

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «КАБАРДИНО-БАЛКАРСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ В.М. КОКОВА»

**III ВСЕРОССИЙСКАЯ (НАЦИОНАЛЬНАЯ)
НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ**

**«АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ
АГРАРНОЙ НАУКИ:**

ПРИКЛАДНЫЕ И ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЕ АСПЕКТЫ»

8 февраля 2023 г.

ЧАСТЬ I

Нальчик 2023

ПРОГРАММНЫЙ КОМИТЕТ

Председатель программного комитета:

Апажев Аслан Каральбиевич, д-р техн. наук, профессор, ректор
ФГБОУ ВО Кабардино-Балкарский ГАУ

Сопредседатель программного комитета:

Шогенов Юрий Хасанович, д-р техн. наук, профессор, академик РАН

Члены программного комитета:

Бакуев Жамал Хажисманович, д-р с.-х. наук, ВРИО директора ФГБНУ
«Северо-Кавказский НИИ горного и предгорного садоводства»

Куржиев Хасанбий Гидович, канд. с.-х. наук, руководитель филиала ФГБУ
«Россельхозцентр» по КБР

Жекамухов Магомед Хасанович, канд. с.-х. наук, директор института
сельского хозяйства – филиал ФГБНУ «Федеральный научный центр
«Кабардино-Балкарский научный центр РАН»

ОРГАНИЗАЦИОННЫЙ КОМИТЕТ

Председатель организационного комитета:

Абдулхаликов Рустам Заурбиевич, д-р с.-х. наук, доцент, проректор
по научно-исследовательской работе

Члены организационного комитета:

Шекихачев Юрий Ахметханович, д-р техн. наук, профессор, декан
факультета «Механизация и энергообеспечение предприятий»

Балкизов Афрасим Баширович, канд. техн. наук, доцент, декан факультета
«Строительство и землеустройство»

Коков Николай Султанович, канд. экон. наук, доцент, и.о. декана
факультета «Экономика и управление»

Темноев Музафар Ибрагимович, канд. биол. наук, доцент, и.о. декана
факультета «Агрономический»

Тлупов Тимур Хадирович, канд. биол. наук, доцент, декан факультета
«Торгово-технологический»

Тарчоков Тимур Тазретович, д-р с.-х. наук, профессор, декан факультета
«Ветеринарная медицина и биотехнологии»

Жемухов Аслан Хачимович, канд. экон. наук, доцент, начальник НИС

Маржохова Мадина Аслановна, канд. экон. наук, доцент, директор отдела
стратегического планирования, проектной и инновационной деятельности

Актуальные проблемы аграрной науки: прикладные и исследовательские аспекты: материалы III Всероссийской (национальной) научно-практической конференции. Часть 1. Нальчик: ФГБОУ ВО Кабардино-Балкарский ГАУ, 2023. 298 с.

ISBN 978-5-89125-210-3

СОДЕРЖАНИЕ

Секция 1.

ИННОВАЦИОННЫЕ ЭНЕРГО- И РЕСУРСОБЕРЕГАЮЩИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИ УСТОЙЧИВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И ТЕХНИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА

Авдеев А.А., Хохлов А.Л., Салахутдинов И.Р. АНАЛИЗ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КОСИЛОК	8
Авдеев А.А., Сотников М.В. ОБЗОР И АНАЛИЗ СЕГМЕНТНОЙ КОСИЛКИ	11
Алоев В.З., Жирикова З.М. ОПИСАНИЕ МОЛЕКУЛЯРНОЙ ПОДВИЖНОСТИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ФРАКТАЛЬНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК	13
Апажев А.К., Егожев А.М., Егожев А.А., Алиев Н.А. ОБОСНОВАНИЕ ДИНАМИКИ РОТОРНЫХ СИСТЕМ САДОВЫХ ФРЕЗ	17
Апажев А.К., Егожев А.М., Полищук Е.А., Егожев А.А., Алиев Н.А. КИНЕМАТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ДВУХРОТОРНОЙ ВЕРТИКАЛЬНОЙ САДОВОЙ ФРЕЗЫ	21
Апажев А.К., Фиапшев Б.А. ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ БИОТЕХНОЛОГИЙ И ТЕХНИЧЕСКИХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПЕРЕРАБОТКИ ПТИЧЬЕГО ПОМЕТА В ФЕРМЕРСКИХ ХОЗЯЙСТВАХ	24
Апажев Р.А. АНАЛИЗ КОНСТРУКЦИЙ РОТАЦИОННЫХ РАБОЧИХ ОРГАНОВ ПОЧВООБРАБАТЫВАЮЩИХ МАШИН	27
Апхудов Т.М., Васильев П.В. СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ ОРГАНИЗАЦИИ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ПРОЦЕССОВ ЗАГОТОВКИ СТЕБЕЛЬЧАТЫХ КОРМОВ	30
Апхудов Т.М., Жангуланов М.З., Кауфов М.В. ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ СПОСОБЫ СИЛОСОВАНИЯ И КОНСЕРВАЦИИ ГРУБЫХ КОРМОВ	34
Ашабоков Х.Х., Ашабоков С.А., Асланов М.А., Калажоков А.М., Черкесов Э.А. ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ИНФРАСТРУКТУРА АВТОСЕРВИСА И ТРЕБОВАНИЯ К НЕЙ	37
Ашабоков Х.Х., Кумышев Т.С., Губжоков М.А., Шадов А.А., Вологиров А.М. ОСНОВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К СТАНЦИЯМ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ ТРАКТОРОВ И АВТОМОБИЛЕЙ	40
Балкаров Р.А. ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ	43
Барагунов А.Б., Кудаев З.Р. ИННОВАЦИЯ В ОХЛАЖДЕНИИ МОЛОКА НА ПАСТБИЩАХ КАБАРДИНО-БАЛКАРИИ	48
Батыров В.И., Губжоков М.А. ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ БИОТОПЛИВА НА ОСНОВЕ РАПСОВОГО МАСЛА	52
Батыров В.И., Ашабоков А.М. ОБОСНОВАНИЕ И РАЗРАБОТКА МАТЕМАТИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ СМЕСЕОБРАЗОВАНИЯ И СГОРАНИЯ БИОТОПЛИВА НА ОСНОВЕ РАПСОВОГО МАСЛА	55
Бекаров А.Д., Сабанчиева Ф.Р. ПАРАМЕТРЫ ДВИЖЕНИЯ ЧАСТИЦ ВОРОХА ПРИ ЕГО ОБРАБОТКЕ НА КОНВЕЙЕРНОЙ ОЧИСТКЕ КОМБАЙНА С УЧАСТИЕМ ВОЗДУШНОГО ПОТОКА	58
Белозерова С.В., Савиных П.А. ВОЗДЕЙСТВИЕ ПРЕДПОСЕВНОЙ ОБРАБОТКИ СЕМЯН НА УРОЖАЙНОСТЬ ЗЕРНОВЫХ КУЛЬТУР В УСЛОВИЯХ СЕВЕРНОЙ ЧАСТИ НЕЧЕРНОЗЕМЬЯ	61
Болотоков А.Л., Касимов А.А. ВЛИЯНИЕ ПАРАМЕТРОВ ТОПЛИВОПОДАЮЩЕЙ АППАРАТУРЫ НА ХАРАКТЕРИСТИКУ ВПРЫСКИВАНИЯ ТОПЛИВА.....	64
Болотоков А.Л., Тхакахов А.А. ИССЛЕДОВАНИЕ ПАРАМЕТРОВ ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ФОРСУНОК ДИЗЕЛЕЙ МОБИЛЬНЫХ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ МАШИН	67

Васина Н.В., Кожевникова О.П., Антимонова К.А., Жумабек К.Ч., Цирулева П.Е. ФОРМИРОВАНИЕ АГРОФИТОЦЕНОЗОВ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ ПРИ ПРИМЕНЕНИИ ПРЕПАРАТОВ МЕГАМИКС В УСЛОВИЯХ САМАРСКОЙ ОБЛАСТИ	70
Власова Л.М.? Попова О.В. ПУТИ ПОВЫШЕНИЯ ЭКОЛОГИЗАЦИИ ЗАЩИТЫ ЗЕРНОВЫХ КУЛЬТУР ОТ КОМПЛЕКСА ВРЕДИТЕЛЕЙ И БОЛЕЗНЕЙ	73
Габаев А.Х. ВЛИЯНИЕ РАЗЛИЧНЫХ ФАКТОРОВ НА РАБОТУ ВЫСЕВАЮЩЕГО АППАРАТА	76
Габаев А.Х. К ВОПРОСУ СНИЖЕНИЯ ТЯГОВОГО СОПРОТИВЛЕНИЯ ПОСЕВНОГО АГРЕГАТА	80
Губжоков Х.Л., Маргушев Р.Х., Маргушев М.Х., Ниров Р.А., Гурижев А.А. ФОРМИРОВАНИЕ КРОНЫ И ОБРЕЗКА ПЛОДОВЫХ НАСАЖДЕНИЙ	84
Губжоков Х.Л., Иванской А.А., Уначев А.М., Хуранов Р.А., Хусейнов М.К. ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИМЕНЕНИЯ В СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОМ ПРОИЗВОДСТВЕ ОРГАНИЧЕСКИХ УДОБРЕНИЙ	87
Дальченко Е.А., Сысоева Н.В. ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ПРОИЗВОДСТВЕ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПРОДУКЦИИ	90
Дзахмишева И.Ш. ЭКОЛОГИЯ КАК КРИТЕРИЙ РАЗВИТИЯ ТУРИЗМА В КАБАРДИНО-БАЛКАРСКОЙ РЕСПУБЛИКЕ	93
Емкужев Х.А., Дышкоков Т.Р., Пименов В.И. ПРОФИЛАКТИЧЕСКИЙ ВИЗИТ КАК ИНСТРУМЕНТ СНИЖЕНИЯ АДМИНИСТРАТИВНОЙ НАГРУЗКИ НА БИЗНЕС	96
Ерзамаев М.П., Сазонов Д.С., Артамонов Е.И. ВЫБОР КРИТЕРИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРИ ОБОСНОВАНИИ ОПТИМАЛЬНЫХ ПАРАМЕТРОВ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ АГРЕГАТОВ	98
Казиева З.М. УСТОЙЧИВОЕ РАЗВИТИЕ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЗЕМЕЛЬ АСТРАХАНСКОЙ ОБЛАСТИ НА ОСНОВЕ МЕЛИОРАТИВНОГО КОМПЛЕКСА	100
Карпова Н.В., Тарашенко П.В. ЭФФЕКТИВНОСТЬ РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЯ НА ПРЕДПРИЯТИЯХ РОСТОВСКОЙ ОБЛАСТИ	103
Керимов М.А., Горецкий К.В., Керимов М.М. ПОВЫШЕНИЕ ТЕХНИЧЕСКОЙ НАДЕЖНОСТИ И КАЧЕСТВА ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ КОРМОРАЗДАТОЧНЫХ МАШИН	105
Кильчукова О. Х., Хамоков М. М., Касимов А.З. АНАЛИЗ СОВРЕМЕННОГО СОСТОЯНИЯ ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ ГЕОЭНЕРГЕТИКИ	109
Киров Ю.А., Милюткин В.А., Киров В.Ю., Рябцев А.А. РАЗРАБОТКА ТЕХНИЧЕСКИХ СРЕДСТВ ДЛЯ ГОМОГЕНИЗАЦИИ И ПЕРЕКАЧКИ НАВОЗНЫХ СТОКОВ ИЗ ЛАГУН	111
Киселева Л.В., Перцева Е.В., Киселева Н.В. ВЛИЯНИЕ УДОБРЕНИЙ И СТИМУЛЯТОРОВ РОСТА НА УРОЖАЙНОСТЬ И МАСЛИЧНОСТЬ СЕМЯН ОТЕЧЕСТВЕННЫХ ГИБРИДОВ ПОДСОЛНЕЧНИКА	115
Кумахов А.А., Кушаев С.Х., Кудаев З.Р. ТЕХНИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ НЕКОТОРЫХ ВОПРОСОВ ТЕХНОЛОГИИ ВЫРАЩИВАНИЯ САДОВ В КБР	118
Макушашев И.О., Хажметова Б.Л., Хажметов Л.М. ТЕХНОЛОГИЯ ИЗМЕЛЬЧЕНИЯ ОТХОДОВ САДОВОДСТВА ПРИ ДВИЖЕНИИ ПО МЕЖДУРЯДИЮ	122
Милюткин В.А. ОПРЫСКИВАТЕЛЬ «ТУМАН-3» МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНОГО АГРОХИМИЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА ООО «ПЕГАС-АГРО» – ЭФФЕКТИВНАЯ МАШИНА В ИМПОРТО-ЗАМЕЩЕНИИ РОССИИ	125
Мисиров М.Х., Егожев А. А. ОТРЫВ И СДВИГ ПРИ РЕЗАНИИ ПОЧВЫ	129
Мишхожев В.Х., Абазов Дж.А. ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССА ПЛЮЩЕНИЯ РАСТИТЕЛЬНОСТИ	132
Мишхожев В.Х., Атабиев М.М. ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ РАЗВИТИЯ АДАПТИВНЫХ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ СИСТЕМ ПО ОБРАБОТКЕ ПОЧВЫ И ПОСЕВУ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР	135
Мишхожев В.Х., Габаева З.Х. ВОССТАНОВЛЕНИЕ ПРОДУКТИВНОСТИ СЕНОКОСОВ СУБЪАЛЬПИЙСКОГО ПОЯСА СЕВЕРНОГО КАВКАЗА	138

Мишхожев К.В., Хажметов Л.М., Хажметов К.Л. ТЕНДЕНЦИЯ РАЗВИТИЯ УСТАНОВОК ДЛЯ ВНЕСЕНИЯ ГЕРБИЦИДА В ПРИСТВОЛЬНЫЕ ПОЛОСЫ ПЛОДОВЫХ НАСАЖДЕНИЙ В ТЕРРАСНОМ САДОВОДСТВЕ	141
Пазова Т.Х., Эржибов Р.А. ПРОЦЕСС РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ВЛАГИ ПРИ НАРЕЗАНИИ ВОДОПОГЛАЩАЮЩИХ БОРОЗД ДЛЯ БОРЬБЫ С ВОДНОЙ ЭРОЗИЕЙ	146
Перцева Е.В., Киселева Л.В. ВЛИЯНИЕ ГИБРИДОВ НА ФИТОСАНИТАРНОЕ СОСТОЯНИЕ ПОСЕВОВ И УРОЖАЙНОСТЬ ПОДСОЛНЕЧНИКА В УСЛОВИЯХ САМАРСКОЙ ОБЛАСТИ	149
Темукуев Б.Б., Темукуев Т.Б. ОБ УЧЕТЕ ПАРНИКОВЫХ ГАЗОВ В ЭНЕРГЕТИКЕ	153
Троц В.Б., Троц Н.М., Манухин А.И., Троц С.В. ВЛИЯНИЕ НЕ ТРАДИЦИОННЫХ КАЛИЙНЫХ УДОБРЕНИЙ ПОД СТРУКТУРУ УРОЖАЯ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ	156
Троц В.Б., Троц Н.М., Манухин А.И., Троц С.В. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КАЛИЙ СОДЕРЖАЩИХ ПРОМЫШЛЕННЫХ ОТХОДОВ В КАЧЕСТВЕ УДОБРЕНИЯ	159
Туманова М.И., Колмейцева Е.А. К ВОПРОСУ ВЫБОРА РЕСУРСОСБЕРЕГАЮЩЕГО ОБОРУДОВАНИЯ ПРИ ПОЕНИИ КРС	162
Фиапшев А.Г., Апшацева Д.С. ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ БУНКЕРА АКТИВНОГО ВЕНТИЛИРОВАНИЯ ЗЕРНА	164
Фиапшев А.Г., Хабилова С.М. ОБЕЗЗАРАЖИВАНИЕ НАВОЗА МЕТАНОВЫМ СБРАЖИВАНИЕМ	167
Хажметов Л.М., Хажметова А.Л., Хажметов К.Л. УСТРОЙСТВО ДЛЯ ВЫРАЩИВАНИЯ ПЛОДОВО-ЯГОДНЫХ И ОВОЩНЫХ КУЛЬТУР НА ГАЛЕЧНИКОВЫХ ЗЕМЕЛЯХ	170
Хамхоев Б.И., Цуров М.Т. КОМБИНИРОВАННЫЙ АГРЕГАТ ДЛЯ МЕЖДУРЯДНОЙ ОБРАБОТКИ КАРТОФЕЛЯ	174
Хапов Ю.С. АНАЛИЗ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ВОЗДУШНЫХ ТЕПЛОВЫХ НАСОСОВ В УСЛОВИЯХ СЕВЕРНОГО КАВКАЗА	177
Чукбар К.Т. ЭЛЕМЕНТЫ БИОЛОГИЗИРОВАННОГО ВОЗДЕЛЫВАНИЯ КАРТОФЕЛЯ В УСЛОВИЯХ АБХАЗИИ	180
Чукбар К.Т., Арджения А.Э. ПЕРСПЕКТИВЫ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ АВТОХТОННЫХ СОРТОВ ВИНОГРАДА В РЕСПУБЛИКЕ АБХАЗИЯ	182
Шекихачев Ю.А., Шогенов Ю.Х. ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ АЛЬТЕРНАТИВНЫХ ТОПЛИВ В ДВИГАТЕЛЯХ ВНУТРЕННЕГО СГОРАНИЯ	184
Шекихачев Ю.А., Шогенов Ю.Х. АНАЛИЗ ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИХ СВОЙСТВ БИОТОПЛИВА	187
Шекихачева Л.З., Афшагов Б.Р., Мурзаканов А.А., Тлехугов Т.С., Габоев А.М. АНАЛИЗ НЕГАТИВНОГО ВЛИЯНИЯ ОТРАБОТАВШИХ ГАЗОВ ДВИГАТЕЛЕЙ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ	190
Шекихачева Л.З., Назаров М.Х., Наршаув Т.Г., Шомахов А.А. АНАЛИЗ МЕТОДОВ УЛУЧШЕНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ДВИГАТЕЛЕЙ ВНУТРЕННЕГО СГОРАНИЯ	194
Янзин В.М., Янзина Е.В. СПОСОБЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ГЕРМЕТИЧНОСТИ ПОЛОСТЕЙ УЗЛОВ И АГРЕГАТОВ ТРАНСМИССИИ ТРАКТОРА	197

Секция 2.

НАУЧНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ИННОВАЦИОННОГО РАЗВИТИЯ ПРИРОДООБУСТРОЙСТВА, СТРОИТЕЛЬСТВА И ЗЕМЛЕУСТРОЙСТВА

Балкизов А.Б., Гуппоева Д.С., Хашукаева А.А. ЭФФЕКТИВНОСТЬ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ ЗЕМЛЕПОЛЬЗОВАНИЯ И СОСТОЯНИЕ ЗЕМЕЛЬ С/Х НАЗНАЧЕНИЯ	200
Бунина Н.Э., Солнцева О.В. ЭКОНОМИКО-МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ В ЗЕМЛЕУСТРОЙСТВЕ	202
Бурдина В.А., Кутляров Д.Н., Кутляров А.Н. СТРОИТЕЛЬСТВО ЭКОЛОГИЧНЫХ ДОМОВ	205
Гузоев Э.М., Шекихачева Л.З. МЕТОДЫ ПОЛУЧЕНИЯ, ОБРАБОТКИ И АНАЛИЗА ДАННЫХ ЗЕМЕЛЬНОГО КАДАСТРА	208

Гузоев Э.М., Шекихачева Л.З. ЭКОЛОГО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ЗЕМЛЕПОЛЬЗОВАНИЯ	211
Жичкина Л.Н. Жичкин К.А. БОЛЕЗНИ И ВРЕДИТЕЛИ ЛЕСОВ САМАРСКОЙ ОБЛАСТИ	214
Кузьмич Н.П., Попова Е. В. ЭФФЕКТИВНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЗЕМЕЛЬНЫХ РЕСУРСОВ КАК ВАЖНЕЙШИЙ ФАКТОР РАЗВИТИЯ СЕЛЬСКОЙ ЭКОНОМИКИ	217
Кумыкова Ш.Х., Дадашев А.А. ПРОБЛЕМА ПОЧВЕННЫХ РЕСУРСОВ КАК КОМПЛЕКС ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ПРОБЛЕМ	220
Кумыкова Ш.Х., Дадашев А.А СОСТОЯНИЕ ЗЕМЕЛЬ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО НАЗНАЧЕНИЯ	222
Махотлова М.Ш., Хабилова А.З., Хашукаева А.А., Гуппоева Д.С. КАДАСТРОВЫЕ АСПЕКТЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ВИНОГРАДНЫХ НАСАЖДЕНИЙ НА СКЛОНОВЫХ ЗЕМЛЯХ	224
Махотлова М.Ш., Кумыкова Ш.Х., Гуппоева Д.С., Хашукаева А.А., РАЗРАБОТКА МЕТОДИКИ МОНИТОРИНГА ЛЕСНЫХ ЗЕМЕЛЬ НА ОСНОВЕ КОСМИЧЕСКИХ СНИМКОВ	227
Сасиков А.С., Хашукаева А.А., Гуппоева Д.С. АГРОПРОМЫШЛЕННЫЙ КОМПЛЕКС – ВАЖНАЯ СОСАВНАЯ ЧАСТЬ НАРОДНОГО ХОЗЯЙСТВА	232
Согаева Д.О., Шекихачева Л.З. АНАЛИЗ ПЛАНОВО-КАРТОГРАФИЧЕСКОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ ОБЪЕКТА ИССЛЕДОВАНИЯ	234
Согаева Д.О., Шекихачева Л.З. ОСНОВНЫЕ ПРИНЦИПЫ И НАПРАВЛЕНИЯ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЗЕМЕЛЬНЫХ РЕСУРСОВ	238
Чепурной Д.Б. ОСОБЕННОСТИ УСТРОЙСТВА ФУНДАМЕНТОВ НА ТЕРРИТОРИИ УФИМСКОГО ПЛАТО	240
Чиняева Ю.З. ОЦЕНКА ПОЧВ ОТМЕЛЕЙ ОЗЕРА КУРЛАДЫ НА СОДЕРЖАНИЕ АЗОТОВАСТЕР	242
Шилова И.А. СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ЭНЕРГОСБЫТОВОГО ПРЕДПРИЯТИЯ	245

Секция 3.

ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА, ХРАНЕНИЯ И ПЕРЕРАБОТКИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПРОДУКЦИИ

Артемьев В.В., Сутягин С.А., Сотников М.В. ТЕХНОЛОГИЯ РАЦИОНАЛЬНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СВЕКЛОВИЧНОГО ЖОМА	248
Бакаева Н.П., Салтыкова О.Л. ВЛИЯНИЕ НОВЫХ ОРГАНИЧЕСКИХ УДОБРЕНИЙ И СОХРАННОСТИ РАСТЕНИЙ К УБОРКЕ НА ФОРМИРОВАНИЕ УРОЖАЙНОСТИ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ	250
Бакаева Н.П., Салтыкова О.Л. СОВРЕМЕННАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ ВЫСОКОКАЧЕСТВЕННОГО ЗЕРНА В ЛЕСОСТЕПИ ЗАВОЛЖЬЯ	253
Белова М.К., Миргородский Н.А., Кондратенко Л.Н. ПОВЫШЕНИЕ КАЧЕСТВА КОРМОВ С ПОМОЩЬЮ РАЗНООБРАЗИЯ ИСПОЛЬЗУЕМЫХ КОРМОВЫХ КУЛЬТУР	257
Белова М.К., Миргородский Н.А., Кондратенко Л.Н. ПРОБЛЕМЫ ПОСТРОЕНИЯ И ПРИМЕНЕНИЯ ПАНГЕНОМОВ РАСТЕНИЙ	259
Викулова О.И., ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ВЫРАЩИВАНИЯ И ПЕРЕРАБОТКИ КУЛЬТИВИРУЕМЫХ СЪЕДОБНЫХ ГРИБОВ	261
Воробьев М.В., Дыйканова М.Е., Бочарова М.А. СПОСОБЫ БОРЬБЫ И МОНИТОРИНГА ТАБАЧНОГО ТРИПСА НА ОГУРЦЕ F1 МЕВА В УСЛОВИЯХ ТЕПЛИЧНОГО КОМБИНАТА ООО «ЛУХОВИЦКИЕ ОВОЩИ»	264
Датиева Б.А. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ НЕТРАДИЦИОННОГО СЫРЬЯ В ПРОИЗВОДСТВЕ ПШЕНИЧНОГО ХЛЕБА	267

Зубова Е.В., Терехова О.Б., Лебедева М.С. ВЛИЯНИЕ ФЕРМЕНТНОГО ПРЕПАРАТА «АЛЬ-ФАЛАЗА АПЗ» НА ПРОЦЕСС ПРОИЗВОДСТВА ПИВА И КАЧЕСТВО ГОТОВОГО НАПИТКА	270
Иванов В.С., Чагин В.В. ПРОДУКТИВНОСТЬ РАННЕСПЕЛЫХ СОРТОВ ТОМАТОВ В УСЛОВИЯХ СУХОСТЕПНОЙ ЗОНЫ РЕСПУБЛИКИ ХАКАСИИ	273
Князева Д.Б., Князев Б.М. ЭФФЕКТИВНОСТЬ СИМБИОЗА У СОРТОВ СОИ ПРИ ИНОКУЛЯЦИИ СЕМЯН РАЗНЫМИ ШТАММАМИ РИЗОБИЙ	277
Князев Б.М., Жабелов А.О. ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИЕМОВ ТЕХНОЛОГИИ ПЕРЕРАБОТКИ ЗЕРНА ПРОСА, ОБЕСПЕЧИВАЮЩИЕ ПОЛУЧЕНИЯ ВЫСОКОКАЧЕСТВЕННОЙ КРУПЫ	280
Кожевникова О.П., Васина Н.В., Лисицкая А.С., Касымов С.К. ПРОДУКТИВНОСТЬ И АГРО-ЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ВОЗДЕЛЫВАНИЯ СОРТОВ ОВСА РАЗЛИЧНЫХ ФОРМ ...	283
Малыгин Н.О., Кузнецов Н.Н. ТЕХНОЛОГИЯ ПОСЛЕУБОРОЧНОЙ ОБРАБОТКИ СЕМЕННОГО ЗЕРНА С ВЫДЕЛЕНИЕМ ФУРАЖНОЙ ФРАКЦИИ	286
Сохроков А.Х., Иванова М.Л. РЕЖИМЫ ОРОШЕНИЯ И ВОДОПОТРЕБЛЕНИЯ РАЗЛИЧНЫХ ГИБРИДОВ КУКУРУЗЫ В УСЛОВИЯХ ПРЕДГОРНОЙ ЗОНЫ КАБАРДИНО-БАЛКАРСКОЙ РЕСПУБЛИКИ	290
Щеголихина Т.А., Манохина А.А. МЕТОДЫ ДИАГНОСТИКИ ПАТОГЕНОВ В ПРОЦЕССЕ ПРОИЗВОДСТВА СЕМЕННОГО КАРТОФЕЛЯ	294

Секция 1.

ИННОВАЦИОННЫЕ ЭНЕРГО- И РЕСУРСОСБЕРЕГАЮЩИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИ УСТОЙЧИВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И ТЕХНИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА

УДК 631.352

АНАЛИЗ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КОСИЛОК

Авдеев А.А.;

магистрант 2 курса инженерного факультета
ФГБОУ ВО Ульяновский ГАУ, г. Ульяновск, Россия;

Хохлов А.Л.;

доктор технических наук, профессор;

Салахутдинов И.Р.;

научный руководитель, кандидат технических наук, доцент кафедры
«Эксплуатация мобильных машин и технологического оборудования»
ФГБОУ ВО Ульяновский ГАУ, г. Ульяновск, Россия;
e-mail: tosha.avdeev.2000@mail.ru

Аннотация

Сегодня косилка, наряду с сельскохозяйственной техникой, по праву заняла достойное место в сельскохозяйственной отрасли и коммунальной сфере. Главными преимуществами техники является то, что устройство обладает довольно высокотехнологичной конструктивностью и достойным уровнем производительности, что играет немаловажную роль в обеспечении качественной, легкой заготовительной деятельности. В статье рассмотрим наиболее востребованные косилки в сельском хозяйстве.

Ключевые слова: режущий аппарат, противорежущая пластина, сегменты, ножи, скорость, конструкции, пальцы, поверхность среза, агрегатирование, кошение, масса.

ANALYSIS OF AGRICULTURAL MOWERS

Avdeev A.A.;

2nd year master's student of the Faculty of Engineering
Ulyanovsk State University, Ulyanovsk, Russia

Khokhlov A.L.;

Doctor of Technical Sciences, Professor

Salakhutdinov I.R.;

Scientific supervisor, Candidate of Technical Sciences,
Associate Professor of the Department
"Operation of Mobile Machines and Technological Equipment"
Ulyanovsk GAU, Ulyanovsk, Russia;
e-mail: tosha.avdeev.2000@mail.ru

Annotation

Today, the mower, along with agricultural machinery, has rightfully taken its rightful place in the agricultural sector and the municipal sphere. The main advantages of the technology is that the device has a fairly high-tech design and a decent level of productivity, which plays an important role in ensuring high-quality, easy procurement activities. In the article we will consider the most popular mowers in agriculture.

Keywords: cutting machine, counter-cutting plate, segments, knives, speed, structures, fingers, cut surface, aggregation, mowing, mass.

В зависимости от способа агрегатирования различают *навесные* и *прицепные* косилки, также они могут быть *самоходными*. По типу режущего аппарата могут быть *с подпорным срезом*

(сегментно-пальцевые) или для *бесподпорного среза* (роторные). При заготовке зеленой массы на подкормку используют роторные косилки змельчители.

Сегментно-пальцевые режущие аппараты. Наиболее распространенными аппаратами косилок подпорного резания являются сегментно-пальцевые, работающие при скоростях резания 1,5 – 3,0 м/с. В зависимости от соотношения между шагом режущей, противорежущей части и ходом ножа различают режущие аппараты нормального, низкого и среднего резания.

Сегментно-пальцевые режущие аппараты применяются на косилках различных типов, самоходных кормо- и зерноуборочных комбайнах. Основой режущего аппарата является пальцевый брус, представляющий собой стальную полосу переменного сечения (рис. 1). К нему болтами с потайными головками прикреплены пальцы. К пальцам приклепаны стальные противорежущие пластины (вкладыши). Кромки вкладышей могут иметь насечку, которая препятствует выскальзыванию стеблей при срезании.

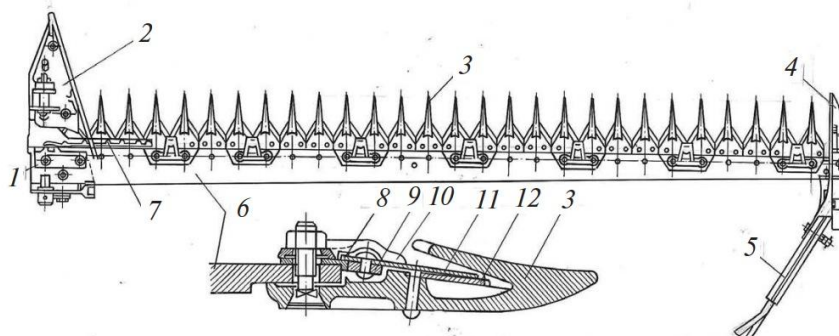


Рисунок 1 – Режущий аппарат с разрезом по пальцу:

- 1 – направляющая головки ножа; 2 – башмак внутренний; 3 – палец; 4 – башмак наружный;
5 – доска полевая; 6 – пальцевый брус; 7 – головка ножа; 8 – пластина трения; 9 – спинка ножа;
10 – прижим ножа; 11 – сегмент ножа; 12 – вкладыш пальца

Нож, состоящий из спинки, головки и сегментов, размещается в пазах пальцев и движется в них возвратно-поступательно. Задней частью головки и сегментов нож лежит на пластинах трения, а передней частью – на вкладышах. Для плотного прилегания сегментов ножа к вкладышам к пальцевому брусу прикреплены прижимы, которые не позволяют ножу подниматься вверх.

Во время работы режущий аппарат скользит по почве на внутреннем и наружном башмаках, регулированием расположения которых устанавливают требуемую высоту среза растений. На внутреннем башмаке укреплены направляющие головки ножа, а также отводной пруток. К наружному башмаку шарнирно крепится полевая доска, отводящая срезанную массу.

Поверхность среза стеблей должна быть ровной, без заусенцев, для этого регулируют зазоры между сегментами ножа и противорежущими пластинами пальцев. Они должны быть по возможности меньше: в задней части сегмента не более 1,5 мм, в передней – 0,5 мм, иначе в месте среза будет происходить не сдвиг-срез, а затягивание стеблей в зазоры, что может привести к забиванию.

Навесная одnobрусная косилка КС-2,1 (КС-Ф-2,1Б-4) предназначена для скашивания естественных и сеяных трав, а также для уборки бобовых культур – режущий аппарат нормального резания. Стальные пальцы снабжены вкладышами с насечками для предотвращения скольжения массы при резании.

Режущий аппарат скользит по почве на наружном и внутреннем башмаках. Под башмаками расположены стальные ползки для установки режущего аппарата на требуемую высоту среза и для подъема его при работе на комковатой или каменистой почве. К наружному башмаку шарнирно прикреплена отводная доска, отгребающая срезанную траву влево.

Режущий аппарат присоединен к раме косилки тяговой штангой, которая позволяет наклонять пальцевый брус вперед или назад. Шпренгель удерживает режущий аппарат в рабочем положении. Изменением длины шпренгеля можно регулировать смещение наружного конца режущего аппарата.

Режущий аппарат приводится в действие от карданного вала трактора при помощи шкива-эксцентрика и клиноременной передачи.

Высоту среза регулируют перестановкой башмаков по отверстиям [1-2].

Аппараты бесподпорного резания (рис. 2) по конструкции могут быть *ротационно-дисковыми* или *ротационно-барабанными*. Они работают при скоростях резания 50–80 м/с.

Пластинчатые ножи ротационных косилок должны быть заточены, потому что тупые лезвия дают рваный срез и повреждают корневую систему растений. При этом косилка расходует на 20 % больше мощности на кошение. Должны быть заточены ножи и на валу ротационно-барабанных коси-

лок-измельчителей. Конструкции машин предусматривают изменение высоты среза перестановкой щек и кронштейнов ходовых колес.

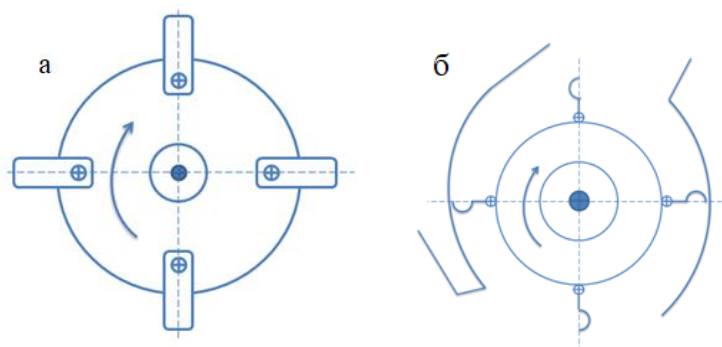


Рисунок 2 – Ротационный (а) и ротационно-барабанный (б) режущие аппараты

Ротационные навесные косилки КРН-2,1, КДН-210 (рис. 3) предназначены для скашивания высокоурожайных, в том числе и полеглых, сеяных и естественных трав на скоростях до 15 км/ч, с укладкой скошенной массы в прокос. Они могут быть использованы на сильно заросших участках, при скашивании грубостебельного травостоя и мелкого кустарника. Ширина захвата 2,1 м. Косилки агрегируют с колесными тракторами тяговых классов 0,9 и 1,4.

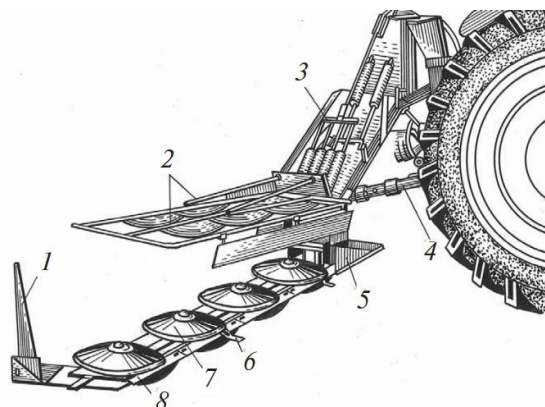


Рисунок 3 – Ротационно-навесная косилка:

1 – полевой делитель; 2 – ограждение; 3 – подрамник с механизмом уравнивания;
4 – тяговый предохранитель; 5 – башмак опорный; 6 – пластинчатый нож; 7 – ротор;
8 – брус режущего аппарата

Косилка состоит из рамы навески, присоединяемой к навесному устройству трактора. На правой стороне рамы навески имеется ось для крепления тягового предохранителя, удерживающего косилку в рабочем положении фиксатором с пружиной.

К раме навески шарнирно присоединен подрамник с механизмом уравнивания, представляющий собой сварную конструкцию коробчатого сечения. Второй конец подрамника шарнирно соединен с цапфами режущего аппарата.

Давление режущего аппарата на почву ограничивается механизмом уравнивания, который служит также для перевода косилки в транспортное положение. Последний состоит из гидроцилиндра, корпус которого шарнирно закреплен на раме навески, а шток связан с рычагом. К нему присоединены тяги с пружинами механизма, второй конец которого крепят к кронштейну режущего аппарата.

Шарнирное соединение звеньев механизма уравнивания обеспечивает свободный поворот режущего аппарата в цапфах подрамника. В транспортном положении для переездов режущий аппарат фиксируется тягой.

Технологический процесс работы косилки заключается в следующем. Стебли срезаются пластинчатыми ножами, шарнирно закрепленными на роторах, которые вращаются навстречу друг другу со скоростью 65 м/с. Ножи срезают траву по принципу безопрного резания, подхватывают ее и выносят из зоны резания, перемещая над брусом. Траектории ножей соседних роторов пересекаются, благодаря чему срез происходит без огрехов [3-4].

Скошенная масса полевым делителем укладывается в прокос и освобождает место для прохождения колес трактора при следующем проезде.

Литература:

1. Бидеев С.И., Бидеева И.Х., Агузаров А.М. Анализ конструкции режущих аппаратов и их приводов / Актуальные и новые направления сельскохозяйственной науки // Материалы I -й Международной конференции молодых ученых, аспирантов и студентов 23-24 декабря 2004г. - Владикавказ: Изд-во «Горский госагроуниверситет», 2005. - С.193-195.

2. Авдеев, А.А Классификация косилок / А.А Авдеев, Н.П. Занькин // Материалы II Международной студенческой научной конференции «В мире научных открытий», 23-24 мая 2018 г. – Ульяновск: 2018.-С.12-16

3. Бидеев С.И. Сравнительный анализ приводов режущих аппаратов жаток и косилок // Вестник научных трудов молодых учёных Горского ГАУ. Вып. 2.140- Владикавказ: Издательство ФГОУ ВПО «Горский госагроуниверситет», 2004.-С.80-85.

4. Авдеев, А.А Режущий аппарат сегментной косилки / А.А Авдеев // Материалы II Международной студенческой научной конференции «В мире научных открытий», 23-24 мая 2018 г. – Ульяновск: 2018.-С.22-25.

УДК 631.352

ОБЗОР И АНАЛИЗ СЕГМЕНТНОЙ КОСИЛКИ

Авдеев А.А.;

магистрант 2 курса инженерного факультета
ФГБОУ ВО Ульяновский ГАУ, г. Ульяновск, Россия;

Сотников М.В.;

доцент кафедры «Агротехнологии, машины и безопасность жизнедеятельности» к.т.н., доцент
ФГБОУ ВО Ульяновский ГАУ, г. Ульяновск, Россия;
e-mail: tosha.avdeev.2000@mail.ru

Аннотация

В статье произведен обзор и анализ сегментной косилки, представлена схема сегментной косилки. Обоснованы преимущества сегментных косилок по отношению к роторным.

Ключевые слова: скашивание, навесная, преимущества, энергоэффективность, ремонтпригодность, закалка, сегменты.

OVERVIEW AND ANALYSIS OF THE SEGMENT MOWER

Avdeev A.A.;

2nd year undergraduate student of the Faculty of Engineering
Federal State Budgetary Educational Institution
of Higher Education Ulyanovsk State Agrarian University,
Ulyanovsk, Russia;

Sotnikov M.V.;

Associate Professor of the Department "Agrotechnologies,
Machines and Life Safety" Ph.D., Associate Professor
Ulyanovsk State Agrarian University, Ulyanovsk, Russia;
e-mail: tosha.avdeev.2000@mail.ru

Annotation

The article provides a review and analysis of a segment mower, a diagram of a segment mower is presented. The advantages of segment mowers in relation to rotary mowers are substantiated.

Keywords: beveling, visiting, Benefits, energy efficiency, maintainability, hardening, segments.

Питательность травянистых кормов во многом зависит от правильного выбора сроков уборки трав. Растения скашивают на сено в фазе, при которой получают наибольшее количество корма высокого качества. В большинстве районов страны многолетние травы нужно убирать на сено в фазе бутонизации бобовых и колошения злаковых. При выборе сроков скашивания смешанных естест-

венных травостоев ориентируются на основную массу трав, причем исходя из того, что лучше начать уборку раньше, чем опоздать с ней. Продолжительность уборки трав в нашей зоне не должна превышать 15 дней. Выбор скашивающего оборудования делают исходя из условий и целей применения.

Технические характеристики сегментной косилки являются:

1. Простота эксплуатации (создается за счет легкодоступности сменного оснащения, составляющих элементов оборудования косилки)
2. Отсутствие гидроцилиндров (благодаря этому, машина обладает не сложными конструктивными особенностями, что повышает эффективность и простоту методов управления)
3. Небольшой вес (дает возможность агрегатировать косилки навесные сегментные тракторами разных моделей, в том числе и Т-25, Т-40, МТЗ-80)
4. Энергоэффективность (обладает невысоким уровнем поглощения электроэнергии, что значительно снижает эксплуатационные затраты)
5. Удобство транспортировки
6. Неприхотливость в техническом сервисе, не большая стоимость запасных комплектующих, ремонтпригодность
7. Долгий период использования, без необходимости проведения капитального ремонта [1 с. 193].

Основными рабочими элементами сегментной косилки (рис.1) является рама 1, к которой прикреплен 2 – пальцевый брус; 3 – карданная передача; 4 – сегмент; 5 –палец; 6 – пластина; 7,8– задний и передний башмак; 9 – сцепное устройство (фаркоп); 10 – шкив; 11– тяга; 12 – шаровые опоры; 13 – шатун; 14 – прижимные лапки; 15 – крыло и ограничитель.

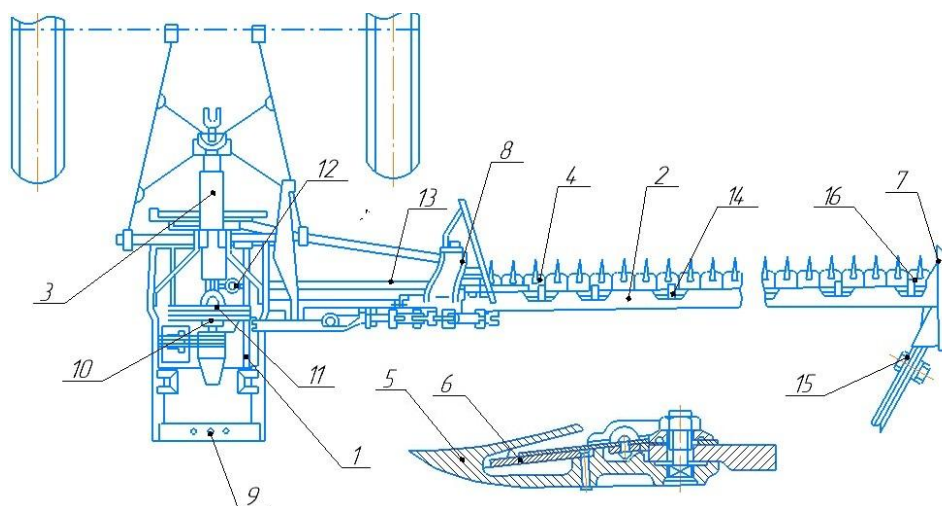


Рисунок 1 – Схема сегментной навесной косилки

Сегментно-пальцевые режущие аппараты срезают растения ножами 16 (рис. 1.), движущимися возвратно-поступательно. Режущая пара таких аппаратов является – сегменты 4 (рис. 1.) и противорежущая пластина 6 (вкладыш) пальца 5. Сегменты заклепками соединены со спинкой ножа. Противорежущие пластины закрепляют на пальцах, которые привертывают болтами к пальцевому брусу 2. Изнашивание пальцевого бруса предотвращают пластины трения 6. Перемещение ножа вверх в вертикальной плоскости ограничивают прижимные лапки 14.

При движении ножа сегменты подводят растения к противорежущим пластинам и срезают их. В момент среза стебли опираются на противорежущие пластины и срезаются. Такие режущие аппараты принято называть аппаратами подпорного среза.

Режущие грани сегментов и противорежущих пластин выполняют гладкими или насеченными сверху или снизу. Оптимальный угол заточки 19°, острота лезвия 25 мкм. Данная особенность дает возможность косить растительность небольших размеров. Благодаря специальной закалке и особому способу заточки, режущие элементы сегментно-навесного устройства обеспечивают эффективный и длительный период эксплуатации. Насечки режущих граней сегментов предотвращают выскальзывание растений при подводе их сегментом к противорежущей пластине и при защемлении в режущей паре. Шаг насечки делают в 2 – 3 раза меньше диаметра срезаемого стебля.

Сегменты устанавливают с зазором относительно противорежущей пластины. Зазор в режущей паре влияет на качество среза, износ лезвия, а также на затраты энергии при скашивании трав. При меньшем зазоре увеличивается сопротивление изгибу стеблей, которое должно быть больше сопро-

тивления среза, иначе стебель не срежется, а изогнется. Рекомендуемый зазор у меньшего основания сегмента 0,3 мм, у большего – до 1 мм.

Конструктивную длину одного пальцевого бруса (ширину захвата однобрусной косилки) для тракторных косилок принимают равной 2,1 м, для малогабаритных тракторов – 1,4 – 1,6 м, а при конной тяге 1,1– 4 м.

Движение осуществляется в параллельном соотношении с земляной поверхностью, повторяя ландшафтный рельеф.

Косилка сегментная навесная - оптимальный выбор для тех случаев, когда необходимо производить снос растительности на буграх и склонам, а также в равнинной местности. Если сравнивать с роторными механизмами, то косилка сегментная навесная немного сложнее в эксплуатации и обслуживании.

Преимущества косилки сегментного типа по отношению к роторным устройствам:

1. Сбалансированность механизмов действия элементов режущего инструмента, (снижает вибрационный момент при работе косилки).

2. Благодаря предусмотренному уклону режущего механизма, ею можно осуществлять покос травяных покровов на земляных участках с неровным рельефом.

3. Режущие компоненты навесной сегментной косилки действуют в параллельном соотношении к земной поверхности обрабатываемого участка, копируя ландшафтный рельеф местного.

4. Благодаря удобному размещению косилки, не создается вдавливание в землю скошенных растений [2-3 с. 80].

Таким образом, сегментная косилка навесная предназначена для косьбы разнотравья, выкашивания диких порослей до 1 см в диаметре, густой травы с целью заготовки травы корма или благоустройства приусадебного участка. Ее довольно простая, надежная и функциональная конструкция, позволяет быстро монтировать косилку к трактору и, четко действовать, без непредвиденных сбоев. Сменные сегменты косилки легко затачиваются, а при необходимости заменяются. Высокая стоимость данной техники вполне окупается за счет качества выкошенных территорий и способностью отдельных (сменных деталей) оборудования функционировать на протяжении длительного периода времени без необходимости замены.

Литература:

1. Справочник конструктора сельскохозяйственных машин / Под, ред, М,И, Клецкина, -М.: Машиностроение, 1968, -Т,3. С. 134-150.

2. Бидеев СИ. Сравнительный анализ приводов режущих аппаратов жаток и косилок // Вестник научных трудов молодых учёных Горского ГАУ. Вып. 2.140- Владикавказ: Издательство ФГОУ ВПО «Горский госагроуниверситет»,2004.-С.80-85.

3. Авдеев, А.А Классификация косилок / А.А Авдеев, Н.П. Занькин // Материалы II Международной студенческой научной конференции «В мире научных открытий», 23-24 мая 2018 г. – Ульяновск: 2018.-С.12-16

УДК 631.317

ОПИСАНИЕ МОЛЕКУЛЯРНОЙ ПОДВИЖНОСТИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ФРАКТАЛЬНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК

Алоев В.З.;

д.х.н., профессор кафедры «Техническая механика и физика»
ФГБОУ ВО Кабардино-Балкарский ГАУ, г. Нальчик, Россия;
e-mail: aloev56@list.ru

Жирикова З.М.;

к.ф.-м.н., доцент кафедры «Техническая механика и физика»
ФГБОУ ВО Кабардино-Балкарский ГАУ, г. Нальчик, Россия;
e-mail: zaira.dumaeva@mail.ru

Аннотация

В работе рассмотрена возможность описания подвижности макромолекул полимера с помощью фрактальных характеристик. В рамках фрактального анализа получено подтверждение увеличения плотности сетки макромолекулярных зацеплений по мере снижения статистической гибкости цепи. Показана необходимость учета помимо параметров локального порядка еще и фрактальных размерностей структуры полимеров.

Ключевые слова: молекулярная подвижность, фрактальная размерность, диэлектрические потери, статистическая гибкость, топологическая размерность, предельная степень вытяжки, кластерная модель.

DESCRIPTION OF MOLECULAR MOBILITY USING FRACTAL CHARACTERISTICS

Aloev V.Z.;

Doctor of Chemical Sciences Professor,
Professor in the chair of Technical mechanics and physics
FSBEI HE Kabardino-Balkarian SAU, Nalchik, Russia

Zhirikova Z.M.;

Candidate of physic-mathematical sciences
Associate Professor at the department of technical mechanics and physics
FSBEI HE Kabardino-Balkarian SAU, Nalchik, Russia;
e-mail: zaira.dumaeva@mail.ru

Annotation

This paper discusses the possibility of describing the mobility of polymer macromolecules using fractal characteristics. Fractal analysis confirmed an increase in macromolecular mesh density as statistical chain flexibility decreased. In addition to the local order parameters, fractal dimensions of the structure of polymers are also shown.

Keywords: molecular mobility, fractal size-value, dielectric losses, statistical flexibility, topological dimension, limit draw ratio, cluster model.

Исследования последних лет показали, что вопросом молекулярной подвижности в полимерных материалах уделялось много внимания [1-3]. Это связано с тем, что полимерные материалы в твёрдом состоянии представляют собой неравновесные системы и их физические свойства определяются протекающими в них процессами молекулярной релаксации, которые в свою очередь зависят от особенностей строения молекулярных цепей и их структурной организации. Как показали авторы [4], за каждым наблюдаемым процессом релаксации измеряемой характеристики системы стоят процессы определённой перестройки её структуры, которые далеко не всегда можно наблюдать прямыми методами. Так полагают, что быстрые релаксации определяются подвижностью свободных цепей, расположенных между плотно упакованными областями, которые одновременно являются узлами сетки физических зацеплений макромолекул. Такая трактовка полностью согласуется с основными положениями кластерной модели структуры аморфного состояния полимеров [5], с помощью которой можно количественно описать элементы структуры.

Следует отметить ещё один важный аспект. Приведённая трактовка структуры аморфных полимеров относится к эластомерам [3]. Перенос этих понятий на аморфные стеклообразные полимеры означает «замораживание» плотно упакованных областей, т.е. резкое увеличение их времени жизни. При этом фрактальные формы макромолекул (статистические макромолекулярные клубки), сформированные в ходе неравновесных физико-химических процессов, сохраняются («замораживаются») в полимерах. Это предполагает, что в стеклообразном состоянии основным фактором, определяющим молекулярную подвижность, является подвижность участков цепей между точками их фиксации [6].

Целью настоящей работы является описание молекулярной подвижности макромолекул с использованием их фрактальных характеристик.

В качестве структурного показателя характеризующего уровень молекулярной подвижности, выбрана фрактальная размерность D по последующим причинам. Во-первых, участок цепи между точками его фиксации обладает свойством самоподобия и имеет фрактальную размерность, отличающуюся от его топологической размерности, т.е. является фракталом по определению [7]. Во-вторых, было показано что величина D с интервалом вариации в $1 < D \leq 2$ характеризует именно молекулярную подвижность участка цепи в рыхлоупакованных областях [3]. Условие $D = 1$ означает вытяжку этого участка цепи, потерю свойств фрактальности и подвижности. В рамках релаксационной спектроскопии это означает $\text{tg}\delta = 0$, где $\text{tg}\delta$ - тангенс угла механических (диэлектрических) потерь. Условие $D = 2$ означает максимально возможную подвижность участка цепи, соответствующую каучукоподобному состоянию полимера, т.е. согласуется с максимальной величиной $\text{tg}\delta$ при температуре стеклования T_c [8].

Исследование зависимости диэлектрических свойств $\text{tg}\delta$ от фрактальной размерности D участка макромолекулы между зацеплениями для ряда сополиэфирсульфонформалей при частоте измерений 1 кГц [57] показали, что эта зависимость имеет чётко определённые пределы. Для $D = 1$ она экстраполируется к $\text{tg}\delta = 0$. При $D = 2$ величина $\text{tg}\delta$ примерно равна соответствующей величине при T_c . Таким образом полученные линейные зависимости (рис. 1) с указанными предельными значениями $\text{tg}\delta$ могут быть использованы для прогнозирования фрактальной размерности [8].

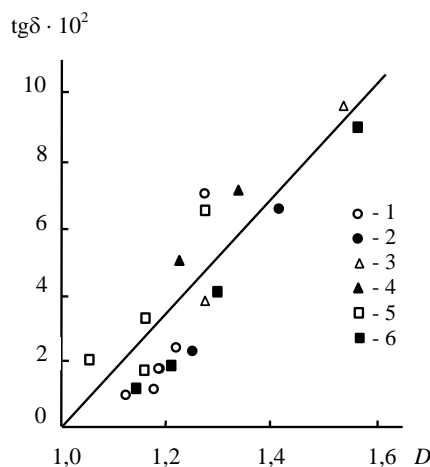


Рисунок 1 – Зависимость тангенса угла диэлектрических потерь $\text{tg}\delta$ от фрактальной размерности D участка макромолекулы между зацеплениями для сополиэфирсульфонформалей с содержанием блоков формала: 0 (1), 5 (2), 10 (3), 30 (4), 50 (5) и 70 (6) мол.%. Частота измерений – 1кГц

Полученные результаты позволяют использовать фрактальные размерности D для решение ряда прикладных задач.

Предельная степень вытяжки $\lambda_{\text{пр}}$ при растяжении полимеров в рамках теории каучуковой высокоэластичности определяется формулой [9]:

$$\lambda_{\text{пр}} = n_{\text{ст}}^{1/2}, \quad (1)$$

где $n_{\text{ст}}$ – число статистических сегментов между узлами зацеплений.

Это уравнение неоднократно применялось и к стеклообразным полимерам. В работе [10] получено следующее фрактальное соотношение:

$$\lambda_{\text{пр}} = n_{\text{ст}}^{D/4}. \quad (2)$$

Как следует из уравнения (2), увеличение величины D при $n_{\text{ст}} = \text{const}$ приводит к росту деформируемости полимеров. Уравнения (1) и (2) тождественны при $D = 2$, т.е. в случае каучуков.

Важным различием уравнений (1) и (2) является то, что в первом уравнении $\lambda_{\text{пр}}$ зависит от одного параметра, что типично для равновесных евклидовых объектов, а во втором - от двух, что типично для термодинамически неравновесных фрактальных объектов. Поэтому использование уравнения (1) для последних объектов некорректно.

В работе [11] получено соотношений между статистической гибкостью цепи, характеризуемой C_{∞} и фрактальной размерностью D :

$$D = 2 - \frac{1}{C_{\infty}}. \quad (3)$$

С использованием литературных данных для C_{∞} [5,12,13] были получены длины участков цепи между зацеплениями L_3 . Результаты теоретических расчётов соответствует экспериментальным данным (табл.1) [29].

Таблица 1– Значения характеристического отношения C_{∞} и длины участка цепи L_3 между зацеплениями

Полимер	C_{∞}	L_3 , нм	
		эксперимент	расчет
Поли- <i>n</i> -додецилметакрилат	13,4	226	208
Поли- <i>n</i> -октилметакрилат	10	177	149
Полистирол	10	104	149
Поливинилацетат	9,4	88	136
Поли- <i>n</i> -бутилметакрилат	9,1	130	131
Полиметилметакрилат	8,6	97	92
Полиэтилен	6,8	56	88
Поливинилхлорид	6,7	31	87
Политетрафторэтилен	6,3	41	80
Полиамид-6	5,3	46	61
Полипропиленоксид	5,1	60	58
Полиэтиленоксид	4,2	45	43
Полиэтилентерефталат	4,2	21	36
Полиэфиртерефталат	3,3	28	30
Поликарбонат	2,4	29	17

Таким образом, в рамках фрактального анализа получено подтверждение увеличения плотности сетки макромолекулярных зацеплений по мере снижения статистической гибкости цепи. Использование метода фрактального анализа можно прогнозировать увеличение числа точек топологической фиксации макромолекул в стеклообразном состоянии, по сравнению с каучукоподобным.

Литература:

1. Бартнев Г.М., Френкель С.Я. Физика полимеров. Л.: Химия. 1990. 432 с.
2. Сандитов Д.С., Бартнев Г.М. Физические свойства неупорядоченных структур. Новосибирск. Наука. 1982. 259 с.
3. Бартнев Г.М., Зеленеv Ю.В. Физика и механика полимеров. М.: Высшая школа. 1983. 392 с.
4. Релаксационные явления в полимерах. Под ред. Г.М. Бартневa и Ю.В. Зеленеvа. Л., «Химия», 1972. 376с.
5. Козлов Г.В., Сандитов Д.С. Ангармонические эффекты и физико-механические свойства полимеров. Новосибирск. Наука. 1994. 261 с.
6. Козлов Г.В., Темираев К.Б., Шетов Р.А., Микитаев А.К. Влияние структуры и молекулярных характеристик на молекулярную подвижность в диблоксополимерах олигоформаль 2,2-ди-(4-оксифенил)-пропана-олигосульфон фенолфталеина // Материаловедение. 1999. № 2. С. 34-39.
7. Havlin S., Ben-Avraham D. New approach to selfavoiding walks as a critical phenomenon // J.Phys. A. 1982. V. 15. № 3. P. L321-L328.
8. Новиков В.У., Козлов Г.В. Фрактальный анализ макромолекул // Успехи химии. 2000. Т. 69. № 4. С. 378-399.
9. Termonia Y., Smith P. Kinetic model for tensile deformation of polymers. 2. Effect of entanglement spacing // Macromolecules. 1988. V. 21. № 7. P. 2184-2189.
10. Шогенов В.Н., Новиков В.У., Козлов Г.В. Локальная деформация пленочных образцов полиарилатсульфона: фрактальный анализ // В кн.: Сб. тез. Первого междисциплинарного семинара «Фракталы и прикладная синергетика» (ФиПС-99). 18-21 окт. 1999. М. С. 144-146.
11. Козлов Г.В., Новиков В.У., Микитаев А.К. Фрактальный анализ сетки молекулярных зацеплений в каучуках и стеклообразных полимерах // Тез. докл. симп. «синергетика, структура и свойства материалов, самоорганизующиеся технологии». 12-14 ноября 1996. М. с. 226-227.
12. Aharoni S.M. on entanglements of flexible and rodlike polymers // Macromolecules. 1983. V. 16. № 9. P. 1722-1728.
13. Wu S. Chain structure and entanglement // J. Polymer Sci.: Part B: Polymer Phys. 1989. V. 27. № 4. P. 723-741.

ОБОСНОВАНИЕ ДИНАМИКИ РОТОРНЫХ СИСТЕМ САДОВЫХ ФРЕЗ

Апажев А.К.;
д.т.н., профессор кафедры ТМ и Ф
Егожев А.М.;
д.т.н., профессор кафедры ТМ и Ф
Егожев А.А.;
аспирант кафедры ТМ и Ф
Алиев Н.А.;
аспирант кафедры ТМ и Ф
ФГБОУ ВО Кабардино-Балкарский ГАУ, г. Нальчик, Россия;
E-mail: artyr-egozhev@yandex.ru

Аннотация

Предложен метод для расчета вынужденных колебаний сложного ротора с помощью синтеза методов кинестатики и начальных параметров, который позволяет учесть все особенности сложного ротора. Предлагаемый метод расчета можно использовать в практике проектирования роторов машин для механической обработки почв.

Ключевые слова: садовая фреза, динамика роторов, вынужденные колебания.

SUBSTANTIATION OF THE DYNAMICS OF ROTARY SYSTEMS OF GARDEN CUTTERS

Apazhev A.K.;
Doctor of Technical Sciences, Professor of the Department of TM and F
Egozhev A.M.;
Doctor of Technical Sciences, Professor of the Department of TM and F
Yegozhev A.A.;
Graduate student of the Department of TM and F;
Aliyev N.A.;
Graduate student of the Department of TM and F;
FSBEI HE Kabardino-Balkarian SAU, Nalchik, Russia;
E-mail: artyr-egozhev@yandex.ru

Annotation

A method is proposed for calculating the forced oscillations of a complex rotor using the synthesis of kinetostatics methods and initial parameters, which allows taking into account all the features of a complex rotor. The proposed calculation method can be used in the practice of designing rotors of machines for mechanical soil treatment.

Keywords: garden milling cutter, rotor dynamics, forced oscillations.

Сокращение производства сельскохозяйственных машин усугубляется резким снижением ее качества и надежности. Остается на низком уровне надежность как сложных машин (уборочные комбайны, фрезы), так и простых (плуги, культиваторы, грабли).

Средняя наработка на отказ серийных роторных машин и агрегатов не превышает 10-20 часов, что значительно ниже требуемого уровня безотказности. В тоже время этот показатель у зарубежных машин и агрегатов составляет в среднем 70-100 часов.

Для существенного повышения безотказности машин и агрегатов необходимо обеспечить динамическую устойчивость вращающихся узлов и деталей. Динамические нагрузки от вращающихся узлов существенно уменьшают долговечность опор – валов и, передаваясь по силовой цепи, способствуют разрушению ответственных узлов соединения, также разрушаются и сами вращающиеся детали и узлы.

Широкое применение для оценки динамической устойчивости нашли методы, изложенные в работах [1,2 и др.]. Однако их использование либо не дает точных результатов вследствие допускаемых упрощений (рассматривается вал постоянной жесткости, не учитывается распределенная по длине масса вала и др.), либо при расчете, приводит к громоздким выкладкам, а для более сложных систем вовсе отсутствуют расчетные формулы.

Ниже приведен метод для расчета вынужденных колебаний сложного ротора с помощью синтеза методов кинестатики и начальных параметров [3], который устраняет перечисленные выше недостатки и позволяет учесть все особенности сложного ротора. Данный метод является обобщением изложенного в работе [3] и позволяет легко запрограммировать расчет вынужденных колебаний и критических скоростей вращения сложных роторов на ЭВМ. В методе учитываются: распределенная масса вала, переменная жесткость, упругое защемление в опорах, масса насаженных дисков, их гироскопичность, эксцентricность посадки дисков, сосредоточенные внешние нагрузки. Причем, каждый переходный участок загружается однотипно (рис.1).

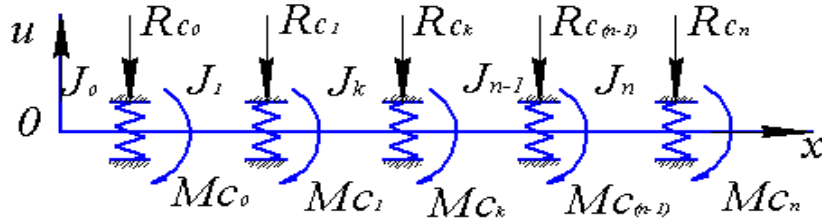


Рисунок 1 – Расчетная схема сложного ротора

Дифференциальное уравнение упругой линии i -го участка вращающегося ротора, в предположении, что масса ротора на данном участке по длине распределена равномерно, запишем в виде:

$$\frac{d^4 u_i(x)}{dx^4} - k_i^4 u_i(x) = 0 \quad (1)$$

где $a_i \leq x \leq a_{i+1}$, $k_i^4 = \frac{\gamma F_i \omega^2}{g E J_i}$;

γ – удельный вес материала ротора; F_i – площадь поперечного сечения участка ротора; ω – угловая скорость вращения ротора; g – ускорение свободного падения; E – модуль упругости материала ротора; J_i – момент инерции поперечного сечения участка ротора.

Общее решение уравнения (1) записывается в виде:

$$u_i(x) = A_i S[k_i(x - a_i)] + B_i T[k_i(x - a_i)] + C_i U[k_i(x - a_i)] + D_i V[k_i(x - a_i)], \quad (2)$$

A_i, B_i, C_i и D_i – произвольные постоянные;

S, T, U и V – функции А.Н. Крылова

$S(y) = 0,5(ch y + \cos y)$; $T(y) = 0,5(sh y + \sin y)$;

$U(y) = 0,5(ch y - \cos y)$; $V(y) = 0,5(sh y - \sin y)$.

Функции S, T, U и V обладают следующими свойствами:

$$S(0) = 1, T(0) = U(0) = V(0) = 0, \quad (a)$$

$$S'(y_i) = V(y_i); T'(y_i) = S(y_i); U'(y_i) = T(y_i) \text{ и } V'(y_i) = U(y_i). \quad (б)$$

Дифференцируя уравнение (2) по x с учетом свойств (б) получим производные через первообразные функции А. Н. Крылова.

При $x = a_i$, аргументы функций Крылова обращаются в нули. Исходя из этого, получим:

$$A_i = u_i(a_i); B_i = \frac{u_i'(a_i)}{k_i}; C_i = \frac{u_i''(a_i)}{k_i^2}; D_i = \frac{u_i'''(a_i)}{k_i^3}. \quad (3)$$

Аналогичные формулы справедливы и для $(i+1)$ участка ротора:

$$A_{i+1} = u_{i+1}(a_{i+1}); B_{i+1} = \frac{u'_{i+1}(a_{i+1})}{k_{i+1}}; C_{i+1} = \frac{u''_{i+1}(a_{i+1})}{k_{i+1}^2}; D_{i+1} = \frac{u'''_{i+1}(a_{i+1})}{k_{i+1}^3}. \quad (4)$$

Произвольные постоянные любого участка A_i, \dots, D_i могут быть выражены в виде линейной комбинации через неизвестные произвольные постоянные нулевого участка A_0 и B_0 :

$$\left. \begin{aligned} A_i &= \alpha_{1,i}A_0 + \beta_{1,i}B_0 + \gamma_{1,i} \\ B_i &= \alpha_{2,i}A_0 + \beta_{2,i}B_0 + \gamma_{2,i} \\ X_i &= \alpha_{3,i}A_0 + \beta_{3,i}B_0 + \gamma_{3,i} \\ A_i &= \alpha_{4,i}A_0 + \beta_{4,i}B_0 + \gamma_{4,i} \end{aligned} \right\}. \quad (5)$$

Аналогично для участка $i+1$:

$$\left. \begin{aligned} A_{i+1} &= \alpha_{1,i+1}A_0 + \beta_{1,i+1}B_0 + \gamma_{1,i+1}; C_{i+1} = \alpha_{3,i+1}A_0 + \beta_{3,i+1}B_0 + \gamma_{3,i+1}; \\ B_{i+1} &= \alpha_{2,i+1}A_0 + \beta_{2,i+1}B_0 + \gamma_{2,i+1}; D_{i+1} = \alpha_{4,i+1}A_0 + \beta_{4,i+1}B_0 + \gamma_{4,i+1} \end{aligned} \right\}; \quad (6)$$

Из (6) видно, что для определения произвольных постоянных на участке i , нужно знать A_0 и B_0 и значения коэффициентов, входящих в выражение (6).

На левом и правом концах ротора всегда можно ввести фиктивные консольные участки. В действительности они могут оказаться реально существующими. Тогда на концах ротора изгибающий момент и перерезывающая сила равны нулю, или равны нулю вторая и третья производные функции $u(x)$: $u''_{i+1}(a_{i+1}) = u'''_{i+1}(a_{i+1}) = 0$.

Исходя из принятых допущений, при $x=0$ получим:

$$u_1(0) = u_0; u'_1(0) = u'_0; u''_1(0) = u''_0 = 0. \quad (7)$$

Теперь, используя (8), получим из (4):

$$A_1 = u_0 = A_0; B_1 = \frac{u'_0}{k_1} = B_0; C_1 = D_1 = 0. \quad (8)$$

Для первого участка, при $i=1$ будем иметь:

$$\left. \begin{aligned} \alpha_{1,1} &= \beta_{2,1} = 1; \\ \alpha_{2,1} &= \alpha_{3,1} = \alpha_{4,1} = \beta_{1,1} = \beta_{2,1} = \beta_{3,1} = \beta_{4,1} = \gamma_{1,1} = \gamma_{2,1} = \gamma_{3,1} = \gamma_{4,1} = 0 \end{aligned} \right\}. \quad (9)$$

Значения этих коэффициентов при других значениях i будут определяться из условий сопряжения, которые в связи с принятой расчетной схемой, будут одинаковы, и иметь вид:

$$\left. \begin{aligned} u_{i+1}(a_{i+1}) &= u_i(a_{i+1}) \\ u'_{i+1}(a_{i+1}) &= u'_i(a_{i+1}) \\ EI_{i+1}u''_{i+1}(a_{i+1}) &= EI_iu''_i(a_{i+1}) - u'_{i+1}(a_{i+1})(K_i\omega^2 + \beta_i) + M_C \\ EI_{i+1}u'''_{i+1}(a_{i+1}) &= EI_iu'''_i(a_{i+1}) - u_{i+1}(a_{i+1})\left(\frac{P_i}{g}\omega^2 - \alpha_i\right) + \frac{P_i}{g}\varepsilon_i\omega^2 + R_C \end{aligned} \right\}. \quad (10)$$

Формулы (10) записаны с учетом того, что гироскопический момент насаженных на вал деталей так же, как и упругий момент защемления ротора в опоре уменьшают значения общего изгибающего момента при переходе от участка к участку. Реализуя условие (10), определяются $A_{i+1} \dots D_{i+1}$,

затем коэффициенты $\alpha_{i+1} \dots \gamma_{i+1}$. Необходимые для определения произвольных постоянных A_i, B_i, C_i, D_i значения параметров A_0, B_0 находим из граничных условий на втором конце ротора. Как отмечено выше, этот конец ротора принимается также

$$\alpha_{3,i+1}A_0 + \beta_{3,i+1}B_0 + \gamma_{3,i+1} = 0; \alpha_{4,i+1}A_0 + \beta_{4,i+1}B_0 + \gamma_{4,i+1} = 0 . \quad (11)$$

Из этой системы определяются начальные параметры A_0 и B_0 в виде:

$$\left. \begin{aligned} A_0 &= \frac{\gamma_{4,i+1}\beta_{3,i+1} - \gamma_{3,i+1}\beta_{4,i+1}}{\alpha_{3,i+1}\beta_{4,i+1} - \alpha_{4,i+1}\beta_{3,i+1}} \\ B_0 &= \frac{\gamma_{3,i+1}\alpha_{4,i+1} - \gamma_{4,i+1}\alpha_{3,i+1}}{\alpha_{3,i+1}\beta_{4,i+1} - \alpha_{4,i+1}\beta_{3,i+1}} \end{aligned} \right\} \quad (12)$$

Критические скорости определяются из условия равенства нулю определителя системы уравнений, т.е. из равенства нулю знаменателя выражения (12), для чего используется метод остатка.

Вынужденные колебания при заданных возмущающих силах определяются при номинальных частотах вращения ротора, при частотах, достигаемых в процессе регулирования и при разгонных частотах. Для этого по (12) определяются A_0 и B_0 после чего по однотипным рекуррентным формулам определяются упругие деформации валопровода и максимальные напряжения в характерных сечениях.

По приведенной математической модели проведен численный эксперимент с целью проверки ее адекватности исследуемым объектам. Исследуемые объекты рассчитывались как по классическим методам [1,2], так и по рассматриваемой математической модели.

На основании проведенных численных исследований можно сделать следующие выводы:

1. В случаях, когда в расчетных схемах не учитываются распределенная масса вала и переменность жесткости вала по участкам все три сравниваемые методы дают совершенно одинаковые результаты во всех рассматриваемых случаях. Это означает, что рассмотренная выше математическая модель адекватна реальным объектам.

2. При массе вала, составляющей около 20% массы диска расхождение между первыми критическими скоростями, по сравниваемым методам не превосходит 10%. Причем, критические скорости, подсчитанные по предложенному методу ниже, чем подсчитанные по методам, изложенным в работах [1, 2].

3. В случае, когда масса вала сопоставима с массой диска, уточненный расчет по предлагаемой математической модели с учетом массы вала дает снижение первой критической скорости на 30 – 40% по сравнению с результатами, получаемыми по методам [1, 2].

4. Предлагаемую методику расчета можно реально использовать в практике проектирования сложных роторов сельхозмашин.

Литература:

1. Тимошенко С. П. Прочность и колебания элементов конструкции / С.П. Тимошенко. – М.: Машиностроение, 1975.- 704 с.
2. Биргер, И.А. Расчет на прочность деталей машин / И.А. Биргер, Б.Ф. Шор, Г.Б. Иосилевич. – М.: Машиностроение, 1979.- 702 с.
3. Бугов А.У. Расчет вынужденных колебаний ротора гидроагрегата от дебаланса сосредоточенных масс и поперечных сил с помощью ЭЦВМ / А.У. Бугов, В.П. Петров// Тр./ПО «ЛМЗ». – Л.: Машиностроение, 1969.- №12.- с. 190-194.
4. Егожев, А.М. Конструктивно-технологические решения повышения эффективности функционирования соединений деталей рабочих органов сельскохозяйственных машин / А. М. Егожев. – Нальчик: «Полиграфсервис и Т», 2013.- 268с.

КИНЕМАТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ДВУХРОТОРНОЙ ВЕРТИКАЛЬНОЙ САДОВОЙ ФРЕЗЫ

Апажев А.К.;

д.т.н., профессор кафедры ТМ и Ф

Егожев А.М.;

д.т.н., профессор кафедры ТМ и Ф

Полищук Е.А.;

к.т.н., ст. преподаватель кафедры ТМ и Ф

Егожев А.А.;

аспирант кафедры ТМ и Ф

Алиев Н.А.;

аспирант кафедры ТМ и Ф

ФГБОУ ВО Кабардино-Балкарский ГАУ, г. Нальчик, Россия;

E-mail: artyr-egozhev@yandex.ru

Аннотация

Обоснована конструктивно-технологическая схема фрезы, для обработки приствольного круга за счет обеспечения полного обхода рабочих органов вокруг штамба дерева, без его повреждения, за один проход агрегата вдоль линии ряда, а также снижении энергоемкости процесса. Теоретически установлены закономерности влияния конструктивных параметров на качество обработки.

Ключевые слова: обработка приствольных полос, фреза, штамп дерева, терраса.

KINEMATIC ANALYSIS OF A TWO-ROTOR VERTICAL GARDEN MILLING CUTTER

Apazhev A.K.;

Doctor of Technical Sciences, Professor of the Department of TM and F

Egozhev A.M.;

Doctor of Technical Sciences, Professor of the Department of TM and F;

Polishuk E.A.;

Senior Lecturer of the Department of TM and F

Yegozhev A.A.;

Graduate student of the Department of TM and F

Aliyev N.A.;

Graduate student of the Department of TM and F

FSBEI HE Kabardino-Balkarian SAU, Nalchik, Russia;

E-mail: artyr-egozhev@yandex.ru

Annotation

The design and technological scheme of the milling cutter for processing the trunk circle is justified by providing a complete bypass of the working bodies around the tree stem, without damaging it, in one pass of the unit along the line of the row, as well as reducing the energy intensity of the process. Theoretically, the regularities of the influence of design parameters on the quality of processing are established.

Keywords: processing of trunk strips, milling cutter, tree trunk, terrace.

В Северо-Кавказском регионе, перспективным направлением является возделывания плодовых культур на склоновых землях, характеризующихся благоприятными почвенно-климатическими условиями. При этом наиболее эффективным методом освоения склоновых земель является террасирование.

Применяемым в настоящее время в промышленном садоводстве конструкциям фрез, для обработки приствольной полосы требуется проход агрегата вдоль каждой из сторон линии ряда, что невозможно обеспечить в условиях террасного садоводства [1,2].

Разработана новая конструкция фрезы для обработки штамбов плодовых деревьев интенсивного сада за один проход агрегата.

Новизна технического решения подтверждена патентом РФ на полезную модель [3].

Принцип работы фрезы основан на том, что поступательное перемещение транспортного средства, при контакте со штамбом дерева, вызывает изменение положения основных элементов конструк-

ции выносной поворотной секции, что вынуждает отбойные колеса, совместно с режущими рабочими органами, имеющими общую ось вращения, перекатываться по поверхности штамба дерева, тем самым копируя его рельеф.

Стабильность выполнения технологического процесса в зоне приствольного круга будет, обеспечивается только при условии неотрывности отбойных колес от поверхности штамба дерева, и как следствие, значение нормальной реакции штамба дерева в течении всего времени выполнения технологического процесса должно быть больше нуля ($N > 0$) [2].

Исходя из необходимости обеспечения условий неотрывности отбойных колес, значение нормальной реакции штамба дерева должно лежать в пределах :

$$N_{min} \leq N \leq N_{max}$$

где N_{min} – минимальное значение нормальной реакции штамба дерева, необходимое для обеспечения перекатывания отбойных колес по штамбу дерева, N ; N_{max} – максимальное значение нормальной реакции штамба дерева (рис.1).

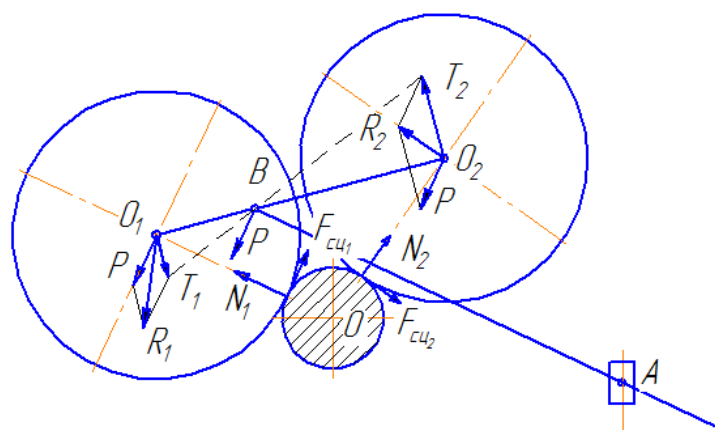


Рисунок 1 – Силы, действующие на систему при взаимодействии отбойных колес со штаблом дерева

В процессе перемещения отбойных колес по штамбу дерева сила давления R_i каждого из них на штамп дерева изменяется в зависимости от положения механизма и будет определяться по выражению:

$$R_i = \sqrt{P + T_i}, \quad (1)$$

где P – сила, действующая со стороны упругого элемента поворотного рычага, N ; T_i – сила, действующая со стороны упругого элемента поворотной планки, N .

Сила давления P , действующая со стороны упругого элемента поворотного рычага BE может быть определена из уравнения равновесия моментов сил относительно точки A .

$$P = \frac{F_{упр1} \cdot l_1 \sin \alpha}{l_2}, \quad (2)$$

где l_1 – длина звена AE , отрезка ограниченного шарниром крепления поворотного рычага на раме и точкой приложения силы $F_{упр1}$, м; α – угол между осями рычага AE и пружины, град; l_2 – длина звена AB , отрезка ограниченного шарниром крепления поворотного рычага на раме и точкой приложения силы P , м;

Механизм возврата поворотной планки представляет собой упругий элемент, один конец которого прикреплен к корпусу поворотной секции, а второй к тросу, наматываемому на барабан, установленный на оси вращения последней.

Силы, действующие на каждое из отбойных колес со стороны силы упругости пружины $F_{упр2}$, будут определяться из условия подобия:

$$T_2 = \frac{2F_{\text{упр2}}e_2}{d} \quad (3)$$

$$T_1 = \frac{2F_{\text{упр2}}e_1}{d}, \quad (4)$$

где e_1 и e_2 – длины звеньев O_1B и O_2B , отрезков ограниченных шарниром крепления поворотной планки и точками приложения сил T_1 и T_2 соответственно, м;

Тогда результирующая сила, действующая со стороны каждого из отбойных колес выносной поворотной секции на штабб дерева:

$$R_1 = \sqrt{P^2 + T_1^2} \quad (5)$$

$$R_2 = \sqrt{P^2 + T_2^2}. \quad (6)$$

На штабб дерева действуют следующие силы: силы давления R_1, R_2 , нормальные реакции N_1, N_2 , силы сцепления $F_{\text{сц1}}, F_{\text{сц2}}$.

Данная механическая система, подчиненная идеальным, удерживающим и голономным связям, имеет четыре степени свободы и для нее могут быть составлены четыре уравнения Лагранжа в следующем общем виде [4]:

$$\frac{d}{dt} \left(\frac{\partial T}{\partial \dot{X}_A} \right) - \left(\frac{\partial T}{\partial X_A} \right) = Q \quad (7)$$

$$\frac{d}{dt} \left(\frac{\partial T}{\partial \dot{\varphi}_1} \right) - \left(\frac{\partial T}{\partial \varphi_1} \right) = Q_1 \quad (8)$$

$$\frac{d}{dt} \left(\frac{\partial T}{\partial \dot{\varphi}_2} \right) - \left(\frac{\partial T}{\partial \varphi_2} \right) = Q_2 \quad (9)$$

$$\frac{d}{dt} \left(\frac{\partial T}{\partial \dot{\varphi}_3} \right) - \left(\frac{\partial T}{\partial \varphi_3} \right) = Q_3, \quad (10)$$

где: X_A, φ_{1-3} – обобщенные координаты системы; $\dot{X}_A, \dot{\varphi}_{1-3}$ – производные по времени от обобщенных координат (обобщенные скорости); T – кинетическая энергия системы, выраженная через обобщенные координаты и обобщенные скорости; Q, Q_{1-3} – обобщенные силы.

Обобщенные силы Q определяются, путем задания возможных и независимых друг от друга элементарных перемещений δq_i по каждой координате $\delta x_A, \delta \varphi_1, \delta \varphi_2, \delta \varphi_3$. Сообщим системе последовательно элементарные перемещения $\delta x_A \neq 0$ при $\delta \varphi_i = 0$ и $\delta \varphi_i \neq 0$ при $\delta x_A = 0$ соответственно. В случаях а) и б) при контакте отбойного колеса со штаббом дерева $N = R$ т.е. максимальные значения обобщенных сил Q и Q_1 равны нормальному давлению (рис. 2).

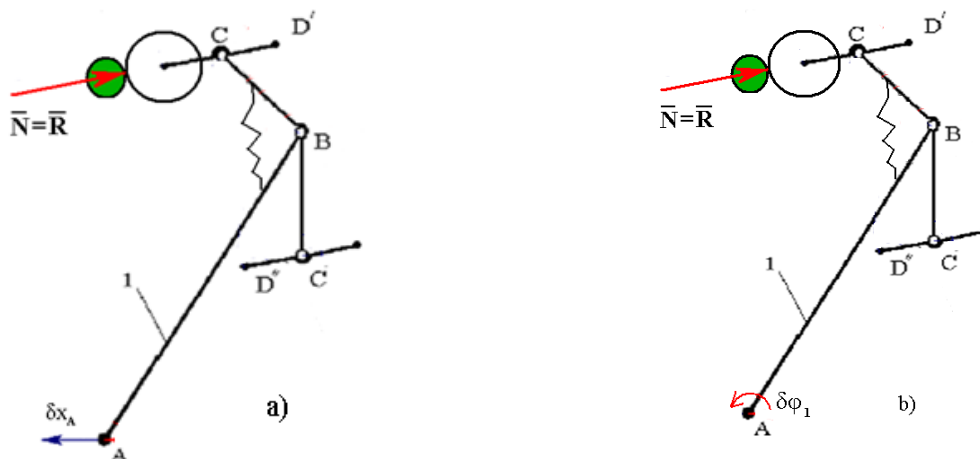


Рисунок 2 – Схема к определению обобщенных сил Q_i

Вывод. Обоснована конструктивно-технологическая схема двухроторной фрезы для ухода за приствольными полосами плодовых насаждений интенсивного сада. Теоретически установлены закономерности влияния конструктивных параметров (жесткость упругих элементов выносной поворотной секции) на качество выполнения технологического процесса.

Литература:

1. Егожев, А.М. Двухроторная фреза для террасного садоводства / А.К. Апажев, А.М. Егожев, А.А. Полищук, А.А. Егожев // Сельский механизатор.- 2022.- № 4. - С. 8 - 9.
2. Овчинников Я.Л. К вопросу совершенствования работы ротационного режущего аппарата / Я.Л. Овчинников, И.А. Куянов // Ползуновский альманах.- 2009.- №3.- С. 260-263.
3. Пат. №214799 Российская Федерация, МПК А01В 39/16 , Фреза для приствольной полосы // А.К. Апажев, А.М. Егожев, М.Х. Мисиров. Е.А. Полищук, А.А. Егожев.; заявитель и патентообладатель ФГОУ ВО «Кабардино-Балкарский государственный аграрный университет имени В.М. Кокова». – №2022115620; заявл. 08.06.2022; опубл. 15.11.2022, Бюл. №32.
4. Яблонский, А.А. Курс теоретической механики: учебное пособие для ВТУЗов / А.А. Яблонский, В. М. Никифорова.-М.: Высшая школа, 1976.- 376с.

УДК: 631.3.001.4

**ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ БИОТЕХНОЛОГИЙ И ТЕХНИЧЕСКИХ СРЕДСТВ
ДЛЯ ПЕРЕРАБОТКИ ПТИЧЬЕГО ПОМЕТА В ФЕРМЕРСКИХ ХОЗЯЙСТВАХ**

Апажев А.К.;
профессор кафедры «Техническая механика и физика», д.т.н, профессор
ФГБОУ ВО Кабардино-Балкарский ГАУ, г. Нальчик, Россия;
e-mail: kbr.apagev@yandex.ru
Фиапшев Б.А.;
аспирант кафедры «Техническая механика и физика»
ФГБОУ ВО Кабардино-Балкарский ГАУ, г. Нальчик, Россия;
e-mail: energo.kbr@rambler.ru

Аннотация

Для перевода сельскохозяйственного производства на полностью безотходный, экологически чистый, высокорентабельный уровень, необходимо разработать принципиально новые биотехнологии утилизации навоза. В статье приведены результаты анализа проблем утилизации отходов птицеводства и животноводства с помощью биотехнологии метанового анаэробного сбраживания.

Ключевые слова: биотехнология, биологическая очистка, утилизация отходов.

**PROSPECTS FOR THE USE OF BIOTECHNOLOGIES AND TECHNICAL MEANS FOR
PROCESSING BIRD DROPPINGS IN FARMS**

Apazhev A.K.;
Professor of the Department of Technical Mechanics and Physics,
Doctor of Technical Sciences Professor
FSBEI HE Kabardino-Balkarian SAU, Nalchik, Russia;
e-mail: kbr.apagev@yandex.ru
Fiapshev B.A.;
Graduate student Department of "Technical Mechanics and Physics"
FSBEI HE Kabardino-Balkarian SAU, Nalchik, Russia;
e-mail: energo.kbr@rambler.ru

Annotation

To transfer agricultural production to a completely waste-free, environmentally friendly, highly profitable level, it is necessary to develop fundamentally new biotechnologies for manure utilization. The article presents the results of the analysis of the problems of poultry and livestock waste disposal using the biotechnology of methane anaerobic digestion.

Keywords: biotechnology, biological treatment, waste disposal.

Разработка новых и улучшение действующих машин, оборудования и технологий удаления, обработки и использования помёта и навоза требуют постоянного совершенствования типовых и экспериментальных проектов. Правильность выбора системы удаления и обработки больших объемов помёта и навоза при проектировании сооружения способствует снижению себестоимости птицеводческой и животноводческой продукции, повышению плодородия почв, увеличению кормовой базы комплексов, соблюдению правил охраны окружающей среды [1,2,3].

Недостатки, присущие традиционным способам утилизации помета, явились причинами, обусловившими поиск новых путей утилизации и обезвреживания помета, которые удовлетворяли бы санитарно-гигиеническим требованиям, обеспечивали экологическое благополучие и были рентабельными с точки зрения уровня себестоимости производимой основной продукции.

Для увеличения концентрации метанообразующих бактерии в реакторе и интенсификации метанообразования используют способность микроорганизмов хорошо адсорбироваться на поверхностях твердого тела, причём выход биогаза увеличивается.

Изучение процессов тепломассопереноса и теплопередачи, происходящих в биогазовой станции, дало теоретическую зависимость для оценки распределения температуры и концентрации органических частиц в объеме бродильного котла [4,5,6].

Метановое «брожение», или биометаногенез, – давно известный процесс превращения биомассы в энергию. Биогаз, получающийся в ходе этого процесса, представляет собой смесь из 65% метана, 30% углекислого газа, 1% сероводорода (H_2S) и незначительных количеств азота, кислорода, водорода и закиси углерода. Болотный газ, полученный из отходов, дает пламя синего цвета с блуждающими огоньками и не имеет запаха. Его бездымное горение причиняет гораздо меньше неудобств людям, по сравнению со сгоранием дров, помёта птиц, навоза животных или пищевых отходов. Энергия, заключенная в 28 м^3 биогаза, эквивалентна энергии $16,8\text{ м}^3$ природного газа, $20,8\text{ л}$ нефти или $18,4\text{ л}$ дизельного топлива.

Для непрерывного процесса сбраживания и производства биогаза свежая биомасса загружается из резервуара через загрузочную горловину в бродильную камеру. Часть воды для брожения через разгрузочный клапан поступает в резервуар. Следует отметить, что ферментированная масса является ценной, очень эффективным и готовым для внесения в почву органическим удобрением [7,8,9,10].

Тогда начальная нагрузка для установки составляет 2150 кг. Суточная нагрузка должна составлять 1/5 от начальной загрузки. Таким образом, можно видеть, что ежедневная загрузка разработанного варочного котла составляет 430 кг субстрата (86 кг куриного помета, разбавленного 344 кг воды, достигает содержания воды 90%).

Необходимое количество куриных фекалий будет обеспечено поголовьем 300 птиц.

Биологический газ является продуктом анаэробной ферментации органических веществ. Эти вещества разлагаются метановыми бактериями в следующих условиях, благоприятных для их жизнедеятельности:

- недостаток свободного кислорода;
- высокая влажность (выше 50%);
- низкая освещенность;
- достаточно азота;
- щелочная среда;
- соответствующая температура.

Разложение органических веществ происходит в процессе жизнедеятельности бактерий. На первом этапе кислотообразующие бактерии превращают высокомолекулярные органические соединения в низкомолекулярные, а на втором этапе метановые бактерии синтезируют из них углерод, воду и метан. Первая стадия разложения называется подкислением, поскольку в процессе метаболизма и разложения необязательные анаэробы в основном образуют кислоты и кислотные соединения.

Вторая стадия называется щелочной газификацией, при которой метановые бактерии синтезируют кислород, необходимый для их жизнедеятельности, из молекул кислоты, выделяя метан и воду.

Скорость распада зависит от жизненно важных процессов бактерий, которые, в свою очередь, подвержены влиянию внешних условий. Некоторые из этих условий существуют постоянно (например, влажность, недостаток света и т.д.), в то время как другие необходимо поддерживать на определенном уровне (например, оптимальная температура, запас питательных веществ и т.д.). Самое главное, что установленное оборудование максимально удовлетворяет условиям жизнедеятельности бактерий.

Температура оказывает большое влияние на метаболизм бактерий и, соответственно, определяет количество производимого биологического газа и биоудобрений. Разные штаммы бактерий имеют разные оптимальные жизненные температуры. Таким образом, максимальный синтез газа у психрофильных штаммов происходит при температуре 15°C , у мезофильных - 35°C , а термофильных - 55°C .

Для жизнедеятельности организмов необходима соответствующая питательная среда. Его количество зависит от количества микробов, участвующих в процессе ферментации, площади контакта

между микробами и средой и т.д. Для нормального функционирования микроорганизмов требуется, чтобы минимальное содержание азота составляло 7 мг на 100 г органического вещества, а оптимальное соотношение азот-углерод составляло 0,006-0,1. Питательные вещества в суспензии находятся в растворенном или твердом состоянии. Если содержание твердых веществ ниже 1%, то процессы брожения не могут происходить. Однако оптимальное содержание твердых ингредиентов ухудшает перемешиваемость раствора, а это нежелательно.

По типу энергетических процессов, связанных с переработкой биомассы, рассматривают следующие способы:

1. Прямое сжигание для получения тепла. Основные требования к биотопливу: высокая теплотворная способность, низкая влажность и зольность.

2. Пиролиз. Нагревание биомассы до значительных температур при полном или частичном отсутствии кислорода. Если пиролиз применяют с единственной целью – получить горючий газ, то процесс еще называют газификацией биомассы. Полученный при этом горючий газ имеет теплоту сгорания 4 – 8 МДж/м³.

3. Спиртовая ферментация. Этиловый спирт или этанол – легкое, жидкое топливо, которое можно использовать вместо бензина. Его можно получить как при помощи химического синтеза, так и при спиртовом брожении;

4. Анаэробная переработка. Биомасса под воздействием отдельных групп микроорганизмов при отсутствии кислорода может распадаться на метан (СН₄), углекислый газ (СО₂) и попутные газы. Эта смесь получила название биогаз, который имеет высокую теплотворную способность. При производстве биогаза, кроме биомассы растительного происхождения, широко используют отходы птицеводства и животноводства, промышленные и местные отходы органического происхождения.

При проектировании биогазовой установки следует также определить источники, которые будут постоянными потребителями для газа. Удовлетворительного решения проблемы применения биогаза пока нет, а такой приём, как сжижение, с практической точки зрения признан нецелесообразным, из-за различия в физических свойствах отдельных компонентов биогазовой смеси. Образующейся при метаногенезе энергии хватает не только для обеспечения процесса утилизации помёта, но и для других нужд птицеводческого комплекса и всего хозяйства. Поэтому тщательно составленный график подключения отдельных потребителей биогаза с учетом сезона года является необходимым документом при проектировании биогазовой установки.

Литература:

1. Патент РФ №№2017119040, 31.05.17. Фиапшев А.Г., Кильчукова О.Х., Апажев А.К., Хажметов Л.М., Шекихачев Ю.А., Хамоков М.М., Керимова Л.Р., Тхагапсова А.Р., Фиапшев Б.А. Биореактор // Патент России №174157 опубликован 05.10.2017 бюллетень № 28.

2. Фиапшев А.Г., Фиапшев Б.А. Расчёт газгольдера для биогазовой установки. // Материалы VIII международной научно-практической конференции «Актуальные проблемы энергетики АПК». Саратов, 2017 г.- с. 267-269.

3. Фиапшев А.Г., Фиапшев Б.А. Расчёт биореактора новой конструкции // Сборник научных трудов VII Всероссийской научно-практической конференции «Инженерное обеспечение инновационного развития агропромышленного комплекса России», посвященной 75-летию со дня рождения Х.Г. Урусамбетова.- Нальчик, 2018.- С. 214-218.

4. Фиапшев А.Г., Кильчукова О.Х., Хамоков М.М. Биогазовая установка для малых предприятий. // Научно-производственный журнал «Сельский механизатор». №2, 2017 г., стр. 18-19.

5. Фиапшев А.Г., Кильчукова О.Х., Хамоков М.М., Темукуев Т.Б. Энергетическое обоснование использования биогаза // Известия Горского ГАУ. – Владикавказ. – 2014. – Т 51, № 4. – С. 207–211.

6. Фиапшев А.Г., Кильчукова О.Х., Хамоков М.М. Биогазовая установка для сельскохозяйственных предприятий. // Научно-технический, информационно-аналитический и учебно-методический журнал «Энергобезопасность и энергосбережение». 2017. № 2. С. 27-29.

7. Фиапшев А.Г., Хамоков М.М., Кильчукова О.Х. Проблемы энергообеспечения предприятий КБР.// Известия Кабардино-Балкарского государственного аграрного университета им. В.М. Кокова. 2020. №1 (27). С. 63-68

8. Хамоков М.М., Шекихачев Ю.А., Алоев В.З., Курасов В.С., Фиапшев А.Г., Кишев М.А. Оптимизация режимов работы установки для переработки птичьего помета // Политематический сетевой электронный научный журнал КубГАУ. – Краснодар, 2012.– №75. С.275-284.

9. Фиапшев А. Г., Хамоков М. М. Разработка и испытание биогазогумусной установки для фермерского хозяйства // Матер. Междунар. НПК «Обеспечение и рациональное использование энергетических и водных ресурсов в АПК». – М.: РГАЗУ, 2009. С. 77–83.

10. Фиапшев А.Г., Кильчукова О.Х., Хамоков М.М. Проектирование биогазовой установки для малых сельскохозяйственных предприятий. // Известия Кабардино-Балкарского государственного аграрного университета им. В.М. Кокова. 2015. № 1 (7). С. 69-74.

АНАЛИЗ КОНСТРУКЦИЙ РОТАЦИОННЫХ РАБОЧИХ ОРГАНОВ ПОЧВООБРАБАТЫВАЮЩИХ МАШИН

Апажев Р.А.;

аспирант направления подготовки 4.3.1. «Технологии, машины
и оборудование для агропромышленного комплекса»
ФГБОУ ВО Кабардино-Балкарский ГАУ, г. Нальчик, Россия;
e-mail: apazhev97@mail.ru

Аннотация

В статье проанализированы конструкции ротационных рабочих органов почвообрабатывающих машин. Показано, что активные рабочие органы ротационных почвообрабатывающих орудий имеют ряд недостатков, заключающихся в повышенной нетехнологичности изготовления этих орудий, и, как следствие, большой их стоимости, а также дополнительных затратах энергии, связанных с предоставлением рабочим органам принудительного вращающегося движения от источников энергии (валу отбора мощности трактора), что приводит к повышению стоимости выполнения технологических операций обработки почвы.

Ключевые слова: почва, обработка, процессы, ротационный рабочий орган, параметры, режимы.

ANALYSIS OF THE STRUCTURES OF ROTARY WORKING BODIES OF SOIL-TROOWAGE MACHINES

Apazhev R.A.;

Postgraduate student of the direction of training 4.3.1. Technologies,
machines and equipment for the agro-industrial complex
FSBEI HE Kabardino-Balkarian SAU, Nalchik, Russia;
e-mail: apazhev97@mail.ru

Annotation

The article analyzes the designs of rotary working bodies of tillage machines. It is shown that the active working bodies of rotary tillage implements have a number of disadvantages, which consist in the increased low-tech manufacturing of these tools, and, as a result, their high cost, as well as additional energy costs associated with providing the working bodies with a forced rotating movement from energy sources (the selection shaft tractor power), which leads to an increase in the cost of performing technological operations of tillage.

Keywords: soil, cultivation, processes, rotary working body, parameters, modes.

Зональность сельскохозяйственного производства и разнообразные технологические требования, обусловленные конкретными морфологическими, почвенными, геологическими и другими условиями, направленными на улучшение сельскохозяйственных угодий, оптимизацию водно-воздушного режима используемых земель, а в системах обработки почвы для предотвращения водной и ветровой почвообрабатывающих орудий с ротационными рабочими органами [1-15].

Ротационные почвообрабатывающие орудия можно разделить на два класса: орудия с активными рабочими органами и орудия с пассивными рабочими органами.

Активные рабочие органы ротационных почвообрабатывающих орудий имеют ряд недостатков, заключающихся в повышенной нетехнологичности изготовления этих орудий, и как следствие, большой их стоимости, а также дополнительных затратах энергии, связанных с предоставлением рабочим органам принудительного вращающегося движения от источников энергии (валу отбора мощности трактора), что приводит к повышению стоимости выполнения технологических операций возделывания почвы.

Обработка почвы пассивными ротационными рабочими органами требует значительно меньших энергозатрат, не только по сравнению с активными роторами, но и другими почвообрабатывающими орудиями пассивного типа [1-15]).

Установлены следующие типы дисков почвообрабатывающих машин:

- тип «А» – плоские диски с центральным отверстием и несколькими крепежными отверстиями;
- тип «В» – сферические диски;
- тип «С» – сферические диски с плоским днищем;
- тип «D» – сферические диски с эксцентричным плоским диском и квадратным отверстием;
- тип «Е» – плоскосферические диски.

Заслуживают внимания также некоторые перспективные конструкции ротационных рабочих органов, направленные на улучшение агротехнологических показателей по распределению органических веществ.

Так, рабочий орган (рис.1) состоит из закрепленного на оси 1 сферического диска 2 с режущей кромкой 3, выполненного с радиальными трапецидальными окнами 4. Большее основание 5 каждого окна 4 обращено к режущей кромке диска, а боковые и 7 каждого окна отогнуты в противоположные стороны относительно рабочей поверхности диска. Смежные окна 4 диска имеют разную высоту. Диски могут устанавливаться в батарее и выполняться вырезными по периферии. Вращаясь, диск 2 выполняет своей режущей кромкой 3 обычную дисковку грунта при этом отверстия 5 с помощью кромок 7 и 8 частично вращают грунт и равномерно распределяют его по поверхности поля.

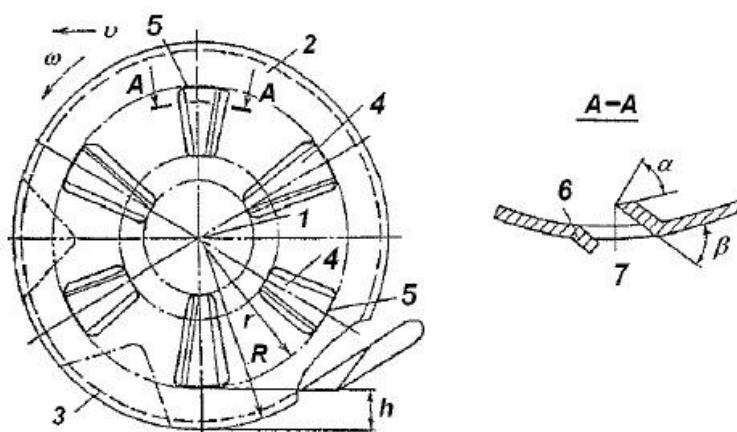


Рисунок 1 – Ротационный рабочий орган с вырезами в виде радиальных трапециевидных окон

Однако конструкционные особенности такого рабочего органа обуславливают забивание его растительными остатками и залипание в силу недостаточных геометрических размеров окна 5.

Известен рабочий орган (рис.2), состоящий из диска 1, на котором под некоторым углом β к плоскости вращения данного ротора установлены зубья 2, которые за счет винтовой формы рабочей поверхности, вращаясь в слое грунта, разрыхляют его. В силу конструкционных особенностей (незначительная ширина рабочей поверхности) такие рабочие органы обладают небольшой заворачивающей способностью.

Следовательно, на основании анализа существующих конструкций рабочих органов ротационных почвообрабатывающих орудий и по результатам сравнительных оценок можно сделать вывод о перспективности использования рабочих органов ротационного типа.

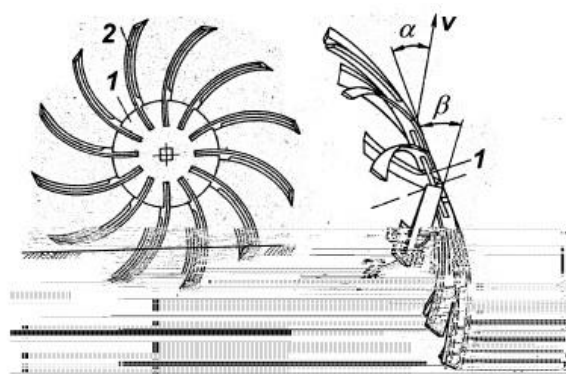


Рисунок 2 – Ротационно-зубовой рабочий почвообрабатывающий орган

Однако, проанализированные типы конструкций, учитывая возможности их рабочих процессов, не в полной мере обеспечивают агротехнические требования относительно заработка удобрений, растительных остатков, гербицидов и т.д. Поэтому необходима разработка конструкции ротационного рабочего органа, которая обеспечивала бы достаточное вращение обрабатываемого пласта почвы, и показатели качества по обработке почвы на оптимальную глубину стерни, заделке органических и минеральных удобрений и т.д.

Литература:

1. Хажметова А.Л., Апажев А.К., Шекихачев Ю.А., Хажметов Л.М., Фиापшев А.Г., Курасов В.С. Теоретическое обоснование конструктивно-режимных параметров агрегата для обработки междурядий и приствольных полос плодовых насаждений // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. 2019. № 151. С. 232-243.
2. Хажметова А.Л., Апажев А.К., Шекихачев Ю.А., Хажметов Л.М., Фиапшев А.Г., Курасов В.С. Оптимизация параметров и режимов работы фрезерного рабочего органа агрегата для обработки междурядий и приствольных полос плодовых насаждений // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. 2019. № 153. С. 159-169.
3. Апажев А.К., Шекихачев Ю.А. Формирование высокопродуктивных экологически устойчивых аграрных производственных систем в условиях интенсивной антропогенной нагрузки // В сборнике: Наука, образование и бизнес: новый взгляд или стратегия интеграционного взаимодействия. Сборник научных трудов по материалам Международной научно-практической конференции, посвященной 80-летию со дня рождения первого Президента Кабардино-Балкарской Республики Валерия Мухамедовича Кокова. г. Нальчик, 2021. С. 216-219.
4. Апажев А.К., Шекихачев Ю.А., Хажметов Л.М. Рациональные параметры и режимы работы комбинированного почвообрабатывающего агрегата // Известия Горского государственного аграрного университета. 2016. Т. 53. № 2. С. 138-143.
5. Апажев А.К., Шекихачев Ю.А., Хажметов Л.М., Куржиев Х.Г., Егожев А.М., Фиапшев А.Г., Мишхожев В.Х., Полищук Е.А., Шекихачева Л.З., Хажметова А.Л. Комплекс технологий и технических средств возделывания сельскохозяйственных культур в системе органического земледелия с использованием инновационных биологических средств защиты, методов мелиорации и экологизации. Нальчик, 2020.
6. Apazhev A.K., Polishchuk E.A. Mathematical model of the operating process of a mower for mowing vegetation in the near-trunk strip // В сборнике: Journal of Physics: Conference Series. Krasnoyarsk, Russian Federation, 2020. С. 42086.
7. Апажев А.К., Гварамия А.А. Концептуальные и методические основы формирования модернизированного механизма сельскохозяйственного природопользования // В сборнике: Устойчивость развития и саморазвития региональных социально-экономических систем: методология, теория, практика. Материалы Международной научно-практической конференции. 2015. С. 7-9.
8. Апажев А.К., Шекихачев Ю.А. Анализ последствий антропогенного воздействия на окружающую среду // В сборнике: Сборник научных трудов XI Всероссийской (национальной) научно-практической конференции, посвященной 100-летию со дня рождения академика Андрея Дмитриевича Сахарова. Нальчик, 2021. С. 65-69.
9. Апажев А.К., Шекихачев Ю.А., Хажметов Л.М. Рациональные параметры и режимы работы комбинированного почвообрабатывающего шлейфа // Известия Горского государственного аграрного университета. 2016. Т. 53. № 2. С. 146-151.
10. Апажев А.К., Шекихачев Ю.А. Разработка альтернативных экологически безопасных энергосберегающих механизированных технологий выращивания сельскохозяйственных культур // В сборнике: Инновационные решения в строительстве, природообустройстве и механизации сельскохозяйственного производства. Сборник научных трудов Всероссийской (национальной) научно-практической конференции. Нальчик, 2022. С. 113-115.
11. Апажев А.К., Кагермазов Ц.Б., Кожиков М.К., Гордеев А.С., Кушхова М.М. Методика оценки эффективности реализации мероприятий программ развития сельских территорий региона // Аграрная Россия. 2015. № 1. С. 39-42.
12. Апажев А.К., Шекихачев Ю.А., Фиапшев А.Г. Модель повышения устойчивости агроландшафта // В сборнике: Научная мысль XXI века. Материалы Международной (заочной) научно-практической конференции [Электронный ресурс]. Под общей редакцией А.И. Вострецова. 2016. С. 32-35.
13. Апажев А.К., Шекихачев Ю.А., Алиев Н.М. Оценка эффективности использования земель сельскохозяйственного назначения // В сборнике: Роль науки и технологий в обеспечении устойчивого развития АПК. сборник научных трудов по итогам IX Международной научно-практической конференции, посвященной памяти заслуженного деятеля науки РФ и КБР, профессора Б.Х. Жерукова. Нальчик, 2021. С. 145-148.
14. Апажев А.К., Шекихачев Ю.А., Фиапшев А.Г. Функционально-адаптивные характеристики ресурсовоспроизводящей системы агроландшафта // В сборнике: Наука, образование, инновации: апробация результатов исследований. Материалы Международной (заочной) научно-практической конференции. 2017. С. 76-79.
15. Апажев А.К., Шекихачев Ю.А., Мишхожев В.Х., Мишхожев К.В. Влияние основных параметров ротационной косилки на энергоемкость измельчения растительности // В сборнике: Теоретические и практические аспекты научных исследований. Материалы Международной (заочной) научно-практической конференции. 2019. С. 44-47.

СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ ОРГАНИЗАЦИИ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ПРОЦЕССОВ ЗАГОТОВКИ СТЕБЕЛЬЧАТЫХ КОРМОВ

Апхудов Т.М.;

к.т.н., доцент, зав. кафедры «Технология обслуживания и ремонта машин в АПК»
ФГБОУ ВО Кабардино-Балкарский ГАУ, г. Нальчик, Россия;
aphudov75@mail.ru

Васильев П.В.;

магистрант, кафедры «Технология обслуживания и ремонта машин в АПК»
ФГБОУ ВО Кабардино-Балкарский ГАУ, г. Нальчик, Россия

Аннотация

Повышение эффективности использования технических средств заготовки кормов предусматривает совершенствование технологических процессов уборки кормов, оптимизацию структуры и состава парка, улучшение эксплуатационных свойств машин, показатели работы которых во многом зависят от оптимальности их параметров и режимов работы, а также организационных форм использования и уровня их надёжности.

Ключевые слова: заготовки, подборщик, корма, параметры, сено, измельчение.

MODERN METHODS OF ORGANIZATION OF PRODUCTION PROCESSES FOR HARVESTING STALKED FEED

Aphudov T.M.;

Associate professor, associate professor of the department
of technical maintenance and repair of machines in the agroindustrial complex,
candidate of technical sciences
FSBEI HE Kabardino-Balkarian SAU, Nalchik, Russia;
aphudov75@mail.ru

Vasiliev P.V.;

Master of the department of technical maintenance and repair of machines
in the agroindustrial complex, candidate of technical sciences
FSBEI HE Kabardino-Balkarian SAU, Nalchik, Russia

Annotation

Improving the efficiency of the use of technical means of forage harvesting provides for improving the technological processes of forage harvesting, optimizing the structure and composition of the fleet, improving the operational properties of machines, the performance of which largely depends on the optimality of their parameters and operating modes, as well as organizational forms of use and the level of their reliability.

Keywords: Zagatovki, picker, feed, parameters, hay, grinding.

Основными требованиями, предлагаемыми к современным технологиям заготовки кормов, являются повышение качества продукции при максимальном снижении потерь ее питательной ценности, физического объема и сведения до минимума затрат ручного труда.

Технология заготовки определяется видом корма, а его качество во многом зависит от технических средств реализации данной технологии. Основой кормовой базы животноводства является корма растительного происхождения: грубые (сено, солома, мякина), сочные (силос, зеленая масса), зерновые, травяная мука.

Высокое качество кормов во многом определяется сроком уборки кормовых культур. Исследованиями установлено, что для многолетних бобовых трав наиболее оптимальным сроком скашивания является фаза бутонизации (начало цветения), для злаковых - выход в трубку (начало колошения). В этих фазах травы содержат в 1 кг сухого вещества 0,9 – 1,1 корм. ед. и 104 – 147 г переваримого протеина. Для кукурузы оптимальный срок уборки - фазы восковой и молочно-восковой спелости, когда сбор в кормовых единицах бывает на 25– 35% выше, чем при уборке в фазе молочной спелости (в 1 кг сухого вещества кукурузы содержится 0,93–0,95 корм. ед.) [1].

Качество заготавливаемых кормов зависит не только от состава и питательных свойств сырья, но и от технологии его заготовки, строгого соблюдения требований технологического процесса приготовления и хранения кормов.

В последние годы технологии заготовки кормов при их многообразии не претерпели значительных изменений. Их совершенствование обусловлено дальнейшим развитием технических средств для их реализаций.

В условиях Кабардино-Балкарской республики применяются следующие технологии производства стебельчатых кормов:

- высококачественного сена с прессованием в тюки;
- силоса при заквашивании растительного сырья естественным путем;
- силоса при заквашивании растительного сырья химическими консервантами;
- высококачественного сенажа;
- травяной резки и зеленых кормов.

В хозяйствах осуществляется система мер по организации кормопроизводства как специализированной отрасли. В отдельных хозяйствах на выращивании и заготовке кормов работают специализированные звенья и отряды.

Важнейшим звеном интенсификации производства кормов является более широкое внедрение достижений науки и передовой практики, прогрессивных технологий производства.

Сено, как грубый корм является важной составной частью в рационах кормления жвачных животных. Так, оптимальная структура кормов в хозяйствах при промышленном откорме животных предусматривает содержание в рационах кормления грубых кормов от 14 % до 24 % [2]. Это указывает на то, что в ближайшие годы грубые корма в хозяйствах будут заготавливаться в значительных объемах.

Основным ее преимуществом является возможность использования однотипного комплекса машин при заготовке кормов в виде силоса, сенажа и сена, что сокращает номенклатуру машин в кормопроизводстве, позволяет использовать практически все машины, работающие на заготовке сена [3,4].

Грубые корма, заготовленные в прессованном виде, в хранилище помещаются в 3 – 4 раза больше, чем в рассыпном виде. Кроме того, большая плотность прессования позволяет лучше использовать грузоподъемность транспортных средств, увеличивают срок хранения до трех лет, что позволяет хозяйствам создавать страховой запас, расходуемый в засушливый неурожайный год [5].

Заготовка прессованных грубых кормов осуществляется по трем основным технологическим линиям (рис. 1) [6].

Первая операция – скашивание массы и образование валка для всех трех технологических линий осуществляется одним типом машин.

Подбор и прессование массы осуществляется пресс-подборщиком с оборудованием для малогабаритных прямоугольных тюков ПС-1,6, ППЛ-Ф-1,6, К-454, крупных рулонов ПРП-1,6, ПР-Ф-750 и крупногабаритных прямоугольных тюков ПКТ-Ф-2,0. Форма и размеры сформированного тюка и рулона определяют в дальнейшем набор машин для осуществления операции, связанных с погрузкой, транспортированием и штабелированием.

Малогабаритные прямоугольные тюки, сформированные пресс-подборщиками ПС-1,6, ППЛ-Ф-1,6, К-454 убирается двумя способами. Первый способ предусматривает применение подборщика - тюкоукладчика ГУТ-2,5А, который подбирает и формирует штабель из 72 тюков. В дальнейшем сформированный штабель перегружается на навесной транспортировщик штабеля ТШН-2,5А, который транспортирует штабель из тюков и при разгрузке на месте хранения устанавливает его в скирду. По второму способу тюки погружаются в транспортные средства непосредственно на поле. Для этого применяют метатель тюков МТ-1, навесной подборщик тюков ПТН-4,0 или специальное приспособление ЛПУ-2, которое устанавливается на пресс-подборщик и представляет собой лоток-склиз для боковой подачи тюков в рядом идущее транспортное средство. Транспортные средства перевозят тюки к местам хранения. Формирование штабеля производится вручную или при помощи погрузчика стогометателя ПФ-0,5 или ленточного транспортера.

Крупногабаритные прямоугольные тюки, сформированные пресс-подборщиком ГЖТ-Ф-2,0, после выхода из прессовальной камеры располагаются на поле. Для их погрузки в транспортные средства применяются фронтальные погрузчики ПФ-0,5, ПКУ-0,8 с приспособлением ПТФ-500. Разгрузка транспортного средства на месте хранения и формирование штабеля из тюков осуществляется также фронтальными погрузчиками с приспособлением ПТФ-500 [7].

Рулоны, сформированные пресс-подборщиком ПРП-1,6 или ПР-Ф-750, подбираются двумя способами. При первом способе подбор рулонов с поля осуществляется штабелировщиком-транспортировщиком. Он же транспортирует рулоны и устанавливает их в стога на краю поля или на месте хранения. Подбор рулонов из стогов производится фронтальными погрузчиками с приспособлением ПТФ-500, ГШУ-0,5 или ППЛ-0,5. При втором способе подбор рулонов с поля и их погрузка в транспортные средства осуществляется фронтальными погрузчиками ПФ-0,5, ПКУ-0,8 с вышепере-

численными приспособлениями. Разгрузка транспортного средства и формирование штабеля на месте хранения производится также фронтальными погрузчиками с приспособлениями ППУ-0,5, ПТФ-500, ППЛ-0,5 [8].

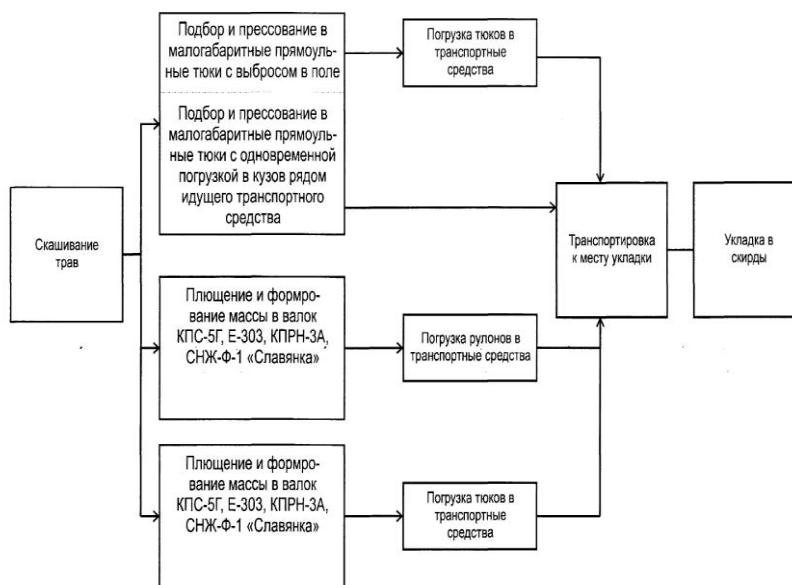


Рисунок 1– Технологическая схема заготовки прессованных грубых кормов

Анализируя приведенные технологические линии заготовки грубых кормов в прессованном виде, можно сделать следующие заключения:

- заготовка прессованного сена позволяет сократить механические потери, так как в нем более полно сохраняются листья и соцветия;
- сокращаются затраты труда, более эффективно используются транспортные средства и сенохранилища, так как тюки сена занимают в 2 – 2,5 раза меньший объем [9,10,11,12].

Одной из перспективных технологий в условиях Кабардино-Балкарской республики является заготовка сена из провяленного растительного сырья с прессованием в короткомерные (длиной 0,4-0,45 м) тюки и досушиванием их принудительным вентилированием.

Исследования [13] показывают, что за 8 месяцев хранения в стогах и скирдах рассыпное сено теряет 8 – 20 % сухого вещества, а прессованное в тюки и рулоны сено за это время не более 1,9 – 5 %. Прессованное сено также можно сохранять до трех лет, не теряя при этом питательных свойств [14].

Комплекс машин для заготовки сена в копнах с последующим скирдованием включает косилки КС-2Д, КРН-2,1 при уборке злаковых трав, либо косилки КПРН-3,0 при уборке бобовых. Последние обеспечивают плющение стеблей, что способствует быстрому высыханию скошенной растительной массы. Для скашивания трав на менее урожайных угодьях, наряду с прицепными, применяются самоходные косилки – плющилки КПС-5 Г, Е-302, технические характеристики которых приведены в приложении 1.

При заготовке рассыпного сена скошенную массу сгребают в валки при влажности ее 35 – 40 %. Просушенные валки подбирают, с помощью подборщика-копнителя ПК-1,6А, ТП-Ф-45, Т-050 и ПВ-6. Копны транспортируют копновозом КУН-10. Для скирдования используют погрузчик ПФ-0,5. Существует также технология с подбором валков подборщиком-стогообразователем СПТ-60 в агрегате с трактором ТТХ-215и отвозкой стогов стоговозом СП-60, агрегатируемым с трактором МТЗ -12213и Петра-ЗСТ390. Однако при влажности сена выше 17 % происходит нарушение технологического процесса подбора, из-за забивания подающего роторного барабана, что снижает производительность агрегата. Необходимость сушки сена до влажности 16 – 18 % приводит к потере наиболее качественных фракций[15].

При заготовке кормов современными способами 60-70% выращенного растительного сырья подвергается измельчению. В технологические комплексы включены высокопроизводительные самоходные (КСК-100 и Е-281) и прицепные (КПКУ-75) кормоуборочные комбайны, осуществляющие скашивание кормовых растений с одновременным измельчением и погрузкой сырья в транспортное средство.

При заготовке рассыпного измельченного сена скошенную травяную массу провяливают до влажности 35–40 %. Подбор массы из валков сена злаковых трав с одновременным измельчением и

погрузкой в транспорт осуществляется кормоуборочными комбайнами КСК-100, Е-281, КПКУ-75, КПИ-2,4 и др. (приложение 2). При этом снимают половину или 2/3 ножей измельчающего аппарата, что обеспечивает удовлетворительную степень измельчения растений (длина резки 10 – 12 см) и высокую производительность комплекса 80 – 100 т за смену [11]. Для подбора и измельчения массы из бобовых трав кормоуборочные комбайны менее пригодные, так как при измельчении часть листьев отрываются, а при погрузке происходит потеря измельченной массы в ветреную погоду. Измельченную массу транспортируют с помощью специальных тракторных прицепов: ПСЕ-12,5, ПСЕ-20, ПСЕ-30.

Хорошие результаты дает способ заготовки рассыпного сена влажностью 30 – 35 % с использованием подборщика Т-050, отвозкой массы в хранилище, измельчением измельчителем Т-255 с подачей пневмовентилятором в хранилище. Недостатком заготовки сена с досушиванием активным вентилярованием провяленных трав в измельченном виде является опасность сильного самосогревания и плесневения продукта при повышенной влажности воздуха [11].

Большая часть многолетних трав используется для приготовления сенажа. Эта технология позволяет получать корм питательностью 0,42 – 0,45 корм. ед. Сенажирование дает возможность вести многоукосное использование многолетних трав (2 – 3) укоса и только за счет этого увеличить на 30% сбор кормовых единиц и на 70% сбор переваримого протеина.

Дальнейшее развитие получает искусственная сушка трав, производство гранулированных и брикетированных кормов [16,17]. Искусственная сушка трав дает возможность получать корма практически не уступающие по питательности многим концентратам и превосходящие их по содержанию протеина, минеральных веществ, витаминов и других биологических активных веществ.

Питательность 1 кг искусственно обезвоженных трав составляет 0,75 – 0,85 корм. ед. при содержании переваримого протеина 130 – 150 г и каротина 200 – 300 мг.

Осуществляется заготовка также кормов с обработкой растительного сырья консерваторами и химическими веществами, способствующими более полному сохранению питательных веществ, получению высококачественного корма и лучшему их усвоению.

Одно из необходимых условий получения сена с высоким содержанием питательных веществ – своевременное кошение трав. Промедление с уборкой многолетних трав на 5 – 7 дней приводит к уменьшению питательных ценностей кормов и снижает их переваримость на 10 – 20 % [15,18].

При заготовке сена с провяливанием трав в валках операции сгребания и ворошения не применяются. Заготовка прессованного сена осуществляется с помощью поршневых и рулонных пресс-подборщиков.

Проведенный анализ работ по использованию агрегатов для заготовки стебельчатых кормов показал, что в настоящее время требуют решения вопросы повышения эффективности взаимосвязанной работы всех звеньев технологического комплекса, что способствует снижению потерь от простоев агрегатов и повышению качества заготавливаемых кормов.

Литература:

1. Корма. Справочная книга. /Под ред. М.А. Смурыгина. - М.: Колос, 1977. -368с.
2. Повышение качества и эффективность использования кормов. /Под ред. М.А. Смурыгина. - М.: 1983.-317 с.
3. Глухарев В.А. Повышение эффективности процесса погрузки и оптимизации параметров рабочего органа для захвата рулонов. Автореф. дис. канд. ... техн. наук. - Саратов, 1990. - 16 с.
4. Механизированная заготовка влажного сена в рулонах с использованием химических консервантов. Новосибирск, 1987. - 60с.
5. Северный М.А. и др. Прогрессивные технологии приготовления сена. - М.: Агропромиздат, 1986. - 142 с.
6. Рекомендации по высокопроизводительному использованию самоходных кормоуборочных комбайнов, косилок и новых прицепных машин по заготовке кормов /Насыпайко И.Г., Силагин В.А. и др. ~ Тамбов, 1984. - 63 с.
7. Барам Х.Г. Научные основы технического нормирования механизированных работ. -М.: Колос, 1984.-351 с.
8. Глухарев В.А. Повышение эффективности процесса погрузки и оптимизации параметров рабочего органа для захвата рулонов. Автореф. дис. канд. ... техн. наук. - Саратов, 1990. - 16 с.
9. Зангиев А.А., Тыныштыкбаев Б.Е., Рахатов С.З. Проектирование производственных процессов уборки риса и кормовых культур. Алматы: Гылым, 1999. -198с.
10. Марченко О.С. Основные направления развития механических технологий и комплексов машин для кормопроизводства. Кормопроизводство. 1994, №1 с. 2-11.
11. Новые технологии и машины для заготовки кормов. Обзор, информация. -М.: Колос, 1991.-36 с.

12. Прибытков П.Ф., Скробач В.Ф. Безотказность уборочных агрегатов и комплексов. - Л.: Агропромиздат, 1987. - 206 с.
13. Сечкин В.С. Научно-технические основы прогрессивных технологических процессов заготовки кормов из трав в условиях Нечерноземной зоны РСФСР. Автореф. дисс. ... докт. техн. наук. - Л.: 1980. - 38 с.
14. Лазебный А.Ф. Теоретические основы и методы проектирования производственного процесса уборки трав на сено. Казань: 1969. - 116 с.
15. Поединок В.Е. Производство растительных белковых кормов. - М.: Колос. 1994.-204 с.
16. Концепция развития технологий и техники для производства кормов в России на период до 2000 года. - М.: Инфорагротех, 1994. - 103 с.
17. Корма. Приготовление, хранение, использование. Справочник. - М.: Агропромиздат, 1990, - 225 с.
18. Маслинников М.И. и др. Технология производства люцерны. Пер. с болгар. -М.: Агропромиздат, 1985. -255 с.

УДК 631.353

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ СПОСОБЫ СИЛОСОВАНИЯ И КОНСЕРВАЦИИ ГРУБЫХ КОРМОВ

Апхудов Т.М.;
к.т.н., доцент, зав. кафедры «Технология обслуживания и ремонта машин в АПК»
ФГБОУ ВО Кабардино-Балкарский ГАУ, г. Нальчик, Россия;
e-mail: aphudov75@mail.ru

Жангуланов М.З.;
магистрант кафедры «Технология обслуживания и ремонта машин в АПК»
ФГБОУ ВО Кабардино-Балкарский ГАУ, г. Нальчик, Россия

Кауфов М.В.;
магистрант кафедры «Технология обслуживания и ремонта машин в АПК»
ФГБОУ ВО Кабардино-Балкарский ГАУ, г. Нальчик, Россия

Аннотация

Рассмотрены способы силосования сельскохозяйственных культур, технологии и технические средства скашивания, проваливания и подбора валков. В статье проанализированные технологии и технические средства заготовки и приготовления кормов. Повышение эффективности использования технических средств заготовки кормов предусматривает совершенствование технологических процессов уборки кормов и оптимизацию транспортных средств при заготовке силоса.

Ключевые слова: силос, скашивания, заготовка, корм, консервация, кукуруза.

PROCESS AND TECHNICAL METHODS FOR SILENCING AND PRESERVATION OF COARSE FEED

Aphudov T.M.;
associate professor, associate professor of the department
of technical maintenance and repair of machines in the agroindustrial complex,
candidate of technical sciences
FSBEI HE Kabardino-Balkarian SAU, Nalchik, Russia;
e-mail: aphudov75@mail.ru

Zhangulanov M.Z.;
master of the department of technical maintenance
and repair of machines in the agroindustrial complex, candidate of technical sciences
FSBEI HE Kabardino-Balkarian SAU, Nalchik, Russia

Kaufov M.V.;
master of the department of technical maintenance
and repair of machines in the agroindustrial complex, candidate of technical sciences
FSBEI HE Kabardino-Balkarian SAU, Nalchik, Russia

Annotation

Methods of silage of crops, technologies and technical means of mowing, falling and picking of rolls are considered. In the article, analyzed technologies and technical means of procurement and preparation of feed. Increased efficiency of usage of technical means of fodder procurement provides for improvement of technological processes of fodder harvesting and optimization of vehicles during silage procurement.

Keywords: silage, mowing, harvesting, feed, conservation, corn.

Кормовая база сегодня невозможна без внедрения современных методов заготовки и приготовления кормов. К ним относят: силосование, приготовление сенажа, сена, травяной муки, гранулирование и брикетирование кормов, безобмолотная уборка зернофуражных культур, подготовка соломы, приготовление полнорационных кормосмесей (комбикормов). Применение прогрессивных технологий заготовки и консервирования позволяет увеличить производство высококачественных кормов за счет резкого сокращения потерь при их уборке и хранении. Основными витаминизированными кормами для откормочного молодняка в стойловый период служат: силос, сенаж, сено и солома. Ведущее место из сочных кормов, заготавливаемых на стойловый период, занимает силос.

Молочная кислота должна быть и является главным консервирующим веществом в силосе. Обладая более полезными диетическими качествами, она является сильной кислотой, чем уксусная, и для своего образования требует меньше сахара, недостаток которого в растениях отрицательно сказывается на качестве их консервирования. Накопление уксусной кислоты в силосе в больших количествах — показатель активного развития в нем нежелательного брожения, и связано с большими потерями сахара.

В хорошем силосе молочной кислоты содержится в 2-3 раза больше, чем уксусной, из-за этого он не имеет резкого запаха.

Широко распространенные силосные культуры кукуруза, и бобово-злаковые мешанки целесообразно скашивать на силос в фазе восковой спелости зерна, подсолнечник — в начале цветения, суданскую траву — в фазе выбрасывания метелок, многолетние злаковые травы — в начале колошения. Силосование происходит следующим образом: скашивание с измельчением — закладка массы с уплотнением — изоляция от воздуха (укрытие заготовленного корма). При высокой влажности силосного сырья в него добавляют сухую измельченную солому при загрузке массы в хранилище, а при ее недостатке увлажняют.

Силосование лучше проводить в облицованных траншеях и в специальных башнях. В действующих типовых проектах размеры силосных траншей колеблются: ширина — от 6 до 18 м, высота — от 2,4 до 3,5 и длина — от 15 до 45 м. Использование таких траншей показало, что при ширине в 6 м трудно трамбовать зеленую массу, поэтому наиболее целесообразна ширина 9 — 12 м.

Качество силоса зависит от степени измельчения растений, при очень мелком измельчении он переокисляется. При уборке кукурузы в фазе восковой спелости размер частиц должен быть 8 — 10 см, бобовых — 2...3 см. Отаву трав, ботву корнеплодов, капустный лист не измельчают, что позволяет снизить сокоотделение и интенсивность микробиологических процессов. О силосуемости культур судят по сахаро-протеиновому отношению. Для хорошо силосуемых культур оно равно 0,7 — 1,5 : 1,0; трудносилосуемых — 0,5—0,7 : 1,0 и для несилосуемых — менее 0,5 : 1,0.

Силосование бобовых многолетних и однолетних трав, а также молодых злаковых трав, выращенных при высоких дозах азота и относящихся к трудносилосуемым, используют химические препараты. Хороший корм получают при добавлении муравьиной кислоты — 3 кг/т (перед внесением ее разбавляют в 3—4 раза) и бензойной кислоты — 2—3 кг/т. Для консервирования трав можно также использовать пиросульфит натрия — 4,5 кг/т, бисульфат натрия — 4...6 и нитрит натрия — 1 кг/т. Применяемые консерванты можно приобрести в зооветснабе в нужном количестве. Для внесения консервирующих веществ пользуются таким расчетом: на 3,5 т силосуемой массы (одна автомашина) необходимо внести 7 кг бензойной кислоты, или 11 кг разведенной муравьиной кислоты, или 17,5 кг пиросульфата натрия, или 3,5 кг нитрита натрия, или 21 кг бисульфата натрия.

В последнее время трудносилосуемые травы консервируют углекислым газом (22—25 кг газа на 1000 т массы). Загрузив траншею зеленой массой на высоту 0,8...1 м, через каждые 3 м ее длины кордовым шлангом с наконечником (длина 1 м) вводят углекислый газ, поступающий из газовых баллонов, в течение 2—3 мин до тех пор, пока начнет гаснуть зажженная спичка. Применение этого способа эффективно при силосовании корма в заглубленных цементированных траншеях. Качественно приготовленный силос или консервированный корм охотно и в больших количествах поедается молодняком начиная с 2-месячного возраста.

Кукуруза, убранная до молочно-восковой спелости, имеет влажность 80-85 % и содержит больше сахара. Силос из такой массы получается переокисленным, с повышенными потерями питательных веществ (до 25-35 %). Обычно кукурузу с повышенной влажностью (свыше 80 %) силосуют с соломенной резкой или зеленой массой бобовых растений в количествах 10-15 %. При хорошем смешива-

нии с соломой (длина резки 3-4 см) достигается хорошая поедаемость силоса и повышается его питательность на 10-20 %.

Количество добавляемой соломы зависит от влажности массы и определяется по квадрату, в левом верхнем углу которого проставляется величина влажности силосуемого сырья, в правом — влажность добавки, в центре – оптимальная влажность. В левом нижнем углу – разница между показателем правого верхнего угла и оптимальной влажностью, в правом нижнем – разница между левым верхним и оптимальной влажностью. По пропорции находят количество соломы, добавляемой на 1 тонну силосуемого сырья.

Выделение теплоты и повышение в массе температуры в процессе силосования, влияет на направленность биохимических процессов. Разогревание массы продолжается до тех пор, пока не будет использован весь кислород воздуха, находящийся между частицами, пустоты не заполнятся углекислым газом, и растительные клетки не погибнут. В хорошо уплотненной массе, изолированной от воздуха, дыхание клеток прекращается через 6-8 часов после загрузки массы в силосохранилище.

Приемлемой температурой для развития молочнокислых бактерий является 25-30 °С. С разогреванием массы выше 30-35 °С угнетается деятельность молочнокислых бактерий, тормозится подкисление корма, начинают размножаться споровые бактерии и, в частности маслянокислые. Поэтому для получения качественного силоса необходима тщательная трамбовка, предотвращение доступа воздуха в массу. При плотности массы 600 кг в 1 м³ потери сухого вещества с 1 квадратного сантиметра площади составляют 5 кг, при плохой герметичности и плотности (200 кг/м³) – до 200 кг, а проникновение воздуха на глубину 0,5 метра увеличивает потери до 17 %.

По окончании загрузки силосохранилища необходима дополнительная трамбовка по 2-3 часа в день на протяжении 3-5 дней. При уплотнении свежих растений ему противодействует упругость живых клеток, а отмершие клетки хорошо поддаются уплотнению. На качественно уплотненной массе четко виден след гусеницы или протектор колеса трактора. Величина резки зависит от: силосуемости сырья – легкосилосуемое измельчается до 2-3 см, трудносилосуемое - до 1см; влажности – при 70-75% – 2-4см, 75-80 % – 5-7см, 80-85% – 8-10 см.

Используемые машины и механизмы для скашивания, измельчения и погрузки в транспортные средства КСК-100 (КСК-100А-1), Е-281, УЭС «Полесье-250», КПКУ-75, КПИ-2,4 — обеспечивают необходимый размер резки. Наиболее распространенные прицепные силосоуборочные комбайны КС-2,6, КСС-2,6 нуждаются в тщательной регулировке режущего аппарата, регулярной заточке в процессе уборки силоса, что будет обеспечить необходимую величину резки и качественный срез стеблестоя. Самоходные комбайны КСК-100Д, Е-281, которые оснащены сменными адаптерами для скашивания кукурузы, трав и подбора сенажа, являются основными машинами кормозаготовительных комплексов. С их использованием заготавливают 60...65% измельченных кормов, в том числе до 70% силоса, 80% сенажа и 60% зеленых трав. Также на долю специализированных прицепных машин КСС-2,6А приходится 25% заготовки силоса, КИР-1,5 - до 30% зеленой подкормки.

Хотелось бы отметить что, на экономическую составляющую (себестоимость производства заготовки грубых кормов) влияет качество изготовления и надежность серийных кормоуборочных комбайнов.

В некоторых случаях ножи следует затачивать не позднее, чем после измельчения 300 тонн массы, т.е. практически ежедневно. На подвозе массы используются тракторные прицепные тележки 2ПТС-4-887А, ПСЕ-12,5, ПСЕ-20, автосамосвалы, на разравнивании массы в траншее, уплотнении — тракторы Т-130М, К-744Р, Д-606, Д-535, ТТХ-215 и другие.

Результаты многих исследований, при заготовке силоса из смешанных посевов кукурузы с соей позволяет увеличить содержание протеина в корме на 42 %, по сравнению с чистым посевом кукурузы. Скармливание такого комбинированного силоса в рационах молочных коров вызывает тенденцию к повышению молочной продуктивности и жирности молока, по сравнению с кукурузным силосом, а включение в рацион ремонтного молодняка увеличивает среднесуточные приросты (на 38 г), при этом затраты корма на 1 кг привеса снижаются на 1,27 корм. ед.

Литература:

1. Адиняев Э.Д. Эколого-экономические аспекты совершенствования структуры посевных площадей в горной зоне Северного Кавказа/ Джериев Т.У., Куниев С.Д. Междунар. академ. наук экол. и безопас. жизнедеятельности. – 2002. – 7, №2. – С.104-106.
2. Барашкова Н.В. Влияние удобрений на ботанический состав различных пастбищных травосмесей / Кузьмина А.В. //Сб. науч. Трудов Якут. НИИ с/х – Новосибирск, 2000, с.119-124,
3. Благовещенский Г.В. Влияние многолетних трав на плодородие почв / Войтович Н.В. , Штырхунув В.Д. Кормопроизводство. – 2003. №4, с. 20-23.
4. Бусурманкулов А.Б. Влияние подсева бобовых трав и удобрений на улучшение старосеяного травостоя // Сб. научных трудов к 100-летию со дня рождения Н.Г. Андреева. – М.:2000, с. 337-344.

5. Парахин, Н.В. Кормопроизводство / Н.В. Парахин, И.В. Кобозев, И.В. Горбачев и др. - М.: Колос С, 2006.
6. Тюлин А. Продуктивность многолетних трав в зависимости от травосмесей, доз и соотношения минеральных удобрений // Сбор. науч. трудов. – М., 2000, с. 207-218.
7. Талипов Н.Т. Полевая всхожесть многолетних бобовых трав в зависимости от способа посева травосмесей /Шубин О.Н. Матер. докладов. – Сыктывкар, 2003, с.209-210.
8. Дридигер В.К. Специализированные севообороты зеленого конвейера и технологии возделывания кормовых культур: монография / В. К. Дридигер. - Ставрополь: АГРУС, 2010. - 231с.
9. Иванов, А.Ф. Кормопроизводство / А.Ф. Иванов. – М.: Колос, 1996. – 400 с.
10. Коломейченко, В.В. Практикум по кормопроизводству с основами ботаники и агрономии / В.В. Коломейченко. - М.: Колос, 2002. – 336 с.
11. Основы ботаники, агрономии и кормопроизводства. Практикум: учебное пособие* / Н. П. Лукашевич [и др.]. - Минск: ИВЦ Минфина, 2010. - 431с.

УДК 629.3.083.4

ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ИНФРАСТРУКТУРА АВТОСЕРВИСА И ТРЕБОВАНИЯ К НЕЙ

Ашабоков Х.Х.;
старший преподаватель кафедры
«Технология обслуживания и ремонта машин в АПК», к.т.н.
e-mail: hachik917@mail.ru
Ашабоков С.А.;
Асланов М.А.;
Калажиков А.М.;
Черкесов Э.А.;
студенты 3 курса направления подготовки «Агроинженерия»
ФГБОУ ВО Кабардино-Балкарский ГАУ, г. Нальчик, Россия

Аннотация

В статье проведен анализ производственной инфраструктуры автосервиса и требований к ней. Показано, что эффективность функционирования сервисной компании определяется многими факторами, среди которых: правильность установки, "какие услуги следует предоставлять, в каком объеме, какого качества и до какого времени" с учетом спроса и предложения; выбор оптимальной технологии и организации сервиса; своевременное и рациональное ресурсное обеспечение; величина основного и оборотного капиталов, форм и методов реализации услуги и т.д.

Ключевые слова: тракторы, автомобили, техническое обслуживание, ремонт, сервис, инфраструктура.

INDUSTRIAL INFRASTRUCTURE OF THE CAR SERVICE AND REQUIREMENTS FOR IT

Ashabokov Kh.Kh.;
senior lecturer of the department "Technology of maintenance
and repair of machines in the agro-industrial complex", Ph.D.
e-mail: hachik917@mail.ru
Ashabokov S.A.;
Aslanov M.A.;
Kalazhikov A.M.;
Cherkesov E.A.;
3 year students of the direction of training "Agroengineering"
FSBEI HE Kabardino-Balkarian SAU, Nalchik, Russia

Annotation

The article analyzes the production infrastructure of a car service and the requirements for it. It is shown that the efficiency of the service company is determined by many factors, including: the correctness of the installation, "what services should be provided, in what volume, what quality and until what time" taking into account supply and demand; selection of optimal technology and service organization; timely and rational resource provision; the value of fixed and circulating capital, forms and methods for the sale of services, etc.

Keywords: tractors, cars, maintenance, repair, service, infrastructure.

Технический сервис – это подготовка и продажа машин, техническое обслуживание и ремонт в гарантийный и послегарантийный период эксплуатации, консультации, диагностирование, продажа запчастей, принадлежностей и многое другое.

Эффективность функционирования сервисной компании определяется многими факторами. Среди них: правильность установки, "какие услуги следует предоставлять, в каком объеме, какого качества и до какого времени" с учетом спроса и предложения; выбор оптимальной технологии и организации сервиса; своевременное и рациональное ресурсное обеспечение; величина основного и оборотного капиталов, форм и методов реализации услуги и т.д. [1-15].

Предприятия владеют основными фондами и оборотными средствами, выделяемыми им их учредителем. Главной задачей предприятия является удовлетворение потребностей рынка в его продукции, работах, услугах в целях получения прибыли. Для этого оно обеспечивает:

- производство продукции или услуги в соответствии с задачами государственных заказов и заключенными прямыми договорами с потребителями;
- обновление номенклатуры и ассортимента услуг в соответствии с потребностями рынка;
- повышение качества услуги до уровня лучших отечественных и зарубежных предприятий;
- постоянное внедрение в производство результатов научно-технического прогресса;
- рост эффективности производства (увеличение прибыли или дохода, повышение производительности труда, экономия производственных ресурсов и др.);
- социальное развитие коллектива (последовательное осуществление принципа распределения по труду, социальной справедливости, улучшение условий труда и в первую очередь устранение тяжелого ручного и малоквалифицированного труда, удовлетворение потребностей в жилье, детских учреждениях, улучшение общественного питания, медицинского обслуживания);
- самоуправление трудового коллектива как средство усиления заинтересованности каждого работающего в повышении эффективности производства, достижении высоких конечных результатов деятельности;
- охрану и улучшение природной среды.

Современные первичные звенья сервиса представляют собой сложные структурные формирования. В ее составе можно выделить три структурных блока:

- основное производство;
- производственно-техническое обслуживание;
- научно-техническая подготовка производства.

Каждый из них характеризуется присущей ему производственной структурой. Доминирующее место в производственной структуре предприятий занимает основное производство. К основному производству относятся подразделения, в которых происходит изменение физико-химических свойств предметов труда. Удельный вес их в среднем по показателю численности занятых работников составляет около 50%. Структурными единицами основного производства являются цеха, корпуса, переделы, производственные участки, бригады, рабочие места.

Важным в производственной структуре первичных звеньев промышленности является блок производственно-технического обслуживания. В его рамках формируется производственная инфраструктура компаний, объединений, комплексов. Следует отметить, что она в определенной степени шире непосредственно структуры производственно-технического обслуживания. Итак, структура производственно-технического обслуживания – главное звено производственной инфраструктуры. Эти подразделения заняты выполнением вспомогательных работ и обслуживанием производственных цехов, участков, рабочих мест. От них зависит эффективность деятельности промышленности в целом. Поэтому сейчас поставлена задача усовершенствовать структуру этих хозяйств, их организацию, в том числе повысить уровень специализации подразделений производственно-технического обслуживания, обеспечить централизованное снабжение электроэнергией, рациональное использование энергетических ресурсов и т.д.

В производственную структуру автосервиса входят: станции и пункты технического обслуживания и ремонта автомобилей, мощности по восстановлению деталей и агрегатов, товаропроводящая сеть и мощности для управления запасами, другие мощности, обеспечивающие работу системы.

Основой любого производства являются основные средства – экономическая форма средств труда в системе производственных отношений. Это составная часть производственного потенциала предприятий и объединений. Так, как производственно хозяйственная деятельность предприятий и объединений невозможна без основных средств, поэтому их учет и анализ имеет очень важное значение.

К основным производственным фондам, используемым на станции технического обслуживания (СТО), относятся: здания; вспомогательные постройки; передаточное оборудование; машины и оборудование: силовые машины и оборудование, рабочие машины, измерительные приборы и устройства, лабораторные экземпляры; вычислительная техника; другие машины и оборудование (например, автоматические); транспортные средства; инструменты, производственно-хозяйственный инвентарь и т.д.

Структура по стоимости основных средств примерно такова (%): здания, вспомогательные сооружения – 22, передающее оборудование – 5, машины и оборудование – 15 (из них силовые машины и оборудование – 1-2, рабочие машины и оборудование – 13 процентов), вычислительная техника – 1 -2, транспортные средства - 2,5, инструмент, производственно-хозяйственный инвентарь и т.д. – 4-5.

По технологическому назначению оборудование СТО делится на следующие группы:

- моеющее и очищающее;
- подъемно-транспортное;
- смазка агрегатов автомобилей, заправка их горюче-смазочными жидкостями, воздухом и другими эксплуатационными материалами;
- диагностическое, контрольное и регулировочное;
- диагностическое, контрольно-регулирующее и ремонт электрооборудования авто;
- разборно-сборное;
- шиномонтажное и шиномонтажное;
- малярно-сушильное;
- нестандартное;
- слесарно-монтажный и специальный инструмент.

Литература:

1. Балкаров Р.А., Балкаров А.Р. Результаты обоснования рационального режима работы специализированного звена по техническому обслуживанию и устранению отказов средств для уборки фруктов // Известия Кабардино-Балкарского государственного аграрного университета им. В.М. Кокова. 2021. № 4(34). С. 72-79.

2. Чеченов М.М., Балкаров Р.А. Обоснование программы стационарных объектов технического обслуживания тракторов // Известия Кабардино-Балкарского государственного аграрного университета им. В.М. Кокова. 2020. № 1(27). С. 108-113.

3. Апажев А.К., Шекихачев Ю.А. Оптимизация функционирования сельскохозяйственных производственных систем // Известия Кабардино-Балкарского государственного аграрного университета им. В.М. Кокова. 2022. № 1(35). С. 81-89. DOI: 10.55196/2411-3492-2022-1-35-90-97.

4. Койчев В.С., Батыров В.И., Болотоков А.Л. Режимные факторы и регулировочные параметры автомобильных двигателей при эксплуатации в условиях Кабардино-Балкарской Республики // Известия Кабардино-Балкарского государственного аграрного университета им. В.М. Кокова. 2022. № 2(36). С. 91-100. DOI: 0.55196/2411-3492-2022-2-36-91-100.

5. Апажев А.К., Шекихачев Ю.А., Батыров В.И., Болотоков А.Л. Оптимизация состава трехкомпонентной биотопливной смеси // Известия Кабардино-Балкарского государственного аграрного университета им. В.М. Кокова. 2022. № 3(37). С. 102-111. DOI: 10.55196/2411-3492-2022-3-37-102-111.

6. Батыров В.И., Дзуганов В.Б., Апхудов Т.М. Совершенствование методики классификационной характеристики эксплуатационных условий автомобилей // Известия Кабардино-Балкарского государственного аграрного университета им. В.М. Кокова. 2022. № 3(37). С. 112-121. DOI: 10.55196/2411-3492-2022-3-37-112-121.

7. Шекихачев Ю.А., Батыров В.И. Характерные неисправности топливopодкачивающих насосов в процессе эксплуатации // Известия Кабардино-Балкарского государственного аграрного университета им. В.М. Кокова. 2021. № 2(32). С. 102-107.

8. Болотоков А.Л., Губжоков Х.Л. Анализ влияния выходных параметров на производительность топливopодкачивающего насоса // Известия Кабардино-Балкарского государственного аграрного университета им. В.М. Кокова. 2021. № 3(33). С. 94-99.

9. Губжоков Х.Л., Болотоков А.Л. Влияние Оптимизации параметров топливopодачи на экономическую эффективность дизеля // Известия Кабардино-Балкарского государственного аграрного университета им. В.М. Кокова. 2021. № 3(33). С. 110-115.

10. Балкаров Р. А., Чеченов М. М., Сабанчиева Ф. Р. Резервы экономии топливно-смазочных материалов // Известия Кабардино-Балкарского государственного аграрного университета им. В.М. Кокова. 2020. № 1(27). С. 80-84.

11. Болотоков А.Л., Губжоков Х.Л. Влияние параметров топливopодающей аппаратуры на характеристику впрыскивания топлива // Известия Кабардино-Балкарского государственного аграрного университета им. В.М. Кокова. 2020. № 1(27). С. 85-88.

12. Шекихачев Ю.А., Батыров В.И., Шекихачева Л.З. Исследование влияния параметров распылителя форсунки на динамические показатели дизельных двигателей // Известия Кабардино-Балкарского государственного аграрного университета им. В.М. Кокова. 2020. № 1(27). С. 114-118.

13. Батыров В.И., Шекихачев Ю.А. Особенности протекания рабочего процесса дизеля в условиях высокогорья Кабардино-Балкарской Республики // Известия Кабардино-Балкарского государственного аграрного университета им. В.М. Кокова. 2020. № 2(28). С. 117-121.

14. Батыров В.И., Шекихачев Ю.А. Особенности перевода дизеля на работу на смеси дизельного и биодизельного топлива // Известия Кабардино-Балкарского государственного аграрного университета им. В.М. Кокова. 2020. № 4(30). С. 65-69.

15. Батыров В.И., Шекихачев Ю.А. Критерии оценки качества функционирования топливной аппаратуры // Известия Кабардино-Балкарского государственного аграрного университета им. В.М. Кокова. 2020. № 3(29). С. 99-103.

УДК 629.3.083.4

ОСНОВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К СТАНЦИЯМ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ ТРАКТОРОВ И АВТОМОБИЛЕЙ

Ашабоков Х.Х.;

старший преподаватель кафедры

«Технология обслуживания и ремонта машин в АПК», к.т.н.

e-mail: hachik917@mail.ru

Кумышев Т.С.;

студент 2 курса направления подготовки «Теплоэнергетика и теплотехника»

Губжиков М.А.;

Шадов А.А.;

Вологиров А.М.;

магистранты 1 года обучения направления подготовки «Агроинженерия»

ФГБОУ ВО Кабардино-Балкарский ГАУ, г. Нальчик, Россия

Аннотация

В статье проведен анализ основных требований к станциям технического обслуживания тракторов и автомобилей. Показано, что основные из них: поэлементной пропорциональности, то есть количество и пропускная способность оборудования должны обеспечивать потребности производственной программы СТО; непрерывность производственного цикла: любой фактор считается нерациональным, если он продлевает календарный срок производственного цикла, то есть срок выполнения определенных работ от начала до окончания.

Ключевые слова: трактор, автомобиль, техническое обслуживание, ремонт, станция, оборудование.

BASIC REQUIREMENTS FOR TRACTOR AND VEHICLE SERVICE STATIONS

Ashabokov Kh.Kh.;

senior lecturer of the department "Technology of maintenance and repair of machines in the agro-industrial complex", Ph.D.

e-mail: hachik917@mail.ru

Kumyshev T.S.;

2nd year student of the direction of training "Heat power engineering and heat engineering"

Gubzhokov M.A.;

Shadov A.A.;

Vologirov A.M.;

Master students of the 1st year of study in the direction of preparation "Agroengineering"

FSBEI HE Kabardino-Balkarian SAU, Nalchik, Russia

Annotation

The article analyzes the basic requirements for the stations of technical maintenance of tractors and cars. It is shown that the main ones are: element-by-element proportionality, that is, the quantity and capacity of the equipment should meet the needs of the service station production program; continuity of the production cycle: any factor is considered irrational if it extends the calendar period of the production cycle, that is, the period for performing certain work from start to finish.

Keywords: tractor, car, maintenance, repair, station, equipment.

Расположение, количество, мощность и пропускная способность оборудования станций технического обслуживания тракторов и автомобилей (СТО) должны отвечать следующим требованиям.

Прежде всего – поэлементной пропорциональности, то есть количество и пропускная способность оборудования должна обеспечивать потребности производственной программы СТО. Учитывая, что производственная программа имеет сезонные и временные колебания, пропорциональность достигается путем оптимизации.

Во-вторых, режим работы оборудования должен соответствовать срокам (часовой, суточной) пропорциональности, чтобы не нарушать последовательность работ и не провоцировать задержки производственного процесса. Поэлементная и суточная пропорциональность должна достигаться на всех звеньях производства и обеспечивать пропорции во всех производственных процессах: количество элементов подчиняется производственной программе. То есть, количество электрических подъемников должно быть пропорционально количеству автомобилей, которые одновременно были приняты на техническое обслуживание и ремонт. Все остальное оборудование – количество раздевалок, складские помещения, столовая, душевые, компрессоры и т.п. – должно обеспечивать бесперебойную работу СТО по основным технологическим процессам.

Следующее требование – непрерывность производственного цикла: любой фактор считается нерациональным, если он продлевает календарный срок производственного цикла, то есть срок выполнения определенных работ от начала до окончания. Данный термин включает оперативное время и различные необходимые или случайные перерывы. Требование непрерывности должно обеспечить минимальное количество перерывов в производственном цикле, а также способствовать сокращению срока выполнения технологических операций.

Требование прямоточности состоит в том, что при выполнении всех технологических и вспомогательных операций объем транспортной работы должен быть наименьшим.

С точки зрения требований к эксплуатации и обслуживанию технологическое оборудование СТО делят на:

- металлорежущее;
- кузнечно-прессовочное;
- крановое;
- специального назначения;
- энергетическое.

К металлорежущему оборудованию относятся токарно-винторезные, сверлильные, фрезерные станки, которые, учитывая требования их обслуживания, делятся на легкие (до 1 тонны), средние (от 1 до 10 тонн) и тяжелые (более 10 тонн). Кузнечно-прессовочное оборудование – это прессы, штамповочные и гибкие машины, ножницы. Их также делят на легкие (до 10 тонн), средние (от 10 до 60 тонн) и тяжелые (более 60 тонн). Крановое оборудование – грузоподъемные машины с ручным и с машинным приводом: легкие, средние, тяжелые и сверхтяжелые.

Технологическое оборудование, перечень которого представлен выше, по конструктивным и эксплуатационным свойствам разделяют на сложное, среднее и несложное. В соответствии с этой классификацией существуют требования по его обслуживанию.

К энергетическому оборудованию относят все оборудование, предназначенное для производства, преобразования, распределения, передачи и потребления энергии (электрической и тепловой) и энергоносителей (воды, воздуха, газа).

Относительно всех видов оборудования разработана система планово-предупредительных ремонтов, основная задача которой - обеспечить максимально возможный срок эксплуатации оборудования, минимизировать затраты ресурсов на поддержание и восстановление его работоспособности и минимизировать потери времени при его эксплуатации. Данная система обстоятельно описывается в специальной литературе, а на практике обеспечивается правилами эксплуатации и соответствующими инструкциями СТО.

Следует отметить, что техническая система автосервиса все больше усложняется и совершенствуется, что одновременно повышает требования к ее эксплуатации. Это обусловлено не только усложнением конструкции автомобилей и увеличением количества их диагностических параметров и агрегатов, но и развитием автомобильного оборудования в целом [1-15].

В сфере обслуживания большое значение приобретает инфраструктура предприятия, его отделка, экстерьеры и интерьеры. Прежде всего, станция должна быть удобно расположена и украшена должным образом, чтобы создавать приятное впечатление на клиентов. Если СТО принадлежит фирме, то ее внешнее оформление, как правило, выполняется в соответствии со стилем фирмы.

Если же это не так, то уровень и стиль дизайна станции должны соответствовать потребностям и вкусам самого требовательного потребителя или хотя немного подтягиваться до того уровня.

Важным элементом инфраструктуры СТО есть достаточное количество автостоянок, где можно оставить авто. Также они должны быть эстетически оформлены и удобны для парковки.

Особенно удобно обустроено и привлекательно должно быть помещение для приема клиентов, которое функционально относят к основному производству. Данные помещения занимают достаточ-

ную площадь СТО, что составляет 20-25% от общей производственной площади, что особенно важно при наличии автосалона. Это, прежде всего, обусловлено важностью такой функции как работа с клиентами, а еще и тем, что, собственно, сквозь призму восприятия данного помещения клиент будет судить об автостанции вообще.

То же можно сказать и об упорядочении территории СТО. Чтобы повысить эффективность ее работы и привлечь клиентов, здесь должны действовать уютное кафе или другой пункт питания, пункты обмена валют и другого сервиса, комната отдыха, туалет, душ, бытовые помещения для работников. Ведь все эти, на первый взгляд, мелочи имеют немаловажное значение для работы СТО.

Литература:

1. Балкаров Р.А., Балкаров А.Р. Результаты обоснования рационального режима работы специализированного звена по техническому обслуживанию и устранению отказов средств для уборки фруктов // Известия Кабардино-Балкарского государственного аграрного университета им. В.М. Кокова. 2021. № 4(34). С. 72-79.

2. Чеченов М.М., Балкаров Р.А. Обоснование программы стационарных объектов технического обслуживания тракторов // Известия Кабардино-Балкарского государственного аграрного университета им. В.М. Кокова. 2020. № 1(27). С. 108-113.

3. Апажев А. К., Шекихачев Ю. А. Оптимизация функционирования сельскохозяйственных производственных систем // Известия Кабардино-Балкарского государственного аграрного университета им. В.М. Кокова. 2022. № 1(35). С. 81-89. DOI: 10.55196/2411-3492-2022-1-35-90-97.

4. Койчев В. С., Батыров В. И., Болотоков А. Л. Режимные факторы и регулировочные параметры автомобильных двигателей при эксплуатации в условиях Кабардино-Балкарской Республики // Известия Кабардино-Балкарского государственного аграрного университета им. В.М. Кокова. 2022. № 2(36). С. 91-100. DOI: 0.55196/2411-3492-2022-2-36-91-100.

5. Апажев А. К., Шекихачев Ю. А., Батыров В. И., Болотоков А. Л. Оптимизация состава трехкомпонентной биотопливной смеси // Известия Кабардино-Балкарского государственного аграрного университета им. В.М. Кокова. 2022. № 3(37). С. 102-111. DOI: 10.55196/2411-3492-2022-3-37-102-111.

6. Батыров В. И., Дзуганов В. Б., Апхудов Т. М. Совершенствование методики классификационной характеристики эксплуатационных условий автомобилей // Известия Кабардино-Балкарского государственного аграрного университета им. В.М. Кокова. 2022. № 3(37). С. 112-121. DOI: 10.55196/2411-3492-2022-3-37-112-121.

7. Шекихачев Ю.А., Батыров В.И. Характерные неисправности топливopодкачивающих насосов в процессе эксплуатации // Известия Кабардино-Балкарского государственного аграрного университета им. В.М. Кокова. 2021. № 2(32). С. 102-107.

8. Болотоков А. Л., Губжоков Х. Л. Анализ влияния выходных параметров на производительность топливopодкачивающего насоса // Известия Кабардино-Балкарского государственного аграрного университета им. В.М. Кокова. 2021. № 3(33). С. 94-99.

9. Губжоков Х. Л., Болотоков А. Л. Влияние Оптимизации параметров топливopодачи на экономическую эффективность дизеля // Известия Кабардино-Балкарского государственного аграрного университета им. В.М. Кокова. 2021. № 3(33). С. 110-115.

10. Балкаров Р. А., Чеченов М. М., Сабанчиева Ф. Р. Резервы экономии топливно-смазочных материалов // Известия Кабардино-Балкарского государственного аграрного университета им. В.М. Кокова. 2020. № 1(27). С. 80-84.

11. Болотоков А. Л., Губжоков Х. Л. Влияние параметров топливopодающей аппаратуры на характеристику впрыскивания топлива // Известия Кабардино-Балкарского государственного аграрного университета им. В.М. Кокова. 2020. № 1(27). С. 85-88.

12. Шекихачев Ю. А., Батыров В. И., Шекихачева Л. З. Исследование влияния параметров распылителя форсунки на динамические показатели дизельных двигателей // Известия Кабардино-Балкарского государственного аграрного университета им. В.М. Кокова. 2020. № 1(27). С. 114-118.

13. Батыров В. И., Шекихачев Ю. А. Особенности протекания рабочего процесса дизеля в условиях высокогорья Кабардино-Балкарской Республики // Известия Кабардино-Балкарского государственного аграрного университета им. В.М. Кокова. 2020. № 2(28). С. 117-121.

14. Батыров В. И., Шекихачев Ю. А. Особенности перевода дизеля на работу на смеси дизельного и биодизельного топлива // Известия Кабардино-Балкарского государственного аграрного университета им. В.М. Кокова. 2020. № 4(30). С. 65-69.

15. Батыров В. И., Шекихачев Ю. А. Критерии оценки качества функционирования топливной аппаратуры // Известия Кабардино-Балкарского государственного аграрного университета им. В.М. Кокова. 2020. № 3(29). С. 99-103.

ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ

Балкаров Р.А.;
профессор кафедры «Технология обслуживания и ремонта машин в АПК»
д.т.н., профессор
ФГБОУ ВО Кабардино-Балкарский ГАУ, г. Нальчик, Россия;
e-mail: rus.balkarov.52@mail.ru

IMPROVING THE EFFICIENCY OF THE USE OF VEHICLES IN AGRICULTURE

Balkarov R.A.;
Professor of the Department "Technology of maintenance and
Repair of machines in the agro-industrial complex",
Doctor of Technical Sciences, Professor
FSBEI HE Kabardino-Balkarian SAU, Nalchik, Russia;
e-mail: rus.balkarov.52@mail.ru

Аннотация

Решение проблемы приспособленности транспортных средств сельскохозяйственных предприятий, становится одним из главных направлений повышения эффективности использования парков. Изучения этой проблемы также необходимо для управления приспособленностью автомобильных парков при их формировании с учетом изменяющихся факторов условий эксплуатации сельскохозяйственных предприятий. В данной статье рассматриваются формирование эффективности использования транспортных средств и количественные показатели оценки технологической адаптации транспортных машин.

Ключевые слова: транспортные средства, эффективность использования, перевозка, сельскохозяйственные грузы, оценка свойства адаптивности.

Annotation

Solving the problem of the adaptability of agricultural enterprises' vehicles is becoming one of the main directions for improving the efficiency of the use of parks. The study of this problem is also necessary to manage the adaptability of car parks during their formation, taking into account the changing factors of the operating conditions of agricultural enterprises. This article discusses the formation of the efficiency of the use of vehicles and quantitative indicators for assessing the technological adaptation of transport vehicles.

Keywords: ehicles, efficiency of use, transportation, agricultural goods, assessment of adaptability properties.

Формирование эффективности использования транспортных средств. Эффективное использование транспортных машин в сельскохозяйственном производстве зависит от их особых качеств, требуемых для отраслевых условий. Качество транспортных машин как технических конструкций предназначенных для перемещения грузов представляет собой сочетание определенных свойств, характеризующих их соответствие требованиям эксплуатации по назначению: грузоподъемность, грузместимость, проходимость, надежность, стоимость, экономичность и др.

Свойства машин является их объективной особенностью, которые закладываются при их проектировании и проявляют себя, когда начинается эксплуатация. Сущностью этих свойств является сочетание параметров, составляющую определенную особенность отдельной марки машины.

Разнообразие условий эксплуатации обусловило специализацию транспортных средств, обеспечивающую наибольшую эффективность их использования в конкретных условиях. В этом случае при проектировании транспортной машины задается совокупность свойств, которыми она должна обладать, чтобы наилучшим образом выполнять свое производственное предназначение.

Специфические свойства транспортной машины дают возможность эксплуатировать ее при перевозке груза, когда сочетания факторов условий не позволяют эффективно использовать другие.

Автомобиль обладает многочисленными свойствами, так как конструктивно является уникально сложной машиной. Эти свойства можно объединить по определенным признакам. Большая их часть является эксплуатационными свойствами. По ним осуществляется оценка степени адаптации (приспособленности) машин к выполнению перевозок, когда условия являются фиксированными. Значение

каждого из эксплуатационных свойств, когда требуется оценить эффективность работы транспортных средств зависит от условий в которых они проявляются.

Факторы условий использования определяют специфические свойства транспортных средств – адаптацию к ним. Важно подчеркнуть, что свойство адаптации выявляется лишь в условиях эксплуатации.

В силу особой специфики производства продукции транспортные условия в сельском хозяйстве следует считать технологическими.

Эксплуатационные свойства транспортных средств которые характеризуют адаптацию транспортных средств к условиям сельскохозяйственного производства являются технологическими свойствами.

Как известно, факторы условий эксплуатации могут быть постоянными и изменяющимися в течение временного промежутка.

Постоянные условия эксплуатации, для которых спроектирована транспортная машина адапционные свойства не выявляются и выходные ее показатели находятся в номинальных значениях. Это указывает на полную адаптацию транспортных машин. [1]. Однако при отклонении любого фактора от стандартного выходные показатели машин снижаются [1].

Степень этих изменений неодинакова для транспортных средств разных марок и моделей, что является проявлением различного рода и уровня адаптивности. Об этом свидетельствует опыт эксплуатации и проведенные многими авторами исследования.

Свойство адаптации (приспособленности) для условий сельскохозяйственного производства сегодня становится основным приоритетом для того чтобы повысить эффективность работы транспортных машин.. Обладая определенным качеством автомобиль имеет набор свойств S_1, S_2, \dots, S_n , которые являются совокупностью параметров автомобиля $\{p_1\}, \{p_2\}, \dots, \{p_n\}$. Эти свойства, взаимодействуя с постоянными X_1, X_2, \dots, X_n и изменяющимися во времени $X_1(t), X_2(t), \dots, X_n(t)$ факторами условий эксплуатации, выявляют приспособленность автомобиля к этим условиям приспособленность выражается как функция свойств автомобиля и факторов условий как постоянных, так и изменяющихся.

$$П = f[S, X, X(t)] \quad (1)$$

В свою очередь эффективность использования в сельском хозяйстве во многом зависит от условий производства отрасли, т.е. является функцией приспособленности:

$$\mathcal{E} = F(П) \quad (2)$$

Свойство адаптивности присуще не только транспортной машине в целом, но и его агрегатам и даже отдельным деталям. Поэтому это эксплуатационное свойство необходимо рассматривать системно. Это значит, что все конкретные исследования, направленные на улучшение параметров и свойств транспортных средств, необходимо рассматривать в конечном итоге как повышение их приспособленности к перевозкам грузов в определенных условиях с наименьшими затратами.

Понятие системного подхода подразумевает комплексный и широкий охват в исследованиях всех существенных факторов условий эксплуатации в неразрывной связи с элементами рассматриваемой системы.[3].

Понятие самой системы и ее элементов является относительным. Так, система может выступать в роли элемента некоторой большой системы. Например, автомобиль является системой агрегатов и в то же время элементом соответствующего автомобильного парка.

Системный подход не допускает принятия локальных решений, т.е. получаемых на основе учета недостаточного числа факторов. Такие решения оказываются обычно неэффективными и на практике не дают должных результатов. Взаимодействие отдельных элементов системы между собой обуславливает появление синергических (системных) эффектов. В. Н. Лившиц в своей работе [2] отмечает, что эффект по системе в целом может не совпадать с суммой эффектов по отдельным ее элементам, в этом и проявляется эффект целостности сложных систем. Так, например, приспособленность парка автомобилей к условиям эксплуатации зависит от приспособленности каждого отдельного автомобиля, но не равна их сумме.

Переменный характер условий эксплуатации автомобилей в сельском хозяйстве и более широкие диапазоны изменения факторов по сравнению с другими отраслями требуют более точного раскрытия значений терминов «приспособленность» и «адаптивность».

По мнению автора, термин «приспособленность» более подходит при раскрытии этого свойства автомобилей по отношению к конкретным, постоянным либо изменяющимся в небольшом ограниченном диапазоне условиям эксплуатации. Авторы [1] в своей работе использовали термин «адаптивность» транспортного средства.

Решение проблемы приспособленности транспортных средств сельскохозяйственных предприятий, а также собственно автомобилей, являющихся их элементами, становится одним из главных направлений повышения эффективности использования парков.

Суть этой проблемы состоит в обеспечении высокой эффективности перевозок сельскохозяйственных грузов на основе повышения уровня адаптации транспортных машин и парков, в составе которых они работают, к условиям перевозок. Для ее решения приспособленность как важнейшее свойство транспортного средства должна всесторонне изучаться и в перевозочном аспекте. Это необходимо для управления приспособленностью автомобильных парков при их формировании с учетом изменяющихся факторов условий эксплуатации сельскохозяйственных предприятий.

Количественные показатели оценки технологической адаптации транспортных машин

Для характеристики приспособленности транспортных машин необходимо иметь количественные показатели оценки этого свойства.

Повышение адаптации автомобилей к условиям эксплуатации является технико-экономической задачей. Ее техническая сторона состоит в разработке соответствующих конструктивно-технологических и эксплуатационных мероприятий, повышающих приспособленность конструкции автомобиля. Оценка этого свойства от результатов внедрения таких мероприятий должна производиться с технической точки зрения. Экономическая сторона этой задачи заключается в оценке экономической целесообразности свойства адаптации и ее повышения, а также в разработке соответствующих экономических показателей. Необходима разработка также и технико-экономических показателей указанного свойства. [4-5].

Одним из показателей, с помощью которого можно оценить свойство адаптивности, является коэффициент адаптации K . Среди показателей он характеризуется, с одной стороны, как наиболее простой, а с другой – как самый универсальный, так как с его помощью можно оценивать адаптивность автомобилей с точки зрения технической, экономической, технико-экономической, а также по любым другим показателям и факторам условий эксплуатации.

Определяется коэффициент адаптации отношением действительного значения выходного показателя Y к базовому Y_0 или, наоборот, в зависимости от их функционального выражения:

$$K=Y / Y_0 \quad (3)$$

В качестве базового значения Y_0 могут служить его максимальное значение Y_{max} , номинальное Y_n , нормативное $Y_{нор}$, оптимальное $Y_{оп}$ и т.д.

Базовое значение параметра Y_0 служит опорным, к которому следует стремиться при повышении адаптации автомобилей к условиям эксплуатации. В сущности, данный показатель показывает насколько изменятся показатели транспортного средства относительно опорного при эксплуатации его в определенных условиях.

По своему назначению коэффициент адаптации подразделяется на единичный, комплексный и интегральный. Коэффициент является единичным, когда характеризует изменение одного свойства. Комплексный коэффициент – когда изменяются несколько свойств. Интегральный коэффициент характеризует суммарный полезный эффект, который дает использование автомобиля и общие затраты на проектирование, производство и эксплуатацию. В качестве интегрального коэффициента адаптации можно, к примеру, использовать относительную величину изменения удельных приведенных затрат, которая однозначно и наиболее полно характеризует эффективность работы автомобиля, так как выражает все необходимые затраты на единицу объема перевозок, учитывая условия эксплуатации и свойства автомобиля через производительность.

Численные значения коэффициента колеблются от 1 до 0, характеризуя полную приспособленность, т.е. неизменность выходного показателя относительно базового в определенных условиях эксплуатации и состояние полной неработоспособности автомобиля при этих условиях.

Коэффициент технологической адаптации может отражать как количественные, так и качественные изменения процесса перевозок.

Поскольку качество автомобиля является совокупностью его свойств, один и тот же автомобиль может иметь столько коэффициентов приспособленности, сколько свойств имеют свое численное значение при изменении того или иного эксплуатационного фактора.

Комплексный коэффициент адаптации автомобиля по транспортным факторам K с учетом потерь грузов при перевозках имеет в своем составе коэффициент сохранности K_c , характеризующий приспособленность кузова автомобиля по физико-химическим и биологическим свойствам грузов:

$$K_c = Q_c / Q \quad (4)$$

где Q_c – количество груза в т, отвечающего требованиям стандарта после перевозок; Q – общий объем перевезенного груза, в т.

При расчете годовой производительности в комплексный коэффициент адаптации включается коэффициент использования автомобиля K_3 . По его значению оценивается приспособленность конструкции автомобиля к полному его использованию в течение какого-либо периода, в данном случае – года. По своему составу он также является комплексным, так как включает в себя коэффициенты, отражающие надежность, приспособленность автомобилей к техническому обслуживанию и ремонту, приспособленность к перевозкам того или иного груза и др. С учетом коэффициентов адаптации грузовой и транспортная работы подвижного состава рассчитываются по определенным формулам.

Грузовая работа для одного автомобиля за сутки:

$$A_Q^c = \sum_1^n q_n \cdot K_i^q \cdot V_n^{np} \cdot K_i^V \cdot K_{\text{тех}i} \cdot T_c \cdot K_{\text{см}} \cdot K_3 \cdot K_c, \text{ т} \quad (5)$$

Транспортная работа одного автомобиля в разрезе суточного времени:

$$A_P^c = \sum_1^n q_n \cdot K_i^q \cdot V_n^T \cdot K_i^V \cdot K_{\text{тех}i} \cdot T_c \cdot K_{\text{см}} \cdot K_3 \cdot K_c, \text{ тк} \quad (6)$$

где i – порядковый номер цикла; n – число циклов.

Для парка автомобилей за сутки грузовая и транспортная работа определяются из выражений:

$$A_Q^c = \sum_1^{A_3} q_n \sum_1^n q_n \cdot K_{ij}^q \cdot V_n^{np} \cdot K_{ij}^V \cdot K_{\text{тех}ij} \cdot T_c \cdot K_{\text{см}j} \cdot K_{3j} \cdot K_{c_j}, \text{ т}; \quad (7)$$

$$A_P^c = \sum_1^{A_3} q_n \sum_1^n q_n \cdot K_{ij}^q \cdot V_n^T \cdot K_{ij}^V \cdot K_{\text{тех}ij} \cdot T_c \cdot K_{\text{см}j} \cdot K_{3j} \cdot K_{c_j}, \text{ ткм}, \quad (8)$$

где j – порядковый номер автомобиля; A_3 – число автомобилей, находящихся в эксплуатации.

Формулы для определения грузовой и транспортной работы для парка автомобилей за год будут иметь следующий вид:

$$A_Q^r = \sum_1^{D_3} \sum_1^{A_3} \sum_1^n q_n \cdot K_{ijk}^q \cdot V_n^{np} \cdot K_{ijk}^V \cdot K_{\text{тех}ijk} \cdot T_c \cdot K_{\text{см}jk} \cdot K_{3jk} \cdot K_{c_{jk}}, \text{ т}; \quad (9)$$

$$A_P^r = \sum_1^{D_3} \sum_1^{A_3} \sum_1^n q_n \cdot K_{ijk}^q \cdot V_n^T \cdot K_{ijk}^V \cdot K_{\text{тех}ijk} \cdot T_c \cdot K_{\text{см}jk} \cdot K_{3jk} \cdot K_{c_{jk}}, \text{ ткм}, \quad (10)$$

где k – порядковый номер дня эксплуатации; D_3 – число дней в эксплуатации каждого j -го автомобиля.

С помощью показателя коэффициента адаптации можно оценивать работу автомобилей и с экономической точки зрения. В этом случае можно использовать отношения эксплуатационных или удельных приведенных затрат:

$$K_3 = Z_6 / Z_0, \quad (11)$$

где K_3 – коэффициент приспособленности, позволяющий оценивать это свойство по эксплуатационным затратам; Z_6 – базовые эксплуатационные затраты, руб.; Z_0 – действительные эксплуатационные затраты, руб.

$$K_n = P_6 / П \quad (12)$$

где K_n – коэффициент адаптации, оценивающий это свойство по удельным приведенным затратам; P_6 – базовые удельные приведенные затраты, руб./т, руб./ткм; $П$ – действительные удельные приведенные затраты, руб./т, руб./ткм.

В качестве базовых значений могут использоваться нормативные либо минимальные значения затрат.

Кроме безразмерных показателей оценки адаптации, подобных рассмотренным коэффициентам, существует множество других показателей оценки этого свойства как по отдельным, так и по комплексу факторов условий эксплуатации.

О степени адаптивности (приспособленности) можно судить и по величине диапазона изменения какого-либо фактора, когда конечный (выходной) показатель на протяжении всего этого диапазона имеет постоянное значение, равное номинальному, или изменяется в незначительных заданных пределах. В некоторых случаях оценка свойства адаптивности и может осуществляться по одному из крайних значений этого диапазона.

Выводы:

1. Оценка свойства адаптивности транспортных средств по переменным факторам условий перевозок сельскохозяйственных грузов может осуществляться по линейным и обратным математическим моделям.

2. Адаптивность автомобилей к перевозке грузов с малой объемной массой зависит от площади их кузова приходящейся на тонну грузоподъемности (удельная площадь). Для повышения адаптации к грузам с малой объемной массой и сохранения коэффициента использования грузоподъемности равным единице необходимо при ограниченной ширине транспортного средства снижать его грузоподъемность, что не согласуется с требованием неуклонного повышения производительности подвижного состава.

3. Особенности условий эксплуатации сельского хозяйства определяют, что особое внимание следует уделять таким переменным технологическим факторам, как объемная масса грузов (изменяется в 30 раз).

4. Транспортные средства, предназначенные для эффективного использования в условиях сельскохозяйственного производства, должны быть одновременно универсальными и специализированными.

Данные выводы позволят более эффективно использовать подвижной состав АПК и будет способствовать улучшению его конечных результатов, что внесет определенный вклад в развития сельского хозяйства КБР.

Литература;

1. Резник, Л. Г. Эффективность использования автомобилей в различных условиях эксплуатации / Л. Г. Резник, Г. М. Ромалис, С. Т. Чарков. – М.: Транспорт, 1989. – 123 с.

2. Лившиц, В. Н. Системный анализ экономических процессов на транспорте / В. Н. Лившиц. – М.: Транспорт, 1986. – 240 с.

3. Чеботаев А.А. Специализированные автотранспортные средства: выбор и эффективность применения / А. А. Чеботаев. – М.: Транспорт, 1988. – 159 с.

4. Балкаров Р.А., Балкаров А.Р. Существующие методики оценки адаптации автомобилей к условиям эксплуатации. В сборнике: Актуальные проблемы аграрной науки: прикладные и исследовательские аспекты. Сборник научных трудов II Всероссийской (национальной) научно-практической конференции. 10-11 февраля Нальчик, 2022. С.

5. Балкаров Р.А., Казанов Х.К. Определение оптимальной высоты бортов транспортных средств по фактору объемной массы груза / В сборнике: Инновационные решения в строительстве, природообустройстве и механизации сельскохозяйственного производства. Сборник научных трудов всероссийской (национальной) научно-практической конференции. Нальчик, 2021. С. 114-117

6. Балкаров Р.А. Адаптация транспортных средств к изменению объемной массы грузов. В сборнике: Актуальные проблемы аграрной науки: прикладные и исследовательские аспекты. Сборник научных трудов II Всероссийской (национальной) научно-практической конференции Нальчик, 2022. (РИНЦ).

ИННОВАЦИЯ В ОХЛАЖДЕНИИ МОЛОКА НА ПАСТБИЩАХ КАБАРДИНО-БАЛКАРИИ**Барагунов А.Б.;**доцент кафедры «Энергообеспечение предприятий», к.т.н, доцент,
ФГБОУ ВО Кабардино-Балкарский ГАУ, г. Нальчик, Россия;
e-mail: baragun_albert@mail.ru**Кудаев З.Р.;**старший преподаватель кафедры «Энергообеспечения предприятий»
ФГБОУ ВО Кабардино-Балкарский ГАУ, г. Нальчик, Россия**Аннотация**

В статье проводится обзор бактерицидных фаз парного молока, существующие способы охлаждения молока и предлагаемое техническое решение термической обработки и хранения свежесвыдоенного молока в условиях пастбищ Кабардино-Балкарии.

Ключевые слова: молоко, охлаждение, хранение, первичная обработка.

Молоко – ценный питательный продукт. Оно содержит все питательные вещества, необходимые для развития живого организма. Однако – молоко является и прекрасной питательной средой для различных микроорганизмов. Попадая в молоко, микробы и бактерии начинают сначала медленно, а затем очень быстро размножаться (табл. 1).

Таблица 1 – Изменение количества бактерий при хранении молока

Продолжительность хранения молока после дойки, ч	Количество бактерий в 1 мл молока	
	не охлажденного	охлажденного
0	11500	11500
3	18000	11500
6	102000	8000
12	114000	7800
24	1300000	6200

Однако, как видно из табл. 1, в охлажденном молоке в первое время после дойки бактерии не только не размножаются, но иногда их количество даже уменьшается. Период, в течение которого задерживается развитие бактерий, называется бактерицидной фазой. Продолжительность бактерицидной фазы зависит от количества бактерий в молоке, температуры его хранения и индивидуальных особенностей животных (табл. 2)

Таблица 2 – Зависимость продолжительности бактерицидной фазы от температуры хранения молока

Температура хранения, °С	Бактерицидная фаза молока, ч	
	обыкновенного	очень чистого
37	2,0	3,0
30	2,5	5,0
16	7,5	13
13	18	36
10	до 24	-
5	до 36	-
0	до 48	-

Увеличение бактерицидной фазы за счет охлаждения позволяет дольше сохранить ценные свойства свежесвыдоенного молока. По окончании бактерицидной фазы в молоке начинают размножаться микроорганизмы. При температуре выше 10 °С быстро увеличивается число молочнокислых бактерий. При наличии кислой реакции начинают развиваться дрожжи, а на поверхности молока – плесень. Поэтому ГОСТ 13264-70 требует, чтобы молоко хранилось не более 20 часов при температуре не выше +10 °С.

Получаемое при доении молоко имеет температуру 35...37 °С, при которой быстро размножается большинство имеющихся в нем микроорганизмов. Чтобы микробы не размножались в молоке, его надо быстро охладить. Чем ниже температура охлаждения, тем дольше молоко сохраняется. Кроме

того, при быстром охлаждении молока до достаточно низкой температуры количество бактерий в нем не только не увеличивается, но даже уменьшается. Это объясняется тем, что в свежесвыдоенном молоке имеются бактерицидные (убивающие бактерии) вещества. Период, в течение которого происходит задержка в развитии микроорганизмов или их уменьшение под влиянием бактерицидных веществ, называется бактерицидным периодом.

Продолжительность бактерицидного периода зависит от нескольких причин:

1. От быстроты и температуры охлаждения: чем быстрее и до более низкой температуры охлаждается молоко, тем дольше оно сохраняет бактерицидные свойства.

2. От количества бактерий в парном молоке: чем меньше бактерий в охлаждаемом парном молоке, тем длиннее бактерицидный период.

Отсюда следует, что для получения хорошего молока с наименьшим количеством бактерий необходимо:

1. Проводить доение с соблюдением всех условий чистоты;

2. Очищать молоко от попавших в него примесей, быстро охлаждать его сразу после доения до возможно более низкой температуры и хранить охлажденное молоко при этой температуре.

С этой целью на фермах проводят первичную обработку молока, которая заключается в очистке его от механических примесей и охлаждении.

Молоко нужно охлаждать немедленно и не позже чем через 20...30 минут после выдаивания. Хранить и транспортировать молоко рекомендуется при температуре не выше 10 градусов. Перед охлаждением молоко необходимо освободить от попавших в него механических примесей фильтрованием через ситилку или центробежной очисткой на сепараторе-молокоочистителе. Фильтрующей поверхностью в ситах-ситилках в большинстве случаев служат ватные кружки или марля, сложенные в несколько слоев, которые кладут между двумя металлическими ситами. Чем чаще меняется фильтрующий материал, тем чище молоко. Через каждый ватный кружок можно пропустить 100...120 литров относительно чистого молока и не более 60 литров загрязненного. После фильтрации ватные кружки уничтожают, а матерчатые тщательно моют, кипятят и употребляют повторно. Особенно надо тщательно следить за матерчатыми фильтрами. Они должны быть чистыми и стерильными, иначе могут стать источником бактериального загрязнения молока.

Для охлаждения молока используют охладители различной конструкции. Наиболее простым способом является охлаждение фляг с молоком в бассейнах с проточной водопроводной водой. Стены и дно бассейна делают бетонные или кирпичные на цементном растворе с цементной штукатуркой и затиркой внутри. Размеры бассейна для охлаждения молока; глубина – 60...65 см, ширина при двухрядном расположении фляг – 85...90 см, длина зависит от количества одновременно помещаемых фляг и принимается равной 40...50 см на каждую пару фляг при размещении их в два ряда. Для облегчения и удобства загрузки и выгрузки фляг с молоком бассейн устраивают так, чтобы верхний его край возвышался над уровнем пола молочной на 10...15 см. Чтобы ускорить охлаждение молока, на дно бассейна укладывают решетки из деревянных брусков толщиной 6...7 см. холодную воду подводят по трубам и конец трубы опускают в бассейн почти до дна. Сливную трубу устанавливают в противоположном конце бассейна на высоте 50...55 см от дна. При таких условиях фляги с молоком в бассейне хорошо омываются водой. Однако скорость охлаждения молока в этом случае не высокая. Поэтому для охлаждения молока используют специальные охладители различной конструкции. Их можно разделить на две основные группы.

К первой группе относятся оросительные охладители различных конструкций. В них молоко стекает по наружной поверхности охладительных секций, а вода подается внутрь секции. Недостатком этих охладителей является то, что во время охлаждения молоко контактирует с окружающим воздухом и подвергается дополнительному бактерицидному загрязнению. Ко второй группе принадлежат различные закрытые охладители.

Скорость охлаждения молока в охладителях значительно выше, чем во флягах. Однако во всех охладителях молоко отдает тепло воде через разделяющую их стенку охладителя. Поэтому конечная температура охлажденного молока всегда на 3...4 °С выше температуры охлаждающей воды. Летом температура воды обычно не бывает ниже 15 °С. Такой водой можно охладить молоко до температуры не ниже 18...19 °С, что во многих случаях явно недостаточно. Поэтому предварительно воду охлаждают с использованием льда и фреонной установки (бассейна со льдом и водой).

На животноводческих фермах целесообразнее охлаждать молоко на оросительных противоточных охладителях. В них молоко тонким слоем стекает сверху вниз по поверхности охладителя, а охлаждающая жидкость течет снизу-вверх по внутренним каналам. Движение двух жидкостей в противоположных друг другу направлениях обеспечивает быстрое охлаждение молока.

Холодильные установки, применяемые на фермах и комплексах крупного рогатого скота, являются сложными машинами, в которых процесс получения холода управляется и контролируется приборами автоматики. Надежная и высокопроизводительная работа этих установок может быть налажена

только при условии своевременного и качественного технического обслуживания их высококвалифицированными специалистами с применением специальных приборов, инструмента и приспособлений.

Техническое обслуживание холодильных установок включает в себя комплекс мероприятий, направленных на поддержание их постоянной технической готовности на протяжении установленных сроков службы.

По срокам выполнения, содержанию и сложности операций техническое обслуживание холодильных установок разделяют на виды: ежедневное (ЕТО), периодическое (ТО) и сезонное (СТО).

Молоко, прошедшее весь путь по поверхности охладителя, охлаждается до температуры на 3 градуса выше начальной температуры охлаждающей воды при расходе холодной воды в 2 – 3 раза больше, чем количество охлаждаемого молока. Например, если в хозяйстве имеется вода температурой 7 градусов, то молоко на таком аппарате можно охладить до температуры 10 градусов; при этом для охлаждения 500 литров молока потребуется 1000 – 1500 литров холодной воды. Оросительные противоточные охладители молока бывают плоскими и круглыми.

На территории горных пастбищ Кабардино-Балкарии расположены реки и ручьи, исходящие от ледников с температурным режимом 4 – 6 °С (см. таблицу 3). Данный фактор целесообразно применить в рассматриваемом нами процессе охлаждения [1-14]. Водный фонд пастбищ, расположенных с северной стороны склонов Эльбруса, приведен в таблице 3. Пастбища насыщены горными реками [15] с необходимыми параметрами для организации охлаждения производимого там же молока. С учетом вышеописанных особенностей процесса охлаждения молока и пастбищных территорий Кабардино-Балкарии спроектирован и изготовлен опытный образец охладительной установки молока для условий горных пастбищ (патент № 2788641).

Разработанная охладительная установка (рис. 1) [16] осуществляет процесс охлаждения за счет низкой температуры и возобновляемой энергии потока горной реки.

Установка апробирована в лабораторных условиях. Проведены необходимые замеры начальной и конечной температур имитирующей жидкости свежесвыдоенного молока во временных промежутках охлаждения и дальнейшего его хранения.

Таблица 3 – Горные реки от северного склона Эльбруса, проходящие через пастбища

№	Название	Исток	Высота расположения, м над уровнем моря	Температура воды в теплый период года, °С
1	Екепцоко	склон горы Бгюх	1400	4...6,5
2	Золка	северное подножье Дженалского хребта	1500	4...6,5
3	Кичмалка	ледник северного склона Эльбруса	3200	3,5...5
4	Лахран	склон горы Уллу-Лахран	1883	4...5,5
5	Мазеха	склон горы Мазеха	1300	4...6,5
6	Малка	северный склон Эльбруса	2500	4...5,5
7	Уллу-Таллыккол	северный склон Эльбруса	2300	4...5,5
8	Шаукол	начало из небольшого озера на перевале Шаукам	2925	4...5

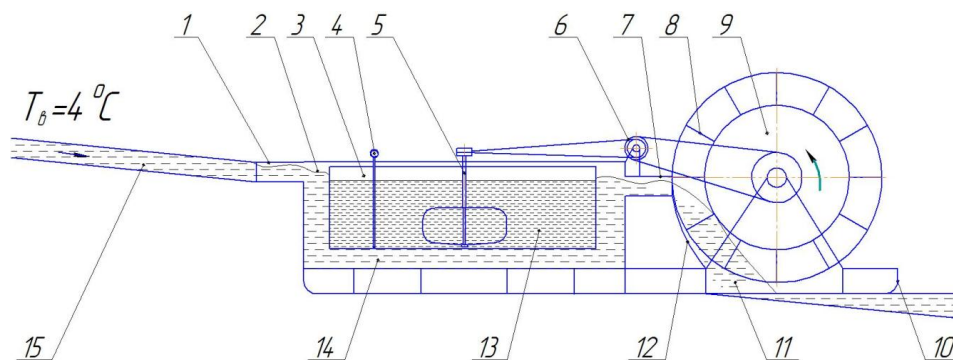


Рисунок 1 – Холодильная установка для молока с применением естественного холода:

- 1 – входной патрубок; 2 – охлаждающая рубашка; 3 – резервуар-теплообменник; 4 – температурный датчик;
- 5 – мешалка; 6 – передаточный механизм; 7 – выходной патрубок; 8 – лопасть; 9 – водяное колесо;
- 10 – салазки; 11 – отработанная вода; 12 – направляющая; 13 – молоко; 14 – речная вода;
- 15 – искусственный речной рукав

Холодильную установку, монтируют на салазки и устанавливают вблизи горной реки или ручья, с учетом рельефа доильного центра. Искусственный речной рукав устанавливают с уклоном. Молоко поступает в резервуар-теплообменник. По искусственному водяному рукаву холодная речная вода втекает через входной патрубок в охлаждающую рубашку, где происходит процесс теплообмена через стенки резервуар-теплообменника между речной водой с температурой 4 – 6°C и молоком с температурой 36°, доводя процесс охлаждения молока до температуры 6 – 4°C.

В охлаждающей рубашке, поступившая речная вода, вступив в процесс теплообмена, вытекает через выходной патрубок и попадает по направляющей на лопасти водяного колеса привода во вращательное движение указанное водяное колесо. Вращение водяного колеса передается через передаточный механизм мешалке. Вращение мешалки в резервуар-теплообменнике осуществляет перемешивание молока, что позволяет интенсивно производить процесс охлаждения. Далее можно продолжать описанный процесс охлаждения молока для осуществления хранения.

Внедрение данной установки в производственные условия при содержании дойного стада 200 коров позволит получить экономию электроэнергии около 140 кВт·ч в день [16], а с учетом хранения охлажденного молока - и более.

Выводы:

1. Проведен анализ существующих средств охлаждения в условиях пастбищного производства молока.
2. С учетом специфики пастбищных угодий Кабардино-Балкарии предлагается энергосберегающая холодильная установка, работающая от возобновляемого источника – горных рек.
3. Установка успешно прошла испытания в лабораторных условиях.
4. Необходимо произвести производственные испытания предлагаемой охлаждающей установки.

Литература

1. Герасимова О.А. Повышение эффективности производства молока при пастбищном содержании коров // Известия Великолукской ГСХА. 2017. №5. С.34-40.
2. Барагунов А.Б. Совершенствование доильных аппаратов для доения коров в высокогорных условиях: автореферат дис. ... канд. техн. наук. – Нальчик, 2000. 24 с.
3. Винников И.К., Краснов И.А., Хозяев Б.А. и др. Организационно-технологический проект системы устойчивого производства питьевого молока в санаторно-курортных зонах Кабардино-Балкарии (на основе модернизации доения) Нальчик: Издательство М. и В. Котляровых (ООО «Полиграфсервис и Т»), 2014. 120 с. ISBN 978-5-93680-750-3.
4. Винников И.К., Краснов И.А., Хозяев Б.А. и др. Технологический регламент производства питьевого молока в санаторно-курортных зонах Кабардино-Балкарии. Нальчик: Издательство М. и В. Котляровых (ООО «Полиграфсервис и Т»), 2014. 60 с. ISBN 978-5-93680-751-0.
5. Краснов И.Н., Краснова А.Ю., Мирошникова В.В. Организация молокоприемных пунктов при молочно-товарной ферме // Вестник Воронежского государственного аграрного университета. – 2019. – № 1 (60). С. 90-99.
6. Baragunov, A.B., Savvateeva, I.A., Kushaev, S.H., Kumakhov, A.A., Kudaev, Z.R. Innovative livestock production technology // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science 421(3), 032012 – 2020.
7. Краснов И.Н., Капустин И.В., Краснова А.Ю., Мирошникова В.В. Производство молока на ферме модульного типа с экологически чистой технологией // Вестник АПК Ставрополя. 2012. №2. С. 45-50.
8. Козловцев А.П., Шахов В.А., Фомин М.Б. и др. Система аккумулирования и использования природного холода годовой потребности и результаты исследования её функционирования // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2021. № 3 (89). С. 177–181.
9. Коршунов Б.П. Применение природного холода в АПК. М., 2015. 168 с.
10. Ужик В.Ф. / Машины и оборудование для животноводческих ферм и комплексов / О.В. Китаева, А.И. Тетерядченко, А.В. Китун, В.И. Передня, Н.Н. Романюк. – Белгород (п. Майский): Белгородский ГАУ, 2017. – 462 с.
11. Герасимова О.А. Первичная обработка молока на пастбищных комплексах // О.А. Герасимова. – Вестник Бурятской ГСХА. – 2015. – №3.
12. Барагунов А.Б. Энергосберегающая технология производства молока в горных условиях КБР // Известия Кабардино-Балкарского государственного аграрного университета им. В.М. Кокова. 2020. № 3 (29). С. 93-98.
13. Барагунов А.Б., Краснова А.Ю., Пасечников И.И. Организация доильной станции применительно к условиям горного пастбищного содержания коров // Вестник аграрной науки Дона. 2020. №2 (50). С. 43-50.

14. Барагунов А.Б. Альтернативная технология молочного животноводства в горных условиях // Вестник НГИЭИ. 2021. № 10 (125). С 7-16.

15. Барагунов А.Б., Кудяев З.Р. // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2022. № 2 (94). С. 130-133.

16. Барагунов А.Б. Исследование холодильной установки коровьего молока для условий горных пастбищ Северного Кавказа // Вестник аграрной науки Дона. 2022. Т. 15. № 2 (58). С. 29-38.

УДК 631.628

ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ БИОТОПЛИВА НА ОСНОВЕ РАПСОВОГО МАСЛА

Батыров В.И.;

доцент кафедры «Технология обслуживания и ремонта машин в АПК» к.т.н., доцент
ФГБОУ ВО Кабардино-Балкарский ГАУ, г. Нальчик, Россия;
E-mail: v.batyrov53@Mail.ru

Губжиков М.А.;

магистрант первого года обучения, по направлению «Агроинженерия»
ФГБОУ ВО Кабардино-Балкарский ГАУ, г. Нальчик, Россия;
E-mail: Anzor.n@Inbox.ru

Аннотация

Экономия топлив нефтяного происхождения и снижение количества вредных выбросов с отработавшими газами автотракторных дизелей – задачи, которые в настоящее время являются наиболее актуальными. Одним из путей их реализации ученые всех стран считают использование альтернативных топлив.

Ключевые слова: дизель, распылитель, форсунка, испытание, ресурс.

PHYSICAL AND CHEMICAL PARAMETERS OF BIOFUEL BASED ON RAPESEED OIL

Batyrov V.I.;

Associate Professor of the Department "Technology of maintenance and repair of machines in the agro-industrial complex" Ph.D., Associate Professor
FSBEI HE Kabardino-Balkarian SAU, Nalchik, Russia;
E-mail: v.batyrov53@Mail.ru

Gubzhikov M.A.;

first-year master's student, in the direction of "Agroengineering"
FSBEI HE Kabardino-Balkarian SAU, Nalchik, Russia

Annotation

Saving fuels of petroleum origin and reducing the amount of harmful emissions from exhaust gases of automotive diesel engines are the tasks that are currently the most urgent. Scientists from all countries consider the use of alternative fuels to be one of the ways to implement them.

Keywords: diesel, sprayer, injectors, test, resource.

Наиболее перспективным альтернативным биотопливом, более близким по своим физико-химическим свойствам к дизельному топливу, являются метиловые эфиры жирных кислот рапсового масла (МЭРМ) [1-10].

К показателям, которые влияют на процессы испарения, смесеобразования и сгорания, в первую очередь относятся: плотность топлива ρ , кинематическая ν и динамическая μ вязкости, поверхностное натяжение σ .

Для получения МЭРМ было использовано рапсовое масло (РМ), которое прошло две стадии очистки: рафинацию и отбелку [11-15]. Затем, путем прямой переэтерификации глицеридов рапсового масла с метиловым спиртом при температуре 80-90 °С в присутствии едкого калия, была получена смесь метиловых эфиров жидких кислот РМ. Определение физических показателей РМ, МЭРМ и дизельного топлива (ДТ) проводилось с использованием традиционных лабораторных приборов и устройств. Плотность измерялась с помощью денсиметров с ценой деления 0,001 г/см³, кинематическая

вязкость вискозиметром капиллярным стеклянным, поверхностное натяжение - прибором Ребиндера. Хроматографические исследования пробы РМ позволили определить качественный и количественный состав жирных кислот, которые входят в состав рапсового масла:

- высокоэрукового: пальмитиновая - 3,94 %; стеариновая – 1,63 %;
олеиновая - 27,0 %; линолевая - 15,78 %; линоленовая – 7,25 %;
эйкозеновая - 8,10 %; эруковая - 35,25 %; нервоновая - 1,05 %;
- низкоэрукового: пальмитиновая - 4,15 %; стеариновая - 1,25 %;
олеиновая - 59,1 %; линолевая - 20,4 %; линоленовая 7,75 %;
эйкозеновая - 4,2%; эруковая - 2,1 %; нервоновая - 1,05 % .

В таблицах 1 и 2 приведены физико-химические показатели РМ, МЭРМ и ДТ в интервале температур 20-70 °С. Данные при температурах 50-70 °С необходимы для расчетов процессов испарения и смесеобразования, так как именно до этих температур нагревается топливо при его сжатии в нагнетательной секции топливного насоса.

Таблица 1 – Физические свойства традиционного нефтяного и альтернативного топлива

Показатели	ДТ	РМ	МЭРМ
плотность, кг/м ³ при 20 °С	826	913	877
Кинематическая вязкость, мм ² /с при 20 °С	3,8	71,7	8,0
Поверхностное натяжение, Н/м при 20 °С	27*10 ⁻³	332*10 ⁻³	307*10 ⁻³
Цетановое число	51,5	41	48
Температура, °С			
- воспламенения	60	317	135
- застывания	- 10	- 18	- 9
Кислотное число, мгКОН/г	0,06	0,04	0,5
Содержание в % :			
- серы	0,21	0,009	0,006
- золы	0,02	0,01	0,01
- воды	отсутствует	отсутствует	отсутствует
Теплота сгорания топлива низшая, МДж/кг	42,5	37,56	37,50

Таблица 2 – Зависимость плотности, вязкости и поверхностного натяжения топлива от температуры

Топливо	Плотность ρ, кг/м ³			Кинематическая вязкость ν, мм ² /с			Динамическая вязкость, μ * 10 ⁻³ , Па*с			Повехностное натяжение σ*10 ⁻³ , Н/М	
	20°	50°	70°	20°	50°	70°	20°	50°	70°	20°	50°
РМ	913	891	878	71,7	24,4	16,8	65,30	22,22	15,3	33,2	31,8
МЭРМ	877	856	842	8,0	4,25	3,10	7,02	3,64	2,61	30,7	29,2
ДТ	826	805	791	3,83	2,11	1,67	3,16	1,70	1,32	27,1	25,3

Второй этап наших исследований касался анализа влияния отличий уровня плотности, вязкости, поверхностного натяжения альтернативного биотоплива на характеристики его впрыскивания, динамику развития топливного факела, мелкости распыливания и др.

Данные таблицы 2 позволяют провести качественную оценку влияния этих показателей. Они свидетельствуют о том, что динамическая вязкость МЭРМ больше вязкости ДТ в 2 раза. Рост вязкости приводит к увеличению дальности топливного факела. В связи с этим уменьшается доля объемного смесеобразования, большая часть топлива будет попадать на стенки камеры сгорания. Кроме того, уменьшается угол рассеяния топливного факела, увеличивается средний диаметр капель. Рост поверхностного натяжения МЭРМ по отношению к ДТ на 14 % является причиной увеличения неоднородности распыливания топлива. В связи с ростом плотности МЭРМ по отношению к ДТ на 6 % увеличится максимальное давление перед форсункой, сдвинется в сторону увеличения действительный момент начала впрыскивания топлива.

Исследование основных физико-химических показателей МЭРМ показало некоторое их отличие от показателей традиционного дизельного топлива. Для обеспечения технико-экономических показателей при применении биотоплива необходима интенсификация процессов впрыскивания, смесеобразования и сгорания.

Положительное влияние на эти процессы может оказать подогрев впрыскиваемого топлива (до 70–80° С), что приведет к улучшению физико-химических показателей топлива: увеличение давления впрыскивания топлива приведет к уменьшению диаметра капель распыливаемого топлива; интенсификация турбулизации воздушного заряда позволит улучшить процессы испарения и смесеобразования.

Литература:

1. Апажев А. К., Шекихачев Ю. А., Батыров В. И., Болотоков А. Л. Оптимизация состава трехкомпонентной биотопливной смеси // Известия Кабардино-Балкарского государственного аграрного университета им. В.М. Кокова. 2022. № 3(37). С. 102-111. DOI: 10.55196/2411-3492-2022-3-37-102-111.
2. Шекихачев Ю. А., Батыров В. И. Экономическое обоснование внутривозвратного производства и применение биотоплива на основе рапсового масла // Известия Кабардино-Балкарского государственного аграрного университета им. В.М. Кокова. 2021. № 1(31). С. 104-107.
3. Батыров В. И., Шекихачев Ю. А. Особенности перевода дизеля на работу на смеси дизельного и биодизельного топлива // Известия Кабардино-Балкарского государственного аграрного университета им. В.М. Кокова. 2020. № 4(30). С. 65-69.
4. Шекихачев Ю. А., Батыров В. И., Шекихачева Л. З. Использование биотоплива в качестве альтернативного источника энергии в сельском хозяйстве // Известия Кабардино-Балкарского государственного аграрного университета им. В.М. Кокова. 2019. № 2(24). С. 100-105.
5. Батыров В. И., Шекихачев Ю. А. Критерии оценки качества функционирования топливной аппаратуры // Известия Кабардино-Балкарского государственного аграрного университета им. В.М. Кокова. 2020. № 3(29). С. 99-103.
6. Шекихачев Ю. А., Батыров В. И., Шекихачева Л. З. Исследование влияния параметров распылителя форсунки на динамические показатели дизельных двигателей // Известия Кабардино-Балкарского государственного аграрного университета им. В.М. Кокова. 2020. № 1(27). С. 114-118.
7. Батыров В. И., Шекихачев Ю. А. Особенности протекания рабочего процесса дизеля в условиях высокогорья Кабардино-Балкарской Республики // Известия Кабардино-Балкарского государственного аграрного университета им. В.М. Кокова. 2020. № 2(28). С. 117-121.
8. Шекихачев Ю.А., Батыров В.И. Характерные неисправности топливоподкачивающих насосов в процессе эксплуатации // Известия Кабардино-Балкарского государственного аграрного университета им. В.М. Кокова. 2021. № 2(32). С. 102-107.
9. Apazhev, A., Shekikhachev, Y., Batyrov, V., Shekikhacheva, L., Bolotokov, A. Investigation of coking diesel injector spray nozzles in operation // E3S Web of Conferences, 2021, 262, 01020. DOI: 10.1051/e3sconf/202126201020. URL: [https://www.scopus.com/record/display.uri?eid=2-s2.0-85107153595 &origin=resultslist](https://www.scopus.com/record/display.uri?eid=2-s2.0-85107153595&origin=resultslist).
10. Apazhev, A.K., Shekikhachev, Y.A., Batyrov, V.I., Bolotokov, A.L., Shekikhacheva, L.Z. Improving the performance of tractor diesel engines by optimizing the fuel supply characteristics // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, 2021, 677(4), 042084. DOI: 10.1088/1755-1315/677/4/042084. URL: <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1755-1315/677/4/042084/pdf>.
11. Apazhev, A.K., Shekikhachev, Y.A., Batyrov, V.I., Bolotokov, A.L., Shekikhacheva, L.Z. Influence of fractional composition of fuel on engine performance // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, 2021, 677(4), 042086. DOI: 10.1088/1755-1315/677/4/042086. URL: <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1755-1315/677/4/042086/pdf>.
12. Apazhev, A.K., Shekikhachev, Y.A., Batyrov, V.I., Shekikhacheva, L.Z. Influence of non-uniformity of fuel supply parameters on diesel engine performance // Journal of Physics: Conference Series, 2020, 1679(4), 042063. DOI: 10.1088/1742-6596/1679/4/042063. URL: <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1742-6596/1679/4/042063/pdf>.
13. Шекихачев Ю.А., Батыров В.И., Болотоков А.Л., Шекихачева Л.З. Оптимизация состава биотопливной смеси // Известия Кабардино-Балкарского государственного аграрного университета им. В.М. Кокова. 2019. № 3(25). С. 90-96.
14. Шекихачев Ю.А., Батыров В.И., Шекихачева Л.З., Болотоков А.Л. Экологические требования к автотранспортным средствам // Известия Кабардино-Балкарского государственного аграрного университета им. В.М. Кокова. 2019. № 4(26). С. 75-80.
15. Шекихачев Ю. А., Батыров В.И., Карданов Х.Б. Методика установления предельного состояния распылителей форсунок тракторных дизелей // Известия Кабардино-Балкарского государственного аграрного университета им. В.М. Кокова. 2018. № 1(19). С. 55-60.

ОБОСНОВАНИЕ И РАЗРАБОТКА МАТЕМАТИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ СМЕСЕОБРАЗОВАНИЯ И СГОРАНИЯ БИОТОПЛИВА НА ОСНОВЕ РАПСОВОГО МАСЛА

Батыров В.И.;

доцент кафедры «Технология обслуживания и ремонта машин в АПК», к.т.н., доцент
ФГБОУ ВО Кабардино-Балкарский ГАУ, г. Нальчик, Россия;
E-mail: v.batyrov53@mail.ru

Ашабоков А.М.;

магистрант первого года обучения, по направлению «Агроинженерия»
ФГБОУ ВО Кабардино-Балкарский ГАУ, г. Нальчик, Россия

Аннотация

Рассмотрение вопроса, связанного с обоснованием и разработкой математической модели процессов смесеобразования и сгорания в цилиндре дизеля жидких альтернативных топлив. На наш взгляд, с учетом отличия физико-химических свойств альтернативных топлив, можно к ним применить разработанную математическую модель процессов смесеобразования и сгорания топлив нефтяного происхождения.

Ключевые слова: дизель, распылитель, форсунка, испытание, ресурс.

Annotation

Consideration of the issue related to the substantiation and development of a mathematical model of the processes of mixing and combustion in a diesel cylinder of liquid alternative fuels. In our opinion, taking into account the differences in the physicochemical properties of alternative fuels, it is possible to apply to them the developed mathematical model of the processes of mixing and combustion of fuels of petroleum origin.

Keywords: diesel, sprayer, injectors, test, resource.

В связи со сложностью протекания физико-химических процессов в цилиндре дизеля теоретические соотношения, полученные на основании законов химической кинетики, необходимо дополнить эмпирическими коэффициентами, учитывающими особенности протекания процесса сгорания в цилиндре дизеля. Значения этих коэффициентов можно получить путем идентификации математической модели процесса сгорания альтернативных топлив по экспериментальным характеристикам тепловыделения. Это безусловно требует проведения экспериментальных исследований по оценке влияния характеристик альтернативных топлив на процессы смесеобразования и сгорания, а также показатели работы двигателя [1-10].

При создании и разработке математической модели смесеобразования и сгорания альтернативных топлив (метанол, этанол, рапсовое масло и другие) используются математические выражения и критериальные зависимости, предложенные А.С. Лышевским и уточненные Н. Ф. Разлейцевым применительно к быстроходным форсированным дизелям. В работе Семенова В.Г. [11-15] дана оценка возможности использования критериальных зависимостей для определения дальности l_T и угла раскрытия топливной струи γ_T , мелкости распыливания d_T применительно к жидким альтернативным топливам. В математических выражениях присутствуют такие физические параметры топлива как плотность ρ_T , динамическая вязкость μ_T и поверхностное натяжение σ_T . При повышении вязкости возрастает дальность топливной струи, что уменьшает долю объемного смесеобразования и приводит к попаданию на стенки камеры сгорания большого количества топлива. С понижением вязкости топлива средний диаметр капель уменьшается и становится более однородным распыл. Однако при этом угол рассеяния топливной струи увеличивается, а дальность уменьшается. Чем выше поверхностное натяжение, тем более устойчива капля к воздействию внешних сил и тем больше её размеры. Чем меньше поверхностное натяжение, тем тоньше и однороднее распыливание топлива, что способствует ускорению процессов смесеобразования и сгорания.

При получении критериальных зависимостей использовались данные опытов с жидкостями, для которых ρ_T , μ_T и σ_T изменялись в пределах: $\rho_T = (0,7 - 0,93) \cdot 10^3 \text{ кг/м}^3$; $\mu_T = (0,4 - 89,7) \cdot 10^{-3} \text{ Па}\cdot\text{с}$; $\sigma_T = (22 - 30,7) \cdot 10^{-3} \text{ Н/м}$.

Для стандартного (летнего) дизельного топлива вышеуказанные параметры имеют такие значения: $\rho_T = 860 \text{ кг/м}^3$; $\mu_T = 3,8 \cdot 10^{-3} \text{ Па}\cdot\text{с}$; $\sigma_T = 2,8 \cdot 10^{-3} \text{ Н/м}$.

Исходя из того, что для жидких альтернативных топлив, ρ_T , μ_T и σ_T по-видимому не выйдут за пределы крайних значений указанных величин (например, для рапсового масла $\rho_T = 913 \text{ кг/м}^3$;

$\mu_T = 65 \cdot 10^{-3}$ Па*с; $\sigma_T = 33,2 \cdot 10^{-3}$ Н/м), можно сделать вывод о том, что характеристики впрыскивания и динамику развития струи можно рассчитывать по критериальным зависимостям:

- средняя скорость за время впрыскивания цикловой порции топлива, м/с:

$$U_0 = V_{\text{ц}} / (\mu_T f_c * i_c * p_T * \tau_{\text{впр}}), \quad (1)$$

где $V_{\text{ц}}$ – цикловая порция топлива, мм³/цикл; $\mu_T f_c$ – площадь эффективного проходного сечения распыливающих отверстий, мм²; i_c – количество распыливающих отверстий; $\tau_{\text{впр}}$ – продолжительность впрыскивания порции топлива.

- в формулах для расчета показателей струи распыленного топлива используются следующие критерии:

*критерий Вебера, характеризующий соотношение сил поверхностного натяжения и инерции:

$$We = U^2 * d_c * \rho_T / \sigma_T; \quad (2)$$

* критерий М, характеризующий соотношение сил поверхностного натяжения, вязкости и инерции:

$$M = \mu_T^2 / (\rho_T * d_c * \sigma_T); \quad (3)$$

* отношение плотностей воздуха и топлива,

$$P = \rho_B / \rho_T; \quad (4)$$

где d_c – диаметр распыливающего отверстия форсунки, м;
 ρ_B – плотность воздуха в цилиндре двигателя, кг/м³;
 – путь проходимый топливной струей (дальнобойность), м:

$$l_T = C_{\phi} d_c * We^{0,25} * M^{0,4} * \rho_T^{-0,6}; \quad (5)$$

где C_{ϕ} – эмпирический коэффициент; критериальное уравнение для отыскания средних диаметров капель топливной струи,

$$d_k = E_k d_c (p We)^{-0,266} * M^{0,0733}. \quad (6)$$

где $E_k = 0,00454$ – постоянный коэффициент, зависящий от конструкции форсунки и способа осреднения размеров капель;

- критериальное уравнение для определения угла раскрытия топливной струи на основном участке,

$$\gamma = 2 \arctg (F_s We^{0,32} * M^{-0,07} \rho^{0,5}); \quad (7)$$

где $F_s = 0,008$ – постоянный коэффициент, зависящий от конструкции форсунки.

Исследование процессов впрыскивания и смесеобразования (табл.1) показало, что средний диаметр капель при использовании альтернативного биотоплива увеличился на 8,8 %, угол раскрытия струи топлива уменьшился на 9 %, соответственно дальнобойность струи увеличивается.

Таблица 1 – Параметры, характеризующие впрыск топлива и смесеобразование

Параметры	Дизельное топливо (летнее)	Метилловые эфиры рапсового масла
Угол начала впрыска, град. п.к.в.	334	332
Продолжительность впрыска, град. п.к.в.	20,5	20,3
Максимальное давление впрыска, МПа	17,5	19,1
Критерий Вебера	785952	868205
Критерий М	0,000373	0,001395
Скорость истечения топлива, U_0 , м/с	255	279
Средний диаметр капель, d_{32} , м* 10^{-6}	22,7	24,8
Действительный коэффициент испарения, V_i	403,4	326,1
Угол раскрытия струи, γ , град	23,8	21,7

Изменение этих показателей приводит к тому, что до 70 % топлива попадает на стенки камеры сгорания, что уменьшает долю объемного смесеобразования и отрицательно сказывается на процессах смесеобразования и сгорания. Положительное влияние на процессы может оказать подогрев впрыскиваемого топлива (~ до 80 °С), что приведет к улучшению физико-химических показателей топлива; увеличение давления впрыскиваемого топлива (~ на 9,4 %) приведет к уменьшению диаметра капель распыливаемого топлива; инденсификация турбулизации воздушного заряда позволит улучшить процессы испарения смесеобразования.

Литература:

1. Апажев А. К., Шекихачев Ю. А., Батыров В. И., Болотоков А. Л. Оптимизация состава трехкомпонентной биотопливной смеси // Известия Кабардино-Балкарского государственного аграрного университета им. В.М. Кокова. 2022. № 3(37). С. 102-111. DOI: 10.55196/2411-3492-2022-3-37-102-111.
2. Шекихачев Ю. А., Батыров В. И. Экономическое обоснование внутривозвратного производства и применение биотоплива на основе рапсового масла // Известия Кабардино-Балкарского государственного аграрного университета им. В.М. Кокова. 2021. № 1(31). С. 104-107.
3. Батыров В. И., Шекихачев Ю. А. Особенности перевода дизеля на работу на смеси дизельного и биодизельного топлива // Известия Кабардино-Балкарского государственного аграрного университета им. В.М. Кокова. 2020. № 4(30). С. 65-69.
4. Шекихачев Ю. А., Батыров В. И., Шекихачева Л. З. Использование биотоплива в качестве альтернативного источника энергии в сельском хозяйстве // Известия Кабардино-Балкарского государственного аграрного университета им. В.М. Кокова. 2019. № 2(24). С. 100-105.
5. Батыров В. И., Шекихачев Ю. А. Критерии оценки качества функционирования топливной аппаратуры // Известия Кабардино-Балкарского государственного аграрного университета им. В.М. Кокова. 2020. № 3(29). С. 99-103.
6. Шекихачев Ю. А., Батыров В. И., Шекихачева Л. З. Исследование влияния параметров распылителя форсунки на динамические показатели дизельных двигателей // Известия Кабардино-Балкарского государственного аграрного университета им. В.М. Кокова. 2020. № 1(27). С. 114-118.
7. Батыров В. И., Шекихачев Ю. А. Особенности протекания рабочего процесса дизеля в условиях высокогорья Кабардино-Балкарской Республики // Известия Кабардино-Балкарского государственного аграрного университета им. В.М. Кокова. 2020. № 2(28). С. 117-121.
8. Шекихачев Ю.А., Батыров В.И. Характерные неисправности топливopодкачивающих насосов в процессе эксплуатации // Известия Кабардино-Балкарского государственного аграрного университета им. В.М. Кокова. 2021. № 2(32). С. 102-107.
9. Apazhev, A., Shekikhachev, Y., Batyrov, V., Shekikhacheva, L., Bolotokov, A. Investigation of coking diesel injector spray nozzles in operation // E3S Web of Conferences, 2021, 262, 01020. DOI: 10.1051/e3sconf/202126201020. URL: <https://www.scopus.com/record/display.uri?eid=2-s2.0-85107153595&origin=resultslist>.
10. Apazhev, A.K., Shekikhachev, Y.A., Batyrov, V.I., Bolotokov, A.L., Shekikhacheva, L.Z. Improving the performance of tractor diesel engines by optimizing the fuel supply characteristics // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, 2021, 677(4), 042084. DOI: 10.1088/1755-1315/677/4/042084. URL: <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1755-1315/677/4/042084/pdf>.
11. Apazhev, A.K., Shekikhachev, Y.A., Batyrov, V.I., Bolotokov, A.L., Shekikhacheva, L.Z. Influence of fractional composition of fuel on engine performance // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, 2021, 677(4), 042086. DOI: 10.1088/1755-1315/677/4/042086. URL: <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1755-1315/677/4/042086/pdf>.
12. Apazhev, A.K., Shekikhachev, Y.A., Batyrov, V.I., Shekikhacheva, L.Z. Influence of non-uniformity of fuel supply parameters on diesel engine performance // Journal of Physics: Conference Series, 2020, 1679(4), 042063. DOI: 10.1088/1742-6596/1679/4/042063. URL: <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1742-6596/1679/4/042063/pdf>.
13. Шекихачев Ю.А., Батыров В.И., Болотоков А.Л., Шекихачева Л.З. Оптимизация состава биотопливной смеси // Известия Кабардино-Балкарского государственного аграрного университета им. В.М. Кокова. 2019. № 3(25). С. 90-96.
14. Шекихачев Ю.А., Батыров В.И., Шекихачева Л.З., Болотоков А.Л. Экологические требования к автотранспортным средствам // Известия Кабардино-Балкарского государственного аграрного университета им. В.М. Кокова. 2019. № 4(26). С. 75-80.
15. Шекихачев Ю. А., Батыров В.И., Карданов Х.Б. Методика установления предельного состояния распылителей форсунок тракторных дизелей // Известия Кабардино-Балкарского государственного аграрного университета им. В.М. Кокова. 2018. № 1(19). С. 55-60.

ПАРАМЕТРЫ ДВИЖЕНИЯ ЧАСТИЦ ВОРОХА ПРИ ЕГО ОБРАБОТКЕ НА КОНВЕЙЕРНОЙ ОЧИСТКЕ КОМБАЙНА С УЧАСТИЕМ ВОЗДУШНОГО ПОТОКА

Бекаров А.Д.;

доцент кафедры «Механизация сельского хозяйства», к.т.н., доцент
ФГБОУ ВО Кабардино-Балкарский ГАУ, г. Нальчик, Россия;
e-mail: alamakhad@inbox.ru

Сабанчиева Ф.Р.;

магистрант 2 года обучения направления подготовки «Агроинженерия»
ФГБОУ ВО Кабардино-Балкарский ГАУ, г. Нальчик, Россия

Аннотация

Роль воздушного потока при сепарации зернового вороха в зерноочистительных машинах и комбайнах, оснащенных ветро-решетными очистками, изучена многими отечественными и зарубежными исследователями. Однако применительно к комбайновой очистке конвейерного типа, вопрос не изучен в должной мере. В настоящей статье делается попытка восполнить этот пробел. В ней определяются различные параметры полета частицы вороха, подброшенной конвейерным решето и испытывающей воздействие воздушного потока (скорость, высота траектории над решето, дальность полета до момента падения на решето). Для этого представлены аналитические выражения.

Ключевые слова: комбайн, очистка, ворох, частица, параметр, полет, скорость, поток, дальность, высота.

PARAMETERS OF MOVEMENT OF HEAP PARTICLES DURING ITS PROCESSING ON THE CONVEYOR CLEANING OF THE COMBINE WITH THE PARTICIPATION OF AIR FLOW

Bekarov A.D.;

Associate Professor of the Department "Agricultural Mechanization", Ph.D., Professor
FSBEI HE Kabardino-Balkarian SAU, Nalchik, Russia;
e-mail: alamakhad@inbox.ru

Sabanchieva F.R.;

Masters student 2 years of study in the direction of training "Agroengineering"
FSBEI HE Kabardino-Balkarian SAU, Nalchik, Russia

Annotation

The role of the air flow in the separation of grain heaps in grain cleaning machines and combines equipped with windscreen cleaning has been studied by many domestic and foreign researchers. However, in relation to conveyor-type combine cleaning, the issue has not been adequately studied. This article attempts to fill this gap. It determines the various parameters of the flight of a heap particle thrown up by a conveyor sieve and exposed to the air flow (velocity, trajectory height above the sieve, flight range until it falls onto the sieve). For this, analytical expressions are presented.

Keywords: harvester, cleaning, heap, particle, parameter, flight, speed, flow, range, height.

Исследованиями многих ученых [1-15] установлено, что зерновой ворох может быть практически полностью очищен от половы и сбиины воздействием на него воздушным потоком. Ими установлены различные параметры этого потока (скорость, напор и т. п.), обеспечивающие такое разделение.

Однако, исследований действия воздушного потока в системе комбайнового ворохоочистителя конвейерного типа практически нет, кроме наших, что связано с относительной новизной и оригинальностью рабочего органа такого типа.

В работе [7] установлены параметры движения частицы вороха, подброшенной конвейерным решето (максимальная дальность полета X_{max} , высота его траектории полета Y_{max} , продолжительность этого полета t и скорость, которую приобретает частица вороха в момент её подбрасывания).

$$x_{max} = \frac{V_0^2 \sin 2\sigma (\sin^2 \alpha + K^2 \cos^2 \alpha)}{g}; \quad (1)$$

$$y_{max} = \frac{V_0^2 \sin^2 \sigma (\sin^2 \alpha + K^2 \cos^2 \alpha)}{2g}; \quad (2)$$

$$t = \frac{2V_n \sin \sigma \sqrt{\sin^2 \alpha + K^2 \cos^2 \alpha}}{g}; \quad (3)$$

$$V_0 = V_n \sqrt{\sin^2 \alpha + K^2 \cos^2 \alpha}, \quad (4)$$

где V_n – скорость движения решетчатого полотна конвейерного решета, м/с;

α, σ – углы, характеризующие взаимодействие роликов несущей цепи конвейерного решета и роликов вибратора, установленного под ней, град (рис. 1);

g – ускорение свободного падения, $g=9,81$ м/с².

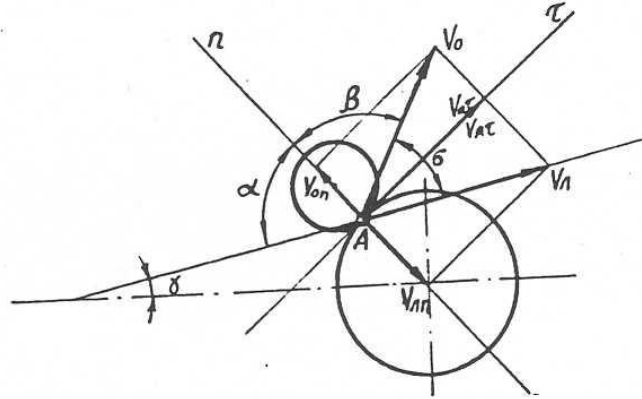


Рисунок 1 – Схема скоростей, возникающих при соударении роликов решета и вибратора

Выражения (1, 2, 3, 4) позволяют определить параметры полета частицы при работе конвейерного решета без участия в этом процессе воздушного потока.

В случае участия в процессе сепарации на конвейерном решете воздушного потока параметры полета частицы вороха могут быть установлены следующим образом (рис. 2).

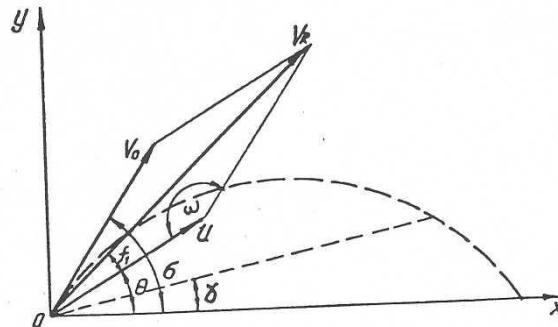


Рисунок 2 – Схема к характеристике траектории частицы вороха, подброшенной конвейерным решетом и испытывающей воздействие воздушного потока

Результирующая скорость V_R с учетом воздействия на частицу еще и воздушного потока будет (см. рис. 2):

$$V_R^2 = V_0^2 + U^2 - 2V_0U \cos \omega, \quad (5)$$

Угол ω определяется из выражения (см. рис. 2)

$$\omega = \pi - (\sigma - \theta), \quad (6)$$

С учетом (6) выражение (5) примет вид:

$$V_R^2 = V_0^2 + U^2 - 2V_0U \cos[\pi - (\sigma - \theta)] = V_0^2 + U^2 + 2V_0U \cos(\sigma - \theta). \quad (7)$$

Имея ввиду, что $V_0 = V_n \sqrt{\sin^2 \alpha + K^2 \cos^2 \alpha}$, выражение (7) представим в виде

$$V_R = \sqrt{V_n^2 (\sin^2 \alpha + K^2 \cos^2 \alpha) + U^2 + 2V_n U \cos(\sigma - \theta) \sqrt{\sin^2 \alpha + K^2 \cos^2 \alpha}}. \quad (8)$$

Высота траектории y (см. рис. 2):

$$y = xtg(f_1 + \theta) - gx^2/[2V_R^2 \cos^2(f + \theta)], \quad (9)$$

где f_1 – угол между векторами скоростей воздушного потока и результирующей V_R , град.

Угол f_1 можно определить из соотношения для косоугольных треугольников:

$$\sin f = V_0 \sin \omega / V_R.$$

С учетом (6) и (8) имеем:

$$\sin f_1 = \frac{\sin[\pi - (\sigma - \theta)]V_0}{V_R} = \frac{V_0 \sin(\sigma - \theta)}{V_R} = \frac{V_0 \sin(\sigma - \theta) \sqrt{\sin^2 \alpha + K^2 \cos^2 \alpha}}{\sqrt{V_0^2 (\sin^2 \alpha + K^2 \cos^2 \alpha) + U^2 + 2V_0 U \cos(\sigma - \theta) \sqrt{\sin^2 \alpha + K^2 \cos^2 \alpha}}}. \quad (10)$$

Максимальные величины высоты и дальности полета частицы вороха для случая, когда конвейерное решето в комбайне установлено под углом γ к горизонту определяются из выражений:

$$x_{max} = [V_R^2 \cos(f_1 + \theta) \sin(f_1 + \theta - \gamma)] \cdot (g \cos \gamma)^{-1}; \quad (11)$$

$$y_{max} = [V_R^2 \cos(f_1 + \theta) \operatorname{tg} \gamma \cdot \sin(f_1 + \theta - \gamma)] \cdot (2g \cos \gamma)^{-1}; \quad (12)$$

Полученные выражения позволяют анализировать технологический процесс конвейерной очистки в зерноуборочном комбайне.

Литература:

1. Терсков Г.Д. оптимальная скорость воздушного потока в сортировках и построение траектории движения зерна. Сельхоз машина, 1936, №2.
2. West Neil Aerodynamic force predictions. – Trans ASAE, 1972, 15, №3.
3. Нелюбов А.И., Ветров Е.Ф. Пневмосепарирующие системы сельскохозяйственных машин. – М.: Машиностроение, 1977, 192 с.
4. Ярин Л.П., Зенин Л.С. Аналитическое исследование движения зерен в воздушном потоке. – Докл. Каз ССР, 1958, вып. 1.
5. Лузанов Э.М. Исследование процесса работы воздушного потока в системе рабочих органов очистки зерна. – Дисс. канд. техн. Наук. – Л., 1962.
6. Турбин Б.Г., Лурье А.Б., Григорьев С.М., Иванович Э.М., Мельников С.В. Сельскохозяйственные машины. – 2 изд., перераб. и доп., - Л.: Машиностроение, 1967, 583с.
7. Бекаров А.Д. Комбайновые сепараторы зернового вороха. Нальчик, КБГСХА, 2004, 113с.
8. Апажев А. К., Шекихачев Ю. А. Оптимизация функционирования сельскохозяйственных производственных систем // Известия Кабардино-Балкарского государственного аграрного университета им. В.М. Кокова. 2022. № 1(35). С. 81-89. DOI: 10.55196/2411-3492-2022-1-35-90-97.
9. Башняк С. Е., Лемешко М. А., Башняк И. М. Исследования звукоизолирующих материалов в сельхозмашиностроении на роботизированном стенде // Известия Кабардино-Балкарского государственного аграрного университета им. В.М. Кокова. 2022. № 1(35). С. 90-97. DOI: 10.55196/2411-3492-2022-1-35-90-97.
10. Бекаров А.Д., Тешев А.Ш., Мишхожев В.Х., Бекаров Г.А., Габаев А.Х. Определение кинематических параметров вибратора конвейерной очистки комбайна // Известия Кабардино-Балкарского государственного аграрного университета им. В.М. Кокова. 2022. № 4(38). С. 98-104. DOI: 10.55196/2411-3492-2022-4-38-98-104.
11. Балкаров Р.А., Балкаров А.Р. Результаты обоснования состава уборочно-транспортных звеньев по уборке фруктов // Известия Кабардино-Балкарского государственного аграрного университета им. В.М. Кокова. 2021. № 1(31). С. 80-88.
12. Бекаров А.Д. К вопросу технологического расчета сепаратора сыпучих материалов конвейерного типа // Известия Кабардино-Балкарского государственного аграрного университета им. В.М. Кокова. 2021. № 3(33). С. 90-93.
13. Шекихачева Л.З. Научно обоснованные принципы почвозащитной системы земледелия // Известия Кабардино-Балкарского государственного аграрного университета им. В.М. Кокова. 2021. №4(34). С. 86-90.
14. Бекаров Г.А., Бекаров А.Д. К определению импульса силы при соударении роликов несущей цепи конвейерного решета и роликов вибратора // Известия Кабардино-Балкарского государственного аграрного университета им. В.М. Кокова. 2020. № 4(30). С. 74-78.
15. Бекаров А. Д., Бекаров Г. А. Зависимость полноты выделения примесей от толщины слоя вороха на конвейерном решете // Известия Кабардино-Балкарского государственного аграрного университета им. В.М. Кокова. 2020. № 4(30). С. 70-73.

ВОЗДЕЙСТВИЕ ПРЕДПОСЕВНОЙ ОБРАБОТКИ СЕМЯН НА УРОЖАЙНОСТЬ ЗЕРНОВЫХ КУЛЬТУР В УСЛОВИЯХ СЕВЕРНОЙ ЧАСТИ НЕЧЕРНОЗЕМЬЯ

Белозерова С.В.;

аспирант кафедры «Технические системы в агробизнесе»
ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА, г. Вологда, Россия;
e-mail: 79114412800@yandex.ru

Савиных П.А.;

профессор кафедры «Технические системы в агробизнесе», д.т.н., профессор
ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА, г. Вологда-Молочное, Россия;
e-mail: peter.savinyh@mail.ru

Аннотация

В статье исследовано воздействие предпосевной обработки семян электромагнитным полем СВЧ диапазона на урожайность ярового ячменя. Обоснованы конструктивно-технологические параметры установки, обеспечивающие регулировку времени обработки и режимы движения зерна с учетом его формы и размеров. Представлены результаты проведения полевого опыта выращивания ячменя в условиях Северной части Нечерноземной зоны.

Ключевые слова: технология выращивания зерна, предпосевная обработка, электромагнитное поле, урожайность, качество.

THE INFLUENCE OF BEFORE-SOWING TREATMENT OF GRAIN ON YIELD OF GRAIN CROPS IN THE CONDITIONS OF THE NORTHERN PART OF THE NONCHERNOZEM ZONE (THE NONBLACK SOIL ZONE)

Belozerova S.V.;

PG student of the department of “Technical systems in agro-business”
FSBEI HE Vologda SDFA, Vologda-Molochnoe, Russia;
e-mail: 79114412800@yandex.ru

Savinikh P.A.;

Professor of the department of “Technical systems in agro-business”
Doctor of Technical Science, Professor
FSBEI HE Vologda SDFA, Vologda-Molochnoe, Russia;
e-mail: peter.savinyh@mail.ru

Annotation

The influence of before-sowing treatment of grain by magnetic field of super-high-frequency diapason on the crop yield of spring barley is studied in the article. The constructive-technical parameters of the unit providing the possibility of adjusting the time of treatment and grain motion modes taking into account its form and size are grounded. The results of the field experiment of barley cultivation in the conditions of the Northern part of the Nonchernozem zone (the Nonblack soil zone) are introduced.

Keywords: grain cultivation technology, before-sowing treatment, magnetic field, yield, quality.

По оценке экспертов в России достаточно существенны суммарные затраты на транспортировку зерна в места потребления. При этом производство зерновых культур на корм скоту в условиях Северо-Западного Нечерноземья России недостаточно для обеспечения продовольственной безопасности регионов [4]. Внедрение инновационных подходов к технологии предпосевной обработки семян должно способствовать увеличению урожайности культур в зонах, относящихся к неблагоприятным природно-климатическим условиям. Росту урожайности зерновых культур способствует улучшение всхожести семян, а также устойчивость их к вредителям и болезням за счет использования технических средств для предпосевной СВЧ обработки семенного материала [1]. Создание технических средств для предпосевной СВЧ обработки целесообразно в связи с отнесением данной технологии к так называемым «зеленым технологиям», широкое применение которых способствует сокращению издержек производства, повышению производительности технологического процесса при одновременном снижении давления на окружающую среду.

Вопросы предпосевной обработки зерновых культур в сельском хозяйстве отражены в трудах ученых: А.В. Сысуюев, А.В. Алешкин, А.В. Лыков, А.А. Казаков, П.А. Савиных, Ф.А. Киприянов и др. [2]. Однако, даже не смотря на положительные результаты исследований, эффективность обработки была несколько снижена за счет того, что зерно обрабатывалось в довольно плотном слое, а в некоторых случаях в стационарном положении относительно источника электромагнитного поля сверхвысокой частоты (далее СВЧ).

Целью исследования является оценка воздействия предпосевной обработки семян электромагнитным полем СВЧ диапазона на урожайность зерновых культур в условиях Северной части Нечерноземья.

Представленная автором и обоснованная конструкторская разработка установки предпосевной СВЧ обработки зерновых культур позволяет повысить качество семенного материала благодаря (регулированию частоты колебаний желоба транспортера) изменяемому углу наклона желоба транспортера (рисунок 1).

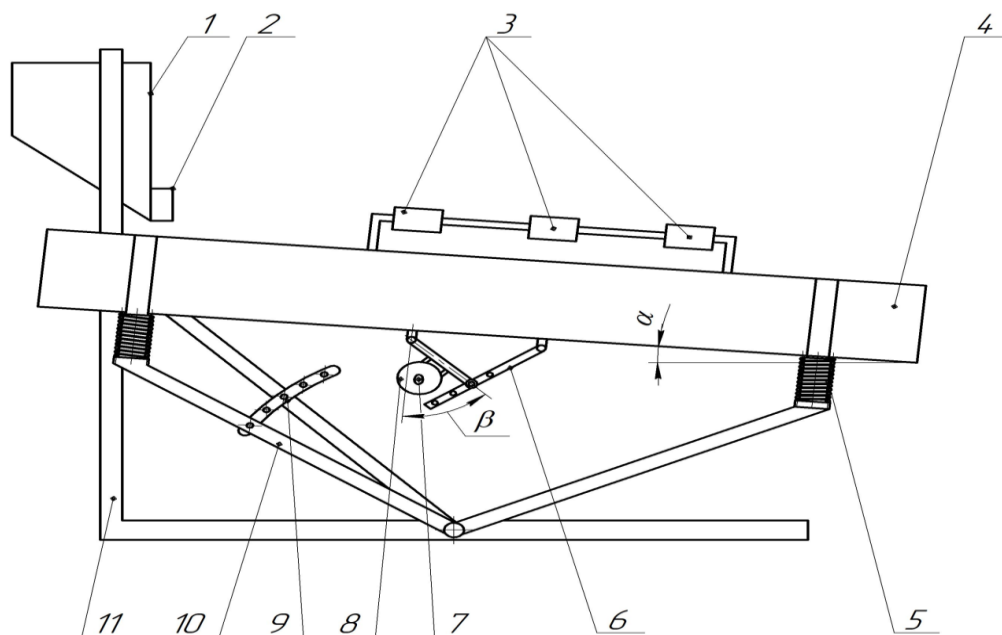


Рисунок 1 – Конструкторская разработка обработки зерна перед посевом электромагнитным полем СВЧ диапазона:

- 1 – бункер, 2 – дозатор, 3 – магнетроны, 4 – желоб, 5 – пружинная подвеска, α – угол наклона желоба, 6 – механизм изменения угла направления колебаний, β – угол направления колебаний 7– эксцентрики, 8 – электродвигатель, 9 – механизм изменения угла наклона желоба, 10 – поворотная рама, 11 – осто́в

Время и скорость обработки семян, регулируемое изменением угла наклона α желоба транспортера (8), а также частотой и углом направления колебаний β диаметрально противоположно расположенных эксцентриков (5), обеспечивает равномерность размещения зерна в вибротранспортере [3].

При проведении полевого опыта использовалась традиционная технология выращивания ярового ячменя. В опыте высевался яровой ячмень сорт «Эсма», который является районированным для регионов Северной части Нечерноземья. Всхожесть семян ярового ячменя в период проведения эксперимента представлена в таблице 1.

Таблица 1 – Результаты полевого опыта выращивания ярового ячменя в 2022 г.

Количество всходов семян без обработки, шт./м ²	Количество всходов при СВЧ обработке семян продолжительностью 15с. при статическом положении транспортера, шт./м ²	Количество всходов при СВЧ обработке семян продолжительностью 15с. при вибрации транспортера, шт./м ²	Дата подсчета всходов
220	235	255	6 мая 2022г.
280	282	290	9 мая 2022г.
310	320	330	12 мая 2022г.

При обработке семян путем применения технологии с вибрацией транспортера в течение 15с. прослеживается тенденция увеличения всхожести ярового ячменя в первый день подсчета.

Оценка влияния воздействия электромагнитного поля на урожайность ярового ячменя в Вологодской области приведено в таблице 2.

Таблица 2 – Воздействие режимов СВЧ обработки на урожайность ярового ячменя в условиях Вологодской области, ц/га (фрагмент)

Продолжительность облучения семян, с	урожайность ярового ячменя, ц/га		
	2020 г.	2021г.	2022 г.
серия опытов А - СВЧ обработка зерна в неподвижном слое			
0	28,6	27,1	31,6
10	29,1	28,2	32,1
15	30,1	29,2	32,6
25	29,8	27,7	28,1
серия опытов Б – СВЧ обработка зерна при вибрации транспортера			
10	32,7	29,5	33,9
15	33,1	30,3	34,8
25	32,8	29,4	29,1

В период проведения полевого опыта проведен сравнительный анализ урожайности ярового ячменя (рисунок 2).

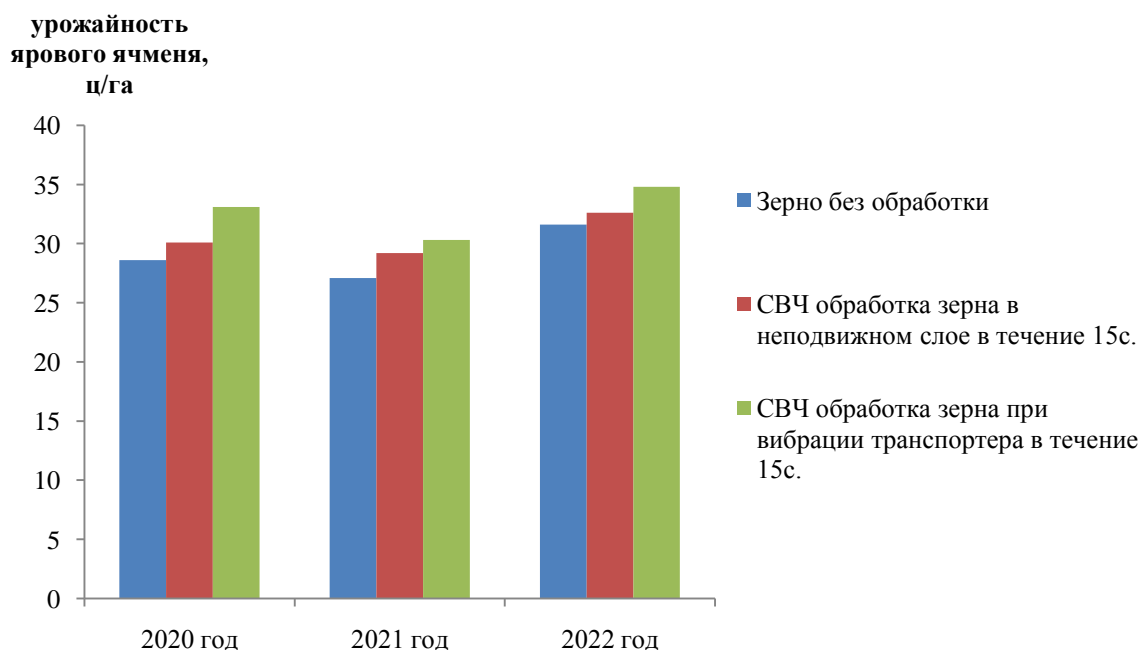


Рисунок 2 – Сравнительный анализ урожайности ярового ячменя сорта «Эсма»

Результаты проведения полевого опыта свидетельствуют об увеличении урожайности зерновых культур на примере ярового ячменя в условиях Северного Нечерноземья на 10% благодаря предпосевной СВЧ обработке на экспериментальной установке.

Литература:

1. Киприянов Ф.А., Савиных П.А. Территориально-климатическое районирование Вологодской области и перспективы его использования в земледелии // Пермский аграрный вестник. 2019. №2(26). С. 64-71.
2. Киприянов Ф.А., Савиных П.А., Устюжанин И.А. Влияние прайминга семян на всходы сельскохозяйственных культур // Вестник АПК Верхневолжья. 2022. №1(57). С. 5-10.
3. Киприянов Ф.А., Савиных П.А. К вопросу о совершенствовании технических средств для предпосевной СВЧ обработки семенного зерна // АгроЭкоИнфо. 2022. №1(49). С. 1-4.
4. Медведева Н.А. Системный подход к прогнозированию сельского хозяйства региона: механизмы и инструменты // Молочнохозяйственный вестник. 2016. № 3(23). С. 100-110.

ВЛИЯНИЕ ПАРАМЕТРОВ ТОПЛИВОПОДАЮЩЕЙ АППАРАТУРЫ НА ХАРАКТЕРИСТИКУ ВПРЫСКИВАНИЯ ТОПЛИВА

Болотоков А.Л.;

доцент кафедры «Технология обслуживания и ремонта машин в АПК», к.т.н., доцент
ФГБОУ ВО Кабардино-Балкарский ГАУ, г. Нальчик, Россия;
E-mail: Anzor.n@Inbox.ru

Касимов А.А.;

магистрант первого года обучения по направлению «Агроинженерия»
ФГБОУ ВО Кабардино-Балкарский ГАУ, г. Нальчик, Россия;
E-mail: Anzor.n@Inbox.ru

Аннотация

Для того, чтобы оценить степень совершенства процесса топливоподачи, пользуются фактором динамичности, который показывает отношение количества топлива, поданного за период задержки воспламенения, к цикловой подаче. Диаметр плунжера влияет на характеристики подачи наиболее значительно. С увеличением диаметра плунжера растут: давление впрыскивания, цикловая подача, уменьшается продолжительность впрыскивания. Вместе с этим, возрастают силы инерции вследствие увеличения массы плунжера, силы от давления топлива, действующие на плунжер. Это обуславливает рост контактных напряжений в системе привода, появляется опасность возникновения дополнительных впрысков.

Характеристика впрыскивания топлива определяется конструктивными параметрами топливного насоса, нагнетательного топливопровода и форсунки, основными из которых являются распылитель дизельной форсунки и плунжерная пара.

Ключевые слова: дизель, распылитель, форсунка, испытание, ресурс.

INFLUENCE OF FUEL SUPPLY EQUIPMENT PARAMETERS ON FUEL INJECTION CHARACTERISTICS

Bolotokov A.L.;

Associate Professor of the Department "Technology of maintenance and repair of machines in the agro-industrial complex", Ph.D., Associate Professor
FSBEI HE Kabardino-Balkarian SAU, Nalchik, Russia;
E-mail: Anzor.n@Inbox.ru

Kasimov A.A.;

first-year master's student, in the direction of "Agroengineering"
FSBEI HE Kabardino-Balkarian SAU, Nalchik, Russia

Annotation

In order to assess the degree of perfection of the fuel supply process and use the dynamism factor, which shows the ratio of the amount of fuel supplied during the ignition delay period to the cyclic supply. The diameter of the plunger affects the flow characteristics significantly. As the plunger diameter increases, the injection pressures and the cycle feed increase, and the injection duration decreases. At the same time, the inertia forces increase due to the increase in the mass of the plunger, the forces from the fuel pressure acting on the plunger. This causes an increase in contact stresses in the drive system, and there is a risk of additional injections.

The characteristic of fuel injection is determined by the design parameters of the fuel pump, the fuel injection line and the injector, the main of which is the diesel injector sprayer and the plunger pair.

Keywords: diesel, spray, nozzle, test, resource.

Характеристика впрыскивания топлива – это зависимость расхода топлива через сопловые отверстия дизельной форсунки от угла поворота коленчатого вала или времени [1-15]. Элементарный расход топлива можно определить по формуле:

$$dg_T = \mu_\varepsilon f_\varepsilon \sqrt{\frac{2}{q} (p_\phi - p_z)} dt, \quad (1)$$

где $\mu_{\text{эф}} f_{\text{эф}}$ – эффективное проходное сечение форсунки; $p_{\text{ф}}$ – давление в форсунке; $t = \varphi_{\text{к}} / 6n_{\text{к}}$ – время; $n_{\text{к}}$ – частота вращения коленчатого вала, мин⁻¹; $\varphi_{\text{к}}$ – угол поворота коленчатого вала; $g_{\text{т}}$ – текущее значение расхода топлива через сопловые отверстия; g – ускорение свободного падения. [3,4]

Тогда расход топлива за определенный промежуток времени можно определить по формуле:

$$g_{\text{т}} = \sqrt{2/q} \int_0^t \mu_{\text{эф}} f_{\text{эф}} \sqrt{(p_{\text{ф}} - p_z)} dt, \quad (2)$$

или

$$g_{\text{т}} = \frac{1}{6n_{\text{к}}} \sqrt{2/q} \int_0^{\varphi} \mu_{\text{эф}} f_{\text{эф}} \sqrt{(p_{\text{ф}} - p_z)} d\varphi_{\text{к}} \quad (3)$$

Исходя из зависимости давления и эффективного проходного сечения дизельной форсунки от времени или значения угла поворота коленчатого вала двигателя, используя приведенные уравнения, построим кривую по подаче дизельного топлива в камеру сгорания дизельного двигателя. Эту же кривую можно построить по характеристике распределения впрыскиваемого дизельного топлива в камеру сгорания дизельного двигателя в зависимости от каждого градуса по повороту коленвала дизеля или кулачкового вала.

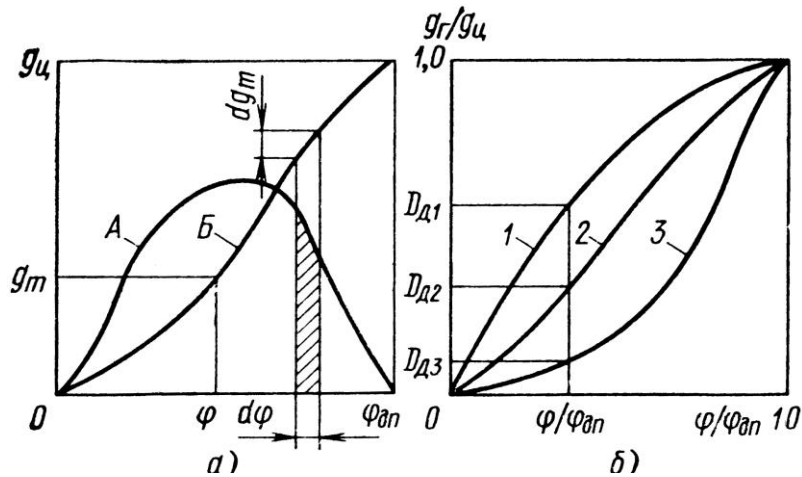


Рисунок 1 – Характеристики впрыскивания топлива:
а – дифференцированная; б – интегральная

Из рисунка 1а видна, что характеристика подачи A , которая показывает, количество впрыскиваемого топлива на каждый градус по углу поворота коленчатого вала двигателя – *дифференциальная* характеристика. Суммарная кривая B , которая была построена на основе характеристики подачи – *интегральная*. Видно, что подынтегральная площадь и цикловая подача топливного насоса $g_{\text{ц}}$ одинаковы. Так как абсолютные значения кривых A и B подачи отдельных топливных систем между собой неудобны для сравнения характеристик, поэтому целесообразнее пользоваться относительными параметрами (рисунок 1,б), выраженными либо в процентах, или в долях единицы. Кривая 1 характерна для топливных систем, обеспечивающих резкое нарастание подачи топлива в начальном периоде, кривая 3 характеризует медленное поступление топлива вначале и резкое увеличение подачи в конце, а кривая 2 – почти пропорциональную зависимость подачи от угла поворота валика. [2,5]

Для оценки совершенства процесса подачи топлива иногда пользуются фактором динамичности $D_{\text{д}}$, показывающим отношение количества топлива, поданного за период задержки воспламенения, к цикловой подаче.

На рисунке 1,б видно, что наибольшая динамичность у топливных систем, которым соответствует кривая 1, а наименьшая – кривая 3. с повышением фактора динамичности увеличивается скорость нарастания давления, возрастает жесткость работы дизеля. Наоборот, при слишком малой величине этого фактора нарастание давления в цилиндре будет медленным, а продолжительность подачи большой, что приведет к повышенным удельным расходам топлива. Таким образом, характеристика подачи топлива определяет как динамические показатели дизеля, так и его экономичность. Она обуслови-

вает моторесурс и надежность дизеля. В общем случае характеристике подачи топлива должны соответствовать относительно малое значение D_d и подачи основной порции топлива в начальный момент сгорания.

Для передачи импульса давления топлива и скорости, которая формируется у топливного насоса (прямые волны) и у дизельной форсунки (отраженные волны) служит *нагнетательный топливопровод*. При наличии гидравлического сопротивления импульсы давления и скорости в нагнетательном топливопроводе искажаются, что в конечном итоге сказывается на параметрах подачи топлива.

Особенно заметно процесс впрыскивания зависит от внутреннего диаметра топливопровода. Если уменьшается диаметр по внутренней окружности, то увеличивается сопротивление гидравлическое, это приводит, в свою очередь, к снижению подачи системы и увеличению продолжительности цикловой подачи. А при увеличении внутреннего диаметра уменьшаются продолжительность подачи и гидравлическое сопротивление. К возникновению дополнительного впрыскивания приводят создающиеся условия для демпфирования отраженных волн и в конце процесса впрыскивания дизельного топлива – увеличивающиеся колебания. Колебания давления и скорости резко возрастают после отсечки подачи. Эти колебания приводят к разрывам сплошного потока.

Длина нагнетательного топливопровода оказывает влияние на период движения волн, а следовательно, на время подхода отраженной волны давления к насосу и прямой волны к форсунке.

Нагнетательный клапан разъединяет в конце впрыскивания насос от топливопровода, а при отсесе дополнительно разгружает линию высокого давления. При отсутствии нагнетательного клапана уменьшается подача топлива и увеличивается продолжительность впрыскивания. Наличие нагнетательного клапана влияет на характеристику впрыскивания в основном при разгрузке системы нагнетания. При помощи нагнетательного клапана осуществляют ступенчатую подачу, улучшают равномерность подачи отдельными секциями системы и др.

Концевой объем форсунки V_{ϕ} , суммарное проходное сечение, а также конструкция запорного органа оказывают влияние на характеристику впрыскивания. Обычно при оценке влияния проходного сечения сопловых отверстий на характеристику впрыскивания пользуются отношением f_{Π} / f_c (f_{Π} / f_c – площадь поперечного сечения плунжера и сопловых отверстий распылителя соответственно). Чем больше это отношение, тем выше давление впрыскивания, тем лучше распыливается топливо, поступающее в камеру сгорания, но при этом растет остаточное давление в системе и увеличивается вероятность появления дополнительных впрысков.

Изменение проходного сечения f_c соплового отверстия влияет и на движение иглы форсунки. При увеличении f_c снижается давление p_{ϕ} , а, следовательно, сила, действующая на иглу со стороны топлива, в результате чего максимальный подъем иглы уменьшается. Заметно влияние на характеристику впрыскивания и диаметра иглы форсунки. В процессе увеличения диаметра иглы распылителя увеличивается объем дизельного топлива, освобождаемый при подъеме иглы распылителя дизеля.

При заполнении этого объема некоторая часть топлива расходуется, подаваемая топливным насосом. В процессе посадки иглы в седло распылителя это топливо выталкивается из седла и попадает в объем V_{ϕ} форсунки, что может значительно уменьшать давление p_{ϕ} , когда отсасываемый объем соизмерим с объемом V_{ϕ} .

Диаметр плунжера влияет на характеристики подачи значительно. С увеличением диаметра плунжера растут давление впрыскивания и цикловая подача, уменьшается продолжительность впрыскивания. Вместе с этим возрастают силы инерции, вследствие увеличения массы плунжера, силы от давления топлива, действующие на плунжер. Это обуславливает рост контактных напряжений в системе привода, появляется опасность возникновения дополнительных впрысков.

Следовательно, характеристика впрыскивания топлива определяется конструктивными параметрами топливного насоса, нагнетательного топливопровода и форсунки, основными из которых являются плунжерная пара и распылитель форсунки.

Литература:

1. Апажев А. К., Шекихачев Ю. А. Оптимизация функционирования сельскохозяйственных производственных систем // Известия Кабардино-Балкарского государственного аграрного университета им. В.М. Кокова. 2022. № 1(35). С. 81-89. DOI: 10.55196/2411-3492-2022-1-35-90-97.
2. Койчев В. С., Батыров В. И., Болотоков А. Л. Режимные факторы и регулировочные параметры автомобильных двигателей при эксплуатации в условиях Кабардино-Балкарской Республики // Известия Кабардино-Балкарского государственного аграрного университета им. В.М. Кокова. 2022. № 2(36). С. 91-100. DOI: 0.55196/2411-3492-2022-2-36-91-100.

3. Апажев А. К., Шекихачев Ю. А., Батыров В. И., Болотоков А. Л. Оптимизация состава трехкомпонентной биотопливной смеси // Известия Кабардино-Балкарского государственного аграрного университета им. В.М. Кокова. 2022. № 3(37). С. 102-111. DOI: 10.55196/2411-3492-2022-3-37-102-111.
4. Шекихачев Ю. А., Батыров В. И. Экономическое обоснование внутривладельческого производства и применение биотоплива на основе рапсового масла // Известия Кабардино-Балкарского государственного аграрного университета им. В.М. Кокова. 2021. № 1(31). С. 104-107.
5. Шекихачев Ю.А., Батыров В.И. Характерные неисправности топливopодкачивающих насосов в процессе эксплуатации // Известия Кабардино-Балкарского государственного аграрного университета им. В.М. Кокова. 2021. № 2(32). С. 102-107.
6. Болотоков А. Л., Губжоков Х. Л. Анализ влияния выходных параметров на производительность топливopодкачивающего насоса // Известия Кабардино-Балкарского государственного аграрного университета им. В.М. Кокова. 2021. № 3(33). С. 94-99.
7. Губжоков Х. Л., Болотоков А. Л. Влияние Оптимизации параметров топливopодачи на экономическую эффективность дизеля // Известия Кабардино-Балкарского государственного аграрного университета им. В.М. Кокова. 2021. № 3(33). С. 110-115.
8. Болотоков А. Л., Губжоков Х. Л. Влияние параметров топливopодающей аппаратуры на характеристику впрыскивания топлива // Известия Кабардино-Балкарского государственного аграрного университета им. В.М. Кокова. 2020. № 1(27). С. 85-88.
9. Губжоков Х. Л., Болотоков А. Л. Влияние изменения низкого давления в полости питания топливного насоса высокого давления на параметры топливopодачи // Известия Кабардино-Балкарского государственного аграрного университета им. В.М. Кокова. 2020. № 1(27). С. 89-92.
10. Шекихачев Ю. А., Батыров В. И., Шекихачева Л. З. Исследование влияния параметров распылителя форсунки на динамические показатели дизельных двигателей // Известия Кабардино-Балкарского государственного аграрного университета им. В.М. Кокова. 2020. № 1(27). С. 114-118.
11. Батыров В. И., Шекихачев Ю. А. Особенности протекания рабочего процесса дизеля в условиях высокогорья Кабардино-Балкарской Республики // Известия Кабардино-Балкарского государственного аграрного университета им. В.М. Кокова. 2020. № 2(28). С. 117-121.
12. Батыров В. И., Шекихачев Ю. А. Критерии оценки качества функционирования топливной аппаратуры // Известия Кабардино-Балкарского государственного аграрного университета им. В.М. Кокова. 2020. № 3(29). С. 99-103.
13. Болотоков А. Л., Губжоков Х. Л. Влияние механических примесей в дизельном топливе на работоспособность дизельной форсунки // Известия Кабардино-Балкарского государственного аграрного университета им. В.М. Кокова. 2020. № 3(29). С. 104-108.
14. Батыров В. И., Шекихачев Ю. А. Особенности перевода дизеля на работу на смеси дизельного и биодизельного топлива // Известия Кабардино-Балкарского государственного аграрного университета им. В.М. Кокова. 2020. № 4(30). С. 65-69.
15. Шекихачев Ю.А., Батыров В.И., Шекихачева Л.З., Болотоков А.Л. Экологические требования к автотранспортным средствам // Известия Кабардино-Балкарского государственного аграрного университета им. В.М. Кокова. 2019. № 4(26). С. 75-80.

УДК 631.628

ИССЛЕДОВАНИЕ ПАРАМЕТРОВ ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ФОРСУНОК ДИЗЕЛЕЙ МОБИЛЬНЫХ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ МАШИН

Болотоков А.Л.;

доцент кафедры «Технология обслуживания и ремонта машин в АПК», к.т.н., доцент
ФГБОУ ВО Кабардино-Балкарский ГАУ, г. Нальчик, Россия;
E-mail: Anzor.n@Inbox.ru

Тхакахов А.А.;

магистрант первого года обучения по направлению «Агроинженерия»
ФГБОУ ВО Кабардино-Балкарский ГАУ, г. Нальчик, Россия;
E-mail: Anzor.n@Inbox.ru

Аннотация

Узлы и детали топливной аппаратуры дизелей относятся к менее надежным и более трудоемким в техническом обслуживании. Так, доля отказов топливной аппаратуры от общего числа отказов в эксплуатации составляет 20 – 50%, при затратах на обслуживание и ремонт 20 – 30%, от общих затрат. Большая часть работ по обслуживанию топливной аппаратуры проводится в период эксплуатации дизелей.

Ключевые слова: дизель, распылитель, форсунка, испытание, ресурс.

INVESTIGATION OF TECHNICAL CONDITION PARAMETERS DIESEL INJECTORS OF MOBILE AGRICULTURAL MACHINES

Bolotokov A.L.;

Associate Professor of the Department "Technology of maintenance and repair of machines in the agro-industrial complex", Ph.D., Associate Professor
FSBEI HE Kabardino-Balkarian SAU, Nalchik, Russia;
E-mail: Anzor.n@Inbox.ru

Thakakhov A.A.;

first-year master's student, in the direction of "Agroengineering"
FSBEI HE Kabardino-Balkarian SAU, Nalchik, Russia

Annotation

Components and parts of diesel fuel equipment are less reliable and more time-consuming in maintenance. Thus, the share of fuel equipment failures from the total number of failures in operation is 20...50%, with maintenance and repair costs 20... 30% of the total costs. Most of the maintenance of fuel equipment is carried out during the operation of diesel engines.

Keywords: diesel, spray, nozzle, test, resource.

Анализ технического состояния многоструйных распылителей, поступающей на ремонт топливной аппаратуры тракторного дизелей показывает, что отказы из-за нарушения подвижности иглы имеют 27% форсунок, из которых у 17% обусловлены схватыванием металла, у 10% – закоксовыванием [1-5].

В процессе эксплуатации форсунок нарушается герметичность запирающего конуса распылителя, происходит зависание и износ иглы распылителя, падение давления начала впрыскивания, закоксовывание и износ распыливающих отверстий распылителя, ухудшение качества распыливания топлива [6-10].

Условия эксплуатации форсунок мобильных с.-х. машин существенно различаются. Колесные тракторы эксплуатируются круглый год, гусеничные трактора определенный промежуток времени, а комбайны сезонно. Однако для форсунок всех этих машин в технических условиях (ТУ) завода-изготовителя и в планово-предупредительной системе технического обслуживания (ТО) и ремонта заложены одинаковая периодичность ТО, которая не учитывает условия эксплуатации форсунок дизелей этих машин [10-15].

Нами проведены исследования изменения технического состояния форсунок мобильных сельскохозяйственных машин в процессе хранения и ускоренных испытаниях на коксуемость. Для хранения были отобраны распылители форсунок имеющие различные значения параметров. Согласно методике исследования, перед первым и после каждого контрольного этапа (после 6 месяцев) определялись параметры распылителей предусмотренные техническими условиями.

Эффективное проходное сечение на стенде КИ-2220IA с помощью приставки КИ-15713.

Результаты испытания распылителей в процессе хранения приведены в таблице №1. Из таблицы №1 видно, что эффективное проходное сечение у всех опытных распылителей, уменьшилось на 0,049–0,076 мм², т.е. на 19%. Качество распыливания, гидравлическая плотность всех распылителей в процессе хранения практически не изменилось. Распылители С46 и С4I имели подтекания на контрольных этапах.

Подвижность иглы распылителей определялось на приборах КИ-3333 и ПУФ-3 ЦНИТА, который проходил производственные испытания. На приборе КИ-3333 все распылители показали их соответствие техническим условиям. В таблице №1 приведены данные по подвижности иглы распылителей полученные на приборе ПУФ-3 ЦНИТА. Следует отметить, что данный прибор имеет повышенную чувствительность измерения.

Все распылители по данным полученные прибором ПУФ-3 ЦНИТА не удовлетворяют по подвижности иглы техническим условиям, хотя по данным полученным на приборе КИ-3333 удовлетворяют техническим условиям. Следовательно, конструкция прибора ПУФ-3 ЦНИТА требует дальнейшей доработки.

Установлено, что при техническом обслуживании топливной аппаратуры сборка форсунок, геометрия сопряжения деталей которых соответствует техническим условиям, вызывает деформацию рабочих поверхностей. Деформация рабочих поверхностей обуславливает негерметичность по запорному конусу и приводит к увеличению силы трения иглы от 0,4–0,6Н до 0,5–0,8Н в результате чего интенсифицируются процессы коксувания и схватывания иглы.

Испытания на коксуемость распылителей проводились по методике С-ПГАУ, на специальной установке кафедры «ТОРМ в АПК». Результаты испытаний распылителей до и после закоксовывания приведены в таблице №2.

Таблица 1 – Результаты безмоторных испытаний распылителей по этапам хранения

№ п/п	Цикловая подача мм ³ /цикл			Эффективное проходное сечение, мм ²			Подвижность иглы ПУФ-3			Качество распыливания			Гидроплотность, С		
	Контрольные этапы														
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
1	<u>126,7</u> 167,7	<u>120,0</u> 155,4	118,7 150,8	0,285	0,240	0,199	н/п	н/п	н/п	уд.	уд.	уд.	0 теч.	0 теч.	0 теч.
2	126,7 130,0	112,0 138,5	110,7 141,5	0,266	0,235	0,202	н/п	н/п	н/п	уд.	уд.	уд.	6	5	6
3	110,7 150,8	110,7 153,9	112,7 155,4	0,254	0,225	0,205	н/п	н/п	н/п	уд.	уд.	уд.	7 под	6 под	6 под
4	114,7 152,6	114,7 155,4	113,3 152,3	0,274	0,244	0,203	н/п	н/п	н/п	уд.	уд.	уд.	20	18	18
5	118,0 155,4	117,3 153,9	116,7 150,8	0,260	0,231	0,200	н/п	н/п	н/п	уд.	уд.	уд.	17	16	19
6	113,3 153,9	110,7 153,9	108,0 156,8	0,273	0,229	0,205	н/п	н/п	н/п	уд.	уд.	уд.	6	6	6

Таблица 2 – Результаты безмоторных испытаний распылителей до и после закоксовывания

№ п/п	Цикловая подача мм ³ /цикл		Эффективное проходное сечение, мм ²		Подвижность иглы ПУФ-3		Качество распыливания		Гидроплотность, С	
	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
1	<u>112,6</u> 153,8	<u>117,3</u> 144,6	0,294	0,170	н/п	н/п	уд.	уд.	38	30
2	<u>116,6</u> 149,2	<u>100,0</u> 133,5	0,263	0,157	н/п	н/п	уд.	уд.	19	21
3	<u>116,0</u> 158,6	<u>110,7</u> 118,5	0,261	0,156	н/п	н/п	уд.	уд.	20	18
4	<u>109,3</u> 156,8	<u>113,3</u> 133,9	0,261	0,179	п	п	хор.	хор.	14	12
5	<u>114,6</u> 150,8	<u>101,3</u> 121,3	0,274	0,147	п	п	хор.	уд.	10	20
6	<u>110,6</u> 156,8	закоксован	0,254	закоксован	н/п	н/п	уд.	закоксован	7	закоксован

Из данных таблиц видно, что эффективное проходное сечение уменьшилось на 0,082–0,147 мм², т.е. на 31%. Качество распыливания, гидравлическая плотность по запорному конусу распылителей соответствуют техническим условиям. Подвижность иглы распылителей по результатам испытаний на приборе ПУФ-3 показали только два распылителя.

Исследования показали, что форсунки выходят из строя в основном в результате потери герметичности запирающего конуса распылителя и заклинивание иглы в направляющей корпуса, и закоксовывания распылителей форсунок.

Следовательно, работы направленные на повышение стабильности и надежности работы распылителей форсунок имеют существенное значение в повышении эффективности использования дизелей.

Литература:

1. Апажев А. К., Шекихачев Ю. А. Оптимизация функционирования сельскохозяйственных производственных систем // Известия Кабардино-Балкарского государственного аграрного университета им. В.М. Кокова. 2022. № 1(35). С. 81-89. DOI: 10.55196/2411-3492-2022-1-35-90-97.
2. Койчев В. С., Батыров В. И., Болотоков А. Л. Режимные факторы и регулировочные параметры автомобильных двигателей при эксплуатации в условиях Кабардино-Балкарской Республики // Известия Кабардино-Балкарского государственного аграрного университета им. В.М. Кокова. 2022. №2(36). С. 91-100. DOI: 0.55196/2411-3492-2022-2-36-91-100.
3. Апажев А. К., Шекихачев Ю. А., Батыров В. И., Болотоков А. Л. Оптимизация состава трехкомпонентной биотопливной смеси // Известия Кабардино-Балкарского государственного аграрного университета им. В.М. Кокова. 2022. № 3(37). С. 102-111. DOI: 10.55196/2411-3492-2022-3-37-102-111.
4. Шекихачев Ю. А., Батыров В. И. Экономическое обоснование внутривозвратного производства и применения биотоплива на основе рапсового масла // Известия Кабардино-Балкарского государственного аграрного университета им. В.М. Кокова. 2021. № 1(31). С. 104-107.

5. Шекихачев Ю.А., Батыров В.И. Характерные неисправности топливopодкачивающих насосов в процессе эксплуатации // Известия Кабардино-Балкарского государственного аграрного университета им. В.М. Кокова. 2021. № 2(32). С. 102-107.

6. Болотоков А. Л., Губжоков Х. Л. Анализ влияния выходных параметров на производительность топливopодкачивающего насоса // Известия Кабардино-Балкарского государственного аграрного университета им. В.М. Кокова. 2021. № 3(33). С. 94-99.

7. Губжоков Х. Л., Болотоков А. Л. Влияние Оптимизации параметров топливopодачи на экономическую эффективность дизеля // Известия Кабардино-Балкарского государственного аграрного университета им. В.М. Кокова. 2021. № 3(33). С. 110-115.

8. Болотоков А. Л., Губжоков Х. Л. Влияние параметров топливopодающей аппаратуры на характеристику впрыскивания топлива // Известия Кабардино-Балкарского государственного аграрного университета им. В.М. Кокова. 2020. № 1(27). С. 85-88.

9. Губжоков Х. Л., Болотоков А. Л. Влияние изменения низкого давления в полости питания топливного насоса высокого давления на параметры топливopодачи // Известия Кабардино-Балкарского государственного аграрного университета им. В.М. Кокова. 2020. № 1(27). С. 89-92.

10. Шекихачев Ю. А., Батыров В. И., Шекихачева Л. З. Исследование влияния параметров распылителя форсунки на динамические показатели дизельных двигателей // Известия Кабардино-Балкарского государственного аграрного университета им. В.М. Кокова. 2020. № 1(27). С. 114-118.

11. Батыров В. И., Шекихачев Ю. А. Особенности протекания рабочего процесса дизеля в условиях высокогорья Кабардино-Балкарской Республики // Известия Кабардино-Балкарского государственного аграрного университета им. В.М. Кокова. 2020. № 2(28). С. 117-121.

12. Батыров В. И., Шекихачев Ю. А. Критерии оценки качества функционирования топливной аппаратуры // Известия Кабардино-Балкарского государственного аграрного университета им. В.М. Кокова. 2020. № 3(29). С. 99-103.

13. Болотоков А. Л., Губжоков Х. Л. Влияние механических примесей в дизельном топливе на работоспособность дизельной форсунки // Известия Кабардино-Балкарского государственного аграрного университета им. В.М. Кокова. 2020. № 3(29). С. 104-108.

14. Батыров В. И., Шекихачев Ю. А. Особенности перевода дизеля на работу на смеси дизельного и биодизельного топлива // Известия Кабардино-Балкарского государственного аграрного университета им. В.М. Кокова. 2020. № 4(30). С. 65-69.

15. Шекихачев Ю.А., Батыров В.И., Шекихачева Л.З., Болотоков А.Л. Экологические требования к автотранспортным средствам // Известия Кабардино-Балкарского государственного аграрного университета им. В.М. Кокова. 2019. № 4(26). С. 75-80.

УДК 633.11 63219:631.8

ФОРМИРОВАНИЕ АГРОФИТОЦЕНОЗОВ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ ПРИ ПРИМЕНЕНИИ ПРЕПАРАТОВ МЕГАМИКС В УСЛОВИЯХ САМАРСКОЙ ОБЛАСТИ

Васина Н.В.;

доцент кафедры «Растениеводство и земледелие», к.с.-х.н., доцент
ФГБОУ ВО Самарский ГАУ, г. Кинель, Россия;
e-mail: vasina_nv@ Rambler.ru

Кожевникова О.П.;

доцент кафедры «Растениеводство и земледелие», к.с.-х.н., доцент
ФГБОУ ВО Самарский ГАУ, г. Кинель, Россия;
e-mail: kop.78@mail.ru

Антимонова К.А.;

магистрант 2 года обучения по направлению 35.04.04 «Агрономия»
e-mail: kantimonova@yandex.ru

Жумабек К.Ч.;

магистрант 2 года обучения по направлению 35.04.04 «Агрономия»
e-mail: muzo99@mail.ru

Цирулева П.Е.;

магистрант 2 года обучения по направлению 35.04.04 «Агрономия»
e-mail: polilly99@yandex.ru

Аннотация

В статье приведены исследования на предмет влияния стимулирующих препаратов системы Мегамикс на посевы яровой пшеницы сорта «Кинельская Нива». Было установлено, что обработки по

вегетации растений пшеницы, оказывают положительное влияние на формирование урожая. Наиболее эффективным себя показал вариант при предпосевной обработке семян препаратом Мегамикс Семена и двойной обработке по вегетации препаратами Мегамикс Профи (в фазу кущения) и Мегамикс Азот (в фазу флагового листа) в дозе по 0,5 л/га, что составило – 3,4 т/га зерна.

Ключевые слова: яровая пшеница, урожайность, структура урожая, Мегамикс, предпосевная обработка.

AGROPHYTOCENOSSES OF SPRING WHEAT OF THE APPLICATION OF MEGAMIX PREPARATION IN THE CONDITIONS OF THE SAMARA REGION

Vasina N.V.;

Associate Professor of the Department of Plant Growing and Agriculture, Ph.D.,
Associate Professor FSBEI HE Samara State Agrarian University, Kinel, Russia;
e-mail: vasina_nv@rambler.ru

Kozhevnikova O.P.;

Associate Professor of the Department of Plant Growing and Agriculture, Ph.D.,
Associate Professor FSBEI HE Samara State Agrarian University, Kinel, Russia;
e-mail: kop.78@mail.ru

Antimonova K.A.;

master student 2 years of study in the direction of 35.04.04. Agronomy
e-mail: kantimonova@yandex.ru

Zhumabek K.Ch.;

master student 2 years of study in the direction of 35.04.04. Agronomy
e-mail: muzo99@mail.ru

Tsiruleva P.E.;

master student 2 years of study in the direction of 35.04.04. Agronomy
e-mail: polilly99@yandex.ru

Annotation

The article presents studies on the effect of stimulating drugs of the Megamix system on crops of spring wheat of the Kinelskaya Niva variety. It was found that treatments for the vegetation of wheat plants have a positive effect on the formation of the crop. The most effective option was the presowing treatment of seeds with Megamix Seeds and double treatment during vegetation with Megamix Profi (in the tillering phase) and Megamix Nitrogen (in the flag leaf phase) at a dose of 0.5 l/ha, which amounted to 3.4 t/ha of grain.

Keywords: spring wheat, yield, crop structure, Megamix, pre-sowing treatment.

Наиболее ценной и самой распространенной на земном шаре зерновой продовольственной культурой является пшеница. Свыше половины населения Земли употребляют в пищу ее зерно. Пшеничную муку широко используют в хлебопечении, макаронной, кондитерской промышленности. Пшеничный хлеб отличается высокими вкусовыми, питательными свойствами, хорошей переваримостью. Он никогда не приедается, дополняет и делает вкусной и сытной другую пищу. Человек получает с хлебом до половины энергии, необходимой для жизнедеятельности, витамины В₁, В₃, РР, а также ценные для организма соединения: кальция, фосфора и железа.

Средняя урожайность яровой пшеницы сравнительно невысокая, это связано с особенностями почвенно-климатических условий в основных районах ее возделывания (ограниченное количество осадков 250–350 мм, высокие летние температуры). Применяя современную технологию возделывания, можно получать и более высокую урожайность зерна.

Из различных источников известно, что применение микро- и макроэлементов при предпосевной обработке позволяет осуществить строго дифференцированное питание каждому растению (практически на весь период вегетации), усилить стартовое ускорение в развитии всходов и их устойчивость к неблагоприятным факторам окружающей среды, оптимизировать минеральное питание, повысить урожайность и качество сельскохозяйственной продукции [1, 2, 3,4].

Увеличение производства продовольственного зерна яровой пшеницы высокого качества является приоритетной задачей сельскохозяйственного производства страны, в успешном решении которой первостепенное значение имеет сбалансированное макро- и микроминеральное питание растений [5, 6].

Цель исследований. Совершенствование приемов возделывания яровой пшеницы при применении микроудобрительной смеси МЕГАМИКС в предпосевной подготовке семян, обработки по вегетации посевов в лесостепи Среднего Поволжья.

Задачи исследований:

- дать оценку особенностям роста, развития посевов яровой пшеницы при применении микроудобрений Мегамикс;
- выявить лучшие варианты применения микроудобрений Мегамикс в предпосевной обработке и по вегетации.

Полевые опыты закладывались в кормовом севообороте кафедры «Растениеводство и земледелие» НИЛ «Корма». Почва опытного участка – чернозем обыкновенный остаточно-карбонатный среднегумусный среднетяжелосуглинистый.

Схема опыта включала контрольный вариант без обработки семян и варианты с предпосевной обработкой препаратами Мегамикс Семена и Мегамикс Профи и варианты с обработкой посевов пшеницы по вегетации.

Препараты Мегамикс являются малотоксичными соединениями с невыраженной видовой чувствительностью. В то же время они характеризуются весьма широкой зоной биологического действия и содержат в своем составе большой набор микроэлементов.

Основным условием формирования высокопродуктивного растительного сообщества является создание оптимальной густоты стояния растений. Она оказывает существенное влияние на ростовые процессы, высоту и массу растений, структуру урожая, сроки наступления фаз развития растений.

Хорошие семена имеют высокие показатели энергии прорастания, лабораторной всхожести и силы роста, они крупные, тяжеловесные, что обеспечивает получение дружных всходов и высокую полевую всхожесть. Если семена имеют низкие показатели качества, то получают изреженные посевы и формируются растения с низкой продуктивностью.

Таблица 1– Полнота всходов яровой пшеницы в зависимости от предпосевной обработки семян, 2021-2022 гг.

Вариант опыта		Густота стояния растений, шт./м ²	Полнота всходов, %
Обработка семян.	Обработка по вегетации		
Контроль	К	395	87,8
	М П		
	М П+М А		
Мегамикс Семена	К	412	91,7
	М П		
	М П+М А		
Мегамикс Профи	К	405	89,9
	М П		
	М П+М А		

Густота стояния растений в опыте находилась в пределах от 395 до 412 растений на 1 квадратный метр, полнота всходов же составила 87,8-91,7 %, что для сложившихся погодных условий неплохой показатель. При использовании предпосевной обработки семян препаратом Мегамикс Семена, в сравнении с контролем, показатели возросли: густота стояния составила 412 шт./м², а полнота всходов увеличилась до 91,7%. При использовании препарата Мегамикс Профи в предпосевной обработке семян: густота стояния составила 405 шт./м², а полнота всходов – до 89,9 % (табл. 1).

Таким образом, нужно отметить, что применение микроудобрительной смеси Мегамикс Семена благоприятно влияет на рост и развитие растений пшеницы.

Таблица 2

Вариант		Получено т/га	Среднее по обработке семян, т/га
Обработка семян	Обработка по вегетации		
К	К	2,5	2,7
	МП	2,4	
	МП+МА	2,8	
МС	К	2,5	2,9
	МП	2,8	
	МП+МА	3,4	
МП	К	2,7	2,7
	МП	2,6	
	МП+МА	3,3	

2021 НСР 0,5 об. 0,07
2022 НСР 0,5 об. 0,05

Урожайность – это количество зерна, полученного с одного гектара в результате жизнедеятельности определенной совокупности растений, которая состоит в усвоении питательных веществ и воды из грунта и синтеза органических веществ под действием солнечной энергии.

В наших исследованиях на контрольных вариантах урожайность яровой пшеницы, как и следовало ожидать, получилась самой низкой. Без обработки семян 2,5-3,3 т/га, а с предпосевной обработкой семян препаратами МС и МП урожайность увеличилось до 3,4 т/га.

Применение препаратов Мегамикс по вегетации дает прибавку урожайности во всех вариантах. Лучшими вариантами являются те, которые обрабатывались в период вегетации двойной обработкой препаратами М П +М А, что составляет 2,8 т/га, 3,4 т/га и 3,3 т/га (табл. 2).

Применение препаратов Мегамикс по вегетации дает прибавку урожайности во всех вариантах. Лучшими вариантами являются те, которые обрабатывались в период вегетации двойной обработкой препаратами М П +М А, что составляет 2,8 т/га, 3,4 т/га и 3,3 т/га.

Таким образом, можно сделать вывод о том, что применение микроудобрительных смесей Мегамикс на посевах яровой пшеницы дает хорошие результаты.

Литература:

1. Адамов А.А., Васин А.В., Васина Н.В. Приемы возделывания полевых культур при применении регуляторов роста // Инновационные достижения науки и техники АПК : Сборник научных трудов Международной научно-практической конференции, Самара, 2019. С. 3-6.

2. Бурунов А.Н. Эффективность применения микроэлементного удобрения «Мегамикс» на яровой пшенице // Нива Поволжья, 2011. №1. С. 9-12.

3. Васин В.Г., Васин А.В., Васина Н.В., Адамов А.А. Продуктивность полевых культур при применении регуляторов роста в зоне среднего Заволжья // Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии. 2018. № 3. С. 3-8.

4. Васин В.Г., Бурунов А.Н. Влияние обработки посевов препаратами Мегамикс на урожайность яровой пшеницы // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: Наука и высшее профессиональное образование. – 2013. № 4(32). С. 94-99.

5. Васина Н.В., Васин В.Г., Киселева Л.В. Продуктивность яровой пшеницы при применении препаратов Мегамикс в условиях Самарской области // Инновационные достижения науки и техники АПК : Сборник научных трудов Международной научно-практической конференции, Кинель, 2022. С. 3-8.

6. Волкова Н.В. Влияние макро- и микроудобрений на урожайность и кормовую ценность овса в условиях Алтайского Приобья // Агрехимический вестник. 2007. № 5. С. 30-31.

УДК 633.1: 632.9

ПУТИ ПОВЫШЕНИЯ ЭКОЛОГИЗАЦИИ ЗАЩИТЫ ЗЕРНОВЫХ КУЛЬТУР ОТ КОМПЛЕКСА ВРЕДИТЕЛЕЙ И БОЛЕЗНЕЙ

Власова Л.М.;

к.с.-х. н., старший научный сотрудник

Попова О.В.;

старший научный сотрудник лаборатории испытания пестицидов

ФГБНУ Всероссийский НИИ защиты растений

Воронежская обл., Рамонский р-он, п. ВНИИСС, Россия;

e-mail: mihailovna-87lud@mail.ru

Аннотация

Показано значение баковых смесей пестицидов и микроудобрений для повышения биологической, экономической и экологической эффективности защиты зерновых культур. Изучена эффективность применения баковых инсектофунгицидных смесей Гарпун + Феразим Грин и Гарпун + БФТИМ КС-2 индивидуально и с микроудобрением Полишанс против комплекса вредителей и болезней в вегетацию ярового ячменя.

Ключевые слова: яровой ячмень, баковые инсектофунгицидные смеси, микроудобрения, вредители, болезни, эффективность.

WAYS TO INCREASE THE ECOLOGIZATION OF THE PROTECTION OF GRAIN CROPS FROM A COMPLEX OF PESTS AND DISEASES

Vlasova L.M.;

c.s.-x. d., senior researcher

Popova O.V.;

Senior Researcher Pesticide Testing Laboratory

FSBSI All-Russian Research Institute of Plant Protection

Voronezh Region, Ramonsky District, VNISS settlement, Russia;

e-mail: mihailovna-87lud@mail.ru

Annotation

The importance of tank mixtures of pesticides and micronutrients for improving the biological, economic and environmental efficiency of grain crop protection is shown. The effectiveness of the use of tank insectofungicidal mixtures Harpoon + Ferazim Green and Harpoon + BFTIM KS-2 individually and in combination with micro-fertilization Polishance against a complex of pests and diseases in the growing season of spring barley was studied.

Keywords: spring barley, tank insectofungicide mixtures, microfertilizers, pests, diseases, efficiency.

Интегрированная система защиты растений включает в себя комплексный подход, одной из основных задач которого является максимально возможное снижение пестицидной нагрузки и ее негативных воздействий, как на возделываемую площадь, так и на окружающую природную среду в целом. В данном случае важнейшим средством повышения биологической, экономической и экологической эффективности защиты зерновых культур служит использование баковых смесей пестицидов и микроудобрений.

Применение баковых смесей пестицидов с агрохимикатами объединяет мероприятия по защите посевов с их уходом и способствует сокращению количества пестицидных обработок и некорневых подкормок и, соответственно, затрат на их проведение (сокращение числа выездов техники в поле, экономия ГСМ, время и снижение себестоимости работ, уменьшение общего расхода воды на обработки); уменьшению механического повреждения зерновых культур; предотвращению переуплотнения почвы, сохранению структуры и гумуса почвы; повышению эффективности технологий выращивания зерновых культур. Применение биологических препаратов и их баковых смесей с агрохимикатами позволит снизить пестицидную нагрузку на окружающую среду. Недостаточная изученность и осведомленность агрономов об эффективности биологических пестицидов в отношении конкретных вредных организмов является одним из основных сдерживающих факторов увеличения их применения [1-9].

В 2022 г. в условиях лесостепи Воронежской области была изучена эффективность баковых инсектофунгицидных смесей Гарпун + Феразим Грин и Гарпун + БФТИМ КС-2 индивидуально и с микроудобрением Полишанс в период вегетации ярового ячменя против комплекса вредителей и болезней.

Характеристика препаратов: Феразим Грин, КС – химический фунгицид, д.в. 300 г/л карбендазима + 100 г/л пиракlostробина; БФТИМ КС-2, Ж – биологический фунгицид, д.в. *Vaccillus amyloliquefaciens* титр 1×10^9 КОЕ/мл; Протеус, МД – инсектицид, д.в. 10 г/л дельтаметрина + 100 г/л тиаклоприда; Гарпун, КС – инсектицид, д.в. 115 г/л ацетамиприда + 106 г/л лямбда-цигалотрина; Пропишанс Универсал, КМЭ – химический фунгицид, д.в. 300 г/л пропиконазола + 200 г/л тебуконазола; Трихоцин, СП – биологический фунгицид, д.в. *Trichoderma harzianum* титр 10^{10} КОЕ/г; Полишанс, Ж – микроудобрение; действующее вещество: экстракт морских водорослей – 180 г/л, органическое вещество – 150 г/л, альгиновая кислота – 14 г/л, азот – 90 г/л, фосфор – 30 г/л, калий – 60 г/л, медь – 8 г/л, цинк – 12 г/л, магний – 4 г/л, железо – 16 г/л.

Исследования проводили на сорте ярового ячменя Приазовский 9. Размер делянок в опыте – 25 м², повторность – 4-х кратная, размещение делянок – рендомизированное. Опрыскивание было проведено однократно в фазе колошения ранцевым опрыскивателем с расходом рабочей жидкости из расчета 300 л/га.

Учет личинок пьявицы проводился путем подсчета личинок всех возрастов на верхних листьях 10 соседних стеблей в 10 точках каждой повторности. Учет злаковых тлей проводился путем подсчета личинок и имаго тлей на 25 колосьях (5 проб по 5 колосьев) в каждой повторности.

Опрыскивание растений в опыте на яровом ячмене по изучению эффективности баковых инсектофунгицидных смесей Гарпун + Феразим Грин и Гарпун + БФТИМ КС-2 индивидуально и в комплексе с микроудобрением Полишанс было проведено в фазе колошения. Перед обработкой в посевах выявлены злаковые тли 4,8 экз./колос при заселенности колосьев 32% и личинки красногрудой пьявицы 2,6 лич./стеб. Развитие гельминтоспориозных пятнистостей составило 4,1 %.

Использование на посевах ячменя баковых смесей Гарпун + Феразим Грин и Гарпун + БФТИМ КС-2 индивидуально и в комплексе с микроудобрением Полишанс обеспечило на 14 день после обработки гибель злаковых тлей на 92-94%, личинок красногрудой пьявицы – на 94-95%, что было на уровне индивидуального применения препарата Гарпун и эталонов (Протеус + Пропишанс Универсал и Протеус + Трихоцин) при численности вредителей в контроле соответственно 7,2 экз./колос и 3,8 лич./стеб (табл. 1). Добавление микроудобрения Полишанс не влияло на инсектицидную активность изучаемых баковых смесей.

Применение баковой смеси Гарпун + Феразим Грин снижало на 20 день после обработки поражение растений гельминтоспориозными пятнистостями на 83%, что было на уровне эталона (Протеус + Пропишанс Универсал) и индивидуального использования фунгицида Феразим Грин при развитии пятнистостей в контроле 9,4%. Добавление микроудобрения Полишанс не влияло на эффективность баковой смеси Гарпун + Феразим Грин против гельминтоспориозных пятнистостей.

Эффективность биологического фунгицида БФТИМ КС-2 и его баковых смесей с инсектицидом Гарпун составила против гельминтоспориозных пятнистостей ячменя 67-68%, что на 15-17% ниже эффективности химического фунгицида Феразим Грин и его баковых смесей. Фунгицидная активность изучаемой баковой смеси Гарпун + БФТИМ КС-2 была на 6% выше эталона (Протеус + Трихоцин). Добавление микроудобрения Полишанс не повлияло на эффективность инсектофунгицидной смеси Гарпун + БФТИМ КС-2 против гельминтоспориозных пятнистостей.

Таблица 1 – Биологическая эффективность баковых инсектофунгицидных смесей индивидуально и в комплексе с микроудобрением против вредителей и болезней и их влияние на урожайность ярового ячменя

Вариант	Норма применения, л, кг/га	Биологическая эффективность, %			Урожайность, ц/га	Прибавка урожая, ц/га	Рентабельность, %
		личинки красногрудой пьявицы	злаковые тли	гельминтоспориозные пятнистости			
Контроль (без обработки)*	–	3,8	7,2	9,4	40,9	–	–
Протеус, МД + Пропишанс Универсал, КМЭ (эталон)	0,5+0,4	93	92	83	48,2	7,3	52
Протеус, МД + Трихоцин, СП – эталон	0,5+0,04	93	92	61	47,8	6,9	100
Гарпун, КС	0,15	95	92	–	45,6	4,7	153
Феразим Грин, КС	0,8	–	–	84	43,4	2,5	–
БФТИМ КС-2	2,0	–	–	68	43,0	2,1	41
Гарпун, КС + Феразим Грин, КС	0,15+0,8	95	93	83	48,7	7,8	82
Гарпун, КС + БФТИМ КС-2	0,15+2,0	94	92	67	48,3	7,4	145
Гарпун, КС + Феразим Грин, КС + Полишанс, Ж	0,15+0,8+0,4	95	94	84	51,8	10,9	106
Гарпун, КС + БФТИМ КС-2 + Полишанс, Ж	0,15+2,0+0,4	95	94	67	51,5	10,6	163
НСР ₀₅	–	–	–	–	1,81 ц/га	–	–

Примечание: * – абсолютные показатели численности злаковых тлей – шт./колос, личинок пьявицы – шт./стебель; абсолютные показатели развития гельминтоспориозных пятнистостей – в %.

По всем вариантам опыта получены математически достоверные прибавки урожая зерна ярового ячменя от 2,1 до 10,9 ц/га по отношению к контролю. Добавление к изучаемым баковым смесям (Гарпун + Феразим Грин и Гарпун + БФТИМ КС-2) микроудобрения Полишанс существенно повысило урожайность ярового ячменя на 3,1-3,2 ц/га, что позволило получить в данных вариантах опыта наибольшие прибавки урожая зерна 10,6-10,9 ц/га к контролю.

Применение изучаемых смесей Гарпун + Феразим Грин и Гарпун + БФТИМ КС-2 при опрыскивании посевов ярового ячменя от вредителей и болезней было на 30 и 45 % рентабельнее применения

эталонов. Рентабельность применения баковых смесей Гарпун + Феразим Грин и Гарпун + БФТИМ КС-2 составила 82 и 145 % соответственно; добавление к смесям микроудобрения Полишанс способствовало получению больших прибавок урожая зерна и тем самым увеличивало рентабельность на 24 и 18 % соответственно. При этом, при сравнительно невысоком уровне развития болезней в посевах ярового ячменя, наиболее рентабельным (163 %), оказалось применение баковой смеси Гарпун + БФТИМ КС-2 с микроудобрением Полишанс.

Использование баковых инсектофунгицидных смесей Гарпун + Феразим Грин и Гарпун + БФТИМ КС-2 с микроудобрением Полишанс обеспечивает эффективную защиту посевов ярового ячменя от комплекса вредителей и болезней и способствует получению высоких и устойчивых урожаев зерна.

Литература:

1. Алоев А.Р., Ханиева И.М., Кишев А.Ю. [и др.]. Особенности применения микроудобрений на посевах озимой пшеницы в условиях Кабардино-Балкарской Республики // Перспективные инновационные проекты молодых ученых: материалы VIII Всероссийской конференции студентов, аспирантов и молодых ученых. 2021. С. 138-141.

2. Апажев А.К., Шекихачев Ю.А., Хажметов Л.М. и др. Комплекс технологий и технических средств возделывания сельскохозяйственных культур в системе органического земледелия с использованием инновационных биологических средств защиты, методов мелиорации и экологизации. Нальчик: Кабардино-Балкарский ГАУ, 2020. 216 с.

3. Власова Л.М., Попова О.В. Баковые смеси пестицидов для защиты зерновых культур от комплекса вредителей и болезней // Сахарная свекла. 2021. № 6. С. 28-30.

4. Власова Л.М., Попова О.В. Эффективность многокомпонентных баковых смесей против вредителей и болезней озимой пшеницы // Инновационные технологии – основа модернизации агропромышленного комплекса, посвященная 85-летию профессора Кривко Н.П.: материалы международной научно-практической конференции, 9 февраля 2022 г.. пос. Персиановский: Донской ГАУ, 2022. С. 230-235.

5. Кишев А.Ю., Шибзухов З.Г.С., Бербеков К.З., Темирдашева К.А. Энерго- и ресурсосберегающая технология производства озимой пшеницы // Обеспечение устойчивого и биобезопасного развития АПК: сборник трудов Всероссийской (национальной) научно-практической конференции. Нальчик: ФГБОУ ВО Кабардино-Балкарский ГАУ, 2022. С. 126-129.

6. Пивоваренный ячмень: монография / С.В. Гончаров, В.А. Федотов, И.В. Матвеев [и др.]. М.: ООО «Сингента», 2014. 287 с.

7. Усольцев Ю.А., Косова В.Н. Использование фунгицидов и ростовых веществ против заболеваний ярового ячменя // Актуальные проблемы экологии и природопользования: сборник статей по материалам V Всероссийской (национальной) научно-практической конференции. Курган: Изд-во Курганской ГСХА, 2021. С. 134-139.

8. Хажметов Л.М., Шекихачева Л.З., Куржиев Х.Г. Перспективные средства биологической защиты растений для технологий органического земледелия // Экология и природопользование: тенденции, модели, прогнозы, прикладные аспекты: материалы национальной научно-практической конференции. Рязань, 2020. С. 149-152.

9. Шекихачева Л.З., Зотов Р.Б. Исследование свойств и качества средств защиты растений // Приоритетные направления инновационного развития сельского хозяйства: материалы Всероссийской научно-практической конференции. Нальчик: Кабардино-Балкарский ГАУ, 2020. С. 59-61.

УДК 631.862

ВЛИЯНИЕ РАЗЛИЧНЫХ ФАКТОРОВ НА РАБОТУ ВЫСЕВАЮЩЕГО АППАРАТА

Габаев А.Х.;

доцент кафедры «Механизация сельского хозяйства», к.т.н.
ФГБОУ ВО Кабардино-Балкарский ГАУ, г. Нальчик, Россия;
e-mail: alii_gabaev@bk.ru

Аннотация

В данной статье рассмотрены факторы, влияющие на равномерность заданных норм семенного материала катушечными высевальными аппаратами, проведенные в научно-исследовательской лаборатории кафедры «Механизация сельского хозяйства» Кабардино-Балкарского ГАУ. Определение этих факторов позволяет выявить основные закономерности движения и падения семян, величины скорости

семян, необходимые для решения проблемы выбора основных конструктивных параметров высевашего аппарата, семяпровода, распределителя семян.

Ключевые слова: высеваший аппарат, катушка, сошник, зерно, семенной материал, объемный вес, сыпучесть, урожай, норма посева.

INFLUENCE OF DIFFERENT FACTORS ON THE OPERATION OF THE SEEDING MACHINE

Gabaev A.H.;

Associate Professor of the Department of Mechanization of Agriculture, Ph.D.
FSBEI HE Kabardino-Balkarian SAU, Nalchik, Russia;
e-mail: alii_gabaev@bk.ru

Annotation

This article discusses the factors affecting the uniformity of the given norms of seed material by coil sowing machines, carried out in the research laboratory of the Department of Agricultural Mechanization of the Kabardino-Balkarian State Agrarian University. The determination of these factors makes it possible to identify the main patterns of movement and fall of seeds, the values of seed velocity necessary to solve the problem of choosing the main design parameters of the sowing machine, seed tube, seed distributor.

Keywords: sowing machine, coil, coulter, corn, seed material, volume weight, flowability, harvest, seeding rate.

Введение. По своим механическим свойствам – по форме, весу и размерам отдельных зерен, по объемному весу, сыпучести – семенной материал оказывается весьма различным, зависящим не только от культуры, но и от вида, сорта, культуры и, даже, от года и места сбора урожая, от способа и качества очистки и сортирования семян.

Наряду с этим, каждый из видов культурных растений требует для своего произрастания различного пространства, а следовательно и различных количеств для посева единицы площади поля.

Если, например отметить главные механические свойства таких важных культур, как зерновые хлеба, хлопок, кукуруза то можно заметить резкую разницу хотя бы по объемному весу, по среднему весу 1000 зерен, по размерам, а также по нормам посева, что вопрос об устройстве аппарата, одинаково пригодного для посева таких семян, естественно, отпадает [1]. Практика решает задачу сева устройством специальных отличных по конструкции, а часто и способу действия выбрасывающих аппаратов.

Цель. В данной статье нами рассмотрены высевашие аппараты для хлебных семян, с тем, чтобы попытаться подойти к обоснованию главных конструктивных элементов высеваших аппаратов используемых на практике на зерновых сеялках.

Материалы и методы. Проанализировав агротехнические требования к нормам посева можно сделать вывод, что основные хлеба посеваются в зависимости от района и сорта в пределах от 60 до 140 кг на гектар, в некоторых случаях приходится доходить и до 170 кг на гектар.

В зависимости от величины междурядья a (см) количество семян, распределяемых рядовой сеялкой на каждом погонном метре отдельной борозды, будет меняться для заданной нормы посева в прямом отношении [2].

Ходовые размеры междурядья для дисковых сеялок обычно определяются величиной $a=15$ см, для сеялок с анкерными сошниками эта величина устанавливается от 10 до 12см. узкорядный метод сева требует 6,5–75см.

Обозначив через m_1 количество (в граммах) семян, высевашемых на один метр бороздки, при норме посева M кг/га при ширине междурядья a см, можно определить, что:

$$m_1 = \frac{Ma}{1000} (г/м), \quad (1)$$

то есть величина m_1 возрастает как с увеличением нормы M , так и с увеличением междурядья a .

Обозначим средний вес 1000 зерен δ , в этом случае, среднее число семян, высевашаемое на каждый метр ряда, будет

$$\mu_1 = \frac{Ma}{\delta} \frac{\text{шт.зерен}}{\text{на 1 м}}. \quad (2)$$

Анализируя выражение (2), можно сделать вывод, что чем шуплее семена, тем больше их (по числу) необходимо высевать, чтобы соответствовать заданной агротехнической норме посева и междурядью [3].

Выбрасывание семян у зерновых сеялок осуществляется преимущественно высевальными аппаратами с желобчатыми катушками или ячеистыми дисками, равномерно вращающимися при помощи зубчатой передачи от опорных колес зерновой сеялки [4].

Если диаметр опорных колес зерновой сеялки обозначим – D и передаточное число от оси опорного колеса на валик высевальных аппаратов – i , т. е.

$$i = \frac{n_g}{n_{кол}}, \quad (3)$$

где n_g – число оборотов вала высевальных аппаратов;
 $n_{кол}$ – число оборотов опорного колеса сеялки.

Таким образом легко определить количество зерен, проходящих при одном обороте катушки высевального аппарата. На самом деле, при одном обороте опорного колеса сеялки, она передвинется на πD м, и каждая катушка выбросит $m_1 \pi D$ грамм или $\mu_1 \pi D$ штук зерен. При этом сама катушка сделает i оборота; соответственно, число семян, высеваемых катушкой при ее одном полном обороте будет:

$$m_0 = \frac{M_1 \pi D}{i} = \frac{M_1 \pi D}{1000 i}; \quad \frac{\text{грамм}}{\text{на 1 оборот катушки}} \quad (4)$$

$$\mu_0 = \frac{\mu_1 \pi D}{i} = \frac{M_1 \pi D}{i \delta}; \quad \frac{\text{штук зерен}}{\text{на 1 оборот катушки}} \quad (5)$$

или сокращенно:

$$m_0 i = m_1 \pi D = M_0'; \quad (6)$$

$$\mu_0 i = \mu_1 \pi D = M_0'; \quad (7)$$

где D – диаметр опорного колеса сеялки, $D=1,2$ до $1,6$ м.

m_1 (или μ_1) – количество семян высеваемых на один метр бороздки.

Таким образом, правую часть равенств (6) и (7) можно выразить в заданной величиной M_0 или M_0' .

Тогда искомыми величинами остаются: m_0 (или μ_0) и i . Для определения этих величин зададимся дополнительным условием, которое, связано с конструкцией высевального аппарата.

Обозначим объемный вес семян γ , то есть вес 1 дм^3 в килограммах или вес 1 см^3 в граммах, отношение $\frac{M_0}{\gamma} = V_0$ будет представлять собой объем, занимаемый семенами массой M_0 грамм.

В таком случае имеем:

$$m_0 i = \gamma V_0 \quad (8)$$

или

$$m_0 = \gamma \frac{V_0}{i} = \gamma v_0, \quad (9)$$

где $\frac{V_0}{i} = v_0$ определяет рабочий объем самой катушки в кубических сантиметрах.

Следовательно, равенство (6) принимает вид:

$$v_0 i = V_0. \quad (10)$$

Объем v_0 является объемом приходящимся на семена, посеянные за один оборот катушки высевального аппарата, этот объем определен нами по объемному весу семян в общей их массе. Следует отметить, что объем, занимаемый (μ_0) семенами в самом высевальном аппарате, может несколько отличаться, в зависимости от формы рабочих элементов высевального аппарата, расположения семян в семенной коробке, так например, принудительное перемещение семян в высевальном аппарате приводит к некоторому уплотнению их в семенной коробке и, следовательно, меняет их объемный вес [5; 6; 7]. Уплотнение семян в семенной коробке высевального аппарата может достигать для пшеницы до 4%, для проса до 3,5%, для овса до 5%.

Чтобы перейти к расчетам размеров катушки и семенной коробки, обеспечивающих выбрасывание семян в количестве M_0 грамм (или M_0' штук) на длине борозды соответствующему одному полному обороту ходового колеса сеялки, необходимо еще одно дополнительное условие, определяющее величину i .

Это условие определяется оптимальной линейной скоростью w_k катушки, отнесенной к ее наружному диаметру. Практика и опыт устанавливают некоторые пределы для этих скоростей, при которых перемещение семян происходит наиболее удовлетворительно и создается более или менее равномерная струя зерна, которая обеспечивает достаточное постоянство высева при посеве на установившихся режимах [9;10-15].

Результаты и обсуждение. Взаимосвязь между w_k и передаточным числом может быть выражена в следующей форме:

$$n_{\theta} = \frac{w_k 60}{\pi d}, \quad (11)$$

$$n_{\kappa} = \frac{w_c 60}{\pi D}, \quad (12)$$

$$i = \frac{n_{\theta}}{n_{\kappa}} = \frac{D w_k}{d w_c}, \quad (13)$$

где w_c – поступательная скорость сеялки.

Отношение скоростей $\frac{w_k}{w_c} = A$ у зерновых сеялок находится в пределах 0,017...0,05.

Вывод. Таким образом, резюмируя изложенное, при посеве семян зерновых культур в нормальных условиях:

$$i = (0.017 \dots 0.05) \frac{D}{d}.$$

Если иметь ввиду катушечный аппарат сдвигаемого типа, то диаметр d сдвигаемой катушки в сеялках совершенно не меняется, оставаясь равным 50мм или близким к этому размеру.

Для этого случая отношение:

$$\frac{D}{d} \frac{120}{5} \dots \frac{160}{5},$$

или

$$\frac{D}{d} = 24 \dots 32,$$

а передаточное число $i=0,4 \dots 1,6$.

Отношение длины L рабочей части катушки (при полном открытии) к диаметру d колеблется у разных сеялок в пределах:

$$\frac{L}{d} = 0,5 \dots 0,7.$$

Литература:

1. Кравченко, И.Н., Зорин В.А., Пучин Е.А. Основы надежности машин. – Ч. II. – М.: Изд-во ВТУ при Федеральном агентстве специального строительства, 2006. – 260 с.
2. Хахов, М. А., Исследование процесса работы ребристых катков посевной машины [Текст] / М.А. Хахов, М.Х. Каскулов // Известия КБНЦ РАН, №1 (9). – Нальчик, 2003г. – с. 31- 34.
3. Горячкин, В.П. Теоретическое обоснование сеялок-культиваторов [Текст] / В.П. Горячкин, А.Х. Гранвуане // – М.: Колос, 1986. – 358с.
4. Патент RU №2511237 С1 А01С7/20 Бюл. №10 от 10. 04. 2014г.
5. Shekikhachev, Y.A., Mishkhozhev V.H., Shekikhacheva L.Z., Zhigunov R.H., Mishhozhev Kan.V., Mishhozhev Kaz.V. Modeling of disk sowing apparatus operation process // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. 548(2). 2020. 022004. DOI: 10.1088/1755-1315/548/2/022004.
6. Апажев, А.К., Шекихачев Ю.А., Хажметов Л.М. Модернизация зерновой сеялки для работы в условиях повышенной влажности почв // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: Наука и высшее профессиональное образование. 2016. № 3 (43). С. 238-245.
7. Габаев, А.Х. Влияние свойств почвы на процесс образования бороздки для семян // Известия Кабардино-Балкарского ГАУ. 2013. №2. С67-71.
8. Габаев, А.Х. Нам А.К. Математическая модель работы бороздообразующего рабочего органа посевной машины и определение его оптимальных конструктивных параметров методом многофак-

торного эксперимента // Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. 2016. № 43. С. 317-321.

9. Любушко, Н.И. Зерновые сеялки на рубеже XXI века /Н.И. Любушко, В.К. Эволинский // Тракторы и сельскохозяйственные машины. – 2001. - №2. – С. 4-7.

10. Мерецкий, С.В. Способ посева зерновых на склонах /С.В. Мерецкий, Н.Ф. Скурятин // научн. Теоретич. Журнал «Техника в сельском хозяйстве». – 2010. - №2 – С. 49-50.

11. Апажев А. К., Шекихачев Ю. А. Оптимизация функционирования сельскохозяйственных производственных систем // Известия Кабардино-Балкарского государственного аграрного университета им. В.М. Кокова. 2022. № 1(35). С. 81-89. DOI: 10.55196/2411-3492-2022-1-35-90-97.

12. Милюткин В. А., Буксман В. Э. Эффективная комплектация малых и средних агропредприятий современными сеялками и разбрасывателями минеральных удобрений российско-немецкого производства // Известия Кабардино-Балкарского государственного аграрного университета им. В.М. Кокова. 2022. № 1(35). С. 105-115. DOI: 10.55196/2411-3492-2022-1-35-105-115.

13. Габаев А. Х. Исследование тягового сопротивления сеялки с модернизированными сошниками // Известия Кабардино-Балкарского государственного аграрного университета им. В.М. Кокова. 2022. № 2(36). С. 77-82. DOI: 10.55196/2411-3492-2022-2-36-77-82.

14. Чапаев А. Б. Исследование параметров и режимов работы сеялки для посева мелкосеменных культур // Известия Кабардино-Балкарского государственного аграрного университета им. В.М. Кокова. 2022. № 2(36). С. 110-117. DOI: 10.55196/2411-3492-2022-2-36-110-117.

15. Габаев А. Х., Мишхожев В. Х. Катушечный высевной аппарат зерновой сеялки и факторы, влияющие на высев заданных норм // Известия Кабардино-Балкарского государственного аграрного университета им. В.М. Кокова. 2022. № 3(37). С. 122-129. DOI: 10.55196/2411-3492-2022-3-37-122-129.

УДК 631.862

К ВОПРОСУ СНИЖЕНИЯ ТЯГОВОГО СОПРОТИВЛЕНИЯ ПОСЕВНОГО АГРЕГАТА

Габаев А.Х.;

доцент кафедры «Механизация сельского хозяйства», к.т.н.
ФГБОУ ВО Кабардино-Балкарский ГАУ, г. Нальчик, Россия;
e-mail: alii_gabaev@bk.ru

Аннотация

В данной работе приведены результаты исследования, тягового сопротивления зерновой сеялки с дисковыми сошниками с нулевым углом атаки и гидрофобными бороздоформирующими накладками.

Изменение геометрических размеров рабочих органов, вследствие контакта с абразивной средой, является основной причиной кратного повышения значения тягового сопротивления, заложенных заводом производителем. Внешними факторами, влияющими на повышение тягового сопротивления машины являются: климатические условия в которых эксплуатируется машина, свойства почвы, качество ремонта и технического обслуживания. Внутренними факторами, вызывающими изменение изначально заложенных заводом производителем характеристик являются несовершенство конструкции (свойства конструкционных материалов деталей) и технология их изготовления.

Ключевые слова: почва, диск, сошник, тяговое сопротивление, угол атаки, борозда, глубина хода, трение, смятие.

TO THE QUESTION OF DECREASING THE TRACTION RESISTANCE OF THE SEEDING UNIT

Gabaev A.H.;

Associate Professor of the Department of Mechanization of Agriculture, Ph.D.
FSBEI HE Kabardino-Balkarian SAU, Nalchik, Russia;
e-mail: alii_gabaev@bk.ru

Annotation

This paper presents the results of a study of the traction resistance of grain seeders with disc coulters with a zero angle of attack and hydrophobic furrow-forming pads.

The change in the geometric dimensions of the working bodies, due to contact with the abrasive medium, is the main reason for the multiple increase in the value of traction resistance, laid down by the manufacturer. External factors affecting the increase in traction resistance of the machine are: climatic conditions in

which the machine is operated, soil properties, quality of repairs and maintenance. The internal factors that cause a change in the characteristics originally set by the manufacturer are the imperfection of the design (the properties of the structural materials of the parts) and the technology of their manufacture.

Keywords: the soil, disk, coulter, traction resistance, attack angle, furrow, stroke depth, friction, collapse.

Введение. Несмотря на широкое разнообразие сельскохозяйственной техники и разные условия работы, показатели тягового сопротивления формируются по общепринятым законам. Обоснование взаимодействия различных факторов и выявление доли каждого из них является основой для оценки, расчета, и прогнозирования тягового сопротивления. Все стадии, начиная с момента проектирования и изготовления, когда происходит формирование и обосновывание идеи создания модернизированного узла или детали и, заканчивая принятием решения о списании данной машины, неразрывно связаны с величиной тягового сопротивления агрегата.

На стадии проектирования и расчета принимаются технические решения по минимизации тягового сопротивления сельскохозяйственного агрегата, которая зависит от конструкции, применяемых материалов, и других конструктивных особенностей. При изготовлении обеспечивается тяговое сопротивление, которое зависит от качества изготовленных деталей, от качества сборки узла и других показателей технологического процесса.

Цель исследования. Раскрыть условия работы заделывающих органов посевных машин. Провести анализ тягового сопротивления дисковых сошников зерновых сеялок и наметить пути снижения тягового сопротивления посевного агрегата, предложить новые конструктивные решения для достижения этой цели.

Материалы, методы и объекты исследования. Во время работы посевного агрегата общее тяговое сопротивление посевной машины формируется из следующих показателей:

- сопротивление перекачиванию $R_{кам}$ опорных колес, по рыхлой неупругой поверхности, которым в рассматриваемом случае является подготовленное к посеву поле;
- сопротивление $R_{сов}$, создаваемое заглубленными в почву бороздообразующими устройствами;
- сопротивление $R_{тр}$, на трение качения в подшипниках ступиц колес и других механизмах, участвующих в передаче крутящего момента валам семя и туко высевающих аппаратов;
- сопротивление $R_{уд}$ на преодоление прочих непредвиденных препятствий, при перемещении посевной машины по неровной поверхности поля;
- рабочее сопротивление $R_{ам}$ катушек и других устройств семя и туко высевающих аппаратов.

Из всех выше перечисленных разновидностей сопротивлений во время работы посевной машины более значимыми можно назвать сопротивление перекачиванию опорных колес по рыхлой неупругой поверхности и сопротивление создаваемое заглубленными в почву бороздообразующими устройствами. По данным полевых испытаний на их долю приходится около 92 – 98 процента от общего значения тягового сопротивления посевной машины.

Сопротивление на преодоление прочих непредвиденных препятствий, при перемещении посевной машины по неровной поверхности поля и рабочее сопротивление катушек и других устройств семя и туко-высевающих аппаратов в общей картине тягового сопротивления имеют имеют долю в пределах одного процента [1].

Касаемо трения качения $R_{тр}$ в подшипниках ступиц колес и других механизмах, то её может выразить, в зависимости от совершенства конструкции сеялки и её системы смазки в пределах двух трех процентов от общего тягового сопротивления посевной машины. Таким образом, имеет смысл более основательно рассмотреть тяговое сопротивление качения опорных колес и сопротивление качению бороздообразующих дисков в рабочем положении.

Результаты исследования. Сопротивление качению колеса по мягкой поверхности обусловлено главным образом работой, направленной на смятие почвы под колесом.

Работа смятия почвы под колесом зависит от параметров колеса его диаметра D и ширины b его протектора, а также, от сопротивляемости почвы смятию. Этот параметр изменяется в зависимости от величины погружения площади смятия [2].

Математически эту закономерность можно выразить следующим образом:

$$q = q_0 \sqrt{h} , \quad (1)$$

где q – напряжение смятия кг/см^2 , соответствующее глубине погружения площадки смятия $F=1\text{см}^2$;
 q_0 – коэффициент пропорциональности;
 h – глубина колеи.

Коэффициент q_0 , в свою очередь, зависит от размера площадки и может быть выражен с следующим виде:

$$q_0 = a'U + a''F, \quad (2)$$

где

a'' и a' - суть константы характерный для данного вида почвы;

U – периметр;

F – площадь контакта.

Применительно к площади 1см^2 под протектором колеса можно считать, что периметр равен:

$$U=2\delta S$$

и

$$F=b\delta S=1\text{см}^2,$$

где δS – длина площадки, которая при ширине b равна 1см^2 .
Следовательно,

$$q_0 = (2a' + a''b)\delta S. \quad (3)$$

Обозначив $2a'+a''b=q_0$, получим:

$$q^0 = q'_0\delta S, \quad (4)$$

где q'_0 – удельное сопротивление смятию почвы.

Соотношение $\frac{a''}{2a'} \cong 0,27$, исходя из результатов опытов, и сохраняется в большинстве случаев для неупругой почвенной поверхности [3].

Таким образом

$$q'_0 = 2a'(1 + 0,27b),$$

или, выразив $2a'=a$,

$$q'_0 = a(1 + 0,27b) \quad (5)$$

Связь между тяговым усилием P , нагрузкой на колесо G , размерами колеса D и b будет:

$$P = \frac{0,958}{\sqrt{q'_0}} \cdot \frac{G^{\frac{2}{3}}}{D^{\frac{3}{4}}} \quad (6)$$

Что касается сопротивления сошников, то на глубине хода 30–60мм опорная реакция сошника прямо пропорциональна глубине его погружения, то есть:

$$R_{\text{сош}} = Kh_c,$$

где K – коэффициент зависящий от типа почвы и ее состояния

Соответственно тяговое сопротивление дискового сошника можно оценить соотношением [4]:

$$P'_{\text{сош}} = Kfh_c,$$

Значения коэффициентов K и f , полученные опытным путем для различных типов почв можно представить в виде таблицы.

Значения коэффициентов K и f для различных типов почв

Тип почвы	K	f	Kf
Легкий суглинок в рыхлом состоянии	0,65	0,43	0,28
Тяжелый суглинок в рыхлом состоянии	0,85	0,33	0,28
Тяжелый суглинок в слежавшемся состоянии	1,15	0,17	0,20

Тяговое сопротивление сеялки в транспортном положении определяется по выражению:

$$P_{\text{хк}} = 2 \frac{0,958 \left(\frac{1}{2}G\right)^{\frac{3}{2}}}{\sqrt{q_0' D^{\frac{3}{4}}}} = \frac{0,677 G^{\frac{3}{2}}}{\sqrt{q_0' D^{\frac{3}{4}}}} \quad (7)$$

Тяговое сопротивление сеялки в рабочем положении, состоит из сопротивления перекачиванию и сопротивления сошников, как было отмечено выше [5].

Давление на опорные колеса в этом случае несколько ниже, так как сошники опираются на почву:

$$G' = G - nG_{\text{сош}}.$$

У сеялки с дисковыми сошниками, в отличие от сеялок с другими типами сошников разгрузка ходовых колес будет больше, так как дисковые сошники в рабочем положении, кроме того, что опираются о почву, находится еще под давлением нажимных пружин. В таком случае часть массы посевной машины уравнивается опорной реакцией сошников, и, следовательно, ходовые колеса разгружаются несколько больше, чем от веса сошников [6].

Если при наличии m передних и n задних сошников опорные реакции на сошники обозначим соответственно mR'_{nc} и nR'_{zc} , то сопротивление перекачиванию колес можно выразить в следующем виде:

$$P_{\text{хк}} = \frac{0,677(G - mR'_{nc} - nR'_{zc})^{\frac{3}{2}}}{\sqrt{q_0' D^{\frac{3}{4}}}} \quad (8)$$

При севе на слежавшейся почве для достижения требуемой глубины хода сошников необходимо повышать давление на сошники путем сжатия нажимных пружин, в результате чего возрастают опорные реакции R'_{nc} и R'_{zc} , сошников, и соответственно, как видно из последней формулы, снижается сопротивление $P_{\text{хк}}$ качению опорных колес [7; 8-15].

Так как основную долю тягового сопротивления посевной машины составляют сопротивление $P_{\text{хк}}$ качению опорных колес под соответствующей нагрузкой и сопротивления качению дисков сошников $(m+n)P_{\text{сош}}$ рабочее сопротивление сеялки можно выразить в в следующем виде:

$$P = P_{\text{хк}} + (m + n)P'_{\text{сош}} \quad (9)$$

Однако здесь не учитывается работа на привод механизма высевающих аппаратов, которое, при должном техническом обслуживании посевного агрегата является величиной несущественной которой можно пренебречь.

Вывод. Проведенные исследования дискового сошника с нулевым углом атаки показывают хорошую работоспособность при невысоком тяговом сопротивлении. Величина тягового сопротивления при глубине хода 30 мм колебалась в пределах 7 – 8,5 кг и 14 – 6,8 кг при глубине хода сошника 60мм. Что на 20–25% ниже, чем у серийных двухдисковых сошников. Динамометрирование сошников проводилось в почвенном канале в лабораторных условиях влажность почвы по горизонтам 0...5см и 5–10см составляла 23,5 и 27% соответственно. Твердость почвы в тех же горизонтах – $1,8 \cdot 10^5$ и $2,5 \cdot 10^5 \text{ Н/м}^2$. На основании проведенных исследований, также установлено, что с повышением скорости движения сеялки с экспериментальными сошниками с 1,0 до 4,0 м/с тяговое сопротивление повышается в пределах 12–18% тогда как у сеялки со стандартными сошниками этот показатель находится в пределах 28–35%.

Литература:

1. Демчук, Е.В. Сошник для разбросного посева семян зерновых культур [Текст] / Е.В. Демчук, И.Д. Кобяков, А.В. Евченко, С.П. Гурьев // Теоретич. и научно-практич. журнал «Механизация и электрификация сельского хозяйства». – 2015. - №11. – С.14-16.
2. Тухтакузиев, А. Исследование равномерности глубины хода бороздореа сеялки [Текст] / А. Тухтакузиев, А.А. Ибрагимов, А. Атамкулов // Научн. теоретич. журнал «Техника в сельском хозяйстве». – 2014. - №5. – С. 2-4.
3. Хахов, М. А., Исследование процесса работы ребристых катков посевной машины [Текст] / М.А. Хахов, М.Х. Каскулов // Известия КБНЦ РАН, №1 (9). –Нальчик, 2003 г. – с. 31- 34.
4. Горячкин, В.П. Теоретическое обоснование сеялок-культиваторов [Текст] / В.П. Горячкин, А.Х. Гранвуане // –М.: Колос, 1986. – 358с.

5. Патент RU №2511237 C1 A01C7/20 Бюл. №10 от 10. 04. 2014г.
6. Горбачев, С.П. Тяговое сопротивление комбинированного дискового сошника зерновой сеялки [Текст] / С.П. Горбачев, Е.В. Кулаев, Н.Е. Руденко // Теоретич. и научно-практич. журнал, Механизация и электрификация сельского хозяйства. – 2014. - № 2. – С. 4-5.
7. Габаев А.Х. Нам А.К. Математическая модель работы бороздообразующего рабочего органа посевной машины и определение его оптимальных конструктивных параметров методом многофакторного эксперимента // Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. 2016. № 43. С. 317-321.
8. Каскулов, М.Х. Агротехническая оценка работы экспериментальной сеялки с фторопластовыми бороздообразующими накладками [Текст] / М.Х. Каскулов, А.Х. Габаев. // Известия КБГАУ. 2015. №1 – С. 54-57.
9. Любушко, Н.И. Зерновые сеялки на рубеже XXI века /Н.И. Любушко, В.К. Эволинский // Тракторы и сельскохозяйственные машины. – 2001. - №2. – С. 4-7.
10. Мерецкий, С.В. Способ посева зерновых на склонах /С.В. Мерецкий, Н.Ф. Скурятин // научн. Теоретич. Журнал «Техника в сельском хозяйстве». – 2010. - №2 – С. 49-50.
11. Апажев А. К., Шекихачев Ю. А. Оптимизация функционирования сельскохозяйственных производственных систем // Известия Кабардино-Балкарского государственного аграрного университета им. В.М. Кокова. 2022. № 1(35). С. 81-89. DOI: 10.55196/2411-3492-2022-1-35-90-97.
12. Милюткин В. А., Буксман В. Э. Эффективная комплектация малых и средних агропредприятий современными сеялками и разбрасывателями минеральных удобрений российско-немецкого производства // Известия Кабардино-Балкарского государственного аграрного университета им. В.М. Кокова. 2022. № 1(35). С. 105-115. DOI: 10.55196/2411-3492-2022-1-35-105-115.
13. Габаев А. Х. Исследование тягового сопротивления сеялки с модернизированными сошниками // Известия Кабардино-Балкарского государственного аграрного университета им. В.М. Кокова. 2022. № 2(36). С. 77-82. DOI: 10.55196/2411-3492-2022-2-36-77-82.
14. Чапаев А. Б. Исследование параметров и режимов работы сеялки для посева мелкосеменных культур // Известия Кабардино-Балкарского государственного аграрного университета им. В.М. Кокова. 2022. № 2(36). С. 110-117. DOI: 0.55196/2411-3492-2022-2-36-110-117.
15. Габаев А. Х., Мишхожев В. Х. Катушечный высевной аппарат зерновой сеялки и факторы, влияющие на высев заданных норм // Известия Кабардино-Балкарского государственного аграрного университета им. В.М. Кокова. 2022. № 3(37). С. 122-129. DOI: 10.55196/2411-3492-2022-3-37-122-129.

УДК 635.1

ФОРМИРОВАНИЕ КРОНЫ И ОБРЕЗКА ПЛОДОВЫХ НАСАЖДЕНИЙ

Губжоков Х.Л.;

доцент кафедры «Технология обслуживания и ремонта машин в АПК» к.т.н., доцент
e-mail: gubzh69@mail.ru;

Маргушев Р.Х.;

Маргушев М.Х.;

Ниров Р.А.;

Гурижев А.А.;

студенты 1 курса направления подготовки «Агроинженерия»
ФГБОУ ВО Кабардино-Балкарский ГАУ, г. Нальчик, Россия

Аннотация

В статье проведен анализ процесса формирования кроны и обрезки плодовых насаждений. Показано, что в течение жизни плодового дерева изменяется сила роста и плодоношения, уровень обеспеченности жизненными ресурсами, физическое и санитарное состояние растения. Поэтому на каждом жизненном этапе дерева существует определенный вид обрезки.

Ключевые слова: плодое насаждение, крона, формирование, обрезка, сила роста, плодоношение.

CROWN FORMATION AND PRUNING OF FRUIT PLANTS

Gubzhokov H.L.;

associate professor of the department "Technology of maintenance and repair of machines in the agro-industrial complex" Ph.D., associate professor

e-mail: gubzh69@mail.ru;

Margushev R.Kh.;

Margushev M.Kh.;

Nirov R.A.;

Gurizhev A.A.;

1 year students of the direction of training "Agroengineering"

FSBEI HE Kabardino-Balkarian SAU, Nalchik, Russia

Annotation

The article analyzes the process of crown formation and pruning of fruit plantations. It is shown that during the life of a fruit tree, the strength of growth and fruiting, the level of provision with vital resources, the physical and sanitary condition of the plant change. Therefore, at each life stage of a tree, there is a certain type of pruning.

Keywords: fruit plantation, crown, formation, pruning, growth force, fruiting.

Агротехнические мероприятия включают формирование деревьев и ветвей, обрезку, обработку почвы, внесение удобрений, полив, посадку плодовых деревьев и кустарников [1-5].

Обрезка – один из важнейших и сложных агротехнических приемов ухода за плодовыми деревьями. С помощью обрезки решаются две основные задачи: формирование рационального скелета головки дерева, являющегося основой для получения ежегодного урожая высококачественных плодов, и поддержание физиологического баланса между ростом и плодоносностью [6-15].

Обрезка – это процесс удаления кустов и побегов, способствующих естественному росту плодового дерева и получению максимального урожая высококачественной продукции.

Прореживание деревьев применяют в течение всего периода плодоношения дерева. При этом удаляют сломанные, сухие кусты и ростки, мешающие нормальному развитию побегов дерева.

С помощью обрезки однолетнего прироста можно регулировать силу роста плодового дерева, способствовать развитию более развитого плодового дерева, не допускать оголения кустов, усиливать развитие корневой системы. При укорачивании уменьшает количество точек роста, пробуждая нижележащую земляную кору, а также обеспечивая образование новых побегов.

После посадки побеги головки сеянца укорачивают примерно на треть его длины, оставляя центральный ход на 15-20 см выше боковых побегов. При резке место среза должно находиться под землей. Если саженец имеет хорошо развитые стволы без боковых побегов, его обрезают до 60-70 см для формирования боковых побегов.

После посадки и обрезки ствол дерева белят новым раствором толченой извести и гряды с водой. Этим раствором смазывают ствол дерева перед зимой и осенью, защищая кору дерева от вредителей и грызунов.

Следует помнить, что сильная рубка ослабляет молодые деревья. Затем они вступают в плодотворные отношения, и их продуктивность значительно снижается.

В первые годы роста плодовых деревьев в саду необходимо постоянно следить за правильным развитием скелетных, полускелетных и разросшихся кустов. На этом этапе очень важно не допустить падения острых углов, конкурирующих с лишними кустами и чрезмерного загнивания, особенно на верхушке побегов.

Обрезку старых плодоносящих деревьев проводят с учетом сортовых (сортовых) особенностей роста и плодоношения. Укорачивают длинные кусты, частично обрезают и за счет этого омолаживают старые кусты. Такая обрезка приводит к оголению кроны, более высоким и долгоживущим плодоносящим кустам и дальнейшему развитию деревьев в однолетние плодоносящие деревья.

Обрезка – один из основных способов формирования верхушки плодовых деревьев и ветвей.

В течение жизни плодового дерева изменяется сила роста и плодоношения, уровень обеспеченности жизненными ресурсами, физическое и санитарное состояние растения. Поэтому на каждом жизненном этапе дерева существует определенный вид обрезки.

Различают следующие виды обрезки: формирующая, поддерживающая, восстановительная, санитарная, регулирующая, омолаживающая.

Формирующая обрезка направлена на создание и формирование головки молодого дерева нужной формы и размера. Основная задача формирующей обрезки – уложить разросшиеся кусты плашмя на каркасные кусты. Кроме того, необходимо обеспечить дереву хорошее освещение со всех сторон.

Формирующую обрезку проводят, если требуется получить новый скелетный куст взамен сломанного или погибшего куста, а также после пересадки растения.

Поддерживающая обрезка необходима для поддержки роста и плодоношения дерева. При опорной обрезке не допускается выход разросшихся кустов за пределы сформированных побегов.

Омолаживающую обрезку начинают с 15-20 лет, в зависимости от сорта (разновидности) и вида плодового дерева. Делится на легкое (бритье) и жесткое омоложение. Обрезку обычно производят путем укорачивания скелетных кустов двух-трехлетнего дерева. При интенсивном омоложении скелетные кустарники омолаживают путем сокращения 7-10-летних деревьев на 2/3 их длины. Обрезку скелетных кустарников производят на боковых ветвях или возникающих из спящих почек жировых побегов (стебли), которые используются для формирования новых скелетных и вегетативных кустов. Омолаживающая обрезка активизирует ростовые процессы, увеличивает количество листьев, улучшает качество и размер плодов.

Обрезка стволов является одним из способов контроля роста молодых деревьев.

При срезании стебля срезается головка растущего побега и ослабляется сила конкурирующего роста. Обрезка стеблей помогает регулировать рост скелетных кустарников и закладку плодовых деревьев.

Литература:

1. Апхудов Т.М., Шекихачев Ю.А., Шекихачева Л.З. Место детальной обрезки в технологическом процессе по уходу за садом // В сборнике: Актуальные научные исследования: от теории к практике. Материалы Международной (заочной) научно-практической конференции. под общей редакцией А.И. Вострецова. 2017. С. 32-35.

2. Апхудов Т.М., Шекихачев Ю.А., Шекихачева Л.З. Обрезка как способ регулирования роста и плодоношения плодовых деревьев // В сборнике: Инновации в современной науке. Материалы Международной (заочной) научно-практической конференции. под общей редакцией А.И. Вострецова. 2017. С. 37-40.

3. Апажев А.К. Основные направления реализации политики энергосбережения и повышения энергоэффективности // В сборнике: Энергосбережение и энергоэффективность: проблемы и решения. Сборник научных трудов IX Всероссийской (национальной) научно-практической конференции, посвященной 90-летию со дня рождения Заслуженного деятеля науки и техники РФ, доктора технических наук, профессора Хазретали Умаровича Бугова.- 2020.- С. 8-11.

4. Апажев А.К., Шекихачев Ю.А., Хажметов Л.М., Куржиев Х.Г., Егожев А.М., Фиапшев А.Г., Мишхожев В.Х., Полищук Е.А., Шекихачева Л.З., Хажметова А.Л. Комплекс технологий и технических средств возделывания сельскохозяйственных культур в системе органического земледелия с использованием инновационных биологических средств защиты, методов мелиорации и экологизации.- Нальчик, 2020.- 216 с.

5. Апажев А.К., Шекихачев Ю.А. Разработка альтернативных экологически безопасных энергосберегающих механизированных технологий выращивания сельскохозяйственных культур // В сборнике: Инновационные решения в строительстве, природообустройстве и механизации сельскохозяйственного производства. Сборник научных трудов Всероссийской (национальной) научно-практической конференции. - Нальчик, 2022.- С. 113-115.

6. Апажев А.К., Шомахов Л.А., Шекихачев Ю.А. Экономико-математическая модель оптимизации парка машин для садоводства на террасированных склонах // В сборнике: Экономические, биотехнико-технологические аспекты устойчивого сельского развития в условиях цифровой трансформации. Сборник научных трудов по итогам VII Международной научно-практической конференции памяти Б.Х. Жерукова.- Нальчик, 2019.- С. 6-10.

7. Апажев А. К., Шекихачев Ю. А. Оптимизация функционирования сельскохозяйственных производственных систем // Известия Кабардино-Балкарского государственного аграрного университета им. В.М. Кокова.- 2022.- № 1(35).- С. 81-89. DOI: 10.55196/2411-3492-2022-1-35-90-97. Dzuganov, V.B., Shekikhachev, Y.A., Teshev, A.S., Chechenov, M.M., Mishkhozhev, V.H. Status and prospects of technical equipment of small enterprises in agricultural production // IOP Conference Series: Materials Science and Engineering, 2020, 919(3), 032015. DOI: 10.1088/1757-899X/919/3/032015. URL: <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1757-899X/919/3/032015/pdf>.

8. Кагермазов Ц.Б., Шахмурзов М.М., Кожоков М.К., Апажев А.К., Гордеев А.С. Мониторинг развития сельских территорий как фактор стабилизации экономики региона // Известия Кабардино-Балкарского государственного аграрного университета им. В.М. Кокова. 2014. № 3 (5). С. 92-97.

9. Апажев А.К., Шекихачев Ю.А. Исследование режимов работы плодуборочных машин // Известия Кабардино-Балкарского государственного аграрного университета им. В.М. Кокова. 2020. № 1 (27). С. 75-79.

10. Апажев А.К., Шекихачев Ю.А. Формирование высокопродуктивных экологически устойчивых аграрных производственных систем в условиях интенсивной антропогенной нагрузки // В сборнике: Наука, образование и бизнес: новый взгляд или стратегия интеграционного взаимодействия. Сборник научных трудов по материалам Международной научно-практической конференции, посвященной 80-летию со дня рождения первого Президента Кабардино-Балкарской Республики Валерия Мухамедовича Кокова. г. Нальчик, 2021. С. 216-219.

11. Апажев А.К., Гварамия А.А. Концептуальные и методические основы формирования модернизированного механизма сельскохозяйственного природопользования // В сборнике: Устойчивость развития и саморазвития региональных социально-экономических систем: методология, теория, практика. Материалы Международной научно-практической конференции. 2015. С. 7-9.

12. Апхудов Т.М., Шекихачев Ю.А., Шекихачева Л.З. Применение двигателей внутреннего сгорания и электрического привода в инструментах для детальной обрезки плодовых деревьев // В сборнике: Достижения современной науки: от теории к практике. Материалы Международной (заочной) научно-практической конференции. Под общей редакцией А.И. Вострецова. 2017. С. 27-30.

13. Апхудов Т.М., Шекихачев Ю.А. Разработка и исследование садовой пилы с электрическим приводом // АгроЭкоИнфо. 2020. № 1 (39). С. 15.

14. Апхудов Т.М., Апажев А.К., Шекихачев Ю.А. Обоснование основных конструктивных и технологических параметров измельчителя ветвей плодовых деревьев // Международный технико-экономический журнал. 2019. № 4. С. 15-19.

15. Апхудов Т.М., Шекихачев Ю.А., Шекихачева Л.З., Джолабов Ю.Ш. Применение высокочастотного электропривода в инструментах для детальной обрезки плодовых деревьев // В сборнике: Инновационное развитие современной науки: проблемы и перспективы. Материалы Международной (заочной) научно-практической конференции. Под общей редакцией А.И. Вострецова. 2017. С. 13-16.

УДК 631.8.022.3

ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИМЕНЕНИЯ В СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОМ ПРОИЗВОДСТВЕ ОРГАНИЧЕСКИХ УДОБРЕНИЙ

Губжоков Х.Л.;
доцент кафедры «Технология обслуживания и ремонта машин в АПК», к.т.н., доцент
e-mail: gubzh69@mail.ru;

Иванской А.А.;

Уначев А.М.;

Хуранов Р.А.;

Хусейнов М.К.;

студенты 2 курса направления подготовки «Агроинженерия»
ФГБОУ ВО Кабардино-Балкарский ГАУ, г. Нальчик, Россия

Аннотация

В статье проведен анализ перспектив применения в сельскохозяйственном производстве органических удобрений. Показано, что органические удобрения увеличивают содержание гумуса в почве, тем самым повышая ее плодородие, активизируют жизнедеятельность почвенной микрофлоры, их применение совместно с минеральными удобрениями значительно повышает урожайность сельскохозяйственных культур. Они часто содержат питательные вещества для растений, особенно в форме органических соединений.

Ключевые слова: удобрения, почва, плодородие, микрофлора, культуры, урожайность.

PROSPECTS FOR THE APPLICATION OF ORGANIC FERTILIZERS IN AGRICULTURAL PRODUCTION

Gubzhokov H.L.;

associate professor of the department "Technology of maintenance and repair
of machines in the agro-industrial complex", Ph.D., associate professor,
e-mail: gubzh69@mail.ru

Ivanskaya A.A.;
Unachev A.M.;
Khuranov R.A.;
Khuseinov M.K.;

2nd year students of the direction of training "Agroengineering"
FSBEI HE Kabardino-Balkarian SAU, Nalchik, Russia

Annotation

The article analyzes the prospects for the use of organic fertilizers in agricultural production. It is shown that organic fertilizers increase the content of humus in the soil, thereby increasing its fertility, activate the vital activity of soil microflora, their use together with mineral fertilizers significantly increases crop yields. They often contain plant nutrients, especially in the form of organic compounds.

Keywords: fertilizers, soil, fertility, microflora, crops, productivity.

Внесение удобрений на поля фермерских хозяйств является одним из основных условий получения качественного зерна в сельских садовых хозяйствах [1-7].

Снабжение растений элементами питания и создание благоприятной среды для их роста достигается за счет внесения минеральных и органических удобрений, позволяющих получать запланированное зерно и постоянно повышать плодородие почвы.

Под системой удобрений в садоводстве понимается комплекс агротехнических и организационных мероприятий по применению удобрений, направленных на повышение урожайности сельскохозяйственных культур и плодородия почвы [8-15].

Рациональная система удобрений в сельском хозяйстве является главным фактором повышения урожайности сельскохозяйственных культур и их качества, повышения плодородия почвы и ее сохранения.

Удобрения – это неорганические и органические вещества, необходимые для питания растений.

Органические удобрения – основа плодородия почвы. Они увеличивают содержание гумуса в почве, тем самым, повышая ее плодородие, активизируют жизнедеятельность почвенной микрофлоры, их применение совместно с минеральными удобрениями значительно повышает урожайность сельскохозяйственных культур. Органические удобрения часто содержат питательные вещества для растений, особенно в форме органических соединений.

Органические удобрения – это остатки растений и животных, которые в определенной степени разложились. Они состоят из веществ органического происхождения, при разложении которых образуются минеральные вещества, при этом в приповерхностном слое земли выделяется углекислый газ, необходимый для фотосинтеза растений.

Основными видами органического вещества являются навоз, компост, дерн, торф, птичий помет, ил (глинистые образования), опилки и древесная зола, сидераты, компост, костная мука и др.

Торф является ценнейшим органическим удобрением. В золе различных животных в среднем воды 75 %, органических веществ 21 %, общего азота 0,5 %, усвоенного фосфора 0,25 %, оксида калия 0,6 %.

Качество торфа зависит от вида животного, его корма, подстилки и способа его хранения.

Если в кормлении сельскохозяйственных животных используется много концентратов, то в этом корме содержится меньше, если в рационе хрустящие корма – больше калия.

Конский навоз на соломенных матах используют на глинистых почвах или как биотопливо для теплиц и выращивания шампиньонов.

Животный навоз необходим на легких почвах. Свиной навоз имеет кислую реакцию, и для его использования необходимо добавлять известь. В кролиководческих хозяйствах содержатся все необходимые для растений вещества, но для наибольшей эффективности его смешивают с навозом других животных и птичьим пометом. Различают четыре стадии разложения навоза:

- менее подвержен разложению — его цвет и соломенная прочность немного меняются. При его промывании вода окрашивается в красный или зеленый цвет;

- полупереработанный навоз — солома темно-коричневого цвета, теряет прочность и легко расщепляется. Раствор черной воды. За этот период сухое вещество теряет 30% своей первоначальной массы;

- переработанный навоз представляет собой массу черных отходов. Солома разлагается полностью, навоз теряет 50% своей массы;

- разложившийся навоз представляет собой массу рыхлой земли. За этот период начальная потеря массы достигает 75%.

На стадии незначительного разложения навоза больше вносят зимой и весной. Яму засыпают на глубину 10-15 см, поэтому засыпают сверху.

Нормы расхода удобрений зависят от характеристик почвы и растений. На подзолистых почвах количество навоза, необходимого на 1 га, составляет 40 т, он предназначен для чернозема и окультуренной почвы.

Навоз — жидкая часть комбикорма, описываемая как азотно-калийное удобрение, содержащее недостаточное количество фосфора, что можно исправить добавлением к водороду суперфосфата (15 г на 1 л). Это удобрение используется для жидкого удобрения, которое необходимо. Норма внесения суспензии варьируется от 5 до 30 тонн на гектар. При подкормке цветов воду следует разбавлять в 3–5 раз, чтобы не допустить ожога растений.

Коровий навоз часто используется в качестве жидкого удобрения при разбавлении водой (1:6 или 1:10).

Торф (торфяная земля) повышает содержание гумуса и улучшает структуру почвы. Черный цвет торфа способствует жаре и быстрому прогреву почвы. Различают несколько видов дерна по степени расщепления. Низкая степень разложения с высоким содержанием растительных остатков и высокой кислотностью. Характеризуется высокой выделенностью и низкой кислотностью. Переходный торф представляет собой промежуточное состояние между ними.

Почвенные смеси на торфяной основе имеют значительную влажность. Торф в смеси с песком используют для посева мелких семян и как основной компонент при приготовлении почвенных смесей для выращивания рассады и растений защищенного грунта.

Птичий помет является одним из лучших видов органических удобрений по химическому составу. Наиболее ценны куры и голуби. Мы рекомендуем засыпать это удобрение осенью и равномерно распределить его по всей площади. Но, капли для птиц более эффективны при нанесении на жидкую одежду. Для приготовления раствора посуду частично наполняют, затем заливают водой с крышкой и настаивают от 3 до 5 дней. Затем раствор снова разбавляют из расчета воды (1:10).

Опилки и древесная зола – недорогие органические удобрения, значительно улучшающие плодородие почвы, улучшающие воздухопроницаемость и влагоемкость. Просто чтобы импортировать их, они не должны быть свежими, а должны быть смешаны или смешаны с другими материалами. Для ускорения процесса разложения опилки собирают с водой, пропитанные слизью опавшие листья и растительные остатки. В течение лета кучу дважды встряхивают.

Зеленые удобрения (сидераты) представляют собой однолетние или многолетние бобовые культуры, гречиху, подсолнечник и др. Питательные вещества, содержащиеся в растительной массе, попадают в почву и постепенно разлагаются, становятся доступными для последующих культур, а органический материал восстанавливает структуру почвы.

В зависимости от степени истощения почвы сидераты размещают повсеместно или как промежуточный продукт. Например, после уборки ранних овощей их высаживают. Иногда посев или подзимний посев под зиму, после цветения весной массу замачивают или варят, вспахивают, участок выравнивают и культивируют. Глубина заделки однолетних бобов 5-6 см, многолетних - 3-4 см.

Костная мука – это переработка костей животных, полученных при забое животных. Благодаря высокому содержанию кальция, особенно фосфора. Костная мука используется как основное удобрение в количестве 3 - 4 кг/м².

Натуральная форма медленно расщепляется, для ускорения действия костной муки она должна быть мелкодисперсной и растворенной в воде. Его можно добавлять в компосты, так он проходит начальную стадию разложения.

Литература:

1. Апажев А.К. Основные направления комплексной механизации сельскохозяйственного производства // В сборнике: Актуальные проблемы аграрной науки: прикладные и исследовательские аспекты. Сборник научных трудов Всероссийской (национальной) научно-практической конференции.- Нальчик, 2021.- С. 14-16.
2. Кагермазов Ц.Б., Шахмурзов М.М., Кожоков М.К., Апажев А.К., Гордеев А.С. Мониторинг развития сельских территорий как фактор стабилизации экономики региона // Известия Кабардино-Балкарского государственного аграрного университета им. В.М. Кокова.- 2014.- № 3 (5).- С. 92-97.
3. Апажев А. К., Шехихачев Ю. А. Оптимизация функционирования сельскохозяйственных производственных систем // Известия Кабардино-Балкарского государственного аграрного университета им. В.М. Кокова.- 2022.- № 1(35).- С. 81-89. DOI: 10.55196/2411-3492-2022-1-35-90-97.
4. Апажев А.К., Шехихачев Ю.А., Хажметов Л.М., Куржиев Х.Г., Егожев А.М., Фиапшев А.Г., Мишхожев В.Х., Полищук Е.А., Шехихачева Л.З., Хажметова А.Л. Комплекс технологий и технических средств возделывания сельскохозяйственных культур в системе органического земледелия с ис-

пользованием инновационных биологических средств защиты, методов мелиорации и экологизации.- Нальчик, 2020.- 216 с.

5. Апажев А.К., Шекихачев Ю.А. Разработка альтернативных экологически безопасных энерго-сберегающих механизированных технологий выращивания сельскохозяйственных культур // В сборнике: Инновационные решения в строительстве, природообустройстве и механизации сельскохозяйственного производства. Сборник научных трудов Всероссийской (национальной) научно-практической конференции.- Нальчик, 2022.- С. 113-115.

6. Апажев А.К., Шекихачев Ю.А., Фиапшев А.Г. Разработка и исследование биореактора для получения биоудобрения и биогаза // Вестник Казанского государственного аграрного университета.- 2016.- Т. 11.- № 2 (40).- С. 60-63.

7. Апажев А.К. Основные направления реализации политики энергосбережения и повышения энергоэффективности // В сборнике: Энергосбережение и энергоэффективность: проблемы и решения. Сборник научных трудов IX Всероссийской (национальной) научно-практической конференции, посвященной 90-летию со дня рождения Заслуженного деятеля науки и техники РФ, доктора технических наук, профессора Хазретали Умаровича Бугова.- 2020.- С. 8-11.

8. Шекихачев Ю. А. Научно обоснованные рекомендации по организации и технологии закладки садов // Известия Кабардино-Балкарского государственного аграрного университета им. В.М. Кокова. 2021. № 2(32). С. 95-101.

9. Апажев А. К., Шекихачев Ю. А. Инновационные технологии и техника утилизации отходов животноводства // Известия Кабардино-Балкарского государственного аграрного университета им. В.М. Кокова. 2021. № 3(33). С. 79-83.

10. Шекихачева Л. З. Научно обоснованные принципы почвозащитной системы земледелия // Известия Кабардино-Балкарского государственного аграрного университета им. В.М. Кокова. 2021. № 4(34). С. 86-90.

11. Фиапшев А. Г., Хамоков М. М., Кильчукова О. Х. Проблемы энергообеспечения предприятий Кабардино-Балкарской Республики // Известия Кабардино-Балкарского государственного аграрного университета им. В.М. Кокова. 2020. № 1(27). С. 63-68.

12. Apazhev, A.K., Shekikhachev, Y.A., Hazhmetov, L.M., Didanova, E.N., Kurzhiyev, Kh.G. Ensuring the environmental safety of food when using biological products in the protection of cabbage agrocenosis // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, 2022, 981(2), 022054

13. Apazhev, A.K., Berbekov, V.N., Shekikhachev, Y.A., Hazhmetov, L.M., Bakuev, G.H., Shekikhacheva, L.Z. Environmental engineering approach for ecologization of plant protection systems // IOP Conference Series: Materials Science and Engineering, 2020, 919(6), 062002. DOI: 10.1088/1757-899X/919/6/062002. URL: <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1757-899X/919/6/062002/pdf>.

14. Apazhev, A.K., Berbekov, V.N., Shekikhachev, Y.A., Hazhmetov, L.M., Bystraya, G.V., Shekikhacheva, L.Z. Effects of applying safe methods for protecting fruit plantations from pests // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, 2020, 548(4), 042022. DOI: 10.1088/1755-1315/548/4/042022.- URL: <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1755-1315/548/4/042022/pdf>.

15. Apazhev A.K., Shekikhachev Y.A., Fiapshev A.G., Kilchukova O.Kh. Thermal Processes in a Biogas Plant for the Disposal of Agricultural Waste // International scientific and practical conference «AgroSMART - Smart solutions for agriculture», KnE Life Sciences. 2019. P. 40-50. DOI 10.18502/cls.v4i14.5578. URL: <https://knepublishing.com/index.php/KnE-Life/article/view/5578>.

УДК 332.37

ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ПРОИЗВОДСТВЕ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПРОДУКЦИИ

Дальченко Е.А.;

e-mail: elena.dalchenko@mail.ru

Сысоева Н.В.;

студентка 2 курса,

Новочеркасский инженерно-мелиоративный институт им. А.К. Кортунова – филиал ФГБОУ ВО Донской ГАУ, г. Новочеркасск, Россия

Аннотация

В статье рассматриваются инновационные технологии в производстве сельскохозяйственной продукции, направление развития технологий, а также их применение.

Ключевые слова: инновации, технологии, развитие, агропромышленный комплекс.

Dalchenko E.A.;

e-mail: elena.dalchenko@mail.ru

Sysoeva N.V.;

2nd year student

Novocherkassk Engineering and Reclamation Institute named after A.K. Kortunov –
branch of the Donskoy GAU, Novocherkassk, Russia

Annotation

The article discusses innovative technologies in the production of agricultural products, the direction of technology development, as well as their application.

Keywords: innovation, technology, development, agro-industrial complex.

В последнее время вопросы инновационного развития агропромышленного комплекса находятся в центре внимания. Однако существенных технологий в переходе на инновационный путь развития не достигнуто. И здесь главными причинами: являются недостаточное финансирование фундаментальных исследований; закрытие научных учреждений аграрного профиля; ликвидация отраслевых фондов поддержки науки; недостатки нормативно-правового обеспечения инновационной деятельности; отсутствие связи между государственными органами власти, наукой и производством. Слабым звеном внедрения инноваций остается передача и освоение новых технологий.

Сельское хозяйство представляет собой специфическую отрасль экономики, которая характеризуется постоянным и непрерывным появлением на рынке современных решений и перспективных технологий, улучшающих и упрощающих жизнь фермеров.

Инновационная стратегия развития аграрного производства невозможна без научно обоснованного ведение земледелия, требующего большого объема знаний в области организации и управления системами земледелия и технологическими процессами, основанными на балансе экологии и экономики и предусматривающими при этом сохранение природного агроэкологического потенциала и рост валовых сборов сельхозпродукции.

Кроме того, инновационные технологии должны быть связаны в единую систему экономического управления через севообороты, высокоэнергетические культуры, обработку почвы, через систему удобрений и защиты растений, сортосмены и сортообновления, а на более высоком уровне через структуру сельскохозяйственных угодий и пашни, через противозерозионную и мелиоративную организацию территории. Выбор сельскохозяйственных культур, технологических операций по обработке почвы, посева и уборки должен рассчитываться по двум функциям: целевого энергетического и стоимостного дохода [1].

Применение инновационных технологий в АПК неразрывно связано с процессом энергосбережения. Энергосбережение в сельском хозяйстве должно решить вопросы не только снижения прямых и совокупных затрат энергии, но и увеличения производства продукции в отрасли животноводства и растениеводства.

Мероприятия по внедрению цифровых технологий в аграрный сектор России проводится в двух целях. Первая заключается в том, что с помощью технологического прорыва в АПК можно достичь значительного роста в производительности труда. Вторая основана на трансформации процессов государственного управления и обеспечения эффективности решений.

Цифровые технологии АПК включают в себя четыре составляющие:

1. Цифровая база (цифровые карты):
2. Цифровизация производства:
3. Аналитика (прогнозирование урожайности на основе данных):
4. Цифровизация процесса продаж.

Все вышеперечисленные компоненты работают только в тесной связи друг с другом.

Уровень развития сельского хозяйства играет огромную роль в экономике страны. От эффективности работы аграрных предприятий во многом зависит уровень продовольственной безопасности [2].

Разработка развития инновационных технологий агропромышленного сектора должна привлекать как отдельные предприятия, так и ведущих программистов в области информатизации, создавать цифровые лаборатории. При этом подходе будет существенно повышено качество разработанных программных продуктов, а также создана индустрия промышленного производства.

Так же инновационные технологии помогают АПК быть ближе к потребителю, то есть прогнозировать потребности рынка, спроса и предложения. Цифровая платформа для сельского хозяйства

является особым видом управленческой деятельности специалистов, профессиональная подготовка которых может позволить успешно реализовать функции с учетом неопределенности организации.

На сегодняшний день существует множество разнообразных инновационных технологий, программ, которые используются аграрными предприятиями в качестве управления. Например, БПЛА и автопилоты в сельском хозяйстве совершенствуются с каждым днем. Среди них наиболее активно востребованы: «Беспилотные технологии», «Геоксан», «ГеоСервис», «Автономные аэрокосмические системы».

Управленческая функция заключается в мониторинге техники, сопровождения и контроля агротехнических мероприятий.

Инновации для отрасли АПК могут существенно оптимизировать расходы и повысить эффективность широкого спектра сельскохозяйственных работ.

Инновационные технологии позволяют фермерам и сельхозорганизациям внедрить в использование по-настоящему новые продукты, процессы или способы организации для повышения результативности, конкурентоспособности и устойчивости к внешним потрясениям с целью решения той или иной проблемы [3].

Технологии сельскохозяйственного производства – это все методы, которые помогают усовершенствовать любой процесс, связанные с выращиванием или обработкой продукции в аграрном секторе. Выбор определенного способа технологии зависит от множества факторов, начиная от климатических условия до размера территории, на котором расположено сельскохозяйственное производство.

На данный момент выделяют несколько направлений развития технологий:

1. Технологии возделывания сельскохозяйственных культур:

Все современные технологии земледелия необходимы для обеспечения воспроизводства плодородия почвы за счет применения органических и минеральных удобрений в сочетании с почвозащитными мероприятиями.

Сельхозпроизводители применяют новые влагоэнергосберегающие технологии.

К преимуществам использования такой техники относится двукратная экономия топлива и повышение производительности труда, что ведет к снижению себестоимости продукции.

Главная цель – снижение процента ручного труда и активное использование современных и оборудованных сельхозмашин.

Как правило, это крупногабаритная техника: опрыскиватели, тракторы, культиваторы, плуги, уборочные комбайны.

2. Технологии производства сельскохозяйственной продукции:

В этой технологии внедряют специальные меры по рациональному применению сельскохозяйственных угодий, и заключается в том, что кормовые культуры обеспечивают круглогодичное сбалансированное питание, совместно с минимальными капиталовложениями по содержанию и кормлению скота, это позволяет уменьшить затраты почти в 2 раза.

Существуют следующие элементы ресурсосберегающих технологии: инновационная техника и оборудование, жидкие микроудобрения, генетический потенциал животных.

3. Технология хранения и переработки сельскохозяйственной продукции.

Агропромышленное развитие ставит перед собой задачу разработки новых современных технологий длительного хранения и качественной переработке сельскохозяйственных продуктов.

Главные факторы успешного хранения в камерах и складах – это соблюдение: температуры (в зависимости от биологических особенностей продукта); влажности (ориентировочно, влажность должна быть от 85 до 95%); состава газовой среды (хранение в герметичных емкостях) [4].

Таким образом, инновационные технологии позволяют фермерам и сельхозорганизациям, внедрить в использование по-настоящему новые продукты, процессы или способы организации для повышения результативности, конкурентоспособности и устойчивости к внешним потрясениям с целью решения той или иной проблемы.

Литература:

1. <http://rako-apk.ru/chairs/innovatsionnye-tehnologii-i-organizatsiya-proizvodstva-v-apk-2/> (дата обращения: 23.01.2023)

2. Чутчева, Ю. В. Экономика развития отраслей сельского хозяйства: коллективная монография / под общ. ред. профессора Ю.В. Чутчевой. – М.: «Onebook.ru» ООО «Сам Полиграфист». – 2019 – 248 с. – Текст : непосредственный. (дата обращения: 24.01.2023).

3. Епифанов Иван Николаевич Анализ инновационных технологий, внедряемых в компании агропромышленного комплекса // Наука, техника и образование. 2018. №6 (47). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/analiz-innovatsionnyh-tehnologiy-vnedryaemyh-v-kompanii-agropromyshlennogo-kompleksa> (дата обращения: 25.01.2023).

4. Чупина Ирина Павловна, Симачкова Наталья Николаевна. Цифровое сельское хозяйство как основа аграрной экономики в современном мире // Сельское хозяйство. 2020. №4. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/tsifrovoe-selskoe-hozyaystvo-kak-osnova-agrarnoy-ekonomiki-v-sovremennom-mire> (дата обращения: 25.01.2023).

УДК 574.5

ЭКОЛОГИЯ КАК КРИТЕРИЙ РАЗВИТИЯ ТУРИЗМА В КАБАРДИНО–БАЛКАРСКОЙ РЕСПУБЛИКЕ

Дзахмишева И.Ш.;
профессор кафедры «Товароведение, туризм и право», д.э.н., профессор
ФГБОУ ВО Кабардино-Балкарский ГАУ, г. Нальчик, Россия;
e-mail irina_dz@list.ru

Аннотация

В научной статье представлены результаты анализа качества воздуха и структуры сточных вод, сбрасываемых в поверхностные водные объекты КБР. Установлено, что на развитие экологического туризма на территории Кабардино-Балкарской республики существенно влияет экологическая обстановка. В Кабардино-Балкарской республике состояние экологии не является очень критичным, но и имеющиеся проблемы требуют минимизации наносимого вреда природе.

Ключевые слова: вода, воздух, качество, туризм, экология.

ECOLOGY AS A CRITERION OF TOURISM DEVELOPMENT IN THE KABARDINO-BALKARIAN REPUBLIC

Dzakhmishева I.Sh.;
Professor of the Department of Commodity Science, Tourism and Law,
Doctor of Economics, Professor
FSBEI HE Kabardino-Balkarian SAU, Nalchik, Russia;
e-mail irina_dz@list.ru

Annotation

The scientific article presents the results of the analysis of air quality and the structure of wastewater discharged into surface water bodies of the KBR. It has been established that the development of ecological tourism in the territory of the Kabardino-Balkarian Republic is significantly influenced by the ecological situation. In the Kabardino-Balkarian Republic, the state of ecology is not very critical, but the existing problems require minimizing the damage to nature.

Keywords: water, air, quality, tourism, ecology.

Кабардино-Балкарская республика располагает всеми туристическими и природными ресурсами, а также соответствующей инфраструктурой для развития экологического туризма. Для организации и реализации экологического туризма на территории Кабардино-Балкарской республики необходимо оценить состояние экологии в данном регионе. Потому что без экологического аспекта, который подкреплён исследованиями и научными фактами организация экологического туризма невозможна.

Целью научной работы является исследование влияния экологической обстановки на развитие туризма в Кабардино-Балкарской республике.

Кабардино-Балкарская республика богата впечатляющими природными ландшафтами, а также уникальной флорой и фауной. Воздушный бассейн является самым важным компонентом окружающей природной среды и процесс дыхания присущ всем живым организмам. Соответственно качество воздуха является самым важным критерием.

В атмосферу выбрасываются загрязняющие вещества от стационарных и передвижных источников. Передвижные источники в Кабардино-Балкарской республике вносят до 98 % от всей массы выбросов (разных источников) вредных веществ в окружающую среду [1, с.39].

В Кабардино-Балкарии зарегистрировано больше 250 тыс. единиц автомобильного транспорта, из них грузовой автотранспорт и автобусы составляют 20 %, легковой автомобильный транспорт – 80 [2, с115].

На территории Кабардино-Балкарской республики суммарный выброс загрязняющих веществ составляет около 80,0 тыс. т в год: – от стационарных источников загрязнения – 3,949 тыс. т; – от автомобильного транспорта – 76,051 тыс. т. [3, с.67]. По результатам лабораторного мониторинга атмосферного воздуха в зоне влияния ОАО «Гидрометаллург» в 2016 г. отмечается снижение проб, превышающих ПДК по сероводороду, хлористому водороду, аммиаку [3, с. 70].

Следующим важным критерием для организации экологического туризма является качество воды в регионе. Таким образом, внутренние воды республики являются самым уязвимым элементом природной среды. Мусорные свалки, сточные воды промышленных предприятий, склады хранения ядохимикатов и удобрений являются основными источниками загрязнения вод республики.

Вредные (загрязняющие) вещества при попадании в природные водоемы приводят к качественным изменениям воды. Это может способствовать изменению цвета воды, появлению плавающих веществ на поверхности воды и запаха, а также осадка на дне водоема [4].

Река Баксан имеет самое высокое загрязнение, где для определения качества воды установлены 12 створов наблюдения. Органолептические показатели воды и физические свойства являются удовлетворительными. В зависимости от времени года и погодных условий они меняются незначительно. Динамика изменения сброса загрязненных сточных вод в поверхностные водные объекты на территории КБР за 5 лет приведена на рис. 11 [5, 581].

Анализ структуры сточных вод, сбрасываемых в поверхностные водные объекты КБР, свидетельствует об увеличении на 20% удельного веса недостаточно очищенных сточных вод в 2021 г., по сравнению с 2017 г. Положительным моментом является снижение удельного веса воды без очистки за этот же период в 7,3 раза [4-5]. Объем сточных вод, млн. м³

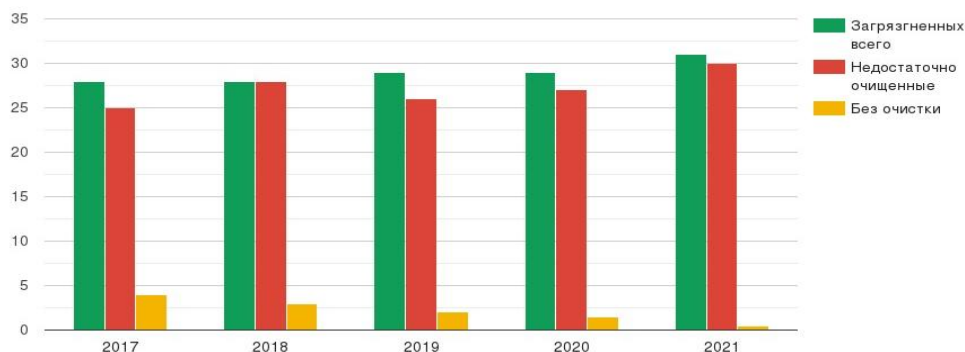


Рисунок 1 – Динамика сброса загрязненных сточных вод в поверхностные водные объекты на территории республики за 2017–2021 гг.

При распределении территории Кабардино-Балкарской республики, по данным социально-гигиенического мониторинга, с учетом загрязнения воздушного бассейна, почвенного покрова, а также содержания химических элементов в питьевой воде получили следующий показатель антропогенной нагрузки (таблица 1) [6, с. 94].

Таблица 1 – Показатель комплексной антропогенной нагрузки в Кабардино–Балкарской республике, 2021 г.

Территория	Показатель комплексной антропогенной нагрузки	Ранговое место
Баксан	0,57	7
Прохладный	0,70	3
Нальчик	1,12	1
Баксанский район	0,62	6
Зольский район	0,97	2
Лескенский район	0,51	12
Майский район	0,56	9
Прохладненский район	0,66	4
Терский район	0,55	10
Урванский район	0,61	8
Чегемский район	0,63	5
Черекский район	0,18	13
Эльбрусский район	0,52	11

Наиболее высокая антропогенная нагрузка наблюдается в столице республики г. Нальчик. Основными загрязнителями выступают автотранспорт и ОАО «Гидрометаллург». Второе место, согласно списку, занимает Зольский район, в котором зафиксировано нитратное загрязнение питьевой воды централизованного водоснабжения, концентрация содержания вещества колеблется от 17,5 до 54,75 мг/л. Третье место занимает г. Прохладный, из-за завода по производству медной катанки, который является основным источником загрязнения воздушного бассейна оксидами серы, меди и свинца [7, с. 255].

Заключение. Экология имеет прямое влияние на развитие туризма в том или ином регионе. В Кабардино-Балкарской республике состояние экологии не является очень критичным, но и имеющиеся проблемы требуют или полного устранения, или минимизации наносимого вреда природе региона. Так как посещение экологических троп, природных объектов, таких как: реки, горы, леса, водоемы и т.д. невозможно при наличии достаточно видимых экологических проблем. В связи с этим решение экологических проблем является актуальной темой для региона.

Республика обладает всеми необходимыми ресурсами для организации и реализации экологического туризма [8, с. 544], но без поддержания благоприятной природной среды данный вид туризма не будет приносить ни дохода, ни удовольствия туристам от посещения республики. Основываясь на принципах экологического туризма, описанных выше, территория Кабардино-Балкарской республики может стать центром притяжения любителей экологического туризма и инструментом для повышения уровня вовлеченности и просвещения общества в области экологии, но только в случае соблюдения этих принципов [9, с. 63]. Так как в республике большое количество не тронутых территорий, реализация и организация экологического туризма позволит сохранить и развить уникальную экосистему республики.

Литература:

1. Дахова О.О. Некоторые результаты исследования загрязнения г. Нальчика автотранспортом // Экология человека: концепция факторов риска, экологической безопасности и управления рисками: сб. ст. V науч.- практ. конф. Пенза: РИО ПГСХА, 2008. С. 39–42.
2. Дахова О.О. Загрязнение воздушного бассейна курортных городов Юга России (на примере г. Нальчика) // Курортно-рекреационный комплекс в системе регионального развития: инновационные подходы. 2011. № 1. С. 115-119.
3. Дахова О.О., Хучунаев Б.М., Куповых Г.В. Химическое и физическое загрязнение городских экосистем автотранспортом // Изв. вузов. Сев.-Кавк. регион. Естеств. науки. 2016. № 4. С. 67–72.
4. Информационный бюллетень о состоянии водных объектов, дна, берегов водных объектов, их морфометрических особенностей, водоохраных зон водных объектов, количественных и качественных показателей состояния водных ресурсов, состояния водохозяйственных систем, в том числе гидротехнических сооружений Кабардино-Балкарской Республики за 2021 год. Нальчик: ФГУ «Каббалкводресурсы». URL: <http://kbvr.ru/index.php?id=vodobs>
5. Иттиев, А. Б. Экологические проблемы водных экосистем Кабардино-Балкарской Республики / А. Б. Иттиев, Э. А. Агоева, И. С. Шершова // Наука, образование и инновации для АПК: состояние, проблемы и перспективы: Материалы VI Международной научно-практической онлайн-конференции, Майкоп, 25 ноября 2020 года. – Майкоп: Издательство "Магарин Олег Григорьевич", 2020. – С. 581-584. – EDN LPKWP.
6. Дахова О.О., Сабанова Р.К., Хагажеева З.Н. Экологические нагрузки на безопасность природопользования в условиях устойчивого развития: материалы Междунар. науч.-практ. конф. Иркутск: ИГУ, 2017. С. 94–101.
7. Дахова О.О. Мониторинг атмосферного воздуха городской среды // Рекреационные комплексы города-курорта Нальчик // Успехи современной науки. 2017. № 4, т. 9. С. 255–260.
8. Дзахмишева И. Ш., Карданова Ф. Х. Современное состояние и перспективы развития туризма в Кабардино-Балкарской Республике // Фундаментальные исследования. – 2014. – №. 6-3. – С. 544-547.
9. Сыромятникова О. П. Региональные аспекты экологизации туристической отрасли: основные направления, проблемы и пути улучшения // Вестник Чебоксарского филиала Российской академии народного хозяйства и государственной службы при Президенте Российской Федерации. – 2018. – № 1. – С. 63-70.

ПРОФИЛАКТИЧЕСКИЙ ВИЗИТ КАК ИНСТРУМЕНТ СНИЖЕНИЯ АДМИНИСТРАТИВНОЙ НАГРУЗКИ НА БИЗНЕС

Емкужев Х.А.;

магистрант института «Электроэнергетика и электротехника»
Национальный исследовательский университет «МЭИ», г. Москва, Россия;
e-mail: emkujeff2011@yandex.ru

Дышоков Т.Р.;

магистрант института «Электроэнергетика и электротехника»
Национальный исследовательский университет «МЭИ», г. Москва, Россия;
e-mail: emkujeff2011@yandex.ru

Пименов В.И.;

доцент
Национальный исследовательский университет «МЭИ», г. Москва, Россия

Аннотация

В данной статье рассмотрены особенности оказания услуг органами контроля в период действия моратория, а также профилактический визит как альтернатива излишним плановым контрольным (надзорным) мероприятиям.

Ключевые слова: профилактический визит, надзорный орган, мораторий, плановые проверки.

PREVENTIVE VISIT AS A TOOL FOR REDUCING THE ADMINISTRATIVE LOAD ON BUSINESS

Emkuzhev Kh.A.;

Master student of the Institute "Electric Power and Electrical Engineering"
National Research University MPEI, Moscow, Russia;
e-mail: emkujeff2011@yandex.ru

Dyshokov T.R.;

Master student of the Institute "Electric Power and Electrical Engineering"
National Research University MPEI, Moscow, Russia;
e-mail: emkujeff2011@yandex.ru

Pimenov V.I.;

Associate Professor, National Research University MPEI, Moscow, Russia

Annotation

This article discusses the features of the provision of services by control authorities during the period of the moratorium, as well as a preventive visit as an alternative to excessive planned control (supervisory) activities.

Keywords: preventive visit, supervisory authority, moratorium, scheduled inspections.

В современных реалиях вопрос реформирования контрольно-надзорной деятельности является теоретически и практически значимым для нашей страны. Это подтверждается большим количеством нововведений в законодательстве, которые изменили подходы к проведению государственных проверок и надзора, к соблюдению правил безопасности на объектах.

Представители бизнес-сообщества неоднократно заявляли, что деятельность государственных надзорных организаций значительно тормозит экономическое развитие нашей страны. Существенное сокращение количества проверок, по мнению правительственных чиновников, поможет пережить сложные геополитические времена.

В начале 2022 года бизнес нуждался в административной поддержке, для этого Правительство РФ 10 марта 2022 года выпустило Постановление №336, описывающее особенности проведения государственного и муниципального надзора. Основным акцентом документа является отмена плановых контрольных (надзорных) мероприятий. Вместо установленных плановых обследований будет назначаться профилактический визит (далее профил. посещение), без право на отказ от мероприятия. [1]

Установленная мера дает возможность бизнесу избавиться от излишнего регулирования со стороны государства. В качестве ответного шага государство ожидает добросовестное соблюдение необходимых требований. Для поддержания безопасности контрольные (надзорные) органы оставляют за

собой право выявлять причины, факторы и условия, которые могут повлечь за собой нарушения обязательных требований и (или) причинение вреда (ущерба) ценностям законодательства. Анализируя полученные данные, органы госслужбы выявляют часто нарушаемые требования и способы их недопущения в будущем.

Профилактическое мероприятие – процедура, проводимая органами исполнительной власти с целью проявить признаки будущих нарушений обязательных правил на объектах контроля, для снижения вероятности нанесения ущерба. Виды проф. мероприятий (информирование, обобщение правоприменительной практики, объявление предостережений, консультирование и профилактический визит), без которых не обходится ни один государственный контроль (надзор), если в других федеральных законах не сказано иное о виде контроля [3].

В связи с ограничениями, вносимыми Постановлением №336, профилактическое посещение выходит на передний план среди всех видов надзора. Проанализируем функции, описывающие этот тип профилактики. Инспектор проводит беседу либо лично в организации, либо через видеоконференц-связь. Он обращает внимание контролируемого лица на важные правила и общие проблемы, которые необходимо учитывать в подобных сооружениях. Инспектору дано право запросить документы, которые помогут установить или уменьшить категорию риска наблюдаемого объекта.

Все разъяснения по уменьшению вреда (ущерба) озвученные в ходе профилактического посещения, носят лишь консультативный характер. Госслужащий не может выписать предписание, но, если нарушение напрямую угрожает жизни и здоровью людей – информация об опасности незамедлительно передается руководству, которое инициирует внеплановую осмотры организации.

Новые сооружения, определяемые как сооружения чрезвычайно высокого, высокого и значительного риска в обязательном порядке проходят профилактическое посещение. Процедура организуется в период первого года работы предприятия. В течении пять рабочих дней инспектору необходимо об этом уведомить юридическое или физическое лицо.

С утверждением Постановления № 336 изменился и процесс оказания услуг контрольными (надзорными) органами. До конца 2023 года в государственных и муниципальных учреждениях дошкольного, школьного образования, имеющие сооружения, риски которых определены как чрезвычайно высокие и высокие - вместо плановых надзорных функций проводится профилактическое посещение, от которого нельзя отказаться. Данная мера заранее прописывается в программу профилактики рисков причинения вреда (ущерба) охраняемым законом ценностям.

Во время проведения профилактического посещения инспектор имеет право проводить осмотр, экспертизы, отбор необходимых для анализа образцов, инструментально обследование объектов - эти действия помогают оценить уровень соблюдения законодательства. Срок профилактического визита можно отложить на время осмотра или тестирования, при необходимости инструментального обследования можно продлить на 3 рабочих дня. [1]

Если инспектором государственного органа в ходе профилактического посещения установлено уклонение поднадзорного лица от соблюдения правил, то он выдает предписание по ликвидации выявленных нарушений законодательства.

Стоит отметить, что не все плановые надзорные меры отменяются. В программу проверок входят контролируемые лица, отнесённые к категориям чрезвычайно высокого и высокого риска, производственные объекты II класса опасности и гидротехнические сооружения II класса. Несмотря на это, они могут обратиться в государственный надзорный орган с предложением организовать профилактическое посещение. Если же на объекте в течении трех месяцев до даты плановой осмотра был реализован профилактический визит, то надзорный инспектор может отменить плановый аудит соблюдения правил, относительно сферы деятельности.

Исполнение Постановления № 336 обязательно, даже при наличии противоречия с Федеральным законом от 31.07.2020 № 248 "О государственном контроле (надзоре) и муниципальном контроле в Российской Федерации". Это подтверждается Федеральным законом от 08.03.2022 № 46 "О внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации". Статья 18 данного Федерального закона даёт Правительству РФ право на конкретизацию осуществления видов контроля. Вместе с тем, постановлением Совета Федерации рекомендовано заменить подход надзорных процессов в отношении дошкольных, общеобразовательных учреждений обязательный проф. посещением. Продолжить реализовывать функцию профилактического мероприятия по сдерживанию контролируемых лиц в рамках законодательство. [5]

Исходя из всего вышеизложенного, можно сделать вывод о том, что созданные условия должны мотивировать контролируемые лица в формировании ответственности за свои действия (бездействия), тем самым повышать уровень понимания установленных правил техносферной безопасности. А мера, предусмотренная Постановлением № 336 пунктом 11(4), хотя и временная, но может стать хорошей альтернативой плановым проверкам для сооружений значительной, средней и умеренной категории риска.

Однако, необходимо отметить один факт - предприниматели формально относятся к профилактическому визиту. Это проявляется в частичном или полном игнорировании рекомендации, уменьшающих угрозу причинения вреда (ущерба) охраняемым законом ценностям. Вдобавок инспекторы перестают получать практический опыт в области обеспечения техногенной безопасности, так как сократилось взаимодействие с поднадзорными субъектами.

Литература:

1. Постановление Правительства РФ от 10.03.2022 N 336 "Об особенностях организации и осуществления государственного контроля (надзора), муниципального контроля".
2. Федеральный закон от 31.07.2020 N 248-ФЗ "О государственном контроле (надзоре) и муниципальном контроле в Российской Федерации";
3. Приказ Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 25 июня 2020 г. № 240.
4. Постановление Правительства Российской Федерации от 25.06.2021 № 990 "Об утверждении Правил разработки и утверждения контрольными (надзорными) органами программы профилактики рисков причинения вреда (ущерба) охраняемым законом ценностям".
5. Постановления Совета Федерации Федерального Собрания Российской Федерации 02.11.2022 г. № 492-СФ «О результатах работы по совершенствованию контрольной (надзорной) деятельности».

УДК 631.3.001

ВЫБОР КРИТЕРИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРИ ОБОСНОВАНИИ ОПТИМАЛЬНЫХ ПАРАМЕТРОВ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ АГРЕГАТОВ

Ерзамаев М.П.;

доцент кафедры «Технический сервис», к.т.н., доцент
ФГБОУ ВО Самарский ГАУ, г. Кинель, Россия;
e-mail: erzamaev_mp@mail.ru

Сазонов Д.С.;

доцент кафедры «Технический сервис», к.т.н., доцент
ФГБОУ ВО Самарский ГАУ, г. Кинель, Россия;
e-mail: sazonov_ds@mail.ru

Артамонов Е.И.;

доцент кафедры «Технический сервис», к.т.н., доцент
ФГБОУ ВО Самарский ГАУ, г. Кинель, Россия;
e-mail: artamonov.evgenij.ivanovich@mail.ru

Аннотация

В статье дано описание понятия оптимальных параметров агрегатов. Рассматриваются способы выбора критерия при обосновании оптимальных параметров сельскохозяйственных агрегатов.

Ключевые слова: агрегат, параметры, критерий, оптимальный, способ, сельскохозяйственный; показатель.

SELECTION OF EFFICIENCY CRITERION WHEN JUSTIFYING OPTIMAL PARAMETERS OF AGRICULTURAL AGGREGATES

Erzamaev M.P.;

Associate Professor of the Department Technical Service
Candidate of Technical Sciences, Associate Professor
Samara State Agrarian University, Kinel, Russia;
e-mail: erzamaev_mp@mail.ru

Sazonov D.S.;

Associate Professor of the Department Technical Service
Candidate of Technical Sciences, Associate Professor
Samara State Agrarian University, Kinel, Russia;
e-mail: sazonov_ds@mail.ru

Annotation

The article describes the concept of optimal parameters of aggregates. Methods of criterion selection are considered when justifying optimal parameters of agricultural aggregates.

Keywords: aggregate, parameterse, criterione, optimale, method, agricultural, indicator.

Под оптимальными параметрами следует понимать наиболее устойчивые, мало изменяющиеся величины (характеристики) агрегата, возможные и производственно допустимые изменения, которых практически не улучшают технико-экономических показателей его работы [1, 2]. Нельзя оптимальные параметры рассматривать только как точку, соответствующую экстремальному значению того или иного показателя. Параметр оптимальный для машины может быть не оптимальным для агрегата; оптимальный для агрегата – не оптимален для производственного процесса и т.д. В том случае, если показатель характеризует наиболее существенную сторону процесса, он становится критерием [3].

Сельскохозяйственное производство характерно неравномерностью загрузки в течение года; пиковыми периодами лимитируется производство и определяется требуемое количество техники [2]. Поэтому расчеты показателей и выбор критериев следует вести по каждому периоду отдельно.

Оптимальные параметры машин, определенные по различным критериям, в общем случае не будут одинаковыми, как это показано, например, на рисунке 1, где оптимальный параметр по прямым издержкам E равен π_1 , по затратам труда $H - \pi_2$, по производительности $\omega - \pi_3$.

Если оптимальные параметры по различным критериям (как основным, так и дополнительным) различны, выясняют, чем ограничен оптимальный параметр по критерию, дающему наименьшую величину его, после чего намечают меры по подтягиванию параметра к такому значению, при котором достигается более высокий производственный эффект, т.е. «расширяется узкое место». Когда такой путь исчерпан, принимают решение не по одному основному критерию, а по ряду критериев, т. е. принимают компромиссное (комплексное) решение [4].

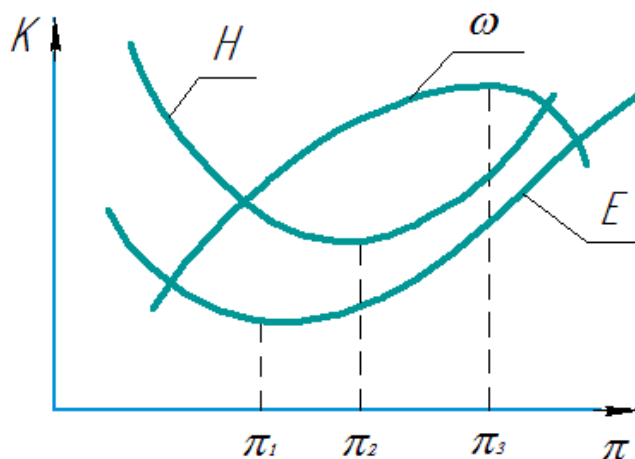


Рисунок 1 – Выбор критерия эффективности при обосновании оптимальных параметров с.-х. агрегатов

Способ компенсированного критерия. При этом способе необходимо в диапазоне $\pi_1 - \pi_3$ выбрать такой параметр, при котором сохранилась бы величина основного критерия (в нашем случае производительность), соответствующая оптимальному параметру π_3 , одновременно с этим была бы обеспечена меньшая величина второго критерия (в нашем примере прямые издержки). Выбирая параметры в интервале $\pi_1 - \pi_3$, мы снижаем производительность агрегата, но уменьшаем прямые издержки по сравнению с величиной, соответствующей π_3 . За сэкономленные средства можно приобрести новые машины и, тем самым, компенсировать снижение производительности.

По отношению скоростей изменения критериев. Выбирают такой параметр, при котором за счет небольших уступок в главном критерии получают большой выигрыш в дополнительных критериях, о

чем можно судить по скорости изменения каждого критерия, построив в функции от главного критерия график изменения всех других критериев.

Способ приведения всех показателей к одному. Для некоторых процессов все частные показатели можно свести к одному – основному показателю, так как между ними существует эквивалентное отношение. Тогда, получив общее уравнение, обычным путем находят экстремальное значение аргумента $\pi_{\text{опт}}$.

Если не представляется возможным сведение всех показателей к одному, это особенно относится к качественному показателю, то на несводимые показатели накладывают ограничения, а решения принимаются по другим показателям.

Способ комбинированных критериев. В некоторых случаях представляется возможным найти такой новый показатель, который увязал бы между собой два или более критерия. Нахождение экстремальной величины этого критерия и даст компромиссное решение. При определении оптимальных параметров сельскохозяйственных агрегатов, особенно на первых стадиях, за комбинированный критерий можно принять удельную производительность по весу, т. е. отношение производительности к весу агрегата.

Литература:

1. Бахруллои Х. и др. Обоснование критериев оценки эффективности и параметров оптимизации режимов работы культиваторного агрегата // Кишоварз. – 2019. – № 2. – С. 111-118.
2. Джабборов Н. И., Добринов А. В. Оптимальное проектирование почвообрабатывающих машин с учетом их потребной мощности // АгроЭкоИнженерия. – 2021. – № 1 (106). – С. 50-62.
3. Кравчук В. И. Развитие метода базовых задач оптимизации работы машинно-тракторных агрегатов // Механизация и электрификация сельского хозяйства. – 2022. – № 49. – С. 8-13.
4. Мекшун Ю. Н., Лопарева С. Г., Лопарев Д. В. Обоснование оптимального состава машинно-тракторного парка // Научно-техническое обеспечение агропромышленного комплекса в реализации Государственной программы развития сельского хозяйства до 2020 года. – 2019. – С. 305-309.

УДК 631.6(470.46)

УСТОЙЧИВОЕ РАЗВИТИЕ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЗЕМЕЛЬ АСТРАХАНСКОЙ ОБЛАСТИ НА ОСНОВЕ МЕЛИОРАТИВНОГО КОМПЛЕКСА

Казиева З.М.;

преподаватель

ФГБОУ ВО Волгоградский ГАУ, г. Волгоград, Россия;

e-mail: zraskalieva@mail.ru

Аннотация

Интенсификация сельскохозяйственной деятельности основана на применении мелиоративных и агролесомелиоративных мероприятий, среди которых значительную роль, отводят созданию защитных лесных полос. Обладая позитивным влиянием на окружающую среду, лесные полосы формируют каркас агроландшафтов, способствующий увеличению объемов производства и повышению качества сельскохозяйственной продукции. В статье рассмотрены основные аспекты развития мелиорации земель сельскохозяйственного назначения в Астраханской области.

Ключевые слова: Астраханская область, лесные полосы, мелиорация, агролесомелиорация, мелиорированные земли.

SUSTAINABLE DEVELOPMENT OF AGRICULTURAL LANDS OF THE ASTRAKHAN REGION ON THE BASIS OF A RECLAMATION COMPLEX

Kazieva Z.M.;

Teacher

FSBEI HE Volgograd SAU, Volgograd, Russia;

e-mail: zraskalieva@mail.ru

Annotation

The intensification of agricultural activity is based on the application of agrotechnical, meliorative and agroforestry measures, among which a significant role is assigned to the creation of protective forest strips. Having a positive impact on the environment, forest strips form the framework of agricultural landscapes, contributing to an increase in production volumes and improving the quality of agricultural products. The article discusses the main aspects of the development of agricultural land reclamation in the Astrakhan region.

Keywords: Astrakhan region, forest strips, land reclamation, agroforestry, reclaimed lands.

Современное общество находится на рубеже новых императивов хозяйствования, согласующегося с мировыми тенденциями «устойчивого развития» и нацеленного на минимизацию негативных последствий антропогенной деятельности, а так же введения регламентированных взаимоотношений с окружающей средой. Эффективным методом сохранения высокой пищевой ценности и увеличения производства сельскохозяйственных угодий является внедрение современных мелиоративных и полезащитных приемов. Ряд научных работ отечественных и зарубежных ученых [4; 6; 7; 8] посвящены защитным функциям лесных насаждений, способствующих повышению продуктивности сельскохозяйственных угодий. Кроме того являясь элементом биосферы и компонентом ландшафта, полезащитные лесные насаждения выполняют климаторегулирующие, почвозащитные, водоохранные и другие функции. Средняя урожайность культур, возделываемых в системах лесных полос, увеличивается на 15-30% [8]. Особенно разница в урожайности между защищенными и не защищенными лесными полосами полями прослеживается в засушливые годы.

В условиях сухих степей и полупустынь применение принципов «сухого» земледелия предусматривающее агротехнические, мелиоративные и агролесомелиоративные мероприятия имеет особое значение.

Целью исследования является обоснование значения применения комплекса мелиоративных мероприятий сельскохозяйственных земель как главного условия устойчивого развития, влияющего на увеличение объемов производства и повышению качества сельскохозяйственной продукции.

Астраханская область занимает обширные пространства Волго-Ахтубинской поймы, дельты реки Волги и прилегающие к ним пустыни и полупустыни Прикаспийской низменности. Географическое расположение области в аридной зоне с высокими температурами и низкой относительной влажностью с частыми весенними ветрами юго-восточного и восточного направления, иссушающими почву и приводящими к ветровой эрозии, создает стрессовую нагрузку на агроценозы в период вегетации, что негативно отражается на урожайности сельскохозяйственных культур. Среднегодовые суммы атмосферных осадков уменьшаются с запада – северо-запада на восток – юго-восток от 250 мм и ниже. Отношение среднегодовой суммы осадков к потенциальной испаряемости находится в пределах от 0,2 до 0,5, что влечет к увеличению оросительных норм, более 5 тыс. куб. м/га [1].

Вследствие вышесказанного, в Астраханской области со второй половине XIX в. начались работы по насаждению искусственных лесных насаждений. В 1950–1953 гг. силами лесозащитных станций на территории Астраханской области была создана государственная лесная полоса Саратов–Астрахань. К 1953 г. на участках Богдинской НИАГЛОС было создано 230 гектаров лесных полос. Эти защитные посадки стали основной базой для проведения опытных работ и исследований в последующие годы. В период с 1973 по 1983 гг. в области было высажено 65826 га пастбищнозащитных насаждений [6].

По данным В.В. Лепеско, защитные лесные полосы из вяза мелколистного в условиях Астраханского Заволжья на незасоленных бурых песчаных, супесчаных почвах микропонижений, а также на темноцветных почвах падин сохраняют жизнеспособность до 60 лет [6]. Исследования подтвердили эколого-мелиоративную роль лесных полос в условиях Астраханской полупустыни.

На сегодняшний момент, по данным лесного плана Астраханской области общая площадь лесов на территории составляет 277,9 тыс.га (5,3 % от общей площади области), в том числе:

- на землях лесного фонда - 190,8 тыс.га (68,6 %),
- на землях населенных пунктов- 0,7 тыс.га (0,3%),
- на землях особо охраняемых природных территорий-86,4 тыс.га (31,1%) [1;2].

Большая часть лесного фонда составляют искусственные насаждения, выполняющие защитные функции. Лесные массивы естественного происхождения произрастают вдоль Волго-Ахтубинской поймы и в дельте р. Волга (табл.1).

Таблица 1 – Распределение площади лесов и состава лесов по целевому назначению [2]

Виды лесов по целевому назначению	Общая площадь
<i>леса, выполняющие функции защиты природных объектов, всего</i>	40,3
в том числе:	
лесопарковые зоны	39,6
городские леса	0,7
<i>ценные леса, всего</i>	151,2
в том числе:	
государственные защитные лесные полосы	3,4
противоэрозионные леса	27,6
нересторохранные полосы лесов	120,2

Породный состав лесов связан с климатическими и почвенными условиями районов области. Видовой состав древесно – кустарниковых пород не отличается большим разнообразием и состоит из 31 вида древесных и кустарниковых пород. Основными лесообразующими породами являются: ива древовидная (35,2%) и тополь черный (28,2%). На долю ясеневых насаждений приходится 9,2% площади, вяз занимает 4,3%. Дубовые насаждения произрастают на 2,1% площади. Остальные древесные породы (клены, саксаул, акация белая, шелковица и прочие) представлены незначительно (на 1,4% площади). Среди кустарниковых пород наиболее распространены тальники произрастающие на 9,5% площади, гребенщик – на 3,7%, джужгун – на 3,5% [2].

На сегодняшний день сохранность защитных лесных полос, высаженных в области еще в советское время, является крайне низкой. Большая часть защитных лесных насаждений нуждается в лесохозяйственном уходе и улучшении санитарного состояния. Создать искусственные лесные насаждения в условиях аридного климата полупустынной зоны крайне сложно, но многолетняя положительная практика степного лесоразведения, показала, что перспективным является механизированная посадка лесных культур пескоукрепительных, засухоустойчивых пород - джужгун, тамарикс, вяз, лох. Мероприятия по лесоразведению и рекультивации земель за период 2009-2017 гг. на территории области выполнены на 513,5 га [1]. Выполнение работ по лесоразведению осуществлялось за счет средств федерального бюджета. Работы по облесению малолесных и безлесных районов экономически выгодны, поскольку лесные полосы долговечны и способны к самовоспроизводству.

Для защиты сельскохозяйственных земель и снижению негативного влияния дефляционных процессов необходимо создание дополнительных объемов искусственных защитных насаждений, а так же внедрение комплекса мелиоративных мероприятий, которые позволят увеличить площадь земель сельскохозяйственного назначения.

В условиях засушливого климата и неустойчивости погодных условий, урожайность сельскохозяйственных культур нестабильна и подвержена колебаниям, поэтому для получения высокого и стабильного уровня производства сельскохозяйственной продукции необходимо применение такого способа мелиорации, как орошение сельскохозяйственных земель.

Общая площадь орошаемых участков в Волго-Ахтубинской пойме в пределах Астраханской области составляет 109133 га, или около 15 % от земельного фонда поймы. Около двух третей (более 72 %) приходится на Харабалинский и Ахтубинский районы [2]. Развитие орошаемого земледелия в Волго-Ахтубинской пойме сдерживается высокими тарифами на электроэнергию. Социально-экономические изменения в России в последние десятилетия вызвали большие потери и в сельском хозяйстве Астраханской области, особенно в мелиоративном комплексе [9].

Мелиоративный фонд Астраханской области составляет 210 тыс. га мелиоративных земель, из них только 82 тыс. га. используется в сельскохозяйственном производстве. Из неиспользуемых в настоящее время 128 тыс. га орошаемых земель около 50 тыс. га являются слабозасоленными, 34 тыс. га представлены средnezасоленными и 14 тыс. га занимают сильно и очень сильно засоленные [1;5].

Одним из негативных моментов для сельскохозяйственных угодий Астраханской области является «кочевое мелкооазисное» использование земель предпринимателями, которое проявляется в нещадной эксплуатации на пару лет (1-2 года). На таких угодьях создается временная оросительная система, после истощения эксплуатируемых земель оросительные сети переносятся в другие места. Брошенные земли засоляются, зарастают сорняками и приходят в негодность.

Оросительные системы Астраханской области, включающие 10,5 тыс. км оросительных каналов, 9 тыс. км коллекторно-дренажной и сбросной сети, 94 тыс. гидротехнических сооружений сельскохозяйственного назначения в среднем по региону изношены более чем на 70% [2].

В связи с этим становятся актуальными мелиоративные аспекты устойчивого природопользования, которое с 2014 по 2020 гг. обеспечивалось в рамках Федеральной целевой программы «Развитие мелиорации земель сельскохозяйственного назначения России», в настоящее время и до 2024 г. будет развиваться в рамках федерального проекта «Экспорт продукции АПК».

Для достижения цели государственной программы по увеличению объемов производства и повышению качества сельскохозяйственной продукции, производимой в Астраханской области, необходимо проведение комплекса мероприятий по строительству, реконструкции, техническому перевооружению и капитальному ремонту мелиоративных систем. Исключительно важную роль приобретает увеличение посадок защитных лесных полос, которое будет способствовать улучшению природных условий, минимизации негативных последствий сельскохозяйственной деятельности, обеспечит устойчивость сельскохозяйственных угодий к губительным процессам дефляции. Применение комплекса мелиоративных мероприятий является одним из основных гарантов стабильного развития сельскохозяйственной отрасли в условиях рискованного земледелия.

Литература:

1. Государственная программа "Развитие мелиорации земель сельскохозяйственного назначения Астраханской области на 2014–2020 годы" // Электронный фонд правовых и нормативно-технических документов [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://docs.cntd.ru>
2. Распоряжение Правительства Астраханской области от 01.08.2013 № 349-Пр "О концепции государственной программы "Развитие мелиорации земель сельскохозяйственного назначения Астраханской области на 2014–2020 годы" [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://regionz.ru>
3. Лесной план Астраханской области на 2019-2028 годы № 112 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://nat.astrobl.ru/docs/document-16g5-4e6g9-37-0a3>
4. Зволинский В. П. Проблемы рационального природопользования аридных территорий юга России / Научно-производственное обеспечение инновационных процессов в орошаемом земледелии Северного Прикаспия // Вестник Российской академии сельскохозяйственных наук. 2013. С. 20–25
5. Кутлусурина Г.В., Токарева А.А. Почвенно-гидрологическая характеристика Астраханской области для обоснования мелиоративного районирования // Научный журнал Российского НИИ проблем мелиорации. 2016. № 2 (22). С. 128–147.
6. Лепеско В.В., Рыбашлыкова Л.П. Современное состояние, устойчивость и долговечность искусственных насаждений вяза мелколистного в различных лесорастительных условиях Астраханского Заволжья // Природообустройство. 2019. № 5. С. 118–124.
7. Рулев А. С., Рулев Г. А. Эколого-экономические аспекты опустынивания земель // Вестник Волгоградского государственного университета. Экономика. 2019. – Т. 21, № 3. – С. 158–169.
8. Рулева О.В., Веденева В.А. Особенности развития орошаемого агрофитоценоза картофеля, выращиваемого под влиянием лесных полос // Орошаемое земледелие. 2020. № 4. С. 28–32.
9. Суркова А.А., Зверев Н.А. Развитие мелиорации земель сельскохозяйственного назначения в Астраханской области // В сборнике: Проблемы региональной экологии, экономики и географии. Материалы II Международной научно-практической конференции. 2019. С. 9–11.

УДК 338.2

ЭФФЕКТИВНОСТЬ РЕСУРСОБЕРЕЖЕНИЯ НА ПРЕДПРИЯТИЯХ РОСТОВСКОЙ ОБЛАСТИ

Карпова Н.В.;

доцент кафедры «Экономика», к.э.н, доцент,
Новочеркасский инженерно-мелиоративный институт им. А.К. Кортунова
ФГБОУ ВО Донской ГАУ РФ, г. Новочеркасск, Россия;
e-mail: karpovnadezhda@yandex.ru

Тарашенко П.В.;

студент;
Новочеркасский инженерно-мелиоративный институт им. А.К. Кортунова
ФГБОУ ВО Донской ГАУ РФ, г. Новочеркасск, Россия;
e-mail: tarashhenko.polina@mail.ru

Аннотация

В статье рассмотрена концепция ресурсосбережения, как одной из важнейших областей в современной экономике. Также предоставлены сведения о ресурсосберегающих мероприятиях, проводимых предприятиями Ростовской области. Сделан краткий вывод об эффективности такой деятельности.

Ключевые слова: ресурсосбережение, экономика, Ростовская область, предприятие, производство.

EFFICIENCY OF RESOURCE SAVING AT THE ENTERPRISES OF THE ROSTOV REGION

Karpova N.V.;

Associate Professor of the Department of Economics,
Candidate of Economics Science, Associate Professor
Novocherkassk Engineering Meliorative Institute after A.K. Kortunov, Novocherkassk, Russia;
e-mail: karpovnadezhda@yandex.ru

Tarashchenko P.V.;

Student
Novocherkassk Engineering Meliorative Institute after A.K. Kortunov, Novocherkassk, Russia;
e-mail: tarashhenko.polina@mail.ru

Annotation

The article considers the concept of resource conservation as one of the most important areas in the modern economy. Information on resource-saving measures carried out by enterprises of the Rostov region is also provided. A brief conclusion is made about the effectiveness of such activities.

Keywords: resource conservation, economy, Rostov region, enterprise, production.

Ресурсосбережение (РС) – организационная, научная, практическая и информационная деятельность, направленная на эффективное использование совокупности ресурсов экономической системы, реализуемая с применением технических, экономических и правовых методов [1].

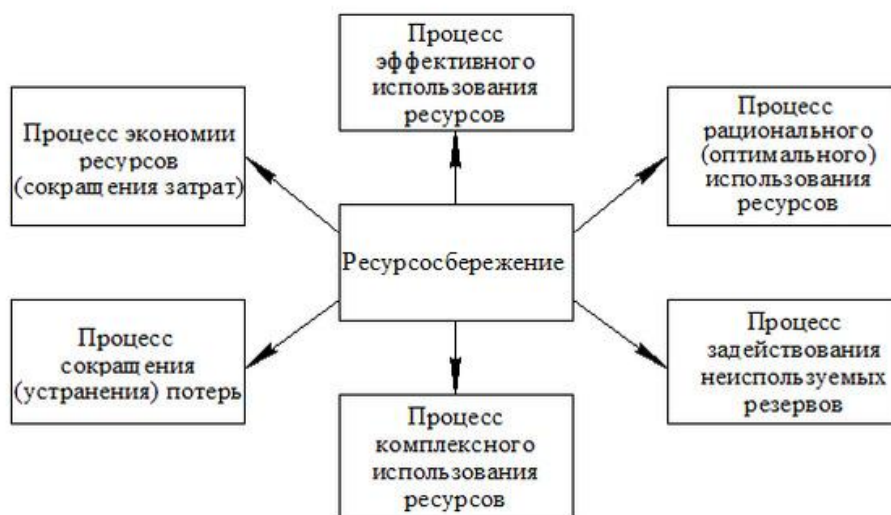


Рисунок 1 – Суть ресурсосбережения

Россия по эффективности использования ресурсов значительно отстает от развитых стран. Например, эффективность использования электроэнергии в России примерно в два раза ниже, чем в США, коэффициент использования металлов в машиностроительной промышленности США составляет порядка 0,92, а в РФ – 0,7. Россия значительно отстает по производительности труда [2]. Тем не менее, в настоящее время в России и регионах, в том числе и Ростовской области, вопрос о ресурсосбережении становится все более актуальной и прорабатываемой темой.

Ростовская область является экономически развитым регионом. Так, ведущее место в экономике Ростовской области принадлежит промышленному производству, которое остается основным сектором экономики для создания материальных благ, товарной и денежной массы, новых рабочих мест и инвестиционных источников [3].

Сегодня на многих предприятиях области существует проблема недостатка ресурсов для поддержания нормальной работы, поэтому необходимо нормировать ресурсы и внедрять ресурсосбережение на предприятии. На предприятиях производится около 28% промышленной продукции Южного федерального округа. А наибольший удельный вес занимают металлургические и машиностроительные предприятия.

Определяющую роль в производстве машин и оборудования играет ООО «КЗ «Ростсельмаш». Ростсельмаш входит в число крупнейших разработчиков и производителей сельхозтехники мира. Компания располагает собственным центром инноваций, экспериментальной базой, современным производством полного технологического цикла.

Под собственным брендом Ростсельмаш выпускает широкий модельный ряд машин и оборудования для сельскохозяйственных операций – от подготовки почвы до первичной переработки зерна; электронные решения для повышения эффективности сельхозработ и аграрного бизнеса [4].

Компания придерживается главных принципов ресурсосбережения - повышение прибыли с помощью ресурсосберегающих процессов; сокращение энерго- и материалоемкости производства; уменьшение производственного цикла; повышение качества продукции. Соблюдение этих правил становится возможным, благодаря постоянно обновляемому и модернизированному парку оборудования – на предприятии представлен весь спектр новейших технологий для полного цикла выпуска наиболее сбалансированной и эффективной продукции.

Новочеркасский электровозостроительный завод (НЭВЗ) – крупнейшее предприятие в России по выпуску магистральных грузовых и пассажирских электровозов. Является градообразующим предприятием. Политика в области качества определяет следующие основные направления деятельности, непосредственно задействованные в ресурсосбережении: своевременное обеспечение ресурсами на всех этапах жизненного цикла продукции и сокращение потерь за счет применения методов и инструментов Бережливого производства [5].

Бережливое производство – логистическая концепция менеджмента, сфокусированная на оптимизации бизнес-процессов с максимальной ориентацией на рынок и учетом мотивации каждого работника. Бережливое производство составляет основу новой философии менеджмента. Целью такого производства является достижение минимальных затрат труда, минимальных сроков по созданию новой продукции, гарантированной поставки продукции. Это концепция позволяет предприятию выйти на новый уровень.

ПАО «Таганрогский металлургический завод» (ПАО «ТАГМЕТ») – крупнейшее предприятие – производитель бесшовных и сварных стальных труб в России. На модернизацию и техническое перевооружение ТАГМЕТ ежегодно тратит многие миллионы рублей. Например, выплавка стали по новой технологии (ДСП) позволила снизить расход материалов и уменьшить толщину стенки трубы [6].

Под ресурсосбережением понимают комплекс мер по обеспечению рационального, экономически верного использования ресурсов (в основном, за счет экономии). Хотя, эта сфера в России и считается не особо развитой, тем не менее, уже внедряются необходимые для этого технологии. Так на самых крупных предприятиях Ростовской области некоторые задачи ресурсосбережения выполняются с достаточной эффективностью [7].

Литература:

1. Шерстяных Н.С. Теоретические основы ресурсосбережения на предприятии // ЭКОНОМИНФО. 2009. №12. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/teoreticheskie-osnovy-resursosberezheniya-na-predpriyatii> (дата обращения: 24.01.2023).

2. Байгулова А. А. Б18 Экономика ресурсосбережения: учеб. пособие / А. А. Байгулова. – Ульяновск: УлГУ, 2018. – 100 с.

3. Промышленность [Электронный ресурс] / Официальный портал Правительства Ростовской области URL: <https://www.donland.ru/activity/192/> (дата обращения 25.01.2023).

4. Сельхозтехника Ростсельмаш. [Электронный ресурс] / Официальный сайт производителя сельскохозяйственной техники URL: <https://rostselmash.com/> (дата обращения 25.01.2023).

5. Новочеркасский электровозостроительный завод [Электронный ресурс] / Официальный сайт предприятия URL: <https://www.nevz.com> (дата обращения 26.01.2023).

6. Тагмет: ТМК [Электронный ресурс] / Официальный сайт предприятия URL: https://tagmet.tmk-group.ru/tagmet_about (дата обращения 26.01.2023).

7. Карпова Н.В. Устойчивое развитие городских поселений: теоретические постулаты и их практическая реализация / Экономика и экология территориальных образований. 2019. т. 3. № 3. с. 64-70.

УДК 636.4.087.61

ПОВЫШЕНИЕ ТЕХНИЧЕСКОЙ НАДЕЖНОСТИ И КАЧЕСТВА ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ КОРМОРАЗДАТОЧНЫХ МАШИН

Керимов М.А.;

д.т.н., профессор кафедры «Технические системы в агробизнесе»
ФГБОУ ВО СПбГАУ, г. Санкт-Петербург, Россия;
martan-rs@yandex.ru

Горецкий К.В.;

магистрант
ФГБОУ ВО СПбГАУ, г. Санкт-Петербург, Россия;
kostyagoretsky@yandex.ru

Керимов М.М.;

студент
ФГАОУ ВО СПбГЭТУ «ЛЭТИ», г. Санкт-Петербург, Россия;
brutus95brutus@gmail.com

Аннотация

Условия функционирования кормораздаточных машин носят случайный (в вероятностно-статистическом смысле) характер. Характеристики компонентов кормосмеси также изменяются в ши-

роком диапазоне и зависят от видов исходного сырья, а также от длительности протекания технологического процесса приготовления и раздачи корма. При этом высоконагруженные рабочие органы кормораздатчиков подвергаются интенсивному износу. Техничко-технологические решения, направленные на повышение износостойкости рабочих поверхностей используемых машин, имеют важное значение.

Ключевые слова: кормораздаточная машина, смесительный шнек, твердосплавная накладка, дуговая наплавка, износостойкость, функционирование.

INCREASING THE TECHNICAL RELIABILITY AND FUNCTIONING QUALITY OF THE FEEDING MACHINES

Kerimov M.A.;

Doctor of Technical Sciences, Professor
of "Technical Systems in Agribusiness" Department
SPbSAU, Saint-Petersburg, Russia;
martan-rs@yandex.ru

Goretsky K.V.;

master's student

D. in Technical Systems in Agribusiness
SPbSAU, St. Petersburg, Russia;
kostyagoretsky@yandex.ru

Kerimov M.M.;

Student

St. Petersburg State Technical University "LETI", St. Petersburg, Russia;
brutus95brutus@gmail.com

Annotation

The operating conditions of feeding machines are of random (in the probabilistic-statistical sense) nature. The characteristics of the components of the feed mixture vary in a wide range and depend on the types of raw materials, as well as on the duration of the technological process of preparation and distribution of feed. At the same time, the highly loaded working elements of the feeder wagons are subjected to intensive wear and tear. The technical and technological solutions aimed at increase of wear resistance of working surfaces of used machines have the important meaning.

Keywords: feeder wagon, mixing auger, carbide lining, arc cladding, wear resistance, operation.

Введение. Для увеличения производства животноводческой продукции необходимо усовершенствование имеющихся технологий кормления коров и применяемых технических устройств.

Кормление коров является наиболее трудоемким и ответственным технологическим процессом. Поэтому необходимо четко следить за рационом и частотой кормления животных.

В условиях ежедневной эксплуатации кормораздатчика-смесителя наблюдается повышенный износ бункера и витков шнека. В большинстве случаев срок службы шнека редко приближается к сроку службы самого смесителя. В зависимости от интенсивности использования, структуры корма, наличия в нем твердых частиц и других составляющих кормосмеси шнеки приходится менять уже через несколько лет работы.

При несвоевременной замене шнеков расходуется много времени и топлива на смешивание корма, а нередко еще и снижается качество кормосмеси. Необходимо также иметь в виду, что когда края витков смесительного шнека заметно закруглены или скошены, то корм преждевременно соскальзывает с вращающегося шнека и падает назад в машину. Для обеспечения требуемой производительности кормораздатчика приходится значительно увеличивать длительность смешивания кормовых компонентов.

Конструктивно-режимные параметры смесительного шнека и характеристики кормовых компонентов определяют качество и энергоёмкость процесса смешивания корма. В этой связи поиск и обоснование перспективных схмотехнических решений в рассматриваемой предметной области является актуальной задачей.

Объект и методика исследования. При эксплуатации кормораздаточных машин, с целью уменьшения износа рабочих органов непосредственно на гладкую поверхность шнека, навариваются металлические пластины. Однако это ведет к значительному увеличению энергозатрат при выполнении технологического процесса раздачи корма. В результате существенно увеличивается трение рабо-

чих поверхностей машины и компонентов кормов, а также расход топлива. Применение износостойких накладок способствует уменьшению трения за счёт более гладкой поверхности смесительного шнека.

Объектом исследования является кормораздаточная машина, обеспечивающая измельчение, смешиванию и раздачу корма КРС на фермах и комплексах.

Предмет исследования – технология повышения износостойкости высоконагруженных поверхностей рабочих органов кормораздаточных машин.

Цель исследования: совершенствование процессов машиноиспользования в животноводстве за счёт повышения технической надёжности и качества функционирования кормораздатчиков.



Рисунок 1 – Шнек кормораздаточной машины

Твердосплавные накладки необходимо наваривать лишь после того, как витки шнека уже достаточно сильно износились. Толщина материала при этом должна уменьшиться примерно на 7- 8 мм.

Технология приваривания накладок состоит из следующих операций [1]:

- измерение толщины материала на внешнем крае шнека;
- предварительная гибка полоски из твёрдосплавного металла в соответствии с формой витков спирали шнека;
- обрезка пластины по длине в соответствии с выбранными размерами;
- прихватка накладки к шнеку сваркой в нескольких точках;
- окончательное приваривание накладок.

Приваривание твердосплавных накладок осуществляется следующим образом:

Осуществляется измерение остаточной толщины материала на внешнем крае смесительного шнека. Оптимальный вариант – когда его толщина достигает 6-8 мм. Полоске пластин из твердосплавного металла длиной около метра придают примерную форму витков спирали шнека, при этом в верхней части спирали изгиб должен быть более сильным, чем в нижней. Металлическую полоску необходимо расположить таким образом, чтобы она точно воспроизводила внешний контур смесительного шнека.

Основы расчёта конструктивной разработки. Для модернизации шнека необходимо произвести расчёт на прочность.

Определяем требуемую производительность шнека:

$$Q_{ш} = \frac{G}{t_p} \quad (1)$$

где G – грузоподъёмность кормораздаточной машины; t_p – требуемое время раздачи.

Определяем частоту вращения шнека кормораздаточной машины:

$$n = \frac{4 \times Q_{ш}}{\pi \times (D^2 - d^2) \times S \times \rho \times \varphi} \quad (2)$$

где $Q_{ш}$ – производительность шнека; D – диаметр шнека; d – диаметр вала шнека; S – шаг шнека; ρ – плотность корма; φ – коэффициент заполнения шнека.

Мощность, необходимая для привода кормораздатчика, расходуется на передвижение корма, на перемешивание и на перетирание компонентов между собой:

$$N_c = N_1 + N_2 + N_3 \quad (3)$$

где N_1 – мощность на передвижение корма; N_2 – мощность расходуемая на перемешивание корма; N_3 – мощность на перетиранье компонентов между собой.

$$N_1 = \frac{Q_{ш} \times 10^2 \times L}{367} \quad (4)$$

где L – длина шнека.

$$N_2 = \frac{Q_{ш} \times S \times n \times f}{367} \quad (5)$$

где n – частота вращения шнека; f – коэффициент трения.

$$N_3 = \frac{Q_{ш} \times R \times f \times n}{367}, \quad (6)$$

где R – радиус шнека.

Крутящий момент на валу шнека определяется по формуле:

$$T_0 = 9550 \frac{N_c}{n}. \quad (7)$$

Тангенс угла подъёма винтовой линии:

$$tg\alpha = \frac{S}{\pi \times D}. \quad (8)$$

Коэффициент трения скольжения находим по формуле:

$$f_{\partial} = 0,8 \times f \quad (9)$$

Угол трения определим по формуле:

$$\rho = arctgf_{\partial} \quad (10)$$

Осевое усилие, действующее на шнек, определяем по формуле:

$$F_{ос} = \frac{2 \times T_0}{k \times D \times tg(\alpha + \rho)}, \quad (11)$$

где k – коэффициент, учитывающий, что сила приложена на среднем участке винта

Поперечная нагрузка на участок шнека между двумя опорами определяем по формуле:

$$F_{попер} = \frac{2 \times T_0 \times l}{K \times D \times L} \quad (12)$$

где l – расстояние между опорами вала шнека; K – коэффициент, учитывающий, что сила приложена на среднем участке винта [2].

Заключение. Использование твёрдосплавных накладок имеет ряд преимуществ, среди которых можно выделить: уменьшение времени и расхода топлива на перемешивание компонентов корма; обеспечение равномерности состава приготовленной кормосмеси4 увеличение срока службы шнека примерно в 2 раза; и уменьшение затрат за счёт покупки только твёрдосплавных накладок, а не нового шнека.

Перспективным направлением в дальнейшей исследовательской работе является поиск и обоснование режимов дуговой наплавки твёрдосплавных материалов непосредственно на поверхность шнека.

Литература:

1. Наваривание твёрдосплавных пластин на шнек кормосмесителя [Электронный ресурс] - URL: <https://agrovesti.net/lib/advice/navarivanie-tverdosplavnykh-plastin-na-shnek-kormosmesatelya.html?ysclid=ldhdm5ewzj481988968>
2. Конструкторская часть [Электронный ресурс] - URL: https://studbooks.net/1312710/agropromyshlennost/konstruktorskaya_chast?ysclid=ldhdhh4s7m360325341

УДК 662.997

АНАЛИЗ СОВРЕМЕННОГО СОСТОЯНИЯ ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ ГЕОЭНЕРГЕТИКИ

Кильчукова О.Х.;

доцент кафедры «Энергообеспечение предприятий», к.т.н., доцент

Хамоков М. М.;

доцент кафедры «Энергообеспечение предприятий», к.т.н., доцент

Касимов А.З.;

студент направления подготовки «Теплоэнергетика и теплотехника»

ФГБОУ ВО Кабардино-Балкарский ГАУ, г. Нальчик, Россия;

e-mail: energo_80@mail.ru

Аннотация

При использовании тепла земли можно выделить два вида тепловой энергии: высокопотенциальную и низкопотенциальную. Источником высокопотенциальной тепловой энергии являются гидротермальные ресурсы – термальные воды, нагретые в результате геологических процессов до высокой температуры, что позволяет использовать их для теплоснабжения зданий. В данной статье приведены исследования по оценке ресурсов тепловой энергии Земли.

Ключевые слова: внутриземное тепло, теплоснабжение, источник теплоснабжения, геотермальные источники.

ANALYSIS OF THE CURRENT STATE OF THE TECHNICAL BASE OF GEOENERGY

Kilchukova O.H.;

Associate Professor, Department of Power Supply of Enterprises, Ph.D.,

Associate Professor

Khamokov M.M.;

Associate Professor, Department of Power Supply of Enterprises, Ph.D.,

Associate Professor

Kasimov A.Z.;

Student of the training direction

«Heat power engineering and heat engineering»

FSBEI HE Kabardino-Balkarian SAU, Nalchik, Russia;

e-mail: energo_80@mail.ru

Annotation

When using the heat of the earth, two types of thermal energy can be distinguished: high-potential and low-potential. The source of high-potential thermal energy is hydrothermal resources - thermal waters heated to a high temperature as a result of geological processes, which allows them to be used for heating buildings. This article presents studies on the assessment of the Earth's thermal energy resources.

Keywords: intraterrestrial heat, heat supply, heat supply source, geothermal sources.

Неравномерное размещение запасов традиционных ТЭР на Земле, рост цен на нефть и на другие виды топлива необычайно усложнили энергообеспечение многих стран, и проблема обеспечения экономики необходимыми видами и количеством ТЭР, кроме геолого-технического и экономического содержания, приобрела и политическую значимость. Неслучайно энергетические программы правительств многих стран объявлены важнейшим элементом их внутренней и внешней политики. Поэтому практически во всех странах важнейшее значение придаётся поискам и промышленно-му освоению новых надёжных источников энергии.

Одним из таких источников энергии является глубинное тепло Земли, ресурсы которого в несколько тысяч раз превышают суммарную теплотворную способность всех известных запасов минерального топлива в мире. Тем не менее, уровень фактического хозяйственного использования глубинного тепла Земли продолжает оставаться незначительным. Большинство известных прогнозов развития энергетики мира до конца текущего века весьма скромно оценивает возможный удельный вес геотермальной энергии в топливно-энергетическом балансе страны и мира в целом до 2030 гг. В отличие от этих прогнозов имеются реальные возможности значительного увеличения вклада геотермальной энергии в энергообеспечение мира и отдельных стран, подкреплённые экономическими и геолого-техническими предпосылками: огромными ресурсами геотермальной энергии и, по существу, повсеместным её размещением; сохраняющимся и возрастающим дефицитом традиционных ТЭР, большая часть которых расходуется на производство низко- и среднетемпературного тепла; возможностью быстрого научно-технического прогресса в добыче и использовании геотермальной энергии результате привлечения опыта и достижений других отраслей топливно-энергетического комплекса – нефтяной и газовой промышленности, теплоэлектроэнергетики; хорошими перспективами расширения сферы эффективного использования геотермальной энергии в промышленности, энергетике, сельском хозяйстве и коммунально-бытовой сфере [1-4].

Анализ современного состояния технической базы геозаэнергетики позволяет считать, что основными направлениями научно-технического прогресса в этой отрасли могут стать разработка и освоение технологий извлечения тепла «сухих» пород за счёт эксплуатации крупномасштабных подземных теплообменников, создаваемых с помощью мощных взрывов или других физических методов разрушения массивов горных пород; значительное повышение энергетических мощностей систем по отбору природных теплоносителей интенсификацией их добычи за счёт поддержания пластового давления, использования высокопроизводительных глубинных насосов и улучшения условий притока теплоносителей к забоям термальных скважин; комплексное энергетическое (с каскадным съёмом тепловой энергии с различным потенциалом) и энергохимическое (с извлечением полезных компонентов) использование природных и искусственных теплоносителей.

Основными тенденциями развития электроэнергетики на базе геотермальных ресурсов следует считать повышение единичных мощностей генерирующих агрегатов ГеоТЭС; конструирование электростанций с «бинарным циклом» теплосъёма, что предопределяет возможность эффективного использования теплоносителя невысокого потенциала и универсальность ГеоТЭС.

В России, Исландии, Японии, Венгрии, Франции и ряде других стран геотермальная энергия в небольших масштабах используется для целей теплоснабжения.

В настоящем исследовании показана экономическая перспективность новых направлений использования глубинного тепла Земли в хозяйственных целях, в частности при интенсификации разработки нефтяных месторождений путём термического воздействия на пласт.

Использование геотермальной энергии в целях теплофикации промышленных процессов может значительно повысить их эффективность. Принимая во внимание высокую экономическую перспективность хозяйственного использования глубинного тепла Земли, многие страны приняли программы ускоренного развития геозаэнергетики [5-7].

В статье предпринята попытка обосновать условия технической возможности и экономической целесообразности использования геотермальной энергии в различных сферах хозяйства при разных энергетических параметрах теплоносителей и с учётом охраны окружающей среды. Научная разработка проблемы использования ресурсов глубинного тепла Земли и промышленное их освоение могут стать сферой активного международного научно-технического и экономического сотрудничества.

Наконец, большие возможности эффективного международного сотрудничества при разработке геотермальных ресурсов имеются в решении проблемы охраны окружающей среды. Сюда входит и техническое решение вопросов защиты от химического и теплового загрязнения водоёмов и поверхности при сбросе и разливе горячих и минерализованных вод и конденсата, и изучение причин, характера и закономерностей оседания грунта в районах разрабатываемых геотермальных месторождений.

Существует много различных систем отопления и горячего водоснабжения. Температура горячей воды, получаемой из самоизливающейся скважины, колеблется между 57 и 65⁰С; минерализация воды менее 0,3 г/л; производительность скважины 2 тыс. м³/сут. Термальная вода через трубопровод поступает в распределительный бак ёмкостью 5 тыс. м³, который расположен выше жилого отапливаемого массива. Отсюда самотеком она поступает к потребителям. Благодаря хорошей теплоизоляции трубопроводов и распределительного бака потери тепла при подаче воды от скважины к потребителю незначительны, а падение температуры воды не превышает 1,5⁰С. Поскольку в термальной воде, получаемой из скважины, содержится сероводород, в схеме имеется дегазатор.

Термальные воды, имеющие слабую минерализацию, не требуют применения сложных и дорогостоящих схем. Однако, если они содержат много солей и имеют высокую температуру, приходится делать теплообменник. В нём горячая термальная вода отдаёт тепло пресной, которая затем и подается

потребителю. В качестве теплообменников применяются, как правило, обычные змеевики. Правда, выпадение солей на трубках повышает термическое сопротивление стенок, а, следовательно, ухудшает процесс теплообмена.

В других схемах используется догрев термальных вод в котельной в периоды, когда требуется повышение температуры теплоносителя, поступающего в отопительную систему.

Таким образом, в недалёком будущем геознергетика может стать существенной составной частью топливно-энергетического комплекса мира, важным объектом международного сотрудничества в области экономики. Но, для этого предстоит выполнить сложный комплекс научных исследований, геологоразведочных работ, расширить производственную базу геознергетики на основе достижений научно-технического прогресса.

Литература:

1. Фиапшев А.Г., Кильчукова О.Х., Хамоков М.М., Темукуев Т.Б. Энергетическое обоснование использования биогаза. // Известия Горского ГАУ. – Владикавказ. – 2014. – Т 51, № 4. – С. 207–211.
2. Фиапшев А.Г., Кильчукова О.Х., Юров А.И. Альтернативная энергетика на Северном Кавказе. // М.: ГНУ ВИЭСХ. Вестник ВИЭСХ. 2014. №4 (17). С. 16-19.
3. Апажев А.К., Гварамя А.А., Маржохова М.А. Феномен устойчивости социо-эколого-экономического развития и саморазвития аграрно-рекреационных территорий. // Сибирская финансовая школа. 2015. № 5 (112). С. 22-26.
4. Темукуев Т.Б., Фиапшев, А.Г. Экономические и технические механизмы стимулирования энергосбережения. // Нальчик. Полиграфсервис и Т. 2009. С. 84.
5. Апажев А.К. Устойчивость развития регионов в условиях пространственно-экономических трансформаций. // Материалы Междунар. науч.-практ. конф. «Устойчивость развития территориальных экономических систем: глобальные тенденции и концепции модернизации». 2016. С. 10-13.
6. Юров А.И., Фиапшев А.Г., Кильчукова О.Х. Ресурсосбережение и экология - стимул экономического роста и основа безопасности жизнедеятельности региона. // Научно-практический журнал «Вестник АПК Ставрополя». – Ставрополь, 2014г. №3(15). стр. 81-86.
7. Фиапшев А.Г., Хамоков М.М., Кильчукова О.Х. Проблемы энергообеспечения предприятий КБР. // Известия Кабардино-Балкарского государственного аграрного университета им. В.М. Кокова. 2020. №1 (27). С. 63-68

УДК 631.862.2

РАЗРАБОТКА ТЕХНИЧЕСКИХ СРЕДСТВ ДЛЯ ГОМОГЕНИЗАЦИИ И ПЕРЕКАЧКИ НАВОЗНЫХ СТОКОВ ИЗ ЛАГУН

Киров Ю.А.;

профессор кафедры «Сельскохозяйственные машины и механизация животноводства»,
д.т.н., доцент
ФГБОУ ВО Самарский ГАУ, г. Кинель, Самарская обл., Россия;
e-mail: kirov.62@mail.ru

Милюткин В.А.;

профессор кафедры «Технический сервис», д.т.н., профессор
ФГБОУ ВО Самарский ГАУ, г.Кинель, Самарская обл., Россия;
e-mail: oiapp@mail.ru

Киров В.Ю.;

аспирант кафедры «Технический сервис»
ФГБОУ ВО Самарский ГАУ, г. Кинель, Самарская обл., Россия;
e-mail: kirov.vsevolod@gmail.com

Рябцев А.А.;

аспирант кафедры «Сельскохозяйственные машины и механизация животноводства»
ФГБОУ ВО Самарский ГАУ, г. Кинель, Самарская обл., Россия;
e-mail: ryabtsevaa@yandex.ru

Аннотация

В статье выполнен анализ технических средств для гомогенизации и перекачки навозных стоков из лагун, в результате которого обоснована конструктивно-технологическая схема устройства, представляющая собой насос-понтон, позволяющий качественно проводить гомогенизацию навозных стоков по всей площади лагуны и перекачивать навозную массу к месту внесения в почву. Благодаря

форме измельчающего и перемешивающего рабочего органа и нагнетательной камере с лопатками повышается эффективность гомогенизации и производительность перекачки жидких органических удобрений из лагун животноводческих комплексов.

Ключевые слова: утилизация навоза, жидкая фракция, лагуна, гомогенизация, перекачка, насос-понтон.

DEVELOPMENT OF TECHNICAL MEANS FOR HOMOGENIZATION AND PUMPING OF MANURE EFFLUENTS FROM LAGOONS

Kirov Y.A.;

Professor of the department "Agricultural Machinery
and mechanization of animal Husbandry",
Doctor of Technical Sciences, Associate Professor
FSBEI HE Samara SAU, Kinel, Samara region, Russia;
e-mail: kirov.62@mail.ru

Milyutkin V.A.;

Doctor of Technical Sciences, Professor of the Department
of "Technical Service", Professor
FSBEI HE Samara SAU, Kinel, Samara region, Russia;
e-mail: oiapp@mail.ru

Kirov V.Y.;

Postgraduate student of the Department of "Technical Service"
FSBEI HE Samara SAU, Kinel, Samara region, Russia;
e-mail: kirov.vsevolod@gmail.com

Ryabtsev A.A.;

Postgraduate student of the Department "Agricultural Machinery
and Mechanization of Animal Husbandry",
FSBEI HE Samara SAU, Kinel, Samara region, Russia;
e-mail: ryabtsevaa@yandex.ru

Annotation

The article analyzes the technical means for homogenization and pumping of manure effluents from lagoons, as a result of which the design and technological scheme of the device, which is a pontoon pump, is justified, allowing for qualitative homogenization of manure effluents over the entire area of the lagoon and pumping the manure mass to the place of application to the soil. Thanks to the shape of the grinding and mixing working body and the injection chamber with blades, the homogenization efficiency and pumping performance of liquid organic fertilizers from the lagoons of livestock complexes are increased.

Keywords: manure utilization, liquid fraction, lagoon, homogenization, pumping, pontoon pump.

В современных условиях санкционного давления на нашу страну со стороны стран Запада и США остро встает вопрос продовольственной безопасности и стабильного удовлетворения жителей Российской Федерации качественными продуктами питания. В связи с этим обстоятельством строительство новых и реконструкция старых комплексов по производству животноводческой продукции, в частности, свинокомплексов индустриального типа, является одним из важных направлений развития агропромышленного комплекса в целом.

Крупные свиноводческие комплексы с годовым содержанием 12 тыс. голов и более представляют собой высокопроизводительные предприятия с законченным циклом выращивания, с автоматизацией всех звеньев технологической линии. Но, как правило, подобные предприятия влекут за своим производством большие проблемы экологического характера, так как, образующиеся навозные стоки (влажностью до 98%) в необработанном виде представляют серьезную угрозу для заражения почвы, воды и воздушного бассейна [1,2].

Технология обработки и утилизации навозных стоков предусматривает предварительное разделение жидкого навоза на твердую и жидкую фракции и использование каждой в отдельности. Твердая фракция свиных навозных стоков (влажностью 65-70%) пригодна для биотермического обеззараживания и внесения в почву в качестве ценного органического удобрения. Большую опасность представляет собой отделенная жидкая фракция свиных навозных стоков, которая после сепарации поступает через трубопровод в карантинный резервуар с рабочим объемом 35 м³, представляющий собой железобетонную емкость, со встроенной конструкцией для опускания погружного фекального насоса. Далее фекальный насос перекачивает жидкую фракцию в лагуну, представляющую собой резервуар-

накопитель в грунте, покрытая по дну и стенкам специальным усиленным 2-х слойным материалом (гео-пленка), которая не допускает проникновения жидких стоков в почву (рисунок 1).



Рисунок 1 – Монтаж гео-пленки в лагуне

Объем жидкой фракции составляет до 90% от общей массы, и в неподготовленном виде не может использоваться в качестве органических удобрений. Наиболее оптимальным способом является предварительное выдерживание и гомогенизация жидкой фракции свиных навозных стоков в специальных лагунах [3,4].

В данном случае возникает задача разработки технических средств для гомогенизации и перекачки готовых масс жидкого навоза к месту внесения в почву.

Цель исследований – обосновать конструктивно-технологическую схему насоса-понтон для гомогенизации и перекачки навозных стоков из лагун.

Задачи исследований:

1. выполнить обзор научно-технических источников по техническим средствам для гомогенизации и перекачки навозных стоков;
2. обосновать эффективную конструкцию насоса-понтон для гомогенизации и перекачки навозных стоков из лагун.

Материалы и методы исследований. Патентный обзор устройств для гомогенизации навозных стоков показал, что перспективной является насосная установка, содержащая плавучую конструкцию, выполненную с возможностью удержания на поверхности водоема и служащую опорой для корпуса насоса, включающего погружаемое в жидкость впускное отверстие, выпускное отверстие и устройство нагнетания жидкости. Устройство нагнетания размещено в потоке жидкости между впускным и выпускным отверстиями, имеет удлиненный вал и образует с корпусом осевой насос. Канал прохождения жидкости насоса, по меньшей мере, частично совпадает с продольной осью корпуса насоса. Вал, по меньшей мере, частично окружен клетью. Во время работы и включения насосной установки, по меньшей мере, выпускное отверстие расположено с заданной, предпочтительно горизонтальной ориентацией. Силовой агрегат, расположенный с опорой на плавучую конструкцию, связан с устройством нагнетания жидкости с возможностью осуществления его привода [5].

Недостатком известной насосной установки является низкая эффективность процесса гомогенизации неоднородной жидкой массы навозных стоков в лагуне.

В результате анализа научных источников и патентных исследований была выявлена конструкция установки для гомогенизации и перекачки жидкого навоза, содержащая связанный с механизмом привода, установленный на валу и заключенный в кожух наклонный транспортирующий шнек, связанный с измельчающим и перемешивающим рабочим органом, сообщенную с полостью кожуха транспортирующего шнека приемную камеру, имеющую средство подачи навоза в транспортную магистраль [6].

Существенным недостатком известного устройства является то, что установка не обладает достаточной эффективностью при гомогенизации и производительностью при перекачке жидких удобрений из лагун животноводческих комплексов.

Результаты исследований. Разработанная конструкция насоса-понтон относится к устройствам для гомогенизации и перекачки жидких органических удобрений, в частности, навозных стоков из лагун животноводческих комплексов, на которую получен патент РФ на полезную модель [7].

Общий вид предлагаемого насоса-понтон приведен на рисунке 2, а на рисунке 3 показано сечение А-А нагнетательной камеры.

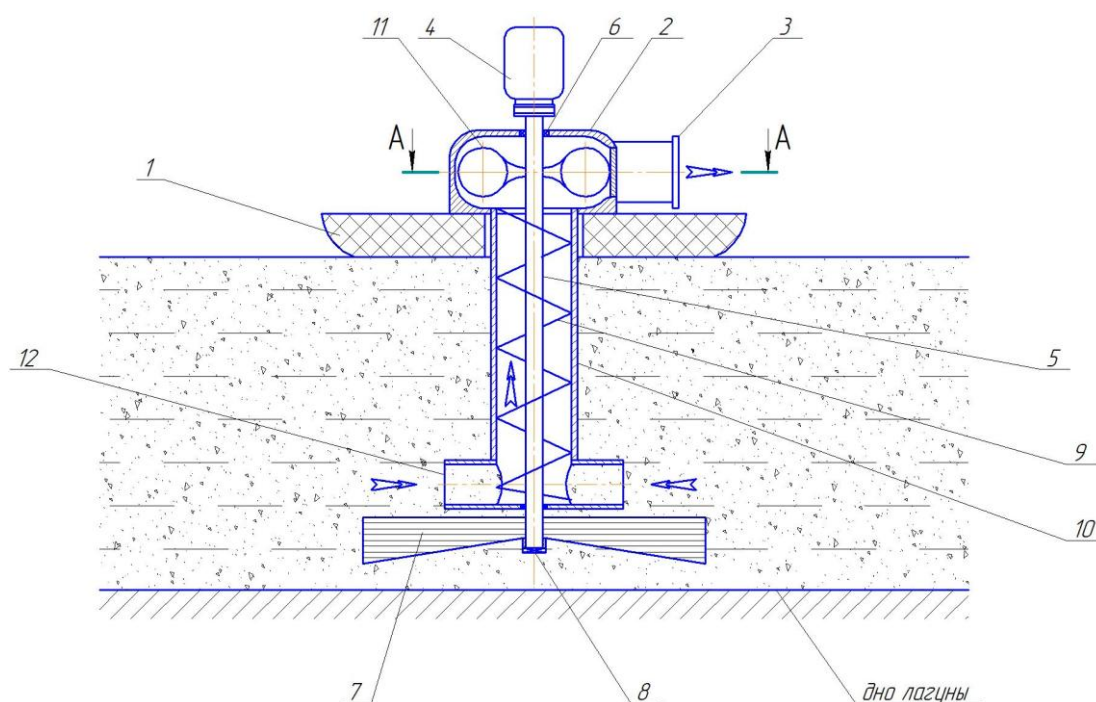


Рисунок 2 – Общая схема насоса-понтон

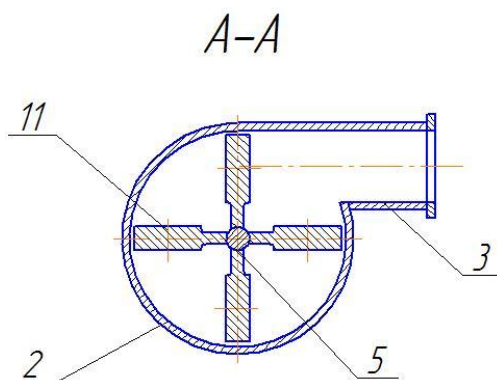


Рисунок 3 – Разрез нагнетательной камеры

Насос-понтон для гомогенизации и перекачки жидких органических удобрений содержит понтон 1 с размещенной на нем нагнетательной камерой 2 с патрубком 3, механизм привода 4, соединенный с вертикальным валом 5, закрепленным в подшипниках 6, на котором размещены: измельчающий и перемешивающий рабочий орган 7, закрепленный контрагайкой 8, транспортирующий шнек 9, размещенный в кожухе 10, и лопатки 11. Нижняя часть кожуха 10 соединена с приемной камерой 12.

Работает насос-понтон следующим образом. Рабочая часть насоса крепится на понтоне 1 и погружается в лагуну животноводческого комплекса. Находящееся в лагуне жидкое органическое удобрение сначала гомогенизируется измельчающим и перемешивающим рабочим органом 7, закрепленным контрагайкой 8 на вертикальном валу 5, затем усредненная масса жидких органических удобрений засасывается через приемную камеру 12 в зону транспортирующего шнека 9 и по полости, ограниченной кожухом 10 перемещается в нагнетательную камеру 2, где захватывается вращающимися лопатками 11 и под давлением выводится из насоса-понтон через патрубок 3.

Заключение. Сопоставительный анализ предлагаемого насоса-понтон для гомогенизации и перекачки жидких органических удобрений и прототипа показывает, что насос-понтон отличается от известных тем, что измельчающий и перемешивающий рабочий орган выполнен в виде лопастей с

продольными отверстиями, а внутри нагнетательной камеры размещены лопатки, установленные на вертикальном валу транспортирующего шнека.

Благодаря форме измельчающего и перемешивающего рабочего органа и нагнетательной камере с лопатками повышается эффективность гомогенизации и производительность перекачки жидких органических удобрений из лагун животноводческих комплексов.

Конструкция применима при гомогенизации и перекачке жидких органических удобрений из лагун животноводческих комплексов, что определяет её универсальность и простоту.

Литература:

1. Афанасьев В.Н., Шалавина Е.В. Технологические и технические решения проблемы переработки навоза свиноводческих комплексов // Вестник Всероссийского научно-исследовательского института механизации животноводства. 2013. № 4 (12). С. 146-153.

2. Киров Ю.А. и др. Технология и технические средства для обеспечения экологической и технической безопасности на животноводческих комплексах (теория и расчет) : монография. Кинель : РИО Самарской ГСХА, 2018. 156 с.

3. Киров, Ю.А. Разработка технологической линии для разделения навозных стоков // Техника и оборудование для села. 2012. №4. С. 24-26.

4. Ковалёв Н.Г., Гриднев П.И., Гриднева Т.Т. Научное обеспечение развития экологически безопасных систем утилизации навоза // Аграрная наука Евро-Северо-Востока. 2016. № 1 (50). С. 62-69.

5. Патент РФ №2298693, МПК7 F04D 13/00, Плавающая насосная установка / Тирье Эрик / опубл. 10.05.2007. Бюл. № 13.

6. Патент РФ № 2014767, МПК7 A01C3/00, Установка для гомогенизации и перекачки навоза / Вершинин Н.П., Вершинин П.Н., Кузнецов В.В. / опубл. 30.06.1994.

7. Пат. 212417 Российская Федерация, МПК⁷ A01C 3/00. Насос-понтон для гомогенизации и перекачки жидких органических удобрений / Ю.А. Киров, Д.Н. Котов, В.А. Милюткин, В.Ю. Киров, В.А. Киров, Ю.З. Кирова, С.В. Денисов, С.Н. Жильцов ; заявитель и патентообладатель ФГБОУ ВО «Самарский государственный аграрный университет». №2022111686; заяв. 28.04.2022; опубл. 21.07.2022, Бюл. №21. 5 с.

УДК 633.854

ВЛИЯНИЕ УДОБРЕНИЙ И СТИМУЛЯТОРОВ РОСТА НА УРОЖАЙНОСТЬ И МАСЛИЧНОСТЬ СЕМЯН ОТЕЧЕСТВЕННЫХ ГИБРИДОВ ПОДСОЛНЕЧНИКА

Киселева Л.В.;

к.с.-х.н., доцент, профессор каф. «Растениеводство и земледелие»
ФГБОУ ВО Самарский ГАУ;
e-mail: milavi-kis@mail.ru

Перцева Е.В.;

к.биол.н., доцент, доцент каф. «Растениеводство и земледелие»
ФГБОУ ВО Самарский ГАУ;
e-mail: evperceva@mail.ru

Киселева Н.В.;

студентка 2 курса агрономического факультета
ФГБОУ ВО Самарский ГАУ;
e-mail: kiselevanata0805@gmail.com

Аннотация

В статье показаны приемы повышения продуктивности гибридов подсолнечника за счет применения различных доз НРК и биостимуляторов «Мегамикс профи + Мегамикс Бор» в условиях лесостепи Среднего Поволжья. В среднем за 2 года урожай маслосемян был на уровне 19,44...28,34 ц/га. На вариантах с обработкой биостимуляторами Мегамикс содержание жира в семенах, в среднем за 2 года, было выше, чем на контроле, на 0,15...0,98%. Максимальную отзывчивость на изучаемые агроприемы показал гибрид Сурус, у него же была отмечена самая высокая доля жира – в до 48,8%. Применение биостимуляторов Мегамикс профи + Мегамикс Бор способствовало и повышению урожайности, и увеличению содержания жира в семенах и, следовательно, дополнительному сбору масла с гектара.

Ключевые слова: подсолнечник, отечественные гибриды, микроэлементы, Мегамикс профи, Мегамикс Бор, урожайность, сбор масла.

EFFECT OF FERTILIZERS AND GROWTH STIMULANTS ON YIELD AND OIL CONTENT OF DOMESTIC SEEDS SUNFLOWER HYBRIDS

Kiseleva L.V.;

Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor,
Professor of the Department "Crop production and agriculture"
FSBEI HE Samara State Agrarian University;
e-mail: milavi-kis@mail.ru

Pertseva E.V.;

Candidate of Biological Sciences, Associate Professor,
Associate Professor of the Department "Crop production and agriculture"
FSBEI HE Samara State Agrarian University;
e-mail: evperceva@mail.ru

Kiseleva N.V.;

2nd year student of the Faculty of Agronomy
FSBEI HE Samara State Agrarian University;
e-mail: kiselevanata0805@gmail.com

Annotation

The article shows methods for increasing the productivity of sunflower hybrids through the use of various doses of NPK and biostimulants "Megamix pro + Megamix Bor" in the conditions of the forest-steppe of the Middle Volga region. On average for 2 years, the yield of oilseeds was at the level of 19.44 ... 28.34 centners / ha. In the variants with treatment with Megamix biostimulants, the fat content in the seeds, on average over 2 years, was higher than in the control by 0.15 ... 0.98%. The maximum responsiveness to the studied agricultural practices was shown by the Surus hybrid, which also had the highest proportion of fat in up to 48.8%. The use of biostimulants Megamix pro + Megamix Bor contributed both to an increase in yield and an increase in the fat content in seeds and, consequently, to an additional collection of oil per hectare.

Keywords: sunflower, domestic hybrids, microelements, Megamix profi, Megamix Bor, productivity, oil collection.

Среди значительного набора масличных культур, возделываемых в России, основная доля посевных площадей приходится на подсолнечник – это около 75% площади, занятой масличными культурами и до 80% производимого в стране растительного масла [23, 28, 40].

Внедрение адаптивных технологий - основной путь повышения продуктивности подсолнечника, как в Российской Федерации, так и в Среднем Поволжье. Цель производства семян подсолнечника – дальнейший рост производства масла с высокими показателями качества [23, 28, 40].

Применение удобрений – один из важнейших факторов повышения урожайности сельскохозяйственных культур. Наряду с макроудобрениями большое значение в жизни растений имеют и микроудобрения, которые могут значительно повысить как урожай, так и его качество. Использование все возрастающих доз минеральных удобрений значительно повышает урожайность сельскохозяйственных культур, но при этом растет и вынос, и отчуждение питательных веществ, что приводит к обеднению почв усвояемыми формами микроэлементов. Все это требует компенсации за счет внесения микроудобрений. Недостаток любого из них является отрицательным фактором, который не устраняется дополнительным внесением других элементов, даже в больших дозах [23, 28, 40]. Поэтому очень важно выявить влияние микро- и макроэлементов на продуктивность подсолнечника и на качество получаемой продукции.

Задача исследований: провести оценку урожайности гибридов подсолнечника на фоне применения удобрений и обработке вегетирующих растений подсолнечника смесью препаратов Мегамикс профи и Мегамикс Бор, определить масличность семян и сбор масла с урожаем.

Методика исследований: полевые опыты закладывались на опытном поле НИЛ «Корма» кафедры «Растениеводство и земледелие» Самарского ГАУ в 2021-2022 гг. на черноземе обыкновенном, среднемощном, тяжелосуглинистом при естественном увлажнении в семипольном севообороте.

Агротехника. Предшественник – овес. Агротехника проведения опытов включала следующие мероприятия: Осенью, после уборки предшественника, глубокое рыхление чизелем на 32 см, весной при ФСП производилось боронование, внесение удобрений в расчетных дозах (под планируемую урожайность 20,0 и 25,0 ц/га), предпосевная культивация на глубину заделки семян, посев с прикатыванием, обработка гербицидом Глобал 1 л/га в фазу 2 листа, обработка посевов биостимуляторами (в фазе 4 листа). Уборка и учёт урожая.

Исследования проводились с учетом методики полевого опыта Б.А. Доспехова (1985) на гибридах Тальда, Сурус, Остин. В опытах использовались биостимуляторы Мегамикс профи + Мегамикс Бор. Мегамикс профи содержит макроэлементы (N-58,0; P-6,0; K-58,0; S-50,0; Mg-22,0 гр/л) и микроэлементы (B-4,6; Cu-33,0; Zn-31,0; Mn-3,0; Fe-4,0; Mo-7,0; Co-2,8; Cr-0,5; Se-0,1; Ni-0,1 г/л). Мегамикс Бор устраняет дефицит бора.

Результаты исследований: в среднем, за два года исследований количество всходов находилось в пределах 63,9 – 64,5 шт./м² с полнотой сходов (98,2 – 99,2%), лучшим вариантом является внесение удобрений под планируемую урожайность 25,0 ц/га на посевах гибрида Тальда – 99,2% (рис. 1).

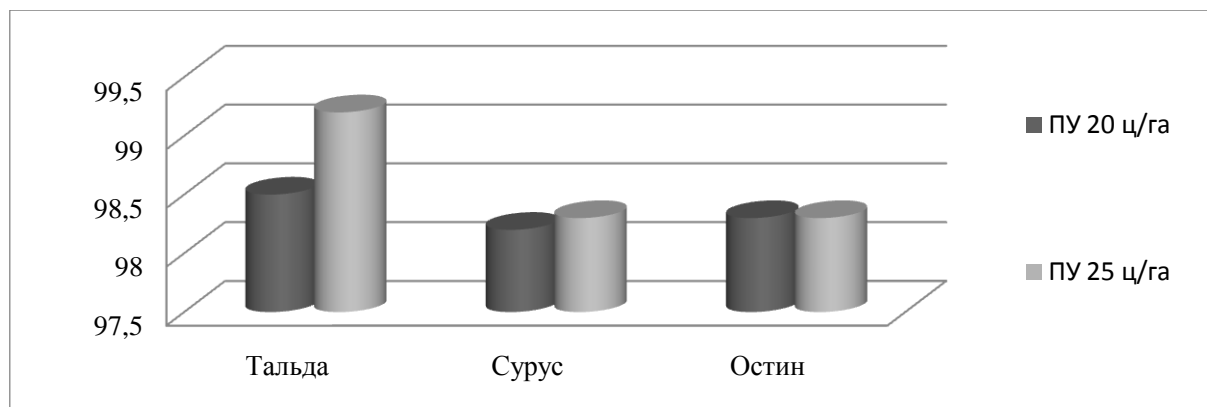


Рисунок 1 – Полнота всходов растений подсолнечника, среднее за 2021-2022 гг.

Сохранность растений находилась в пределах 82,0 – 88,9%. Максимальная сохранность наблюдалась на повышенном фоне минерального питания и на вариантах с применением препаратов Мегамикс.

В годы проведения исследований урожай маслосемян у гибридов изменялся в зависимости от дозы удобрений и применения биостимуляторов. В среднем, за 2 года урожай, в пересчете на 7% влажность, находился на уровне 19,44...28,34 ц/га. При этом на первом фоне удобрений программу выполнили гибриды Тальда и Сурус. На втором фоне минерального питания к выполнению программы приблизился лишь гибрид Тальда.

При обработке по вегетации биостимуляторами Мегамикс урожайность на всех вариантах применения удобрений возрастала на 0,96 – 2,44 ц/га с максимальной прибавкой у гибрида Сурус на втором фоне минерального питания (рис. 2).

Содержание жира в семенах колебалось в пределах 46,92 – 8,80% (табл. 1). Так, на втором уровне минерального питания масличность была выше, чем на первом, на 0,84 – 0,94%.

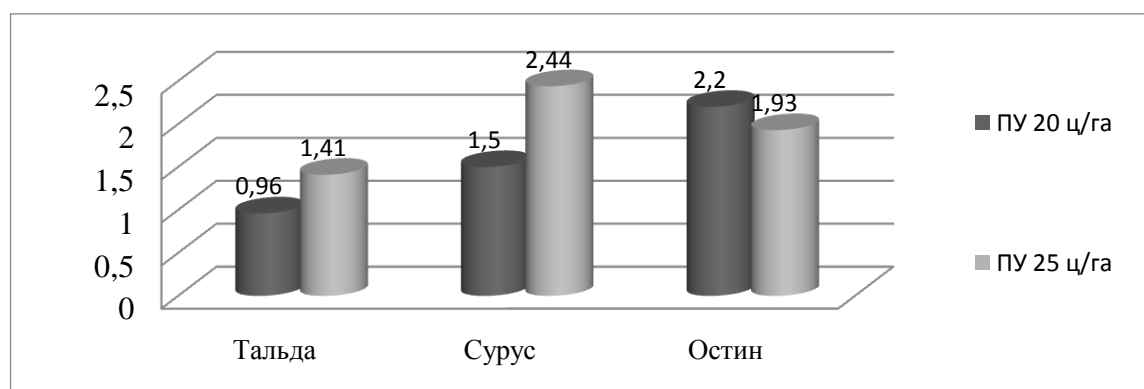


Рисунок 2 – Прирост урожая по фонам минерального питания при применении биостимулятора относительно контроля, среднее за 2021-2022 гг.

На вариантах с обработкой биостимуляторами Мегамикс содержание жира в семенах, в среднем, за 2 года, было выше, чем на контроле, на 0,15 – 0,98%. Максимальную отзывчивость на изучаемые агроприемы показал гибрид Сурус, у него же была отмечена самая высокая доля жира в семенах – 47,9% на первом фоне минерального питания и 48,8% – на втором.

Таблица 1 – Масличность семян и выход масла с урожаем

Гибриды	Минеральный фон	Содержание жира в семенах		Выход масла с урожаем, ц/га.	
		без обработок	Мегамикс	без обработок	Мегамикс
Тальда	ПУ 20 ц/га	47,35	47,81	10,27	11,38
Сурус		46,92	47,90	9,50	10,67
Остин		47,28	47,43	9,19	10,59
Тальда	ПУ 25 ц/га	48,23	48,67	10,93	12,27
Сурус		47,86	48,80	10,40	12,06
Остин		48,12	48,31	10,41	11,72

Применение удобрений и стимулирующих препаратов в подсолнечнике способствовало дополнительному сбору масла с каждого гектара. Лучшим гибридом по сбору масла был гибрид Тальда – до 12,27 ц/га, несколько уступал ему гибрид Сурус – до 12,06 ц/га масла при применении изучаемых препаратов.

По полученным результатам можно отметить, что лучшие показатели по сбору масла достигнуты на втором фоне минерального питания и при применении на посевах подсолнечника препаратов Мегамикс – 11,72 – 12,27 ц/га, что на 0,65 – 1,39 ц/га выше чем на контроле.

Таким образом, двухлетние исследования показали, что даже в различные по погодным условиям и не самые благоприятные годы изучаемые гибриды подсолнечника были близки по урожайности к заданной программе, а применение биостимуляторов Мегамикс профи + Мегамикс Бор способствовало и повышению урожайности, и увеличению содержания жира в семенах и, следовательно, дополнительному сбору масла с гектара. Исследования будут продолжены.

Литература:

1. Бельтюков Л.П., Ситало Г.М., Мажара В.М., Кувшинова Е.К., Донцов В.Г. Влияние биоудобрений и регуляторов роста на урожайность подсолнечника // Вестник аграрной науки Дона. 2017. Т. 1. № 37-1. С. 46-52.
2. Авдеенко А.П. Повышение продуктивности подсолнечника при использовании биологических препаратов отечественного производства // АгроЭкоИнфо. 2018. № 3 (33). С. 9.
3. Киселева Л. В., Жижин М. А. Приемы повышения продуктивности гибридов подсолнечника путем применения органоминеральных удобрений в условиях лесостепи Среднего Поволжья // Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии. 2020. № 1. С. 17-23.
4. Киселева Л.В., Брежнев А.В., Васин В.Г., Ким В.Э. Формирование высокопродуктивных агроценозов подсолнечника при комплексной обработке органоминеральными удобрениями и стимуляторами роста в условиях Самарской области // Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии. 2022. № 4. С. 16-23.
5. Vasin, V.G., Potapov D.V., Kiseleva L.V., Saniev R.N., Zhizhin M.A. The formation of agrophytocenoses of sunflower hybrids when using fertilizers in the Middle Volga forest-steppe // International Scientific-Practical Conference “Agriculture and Food Security: Technology, Innovation, Markets, Human Resources” (FIES 2019). 2020. С. 00006.

УДК 631.82

ТЕХНИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ НЕКОТОРЫХ ВОПРОСОВ ТЕХНОЛОГИИ ВЫРАЩИВАНИЯ САДОВ В КБР

Кумахов А.А.;

доцент кафедры «Энергообеспечение предприятия», к.с.-х.н.
ФГБОУ ВО Кабардино-Балкарский ГАУ, г. Нальчик, Россия;
e-mail :kumahov071@mail.ru

Кушаев С.Х.;

доцент кафедры «Энергообеспечение предприятия», к.с.-х.н.
ФГБОУ ВО Кабардино-Балкарский ГАУ, г. Нальчик, Россия;
e-mail:Kushaev1960@mail.ru

Кудаев З.Р.;

ст. преподаватель кафедры «Энергообеспечение предприятия»
ФГБОУ ВО Кабардино-Балкарский ГАУ, г. Нальчик, Россия;
e-mail : zalimhan007@mail.ru

Аннотация

Интенсификация садоводства предусматривает, как известно, густоту посадки как в ряду, так и в междурядьях плодовых насаждений. Но в республике остались еще достаточно много посадок с

сильнорослыми подвоями. Поэтому предлагаемые нами способы химической борьбы с сорняками и используемая для этих целей техника все еще актуальна. Действенный и быстрый результат – это основные преимущества химической обработки плодовых насаждений.

Ключевые слова: борьба с сорняками, Симазин, опрыскиватель, рабочий раствор, внесение гербицидов, минеральные удобрения, культиватор, междурядья сада, черный пар.

TECHNICAL SOLUTIONS FOR CHEMICAL TILLAGE WITH THE INTRODUCTION OF MINERAL FERTILIZERS IN CBD GARDENS

Kumakhov A.A.;

Associate Professor of the Department "Energy Supply of the enterprise",
Candidate of Agricultural Sciences
FSBEI HE Kabardino-Balkarian SAU, Nalchik, Russia;
e-mail:kymahov071@mail.ru

Kushaev S.Kh.;

Associate Professor of the Department of "Energy Supply of the enterprise",
Candidate of Agricultural Sciences
FSBEI HE Kabardino-Balkarian SAU, Nalchik, Russia;
e-mail:Kushaev1960@mail.ru

Kudaev Z.R.;

Senior lecturer of the Department of "Energy supply of the enterprise"
FSBEI HE Kabardino-Balkarian SAU, Nalchik, Russia;
e-mail: zalimhan007@mail.ru

Annotation

The intensification of gardening provides, as is known, the density of planting both in the row and in the aisles of fruit plantations. But there are still quite a lot of plantings with strong-growing rootstocks in the republic. Therefore, the methods of chemical weed control proposed by us and the equipment used for these purposes are still relevant.

Keywords: weed control, Simazin, sprayer, working solution, herbicide application, mineral fertilizers, cultivator, garden row spacing, black steam.

До недавнего времени единственным способом борьбы с сорняками в садах был механический (вспашка, культивация и дискование почвы в междурядьях, обработка приствольных полос фрезами, ручная прополка, мотыжение и др. Теперь же многие хозяйства республики этот способ применяют в сочетании с химическим. Так, в некоторых плодородческих хозяйствах республики уже несколько лет используют гербициды. Для этих целей можно применять симазин, атразин, далапон, а также раундап, ураган, торнадо. Гербициды используют лишь в садах семечковых пород, за исключением насаждений на карликовых подвоях [1-10].

Способ внесения гербицидов зависит от ширины междурядий сада. Так, в садах с расстоянием между рядами деревьев 7,8 м и более симазин вносят полосами шириной до 1,5 м. В садах с более загущенной посадкой деревьев эта полоса еще меньше. При этом химическую прополку проводят только в приствольных полосах, механическая обработка которых имеющимися машинно-трактором агрегатами затруднена, из-за возможного повреждения плодовых насаждений [11-15].

Симазин вносят с помощью переоборудованного опрыскивателя ОВТ-1А в агрегате с тракторами «Беларусь». Переоборудование заключается в том, что к раме опрыскивателя перпендикулярно к его продольной оси прикрепляют ступенчатую трубу длиной 2500 – 3000 мм (длина может меняться в зависимости от ширины междурядий и диаметра кроны деревьев), состоящую из двух примерно одинаковой длины отрезков труб диаметрами 25 и 50 мм, приваренных между собой в торец. Оба конца данной трубы заглушены. Ступенчатую трубу фиксируют к раме опрыскивателя таким образом, что тонкая её часть выступает вправо (по ходу движения агрегата), ближе к ряду деревьев. Кроме того, конец тонкой трубы, которую берут от подкормщика-опрыскивателя ПОУ, длиной 300-400 мм изгибают под прямым углом с одновременным прокручиванием против часовой стрелки вокруг продольной оси примерно на 10-15°.

Когда фиксируют ступенчатую трубу к раме опрыскивателя, следят за тем, чтобы изогнутый конец был направлен назад (от трактора). При выполнении рабочего хода это позволяет получить асимметричные конусы распыла гербицидов распылителями, расположенными на изогнутой части трубы, и, тем самым, обеспечить хорошее перекрытие обрабатываемых приствольных участков.

На тонкой части ступенчатой трубы насаживают распылители УН-32А с диаметром отверстия 1,5 мм. В каждом конкретном случае их количество рассчитывают. Для этого сначала определяют потребный расход рабочей жидкости (q) в минуту через распылители приспособления по формуле:

$$q = \frac{V_p \cdot B_p \cdot Q}{600} \text{ л / мин.}, \quad (1)$$

где V_p – рабочая скорость движения агрегата, км/ч; B_p – ширина обрабатываемой гербицидами полосы, м; Q – норма расхода рабочей жидкости, л/га; 600 – переводное число для расчёта на 100 га.

Кроме того, из руководства по устройству, эксплуатации и уходу за опрыскивателем ОВТ-1А в зависимости от рабочего давления, под которым насос подаёт рабочую жидкость к распылителям приспособления, и диаметра отверстия находят примерный расход рабочей жидкости через один распылитель наконечника (q_1 – л/мин.).

Затем определяют количество распылителей делением q на q_1 .

При определении количества распылителей к приспособлению для внесения гербицидов в садах с округлой и плоской формой кроны деревьев исходили из того, что переоборудованный опрыскиватель будет агрегатироваться с трактором «Беларусь», рабочая скорость которого при выполнении химической прополки равна 7 км/ч, а ширина захвата агрегата, норма внесения гербицидов на гектар и расходы их через один распылитель – соответственно 1,5 м, 600 л и 0,8 л/мин.

Исходя из этого, потребный расход рабочего раствора состоит из:

$$q = \frac{7 \cdot 1,5 \cdot 600}{600} = 10,5 \text{ л / мин.}, \quad (2)$$

а количество распылителей к приспособлению – 13(10,5/0,8 равно 13,1).

Агрегат работает следующим образом. Двигаясь по междурядью, ближе к правому ряду деревьев, он производит опрыскивание сначала левой части приствольной полосы, а после поворота и заезда в следующие междурядье – правой.

При внесении гербицидов в садах с плоской и полуплоской формировкой кроны деревьев переоборудование опрыскивателя заключается в том, что к его раме на двух хомутах прикрепляют отрезок трубы с заглушенными концами длиной 4,5 – 4,6 м (при работе в садах с шириной междурядий 5 м). Это позволяет произвести химическую прополку всего междурядья. При этом производительность труда повышается в 6,8 раза, а прямые затраты труда и эксплуатационные издержки снижаются соответственно 6,8 и 1,9 раза.

В настоящее время садоводы республики используют несколько способов внесения минеральных удобрений в садах: разбрасывание на поверхности (НРУ= 0,5, РМС=6 и др.), с последующим заделыванием в почву с помощью почвообрабатывающих машин, внесением их на глубину 8-12 см с помощью туковысевающих приспособлений культиваторов-растениепитателей и на глубину до 25-40 см, внекорневая подкормка. Хорошо работает на внесении минеральных удобрений навесной центробежный разбрасыватель РУ-4-10. Для внесения органических удобрений в слаборослых садах следует использовать навозоразбрасыватели РСШ-6 и РУС-4. Они представляют собой навески к универсальному навозоразбрасывателю. Это дает возможность разбрасывать удобрения в сторону ряда и назад. Для глубокой заделки удобрений, что важно для калийных и фосфорных туков, применяют ПРВН-2,5. Погрузочно-разгрузочные работы с удобрениями проводят с помощью ПМГ-0,2, ПШ-0,4. Для измельчения и смешивания минеральных удобрений используют ИСУ-4.

Для сокращения непроизводительных потерь рабочего времени и увеличения удельного веса основной работы в балансе времени переоборудовали приспособление ПРВН-17, устанавливаемое на виноградниковых машинах ПРВН-1,5 А и ПРВН-2,5А. С приспособления ПРВН-17 сняли банки, в которые засыпают минеральные удобрения, а вместо них поставили пол-ящика от туковой разбрасыватель-сеялки РТТ-4,2. Это позволило увеличить полезную ёмкость для удобрений и довести её до 400 кг. В результате время на холостые поездки к местам заправки удобрениями сократилось в 4 раза. Только за счёт этого производительность машинно-тракторных агрегатов на внесении минеральных удобрений увеличилась, более чем на 10%.

Опорные колёса на переоборудованный культиватор берут от списанных машин ПРВН-1,5А и ПРВН-2,5А.

Внесение удобрений такими агрегатами позволяет повысить производительность труда на 15 – 18%, по сравнению с агрегатами, состоящими из ПРВН-1,5А с приспособлением ПРВН-17/

В данных совхозах для внесения минеральных удобрений в садах применяют универсальную машину УОМ-50, используя перевалочную технологию. Она заключается в том, что мишки туков или

незатаренные удобрения доставляются на транспортных средствах в сад и сосредотачиваются по поворотным полосам в виде куч или штабелей, из которых рабочие вручную загружают в бункер машины УОМ-50, агрегируемой с трактором Т-54В.

Внесение минеральных удобрений в почву междурядий сада по такой технологии связано с частыми перерывами в работе агрегата, вызванными его переездами к месту загрузки и загрузкой бункера машины удобрениями. Так, по данным хронографий рабочего дня механизаторов, на выполнение этой операции перерывы составляют около 30% продолжительности смены.

При такой организации трудового процесса за рабочую смену этот агрегат вырабатывает на 8 га. При этом прямые затраты труда, связанные с подготовкой, транспортировкой и внесением 1 т минеральных удобрений, составляют 4 чел.-час.

Литература;

1. Справочник по производству и применению органических удобрений ВНИПТИОУ, Владимир. 2001г. С.19-21.

2. Кумахов А. А., Кушаев С. Х., Кудаев З. Р. Резервы повышения плодородия в горном террасном садоводстве (на примере Кабардино-Балкарии) *Агроеcoinfo*, 2018. № 1 (31). С. 49.

3. Интенсификация горного садоводства в предгорьях центральной части Северного Кавказа Лучков П. Г., Кудаев Р. Х., Расулов А. Р., Кумахов А. А., Калмыков М. М.// *Сельскохозяйственная наука*. 2010. № 2. С. 22-23.

4. Апажев А. К., Шекихачев Ю. А., Фиашев А. Г. и Хажметов Л.М. 2019 Энергоэффективность совершенствования технологий оптимизации сельского хозяйства и оптимизации машиностроительного комплекса *E3S Web of Conferences* 124. С.76-79.

5. Ашабоков, Х. Х., Апажев А. К., Шекихачев Ю. А., Хажметов Л. М., Фиашев А. Г. Оптимизация параметров и режимов работы плужно-фрезерного агрегата по критерию минимального тягового сопротивления // *АгроЭкоИнфо*. - №2. 2019. С.44-46.

6. Ашабоков Х. Х., Апажев А. К., Шекихачев Ю. А., Хажметов Л. М., Фиашев А. Г., Курасов Б. С. Теоретическое обоснование конструктивно-режимных параметров плужно-фрезерного агрегата// *Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]*. - Краснодар: КубГАУ, 2019. – №08(152). С. 275-287.

7. Апажев А. К., Шекихачев Ю. А. Оптимизация функционирования сельскохозяйственных производственных систем // *Известия Кабардино-Балкарского государственного аграрного университета им. В.М. Кокова*. 2022. № 1(35). С. 81-89. DOI: 10.55196/2411-3492-2022-1-35-90-97.

8. Апажев А. К., Егожев А. М., Егожев А. А. Обоснование конструктивно-технологических параметров рабочего органа фрезы для обработки почвы вокруг штамба дерева в условиях террасы // *Известия Кабардино-Балкарского государственного аграрного университета им. В.М. Кокова*. 2022. № 2(36). С. 68-76. DOI: 10.55196/2411-3492-2022-2-36-68-76.

9. Шекихачев Ю. А., Магомедов Ф. М. Математическое моделирование процесса удаления растительности при проведении мелиоративных работ // *Известия Кабардино-Балкарского государственного аграрного университета им. В.М. Кокова*. 2022. № 2(36). С. 118-127. DOI: 10.55196/2411-3492-2022-2-36-118-127.

10. Апажев А. К., Егожев А. М., Полищук Е. А., Егожев А. А. Изыскание способа обхода штамба дерева при обработке приствольных полос многолетних плодовых насаждений // *Известия Кабардино-Балкарского государственного аграрного университета им. В.М. Кокова*. 2022. № 4(38). С. 79-86. DOI: 10.55196/2411-3492-2022-4-38-79-86.

11. Апажев А. К., Шекихачев Ю. А. Инновационные технологии и техника орошения садов // *Известия Кабардино-Балкарского государственного аграрного университета им. В.М. Кокова*. 2021. № 1(31). С. 73-79.

12. Балкаров Р. А., Балкаров А. Р. Результаты обоснования состава уборочно-транспортных звеньев по уборке фруктов // *Известия Кабардино-Балкарского государственного аграрного университета им. В.М. Кокова*. 2021. № 1(31). С. 80-88.

13. Хажметов Л. М., Тхагапсова А. Р. Анализ конструктивных особенностей гербицидных установок для обработки приствольных полос плодовых насаждений // *Известия Кабардино-Балкарского государственного аграрного университета им. В.М. Кокова*. 2021. № 1(31). С. 96-103.

14. Шекихачева Л. З. Научно обоснованные принципы почвозащитной системы земледелия // *Известия Кабардино-Балкарского государственного аграрного университета им. В.М. Кокова*. 2021. № 4(34). С. 86-90.

15. Шекихачев Ю. А. Научно обоснованные рекомендации по организации и технологии закладки садов // *Известия Кабардино-Балкарского государственного аграрного университета им. В.М. Кокова*. 2021. № 2(32). С. 95-101.

ТЕХНОЛОГИЯ ИЗМЕЛЬЧЕНИЯ ОТХОДОВ САДОВОДСТВА ПРИ ДВИЖЕНИИ ПО МЕЖДУРЯДИЮ

Макушев И.О.;

аспирант 2 года обучения кафедры «Энергообеспечение предприятий»
ФГБОУ ВО Кабардино-Балкарский ГАУ, г. Нальчик, Россия;
e-mail: 07energokbr@mail.ru

Хажметова Б.Л.;

магистрантка направления подготовки «Агроинженерия»
ФГБОУ ВО Кабардино-Балкарский ГАУ, г. Нальчик, Россия;
e-mail: bella.hagmet@yandex.ru

Хажметов Л.М.;

профессор кафедры «Техническая механика и физика», д.т.н., профессор
ФГБОУ ВО Кабардино-Балкарский ГАУ, г. Нальчик, Россия;
e-mail: hajmetov@yandex.ru

Аннотация

В статье приводятся особенности технологии переработки древесных отходов в междурядьях с последующим использованием полученной массы в саду. Рассматриваются способы утилизации из данной группы технологий и возможность их применения в горном и предгорном садоводстве. Предложена конструкция подборщика-измельчителя, позволяющая измельчать обрезки ветвей при движении по междурядью сада с последующим разбрасыванием полученной массы по поверхности почвы в качестве мульчи.

Ключевые слова: садоводство, плодовые деревья, ветки, обрезки, технология, подборщик-измельчитель, измельчение, мульча.

TECHNOLOGY OF SHREDDING GARDENING WASTE WHEN MOVING ALONG THE AISLE

Makuashev I.O.;

2-year postgraduate student of the Department "Energy Supply of Enterprises"
FSBEI HE Kabardino-Balkarian SAU, Nalchik, Russia;
e-mail: 07energokbr@mail.ru

Khazhmetova B.L.;

Master's student of the direction of training "Agroengineering"
FSBEI HE Kabardino-Balkarian SAU, Nalchik, Russia;
e-mail: bella.hagmet@yandex.ru

Khazhmetov L.M.;

Professor of the Department of "Technical Mechanics and Physics",
Doctor of Technical Sciences, Professor
FSBEI HE Kabardino-Balkarian SAU, Nalchik, Russia;
e-mail: hajmetov@yandex.ru

Annotation

The article presents the features of the technology of processing wood waste in the aisles with the subsequent use of the resulting mass in the garden. The methods of utilization from this group of technologies and the possibility of their application in mountain and foothill gardening are considered.

The design of a chopper picker is proposed, which allows chopping the pruning of branches when moving along the row spacing of the garden, followed by spreading the resulting mass over the soil surface as mulch.

Keywords: gardening, fruit trees, branches, pruning, technology, picker-chopper, chopping, mulch.

Отходы садоводства, по данным отечественных и зарубежных ученых, являются ценным сырьем для целого ряда отраслей. Срезанную в саду древесину (при соответствующей ее подготовке – измельчении) с успехом можно использовать в качестве органического удобрения [1, 2, 3].

В составе срезанных плодовых ветвей может содержаться (в зависимости от породы): азота – 0,43-0,99 %, фосфора 0,1 - 0,4 %, калия 0,23-0,52 %. В пересчете это эквивалентно 2-5 т навоза на 1 га [1].

Одним из перспективных способов утилизации отходов садоводства является переработка древесных отходов в междурядьях с последующим использованием полученной массы в саду.

Известны два способа утилизации из данной группы технологий [4, 5].

Первый заключается в измельчении ветвей непосредственно на поверхности почвы рабочими органами почвообрабатывающего орудия и последующей заделкой в почву. Данный способ отличается высокой эффективностью, однако не может быть использован в условиях склонового садоводства из-за повышенного риска эрозии почвы.

Второй способ включает в себя одновременный подбор и измельчение веток с последующим разбрасыванием полученной массы по поверхности почвы в качестве мульчи.

Данный способ позволяет реализовать ресурсосберегающую безотходную технологию, решая одновременно задачу защиты почвы от эрозии. Такой технологический процесс хорошо вписывается в требования агротехники и обеспечивает минимальные затраты на утилизацию древесных отходов. А биологические особенности древесной мульчи позволяют не только бережно относиться к почве, но и улучшить водно-воздушный режим и повысить плодородие почвы [4-15].

Для реализации данной технологии предложена конструкция подборщика-измельчителя (рис. 1) [6].

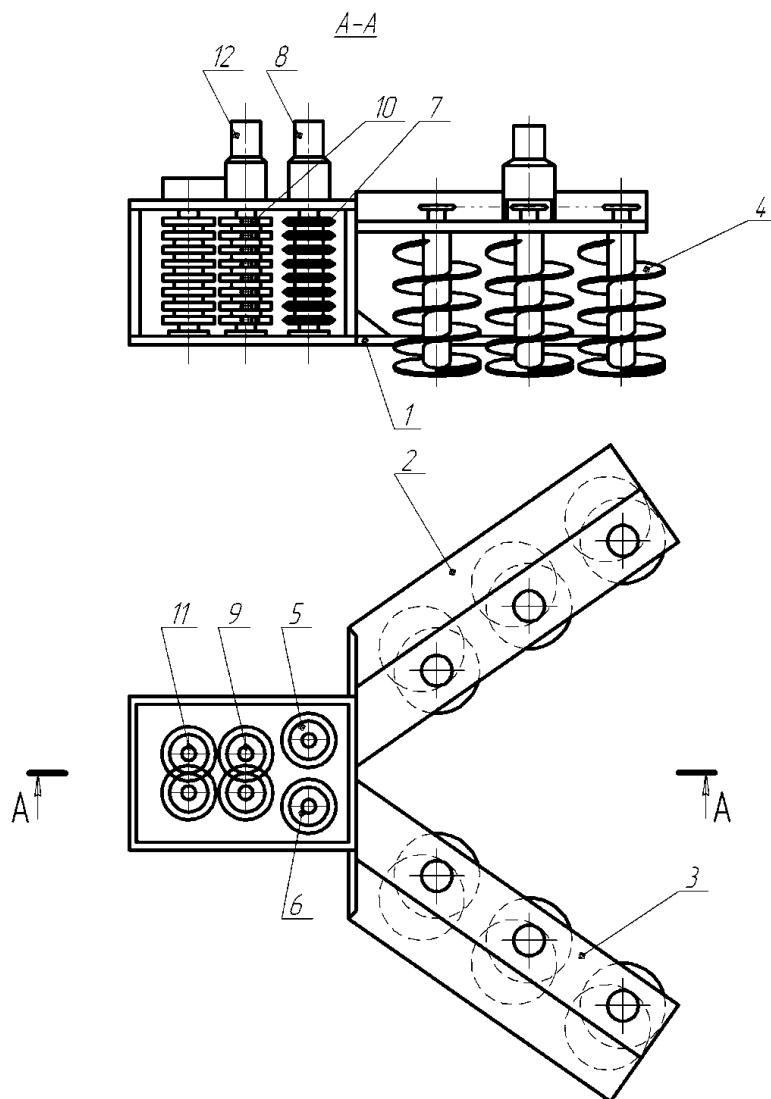


Рисунок 1 – Схема подборщика-измельчителя срезанных ветвей плодовых деревьев

Подборщик-измельчитель состоит из V-образной рамы 1, двух секции роторов 2 и 3, выполненные в виде шнека 4, которые вращаются навстречу друг другу и имеют навивку с одинаковым шагом, двух подающих валцов 5 и 6, дискового ножа 7, гидромотора 8, двухвалкового роторного измельчителя 9 с зубчатыми ножами 10, расположенные в шахматном порядке, валцов 11 и гидромотора 12.

Принцип работы подборщика-измельчителя заключается в следующем. Обрезки ветвей, лежащие на поверхности почвы захватываются двумя секциями 2 и 3 и подают к валцам 5 и 6, а дисковые ножи 7 делают продольные надрезы и подают в камеру двухвалкового роторного измельчителя 9,

где происходит резание на части, образуя частицы в виде толстой стружки. В этом заключается первая ступень измельчения. Вальцы второй ступени осуществляют перетирающее доизмельчение, полученных первой ступенью измельчения частиц срезанных ветвей.

Применение данной машины выгодно отличается от существующей в практике технологии утилизации древесных отходов. Дальнейшее совершенствование машины является перспективным направлением, так как позволяет осуществить предложенную почвозащитную и ресурсосберегающую технологию.

Испытания подборщика-измельчителя показали необходимость совершенствования конструкции измельчителя и оптимизация его режимов работы, с целью снижения энергоемкости и повышения производительности машины, улучшения качества получаемой древесной мульчи.

Литература:

1. Стариков Х.М. Утилизация древесных отходов. Основные направления. // Земледелие. 1989. №5. С. 72-74.
2. Балкаров Р.А., Заммоев А.У. Утилизация древесины срезанных ветвей плодовых деревьев в горном и предгорном садоводстве. // Матер. регион. научн. конф. молодых ученых Горского государственного агроуниверситета «Экология южного региона». Владикавказ: ГГАУ, 2002. С. 105-107.
3. Хажметов Л.М., Макуашев И.О. Современные технологии утилизации обрезков плодовых насаждений // «Обеспечение устойчивого развития АПК» матер. Всероссийской (национальной) научно-практической конференции (27-28 апреля 2022г). Нальчик: Кабардино-балкарский ГАУ, 2022. С. 331-334.
4. Шомахов Л.А., Заммоев А.У. Мульчирование террас измельченной древесиной срезанных ветвей плодовых деревьев. // Мат. между. конф. «Проблемы экологизации современного садоводства и пути их решения». Краснодар: КубГАУ, 2004. 4 с.
5. Хажметов Л.М., Макуашев И.О. Мульчирование как способ борьбы с эрозией почвы // «Обеспечение устойчивого развития АПК» матер. Всероссийской (национальной) научно-практической конференции (27-28 апреля 2022г). Нальчик: Кабардино-балкарский ГАУ, 2022. С. 334-338.
6. Балкаров Р.А. и др. Подборщик-измельчитель обрезков плодовых деревьев. // Внутривуз. сб. научн. трудов Кабардино-Балкарской государственной сельскохозяйственной академии «Итоги научных исследований (законченные и рекомендованные к внедрению разработки КБГСХА)». Нальчик, КБГСХА, 1999. С. 54-55.
7. Апажев А.К., Шекихачев Ю.А. Оптимизация функционирования сельскохозяйственных производственных систем // Известия Кабардино-Балкарского государственного аграрного университета им. В.М. Кокова. 2022. № 1(35). С. 81-89. DOI: 10.55196/2411-3492-2022-1-35-90-97.
8. Апажев А.К., Егожев А.М., Егожев А.А. Обоснование конструктивно-технологических параметров рабочего органа фрезы для обработки почвы вокруг штамба дерева в условиях террасы // Известия Кабардино-Балкарского государственного аграрного университета им. В.М. Кокова. 2022. № 2(36). С. 68-76. DOI: 10.55196/2411-3492-2022-2-36-68-76.
9. Шекихачев Ю. А., Магомедов Ф. М. Математическое моделирование процесса удаления растительности при проведении мелиоративных работ // Известия Кабардино-Балкарского государственного аграрного университета им. В.М. Кокова. 2022. № 2(36). С. 118-127. DOI: 10.55196/2411-3492-2022-2-36-118-127.
10. Апажев А.К., Егожев А.М., Полищук Е.А., Егожев А.А. Изыскание способа обхода штамба дерева при обработке приствольных полос многолетних плодовых насаждений // Известия Кабардино-Балкарского государственного аграрного университета им. В.М. Кокова. 2022. № 4(38). С. 79-86. DOI: 10.55196/2411-3492-2022-4-38-79-86.
11. Батыров В.И., Апхудов Т.М. Обоснование основных конструктивных и технологических параметров двухвалкового роторного измельчителя // Известия Кабардино-Балкарского государственного аграрного университета им. В.М. Кокова. 2022. № 4(38). С. 87-97. DOI: 10.55196/2411-3492-2022-4-38-87-97.
12. Шекихачев Ю.А. Инновационные технологии и техника для сбора и переработки плодовой продукции // Известия Кабардино-Балкарского государственного аграрного университета им. В.М. Кокова. 2021. № 4(34). С. 80-85.
13. Апажев А.К., Егожев А.М., Полищук Е.А., Егожев А.А. Садовая фреза для условий предгорной зоны // Известия Кабардино-Балкарского государственного аграрного университета им. В.М. Кокова. 2021. № 3(33). С. 75-78.
14. Хажметова А.Л., Карданов Р.А., Хажметов Л.М. К вопросу совершенствования машин для обработки приствольных полос плодовых насаждений в террасном садоводстве // Известия Кабардино-Балкарского государственного аграрного университета им. В.М. Кокова. 2021. № 2(32). С. 89-94.
15. Шекихачев Ю.А. Научно обоснованные рекомендации по организации и технологии закладки садов // Известия Кабардино-Балкарского государственного аграрного университета им. В.М. Кокова. 2021. № 2(32). С. 95-101.

ОПРЫСКИВАТЕЛЬ «ТУМАН-3» МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНОГО АГРОХИМИЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА ООО «ПЕГАС-АГРО» - ЭФФЕКТИВНАЯ МАШИНА В ИМПОРТОЗАМЕЩЕНИИ РОССИИ

Милюткин В.А.;

профессор кафедры «Технология производства и экспертиза продукции из растительного сырья», д.т.н., профессор, Заслуженный деятель науки Российской Федерации, Почетный работник агропромышленного комплекса и высшего образования России, д. т. н., профессор ФГБОУ ВО Самарский ГАУ, г. Кинель, Россия; e-mail: oiapp@mail.ru

Аннотация

В статье рассматриваются результаты исследований, проведенные Самарским государственным аграрным университетом – Самарским ГАУ особенностей и технико-технологических преимуществ отечественного (г. Самара) опрыскивателя «Туман-3» на базовом транспортно-энергетическом модуле многофункциональной системы «Туман» производства ООО «Пегас-Агро» – машины успешного импорто-замещения для земледелия – агрохимических работ в агропромышленном комплексе – АПК Российской Федерации в условиях неблагоприятных международных санкций – как решение проблем эффективных технологий в аграрном производстве собственным машиностроительным комплексом.

Ключевые слова: продовольствие, продукция, технологии, совершенствование, инновации, удобрения, техника, импорто-замещение.

SPRAYER "TUMAN-3" OF THE MULTIFUNCTIONAL AGROCHEMICAL COMPLEX LLC "PEGAS-AGRO"- EFFICIENT MACHINE IN IMPORT SUBSTITUTION IN RUSSIA

Milyutkin V.A.;

Honored Worker of Science of the Russian Federation, Doctor of Engineering. Sciences, Professor of the Samara State Agrarian University, Kinel, Russia; e-mail: oiapp@mail.ru

Annotation

The article discusses the results of research conducted by Samara State Agrarian University-Samara State Agrarian University of the peculiarities and technical and technological advantages of the domestic (Samara) sprayer "Tuman-3" on the basic transport and energy module of the multifunctional system "Tuman" produced by LLC "Pegas-Agro"-machines of successful import substitution for agriculture- agrochemical works in the agro-industrial complex – the agro-industrial complex of the Russian Federation under unfavorable international sanctions – as a solution to the problem in agricultural production by its own machine-building complex.

Keywords: food, products, technologies, improvement, innovations, fertilizers, machinery, import substitution.

Введение. Успешное развитие агропромышленного комплекса РФ, подтвержденное рекордными производственными показателями растениеводческой продукции в 2022 году, связано с эффективным реформированием всех составляющих аграрной отрасли [1,2]. Самарский ГАУ в своей научно-производственной деятельности [3-12] решает проблемы технико-технологического совершенствования возделывания сельскохозяйственных культур с повышением плодородия почв за счет инновационных жидких и твердых минеральных удобрений производства ПАО «КуйбышевАзот» (г. Тольятти, Самарская обл.) и технических средств высокоэффективной многофункциональной системы машин «Туман» отечественного производства ООО «Пегас-Агро» (г. Самара, РФ). Данная продукция решает агрохимические проблемы по применению различных видов (твердые, жидкие) минеральных удобрений с внесением их по всем известным, исследованным университетом инновационным технологиям с дополнительной агрохимической защитой растений от вредителей, болезней и сорняков модульным комплексом «Туман» (рис.1).



Рисунок 1– Комплекс машин «Туман...» ООО «Пегас-Агро» для агрохимических работ в АПК

Компания «Пегас-Агро», деятельность которой направлена на проектирование и производство самоходных опрыскивателей-разбрасывателей «Туман», была основана и зарегистрирована в 2010 году на территории Самарской области. В 2010 году на территории Самарской области. Основное направление деятельности компании–производство машин–самоходных опрыскивателей-разбрасывателей «Туман-1М» и «Туман-2М». В 2019 году линейка продукции пополнилась новым опрыскивателем-разбрасывателем «Туман-3» (рис. 2).



Рисунок 2 – Инновационный самоходный опрыскиватель «Туман-3» многофункционального технологического комплекса Самарского предприятия «Пегас-Агро»

Практически с этой модели начался новый этап производства на заводе «Пегас-Агро» современных отечественных машин для АПК, отвечающих всем показателям и требованиям международного уровня к машинам такого класса -техническим, надежности, технологическим, эстетическим. Особенно это становится важным для АПК России, когда, из-за неблагоприятных санкций многочисленных международных фирм по отношению к нашей стране и прекратившим поставлять на наш рынок ранее поставляемую данную продукцию, имеется возможность эффективного и полного импорто-замещения зарубежных машин собственными российскими разработками и соответствующей продукцией для успешного решения продовольственной безопасности России и дополнительным возможностям значительных экспортных поставок продуктов питания нуждающимся странам мира. Продукция ООО «Пегас-Агро» широко поставляется агропромышленным комплексам страны, имеет положительные отзывы и высокий спрос из-за уникальности по перечню комплектации и возможности при необходимости быстрой замены технологических модулей в небольших агропредприятиях, а в крупных хозяйствах при большой технологической нагрузке как правило работает несколько машин «Туман», оборудованных модулями для различных технологий. Не случайно комплексы «Туман...» успешно демонстрируются на многих «Днях поля» в различных регионах страны и на основных сельскохозяйственных региональных выставках. Особое внимание со стороны нашего правительства в 2022 году было обращено на инновационную машину-опрыскиватель «Туман-3», демонстрируемый ООО «Пегас-Агро» на аграрной выставке в г. Москва. 5 октября 2022 года в рамках выставки «Золотая осень-2022» экспозицию завода «Пегас-Агро», организованную совместно с АО «Росагролизинг», посетили Председатель Правительства Российской Федерации М.В. Мишустин и министр сельского хозяйства России Д.Н. Патрушев. Они осмотрели флагманскую модель – самоходный опрыскиватель-разбрасыватель «Туман-3», а М.В. Мишустин пообщался с генеральным директором С.А. Линник и предложил ей по – возможности увеличить плановые показатели производства инновационных машин «Туман» (рис. 3).



Рисунок 3 – Посещение на выставке «Золотая осень-2022» экспозиции Самарского завода «Пегас-Агро» Председателем Правительства Российской Федерации М.В. Мишустиним и министром сельского хозяйства Д.Н. Патрушевым с осмотром самоходного опрыскивателя-разбрасывателя «Туман-3» и общением с генеральным директором С.А. Линник (открытые источники)

Самарский государственный аграрный университет, решая проблемы возможного увеличения производства сельскохозяйственной продукции и улучшения ее качества за счет совершенствования всех элементов современных интенсивных технологий, активно сотрудничает с ООО «Пегас-Агро» в науке, образовании, передаче информации специалистам–аграриям (Самарский ГАУ один из первых среди аграрных ВУЗов страны открыл на своей территории и организовал обучение студентов и проведение курсов повышения квалификации по машинам «Туман» ООО «Пегас-Агро»). Так с 2021 года университет, совместно с одним из ведущих в России производителей азотных минеральных удобрений, в том числе и инновационных жидких КАС и твердых–итросульфат, карбамид +S - ПАО «КуйбышевАзот» проводит исследования по темам: 1.«Совершенствование технологии возделывания озимой пшеницы с использованием жидких азотных минеральных удобрений на базе карбамидно-аммиачной смеси КАС с серой – КАС+S (ПАО «Куйбышев Азот») при листовой подкормке – опрыскивателем и при внутрипочвенном внесении – мульти-инжектором (ООО "Пегас-Агро)» (2021 г.); 2. «Совершенствование технологии возделывания озимой пшеницы и кукурузы с использованием жид-

ких азотных минеральных удобрений на базе КАС (ПАО «КуйбышевАзот») при листовой подкормке – опрыскивателем, при внутрпочвенном внесении – мульти-инжектором) (ООО "Пегас-Агро")» (2022 г.). Данный проект Самарского ГАУ на XXIV Поволжской агропромышленной выставке-2022 был удостоен Золотой медали.

Проведенные в 2020-2022 годах полевые исследования по оценке эффективности инновационных технологий применения жидких азотных минеральных удобрений КАС-32 и КАС+S, в том числе и с микроэлементами: медью, цинком, бором и гуматами калия в дозах, рекомендуемых в соответствии с почвенными анализами и возделываемыми культурами - озимой пшеницей сорта «Базис» на опытных полях Самарского ГАУ показали существенную прибавку урожая от вносимых удобрительных смесей (рис. 4).

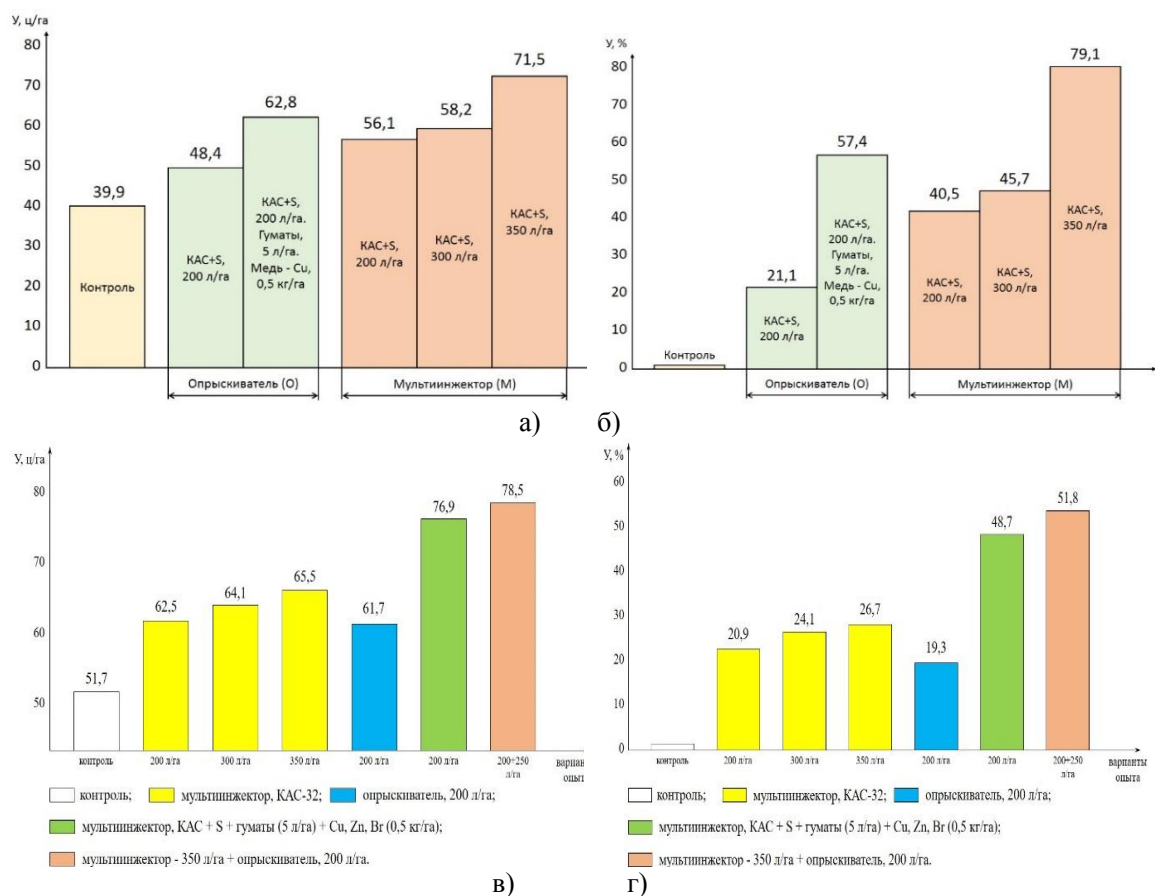


Рисунок 4 – Урожайность озимой пшеницы сорта «Базис» в опытах с применением жидких азотных минеральных удобрений КАС+S с разными нормами и по разным технологиям: а) и б) в 2021 году; в) и г) в 2022 году в ц/га и %

При этом урожайность озимой пшеницы в засушливом 2021 году при одинаковой норме внесения КАС-32 – 200 л/га была практически одинаковой при работе опрыскивателя «Туман-3» и инновационного агрегата-мультиинжектора «Туман-3М», а в благоприятный для земледелия 2022 год урожайность увеличивалась в большей степени при внесении КАС-32 и КАС+S мульти-инжектором «Туман-3М» по сравнению с опрыскивателем «Туман-3». Также на повышение урожайности пропорционально влияет увеличение нормы КАС от 200л/га до 350 л/га и добавление в КАС микроэлементов. Наибольшая (рекордная в регионе) урожайность озимой пшеницы сорта «Базис» - 78,5 ц/га была получена в благоприятном по увлажнению и погодным условиям 2022 году при комплексном применении КАС-32 мульти-инжектором с нормой 350 л/га и опрыскивателем нормой 200 л/га [12].

Литература:

1. Апажев А.К., Шекихачев Ю.А. Оптимизация функционирования сельскохозяйственных производственных систем // Известия Кабардино-Балкарского государственного аграрного университета им. В.М. Кокова. 2022. № 1 (35). С. 81-89.
2. Апажев А.К. Основные направления комплексной механизации сельскохозяйственного производства // В сб.: Актуальные проблемы аграрной науки: прикладные и исследовательские аспек-

ты. Сборник научных трудов Всероссийской (национальной) научно-практической конференции. Нальчик, 2021. С. 14-16.

3. Милюткин В.А., Сысоев В.Н., Макушин А.Н., Длужевский Н.Г. Комплексное обеспечение инновационных технологий производства сельскохозяйственных культур с применением жидких азотных удобрений КАС // Вестник ИрГСХА. Иркутск. 2022. № 108. С. 19-31.

4. Милюткин В.А., Сысоев В.Н., Макушин А.Н., Длужевский Н.Г., Богомазов С.В. Преимущество жидких минеральных удобрений на базе КАС-32 по сравнению с твердыми-аммиачная селитра – на подсолнечнике и кукурузе // Нива Поволжья. 2020. № 3 (56). С. 73-79.

5. Милюткин В.А., Иванов В.А., Попов А.В. Перспективные инновационные техника и технологии для внесения жидких азотных минеральных удобрений КАС//Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии. Кинель.2022. Т.7. № 1. С. 38-47.

6. Милюткин В.А. Инновационные техника и технологии применения жидких удобрений КАС в регионах с недостаточным увлажнением при прогнозируемом глобальном потеплении / В.А. Милюткин // Монография. Кинель. 2021. 181 с.

7. Апажев А.К., Шехихачев Ю.А. Расчет потребности в опрыскивателях // Известия Кабардино-Балкарского государственного аграрного университета им. В.М. Кокова. 2020. № 3(29). С.80-84

8. Милюткин В.А., Буксман В.Э. Инновационные технические решения для внесения жидких и твердых минеральных удобрений одновременно с посевом // Техника и оборудование для села. 2018. № 10. С. 16-21.

9. Милюткин В.А., Длужевский Н.Г. Логистика жидких удобрений ПАО«КуйбышевАзот" – от завода до сельхозпредприятия – АПК // В сб.: Теоретические и концептуальные проблемы логистики и управление цепями поставок. Сборник статей II Международной научно-практической конференции. 2020. С. 49-53.

10. Милюткин В.А. Сравнительная эффективность инновационных технологий внесения жидких минеральных удобрений КАС внутрипочвенно и поверхностно по вегетирующей части – листьям сельхозкультур//В сборнике: Наука, образование и бизнес: новый взгляд или стратегия интеграционного взаимодействия. Сб. научных трудов по материалам Международной научно-практической конференции, посвященной 80-летию со дня рождения первого Президента Кабардино-Балкарской Республики Валерия Мухамедовича Кокова. г. Нальчик, 2021. С. 129-132.

11. Милюткин В.А., Иванов В.А., Попов А.В. Перспективные инновационные техника и технологии для внесения жидких азотных минеральных удобрений КАС // Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии. 2022. № 1. С. 38-47.

12. Милюткин В.А., Длужевский Н.Г., Цирулев А.П., Попов А.В. Исследование эффективности инновационной технологии внесения жидких удобрений КАС внутри-почвенно и поверхностно агрегатами «Пегас-Агро» // В сборнике: Актуальные вопросы агропромышленного комплекса России и за рубежом. Материалы всероссийской (национальной) научно-практической конференции с международным участием, посвящённой 85-летию со дня рождения Заслуженного работника высшей школы РФ, профессора, доктора сельскохозяйственных наук Хуснидинова Шарифзяна Кадировича. Иркутский государственный аграрный уни-верситет имени А.А. Ежевского. Молодёжный, 2021. С. 114-121.

УДК 621.9.014

ОТРЫВ И СДВИГ ПРИ РЕЗАНИИ ПОЧВЫ

Мисиров М.Х.;

доцент кафедры «Техническая механика и физика», к.т.н.
ФГБОУ ВО Кабардино-Балкарский ГАУ, г. Нальчик, Россия;
e-mail: misir56@mail.ru

Егожев А.А.;

аспирант кафедры «Техническая механика и физика»,
ФГБОУ ВО Кабардино-Балкарский ГАУ, г. Нальчик, Россия;
e-mail: egozhev2017@mail.ru

Аннотация

Механическая обработка почвы имеет свои особенности. К таким особенностям можно отнести то, что почва может разрушаться как путем отрыва, так и путем сдвига в зависимости от свойств почвы и геометрических параметров режущих органов, а также образование трещин при формировании стружки. В данной работе рассматривается, как влияют геометрические параметры режущих органов на характер разрушения при свободном прямоугольном резании. Процесс механической обработки почвы рассматривается с позиции механики разрушения. Теоретически из модели получены условия

деформации и разрушения обрабатываемой почвы путем отрыва, сдвига, а также когда происходит одновременная деформация отрыва и сдвига.

Ключевые слова: механика резания хрупких материалов, стружка отрыва, стружка сдвига, механика разрушения, разрушение при резании почвы, трещина при резании.

TEACHING AND SHIFT WHEN CUTTING THE SOIL

Misirov M.Kh.;

Associate Professor of the Department "Technical Mechanics and Physics", Ph.D.
FSBEI HE Kabardino-Balkarian SAU, Nalchik, Russia;
e-mail: misir56@mail.ru

Yegozhev A.A.;

Graduate student of the Department "Technical Mechanics and Physics"
FSBEI HE Kabardino-Balkarian SAU, Nalchik, Russia;
e-mail: yegozhev2017@mail.ru

Annotation

Mechanical tillage has its own characteristics. These features include the fact that the soil can be destroyed both by separation and by shear, depending on the properties of the soil and the geometric parameters of the cutting organs, as well as the formation of cracks during the formation of chips. In this paper, we consider how the geometric parameters of the cutting elements affect the nature of destruction in free rectangular cutting. The process of mechanical tillage is considered from the standpoint of fracture mechanics. Theoretically, from the model, the conditions for deformation and destruction of the cultivated soil by separation, shear, and also when there is a simultaneous deformation of separation and shear are obtained.

Keywords: mechanics of cutting brittle materials, separation chip, shear chip, destruction mechanics, destruction when cutting the soil, cutting crack.

Вопросы деформирования и разрушения почвы при механической обработке являются одним из основных задач механики резания почв. Известно, что характер направленного разрушения почвы определяет энергоёмкость процесса обработки. На основании многочисленных исследований установлено, что на характер разрушения, в основном, непосредственно влияют геометрические параметры почвообрабатывающего клина, свойства почвы и скорость деформирования.

В данной работе рассмотрим, как влияют геометрические параметры режущих органов на характер разрушения при свободном прямоугольном резании.

Основоположник земледельческой механики В.П. Горячкин, исходя из опыта резания металлов полагал, что основным видом разрушения почвы под воздействием клина является сдвиг [1].

Однако в более поздних работах [2] показано, что все суглинистые и глинистые почвы, которые относятся к категории связных и составляют абсолютное большинство используемых в сельском хозяйстве почв, деформируются под воздействием клина путем отрыва, а не сдвига. Так Синееков Г.Н. – ученик и последователь В.П. Горячкина – представлял процесс воздействия клина на почву по-другому: «при внедрении в почву лезвия клина ... впереди него возникает трещина, которая по мере продвижения клина удлиняется и, все более искривляясь, достигает поверхности поля...» [2]. Подобная картина разрушения представлена на рис. 1 и рис. 2.

Есть данные, что почва может разрушаться как путем отрыва, так и путем сдвига в зависимости от свойств почвы и геометрических параметров режущих органов [3]. Так при резании влажного песка с малыми углами резания $\delta = 10^\circ$ происходит деформация отрывом, а более типичным видом деформации является сдвиг при углах резания $\delta = 20...60^\circ$ [2].

Чтобы описать механизм стружкообразования, исследуем процесс с позиции трещинообразования и последующего разрушения, т. е. с позиции механики разрушения.

Для создания математической модели процесса разрушения были созданы физическая модель разрушения и расчетные схемы нагружения для различных углов действия равнодействующей силы резания [4,5,6,7,8].

Основой для создания физической модели разрушения послужили реальные картины разрушения при резании почвы. Типовые картины разрушения почвы представлены на рис.1 и рис.2.



Рисунок 1 – Разрушение отрывом сильно увлажненного суглинка при резании клином с углом $\delta = 30^{\circ}$ [9]

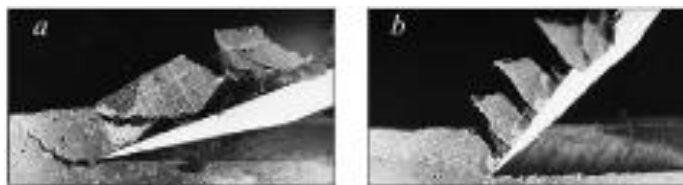


Рисунок 2 – Разрушение пласта почвы с образованием стружек отрыва (а) и сдвига (б) [10]

Схема, представленная на рис. 3(а) является физической моделью процесса разрушения отрывом при резании почвы.

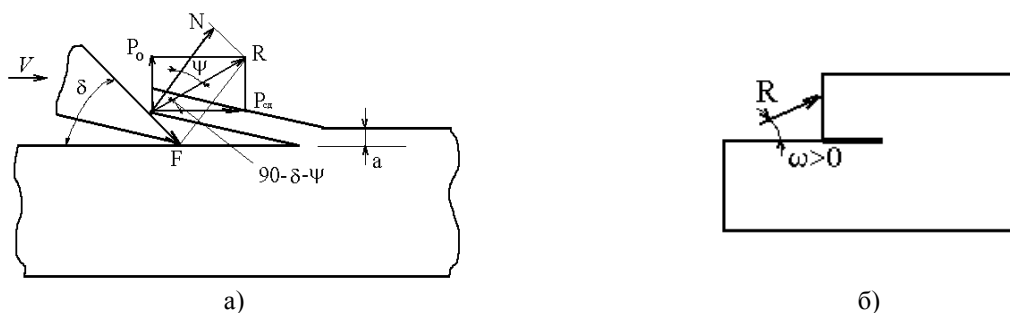


Рисунок 3 – Физическая модель процесса разрушения при резании почвы (а) и расчетная схема нагружения при положительном угле действия ω

Согласно приведенным [3] справочным данным, наиболее распространенными углами резания почвообрабатывающего клина являются углы $\delta = 15...40^{\circ}$. При этом угол трения Ψ изменяется от $\Psi = 22^{\circ}$ до $\Psi = 31^{\circ}$, а коэффициенте трения равен $\mu = 0,4...0,6$ [3]. Угол действия ω , подсчитанный по формуле $\omega = 90 - \delta - \Psi$, изменится в пределах $\omega = 37...71^{\circ}$.

Это означает, что угол действия равнодействующей силы резания R положительный и направлен как на рис. 3(б).

Используя принцип суперпозиции, схема нагружения на рис. 3(б) представлена в следующем виде (рис. 4).

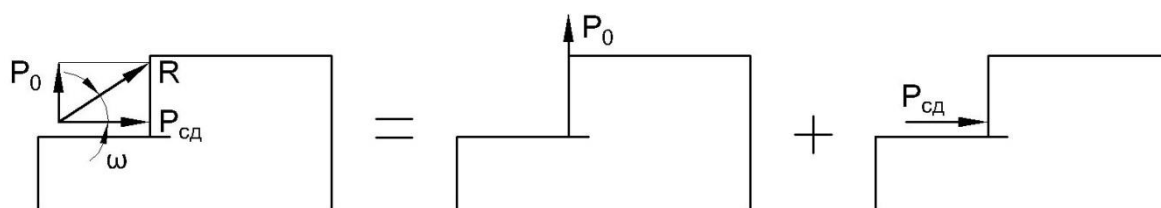


Рисунок 4 – Виды деформации обрабатываемого материала при положительном угле действия ω

При положительном угле действия равнодействующей силы резания действуют нормальные растягивающие напряжения, которые отрывают материал, а также касательные сдвигающие напряжения, вызывающие деформации сдвига (рис. 4). При свободном прямоугольном резании составляющие силы резания R по характеру вызываемых деформаций можно разделить следующим образом: отрывающая сила P_0 направлена вверх и отрывает стружку; сдвигающая сила $P_{cd} = R \cos \omega$ вызывает рост трещины.

Из рис. 4 следует:

1) при $\omega = 0$ происходит чистый сдвиг почвы. Условие деформации и разрушения почвы путем сдвига – $\delta + \Psi = 90^{\circ}$;

2) при $\omega = 90^\circ$ происходит чистый отрыв почвы. Условие деформации и разрушения почвы путем отрыва – $\delta = -\Psi$;

3) при $90^\circ > \omega > 0$ происходит одновременная деформация отрыва и сдвига.

Используемые на практике почвообрабатывающие клинья имеют угол действия $\omega = 37 \dots 71^\circ$, поэтому в реальных условиях обработки сдвиговая и отрывная деформации срезаемого слоя почвы действуют одновременно.

При работе почвообрабатывающего клина увеличение угла действия приводит к росту отрывной силы, которая превалирует над сдвиговой [8].

На практике необходимо стремиться, чтобы угол действия используемого почвообрабатывающего клина, $\omega \rightarrow 90^\circ$ так как, чем выше отрывная составляющая деформации, тем меньше энергоёмкость обработки. Условие $\omega \rightarrow 90^\circ$ выполняется при $(\delta + \Psi) \rightarrow \min$.

Литература:

1. Горячкин В.П. Собрание сочинений. - М.: Колос. 1968. - Т.1. - 720 с.
2. Синеоков Г.Н., Панов И.М. Теория и расчет почвообрабатывающих машин. - М.: Машиностроение. 1977. – 328 с.
3. Панов И.М., Ветохин В.И. Физические основы механики почв. – Киев: Феникс. – 2008. – 266 с.
4. Мисиров М.Х. Исследование напряженно-деформированного состояния при резании хрупких материалов // Современные проблемы машиностроения: труды II Международной научно-технической конференции.- Томск: Изд-во ТПУ, 2004. - С. 493-497.
5. Мисиров М.Х., Тарчокова М.А., Мисирова А.М. Определение коэффициента интенсивности напряжений для трещины отрыва и сдвига в задачах резания //Актуальные проблемы и приоритетные инновационные технологии развития АПК региона: материалы Всероссийской научно-практической конференции преподавателей, аспирантов, магистрантов и студентов. - Нальчик: КБГАУ, 2015.-С. 243-246.
6. Мисиров М. Х. Определение напряженно-деформированного состояния и разрушающей силы при резании хрупких материалов // Известия Кабардино-Балкарского государственного аграрного университета им. В. М. Кокова. 2019. №4(26). С. 63 - 68.
7. Мисиров М. Х., Егожев А. А. Некоторые особенности обработки почв режущим клином // Известия Кабардино-Балкарского государственного аграрного университета им. В. М. Кокова. 2022. № 3(37). С. 130-137. doi: 10.55196/2411-3492-2022-3-37-130-137
8. Мисиров М.Х., Канкулова Ф.Х. Определение условий для разрушения отрывом и сдвигом при резании почв и грунтов клином // АгроЭкоИнфо. – 2018, №1. – http://agroecoinfo.narod.ru/journal/STATYI/2018/1/st_145.doc
9. Синеоков Г.Н. Проектирование почвообрабатывающих машин. – Москва: Машиностроение. 1965. - 311 с.
10. Лискин И.В., Лобачевский Я.П., Миронов Д.А., Сидоров С.А., Панов А.И. Результаты лабораторных исследований почворежущих рабочих органов // Сельскохозяйственные машины и технологии. 2018. Т 12. N4. С. 41-47. DOI 10.22314/2073-7599-2018-12-4-41-47

УДК 636.085

ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССА ПЛЮЩЕНИЯ РАСТИТЕЛЬНОСТИ

Мишхожев В.Х.;

доцент кафедры

«Механизация сельского хозяйства», к.т.н., доцент

e-mail: mvkkkk@mail.ru

Абазов Дж.А.;

магистрант 1 года обучения направления подготовки «Агроинженерия»

ФГБОУ ВО Кабардино-Балкарский ГАУ, г. Нальчик, Россия

Аннотация

В статье представлены результаты исследований динамики изменения влажности вегетативных органов плющеной и неплющеной люцерны в процессе сушения. Установлено, что, с целью выравни-

вания скорости сушения вегетативных органов люцерны достаточно плющить не целые растения, а только их верхнюю часть.

Ключевые слова: растительность, плющение, влажность, динамика, сушка, вегетативные органы.

RESEARCH OF THE PROCESS OF FLUSHING OF VEGETATION

Myshhozhev V.Kh.;

Associate professor of the department
"Agricultural Mechanization", Ph.D., Associate professor
e-mail: mvkkkk@mail.ru;

Abazov J.A.;

Master's student of the 1st year of training in the field of training "Agroengineering"
FSBEI HE Kabardino-Balkarian SAU, Nalchik, Russia

Annotation

The article presents the results of studies of the dynamics of changes in the humidity of the vegetative organs of flattened and unflaked alfalfa during the drying process. It was established that in order to equalize the rate of drying of the vegetative organs of alfalfa, it is not enough to wilt the whole plants, but only their upper part.

Keywords: vegetation, flattening, humidity, dynamics, drying, vegetative organs.

Неотъемлемым этапом любой технологии заготовки сена является частичное или полное высушивание травы в поле, сопровождающееся потерями питательных веществ. Величина потерь зависит от длительности пребывания скошенной травы в поле. Поскольку процесс высушивания трав при заготовке на сено также зависит от воздействия непостоянных природных условий, возникает необходимость ускорения влагоотдачи [1-10].

Одним из эффективных способов ускорения влагоотдачи является плющение. Но этот способ ускорения приводит к механическим потерям, которые проявляются в виде оторванных вегетативных частей растений [11-15].

Механические потери уменьшают сбор сена и существенно влияют на его кормовую ценность, так как содержание питательных веществ в листьях и стеблях неодинаково. Листья содержат в 2–3 раза больше протеина и минеральных веществ, чем стебли. Механические потери связаны с неодинаковой скоростью влагоотдачи вегетативными органами растений.

Листья, вследствие особенностей анатомического строения, значительно интенсивнее отдают влагу, чем стебли. В результате этого они раньше становятся хрупкими и в результате действия рабочих органов машин обиваются и утрачиваются.

Плющение скошенных трав эффективный способ ускорения их сушки, позволяющий в 1,5–3,0 интенсифицировать процесс и выровнять скорость сушки вегетативных органов растений.

Расхождение данных по скорости сушки расплющенных трав объясняется тем, что опыты проводились на разных культурах, скошенных в разных фазах развития и отличными условиями сушки.

Таким образом, можно утверждать, что процесс обезвоживания расплющенных трав сложный процесс влагоотдачи, который зависит не только от погодных условий, но и от анатомического строения растений и их вегетативных органов.

Результаты опытов по изучению динамики сушки вегетативных органов не плющеной люцерны показали, что составные части растений по разному ведут себя в процессе сушки. Интенсивнее всего отдают влагу листья. Так, за время сушки 30,75 ч влажность листьев уменьшилась с 84 до 49%, то есть скорость их сушки составляет 1,14% в час. Относительно высокая скорость влагоотдачи – 0,97% в час имеет нижняя треть стеблей. Медленнее всего отдает влагу верхняя треть стеблей, их скорость составляет 0,73% в час. Скорость сушки целых растений находится на уровне 0,76 процента в час.

Составные части растений имеют разные начальные влажности. Наибольшее содержание влаги имеют листья – около 84%. Влажность верхней трети стеблей составляет 83,1%. В то же время, влажность нижней трети стебля была на уровне 72%, при начальной влажности целых растений 78,8%. То есть разница в начальной влажности верхней и нижней трети стеблей составляет 11, а разница между начальной влажностью нижней трети стеблей и листьями – 12%.

Данные по динамике влагоотдачи составными частями растений плющеной люцерны свидетельствуют о том, что плющение ускоряет влагоотдачу всех составных частей растений. Так, за вышеуказанное время скорость сушки листьев составляла 1,69; верхушек стеблей – 1,33; нижней трети стеблей – 1,76 и целых растений 1,3% в час, то есть скорость сушки составных частей растений вырос-

ла, в том числе листьев в 1,48; верхней трети стеблей – 1,82, нижней трети – в 1,81 раза и целых растений 1,7 раза.

Из анализа полученных данных следует:

– существует разница в начальной влажности (в момент скашивания) вегетативных частей растений. Наибольшую влажность имеют листья и верхушки стеблей, а наименьшую их прикорневая часть;

- при сушке не плющенных растений люцерны наибольшую скорость влагоотдачи имеют листья и прикорневая часть стеблей;

- прокатка приводит к увеличению скорости влагоотдачи всеми вегетативными частями растений. Наибольшее влияние его проявляется на прикорневой части стеблей и листьях;

- нецелесообразно плющить прикорневую часть растений, поскольку она имеет наименьшую начальную влажность и относительно высокую скорость сушки.

С целью подтверждения нецелесообразности плющения растений люцерны по всей их длине были проведены опыты, в которых изучали динамику влагоотдачи составными частями при плющении только верхней половины растений.

Плющение верхней половины растений позволяет выровнять скорость влагоотдачи стеблей по высоте. Влажность верхней трети уменьшилась с 83 до 35,2%; средней – с 76,2 до 37,3 % и прикорневой – с 72,3 до 38,2 %. Влажность целых растений плющенных до половины их высоты уменьшилась с 79,9 до 38,6 %. При этом скорость сушки соответственно составляла: 1,53; 1,25; 1,09 и 1,32% в час. Как видно, наименьшую скорость сушки имеет не плющенная нижняя треть стеблей, но поскольку начальное содержание влаги у нее наименьшее, то это позволяет достичь конечной влажности на уровне плющенных частей стебля.

Проведенные исследования позволяют утверждать, что с целью выравнивания скорости сушки вегетативных органов люцерны достаточно плющить не целые растения, а только их верхнюю половину.

Литература:

1. Апажев А.К., Шекихачев Ю.А. Оптимизация функционирования сельскохозяйственных производственных систем // Известия Кабардино-Балкарского государственного аграрного университета им. В.М. Кокова. 2022. № 1(35). С. 81-89. DOI: 10.55196/2411-3492-2022-1-35-90-97.

2. Кишев А.Ю., Ханиева И.М., Эржибов А.Х., Жирикова З.М. Инновационный способ сушки семян масличных культур на примере рапса // Известия Кабардино-Балкарского государственного аграрного университета им. В.М. Кокова. 2022. № 2(36). С. 83-90. DOI: 10.55196/2411-3492-2022-2-36-83-90.

3. Сохроков А.М. Исследование динамических процессов тепло- и массопереноса сушки активным вентилированием // Известия Кабардино-Балкарского государственного аграрного университета им. В.М. Кокова. 2022. № 4(38). С. 130-135. DOI: 10.55196/2411-3492-2022-4-38-130-135.

4. Апажев А.К., Шекихачев Ю.А. Инновационные технологии и техника утилизации отходов животноводства // Известия Кабардино-Балкарского государственного аграрного университета им. В.М. Кокова. 2021. № 3(33). С. 79-83.

5. Шекихачев Ю.А. Инновационные технологии и техника для сбора и переработки плодовой продукции // Известия Кабардино-Балкарского государственного аграрного университета им. В.М. Кокова. 2021. № 4(34). С. 80-85.

6. Фиапшев А.Г., Хамоков М.М., Кильчукова О.Х. Проблемы энергообеспечения предприятий Кабардино-Балкарской Республики // Известия Кабардино-Балкарского государственного аграрного университета им. В.М. Кокова. 2020. № 1(27). С. 63-68.

7. Гергокаев Д.А. К обоснованию режимов сушки зерна тритикале // Известия Кабардино-Балкарского государственного аграрного университета им. В.М. Кокова. 2019. № 4(26). С. 59-62.

8. Апажев А.К., Шекихачев Ю.А. Разработка альтернативных экологически безопасных энерго-сберегающих механизированных технологий выращивания сельскохозяйственных культур // В сборнике: Инновационные решения в строительстве, природообустройстве и механизации сельскохозяйственного производства. Сборник научных трудов Всероссийской (национальной) научно-практической конференции. Нальчик, 2022. С. 113-115.

9. Апажев А.К., Шекихачев Ю.А. Анализ последствий антропогенного воздействия на окружающую среду // В сборнике: Сборник научных трудов XI Всероссийской (национальной) научно-практической конференции, посвященной 100-летию со дня рождения академика Андрея Дмитриевича Сахарова. Нальчик, 2021. С. 65-69.

10. Апажев А.К. Основные направления комплексной механизации сельскохозяйственного производства // В сборнике: Актуальные проблемы аграрной науки: прикладные и исследовательские ас-

пекты. Сборник научных трудов Всероссийской (национальной) научно-практической конференции. Нальчик, 2021. С. 14-16.

11. Dzuganov, B.B., Shekikhachev, Y.A., Teshev, A.S., Chechenov, M.M., Mishkhozhev, V.H. Status and prospects of technical equipment of small enterprises in agricultural production // IOP Conference Series: Materials Science and Engineering, 2020, 919(3), 032015. DOI: 10.1088/1757-899X/919/3/032015. URL: <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1757-899X/919/3/032015/pdf>.

12. Apazhev A.K., Shekikhachev Y.A., Fiapshev A.G., Hazhmetov L.M. Energy efficiency of improvement of agriculture optimization technology and machine complex optimization // E3S Web of Conferences. 2019 International Scientific and Technical Conference Smart Energy Systems, SES 2019.- Vol. 124.- 2019.- 05054.- DOI: <https://doi.org/10.1051/e3sconf/201912405054>.- URL: https://www.e3s-conferences.org/articles/e3sconf/pdf/2019/50/e3sconf_ses18_05054.pdf

13. Apazhev, A.K., Shekikhachev, Y.A., Hazhmetov, L.M., Fiaphev, Hazhmetova, Z.L., Gabachiyev, D.T. Scientific justification of power efficiency of technological process of crushing of forages // Journal of Physics: Conference Series, 2019, 1399(5), 055002. DOI: 10.1088/1742-6596/1399/5/055002. URL: <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1742-6596/1399/5/055002/pdf>

14. Apazhev A.K., Shekikhachev Y.A., Fiapshev A.G., Kilchukova O.Kh. Thermal Processes in a Biogas Plant for the Disposal of Agricultural Waste // International scientific and practical conference «AgroSMART - Smart solutions for agriculture», KnE Life Sciences. 2019. P. 40-50. DOI 10.18502/cls.v4i14.5578. URL: <https://knepublishing.com/index.php/KnE-Life/article/view/5578>.

15. Fiapshev, A., Kilchukova, O., Shekikhachev, Y., Khamokov, M., Khazhmetov, L. Mathematical model of thermal processes in a biogas plant // MATEC Web of Conferences, 2018, 212, 01032. DOI: <https://doi.org/10.1051/matecconf/201821201032>. URL: <https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=57205029899>.

УДК 636.085

ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ РАЗВИТИЯ АДАПТИВНЫХ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ СИСТЕМ ПО ОБРАБОТКЕ ПОЧВЫ И ПОСЕВУ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР

Мишхожев В.Х.;

доцент кафедры
«Механизация сельского хозяйства», к.т.н., доцент
e-mail: mvkxxx@mail.ru;

Атабиев М.М.;

магистрант 1 года обучения направления подготовки «Агроинженерия»
ФГБОУ ВО Кабардино-Балкарский ГАУ, г. Нальчик, Россия

Аннотация

В статье проанализированы основные направления развития адаптивных технологических систем по обработке почвы и посеву сельскохозяйственных культур. Показано, что для повышения эффективности механизированных процессов полеводства на основании использования адаптивных технологических систем по обработке почвы и сева культур сельхозпредприятие должно владеть соответствующим комплексом машин, а также специфическими методами и моделями, которые позволяют учитывать системные особенности воздействия предметной и агрометеорологической составляющих на обработку почвы, посевного процесса и на этом основании оценивать показатели эффективности комплексов соответствующих машин.

Ключевые слова: почва, обработка, технология, техника, посев, эффективность.

MAIN DIRECTIONS OF DEVELOPMENT OF ADAPTIVE TECHNOLOGICAL SYSTEMS FOR SOIL TREATMENT AND SOWING OF AGRICULTURAL CROPS

Myshhozhev V.Kh.;

Associate professor of the department
"Agricultural Mechanization", Ph.D., Associate professor
e-mail: mvkxxx@mail.ru;

Atabiev M.M.;

Master's student of the 1st year of training in the field of training "Agroengineering"
FSBEI HE Kabardino-Balkarian SAU, Nalchik, Russia

Annotation

The article analyzes the main directions of development of adaptive technological systems for tillage and sowing of agricultural crops. It is shown that in order to increase the efficiency of mechanized field cropping processes based on the use of adaptive technological systems for tillage and sowing crops, an agricultural enterprise must own an appropriate set of machines, as well as specific methods and models that allow taking into account systemic features of the impact of subject and agrometeorological components on tillage, sowing process and, on this basis, evaluate the performance indicators of the complexes of the corresponding machines.

Keywords: soil, cultivation, technology, technique, sowing, efficiency.

Развитие рыночных отношений между субъектами агропромышленного комплекса России объективно сформировывает потребность неизменного поиска возможностей роста прибыльности соответствующих отраслей народного хозяйства и, в частности, отрасли растениеводства. Решение этих задач тесно связано с оценкой эффективности соответствующих решений по адаптивному выполнению множества технологических операций, согласованию параметров комплексов машин с характеристиками производственной программы, а также тактике обновления парка энергомашин, его структуры и резерва мощности [1-5]. Объективная оценка этих решений требует применения специфических методов исследования.

Особенностью процессов механизированной обработки почвы и сева сельскохозяйственных культур является то, что структура и темпы выполнения множества технологических операций необходимо согласовывать с неуправляемыми природными (биологическими, физическими, химическими и т.п.) процессами [6-10].

Последние процессы в разрезе времени также осуществляют объективное преобразование качественного состояния агрофона поля и характеризуются стохастичностью. Согласно этому, системное согласование во времени этих управляемых (технологических) и неуправляемых (объективных) процессов позволяет удовлетворить требования сельскохозяйственных культур к начальным условиям их роста и развития, а затем обеспечить высокие урожаи.

Выполнение этих задач на практике требует адаптивного (к предметным и агрометеорологическим условиям) выполнения полевых работ, а затем применения адаптивного технологического комплекса почвообрабатывающе-посевных машин. Кроме того, использование машинных агрегатов такого комплекса машин требует текущего анализа состояния предметной и агрометеорологической составляющих, а также оценки тенденций их изменения в локальных условиях того или иного сезона полевых работ [11-15]. Для этого необходимо разрабатывать и внедрять в практику сельскохозяйственного производства специализированные автоматизированные системы сопровождения организационно-технологических решений, которые на основании текущего мониторинга и анализа неуправляемых и частично управляемых составляющих позволяли бы осуществлять статистическое имитационное моделирование соответствующих механизированных процессов, а затем выполнять их оценки по повышению эффективности. Такая концепция повышения эффективности упомянутых процессов требует развития целой системы знаний и навыков.

Общеизвестно, что весомым условием эффективности процессов механизированного выращивания сельскохозяйственных культур является своевременное обеспечение требований растений относительно качественного состояния почвенных условий для их прорастания и появления дружных всходов. Удовлетворение этих требований достигается вследствие влияния на его структуру, плотность, засоренность, влажность и т.п. рабочих органов соответствующих машинных агрегатов, а также в результате упомянутых природных процессов, темпы которых обусловлены интенсивностью развития агрометеорологических условий отдельного сезона.

Начальное состояние агрофона отдельного поля обусловлено культурой предшественником и, в частности, технологией механизированного выращивания и уборки его урожая. Конечное состояние агрофона поля следует рассматривать через призму выращиваемой культуры (озимой или яровой) и, в частности, таких показателей как наличие влаги, равномерность и глубина расположения семян, плотность почвы, температура, тому подобное. Кроме того, важным показателем оценки эффективности почвообрабатывающе-посевного процесса и, в частности, комплекса соответствующих машин, является обеспечение своевременности посева культур. Сущность этого показателя вытекает из необходимости согласования биологических процессов роста и развития культурного растения с развитием агрометеорологических условий соответствующего периода, при котором растение обеспечивается благоприятными условиями для достижения максимального урожая.

Таким образом, для повышения эффективности механизированных процессов полеводства на основании использования адаптивных технологических систем по обработке почвы и сева культур сельхозпредприятие должно владеть соответствующим комплексом машин, а также специфическими

методами и моделями, которые позволяют учитывать системные особенности воздействия предметной и агрометеорологической составляющих на обработку почвы, посевного процесса и на этом основании оценивать показатели эффективности комплексов соответствующих машин. Получение этих показателей позволяет обосновывать рациональные решения по согласованию параметров этого комплекса с характеристиками производственной программы сельхозпредприятия, при которой обеспечивается условие качества и своевременности работ, а также минимальные затраты на их выполнение.

Литература:

1. Апажев А.К., Шекихачев Ю.А. Оптимизация функционирования сельскохозяйственных производственных систем // Известия Кабардино-Балкарского государственного аграрного университета им. В.М. Кокова. 2022. № 1(35). С. 81-89. DOI: 10.55196/2411-3492-2022-1-35-90-97.
2. Апажев А.К. Основные направления комплексной механизации сельскохозяйственного производства // В сборнике: Актуальные проблемы аграрной науки: прикладные и исследовательские аспекты. Сборник научных трудов Всероссийской (национальной) научно-практической конференции. Нальчик, 2021. С. 14-16.
3. Апажев А.К., Шекихачев Ю.А. Разработка альтернативных экологически безопасных энерго-сберегающих механизированных технологий выращивания сельскохозяйственных культур // В сборнике: Инновационные решения в строительстве, природообустройстве и механизации сельскохозяйственного производства. Сборник научных трудов Всероссийской (национальной) научно-практической конференции. Нальчик, 2022. С. 113-115.
4. Апажев А.К., Шекихачев Ю.А. Анализ последствий антропогенного воздействия на окружающую среду // В сборнике: Сборник научных трудов XI Всероссийской (национальной) научно-практической конференции, посвященной 100-летию со дня рождения академика Андрея Дмитриевича Сахарова. Нальчик, 2021. С. 65-69.
5. Dzuganov, V.B., Shekikhachev, Y.A., Teshev, A.S., Chechenov, M.M., Mishkhozhev, V.H. Status and prospects of technical equipment of small enterprises in agricultural production // IOP Conference Series: Materials Science and Engineering, 2020, 919(3), 032015. DOI: 10.1088/1757-899X/919/3/032015. URL: <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1757-899X/919/3/032015/pdf>.
6. Apazhev A.K., Shekikhachev Y.A., Fiapshev A.G., Hazhmetov L.M. Energy efficiency of improvement of agriculture optimization technology and machine complex optimization // E3S Web of Conferences. 2019 International Scientific and Technical Conference Smart Energy Systems, SES 2019.- Vol. 124.- 2019.- 05054.- DOI: <https://doi.org/10.1051/e3sconf/201912405054>.- URL: https://www.e3s-conferences.org/articles/e3sconf/pdf/2019/50/e3sconf_ses18_05054.pdf
7. Апажев А.К., Шекихачев Ю.А., Дзуганов В.Б., Шекихачева Л.З., Чеченов М.М., Шекихачев А.А. Основные направления повышения эффективности использования сельскохозяйственной техники // АгроЭкоИнфо. 2022. № 4 (52).
8. Апажев А.К., Шекихачев Ю.А., Пазова Т.Х., Шекихачева Л.З., Курманова М.К. Математическое моделирование процесса возникновения водной эрозии // АгроЭкоИнфо. 2020. № 2 (40). С. 20.
9. Апажев А.К., Шекихачев Ю.А., Каздохов Х.К., Полищук Е.А. Математическое моделирование процесса скашивания растительности с приствольных полос плодовых деревьев в садах // АгроЭкоИнфо. 2020. № 3 (41). С. 20.
10. Хажметова А.Л., Апажев А.К., Шекихачев Ю.А., Хажметов Л.М., Фиапшев А.Г., Курасов В.С. Теоретическое обоснование конструктивно-режимных параметров агрегата для обработки междурядий и приствольных полос плодовых насаждений // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. 2019. № 151. С. 232-243.
11. Хажметова А.Л., Апажев А.К., Шекихачев Ю.А., Хажметов Л.М., Фиапшев А.Г., Курасов В.С. Оптимизация параметров и режимов работы фрезерного рабочего органа агрегата для обработки междурядий и приствольных полос плодовых насаждений // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. 2019. № 153. С. 159-169.
12. Хажметова А.Л., Апажев А.К., Шекихачев Ю.А., Хажметов Л.М., Фиапшев А.Г. Технологическое и техническое обеспечение повышения эффективности интенсивного горного и предгорного садоводства // Техника и оборудование для села. 2019. № 6 (264). С. 23-28.
13. Хажметова А.Л., Апажев А.К., Шекихачев Ю.А., Хажметов Л.М., Фиапшев А.Г. Моделирование процесса работы агрегата для обработки междурядий и приствольных полос плодовых насаждений // АгроЭкоИнфо. 2019. № 2 (36). С. 29.
14. Ашабоков Х.Х., Апажев А.К., Шекихачев Ю.А., Хажметов Л.М., Фиапшев А.Г. Оптимизация параметров и режимов работы пахотно-фрезерного агрегата по критерию минимума тягового сопротивления // АгроЭкоИнфо. 2019. № 2 (36). С. 32.
15. Хажметова А.Л., Апажев А.К., Шекихачев Ю.А., Хажметов Л.М., Фиапшев А.Г. Оптимизация параметров и режимов работы фрезерного рабочего органа агрегата для обработки междурядий и приствольных полос плодовых насаждений // АгроЭкоИнфо. 2019. № 3 (37). С. 37.

ВОССТАНОВЛЕНИЕ ПРОДУКТИВНОСТИ СЕНОКОСОВ СУБАЛЬПИЙСКОГО ПОЯСА СЕВЕРНОГО КАВКАЗА

Мишхожев В.Х.;

зав. кафедрой «Механизация сельского хозяйства», к.т.н., доцент;
ФГБОУ ВО Кабардино-Балкарский ГАУ, г. Нальчик, Россия;
e-mail: mvkkkk@mail.ru

Габаева З.Х.;

магистрант 2-го года обучения направления «Агроинженерия»
ФГБОУ ВО Кабардино-Балкарский ГАУ, г. Нальчик, Россия

Аннотация

Расположение сенокосов и пастбищ субальпийского горного пояса центральной части Северного Кавказа преимущественно на водораздельных землях приводит к тому, что влагообеспеченность на различных участках различна. Так, на низинных участках горной территории аккумулируется не только поверхностный сток, но и нередко происходит подпитывание подземным стоком. Повышенная влажность низинных земель горных территорий затрудняет проведение работ по улучшению сенокосов фотомелиоративными способами, без применения средств механизации, возможность использования которых в этих условиях весьма ограничена. Осушение этих территорий также не желательна из-за опасности нарушения сложившихся экосистем и проявления в последующем динамических систем.

Ключевые слова: пастбища, сенокос, травы, Кавказ, травостой, гербицид, органика, растения.

RESTORATION OF THE PRODUCTIVITY OF HAY MOWINGS IN THE SUBALPIAN BELT OF THE NORTHERN CAUCASUS

Mishkhozhev V.H.;

head Department of Mechanization of Agriculture, Ph.D., Associate Professor;
FSBEI HE Kabardino-Balkarian SAU, Nalchik, Russia;
e-mail: mvkkkk@mail.ru

Gabaeva Z.H.;

Master student of the 2nd year of study in the field of "Agroengineering"
FSBEI HE Kabardino-Balkarian SAU, Nalchik, Russia

Annotation

The location of hayfields and pastures of the subalpine mountain belt of the central part of the North Caucasus, mainly on watershed lands, leads to the fact that the moisture supply in different areas is different. So, in the lowland areas of the mountainous territory, not only surface runoff is accumulated, but also often recharged by underground runoff. The increased humidity of low-lying lands in mountain areas makes it difficult to improve hayfields by photoreclamation methods, without the use of mechanization, the possibility of using which under these conditions is very limited. Drainage of these territories is also undesirable because of the danger of disruption of existing ecosystems and the subsequent manifestation of dynamic systems.

Keywords: pastures, haymaking, herbs, Caucasus, herbage, herbicide, organic, plants.

Субальпийские кормовые угодья центральной части Северного Кавказа имеют большое значение для животноводства прилегающего региона, так как используется в качестве пастбищ для отгонного животноводства, а также в виде сенокосов. Повышение продуктивности этих угодий, безусловно, имеет большое народно-хозяйственное значение.

Территории, на которых находятся эти угодья (а это 15–17% от общей территории субальпийского пояса), характеризуется пересеченностью местности, склонами различной крутизны и ориентированности. В силу этого обстоятельства выпадающие здесь атмосферные осадки распределяются неравномерно: на возвышениях меньше, а в низинах больше. Соответственно этому формируется и растительный покров [1].

Пониженные участки этих территорий имеют почвы в виде горно-луговых дерновых, характеризующихся более высокой кислотностью ($pH_{H_2O} = 4,6–5,5$).

Содержание органического вещества в дерновом горизонте вполне высокая, что достигается за счет корневого и наземного опада. Эти условия способствуют зарастанию сенокосов осоками и верховыми злаками. Это приводит к снижению продуктивности травостоев и качества кормовой массы.

Чрезмерная влажность низинных земель на таких территориях усложняет проведение мероприятий способствующих улучшению кормовых угодий фитомелиоративными способами, без использования специальных средств механизации, использование которых по причине сложного рельефа весьма ограничена [2,3].

По данным А.А. Зотова и М.И. Докшокова, К.А. Ерижева и др. низинные участки, зарастающие осокой, подлежат коренному улучшению с проведением мероприятий по их осушению. Однако проведение осушения в горных условиях зачастую связано с нарушением не только сложившихся экологических систем, но и с опасностью последующего проявления динамических процессов, способных разрушить инфраструктурные компоненты хозяйственной деятельности человека.

Разработать и испытать способы восстановления высокопродуктивных сенокосных угодий на низинных участках субальпийского пояса, которые зарастают низкопродуктивными и некачественными травами [4,5,6].

В течение 2018-2020 г.г. нами в условиях верховьях реки Баксан на высоте 1200 - 2500 метров над уровнем моря были заложены пять вариантов опытов с целью установления оптимального способа восстановления кормовых угодий:

1 – сенокосилкой КДП-4 скашивали травы, достигшие фазы плодоношения. Скошенную траву укладывали в местах роста преимущественно малоценных трав;

2 – операцию скашивания по варианту один проводили с измельчением, применяя для этого косилку КИР-1,5. Эту измельченную массу распределяли в местах роста преимущественно малоценных трав;

3 – малоценные травы на соответствующем участке обрабатывали водным раствором гербицида Банвел (дозировка гербицида зависила от видового состав сорных растений и вазы их произрастания и колебалась в пределах 0,8 – 1,5 кг д. в/га, а норма расхода рабочей жидкости – 500 – 800 л/га.)

4 – то же, что и вариант 3, только использовали гербицид Базагран при норме 2...3 л/га аналогичным способом;

5 – контрольный вариант. Участок оставляли в исходном виде.

Варианты опытов закладывались на отдельных делянках, площадь каждой из которых была не менее 300м².

Опытные делянки размещали на трех низинных типичных участках. Причем в местах обильного произрастания малоценных видов трав [7].

Опыты закладывали в период с 10 по 20 августа 2018 года. Результаты каждого опыта исчисляли по количеству погибших малоценных растений (в процентах от общего их количества). Это производили во второй декаде 2019 и 2020 годов.

На площадках размером метр на метр учитывали число ценных растений, которые ранее не были характерны для соответствующих участков.

Исследование и описание растительности на опытных делянках с геоботанической точки зрения производили до закладки опытов.

В последующие после закладки опытов два года определяли массу надземной части сформировавшихся травостоев на соответствующих делянках. Учитывались урожайность трав и их видовой состав, что проводилась в первой декаде августа (после окончания цветения).

В результате проведенных исследований выявлена высокая эффективность укрытия надземной массы осоки, манжетки, тростника и других малоценных трав слоем неизмельченной зеленой массы (табл. 1).

Таблица 1 – Влияние действия на малоценный травостой низинных участков

Варианты опыта	Годы наблюдений	Проективное покрытие	Доля участия малоценных трав, %	Гибель малоценных трав, %	Доля участия ценных трав, %	Урожай зеленой массы, кг/м ²
Покрытие не измельченной массой	2018	0,8	88,5	-	4,7	0,62
	2019	0,3	21,4	70,4	45,8	0,23
	2020	0,6	32,6	65,2	61,4	0,84
Покрытие измельченной массой	2018	0,8	87,7	-	4,6	0,65
	2019	0,5	29,4	51,7	32,7	0,37
	2020	0,7	43,7	39,5	48,5	0,87
Обработка Банвел	2018	0,8	87,9	-	4,9	0,63
	2019	0,2	56,2	80,2	12,8	0,41
	2020	0,8	91,6	21,7	7,3	0,72
Обработка Базагран	2018	0,8	88,0	-	4,8	0,66
	2019	0,3	49,6	82,2	11,9	0,44
	2020	0,7	92,3	23,6	6,6	0,82
Контроль, без воздействия	2018	0,8	87,1	-	4,6	0,63
	2019	0,8	84,5	-	4,9	0,59
	2020	0,8	82,8	-	5,0	0,74

Из приведенного видно, что укрытие слоем зеленой массы малоценных трав, а также обработка их гербицидами, производными глифосата, приводит к значительному, в 2,7-4 раза, снижению проективного покрытия травостоя на второй год после закладки опыта. Покрытие же измельченной массой вызывает снижение проективного покрытия на следующий год в 1,6 раза. При использовании гербицидов проективное покрытие на третий год после закладки опыта практически выравнивается и достигает исходного уровня. На первом же и втором вариантах проективное покрытие в 2020 году достигло, соответственно, по вариантам 75 и 90% от исходного уровня.

Важно, что при покрытии трав, не имеющих большой кормовой ценности, скошенными в период плодоношения травами способствует 10-15 кратному увеличению доли ценных, кормовых трав. В случае же использования для борьбы с малоценным травостоем гербицидов доля хорошо поедаемых трав остается практически неизменной.

Анализ данных по изменению урожайности травостоев и их качества позволяет заключить, что наиболее целесообразным выглядят механико-биологические способы воздействия на малоценный травостой низинных участков на горных кормовых угодьях. Покрытие таких мест травами, полученными с участков с ценной кормовой растительностью дает возможность обеспечить угнетение и гибель большинства малоценных в кормовом отношении видов трав, а также зарастание этих участков более ценными для животноводства растениями (кострецом прямым, ежой сборной, овсяницей пестрой и т.п.). Этому способствует обсеменение упомянутых участков, за счет покрытия их высокопродуктивными травами.

1. Экспериментально установлено, что наиболее эффективным способом повышения продуктивности горных кормовых угодий является покрытие участков с малоценной в кормовом отношении растительностью скошенными без измельчения ценными травами.

2. Установлено, что уже на второй и третий годы проведения эксперимента на низкопродуктивных участках погибает 65-70% малоценных трав.

3. В такой же период отмечено увеличение доли участия ценных трав на этих участках на второй год эксперимента на 45,8%, а на третий – на 61,4%.

4. Отмечен рост урожайности на малопродуктивных прежде участках с 0,62кг/м² в первый год до 0,84кг/м² на третий год, то есть на 35,48%, по сравнению с первым годом.

Литература:

1. Эффективные приемы повышения продуктивности природных кормовых угодий по зонам страны // Сб. научн. тр. ВНИИКормов, вып. 39.- М., 1988.- 287 с.

2. Молчанов, Э.Н., Шаваев, С.З. Эрозия почв и их охрана в Кабардино-Балкарии. – Нальчик: Эльбрус, 1989. 24с.

3. Кудаев З.Р. Экспресс-оценка энергоэффективности. объекта // В сборнике: Научное обеспечение инновационного развития агропромышленного комплекса регионов Российской Федерации. Материалы международной научно-практической конференции. 2018. С.105-107.

4. Ревякин, Е.Л., Ангышев, Н.М. Технологические требования к новым техническим средствам в растениеводстве. М.: ФГНУ Росинформагротех, 2008. -60с.

5. Мельников, С.В. Планирование эксперимента в исследованиях с.-х. процессов / С.В. Мельников, В.Р. Алешкин, П.М. Рощин. - Л.: Колос, 1990. -168с.

6. Каскулов М.Х. Способы улучшения агрофизических свойств почвы на горных склонах. Материалы II Международной научно-практической интернет-конференции. Современное экологическое состояние природной среды и научно-практические аспекты рационального природопользования ФГБНУ «Прикаспийский НИИ аридного земледелия». 2017. С. 701-706.

7. Пазова Т.Х., Мишхожев К.В. Продуктивность горных кормовых угодий при механизации работ. Сборник научных трудов II Всероссийской (национальной) научно-практической конференции: Актуальные проблемы аграрной науки: Прикладные и исследовательские аспекты. Нальчик, 2022. С. 111-115.

ТЕНДЕНЦИЯ РАЗВИТИЯ УСТАНОВОК ДЛЯ ВНЕСЕНИЯ ГЕРБИЦИДА В ПРИСТВОЛЬНЫЕ ПОЛОСЫ ПЛОДОВЫХ НАСАЖДЕНИЙ В ТЕРРАСНОМ САДОВОДСТВЕ

Мишхожев К.В.;

аспирант 1 года обучения кафедры «Техническая механика и физика»
ФГБОУ ВО Кабардино-Балкарский ГАУ, г. Нальчик, Россия;
e-mail: mvkkkk@mail.ru

Хажметов Л.М.;

профессор кафедры «Техническая механика и физика», д.т.н., профессор
ФГБОУ ВО Кабардино-Балкарский ГАУ, г. Нальчик, Россия;
e-mail: hajmetov@yandex.ru

Хажметов К.Л.;

студент 1 курса направления подготовки «Теплоэнергетика и теплотехника»
ФГБОУ ВО Кабардино-Балкарский ГАУ, г. Нальчик, Россия;
e-mail: kantemir.hazhmetov@yandex.ru

Аннотация

В статье приводятся современные тенденции развития установок для внесения гербицида в приствольные полосы плодовых насаждений в террасном садоводстве. Показано, что опыт использования гербицидных установок при обработке приствольных полос плодовых насаждений показал, что они имеют ряд существенных недостатков.

Ключевые слова: почва, садоводство, гербицид, установка, технология, терраса.

TREND IN DEVELOPMENT OF INSTALLATIONS FOR APPLICATION OF HERBICIDE IN GROUND STRIPS OF FRUIT PLANTS IN TERRACE GARDENING

Mishkhozhev K.V.;

1st year postgraduate student of the department "Technical mechanics and physics"
FSBEI HE Kabardino-Balkarian SAU, Nalchik, Russia;
e-mail: mvkkkk@mail.ru

Khazhmetov L.M.;

Professor of the Department of "Technical Mechanics and Physics",
Doctor of Technical Sciences, Professor
FSBEI HE Kabardino-Balkarian SAU, Nalchik, Russia;
e-mail: hajmetov@yandex.ru

Khazhmetov K.L.;

1st year student of the direction of training "Heat power engineering and heat engineering"
ESBEI HE Kabardino-Balkarian SAU, Nalchik, Russia;
e-mail: kantemir.hazhmetov@yandex.ru

Annotation

The article presents the current state of pebble lands in terms of the prospects of their use in agricultural production. The disadvantages of agricultural techniques for the development of pebble lands are considered. The features of the new technology of growing fruit and berry and vegetable crops on pebble lands and the device for its implementation are carried out.

Keywords: soil, waste lands, pebbles, fruit and berry and vegetable crops, technology, device.

Садоводство – одна из самых динамично развивающихся отраслей сельскохозяйственного производства. В последние годы в Российской Федерации отмечается ежегодный рост площадей под сады, валового сбора и урожайности. В Северо-Кавказском регионе, ввиду ограниченности площадей, пригодных к использованию для нужд сельскохозяйственного производства, перспективным направлением является освоение склоновых земель [1-15].

Освоение склоновых земель под сады является важнейшей социально-экономической проблемой.

Сады интенсивного типа, размещенные на террасированных склонах, имеют ряд особенностей. Во-первых, деревья размещаются на берме или откосе террасы, во-вторых, расстояния между деревьями небольшие, в-третьих, корневая система деревьев располагается близко к поверхности почвы. Все эти особенности накладывают ограничения на использование почвообрабатывающих машин и коси-

лок для борьбы с сорной растительностью в приствольных полосах плодовых насаждений на террасированных склонах [1].

В связи с этим наибольшее применение для борьбы с сорной растительностью получил химический способ с использованием гербицидных установок [2].

В настоящее время рынок сельскохозяйственной техники предлагает сельскохозяйственным производителям большой типаж гербицидных установок, имеющих различные конструктивно-технологические отличия.

Однако опыт использования гербицидных установок при обработке приствольных полос плодовых насаждений показал, что они имеют ряд существенных недостатков. Во-первых, для эффективной обработки приствольных полос плодовых насаждений в равнинном садоводстве необходимо проведение двух смежных проходов вдоль линии ряда, что невозможно обеспечить в условиях террасного садоводства, где подход к линии ряда имеется только с одной стороны – со стороны полотна террасы, другая же сторона остается не обработанной [3].

Во-вторых, при многократных обработках приствольных полос плодовых насаждений поворотная секция гербицидных установок травмирует кору дерева при его обходе.

В-третьих, на гербицидных установках используются распылители гидродинамического действия, имеющие грубый и неоднородный распыл (20–500 мкм) и большой расход рабочей жидкости, распыливание высоковязких жидкостей и регулирование расхода при заданном качестве дробления затруднены. Кроме этого, данные распылители позволяют обрабатывать только верхние ярусы сорных растений, на что расходуется около 90% препарата, при этом около 50% препарата стекает в почву, а на нижние ярусы оседает лишь 10 % препарата [3].

Для увеличения проникающей способности препарата вглубь сорных растений необходимо использовать капли минимального размера.

В связи с этим большой интерес представляет акустический метод распыливания жидкости и распылители, используемые при этом методе [4].

Пневмоакустические распылители, используемые при этом способе, обеспечивают малый расход рабочей жидкости (0,3–0,8 л/мин) с высокой степенью дробления (10–100 мкм) и в целом приводят к снижению энергозатрат на дробление рабочей жидкости [5].

Известно устройство для внесения гербицидов в приствольные полосы сада, содержащее несущую раму и связанные с ней посредством подпружиненных параллелограммных механизмов боковые штанги с распылителями, копирами и защитными кожухами из эластичного материала [6].

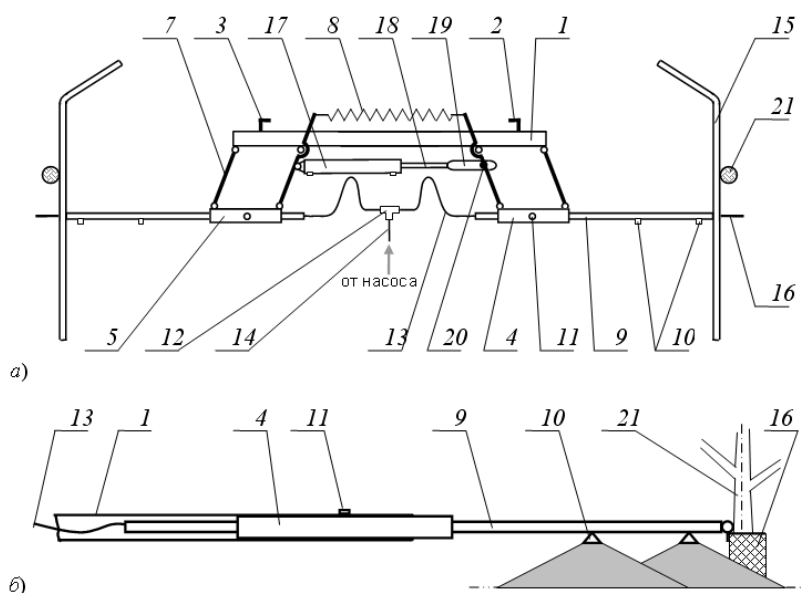


Рисунок 1 – Устройство для внесения гербицидов в приствольные полосы сада

Недостатками данного устройства являются: невозможность обработки приствольных полос плодовых насаждений, находящихся со стороны откоса террасы; травмирование коры плодового дерева при его обходе; неоднородность дисперсности распада рабочей жидкости; снос частиц раствора потоком воздуха, что приводит к перерасходу дорогостоящих препаратов.

Известен опрыскиватель навесной гербицидный виноградниковый, содержащий заднюю и переднюю навески, вентилятор, насос, гидромотор, воздухораспределительные рукава, воздушные на-

садки, штанги, защитный кожух, центробежный распылитель, пульт управления и привод от ВОМ трактора [7].

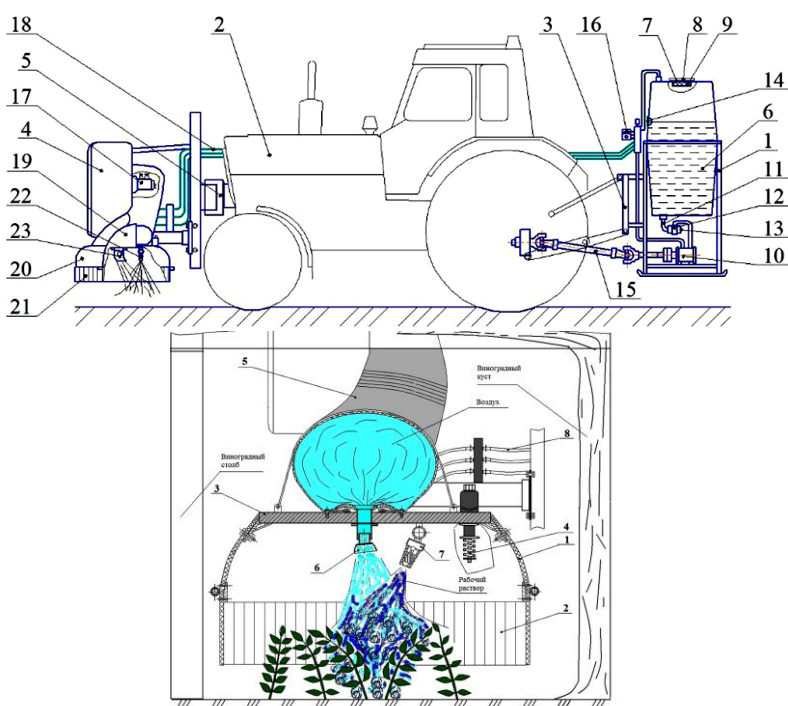


Рисунок 2 – Конструктивно-технологическая схема опрыскивателя для внесения гербицидов в приштамбовую зону виноградников

Недостатками данного опрыскивателя являются: невозможность обработки приствольных полос плодовых насаждений, находящихся со стороны откоса террасы; травмирование коры плодового дерева при его обходе; неоднородность дисперсности распада рабочей жидкости; снос частиц раствора потоком воздуха, что приводит к перерасходу дорогостоящих препаратов.

Наиболее близким по техническому и достигаемому положительному эффекту и принятым авторами за прототип является опрыскиватель ультрамалообъемный, состоящий из рамы, навески, компрессора, ресивера, воздушного коллектора, уравнивательной емкости, поворотного устройства, защитного кожуха и эжекционно-щелевого распылителя [8].

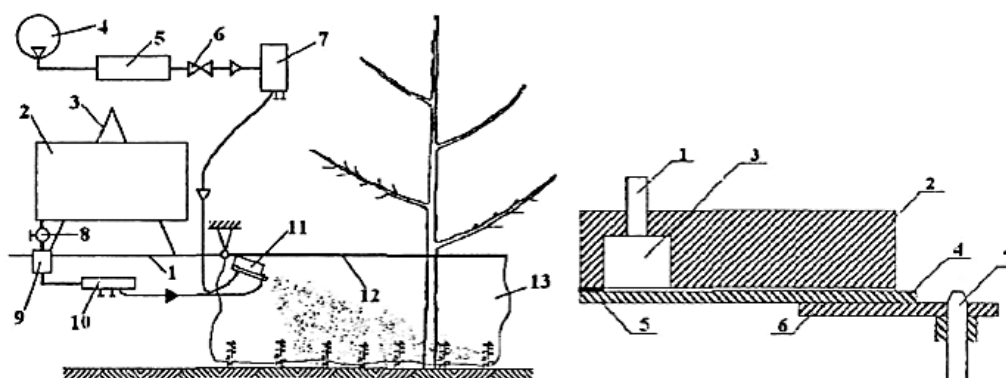


Рисунок 3 – Устройство для внесения водных растворов в приствольные полосы плодовых насаждений (а) и схема эжекционно-щелевого распылителя (б)

К недостаткам данного опрыскивателя можно отнести: невозможность обработки приствольных полос плодовых насаждений, находящихся со стороны откоса террасы; травмирование коры плодового дерева при его обходе; неоднородность дисперсности распада рабочей жидкости; снос частиц раствора потоком воздуха, что приводит к перерасходу дорогостоящих препаратов.

Для повышения эффективности внесения гербицида в приствольные полосы плодовых насаждений на террасированных склонах предложено устройство, позволяющее: обрабатывать приствольные

полосы и круги плодовых насаждений со всех сторон за один проход, не нанося повреждений коре плодовых насаждений при его обходе; увеличить проникающую способность аэрозоля вглубь сорной растительности, сводя потери рабочей жидкости к минимуму с более равномерным распределением капель на листьях сорных растений (рис. 4).

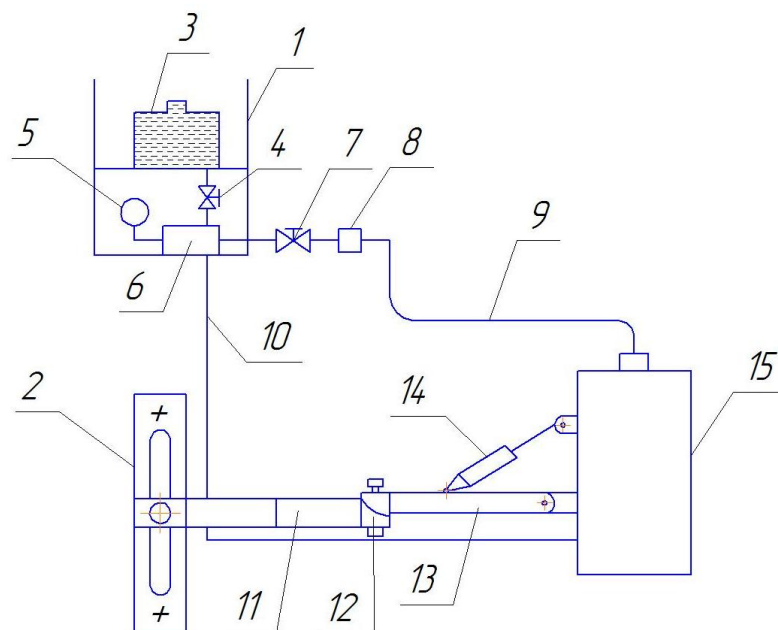


Рисунок 4 – Устройство для внесения гербицида в приствольные полосы плодовых насаждений на террасированных склонах

Устройство состоит из рамы 1, навески 2, емкости для гербицида 3, вентиля для подачи рабочей жидкости 4, компрессора 5, ресивера 6, вентиля для подачи воздуха 7, регулятора давления воздуха 8, пневматического 9 и гидравлического 10 шлангов, телескопической штанги 11, поворотного устройства 12, поворотной штанги 13, гидроцилиндра 14 и исполнительного механизма 15.

Обработка сорных растений вдоль приствольной полосы 28 и вокруг дерева 29 состоит из трех процессов (рис. 5).

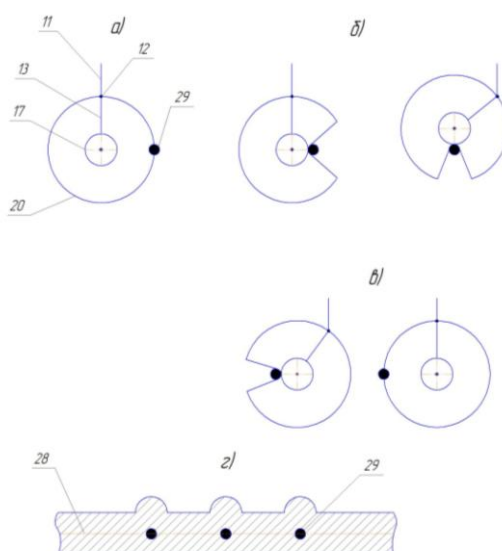


Рисунок 5 – Технологическая схема обработки приствольных полос плодовых насаждений на террасированных склонах

При приближении к дереву 29, ворсы 20 начинают соприкасаться с нижней частью дерева 29 (рис. 5, а). При дальнейшем перемещении исполнительного механизма 15 (фиг. 5, б) ворсы 20 огибают

нижнюю часть дерева 29, облако аэрозоля, создаваемый пневмоакустическим распылителем, обрабатывает сорные растения, расположенные как со стороны приствольной полосы 28, так и со стороны полотна и откоса террасы. При соприкосновении диска 17 с нижней частью дерева 29 срабатывает поворотное устройство 12, при этом поворотная штанга 13 отклоняется в сторону и диск 17, вращаясь вместе с ворсами 20, обходит нижнюю часть дерева 29 со стороны полотна террасы, нанося рабочую жидкость на листья сорных растений, не повреждая кору в нижней части дерева 29. При выходе диска 17 из зацепления с нижней частью дерева 29 (рис. 5, в) происходит дальнейшая обработка приствольной полосы 28.

При внесении гербицида в приствольные полосы плодовых насаждений, размещенных на откосе террасы, исполнительный механизм 15 устанавливается под некоторым углом по отношению к откосу террасы посредством гидроцилиндра 14. Технологический процесс внесения гербицида в приствольные полосы плодовых насаждений, размещенных на откосе террасы аналогичен.

Вид обработанной приствольной полосы плодовых насаждений на террасированных склонах показан на рисунке. 5, г. Такая схема обработки приствольных полос плодовых насаждений на террасированных склонах позволит улучшить водный режим плодовых насаждений, за счет эффективного использования выпадающих атмосферных осадков.

Литература:

1. Мишхожев К.В., Хажметова А.Л., Хажметов Л.М. Анализ методов борьбы с сорной растительностью в приствольных полосах плодовых насаждений на террасированных склонах / В сборнике: Разработка и применение наукоемких технологий в строительстве, природообустройстве и механизации сельскохозяйственного производства. Международная научно-практическая конференция (18 ноября 2022 г.). Нальчик, 2022. (в печати).

2. Хажметов Л.М., Мишхожев К.В. Особенности обработки приствольных полос плодовых насаждений в террасном садоводстве // В сборнике: Наука, образование и бизнес: новый взгляд или стратегия интеграционного взаимодействия. Сборник научных трудов II Международной научно-практической конференции, посвященной памяти первого Президента Кабардино-Балкарской Республики Валерия Мухамедовича Кокова (г. Нальчик, 20–22 октября 2022 г.). Нальчик, 2022. С. 299-303.

3. Тхагапсова А.Р., Мишхожев К.В., Хажметов Л.М. Совершенствование технических средств для обработки приствольных полос плодовых насаждений в террасном садоводстве // В сборнике: Инновационные решения в строительстве, природообустройстве и механизации сельскохозяйственного производства. Сборник научных трудов Всероссийской (национальной) научно-практической конференции (г. Нальчик, 02 июня 2022 г.). Нальчик, 2022. С. 133-136.

4. Хажметов Л.М., Хажметова А.Л., Мишхожев К.В. Акустическое распыливание жидкости: особенности конструкции распылителей и установок для обработки сельскохозяйственных культур // Известие КБГАУ, 2022. №4. С.136-144..

5. Хажметов Л.М., Шекихачев Ю.А., Хажметова А.Л., Канкулова Ф.Х., Тхагапсова А.Р., Мишхожев К.В. Пневмоакустический распылитель для внесения гербицида в приствольные полосы многолетних насаждений //АгроЭкоИнфо. 2022. № 2 (50).

6. Пат. 171916 Российская Федерация, МПК А01М 7/00. Устройство для внесения гербицидов в приствольные полосы сада / В.Г. Бросалин, А.А. Завражнов, А.А. Земляной, В.Ю. Ланцев; заявители и патентообладатели ФГБНУ «Федеральный научный центр имени И.В. Мичурина» и ООО «Научно-производственное предприятие «ПитомникМаш». – № 2016150222; заявл. 20.12.2016, опубл. 21.06.2017, Бюл. №2.

7. Пат. 200666 Российская Федерация, МПК А01М 21/04. Опрыскиватель навесной гербицидный виноградниковый / Османов Э.Ш.; заявитель и патентообладатель ФГАОУ ВО «КФУ им.В.И. Вернадского». – № 2020119834; заявл. 08.06.2020 ; опубл. 05.11.2020 Бюл. № 31.

8. Пат. 2275022 Российская Федерация, МПК7 С1 А01М 7/00 Опрыскиватель ультрамалообъемный / Е.И. Трубилин, С.М. Борисова, В.В. Цыбулевский и др.; заявитель и патентообладатель Кубанский ГАУ – № 2004124318/12; заявл 09. 08. 2004, опубл 27. 04. 2006, Бюл №12.

9. Апажев А. К., Егожев А. М., Полищук Е. А., Егожев А. А. Изыскание способа обхода штамба дерева при обработке приствольных полос многолетних плодовых насаждений // Известия Кабардино-Балкарского государственного аграрного университета им. В.М. Кокова. 2022. № 4(38). С. 79-86. DOI: 10.55196/2411-3492-2022-4-38-79-86.

10. Апажев А. К., Шекихачев Ю. А. Инновационные технологии и техника орошения садов // Известия Кабардино-Балкарского государственного аграрного университета им. В.М. Кокова. 2021. № 1(31). С. 73-79.

11. Хажметов Л. М., Тхагапсова А. Р. Анализ конструктивных особенностей гербицидных установок для обработки приствольных полос плодовых насаждений // Известия Кабардино-Балкарского государственного аграрного университета им. В.М. Кокова. 2021. № 1(31). С. 96-103.

12. Хажметова А. Л., Карданов Р. А., Хажметов Л. М. К вопросу совершенствования машин для обработки приствольных полос плодовых насаждений в террасном садоводстве // Известия Кабардино-Балкарского государственного аграрного университета им. В.М. Кокова. 2021. № 2(32). С. 89-94.

13. Апажев А. К., Егожев А. М., Полищук Е. А., Егожев А. А. Садовая фреза для условий предгорной зоны // Известия Кабардино-Балкарского государственного аграрного университета им. В.М. Кокова. 2021. № 3(33). С. 75-78.

14. Шекихачева Л. З. Научно обоснованные принципы почвозащитной системы земледелия // Известия Кабардино-Балкарского государственного аграрного университета им. В.М. Кокова. 2021. № 4(34). С. 86-90.

15. Шекихачев Ю. А. Научно обоснованные рекомендации по организации и технологии закладки садов // Известия Кабардино-Балкарского государственного аграрного университета им. В.М. Кокова. 2021. № 2(32). С. 95-101.

УДК 631.432

ПРОЦЕСС РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ВЛАГИ ПРИ НАРЕЗАНИИ ВОДОПОГЛАЩАЮЩИХ БОРОЗД ДЛЯ БОРЬБЫ С ВОДНОЙ ЭРОЗИЕЙ

Пазова Т.Х.;

профессор кафедры «Механизация сельского хозяйства» д.т.н.
доцент ФГБОУ ВО Кабардино-Балкарский ГАУ, г. Нальчик, Россия;
e-mail: pazova65@mail.ru

Эржибов Р.А.;

магистрант первого года обучения, направления подготовки «Агроинженерия»
ФГБОУ ВО Кабардино-Балкарский ГАУ, г. Нальчик, Россия

Аннотация

В статье рассмотрены вопросы борьбы с водной эрозией на склоновых землях Кабардино-Балкарской республики. Особенно остра стоит проблема смыва плодородного слоя почвы во время таяния снегов и ливневых дождей в весеннее-летний период. Один из оптимальных способов борьбы с эрозией заключается в нарезании щелей для стока и впитывании воды без смыва плодородного слоя почвы.

Накопление зимних осадков в почве осуществляется в процессе снеготаяния, при котором талая вода поступает в почву и путем инфильтрации распространяется в нижележащие слои.

Ключевые слова: инфильтрация, фильтрация, почва, уклон, борозды, эрозия почв, осадки, влагоемкость почвы, закон Дарси, снеготаяние.

PROCESS OF MOISTURE DISTRIBUTION WHEN CUTTING WATER-ABSORBING FURROWS TO COMBAT WATER EROSION

Pazova T.H.;

Professor of the Department of Mechanization of Agriculture,
Doctor of Technical Sciences, Associate Professor
FSBEI HE Kabardino-Balkarian SAU, Nalchik, Russia;
e-mail: pazova65@mail.ru

Erzhibov R.A.;

Master student of the first year of study, the direction of training "Agroengineering"
FSBEI HE Kabardino-Balkarian SAU, Nalchik, Russia

Annotation

The article deals with the issues of combating water erosion on the sloping lands of the Kabardino-Balkarian Republic. The problem of washing off the fertile soil layer is especially acute during the melting of snow and heavy rains in the spring and summer. One of the best ways to combat erosion is to cut slots for runoff and water absorption without washing off the fertile soil layer.

The accumulation of winter precipitation in the soil is carried out in the process of snowmelt, during which melt water enters the soil and spreads through infiltration in the underlying layers.

Keywords: Infiltration, filtration, soil, slope, furrows, soil erosion, precipitation, soil moisture capacity, Darcy's law, snowmelt.

Большой процент плодородных почв в Кабардино-Балкарской республике приходится на склоны. Аграрии республики и ученые много лет занимаются исследованиями вопросов предотвращения смыва почвы эрозийными процессами [1-15].

Особенно остро проблема смыва плодородного слоя почвы стоит во время таяния снегов и ливневых дождей в весенне-летний период. Один из оптимальных способов борьбы с эрозией заключается в нарезании щелей для стока и впитывании воды без смыва плодородного слоя почвы.

Накопление зимних осадков в почве осуществляется в процессе снеготаяния, при котором талая вода поступает в почву и путем инфильтрации распространяется в нижележащих слоях. По нашим наблюдениям процесс снеготаяния может осуществляться двумя путями. В первом случае, если в начале зимы выпадает большое количество снега и в течении всего зимнего периода имеют место частые оттепели, то под толстым слоем снега почва практически не промерзает и инфильтрация влаги может происходить постепенно, всю зиму. Это особенно отчетливо видно, если предшествующая осень была сухой, влажность почвы перед уходом в зиму была незначительной и большинство крупных и средних пор в почве не были заполнены водой.

Процесс инфильтрации воды в почве подчиняется закону Дарси, согласно которому расход воды при фильтрации пропорционален коэффициенту фильтрации, поперечному сечению рассматриваемого пласта почвы и гидравлическому уклону:

$$Q = k \cdot \omega \cdot I, \quad (1)$$

где Q - расход воды при инфильтрации через пористую среду; ω – площадь поперечного сечения рассматриваемого пласта; I - гидравлический уклон, определяющий потери напора на единицу длины.

Скорость инфильтрации воды в почву в период снеготаяния бывает обычно очень низкой, поэтому при расчетах скоростным напором пренебрегают. В таких условиях пренебрегают. В таких условиях принимают, что гидравлический уклон будет равен пьезометрическому [1]. Тогда, можно записать величину гидравлического уклона следующим образом:

$$I = \frac{H_1 - H_2}{\ell} = \frac{\Delta H}{\ell},$$

где: H_1 – пьезометрический напор воды в высшей точке рассматриваемого слоя почвы; H_2 – пьезометрический напор воды в низшей точке рассматриваемого слоя почвы; ℓ - расстояние по горизонтали от высшей до низшей точки.

В данном случае, произведение $k\ell$ можно рассматривать как скорость течения воды в любой точке почвенного слоя:

$$v = k \cdot \frac{\Delta H}{\ell} = k\ell.$$

Переходя к бесконечно малым величинам и обозначив через d_z бесконечно малое перемещение частицы воды по вертикали, а через d_x бесконечно малое перемещение по горизонтали, запишем:

$$v = k \cdot \frac{dz}{dx}. \quad (2)$$

Тогда формулу расхода воды при инфильтрации в почву можно записать следующим образом:

$$Q = \omega \cdot v = k \cdot \omega \cdot \frac{dz}{dx}. \quad (3)$$

По нашим наблюдениям, процесс снеготаяния может осуществляться двумя путями. В первом случае, если в начале зимы выпадает большое количество снега и в течении всего зимнего периода имеют место частые оттепели, то под толстым слоем снега почва не промерзает и инфильтрация влаги может происходить постепенно, всю зиму. Это особенно отчетливо видно, если предшествующая осень была сухой, влажность почвы перед уходом в зиму была незначительной и большинство крупных и средних пор в почве не были заполнены водой [2, 3]. Такие зимы в Кабардино - Балкарской республике бывают не очень часто, однако они имеют место, например зима 2020-2021 годов.

Рассмотрим математическую модель инфильтрации влаги в почву с нарезанными в ней щелями. Допустим, что почва в щелях разрыхлена и имеет большую пористость по сравнению с остальным монолитом почвы. Для удобства рассуждений воспользуемся расчетной схемой, изображенной на рисунке 1. Обозначим через АВ – линию верхней границы снежного покрова, CD - линию поверхности поч-

8. Хажметов Л. М., Тхагапсова А. Р. Анализ конструктивных особенностей гербицидных установок для обработки приствольных полос плодовых насаждений // Известия Кабардино-Балкарского государственного аграрного университета им. В.М. Кокова. 2021. № 1(31). С. 96-103.
9. Хажметова А. Л., Карданов Р. А., Хажметов Л. М. К вопросу совершенствования машин для обработки приствольных полос плодовых насаждений в террасном садоводстве // Известия Кабардино-Балкарского государственного аграрного университета им. В.М. Кокова. 2021. № 2(32). С. 89-94.
10. Шекихачев Ю. А. Научно обоснованные рекомендации по организации и технологии закладки садов // Известия Кабардино-Балкарского государственного аграрного университета им. В.М. Кокова. 2021. № 2(32). С. 95-101.
11. Шекихачева Л. З. Методические основы диагностики эродированности почв // Известия Кабардино-Балкарского государственного аграрного университета им. В.М. Кокова. 2021. № 2(32). С. 108-114.
12. Апажев А. К., Егожев А. М., Полищук Е. А., Егожев А. А. Садовая фреза для условий предгорной зоны // Известия Кабардино-Балкарского государственного аграрного университета им. В.М. Кокова. 2021. № 3(33). С. 75-78.
13. Шекихачева Л. З. Научно обоснованные принципы почвозащитной системы земледелия // Известия Кабардино-Балкарского государственного аграрного университета им. В.М. Кокова. 2021. № 4(34). С. 86-90.
14. Шекихачева Л. З. К вопросу совершенствования конструкции промышленных садов // Известия Кабардино-Балкарского государственного аграрного университета им. В.М. Кокова. 2020. № 3(29). С. 119-123.
15. Шекихачев Ю. А., Хажметова А. Л. Исследование механизма водной эрозии почв // Известия Кабардино-Балкарского государственного аграрного университета им. В.М. Кокова. 2020. № 4(30). С. 87-93.

УДК 631.1

ВЛИЯНИЕ ГИБРИДОВ НА ФИТОСАНИТАРНОЕ СОСТОЯНИЕ ПОСЕВОВ И УРОЖАЙНОСТЬ ПОДСОЛНЕЧНИКА В УСЛОВИЯХ САМАРСКОЙ ОБЛАСТИ

Перцева Е.В.;

доцент каф. «Растениеводства и земледелия», к.б.н., доцент
ФГБОУ ВО Самарский ГАУ, г. Кинель, Россия;
evperceva@mail.ru

Киселева Л.В.;

профессор каф. «Растениеводства и земледелия», к.с.-х.н., доцент
ФГБОУ ВО Самарский ГАУ, г. Кинель, Россия;
milavi-kis@mail.ru

Аннотация

Лучший урожай в наших опытах на контрольных вариантах без применения удобрений наблюдался у гибрида Генезис. Гибриды Новамикс и Дункан показали минимальные урожаи в наших исследованиях в условиях фона без удобрений. Для снижения развития фитопатогенов и увеличения урожайности подсолнечника в условиях Самарской области рекомендуем возделывать гибриды Генезис и Дункан с внесением удобрений (40 кг нитрабора +100 кг Диаммофоски N₁₀P₂₆K₂₆).

Ключевые слова: подсолнечник, гибриды, заболевания, поражаемость, урожайность.

INFLUENCE OF HYBRIDS ON THE PHYTOSANITARY STATE OF CROPS AND SUNFLOWER YIELD IN THE CONDITIONS OF THE SAMARA REGION

Pertseva E. V.;

Candidate of Biological Sciences, Associate
Professor of the Department of Plant Growing and Agriculture
evperceva@mail.ru

Kiseleva L. V.;

Candidate of Agricultural Sciences, Associate
Professor of the Department of Plant Growing and Agriculture
Samara State Agrarian University, Kinel, Russia;
milavi-kis@mail.ru

Annotation

The best yield in our experiments on the control variants without fertilizers was observed for hybrid Genesis. Novamix and Duncan hybrids showed minimal yields in our studies under background conditions without fertilizers. To reduce the development of phytopathogens and increase sunflower yield in the conditions of the Samara region we recommend to cultivate Genesis and Duncan hybrids with fertilizers (40 kg Nitrabor +100 kg Diammophoska N₁₀P₂₆K₂₆).

Keywords: sunflower, hybrids, diseases, infestation, yield.

Среди многих масличных культур, возделываемых в нашей стране, подсолнечник – основная. На его долю приходится 75% площади посева всех масличных культур и до 80% производимого растительного масла.

В России сосредоточено наибольшее разнообразие форм, сортов и гибридов культурного подсолнечника [3, с. 1022; 4, с. 262].

Одна из причин этого – заметные потери урожая от болезней, вредителей и сорняков. Они связаны с рядом факторов: севообороты с укороченной ротацией (2-3-польные), преобладание зарубежных гибридов подсолнечника, неустойчивых к грибной этиологии и заразихе, появление новых, более агрессивных рас патогенов [1, с. 315; 2, с.67-72]. Для борьбы с этими факторами предприятия используют разные методы (сорта и гибриды, химические средства защиты растений, механические обработки, севообороты) [5, с. 189; 6, с. 20; 7 с. 14].

Наиболее экологичный способ защиты растений – это подбор устойчивых сортов и гибридов подсолнечника, районированных для той или иной области. Успехи селекции и хорошо организованное семеноводство обеспечивают рост разнообразия сортов и гибридов.

Учитывая, что патологический процесс в растительном организме возникает и развивается в результате взаимодействия между растением, патогенами и факторами внешней среды, распространение и вредоносность того или иного вида вредного организма сильно варьируют не только в зависимости от условий года, но и поля, на котором возделывается подсолнечник.

Урожайность можно повысить не только за счет новых сортов и гибридов, но и путем совершенствования комплекса агротехнических приемов, таких как сроки посева, густота стояния, выбор предшественников и др.

Проведенный фитосанитарный мониторинг посевов в конце вегетации показал средний уровень поражённости подсолнечника ржавчиной листьев и серой гнилью корзинок. Других специализированных фитопатогенов и вредителей изучаемой культуры обнаружено не было. Засоренность агроценозов в опыте была незначительной и одинаковой по всем вариантам опыта.

В посевах подсолнечника на контрольном варианте без применения удобрений распространённость серой гнили была несколько выше, чем на удобренных делянках (табл. 1). Распространённость серой гнили в зависимости от изучаемых гибридов подсолнечника различалась несущественно по всем вариантам исследований.

Таблица 1– Поражённость гибридов подсолнечника серой гнилью, 2022 г.

Вариант опыта	Гибрид	Развитие болезни, балл	Распространённость, %
Контроль (без удобрения)	Генезис	2,51	33,1
	ЛГ-55-43	2,56	33,4
	ЛГ-50-455	2,32	32,4
	Новамикс	2,52	33,0
	Дункан	2,40	32,8
Нитрабор +N ₁₀ P ₂₆ K ₂₆	Генезис	1,80	25,9
	ЛГ-55-43	1,88	26,3
	ЛГ-50-455	1,84	28,4
	Новамикс	1,84	28,7
	Дункан	1,72	28,5
Коэффициент корреляции	урожайность	-0,940	-0,880
	масличность	-0,959	-0,939

Интенсивность развития серой гнили различалась в зависимости и от изучаемых гибридов подсолнечника и фонов удобрения. Внесение Нитрабора и диаммофоски способствовало уменьшению развития гнили корзинки по всем гибридам более, чем на 0,5 балла.

В агроценозах гибридов, возделываемых без удобрений, меньше поражен ЛГ-50-455, более значительно – Дункан. Применение микро-и макроудобрений, и скорее всего влияние бора, позволило почти сгладить степень развития серой гнили на изучаемых гибридах подсолнечника.

Можно сделать вывод, что гибриды в наших исследованиях имеют некоторую устойчивость к серой гнили, но для улучшения этих характеристик необходимо подкармливать растений микро - и макроудобрениями.

Расчитанный нами коэффициент корреляции между пораженностью подсолнечника серой гнилью и урожайностью показал обратную существенную зависимость между этими показателями. А масличность получаемого урожая на высоком значимом уровне также зависит от степени развития и распространенности этого заболевания корзинок подсолнечника.

Подсолнечник в наших опытах незначительно поражен ржавчиной, но все же можно отследить некоторые тенденции влияния изучаемых факторов на развитие этого фитопатогена (табл. 2).

Нитрабор и диаммофоска незначительно снижала степень развития ржавчины и не на всех гибридах. ЛГ-50-455 и Новамикс, даже, несколько сильнее поразились на удобренном фоне, таким образом можно предположить, что на листостеблевые инфекции удобрения оказывают меньшее влияние, чем на заболевания корзинок подсолнечника, но данное наблюдение требует подтверждения многолетними исследованиями.

Не существенно снижалась распространенность ржавчины микро-и макроудобрениями в посевах изучаемых гибридов на 2-3 %.

Таблица 2 – Пораженность гибридов подсолнечника ржавчиной, 2022 г.

Вариант опыта	Гибрид	Развитие болезни, балл	Распространенность, %
Контроль (без удобрений)	Генезис	0,32	8,9
	ЛГ-55-43	0,32	9,3
	ЛГ-50-455	0,20	10,7
	Новамикс	0,24	11,3
	Дункан	0,40	12,4
Нитрабор +N ₁₀ P ₂₆ K ₂₆	Генезис	0,25	7,1
	ЛГ-55-43	0,16	7,3
	ЛГ-50-455	0,28	8,5
	Новамикс	0,28	8,7
	Дункан	0,24	9,4
Коэффициент корреляции	урожайность	-0,339	-0,761
	масличность	-0,371	-0,708

Менее пораженным ржавчиной на контрольных делянках без удобрений оказался гибрид ЛГ-50-455, а самым пораженным гибрид Дункан.

На удобренных фонах микро-и-макроудобрениями самым устойчивым к листостеблевой инфекции оказался гибрид ЛГ-55-43, наиболее чувствительны к заражению ржавчиной в вегетационный период 2022 г. были гибриды ЛГ-50-455 и Новамикс.

Можно сделать вывод, что изучаемые гибриды имеют высокую устойчивость к ржавчине, но нужно провести дополнительные исследования, т.к. погодные условия в 2022 г. были не благоприятны для развития ржавчины.

Коэффициенты корреляции показывают незначительную зависимость урожайности и масличности подсолнечника от степени развития ржавчины на изучаемых вариантах опыта – гибридов и удобрений, и достаточно существенном уровне от распространенности заболевания.

Применение микро- макроудобрений способствовало увеличению масличности семян подсолнечника, что хорошо видно на рис. 1. При чем использование Нитрабора и диаммофоски позволила уравнивать различие в масличности изучаемых гибридов.

Наибольшая масличность в контрольных вариантах без удобрений у гибрида Новамикс – 46,89% наименьшая у гибрида ЛГ-50-455 – 46,44%, при обработке удобрениями наибольшую масличность дал гибрид Генезис – 48,81%, чуть меньшую 48,77% Дункан и наименьшую ЛГ-55-43 - 48,61%. Но на удобренном фоне различия по масличности у изучаемых гибридов в десятых долях от единицы, что можно отнести к ошибке опыта.

Лучший урожай в наших опытах на контрольных вариантах без применения удобрений наблюдался у гибрида Генезис – 23,8 ц/га (рис. 2). Гибриды Новамикс и Дункан показали минимальные урожаи в наших исследованиях в условиях фона без удобрений.

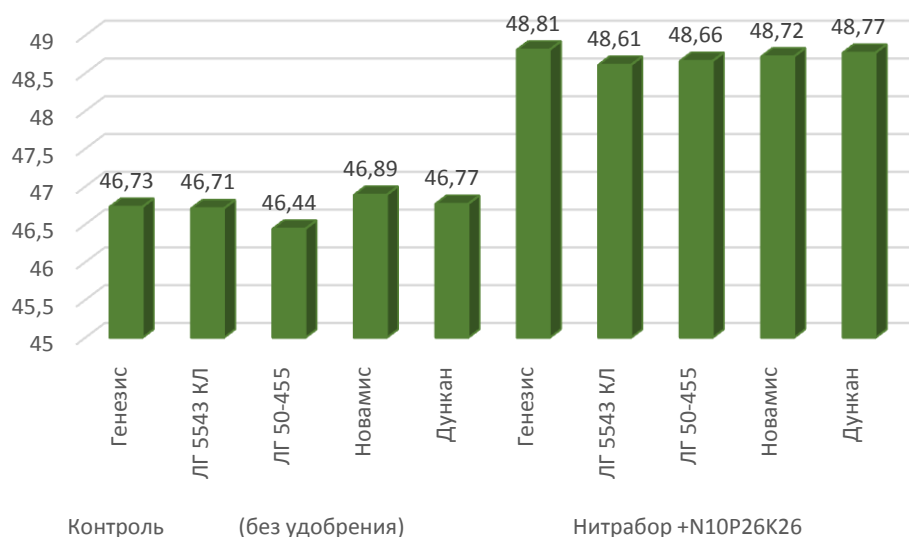


Рисунок 1 – Масличность гибридов подсолнечника, %

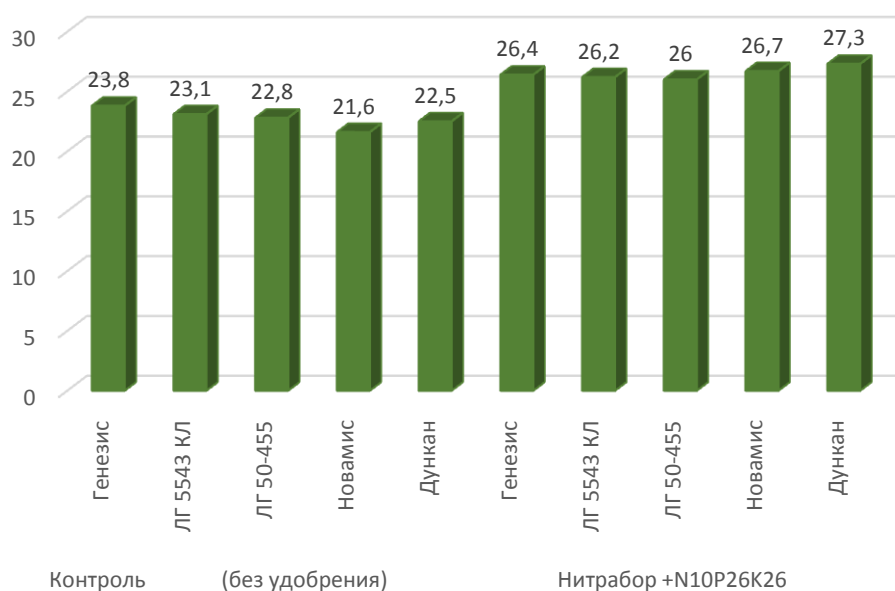


Рисунок 2 – Урожайность гибридов подсолнечника, ц/га

При внесении Нитрабора и диаммофоски наибольшая урожайность отмечалась у гибрида Дункан – 27,3 ц/га, но Новамикс и Генезис незначительно отставали от лидирующего гибрида. Наименьшая урожайность при использовании удобрений наблюдалась в вегетационный период 2022 г. в агроценозе гибрида ЛГ-50-455 – 26,0 ц/га.

Коэффициенты корреляции показывают существенное влияние на урожайность подсолнечника серой гнили. Развитие ржавчины почти не влияет на накопления урожая изучаемой культурой. Следовательно, при возделывании подсолнечника во вторую половину вегетации необходимо пристальное внимание обращать на заболевания корзинок, в нашем случае на серую гниль.

Для снижения развития фитопатогенов и увеличения урожайности подсолнечника в условиях Самарской области рекомендуем возделывать гибриды Генезис и Дункан с внесением удобрений (40 кг нитрабора +100 кг Диаммофоски $N_{10}P_{26}K_{26}$).

Литература:

1. Бухонова Ю.В., Михина Н.Г. Мониторинг вредителей и болезней подсолнечника // в сборнике: Наука и образование на современном этапе развития: опыт, проблемы и пути их решения. Материалы международной научно-практической конференции. Воронеж, 2021. С. 314-319.

2. Децына А.А., Хатнянский В.И., Илларионова И.В., Арасланова Н.М., Саукова С.Л., Ивбор М.В. Мониторинг болезней на сортах подсолнечника селекции ВНИИМК // Масличные культуры. 2021. № 1 (185). С. 67-72.

3. Киселева Л.В., Кожевникова О.П., Васина Н.В. Сравнительная продуктивность гибридов подсолнечника при применении препарата Вигор флауэр в условиях Самарской области // в сборнике: Агробиотехнология-2021. Москва, 2021. С. 1022-1026.

4. Киселева Н.В. Сравнительная продуктивность отечественных гибридов подсолнечника при обработке по вегетации препаратами МЕГАМИКС // в сборнике: В мире научных открытий. Материалы VI Международной студенческой научной конференции. Ульяновск, 2022. С. 262-264.

5. Кочанова Д.Э., Могилин А.А. Влияние элементов агротехники на пораженность подсолнечника болезнями (обзор) // в сборнике: Актуальные вопросы биологии, селекции, технологии возделывания и переработки сельскохозяйственных культур. Сборник материалов 11-й Всероссийской конференции молодых учёных и специалистов. Краснодар, 2021. С. 189-192.

6. Перцева Е.В., Васин В.Г., Киселева Л.В. Фитосанитарное состояние посевов чечевицы в условиях Самарской области // Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии. 2022. № 1. С. 20-27.

7. Pertseva E.V., Burlaka G.A. Izvestia // Soil Science Society of America Journal. 2016. T. 4. № 1. С. 14.

УДК 504.7

ОБ УЧЕТЕ ПАРНИКОВЫХ ГАЗОВ В ЭНЕРГЕТИКЕ

Темукеев Б.Б.;

доцент кафедры «Энергообеспечение предприятий», к.т.н., доцент
ФГБОУ ВО Кабардино-Балкарский ГАУ, г. Нальчик, Россия;
-mail: b.b.temukuev@mail.ru

Темукеев Т.Б.;

доцент кафедры «Энергообеспечение предприятий», к.э.н., доцент
ФГБОУ ВО Кабардино-Балкарский ГАУ, г. Нальчик, Россия;
-mail: energoconsul@mail.ru

Аннотация

В статье рассматривается тепловой баланс Земли и влияние на него парниковых газов, в частности водяного пара, вклад которого в создание парникового эффекта самый существенный. При этом выброс сухого насыщенного пара, образующегося при горении углеводородного топлива и приготовления пищи не учитывается.

Ключевые слова: удельный тепловой поток, парниковый эффект, сухой насыщенный пар, водород.

ON ACCOUNTING FOR GREENHOUSE GASES IN THE ENERGY INDUSTRY

Temukuev B.B.;

Associate Professor of the Department "Energy Supply of Enterprises",
Candidate of Technical Sciences, Associate Professor
FSBEI HE Kabardino-Balkarian SAU, Nalchik, Russia;
e-mail: b.b.temukuev@mail.ru

Temukuev T.B.;

Associate Professor of the Department "Energy Supply of Enterprises",
PhD in Economic, Associate Professor
FSBEI HE Kabardino-Balkarian SAU, Nalchik, Russia;
e-mail: energoconsul@mail.ru

Annotation

The article discusses the heat balance of the Earth and the influence of greenhouse gases on it, in particular water vapor, whose contribution to the creation of the greenhouse effect is the most significant. In this case, the release of dry saturated steam generated during the combustion of hydrocarbon fuels and cooking is not taken into account.

Keywords: specific heat flux, the greenhouse effect, dry saturated steam, hydrogen.

У всех на слуху выражения типа – «зеленая энергетика», «углеродный след», «водородная энергетика», «электромобили». Обо всем этом написано столько, что ни один человек не в состоянии прочесть даже названия статей и книг. Попробуем разобраться, что все это значит и чего следует ожидать в ближайшем будущем. Основной постулат «зеленых» известен – возобновляемые источники энергии и ничего более. Все, что современная наука относит к энергии, получаемой от возобновляемых источников, кроме геотермальной энергии и энергии приливов, есть энергия, получаемая от Солнца.

В космосе два тела шарообразной формы обмениваются лучистой энергией, которая с одной полушеры попадает на другую и наоборот. В рассматриваемом случае эти тела – Солнце и Земля. Стороннему наблюдателю все планеты и звезды представляются как диски. Количество энергии, передаваемого от Солнца к Земле, если не учитывать изменение расстояния между ними, будет зависеть от температур и степеней черноты их поверхностей.

Для вычисления удельного теплового потока прямого солнечного излучения, достигающего земной поверхности, с рядом допущений можно воспользоваться формулой:

$$q_3 = \varepsilon_n c_o \left[\left(\frac{T_1}{100} \right)^4 - \left(\frac{T_2}{100} \right)^4 \right], \quad (1)$$

где: $\varepsilon_n = \frac{1}{\frac{1}{\varepsilon_1} + \frac{1}{\varepsilon_2} - 1}$ – приведенная степень черноты;

$\varepsilon_1 = 1$ – степень черноты Солнца;

$\varepsilon_2 \ll 1$ – степень черноты земного диска, величина переменная;

$c_o = 5,67 \text{ Вт}/(\text{м}^2\text{К}^4)$ – коэффициент излучения абсолютно черного тела;

$T_1 = 5780 \text{ К}$ – средняя эффективная температура на поверхности Солнца;

$T_2 = 287,2 \text{ К}$ – средняя температура на поверхности Земли.

Удельный тепловой поток собственного излучения ночной стороны Земли:

$$q_{зтем} = \varepsilon_2 c_o \left(\frac{T_2}{100} \right)^4.$$

На освещенной стороне к нему прибавится отраженная часть солнечного теплового потока $q_{зосв}$, т.е. $q_{зосв} = q_{зтем} + q_{отр}$.

Если со спутника измерять тепловой поток в одной и той же точке на экваториальной линии при ясной погоде с интервалом в 12 часов, то удельный отраженный тепла определится из выражения $q_{отр} = q_{зосв} - q_{зтем}$, а степень черноты Земли:

$$\varepsilon_2 = \frac{q_{зтем}}{c_o \left(\frac{T_2}{100} \right)^4}.$$

Суммарная мощность солнечного излучения, проходящего через единицу площади, ориентированной перпендикулярно потоку солнечных лучей, на расстоянии одной астрономической единицы от Солнца вне земной атмосферы называют *солнечной постоянной* q_{cn} . Наиболее точной ее оценкой считается $1360,8 \pm 0,5 \text{ Вт}/\text{м}^2$.

Суммарный тепловой поток прямого солнечного излучения, направленного на земной диск:

$$Q_c = q_{cn} S = q_{cn} \pi r^2, \text{ Вт},$$

где: $q_{cn} = 1360,8 \text{ Вт}/\text{м}^2$ – солнечная постоянная;

$S = \pi r^2 = 127\,451\,473 \text{ км}^2$ – площадь диска Земли;

$r = 6371 \text{ км}$ – средний радиус Земли;

$\pi = 3,14$.

$Q_c = 1360,8 \cdot 127\,451\,473 \cdot 10^6 = 173\,436 \cdot 10^{12} \text{ Вт} = 173\,436 \text{ ТВт}$. Для сравнения. Общая мощность всех действующих электростанций в мире около 2 ТВт.

Тепловой поток прямого солнечного излучения, поглощенный земной диском меньше, поскольку часть его отразится:

$$Q_n = Q_c - Q_{отр},$$

где $Q_{отр}$ – отраженный тепловой поток, Вт.

Примерно 1/3 отразится земной атмосферой. Часть потока поглотится атмосферой. Оставшаяся часть энергии и поглощается обращенной к Солнцу полусферой Земли, площадь поверхности которой равна 205 036 000 км². Тепловой поток на земной поверхности распределяется неравномерно, уменьшаясь от центра диска к периферии, т.е. от вершины полусферы к ее основанию.

Прямое нормальное излучение измеряется на поверхности Земли в заданном месте с элементом поверхности, перпендикулярном Солнцу. Максимальной тепловой поток, достигший поверхности Земли q_{zn}^{max} , из-за наличия атмосферы и шаровой формы, следует измерять в центре ее диска. Только по линии, соединяющей центры дисков Солнца и Земли, проходят кратчайший путь луча теплового потока через земную атмосферу. Следовательно, для получения сопоставимых по времени приборных данных измерения следует проводить в определенной точке земной поверхности, находящейся на экваторе. Там эталонным пиргелиометром определяется удельный тепловой поток прямого солнечного излучения на земной поверхности.

Максимальный секундный поток тепловой энергии q_{zn}^{max} приходится на площадь круга диаметром 465,1 м на экваторе Земли в ясный день, когда Солнце находится в зените. Диаметр круга равен секундной линейной скорости вращения Земли на экваторе. Пиргелиометр, фиксирующий тепловой поток в течение одной секунды, необходимо установить на экваториальной линии в западной точке условного круга.

Максимальное значение прямого нормального излучения будет в центре земного диска, где минимальная потеря суммарной мощности солнечного излучения, проходящего через единицу площади, ориентированной перпендикулярно потоку солнечных лучей, в земной атмосфере. Минимальная удельная потеря мощности потока в центре земного диска определится по формуле $\Delta q_{min} = q_{cn} - q_{zn}^{max}$, а в любой другой точке освещенной земной поверхности потеря составит $\Delta q_i = q_{cn} - q_{zni}$.

Часть тепловых лучей, достигших земной поверхности и измеренная эталонным пиргелиометром, отразится $q_{зноптр}^{max}$, остальная часть поглотится $q_{зпног}^{max}$. Доля солнечной радиации отраженная объектом (альbedo) земной поверхности не является постоянной величиной. Она находится в пределах от 0,19 до 0,81 или, если выражать степень черноты, то от 0,81 до 0,19, т.к. сумма альbedo и степени черноты тела равна 1.

Из закона Вина $\lambda_{max} T = 2898 \text{ мкм} \cdot \text{К}$ следует, что при средней эффективной температура на поверхности Солнца 5780 К максимальное излучение приходится на длину волны равной 0,501384 мкм, а на поверхности Земли при средней температуре 287,2 К максимум излучения смещается в сторону более длинной волны равной 10,090529 мкм.

Следовательно, собственное излучение земной поверхности происходит в диапазоне относительно длинных волн, которые задерживаются определенными газами, создавая так называемый парниковый эффект.

Газы, составляющие атмосферу Земли, обладают различной способностью испускать и поглощать лучистую энергию. Двухатомные газы азот, кислород и водород практически для тепловых лучей прозрачны. Значительной излучательной и поглощательной способностью обладают многоатомные газы, в частности парниковые газы: водяной пар (H₂O), диоксид углерода (CO₂), метан (CH₄), озон (O₃), оксид азота (N₂O). Их вклад в создание парникового эффекта оценивается так: водяной пар (36-72%), диоксид углерода (9-26%), метан (4-9%), озон (3-7%).

Много пишут о водородной энергетике, как об энергетике будущего. Водородной энергетике в принципе быть не может, т.к. водород, полученный в результате разложения воды, выработанной солнечными и ветряными установками электрической энергией, или каким-то иным способом, вторичный. Водород используется в качестве аккумулятора энергии, поэтому термин «водородная энергетика» не очень удачный.

При его сжигании водорода, также как и любого ископаемого топлива, в котором содержится водород, образуется водяной пар, выбрасываемый в атмосферу с температурой выше 100 °С. Сухой насыщенный водяной пар, не конденсируясь, быстро поднимется на большую высоту, поскольку молекулы воды значительно легче молекул азота, кислорода и диоксида углерода.

В промышленных масштабах водород можно получить из природного газа, путем разложения его на углерод и водород. Этот метод окажется эффективным в смысле получения углеродно-нейтрального топлива, если будет решена проблема улавливания углерода. С энергетической точки зрения – это процесс снижения теплоты сгорания топлива.

Природный газ от других органических видов топлива отличается тем, что имеет наименьший углеродный след на единицу теплоты сгорания. Однако, не учитывается то, что при горении 1 кг водорода образуется 9 кг водяного пара, т.е. чистого парникового газа. При горении 16 кг (1 кмоль) метана образуется 44 кг диоксида углерода и 36 кг водяного пара.

Согласно статистическому бюллетеню ОПЕК за 2021 год, общий объем добычи природного газа в мире в 2020 году составил 3918 млрд м³. При сгорании такого количества газа в атмосферу будет выброшено 6276 млн т водяного пара. Однако, и это не все. Приготовление пищи, а также многие технологические процессы, с использованием природного газа в качестве топлива, сопровождаются превращением воды в сухой насыщенный пар, который затем попадает в атмосферу.

Для теплотехнических расчетов наибольший интерес представляют диоксид углерода и водяной пар, образующиеся при горении топлива.

В научный и общественный оборот введено понятие «углеродный след», который подразделяется на «персональный» и «индустриальный». При этом вклад водяного пара, образующегося при горении топлива, на создание парникового эффекта не учитывается.

Если рассматривать источники парниковых газов, в такой же степени, как учитывается диоксид углерода, должен учитываться водяной пар, образующийся в результате деятельности человека и попадающий в атмосферу. Все живое, одновременно с диоксидом углерода выбрасывает в атмосферу пар. Поэтому для полного учета парниковых газов введение понятия «паровой след» с соответствующими подразделами (индивидуальный и индустриальный) актуально.

Литература:

1. Темукуев Т.Б. Об экономическом обосновании региональных квот на выброс парниковых газов в атмосферу // Экономический вестник Ростовского государственного университета. 2007, № 2 (ч. 3). – С. 300-303.
2. Темукуев Т.Б. Путь России от Киотского протокола до Парижского соглашения и далее // Экономика и предпринимательство: науч.-прак. журн. – 2016. – № 4 (ч.2). – С. 646-649.
3. Timur B Temukuyev, Gennady S Prazdnov, Boris B Temukuyev Hydrogen as an alternative planetary fuel: current problems and environmental impact // AGRITECH-VI-2021 IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science 981 (2022) 032091 IOP Publishing doi:10.1088/1755-1315/981/3/032091

УДК 631.83

ВЛИЯНИЕ НЕ ТРАДИЦИОННЫХ КАЛИЙНЫХ УДОБРЕНИЙ ПОД СТРУКТУРУ УРОЖАЯ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ

Троц В.Б.;

профессор кафедрф «Землеустройство и лесное дело», д.с-х.н

Троц Н.М.;

профессор кафедры «Агрохимия, почвоведение и агроэкология», д. с.-х. н.

Манухин А.И.;

аспирант кафедры «Землеустройство и лесное дело»

Троц С.В.;

соискатель кафедры «Агрохимия, почвоведение и агроэкология»

ФГБОУ ВО Самарский ГАУ, г. Кинель, Россия;

e-mail: dr.troz@mail.ru

Аннотация

В статье приводятся сведения показывающие, что внесение на удобренном фоне (N₄₀P₄₀) калий-содержащего в шлам ООО «ЕвроХим-Проект» способствует увеличению числа зерен в колосе яровой пшеницы, массы зерна, веса 1000 зерен. При этом наибольшая биологическая урожайность отмечалась в вариантах с внесением 600 и 800 кг/га шлама.

Ключевые слова: яровая пшеница, зерно, колос, урожайность, удобрение.

THE EFFECT OF NON-TRADITIONAL POTASH FERTILIZERS ON THE STRUCTURE OF THE SPRING WHEAT CROP

Trots V.B.;

Professor of the Department of "Land Management and Forestry",
Doctor of Agricultural Sciences

Trots N.M.;

Professor of the Department of "Agrochemistry,
Soil Science and Agroecology", Doctor of Agricultural Sciences

Manukhin A.I.;

Postgraduate student of the Department of "Land Management and Forestry"

Trots S.V.;

Candidate of the Department of "Agrochemistry, Soil Science and Agroecology"
FSBEI HE Samara SAU, Kinel, Russia;
e-mail: dr.troz@mail.ru

Annotation

The article provides information showing that the introduction of potassium containing in the sludge of EuroChem-Project LLC on a fertilized background (N₄₀P₄₀) contributes to an increase in the number of grains in an ear of spring wheat, grain weight, weight of 1000 grains. At the same time, the highest biological yield was observed in variants with the introduction of 600 and 800 kg /ha of sludge.

Keywords: spring wheat, grain, ear, yield, fertilizer.

Введение. Важное место в экономике сельскохозяйственных предприятий Самарской области отводится производству и продаже зерна яровой пшеницы. Но урожаи зерна этой культуры в регионе не стабильны и имеют тенденцию к снижению. Это во многом обусловлено значительным уменьшением запасов биогенных элементов в почве. По мнению специалистов, недостающие запасы макро и микро элементов в почве можно пополнять за счет сравнительно дешёвых побочных продуктов химической промышленности. Таким удобрением может служить калий содержащий глино-солевой шлам (ГСШ) производства ООО «ЕвроХим-Проект». Однако для его использования в сельскохозяйственных предприятиях региона требуются провести производственные исследования и разработать рекомендации по применению ГСШ под полевые культуры [1, 2].

Цель работы. – Выявить влияния глино-солевого шлама (ГСШ) на формирование элементов структуры урожая яровой пшеницы.

Материалы и методы. Полевые опыты закладывались в 2021-2022 гг. Почва участка – чернозём обыкновенный с содержанием гумуса 5,1%, подвижного фосфора – 19,0 мг и обменного калия – 25,4 мг на 100 г почвы. Схема опыта включала пять вариантов: 1. Контроль – без удобрения; 2. N₄₀P₄₀ (Фон); 3. N₄₀P₄₀ + ГСШ 400 кг/га; 4. N₄₀P₄₀ + ГСШ 600 кг/га; N₄₀P₄₀ + ГСШ 800 кг/га. Агротехника в опыте - общепринятая для яровой пшеницы в Самарской области. Предшественник – горох на зерно. Объектами исследований были растения яровой мягкой пшеницы сорта Кинельская Нива и яровой твердой пшеницы сорта Безенчукская 205. Экспериментальная работа велась с учетом методики опытного дела Б.А. Доспехова [3], методических указаний по проведению исследований в длительных опытах с удобрениями, методических требований к полевому опыту, основ научных исследований в агрономии [4, 5]. Общая площадь делянок – 100 м², учетная 80 м² повторность – четырех кратная, размещение вариантов систематическое.

Вегетационный период 2021 года был относительно жарким и засушливым с ГТК 0,78. Погодные условия 2022 года были более благоприятными для яровой пшеницы, ГТК равнялся 0,85.

Результаты исследований. Исследованиями, проведенными в 2021 году выявлено, что число продуктивных стеблей в опыте с мягкой пшеницей варьирует от 430 до 481 шт./м², коэффициент продуктивной кустистости составлял 1,8-2,0 и не зависел от норм внесения ГСШ. Подсчетами выявлено, что в колосе растений контрольного варианта образовывается в среднем 17,5 шт. зерен, а у растений вариантов с внесением 600 и 800 кг/га ГСШ соответственно 18,1 шт. и 17,5 шт. С увеличением норм внесения калий содержащего продукта повышается и абсолютная масс зерна (вес 1000 зерен) – до 35,8 и 36,6 г - в вариантах с внесением 600 и 800 кг/га ГСШ, что на 16,2% и 18,8% больше контрольного индекса. Это естественно сказывалось и суммарном весе зерна с одного колоса, который в этих вариантах был в среднем на 18,5% и 24,0% больше контрольного индекса и равнялся соответственно 0,64 г и 0,67 г. Количество продуктивных колосьев на 1 м² и вес суммарный вес зерна с одного колоса опре-

деляли биологическую урожайность на 1 м² опытных посевов. В фоновом варианте она была на 3,8% выше контрольного индекса и составляла 270 г. В вариантах с применением ГСШ она возрастала на 6,2,-14,8%, по сравнению с фоновым вариантом, а по отношению к контролю на 10,3-19,2%. Урожай зерна с 1 м² посевов в конечном итоге обуславливал биологическую урожайность 1 га посевов. Она равнялась 2,60-3,10 т/га, при этом наибольшие сборы зерна были отмечены в вариантах с внесением 600 и 800 кг/га ГСШ, соответственно 2,95 и 3,10 т/га.

Анализ данных структуры урожая твердой пшеницы показал, что в отличие от мягкой пшеницы, она меньше кустится, коэффициент кущения по вариантам варьировал от 1,6 до 1,8. Наименьшим было и число зерен в колосе, в среднем на 2,6-3,3 шт., однако они были более тяжеловесными, а масса 1000 зерен в 1,4-1,5 раза превышала абсолютный вес зерна мягкой пшеницы. В опытах с твердой пшеницей прослеживались те же закономерности, что и в посевах с мягкой пшеницей: наибольшее количество зерен в колосе, их масса на 1 м² и вес 1000 зерен имели варианты с внесением 600 и 800 кг/га ГСШ.

Исследованиями в 2022 году установлено, что при относительно благоприятных погодных условиях, коэффициент продуктивной кустистости изучаемых сортов яровой пшеницы варьировал от 1,8 до 2,1. Лучше кустилась мягкая пшеница со средним числом продуктивных стеблей: на 1 м² от 549 шт. до 555 шт. В посевах твердой пшеницы число продуктивных стеблей варьировало от 473 шт. до 516 шт. на 1 м², что в среднем на 7,5-16,0% меньше показателей мягкой пшеницы.

Подсчетами установлено, что число зерен в колосе мягкой пшеницы варьировало в среднем от 19 шт. до 20,1 шт. При этом прослеживается закономерность увеличения озерненности колоса по мере возрастания уровня плодородия почвы. Так, при внесении N₄₀P₄₀ количество зерен в колосе увеличивается в среднем на 2,6%, а добавление 400 кг/га ГСШ повышает озерненность колоса еще на 1,6% - до 19,8 шт., против 19,0 шт. - в контроле и 19,5 шт. - в фоновом варианте. Увеличение нормы применения ГСШ - до 600 и 800 кг/га способствовало формированию колосьев с максимальным количеством зерна, соответственно 19,9 шт. и 20,1 шт. Возрастала и масса зерна с одного колоса, при этом масса зерна с 1 м² в этих вариантах равнялась соответственно 379 г и 400 г, что в среднем на 22,2% и 29,0% больше контрольного показателя и на 7,6% и 13,6% больше фонового варианта.

Изменялся и абсолютный вес зерна, увеличиваясь с 32,6 г в контрольном варианте до 34,8 г и 36,2 г в вариантах с внесением 600 и 800 кг/га ГСШ, что положительно сказалось на биологической урожайности пшеницы. Обмолот контрольных снопов выявил, что она может варьировать от 3,1 до 4,0 т/га. При этом максимальные показатели получены при внесении 600 кг/га ГСШ - 3,79 т/га и 800 кг/га ГСШ - 4,00 т/га, что соответственно на 22,2% и 29,0% больше индекса контроля, и на 7,6% и 13,6% - фонового варианта.

Анализ данных по яровой твердой пшенице показал, что озерненность ее колоса в среднем на 16,6-16,8% меньше колоса яровой мягкой пшеницы. Однако, зерно этого сорта было крупнее и тяжелее, его абсолютный вес равнялся 38,4-46,0 г, что 17,7-27,0% больше чем у яровой мягкой пшеницы. Максимальное число зерен в колосе - 17,1 шт. и 17,2 шт., наибольший вес зерна с одного колоса - 0,74 г и 0,79 г и масса зерна с 1 м² посева - 365 г и 374 г обеспечивали варианты с нормами внесения ГСШ - 600 и 800 кг/га. Эти же варианты гарантировали формирование наибольшей биологической урожайности - 3,65 т/га и 3,74 т/га. что соответственно на 14,0% и 16,8% больше показателя контрольного и на 8,9% и 11,6% фонового варианта.

Выводы. Таким образом, по результатам исследований можно сделать заключение, что внесение фонового уровня N₄₀P₄₀ способствует увеличению числа зерен в колосе яровой мягкой пшеницы и яровой твердой пшеницы в среднем на 1,1-3,0%, массы зерна колоса - на 3,2-11,1%, массы 1000 - на 1,2-4,9%, массы всех зерен с 1 м² и биологической урожайности яровой пшеницы - на 2,8-13,5%. Добавление к удобрительному фону еще и ГСШ стимулирует дальнейшее повышение индексов структуры урожая. При этом наибольшее число зерен в колосе - 18,1-19,9 шт. и 15,9-20,1 шт. их вес - 0,64-0,79 г и 0,67-0,82 г, а также масса 1000 зерен было отмечено у растений вариантов с внесением 600 и 800 кг/га ГСШ. Их биологическая урожайность оказалась в среднем, соответственно, на 13,0-22,2% и 16,5-29,0% - больше показателя контрольного варианта и на 7,6-9,9% и 11,1-14,8% - фонового варианта.

Литература:

1. Аканова Н.И., Стромский А.С., Стромский А.А., Троц В.Б., Троц Н.М. Агроэкологическая эффективность использования в сельском хозяйстве вторичных ресурсов производства калийных удобрений // Международный сельскохозяйственный журнал. - 2022. - № 2. - С. 194-200.
2. Аканова Н. И., Троц Н. М., Троц В. Б. Агроэкологическая эффективность применения калийно-натриевого глинистого удобрения на посевах сельскохозяйственных культур в условиях Среднего Поволжья // Самара АгроВектор. - 2021. - №1(001). - С. 32-40.
3. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. 5 изд., перераб. и доп. - М.: Агропромиздат, 1985. - 351 с.

4. Методические указания по проведению исследований в длительных опытах с удобрениями / ВАСХНИЛ, ВНИИ удобрений и агропочвоведения им. Д. Н. Прянишникова. - М.: ВИУА, 1983. – 22 с.

5. Методические требования к полевому опыту. [Электронный ресурс]: - Режим доступа: <https://poznayka.org/s65985t2.html> (дата обращения 12.05.2021 г.)

УДК 631.83

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КАЛИЙ СОДЕРЖАЩИХ ПРОМЫШЛЕННЫХ ОТХОДОВ В КАЧЕСТВЕ УДОБРЕНИЯ

Троц В.Б.;

профессор кафедры «Землеустройство и лесное дело», д.с.-х.н

Троц Н.М.;

профессор кафедры «Агрохимия, почвоведение и агроэкология», д. с.-х. н.

Манухин А.И.;

аспирант кафедры «Землеустройство и лесное дело»

Троц С.В.;

соискатель кафедры «Агрохимия, почвоведение и агроэкология»

ФГБОУ ВО Самарский ГАУ, г. Кинель, Россия;

e-mail: dr.troz@mail.ru

Аннотация

Внесение в почву глинисто-солевого шлама (ГСШ) на фоне применения $N_{40}P_{40}$, обеспечивает прибавку урожая зерна яровой мягкой пшеницы в пределах 5,7-20,7%, а зерна яровой твердой пшеницы на уровне 7,7-18,7%. При этом максимальная урожайность как мягкой, так и твердой пшеницы получена при внесении 600 кг/га и 800 кг/га ГСШ.

Ключевые слова: отход производства, мелиорант, калийное удобрение, плодородие почв, яровая пшеница, урожайность, качество зерна.

USE OF POTASSIUM CONTAINING INDUSTRIAL WASTE AS FERTILIZER

Trots V.B.;

Professor of the Department of "Land Management and Forestry",

Doctor of Agricultural Sciences

Trots N.M.;

Professor of the Department of "Agrochemistry,

Soil Science and Agroecology", Doctor of Agricultural Sciences

Manukhin A.I.;

Postgraduate student of the Department of "Land Management and Forestry"

Trots S.V.;

Candidate of the Department of "Agrochemistry, Soil Science and Agroecology"

Samara SAU, Kinel, Russia;

e-mail: dr.troz@mail.ru

Annotation

The introduction of clay-salt sludge into the soil against the background of the use of $N_{40}P_{40}$, provides an increase in the yield of spring soft wheat grain in the range of 5,7-20,7%, and spring durum wheat grain at the level of 7,7-18,7%. At the same time, the maximum yield of both soft and durum wheat is obtained when applying 600 kg/ha and 800 kg/ha of GSS.

Keywords: waste of production, meliorant, potash fertilizer, soil fertility, spring wheat, spring wheat, yield, grain quality.

Введение. Основной причиной, сдерживающей дальнейший рост урожайности сельскохозяйственных культур в Самарской области, является снижение уровня плодородия почвы и недостаток в пахотном горизонте биогенных минеральных элементов питания растений. По имеющимся литературным сведениям, эту проблему можно частично решить за счет использования, в качестве дешёвых удобрений, отходов химической промышленности [1], в частности калий содержащего

глино-солевого шлама (ГСШ) образующегося на ООО «ЕвроХим-Проект» [2, 3]. Однако многие аспекты его применения требуют научного изучения и разработки конкретных рекомендаций.

Цель исследований – изучение степени влияния различных норм внесения глинисто-солевого шлама на формирование урожая зерна яровой пшеницы.

Материалы и методы. Эксперименты проводились в 2021-2022 гг. на полях ООО «Степь» расположенных в юго-восточной части Кинельского района. Почвенный покров участка был чернозём обыкновенный с содержанием гумуса в пределах 5,1% и наличием в пахотном горизонте 19,0 мг на 100 г почвы – подвижным фосфором и 25,4 мг/100 г – обменного калия. Схема опыта включала следующие варианты применения норм ГСШ: 1. контроль – без удобрения; 2. N₄₀P₄₀ (Фон); 3. фон + ГСШ 400 кг/га; 4. фон + ГСШ 600 кг/га; Фон + ГСШ 800 кг/га. Расчетные нормы ГСШ вносили поверхностно, тракторным разбрасывателем РУМ-1000 под культивацию почвы. Подготовка почвы и посев культуры проводились по технологии, общепринятой для яровой пшеницы в Самарской области. Предшественник – горох. Исследования проводились на посевах яровой мягкой пшеницы сорта Кинельская Нива и яровой твердой пшеницы сорта Безенчукская 205. Норма высева семян, каждого изучаемого сорта, определялась из расчета 4,5 млн. шт. всхожих семян на 1 га. Уборка опытов проводилась поделочно селекционным комбайном TERRION – 2010. Обмолоченное комбайном зерно с каждой делянки взвешивалось отдельно на электронных весах ВК-150. Закладка опыта и все необходимые анализы и наблюдения проводились с учетом методики опытного дела Б.А. Доспехова [4], а также методических указаний по проведению исследований в длительных опытах с удобрениями, методических требований к полевому опыту, основ научных исследований в агрономии [5, 6]. Общий размер опытных делянок – 100 м², учетная часть – 80 м², количество повторений каждого варианта опыта – четырех кратная, варианты размещались систематически. Вегетационный период 2021 года отличался жаркой и засушливой погодой, а 2022 года был сравнительно благоприятным для яровой пшеницы с ГТК, соответственно, 0,78 и 0,85.

Результаты исследований. Экспериментами установлено, что яровая мягкая пшеница, в погодных условиях 2021 года, даже без внесения минеральных удобрений (контроль) на слабощелочном черноземе центральной агроклиматической зоны Самарской смогла сформировать урожай зерна на уровне 2,26 т с 1 га (табл. 1).

Таблица 1– Урожай зерна, 2021-2022 гг.

Варианты опыта	Яровая мягкая пшеница Сорт: Кинельская Нива			Яровая твердая пшеница Сорт: Безенчукская 205		
	урожай зерна, т/га	прибавка		урожай зерна, т/га	прибавка	
		т/га	%		т/га	%
2021 год						
Контроль	2,26	-	-	2,31	-	-
N ₄₀ P ₄₀ (Фон)	2,32	0,06	2,6	2,40	0,09	3,8
N ₄₀ P ₄₀ +ГСШ 400 кг/га	2,39	0,13	5,7	2,49	0,18	7,7
N ₄₀ P ₄₀ +ГСШ 600 кг/га	2,46	0,20	8,8	2,55	0,24	10,3
N ₄₀ P ₄₀ +ГСШ 800 кг/га	2,51	0,25	10,1	2,69	0,38	16,4
НСР ₀₅	0,15	-	-	0,18	-	-
2022 год						
Контроль	2,94	-	-	2,82	-	-
N ₄₀ P ₄₀ (Фон)	3,20	0,26	8,8	3,03	0,21	7,4
N ₄₀ P ₄₀ +ГСШ400 кг/га	3,36	0,42	14,2	3,15	0,33	11,7
N ₄₀ P ₄₀ +ГСШ 600 кг/га	3,45	0,51	17,3	3,24	0,42	14,8
N ₄₀ P ₄₀ +ГСШ 800 кг/га	3,55	0,61	20,7	3,35	0,53	18,7
НСР ₀₅	0,18			0,20		

Внесение N₄₀P₄₀ достоверно повышает продуктивность растений на 2,5% или 0,06 т/га – до 2,32 т/га, а добавление к данной норме азотных и фосфорных удобрений еще и 400 кг/га ГСШ доводит сборы зерна до 2,39 т/га, что на 5,7%, или 0,13 т/га больше контрольного значения.

Внесение 600 кг/га ГСШ способствовало оптимизации минерального питания растений и росту урожая зерна на 3,0% – до 2,46 т/га, что на 8,8% больше контроля. С увеличением нормы внесения ГСШ – до 800 кг/га, доступные запасы калия в почве существенно возрастали, что обусловило получение

ние максимальных сборов зерна – 2,51 т/га. Это на 0,25 т/га, или 10,1% выше контрольного показателя и на 2% больше значения предыдущего варианта.

Анализ данных, полученных в посевах твердой пшеницы, показал, что урожайность вида *Triticum durum* в среднем на 2,2-7,1% больше посевов мягкой пшеницы. При этом в данных вариантах опыта также достаточно четко прослеживались выявленные ранее закономерности. Совместное внесение азотнофосфорных удобрений ($N_{40}P_{40}$) с глино-солевым шламом, в норме 400 кг/га увеличивало урожайность пресевов, по сравнению с контролем на 7,7%, а суммарный сбор зерна – сборы зерна до 2,49 т/га. В вариантах с внесением повышенных норм ГСШ – 600 и 800 кг/га ГСШ урожайность зерна по отношению к контролю увеличивалась соответственно на 10,3% и 16,4% и равнялась 2,55 и 2,69 т/га.

Погодные условия 2022 года способствовали формированию достаточно высоких урожаев зерна пшениц. Они в среднем были на 22,0-41,4% выше, чем в 2021 году. Внесение 400 кг/га ГСШ обеспечивало увеличение продуктивности посева на 14,2% и 11,7%, а повышение нормы внесения ГСШ до 600 кг/га позволило дополнительно, по сравнению с контролем, получать 0,51 т/га и 0,42 т/га, или соответственно на 17,3% и 14,8% больше контрольного индекса. Внесение 800 кг/га ГСШ обеспечивало получение максимальных сборов зерна с 1 га. В опыте с мягкой пшеницей урожай зерна составил 3,55 т/га, а в опыте с твердой пшеницей – 3,35 т/га, что на 20,7% и 18,7%, или 0,61 т/га и 0,53 т/га больше контроля.

Растения твердой пшеницы в сравнительно жарких и засушливых условиях 2021 года формировали прибавку урожая, по сравнению с мягкой пшеницей в среднем на 2,2-7,2%. В условиях достаточного влагообеспечения вегетационного периода 2022 года сборы зерна твердой пшеницы были на 4,2-5,9% меньше, чем в вариантах с мягкой пшеницей. Однако, независимо от погодных условий, внесение ГСШ позволяло увеличить урожай зерна на 0,18-0,53 т с 1 га, или на 7,7-18,7%.

Опытами установлено, что наибольшая урожайность яровой мягкой и твердой пшеницы в 2022 году была получена в посевах, где в качестве калийного удобрения в норме 600 кг/га вносился ГСШ соответственно - 2,46-3,45 т/га и 2,55-3,24 т/га, а также в варианте с внесением - 800 кг ГСШ на 1 га – 2,51-3,55 т/га и 2,69-3,35 т/га.

Выводы: Таким образом по результатам проведенных полевых исследований в 2021-2022 гг. можно сделать следующие основные выводы:

1. Использование, на фоне применения мочевины и аммофоса в норме $N_{40}P_{40}$ д.в. на 1 га, в качестве калийного удобрения глино-солевого шлама (ГСШ) позволяет получать в агроклиматических условиях центральной зоны Самарской области прибавку урожая зерна яровой мягкой пшеницы сорта Кинельская Нива в пределах 5,7-20,7%, а яровой твердой пшеницы сорта Безенчукская 205 - 7,7-18,7%. При этом максимальное количество зерна с 1 га яровой мягкой пшеницы и твердой пшеницы было получено в варианте с внесением ГСП в норме 600 кг/га соответственно – 2,46-3,45 т/га и 2,55-3,24 т/га и в варианте с внесением ГСП 800 кг/га – 2,51-3,55 т/га и 2,69-3,35 т/га.

Литература:

1. Аканова Н.И., Стромский А.С., Стромский А.А., Троц В.Б., Троц Н.М. Агроэкологическая эффективность использования в сельском хозяйстве вторичных ресурсов производства калийных удобрений // Международный сельскохозяйственный журнал. - 2022. - № 2. – С. С. 194-200.

2. Троц В. Б., Троц Н. М. Использование побочного промышленного отхода в качестве мелиоранта и удобрений под яровую пшеницу // Современное состояние и инновационные пути развития земледелия, мелиорации и защиты почв от эрозии. Материалы Национальной научно-практической конференции. - Ижевск, 2022. - С. 132-137.

3. Плотников А.М., Еликбаева С.А. Физико-химические свойства выщелоченных чернозёмов Южного Зауралья при различных уровнях интенсификации земледелия // Вестник Курганской ГСХА. – 2019. – № 4 (32). – С. 17-19.

4. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. 5 изд., перераб. и доп. - М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.

5. Методические указания по проведению исследований в длительных опытах с удобрениями / ВАСХНИЛ, ВНИИ удобрений и агропочвоведения им. Д. Н. Прянишникова. - М. : ВИУА, 1983. - 22 с.

6. Методические требования к полевому опыту. [Электронный ресурс]: - Режим доступа: <https://poznayka.org/s65985t2.html> (дата обращения 12.05.2021 г.).

К ВОПРОСУ ВЫБОРА РЕСУРСОСБЕРЕГАЮЩЕГО ОБОРУДОВАНИЯ ПРИ ПОЕНИИ КРС

Туманова М.И.;

доцент кафедры «Механизация животноводства и БЖД», к.т.н.
ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина»,
г. Краснодар, Россия;
e-mail.: tumanova-kgau@mail.ru

Колмейцева Е.А.;

студентка
ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина»,
г. Краснодар, Россия;
e-mail.: kol.elizaveta@icloud.com

Аннотация

В статье рассматривается вопрос выбора ресурсосберегающего оборудования для поения крупного рогатого скота при привязном содержании на фермах. Снижение энергозатрат на водоснабжение животноводческих ферм возможно при использовании надежных и экономичных поилок с минимальными потерями на розлив. Дан анализ автопоилок отечественных и зарубежных производителей, их технические характеристики, преимущества и недостатки.

Ключевые слова: поение, КРС, привязное содержание, индивидуальные автопоилки

ON THE QUESTION OF CHOOSING RESOURCE-SAVING EQUIPMENT WHEN BEING DRINKED

Tumanova M.I.;

Associate Professor of the Department "Mechanization of animal husbandry and BZHD",
Candidate of Technical Sciences
Kuban State Agrarian University named after I.T. Trubilin, Krasnodar, Russia;
e-mail.: tumanova-kgau@mail.ru

Kolomeitseva E. A.;

Student
Kuban State Agrarian University named after I.T. Trubilin, Krasnodar, Russia;
e-mail.: kol.elizaveta@icloud.com

Annotation

The article deals with the issue of choosing resource-saving equipment for watering cattle in tethered farms. Reducing energy consumption for water supply to livestock farms is possible when using reliable and economical drinkers with minimal bottling losses. The analysis of automatic drinking bowls of domestic and foreign manufacturers, their technical characteristics, advantages and disadvantages is given.

Keywords: watering, cattle, tethered maintenance, individual watering machines.

Продукция сельскохозяйственного производства включает в себя продукции растениеводства и животноводства. В продукции животноводства мясо, молоко, яйцах и других содержатся витамины, органические кислоты, микроэлементы, необходимые для нормальной жизнедеятельности человека. Одной из основных задач АПК в области животноводства является увеличение роста животноводческих хозяйств молочного и мясного направления за счет механизации и автоматизации всей цепочки оборудования, участвующего в различных технологических процессах, применяемых при производстве продукции животноводства. Одним из важных является технологический процесс водоснабжения и поения животных. Именно вода является незаменимой частью рациона коров, которая напрямую влияет на все процессы, происходящие в организме при их кормлении и поении [1, с.364]. Также, решение этой задачи возможно путем правильного выбора содержания крупного рогатого скота на животноводческих фермах.

В сухостойный период важно следить за здоровьем коровы, так как её организм пребывает в стрессе после вынашивания потомства. Этот промежуток времени характеризуется тщательным уходом, от которого зависит восстановление животного, его запаса сил и питательных веществ. Сухостойные коровы не дают молока. Период сухостойности начинается с прекращения лактации и завершается окончанием беременности и временем, когда корова начинает давать молоко в полном объёме.

В этот период важен не только кормовой рацион животного, подвергающийся изменениям, но и питье, играющее важную роль в процессах организма (стоит отметить, что после отёла коровы часто пьют, поэтому важно иметь запас тёплой воды в родильных отделениях).

Дойные коровы – это животные, способные к лактации, то есть дающие молоко. Взрослые особи в среднем на 1 кг сухого корма выпивают 3-4 л воды, также на 1 кг производимого молока идёт 3 л воды. Чистая, без каких-либо примесей вода должна бесперебойно поступать в животноводческие помещения в любое время суток.

Цель исследования – проведение сравнительного анализа существующих конструкций поилок для КРС их преимущества и недостатки, техническая характеристика различных производителей для ферм КРС при привязном содержании животных.

Несмотря на активное строительство новых ферм, и комплексов, где в основном, применяется беспривязный способ содержания, по-прежнему в хозяйствах актуален привязной способ содержания. Привязной способ содержания позволяет добиться самых высоких показателей производительности, что делает его популярным среди фермерских и сельскохозяйственных угодий.

При привязном способе содержания КРС на фермах, где животные находятся в индивидуальных стойлах с отдельными поилками и кормушками, а также применяют автопоилки, подключённые к системе водопроводных труб. Для эффективного выбора водопроводной сети производят предварительный расчет технологической линии водоснабжения, напорно-регулирующего сооружения, водоподъемника, поилок. На небольших фермах внешнюю водопроводную сеть часто прокладывают по тупиковой схеме, на крупных фермах и комплексах применяют кольцевую сеть.

Основным достоинством тупиковой системы, рассчитанной на фермерское хозяйство, является небольшая протяженность, что позволяет снизить расходы на прокладку. Главный недостаток в том, что в случае аварийной ситуации понадобится отключать от водоснабжения весь коровник. Использование кольцевой схемы на ферме дает возможность отремонтировать поврежденные участки без прекращения подачи жидкости к хозяйству. Существенным недостатком является большая длина трубопроводов и увеличенные в связи с этим расходы.

Непосредственно в коровниках устанавливаются автоматизированные поилки как индивидуальные, так и групповые. Основным достоинством является прямая подача до животных, что защищает её от возможных загрязнений, поэтому при таком поении вода постоянно чистая. Для КРС оптимальной температурой воды является +8...+12°C. Температура выше нормы пагубно влияет на иммунную систему коров, поэтому они становятся восприимчивы к различным заболеваниям, а из-за температуры ниже – переохлаждение организма. Применение автопоилок предохранят рогатый скот от желудочно-кишечных болезней, а постоянное употребление жидкости способствует улучшению состояния животных и существенному росту продуктивности предприятия.

Снижение энергозатрат на водоснабжение животноводческих ферм может быть достигнут за счет реализации следующих мер: рационализации водопроводных сетей с целью надежного непрерывного водоснабжения; использования малоэнергоёмких насосов и устройств; применения альтернативных источников энергии для подъема воды; использования надежных и экономичных поилок с минимальными потерями на розлив.

Анализ технических характеристик поилок отечественных и зарубежных производителей представлен в таблице 1. При привязном способе содержания коров используются индивидуальные автопоилки чашечного типа с установленной педалью. Принцип работы у всех рассмотренных поилок будет одинаковым, который заключается в следующем: вода поступает во внутреннюю часть клапана; когда корова давит на педаль, пружина сжимается, и клапан открывается, давая доступ к воде, которая поступает под напором в чашу; опустив педаль, животное прекращает работу механизма, и вода перестаёт поступать в сосуд.

Таблица 1 – Сравнительная характеристика поилок

Марка	Страна – производитель	Используемый материал	Ёмкость чаши, л	Габаритные размеры, ДхШхВ, мм	Вес, г	Мах количество обслуживаемых голов
АП-1А	Россия	Пластмасса	1,85-2	165x262x170	800	2
ПА-1А	Россия	Чугун	1,7-2	342x212x160	8000	2
Suevia модель 115	Германия	Эмалированный чугун	2	310x240x160	7100	3
DeLaval серия С 10	Швеция	Эмалированный чугун	2,4	280x260x190	5500	2

Поилка **АП-1А** может присоединяться к любой водопроводной сети. Состоит из чаши, выполненной из пластмассы, и пружинно-клапанного устройства, создавая герметичность конструкции и пропуская воду в одну сторону. Такой механизм позволяет поддерживать гигиену во время процедуры поения из-за того, что другие устройства не связаны с поилкой. Преимущества такого оборудования: надёжный клапан, безопасность для животных, высокая гигиеничность, легкий вес, простой монтаж и обслуживание.

Поилка **ПА-1А** так же, как и АП-1А может присоединяться к любой водопроводной сети. Имеет поильную чашу из чугуна и пружинно-клапанный механизм. Предназначена для поения двух голов. Преимущества данного устройства: надёжность устройства, безопасность для животных, высокая гигиеничность. Недостатки: большой вес.

Немецкая модель автопоилки Suevia модель 115 состоит из чугунной эмалированной чаши с язычковым клапаном. Её можно подсоединить к водопроводной сети различного типа. Рекомендуется применять для поения КРС, лошадей. Преимущества: возможно простое регулирование скорости подачи воды, скорость подачи воды до 14 л/мин. Недостатки: большой вес, регулярная чистка (из-за скопления под клапаном различных загрязнителей).

Шведская модель поилки DeLaval серия С 10 для КРС разработана с учётом санитарно-гигиенических стандартов. Она имеет чашу, покрытую кислотостойкой эмалью, дающей возможность без труда чистить поверхность, и трубчатого клапана. Преимущества: подача воды 10 л/мин, трубчатый клапан, повышающий гигиеничность устройства, безопасность использования.

Таким образом, энергетическая эффективность технологического процесса водоснабжения и поения в животноводстве определяется системным решением комплекса задач, при котором животное находится в комфортных для себя условиях. Основными из них являются выбор способа содержания животных и применение наименее энергоёмких средств механизации, электрификации и автоматизации фермы, а также возможности ремонта и обслуживания. Анализ оборудования, учитывающий преимущества и недостатки представленных моделей индивидуальных автопоилок, проведенный в ходе данного исследования, можно использовать при проектировании или модернизации ферм и комплексов.

Литература:

1. Сторожук Т.А. Определение эффективности приготовления кормов с использованием ЭВМ//Т.А. Сторожук, М.С. Варфоломеев // В сборнике: Инновационная деятельность в модернизации АПК. Материалы Международной научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых: в 3 частях. 2017. С. 364-366.

УДК 631.36

ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ БУНКЕРА АКТИВНОГО ВЕНТИЛИРОВАНИЯ ЗЕРНА

Фиапшев А.Г.;

доцент кафедры «Энергообеспечение предприятий», к.т.н., доцент

Апшацева Д.С.;

студентка направления подготовки «Теплоэнергетика и теплотехника»

ФГБОУ ВО Кабардино-Балкарский ГАУ, г. Нальчик, Россия;

e-mail: energo_80@mail.ru

Аннотация

Рассмотрен вопрос модернизации бункеров активного вентилирования, с целью снижения энергетических затрат при послеуборочной обработке зерна.

Ключевые слова: бункер активного вентилирования, зерновая масса, очистительное отделение, воздухораспределение, сушка.

Fiapshv A.G.;

Associate Professor, Department of Power Supply
of Enterprises, Ph.D., Associate Professor

Apshatseva D.S.;

Student of the training direction «Heat power engineering and heat engineering»

FSBEI HE Kabardino-Balkarian SAU, Nalchik, Russia;

e-mail: energo_80@mail.ru

Annotation

The issues of acquiring capacitive activated ventilation in order to obtain energy costs during post-harvest processing by the consumer are excluded.

Keywords: actively ventilated bunker, grain mass, cleaning department, air distribution, drying.

Экономичность процесса сушки активным вентилированием обуславливается использованием для испарения влаги теплоты, содержащейся в атмосферном воздухе. Следовательно, необходимо стремиться к максимальному использованию этой практически бесплатной теплоты и только в исключительных случаях, когда погодные условия не позволяют заготавливать высококачественный корм, сушить провяленную траву искусственно подогретым воздухом [1-4].

Очистительное отделение комплекса представляет собой агрегат ЗАВ-20, дополнительной машиной предварительной очистки ЗД 10.000, трансформатором для подачи отходов от машины предварительной очистки в секцию отходов. Вместо однопоточной норрии установлена двухпоточная. В бункере резерва отделена оперативная секция, в которую зерно поступает после сушки.

В сам агрегат ЗАВ-20 входят следующие машины и оборудование: автомобилеподъемник ГАП-2Ц, завалочный бункер, загрузочная норрия 2НЗ-20, две зерноочистительные машины ЗАВ-10.30.000, централизованная воздушная система, транспортер передаточный, два триерных блока ЗАВ-10.90.000, пульт управления ШАИ-5919-13А3, бункер чистого зерна, бункер отходов (с разделяющей перегородкой), бункер резерва.

Из автомобиля зерно с помощью автомобилеподъемника выгружается в завальный бункер, откуда загрузочной норрией подается в приемные камеры двух параллельно работающих зерноочистительных машин.

Если машины не справляются с очисткой подаваемого зерна, то излишек его при помощи распределительных клапанов той же норрией направляется в бункер резерва. В этот же бункер сбрасывается через зернослив излишек зерна при переполнении приемных камер зерноочистительных машин. Впоследствии зерно опять подается в завальный бункер, а оттуда – в зерноочистительные машины.

Из приемных камер машин зерно поступает в сепарирующие каналы, которые подключены трубопроводами к централизованной воздушной системе. Выделенные в сепарирующих каналах легкие примеси выносятся потоками воздуха в осадочную камеру воздушной системы, где выпадают из потока воздуха и выводятся в секцию отходов, а очищенный воздух выбрасывается в атмосферу.

Очищенное на воздушно-решетных машинах зерно поступает в шнековые питатели передаточных транспортеров, и по их наклонным желобам направляется в триерные блоки. Фуражное зерно и мелкие примеси по трубопроводам направляются в соответствующие секции бункеров.

Целесообразно применить отделение бункеров активного вентилирования ОБВ-100. Данная установка представляет собой комплекс из 4-х бункеров БВ-25 объемом 37 м³ и вместимостью 27 тонн (пшеница).

Расчет будем вести по бункеру активного вентилирования БВ-25 [5-8].

Исходные данные для выбора вентилятора следующие: масса сырого зерна M , кг; начальная W_1 и конечная W_2 влажность зерна, %; температура T_0 , °C и влажность φ_0 наружного воздуха, %; T_1 – температура воздуха после электрокалорифера, °C; время сушки t , с.

Предельная температура воздуха T_1 , выходящего из электрокалорифера, для зерна составляет 300–310°K, то есть 27–37°С.

Сначала определяем количество влаги, испаряемой из зерна:

$$M_6 = M \frac{W_1 - W_2}{100 - W_2}, \text{ кг}$$

где: W_1 – начальная влажность зерна (20%); W_2 – конечная влажность зерна (14%); M – масса сырого зерна – 27000кг.

$$M_6 = 27000 \frac{20 - 16}{100 - 14} = 1884 \text{ кг}$$

Далее находим подачу, м³/с, вентилятора по формуле:

$$L_{a.в.} = \frac{1000 M_6}{\rho(d_2 \cdot d_1) \cdot t}, \text{ м}^3 / \text{с}$$

где: ρ – плотность воздуха, определяется по формуле:

$$\rho = \frac{346}{273 + T_1} \cdot \frac{P}{P_p}, \text{ кг/м}^3,$$

где: P – давление воздуха в рассчитываемом регионе (93 кПа); P_p – расчетное давление (99,3 кПа).

$$\rho = \frac{346}{273 + 37} \cdot \frac{93}{99,3} \approx 1 \text{ кг/м}^3$$

Влагосодержание d_1 , г/кг, воздуха, входящего в зерно, определяют при температуре $T_c = 10^\circ\text{C}$ и относительной влажности воздуха $\phi_0 = 85\%$ (нагрев воздуха в электрокалорифере не изменяет d). Влагосодержание d_2 , г/кг, воздуха, выходящего из зерна, находят при $\phi_2 = 80\%$ и температуре $T_2 = T_1 - (3 \dots 4)^\circ\text{C}$.

Численные значения d_1 и d_2 определяют по $i-d$ диаграмме.

Время сушки составляет 30 ч. (108000 с):

$$L_{a.v.} = \frac{1000 \cdot 1884}{1 \cdot (27,5 - 6,5) \cdot 108000} = \frac{1884000}{2268000} = 0,8 \text{ м}^3/\text{с}$$

По подаче вентилятора рассчитываем мощность электрокалорифера:

$$P = \frac{L_{a.v.} \cdot \rho (i_1 - i_0)}{\eta - \eta_k}, \text{ кВт}$$

где: $i_0 = 10$ кДж/кг – удельная энтальпия воздуха до калорифера; $i_1 = 32$ кДж/кг – удельная энтальпия воздуха после калорифера; η – коэффициент потерь воздуха через неплотности укладки материала ($\eta = 0,8 \dots 0,9$); η_k – КПД калорифера ($\eta_k = 0,93 \dots 0,95$).

$$P = \frac{0,8 \cdot 1 \cdot (32 - 10)}{0,8 \cdot 0,93} = 24 \text{ кВт}$$

Рассчитаем статическую мощность электродвигателя вентилятора по формуле:

$$P_{стат} = \frac{L_{a.v.} \cdot H_v}{10^3 \cdot \eta_v \cdot \eta_{пер}}, \text{ кВт}$$

где: H_v – расчетный напор воздуха, необходимый для преодоления слоя зерновой массы в данном бункере; η_v – КПД вентилятора ($\eta_v = 0,74$); $\eta_{пер}$ – КПД передачи ($\eta_{пер} = 1$).

$$P_{стат} = \frac{0,8 \cdot 3850}{10000 \cdot 0,74 \cdot 1} = 4,2 \text{ кВт}$$

Электродвигатель по мощности выбирают с учетом коэффициента запаса, так как при работе вентилятора в сети его фактическая мощность может отличаться от расчетной:

$$P_{дв} = k_z \cdot P_{стат}, \text{ кВт}$$

где: $k_z = 1,3$ – коэффициент запаса.

$$P_{дв} = 1,3 \cdot 4,2 = 5,5 \text{ кВт}$$

Выбираем электродвигатель 4А112МЦУЗ параметрами:

$$P_n = 5,5 \text{ кВт}$$

$$\frac{M_{пуск}}{M_{ном}} = 2,0$$

$$n = 1445 \text{ об/мин}$$

$$\frac{M_{мин}}{M_{ном}} = 1,6$$

$$I_{ст}=11,5A$$

$$\cos\varphi=0,85$$

$$m=56кг$$

$$\frac{M_{\max}}{M_{\min}} = 2,2$$

$$J=0,018 \text{ кг}\cdot\text{м}^2$$

Зерноочистительный комплекс КЗС-20Ш рассчитан для работы на предприятиях с большим годовым объемом производства зерновых во всех зонах страны.

В условиях, когда большинство хозяйств не имеет возможности приобрести современное высокопроизводительное зерносушилочное оборудование непрерывного действия, которое, к тому же, слабо приспособлено для сушки семян, одним из возможных выходов из сложившейся ситуации для хозяйств с самыми разнообразными объемами производства зерна видится разработка универсальных камерных сушилок [1-3]. В крупных хозяйствах их можно использовать для обработки семенного материала, а в мелких, крестьянских и фермерских – еще и для сушки товарного зерна.

Среди установок для сушки семян с активной вентиляцией подогретым воздухом преимущество по интенсивности и технологичности имеют камерные сушилки с наклонным сетчатым полом. Они позволяют повысить производительность сушильных установок данного класса, а также полностью механизировать погрузку, выравнивание поверхности насыпи по всей площади камеры и выгрузку семян, чем выгодно отличаются от напольных зерносушилок.

Литература:

1. Фиापшев, А.Г. Разработка и обоснование основных параметров измельчителя фуражного зерна дисмембраторного типа. // дис... канд.тех.наук: 05.20.01: защищена 19.11.95: утв. // Фиापшев Амур Григорьевич.- Челябинск, 1995.-143с.
2. Фиапшев А.Г., Хапов Ю.С. Энергетическая оценка универсального измельчителя фуражного зерна. // Механизация и электрификация сельского хозяйства. 2008. № 3. С. 15-16.
3. Кабалоев, Т.Х. Применение токов повышенной и высокой частоты в сельском хозяйстве. // Владикавказ: Иристон, 2000. -262 с.; -ISBN 5-7534-0280-1.
4. Темукуев Т.Б., Фиапшев, А.Г. Экономические и технические механизмы стимулирования энергосбережения. // Нальчик. Полиграфсервис и Т. 2009. С. 84.
5. Апажев А.К. Устойчивость развития регионов в условиях пространственно-экономических трансформаций. // Материалы Междунар. науч.-практ. конф. «Устойчивость развития территориальных экономических систем: глобальные тенденции и концепции модернизации». 2016. С. 10-13.
6. Фиапшев А.Г., Кильчукова О.Х., Юров А.И. Альтернативная энергетика на Северном Кавказе. // М.: ГНУ ВИЭСХ. Вестник ВИЭСХ. 2014. №4 (17). С. 16-19.
7. Юров А.И., Фиапшев А.Г., Кильчукова О.Х. Ресурсосбережение и экология – стимул экономического роста и основа безопасности жизнедеятельности региона. // Научно-практический журнал «Вестник АПК Ставрополя». – Ставрополь, 2014г. №3(15). стр. 81-86.
8. Фиапшев А.Г., Хамоков М.М., Кильчукова О.Х. Проблемы энергообеспечения предприятий КБР. // Известия Кабардино-Балкарского государственного аграрного университета им. В.М. Кокова. 2020. №1 (27). С. 63-68.

УДК 631.3.001.4

ОБЕЗЗАРАЖИВАНИЕ НАВОЗА МЕТАНОВЫМ СБРАЖИВАНИЕМ

Фиапшев А.Г.;

доцент кафедры «Энергообеспечение предприятий», к.т.н., доцент,

Хабилова С.М.;

студентка направления подготовки «Теплоэнергетика и теплотехника»

ФГБОУ ВО Кабардино-Балкарский ГАУ, г. Нальчик, Россия;

e-mail: energo_80@mail.ru

Аннотация

Приведены результаты анализа проблем утилизации отходов птицеводства и животноводства с помощью биотехнологии метанового анаэробного сбраживания. Приводятся исследования по использованию отходов сельскохозяйственного производства занимающих большое место среди возобновляемых местных энергетических.

Ключевые слова: биогазовая установка, биологическая очистка, метаногенез.

DISINFECTION OF MANURE METHANE FERMENTATION

Fiapshv A.G.;

Associate Professor, Department of Power Supply
of Enterprises, Ph.D., Associate Professor

Khabilova S.M.;

Student of the training direction
«Heat power engineering and heat engineering»
FSBEI HE Kabardino-Balkarian SAU, Nalchik, Russia;
e-mail: energo_80@mail.ru

Annotation

The results of the analysis of the problems of disposal of poultry and livestock waste using the biotechnology of methane anaerobic digestion are presented. Researches are given on the use of agricultural waste, which occupies a large place among renewable local energy sources.

Keywords: biogas installation, biological cleaning, methanogenesis.

Метанообразующие бактерии могут существовать только в анаэробной среде, и для размножения – это необходимо в течение более длительного времени, чем кислые бактерии. Метано-анаэробная скорость ферментации зарядных бактерий зависит от их метаболической активности. На метаболическую активность и репродуктивную способность микроорганизмов влияет температура. Наивысшая активность наблюдается при температуре около 33°C и 54°C. С повышением её примерно до 54°C условия для образования биогаза улучшаются, с понижением до 15°C микробиологическая активность почти прекращается. При изменении температуры, особенно при её резком понижении, метаболическая активность и способность к воспроизводству уменьшаются [1, 2, 3, 4].

В естественных условиях скорость метаногенеза под влиянием содержащегося в навозе или другой биомассе консорциума (сообщества) анаэробных микроорганизмов невысока. Для интенсификации процесса метаногенеза необходима оптимизация условий, при которых скорость ферментных реакций, участвующих в образовании метана, были бы максимальной. Благоприятной для жизнедеятельности сообщества метанообразующих микроорганизмов считается среда, в которой концентрация сухого вещества находится на уровне 10-12%. В этом случае вязкость субстрата позволяет свободно перемещаться жидкости с находящимися в ней взвешенными твердыми частицами навозной биомассы и микробными клетками, а также пузырьками газа.

Концентрация твердых веществ, превышающая 12%, в связи с повышением вязкости субстрата и ухудшением условий для протекания ферментных реакций, из-за недостаточно интенсивного перемешивания, приводит к снижению выхода биогаза. Хотя предлагается простой способ преодоления возникшего препятствия, в производственных условиях он, по-видимому, не получит распространения, так как потребуются дополнительные затраты энергии на перемешивание более вязкого субстрата. Необходим контроль такого параметра, как размер входящих в состав биомассы частиц: этот показатель не должен превышать 30 мм.

Температура влияет и на качество газа. При повышении её снижается доля CH_4 в объёме выделяющегося биогаза. При возрастании количества образующихся летучих кислот уменьшается активность метановых бактерий, как только значение pH становится меньше 6,5. Обычно величина pH поддерживается на постоянном уровне. Эти свойства проявляются при образовании карбонатов в количествах, превышающих содержание CO_2 , выделившегося во время брожения. Оптимальной можно принять щелочность 1500 – 5000 мг на 1 л субстрата.

К признакам нарушения процесса анаэробного сбраживания относятся снижение щёлочности и величины pH, возрастание содержания летучих кислот и доли CO_2 в выделяющемся газе, уменьшение выхода газа [5,6,7].

К веществам, нарушающим жизнедеятельность микроорганизмов при высоких концентрациях, относятся тяжелые металлы и их соли, щелочные металлы, аммиак, нитраты, сульфаты, органические растворители и антибиотики. Для беспрепятственного размножения бактерий им необходима питательная среда, содержащая углерод и кислород, дающие энергию для этого процесса, водород, азот, серу и фосфор для образования белка, а также щелочные металлы, железо и микроэлементы.

При этом значительно уменьшается загрязнение окружающей среды. К отходам сельскохозяйственного производства относят навоз (экскременты) животных и продукты растениеводства (солому, ботву и т.д.), которую не используют на корм животным.

Отходы сельскохозяйственного производства сжигают в теплогенераторах или газифицируют для получения генераторного газа.

Если подлежащий сбраживанию материал высушить и сжечь, то теплота его сгорания составит примерно 16 МДж/кг. Только около 10% потенциальной теплоты сгорания теряется в процессе сбраживания. Таким образом, КПД конверсии составляет 90%. Кроме того, материал с повышенной влажностью, будучи введен в процесс сбраживания, дает высококачественное с хорошо управляемым горением газообразное топливо, в то время как одно лишь удаление 95% влаги требует до 40 МДж тепла на каждый килограмм сухого остатка. На практике сбраживание редко ведут до конца, так как это сильно увеличивает длительность процесса. Обычно сбраживают примерно 60% исходного продукта. Выход газа составляет примерно от 0,2 до 0,4 м³ на 1 кг сбраживаемого сухого материала при нормальных условиях и при расходе 5 кг сухой биомассы на 1 м³ воды.

Известно, что существуют три характерных уровня температур, предпочтительных для определенных видов бактерий. Сбраживание при более высоких температурах идет быстрее, чем при низких, и характеризуется примерно удвоением выхода газа на каждые 5°C. Низший уровень температуры – психрофильный, около 20°C, средний – мезофильный, около 30°C, высший – термофильный, около 55°C. В тропиках сбраживание идет без подогрева при температуре почвы в пределах 20-30°C, сбраживание соответствует психрофильному с временным интервалом 14 дней. В странах с более холодным климатом среду для сбраживания следует подогревать, возможно, используя часть получающегося биогаза, до температуры примерно 35°C. Некоторые бактерии «работают» при 55°C. Их используют, если ставят целью поскорее разложить материал, а не получить дополнительное количество биогаза [8,9,10].

Биохимические процессы при сбраживании идут в три стадии, причем каждая обеспечивается собственной группой анаэробных бактерий. Нерастворимые разлагаемые биологические материалы (например, целлюлоза, полисахариды, жиры) расщепляются на углеводы и жирные кислоты. В работающем биогазогенераторе это происходит при температуре 25°C за сутки. Кислотопродуцирующие бактерии образуют преимущественно уксусную и пропионовую кислоты. Эта стадия при такой же температуре также идет сутки. Бактерии, образующие метан, медленно, в течение примерно 14 суток, при температуре 25°C полностью сбраживают исходные продукты, вырабатывая 70% CH₄ и 30% CO₂ с малыми примесями H₂ и возможно H₂S. H₂ может иметь существенную роль, так как, некоторые бактерии продуцируют водород.

Метанообразующие бактерии чувствительны к величине pH: условия в среде должны быть среднекислыми (pH от 6,6 до 7,0) и не ниже pH=6,2. Требуется определенное содержание азота и фосфора: около 10 и 2% массы сухого сбраживаемого материала соответственно. Золотое правило обеспечения успешного сбраживания – поддерживать постоянные условия по температуре и подаче исходных материалов. В стабильных условиях могут быть выведены подходящие популяции бактерий, пригодных именно для этих условий.

Органические удобрения являются наиболее полноценными, они содержат все питательные вещества, необходимые растениям – азот, фосфор, калий, магний, кальций, серу, а также микроэлементы. Под их влиянием улучшаются физико-химические и механические свойства почвы, понижается ее кислотность.

Для обеззараживания навоза также применяют метановое сбраживание. Метантенк представляет собой железобетонный круглый резервуар с коническим днищем. В верхней части резервуара делают герметичное перекрытие с колпаком для улавливания и отвода образуемого при брожении газа. Брожение происходит при подогреве содержимого и периодическом его перемешивании. Подогрев содержимого метантенка производится острым паром низкого давления, а перемешивание – гидрозелаторами, работающими от специальных насосов, или с помощью механических мешалок, работающих от электродвигателя, или тепловой циркуляцией.

Оптимальная температура для мезофильного брожения от 30 до 33°C, для термофильного – 53°C. Термофильный процесс имеет преимущества перед мезофильным. При термофильном процессе происходит более интенсивное и более глубокое сбраживание осадков, что способствует уменьшению объема метантенков, более действенному уничтожению гельминтов и семян сорной растительности. Но при термофильном брожении для подогрева осадка в метантенке необходимо большее количество тепла. При термофильном брожении для обеззараживания массы достаточно 12-15 суток, а при мезофильном необходимо около 30 суток.

Технологическая вода затрудняет процесс сбраживания, поэтому при эксплуатации метантенков необходимо стремиться обеспечить оптимальную влажность осадка (в пределах 92-97%). Достаточным сбраживанием считается распад 40-50% органического вещества.

Газы, получаемые в метантенках, поступают в газгольдеры. Мокрый газгольдер состоит из резервуара, заполненного водой, и колокола, перемещающегося на роликах по направляющим.

Газ используется в качестве горючего в котлах с газовыми горелками для обогрева метантенков и отопления зданий очистных сооружений. Выход газа на 1 м³ загруженной в метантенки массы составляет 12 м³.

Литература:

1. Патент РФ №№2017119040, 31.05.17. Фиапшев А.Г., Кильчукова О.Х., Апажев А.К., Хажметов Л.М., Шекихачев Ю.А., Хамоков М.М., Керимова Л.Р., Тхагапсова А.Р., Фиапшев Б.А. Биореактор // Патент России №174157 опубликован 05.10.2017 бюллетень № 28.
2. Фиапшев А.Г., Фиапшев Б.А. Расчёт газгольдера для биогазовой установки. // Материалы VIII международной научно-практической конференции «Актуальные проблемы энергетики АПК». Саратов, 2017 г.- с. 267-269.
3. Фиапшев А.Г., Фиапшев Б.А. Расчёт биореактора новой конструкции // Сборник научных трудов VII Всероссийской научно-практической конференции «Инженерное обеспечение инновационного развития агропромышленного комплекса России», посвященной 75-летию со дня рождения Х.Г. Урусмамбетова.- Нальчик, 2018.- С. 214-218.
4. Фиапшев А.Г., Кильчукова О.Х., Хамоков М.М. Биогазовая установка для малых предприятий. Научно-производственный журнал «Сельский механизатор». №2, 2017 г., стр. 18-19.
5. Фиапшев А.Г., Кильчукова О.Х., Хамоков М.М., Темукуев Т.Б. Энергетическое обоснование использования биогаза // Известия Горского ГАУ. – Владикавказ. – 2014. – Т 51, № 4. – С. 207–211.
6. Фиапшев А.Г., Кильчукова О.Х., Хамоков М.М. Биогазовая установка для сельскохозяйственных предприятий. // Научно-технический, информационно-аналитический и учебно-методический журнал «Энергобезопасность и энергосбережение». 2017. № 2. С. 27-29.
7. Хамоков М.М., Шекихачев Ю.А., Алоев В.З., Курасов В.С., Фиапшев А.Г., Кишев М.А. Теоретическое обоснование конструктивных и режимных параметров установки для переработки птичьего помета // Политематический сетевой электронный научный журнал КубГАУ. – Краснодар, 2012.– №75. С.397-406.
8. Хамоков М.М., Шекихачев Ю.А., Алоев В.З., Курасов В.С., Фиапшев А.Г., Кишев М.А. Оптимизация режимов работы установки для переработки птичьего помета // Политематический сетевой электронный научный журнал КубГАУ. – Краснодар, 2012.– №75. С.275-284.
9. Фиапшев А. Г., Хамоков М. М. Разработка и испытание биогазогумусной установки для фермерского хозяйства // Матер. Междунар. НПК «Обеспечение и рациональное использование энергетических и водных ресурсов в АПК». – М.: РГАЗУ, 2009. С. 77–83.
10. Фиапшев А.Г., Кильчукова О.Х., Хамоков М.М. Проектирование биогазовой установки для малых сельскохозяйственных предприятий // Известия Кабардино-Балкарского государственного аграрного университета им. В.М. Кокова. 2015. № 1 (7). С. 69-74.

УДК 634.0; 631.317

УСТРОЙСТВО ДЛЯ ВЫРАЩИВАНИЯ ПЛОДОВО-ЯГОДНЫХ И ОВОЩНЫХ КУЛЬТУР НА ГАЛЕЧНИКОВЫХ ЗЕМЕЛЯХ

Хажметов Л.М.;

профессор кафедры «Техническая механика и физика», д.т.н., профессор
ФГБОУ ВО Кабардино-Балкарский ГАУ, г. Нальчик, Россия;
e-mail:hajmetov@yandex.ru

Хажметова А.Л.;

старший преподаватель кафедры «Механизация сельского хозяйства», к.т.н.
ФГБОУ ВО Кабардино-Балкарский ГАУ, г. Нальчик, Россия;
e-mail:alinahazhmetova@yandex.ru

Хажметов К.Л.;

студент 1 курса направления подготовки «Теплоэнергетика и теплотехника»
ФГБОУ ВО Кабардино-Балкарский ГАУ, г. Нальчик, Россия;
e-mail:kantemir.hazhmetov@yandex.ru

Аннотация

В статье приводится современное состояние галечниковых земель с точки зрения перспективности их использования в сельскохозяйственном производстве. Рассматриваются недостатки агротехники освоения галечниковых земель. Проводятся изученней особенност новой технологии выращивания плодово-ягодных и овощных культур на галечниковых землях и устройства для её осуществления.

Ключевые слова: почва, бросовые земли, галечник, плодово-ягодные и овощные культуры, технология, устройство.

IMPROVING THE TECHNOLOGY OF DEVELOPMENT OF PEBBLE LANDS FOR FRUIT AND BERRY AND VEGETABLE CROPS AND THE DEVICE FOR ITS IMPLEMENTATION

Khazhmetov L.M.;

Professor of the Department of "Technical Mechanics and Physics",
Doctor of Technical Sciences, Professor
FSBEI HE Kabardino-Balkarian SAU, Nalchik, Russia;
e-mail:hajmetov@yandex.ru

Khazhmetova A.L.;

Senior lecturer of the Department of "Mechanization of Agriculture",
Candidate of Technical Sciences
FSBEI HE Kabardino-Balkarian SAU, Nalchik, Russia;
e-mail:alinahazhmetova@yandex.ru

Khazhmetov K.L.;

1st year student of the direction of training "Heat power engineering and heat engineering"
FSBEI HE Kabardino-Balkarian SAU, Nalchik, Russia;
e-mail:kantemir.hazhmetov@yandex.ru

Annotation

The article presents the current state of pebble lands in terms of the prospects of their use in agricultural production. The disadvantages of agricultural techniques for the development of pebble lands are considered. The features of the new technology of growing fruit and berry and vegetable crops on pebble lands and the device for its implementation are carried out.

Keywords: soil, waste lands, pebbles, fruit and berry and vegetable crops, technology, device.

В целях дальнейшего увеличения производства фруктов перспективными планами развития сельского хозяйства РФ предусматривается закладка новых садов интенсивного и суперинтенсивного типов.

В районах промышленного садоводства возможности для дальнейшего расширения площадей под садами ограничены. В связи с этим, рациональное использование земельных ресурсов, изыскание и вовлечение в интенсивный сельскохозяйственный оборот новых земель, ранее считавшихся мало пригодными для земледелия, является актуальной социально-экономической проблемой [1, 2].

К числу перспективных регионов страны для развития галечникового садоводства относится Северный Кавказ, где площади этих земель насчитывается около 400 тысяч гектаров (рис. 1) [1, 2, 3].



Рисунок 1 – Профиль галечниковых земель

На Северном Кавказе: в Кабардино-Балкарской Республике в 60–70 г.г. 20 столетия была разработана агротехника промышленного галечникового садоводства, включающая организацию территории под орошение; глубокое рыхление; удаление и вывоз больших каменистых включений; планиров-

ку поверхности участка; разбивку рядов под посадку плодовых насаждений; нарезку борозд: шириной 1,5 м, по дну 0,4–0,5 м, глубиной 0,6 м; засыпку борозд мелкоземом и выравнивание заполненных канав; установку кольшек, обозначающие ряды и места размещения деревьев; выкопку ям для посадки деревьев; внесение 30–50 кг перегноя в посадочные места; посадку сильнорослых деревьев и их полив [3, с. 58–64].

Основным недостатком данной агротехники освоения галечниковых земель является необходимость больших капитальных вложений, вымывание и осадка почвогрунтов, что будет сильно сказываться на состоянии плодовых культур на слаборослых подвоях.

Для эффективного выращивания сильнорослых плодовых насаждений на галечниковых землях в Советском Союзе интенсивно использовалось орошение и удобрения. Однако с распадом Советского Союза и увеличением цен на энергоносители, удобрения и средств химической защиты выращивание сильнорослых плодовых насаждений на галечниковых землях стало нерентабельным. В связи с этим данные сады были заброшены или выкорчеваны, а сама земля стала бросовой, не используемая в сельскохозяйственном производстве (рис. 2) [4-15].

На современном этапе проблема освоения малопродуктивных и бросовых галечниковых земель под плодовые насаждения приобретает новое актуальное значение. При этом процесс освоения таких земель должен основываться на использовании новых технологических процессов и технических средств, позволяющих повысить эффективность процесса освоения галечниковых земель и расширить ассортимент выращиваемых культур на этих землях с увеличением их урожайности [5-15].



Рисунок 2 – Заброшенные сады на галечниковых землях

Для эффективного освоения галечниковых земель предложена новая технология и устройство для ее осуществления, позволяющие выращивать как плодово-ягодные, так и овощные культуры, обеспечивающие увеличение урожайности выращиваемых культур и получение экологически чистой продукции (рис. 3) [5].

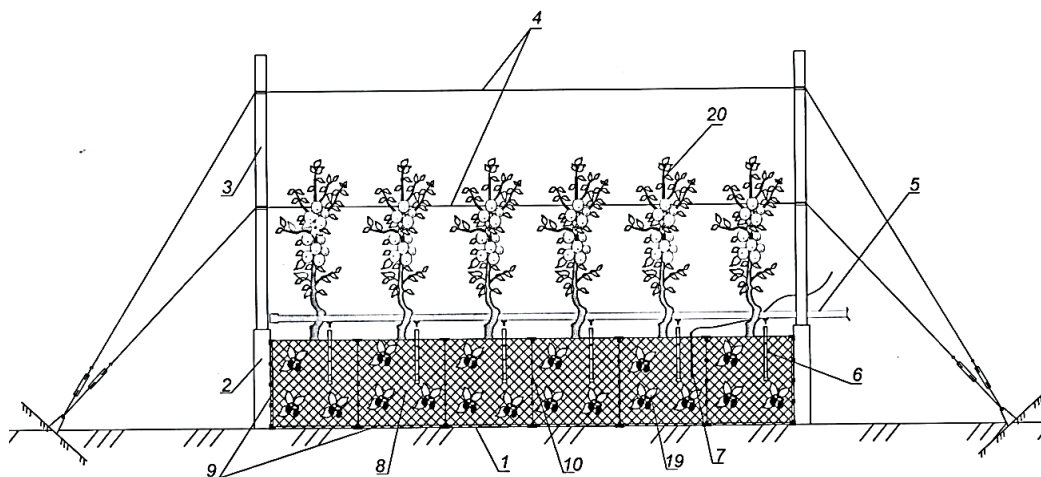


Рисунок 3 – Устройство для выращивания плодово-ягодных и овощных культур на галечниковых землях

Устройство работает следующим образом. Каркас модуля 1 устанавливается на ровную горизонтальную поверхность, ориентированный с севера на юг, для лучшей освещенности боковых сторон каркаса модуля 1. Спереди и сзади каркаса модуля 1 прикрепляются соединительные звенья 2 посредством шести шпилек (на фиг. не показаны), которые вставляются в боковые отверстия 12 соединительного звена 2 и в отверстия металлических планок, установленных по углам внутренней полости каркаса модуля 1 (на фиг. не показаны) и жестко фиксируются посредством шайбы и гайки. В квадратный вырез 13 соединительного звена 2 вставляется вертикальная стойка 3, нижняя часть которой соединяется с нижней частью соединительного звена 2 с гарантированным натягом.

В каркас модуля 1 засыпается первый слой почвенного субстрата 18 мощностью 10–20 см. По бокам каркаса модуля 1 укладывается корневая часть рассады 19: ягодных или овощных культур, просовывая их через ячейки каркаса модуля 1, делая прорезы через гелио-текстиль 9. Корни рассады 19 засыпаются следующим слоем почвенного субстрата 18 и так до полного оснащения каркаса модуля 1 рассадой 19.

По середине ячеек каркаса модуля 1 делают выемки глубиной до 35 см, в которую засыпают необходимое количество удобрений и регулятора роста, сажают саженцы колоновидных плодовых деревьев 20, вставляют вертикально поливные трубки 8 таким образом, чтобы отверстия поливных трубок 8 выступали на 5...8 см выше каркаса модуля 1 и совпадали с отверстиями поливного трубопровода 5, после чего засыпают выемки. Сверху почвенного субстрата 18 возможно укладка полиэтиленовой пленки, которая будет защищать почвенный субстрат 18 от испарения влаги, а при химической обработке плодовых деревьев ими можно укрывать ягодные и овощные культуры, защищая их от повреждения.

Предлагаемая технология выращивания плодово-ягодных и овощных культур на галечниковых землях и устройство для ее осуществления, по сравнению с другими технологиями, имеет следующие преимущества:

- возможность вовлечения в агропроизводство галечниковых земель, неудобий, бросовых участков, нарушенных земель, участков земель со сложными геоморфологическими условиями;
- минимальные затраты водных, энергетических, материальных, трудовых ресурсов;
- исключение образования эродированных земель;
- обеспечение полного управления технологическими процессами;
- многократное повышение урожайности с единицы площади;
- стимулирование развития разных отраслей народного хозяйства;
- приоритетное направление развития малого и среднего агробизнеса.

Литература:

1. Апажев А.К., Шекихачев Ю.А., Хажметов Л.М. [и др.]. Технологические решения по проведению комплекса мелиоративных и агротехнических мероприятий с целью повышения плодородия и вовлечения в оборот деградированных мелиорируемых земель на оросительных системах. Нальчик: Кабардино-Балкарский ГАУ, 2016. 296с.
2. Апажев А.К., Шекихачев Ю.А., Хажметов Л.М. [и др.]. Инновационные технологические и технические решения по повышению плодородия почв в условиях склоновых эродированных черноземных почв Юга России. Нальчик: Кабардино-Балкарский ГАУ, 2017. 264с.
3. Умиров А.М. Освоение галечниковых земель под сады. Нальчик: Эльбрус, 1981. 132 с.
4. Хажметова А.Л., Хажметова Б.Л., Сасиков Т.А. Перспективы освоения галечниковых земель под плодовые насаждения / Сборник статей по итогам XI Всероссийской (национальной) научно-практической конференции, посвященной 100-летию со дня рождения академика А.Д. Сахарова. Нальчик: Кабардино-Балкарский ГАУ, 2021. С. 169-173.
5. Пат. 210870, Российская Федерация, МПК А01G9/14, А01G9/14. Устройство для выращивания плодово-ягодных и овощных культур на галечниковых землях / А.К. Апажев, Л.М. Хажметов, Ю.А. Шекихачев, А.Л. Хажметова, К.Л. Хажметов [и др.]; заявитель и патентообладатель Кабардино-Балкарский госунар. аграрный университет. № 2021135178; заявл.30.11.21; опубл. 12.05.22, Бюл. №4. 2 с.: ил.
6. Апажев А. К., Шекихачев Ю. А. Оптимизация функционирования сельскохозяйственных производственных систем // Известия Кабардино-Балкарского государственного аграрного университета им. В.М. Кокова. 2022. № 1(35). С. 81-89. DOI: 10.55196/2411-3492-2022-1-35-90-97.
7. Апажев А. К., Егожев А. М., Егожев А. А. Обоснование конструктивно-технологических параметров рабочего органа фрезы для обработки почвы вокруг штамба дерева в условиях террасы // Известия Кабардино-Балкарского государственного аграрного университета им. В.М. Кокова. 2022. № 2(36). С. 68-76. DOI: 10.55196/2411-3492-2022-2-36-68-76.
8. Шекихачев Ю. А., Магомедов Ф. М. Математическое моделирование процесса удаления растительности при проведении мелиоративных работ // Известия Кабардино-Балкарского государственного

ного аграрного университета им. В.М. Кокова. 2022. № 2(36). С. 118-127. DOI: 10.55196/2411-3492-2022-2-36-118-127.

9. Апажев А.К., Егожев А.М., Полищук Е.А., Егожев А.А. Изыскание способа обхода штамба дерева при обработке приствольных полос многолетних плодовых насаждений // Известия Кабардино-Балкарского государственного аграрного университета им. В.М. Кокова. 2022. № 4(38). С. 79-86. DOI: 10.55196/2411-3492-2022-4-38-79-86.

10. Апажев А.К., Шекихачев Ю.А. Инновационные технологии и техника орошения садов // Известия Кабардино-Балкарского государственного аграрного университета им. В.М. Кокова. 2021. №1(31). С. 73-79.

11. Хажметов Л.М., Тхагапсова А.Р. Анализ конструктивных особенностей гербицидных установок для обработки приствольных полос плодовых насаждений // Известия Кабардино-Балкарского государственного аграрного университета им. В.М. Кокова. 2021. № 1(31). С. 96-103.

12. Хажметова А.Л., Карданов Р.А., Хажметов Л.М. К вопросу совершенствования машин для обработки приствольных полос плодовых насаждений в террасном садоводстве // Известия Кабардино-Балкарского государственного аграрного университета им. В.М. Кокова. 2021. № 2(32). С. 89-94.

13. Апажев А.К., Егожев А.М., Полищук Е.А., Егожев А.А. Садовая фреза для условий предгорной зоны // Известия Кабардино-Балкарского государственного аграрного университета им. В.М. Кокова. 2021. № 3(33). С. 75-78.

14. Шекихачева Л.З. Научно обоснованные принципы почвозащитной системы земледелия // Известия Кабардино-Балкарского государственного аграрного университета им. В.М. Кокова. 2021. №4(34). С. 86-90.

15. Шекихачев Ю.А. Научно обоснованные рекомендации по организации и технологии закладки садов // Известия Кабардино-Балкарского государственного аграрного университета им. В.М. Кокова. 2021. № 2(32). С. 95-101.

УДК 631.334

КОМБИНИРОВАННЫЙ АГРЕГАТ ДЛЯ МЕЖДУРЯДНОЙ ОБРАБОТКИ КАРТОФЕЛЯ

Хамхоев Б.И.;

к.с.-х.н., доцент;

ФГБОУ ВО «Ингушский государственный университет», г. Магас, Россия

Цуров М.Т.;

соискатель

ГБПОУ «Северо-Кавказский топливно-энергетический колледж им. Т.К. Цурова»,

г. Магас, Россия;

e-mail: smusri@mail.ru

Аннотация

Обоснована значимость внутрпочвенного внесения жидких органических удобрений при возделывании картофеля, как более эффективный, а именно, указано, что при этом питательные элементы доставляются непосредственно в корневую зону, что значительно облегчает процесс впитывания.

Для внутрпочвенного внесения жидких органических удобрений, совместно с междурядной обработкой картофеля, предлагается применять комбинированный агрегат, который вносит жидкие удобрения в рыхлый слой почвы, где они быстро впитываются и в кратчайший срок полностью поглощаются без потерь. Представлены технологическая схема, устройство и принцип работы комбинированного агрегата.

Ключевые слова: картофель, жидкие органические удобрения, внутрпочвенное внесение, междурядная обработка, комбинированный агрегат, эффективность.

COMBINED UNIT FOR ROW-TO-ROW PROCESSING OF POTATOES

Khamkhoev B.I.;

Candidate of Agricultural Sciences, docent

Ingush State University, Magas, Russia

Tsurov M.T.;

Applicant

"North Caucasian Fuel and Energy College named after. T.K. Tsurov",

Magas, Russia;

e-mail: smusri@mail.ru

Annotation

The importance of intra-soil application of liquid organic fertilizers in potato cultivation is substantiated as more effective, namely, it is indicated that in this case the nutrients are delivered directly to the root zone, which greatly facilitates the absorption process.

For the intra-soil application of liquid organic fertilizers together with row-to-row processing of potatoes, it is proposed to use a combined unit that introduces liquid fertilizers into the loose soil layer, where they are quickly absorbed and completely absorbed in the shortest possible time without loss. The technological scheme, the device and the principle of operation of the combined unit are presented.

Keywords: potatoes, liquid organic fertilizers, intra-soil application, row-to-row processing, combined aggregate, efficiency.

В современных условиях ресурсосбережения и охраны окружающей среды разработка и внедрение комбинированных машин и агрегатов приобретает актуальность и имеет огромное значение. Не менее важно при ограниченном наличии энергоресурсов сокращать расходы при возделывании культур, сохранять и повышать почвенное плодородие. Особую актуальность это приобретает в картофелеводстве - отрасли, основанной на энергоёмкой технологии с большим выносом из почвы питательных веществ. В перспективе основным направлением развития этой отрасли является разработка оптимальной высокопродуктивной ресурсо- и энергосберегающей технологии возделывания картофеля, обеспечивающей высокую эффективность и экологичность, что особенно актуально и востребовано к условиям Республики Ингушетия [10].

Основным источником пополнения гумуса, улучшением агрохимических и физических свойств почв являются органические удобрения. Органические удобрения улучшают физико-химические и механические свойства почвы, водный и воздушный режимы, уменьшают вредное воздействие кислых почв на развитие растений и жизнедеятельность микроорганизмов [1,2,7,8].

Поэтому внесение удобрений, особенно жидких, в корнедоступный слой (внутрипочвенное внесение) имеет огромное значение для получения высоких и качественных урожаев сельскохозяйственных культур, особенно для картофеля [3,4,5,14].

Исходя из вышеизложенного, нами предлагается совмещать агротехнические приемы возделывания картофеля, а именно совмещать междурядную обработку почвы (окучивание) с внутрипочвенным внесением жидких органических удобрений [5,6,8,9].

Для прикорневого (внутрипочвенного) внесения жидких органических удобрений, совместно с междурядной обработкой картофеля, предлагается комбинированный агрегат (культиватор) который включает следующие основные узлы: раму 1 на которой смонтированы ёмкости для удобрений и арматура 2, опорные колеса 3, навесное устройство 4, рабочие секции 5 на которых смонтированы окучники 6 со стрелчатыми лапами 11, решетчатые отвалы 7 на которых зафиксированы шланги 8 и трубки 9 при помощи кронштейнов 10, для внесения удобрений в почву (см. рисунок).

Комбинированный агрегат работает следующим образом: перед началом работы регулируют глубину обработки путем фиксации стоек окучника 6 на секциях 5 и тягой 12 на секции. Высоту и объем гребня так же регулируют смещением и последующей фиксацией решетчатых отвалов 7.

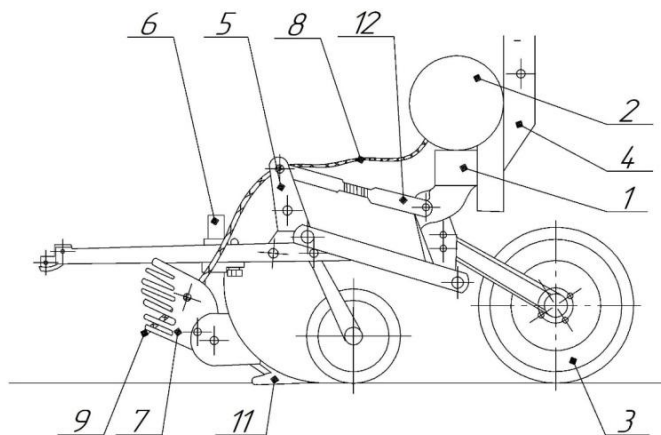


Рисунок – Схема комбинированного агрегата для внесения жидких органических удобрений совместно с междурядной обработкой картофеля:

1 – рама, 2 – ёмкости для удобрений, 3 – опорное колесо, 4 – навесное устройство, 5 – рабочая секция, 6 – окучник, 7 – решетчатый отвал, 8 – шланг, 9 – трубка, 10 – кронштейн, 11 – стрелчатая лапа, 12 – тяга

При движении агрегата опорными колесами 3 по полю вслед за культиватором окучники, установленные на глубину обработки, поднимают почву из междурядий посредством стрельчатой лапы 11 и решетчатых отвалов 7. В трубки 9 закрепленные на решетчатых отвалах 7 окучника 6 через шланги 8 подаются жидкие удобрения, которые вносятся в клубненосную грядку с двух сторон (в защитную зону), а затем закрываются почвой сошедшей решетчатых отвалов 7 исключая их испарение. Это и является универсальностью культиватора, что позволяет применять его для внесения различных удобрений и дозирровок, на разномарочных культиваторах.

Дозировку внесения удобрений можно регулировать по высоте гребня, ширине междурядья и расстоянию от клубненосной грядки при помощи трубок различного диаметра 9 закрепленных кронштейнами 10 на отвалах 7 окучника 6.

Благодаря трубкам, установленным на отвалах, удобрения вносятся в рыхлый гребень на расстоянии 5-7 см. от корневой системы клубней, где они быстро впитывается и в кратчайший срок полностью поглощается без потерь.

Расположение трубок на отвалах позволяет исключить применение рыхлительных или подкормочных рабочих органов вблизи корневой системы клубней. Совмещение данной операции уменьшает удельное сопротивление агрегата. Исключается дополнительная операция по внесению удобрений.

Благодаря совмещению технологических операций существенно снижается доза внесения удобрений, значительно снижаются энергозатраты и тяговое сопротивление агрегата, за счет сокращения количества рабочих органов и количества проходов машин; увеличивается производительность агрегата за 1 час чистой работы, за счет совмещения технологических операций исключается повреждение корневой системы клубней и повышается эффективность вносимых удобрений.

Литература:

1. Абдулаев М.Д., и др. Технология внутрипочвенного внесения жидких органических удобрений. //Научное обозрение. 2015. № 24. С. 119-122.

2. Байбулатов Т.С., и др. Обоснование и результаты исследований технологии внутрипочвенного внесения жидких органических удобрений // Проблемы развития АПК региона. Махачкала, 2018.- №1(33). С. 109-113.

3. Байбулатов и др. Результаты исследований прикорневого внесения жидких органических удобрений совместно междурядной обработкой картофеля // Проблемы развития АПК региона. Махачкала, 2022. №1(49). С. 15-22.

4. Байбулатов и др. Обоснование эффективного способа уборки картофеля Международная конференция по достижениям в области агробизнеса и биотехнологических исследований. - E3S Web of Conferences 285, 07031 (2021) 06 июля 2021 года

5. Гаджиев Ш.Р., Байбулатов Т.С. Результаты влияния внутрипочвенного внесения жидких органических удобрений на морфологические показатели развития растений картофеля. //Сборник научных трудов Международной научно-практической конференции. Махачкала, 2018. С.155-159.

6. Гаджив Ш.Р. и др. Совершенствование технологии внесения жидких органических удобрений. //Сборник региональной научно-практической конференции «Актуальные проблемы развития овощеводства и картофелеводства». Махачкала, 2017. С. 88-90.

7. Убайсов А.М., Исламов М.Г., Байбулатов Т.С. Обоснование факторов, влияющих на ресурсосбережение при внесении жидких органических удобрений //Сборник научных трудов Международной научно-практической конференции, посвященной 85-летию Дагестанского государственного аграрного университета имени М.М. Джембулатова. Махачкала, 2017. С. 289-293.

8. Убайсов А.М. и др. Обоснование способов и качества внесения органических удобрений // Сборник материалов научных трудов Всероссийской научно-практической конференции. Махачкала, 2018. С. 226-230.

9. Хамхоев Б.И., Байбулатов Т.Т. Обоснование значения корневой подкормки при возделывании картофеля. //Материалы международной научно-практической конференции. «Инновационное развитие АПК: проблемы и перспективы кадрового обеспечения отрасли и внедрения достижений аграрной науки». Махачкала, 2021. С. 115-117.

10. Хамхоев Б.И., Технологии и технические средства, обеспечивающие высокие урожаи картофеля в предгорной зоне Республики Ингушетия // Материалы Всероссийской научно-практической конференции: «Вузовское образование и наука 2016». Магас, 2016. С. 47-51.

АНАЛИЗ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ВОЗДУШНЫХ ТЕПЛОВЫХ НАСОСОВ В УСЛОВИЯХ СЕВЕРНОГО КАВКАЗА

Хапов Ю.С.;
старший преподаватель, кафедры «ЭП»
ФГБОУ ВО Кабардино-Балкарский ГАУ, г. Нальчик, Россия;
Khapov @ mail.ru

Аннотация

В статье приведена оценка энергетической и экономической эффективности применения систем теплоснабжения на основе тепловых насосов, использующих теплоту атмосферного воздуха. Даны рекомендации по выбору бивалентной температуры при проектировании теплонасосной системы теплоснабжения.

Ключевые слова: эффективность, энергопотребление, срок окупаемости, тепловой насос, бивалентная температура.

ANALYSIS OF THE ENERGY EFFICIENCY OF THE USE OF AIR HEAT PUMPS IN THE CONDITIONS OF THE NORTHERN CAUCASUS

Khapov Yu.S.;
Senior Lecturer, Department of "EP"
FSBEI HE Kabardino-Balkarian SAU, Nalchik, Russia;
Khapov@mail.ru

Annotation

The article presents an assessment of the energy and economic efficiency of the use of heat supply systems based on heat pumps using the heat of atmospheric air. Recommendations are given for choosing a bivalent temperature when designing a heat pump heat supply system.

Keywords: efficiency, energy consumption, payback period, heat pump, bivalent temperature.

В настоящее время, в странах с холодным климатом экономически целесообразным является применение тепловых насосов, использующих грунт как источник низкопотенциальной теплоты.

Тепловые насосы, использующие теплоту наружного воздуха, активно вытесняют более дорогие насосы с грунтовыми теплообменниками. Тепловые насосы оптимально подходят для низкотемпературных систем отопления и нагрева воды, имеют низкую стоимость установки, низкую температуру стока.

Эти преимущества позволяют обеспечить тепловым насосам более высокую производительность, а значит, и высокий уровень теплоотдачи. Поэтому актуальным является вопрос о возможности применения тепловых насосов в климатических условиях большей части РФ [1].

Для оценки энергетической и экономической эффективности применения тепловых насосов, использующих теплоту наружного воздуха в условиях Северного Кавказа была разработана математическая модель [2].

В качестве объекта исследования был выбран индивидуальный жилой дом с тепловой нагрузкой на систему отопления 15 кВт и потребностью в нагреве 600 л воды в сутки. Поскольку продолжительность стояния наиболее низких температур наружного воздуха в течение отопительного периода мала, экономически нецелесообразно проектировать мощность дорогостоящих тепловых насосов на покрытие всей расчетной тепловой нагрузки. В связи с этим рассматривалась бивалентная схема теплоснабжения дома, когда тепловая нагрузка распределяется между тепловым насосом и дополнительным пиковым электронагревателем, подключаемым только в период стояния температуры наружного воздуха ниже бивалентной t_b (рис. 1).

Существенным ограничением в использовании воздушных тепловых насосов является минимальная рабочая температура наружного воздуха. Для большинства моделей, представленных на рынке, она составляет $-20-25$ °С. Поэтому при стоянии температуры воздуха ниже рабочей всю тепловую нагрузку обеспечивает электрический котел (рис. 1).

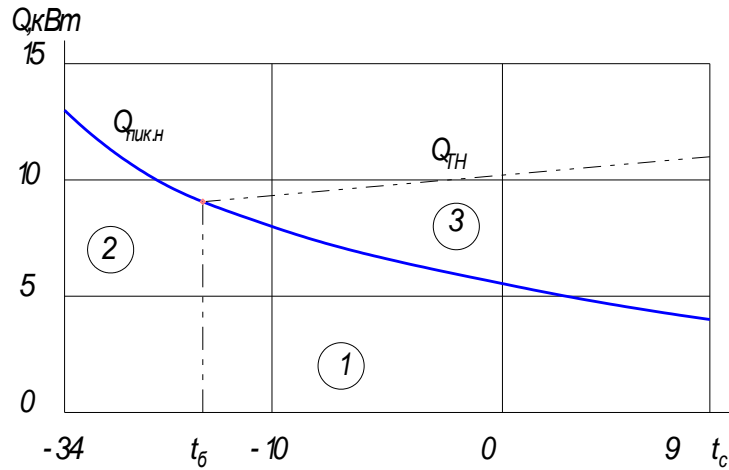


Рисунок 1 – Распределение тепловой нагрузки при использовании бивалентной схемы:
 1 – нагрузка, покрываемая тепловым насосом; 2 – нагрузка, обеспечиваемая электрическим котлом;
 3 – резервная мощность теплового насоса

Эффективность работы теплового насоса характеризуется действительным коэффициентом преобразования ε_o и зависит от температуры хладагента в испарителе и конденсаторе теплового насоса.

$$\varepsilon_o = \nu \cdot \varepsilon_c = \nu \frac{t_k + 273}{t_k - t_u}, \quad (1)$$

где ν – степень термодинамического совершенства реального процесса, учитывающая все необратимые потери при реальном термодинамическом цикле; ε_c – коэффициент преобразования кругового цикла Карно; t_u и t_k – соответственно температура испарения и конденсации хладагента, $^{\circ}\text{C}$.

С целью повышения эффективности работы теплового насоса, за счет снижения температуры конденсации, рассматривались напольная система отопления и нагрева воды для нужд горячего водоснабжения в накопительном баке с комбинированным нагревом тепловым насосом и встроенным электронагревателем (рис. 2).

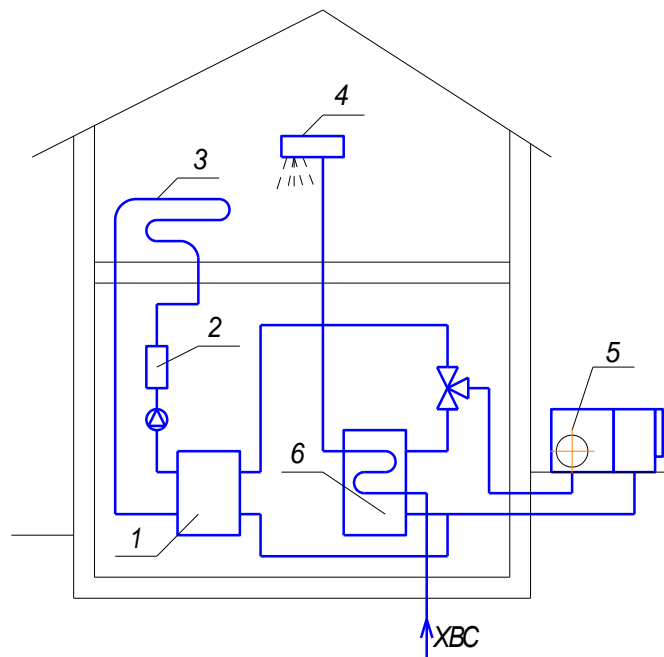


Рисунок 2 – Схема теплоснабжения дома:
 1 – буферная емкость; 2 – электрический котел; 3 – напольное отопление; 4 – система горячего водоснабжения; 5 – тепловой насос; 6 – накопительный бойлер с комбинированным нагревом воды

Определялось влияние бивалентной температуры на энергопотребление и срок окупаемости теплонасосной системы теплоснабжения малоэтажного жилого здания, по сравнению с прямым электрическим отоплением.

Энергопотребление теплонасосной системы теплоснабжения определяется по формуле:

$$E = E_{ТН} + E_1 + E_2, \quad (2)$$

где $E_{ТН}$, E_1 , E_2 – соответственно энергопотребление тепловым насосом, вентилятором первичного контура, насосным и тепловым оборудованием системы отопления, а также горячего водоснабжения.

Результаты исследования зависимости энергопотребления системой теплоснабжения в зависимости от бивалентной температуры представлены на рис. 3. Поскольку рабочая температура теплового насоса ограничена значением $-25\text{ }^{\circ}\text{C}$, был рассмотрен диапазон бивалентной температуры от -20 до $+10\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Увеличение температуры бивалентности существенно повышает энергопотребление теплонасосной системой теплоснабжения из-за неэффективной выработки тепловой энергии электрическим котлом. Таким образом, теплонасосная система теплоснабжения, рассчитанная на минимальную температуру бивалентности $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$, по сравнению с электрическим отоплением, позволит сэкономить до $23\ 630\text{ кВт}\cdot\text{ч}$ за год (42,6 %), что в денежном выражении около 62,5 тыс. руб.

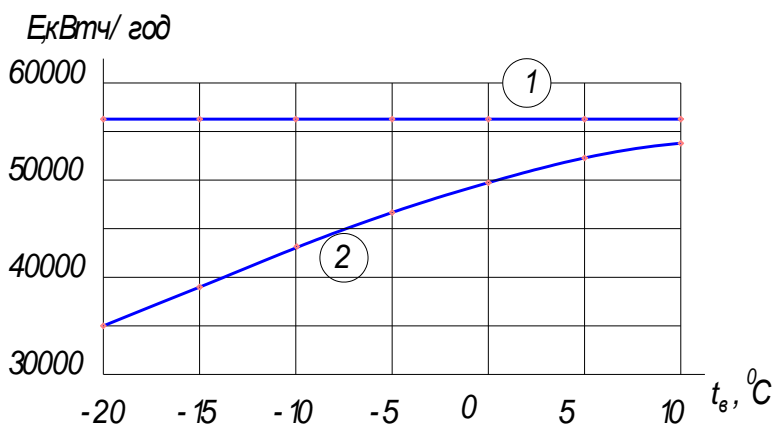


Рисунок 3 – Энергопотребление теплонасосной системы теплоснабжения:
1 – электрический котел; 2 – теплонасосная система теплоснабжения

Оценка экономической эффективности применения теплонасосной системы теплоснабжения оценивалась по сроку окупаемости дополнительных вложений в нее относительно базового варианта на основе электрокотла. Срок окупаемости определялся по формуле [3]:

$$CO = \frac{\ln(1+r \cdot CO_0)}{\ln(1+r)}, \quad (3)$$

где r – норма дисконтирования, принималось $r = 0,12$; CO_0 – бездисконтный срок окупаемости, лет,

$$CO_0 = K / \Delta D, \quad (4)$$

где ΔD – ежегодный расчетный промежуточный доход в течение всего расчетного периода для теплонасосной системы теплоснабжения, руб./год;

K – капитальные затраты на оборудование и устройство системы теплоснабжения, руб.

При исследовании рассматривались тепловые насосы марки DHP-AQ. В результате исследования экономической эффективности теплонасосной системы теплоснабжения была получена графическая зависимость, представленная на рисунке 4.

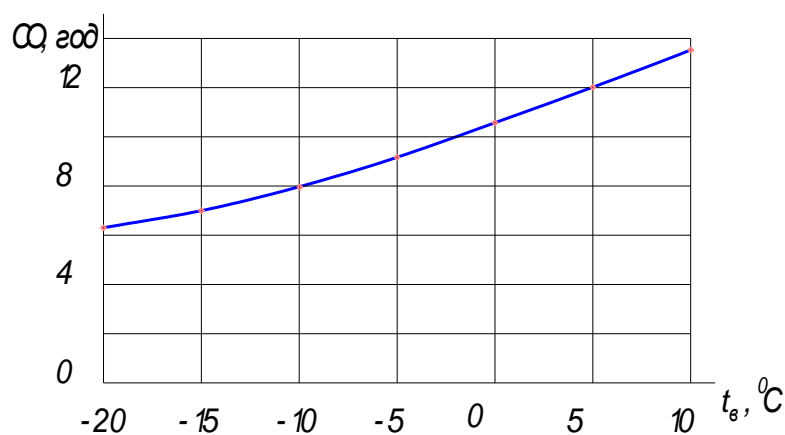


Рисунок 4 – Зависимость срока окупаемости теплонасосной системы теплоснабжения в зависимости от бивалентной температуры

В данном случае рост бивалентной температуры приводит к увеличению срока окупаемости теплового насоса. Это говорит о том что, наиболее значимым фактором при расчете является энергопотребление, влияющее на доходность AD системы теплоснабжения. Зависимость показывает, что проектировать тепловые насосы целесообразно на минимальную бивалентную температуру.

Вывод. Проведенные исследования работы тепловых насосов, использующих низкопотенциальную теплоту атмосферного воздуха, показали, что в условиях Северного Кавказа позволяют снизить энергопотребление жилого дома на 40,8 % и окупаются в сравнительно небольшие сроки.

Литература:

1. Суслов А. В. Применение воздушных тепловых насосов в условиях холодного климата // Аква-Терм. – 2009. – № 3. – С.132-135.
2. Теоретические основы теплогазоснабжения и вентиляции: //Матер. III Междунар. науч.-техн. конф. – М. : МГСУ, 2009. – С.52-59.
3. Сотникова О. А., Околелова Э. Ю., Фиронова Т. А. Рекомендации по оценке экономической эффективности инвестиционного проекта теплоснабжения // Р НП АВОК. 5–2006. – 185с.

УДК 635.2

ЭЛЕМЕНТЫ БИОЛОГИЗИРОВАННОГО ВОЗДЕЛЫВАНИЯ КАРТОФЕЛЯ В УСЛОВИЯХ АБХАЗИИ

Чукбар К.Т.;

зав. кафедрой «Агрономия», доцент, кандидат с.-х. наук
 Абхазский государственный университет (АГУ), г. Сухум, Республика Абхазия;
 E-mail:kafedra.agronomia@yandex.ru

Аннотация

Картофель в Абхазии является перспективной пропашной культурой. Вместе с тем, остается актуальной разработка биологизированной регуляции роста, развития и защиты культуры картофеля. В наших исследованиях были изучены биоинсектициды – бикол и боверин, которые были применены впервые в условиях Абхазии. Биологическая эффективность данных препаратов составила от 70 до 90%.

Ключевые слова: биоинсектициды, боверин, бикол, картофель, биологизация.

Chukbar K.T.;

Head Department of "Agronomy", Associate Professor,
 Candidate of Agricultural Sciences, Abkhaz State University (ASU),
 Sukhum, Republic of Abkhazia;
 e-mail: kafedra.agronomia@yandex.ru

Annotation

Potatoes in Abkhazia are a promising row crop. At the same time, the development of biologized regulation of growth, development and protection of potato culture remains relevant. In our research, bioinsecti-

cides were studied – bicol and boverin, which were used for the first time in the conditions of Abkhazia. The biological efficacy of these drugs ranged from 70 to 90%.

Keywords: bioinsecticides, boverin, bicol, potato, biologization.

В Абхазии картофель – культура перспективная, а изучение и совершенствование приёмов выращивания имеет первостепенное значение. Остаётся актуальной защита картофеля от колорадского жука биоинсектицидами, так как они являются безопасными препаратами.

Цель исследований – изучение агробиологической эффективности применения биоинсектицидов на картофеле. В задачу наших исследований входило: 1) изучить особенности развития картофеля в зависимости от биопрепаратов; 2) определить биологическую эффективность биоинсектицидов; 3) дать экономическую оценку изучаемых биопрепаратов для рекомендаций производству эффективных технологий выращивания картофеля в условиях Абхазии. Материал исследований – сорт картофеля Лазурит. В качестве биоинсектицидов были использованы препараты. Лабораторно-полевые опыты закладывали по методике Доспехова Б.А. (1985). Повторность опытов – трёхкратная. Площадь учётных делянок – 4 м², размещение делянок рендомизированное. Схема посадки растений томата 40x60 см. Опыты проводились в с. Адзюбжа. Почва опытного участка дерново-подзолистая среднесуглинистая. Схема опыта предусматривала 3 варианта: 1 вариант (без обработок), 2 вариант – боверин (400-500 мл на 10 л воды на 10 м², однократно), 3 вариант – бикол (100г на 10л воды на 10 м², однократно).

Биоинсектициды – это биологические инсектициды, в состав которых входят живые микроорганизмы, продукты их жизнедеятельности, споры грибов или экзотоксины, предназначенные для уничтожения вредоносных насекомых. Благодаря своему составу биоинсектициды парализуют организм вредителей и разрушают систему внутренних процессов, из-за чего оказывают значительный эффект и не вызывают привыкания. Несмотря на такие свойства, не накапливаются в тканях растений и не оказывают негативного влияния на человека, теплокровных животных и полезных насекомых. [1-3].

Биологическая эффективность инсектицидов определяется путем сопоставления численности вредителей до обработки, на 3-5-ый дни после обработки и выражается в процентах:

$$C = \frac{A - B}{A} \times 100,$$

где C – биологическая эффективность; % A – количество вредителей до обработки; B – количество вредителей после обработки.

Бикол – это биологический инсектицид – препарат широкого спектра действия. Эффективен против 80 видов вредных насекомых: листогрызущих гусениц, тлей, паутинного клеща, а также личинок колорадского жука. Бикол получен на основе микробиологического синтеза споро и кристаллообразующих бактерий *Bacillus thuringiensis* var. *thuringiensis*, штамм 98. Препарат содержит жизнеспособные споры бактерий, а также эндотоксин и экзотоксин.

Боверин представляет собой белый или сероватый порошок. Это споры мускардинного гриба *Beauveria bassiana* – возбудитель грибкового заболевания под названием мускардино [4-5].

Таблица 1 – Биологическая эффективность биоинсектицидов на культуре картофеля против колорадского жука

Стадия развития	Препарат	Количество особей на 1 листе до обработки	Количество особей на 1 листе на 3-й день после обр.	Снижение численности в % на 3-й день после обработки.
Имаго	боверин	6,4	0	100
Личинки	боверин	18,7	0,5	98,9
Имаго	бикол	3,5	0	100
Личинки	бикол	25,1	0,3	98,4

НСР₀₅ 2,8

Анализируя данные таблицы 1, можно отметить высокую биологическую активность биоинсектицидов против личинок, особенно биоинсектицида боверина, где снижение численности на 3-й день после обработки составило 98,9%.

Таблица 2 – Экономическая эффективность выращивания картофеля

Показатели	Контроль	Биоинсектицид боверин
Урожайность, ц/га	149	248
Стоимость продукции с 1 га, руб.	72000	160000
Материально-денежные затраты, на 1 га	46383	67239
Себестоимость 1 ц, руб.	334	278
Затраты труда на 1 га, чел/д	1,78	2,21
Чистый доход с 1га, руб.	25667	54762
Уровень рентабельности, %	55,7	80,7

Исходя из данных таблицы 2, можно сказать, что по всем экономическим показателям, варианты с использованием боверина дали положительный экономический эффект, а именно, по уровню рентабельности – 80,7 при 55,7 руб. в контроле. По результатам экспериментальных исследований, можно сделать следующие выводы:

1. биоинсектициды, исходя из наших исследований являются одним из важных элементов современной биологизированной технологии выращивания картофеля в условиях Абхазии.

2. применение боверина и бикола оказывает пролонгированное действие на рост, развитие растений картофеля, значительно улучшает качество и количество клубней картофеля. Биологическая эффективность данных препаратов составила от 70 до 90%.

3. экономический анализ экспериментальных данных подтверждает, что в условиях Абхазии картофель – высокодоходная, высокорентабельная культура. Экономическая эффективность внедрённой технологии выращивания картофеля в варианте с применением боверина составила 80,7% рентабельности.

Литература:

1. Защита растений / Под ред. Н.Г. Берима. - Л.: Колос, 2009. - 432 с.
2. Зыкин А.Г. Картофель. - Санкт-Петербург: Динамит, Золотой век, Агропромиздат, 2010. - 192 с.
3. Инструкция по технике безопасности при хранении, транспортировке и применении пестицидов в сельском хозяйстве. - М.:, 2010. - 66 с.
4. Интенсивная технология производства картофеля. - М.: Росагропромиздат, 2009. - 303с.
5. Мельников Н.Н. и др. Пестициды и регуляторы роста. - М.: Химия, 2005. - 574 с.

УДК 634.8

ПЕРСПЕКТИВЫ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ АВТОХТОННЫХ СОРТОВ ВИНОГРАДА В РЕСПУБЛИКЕ АБХАЗИЯ

Чукбар К.Т.;

зав. кафедрой «Агрономия», доцент, кандидат с.-х. наук,
Абхазский государственный университет (АГУ),
г. Сухум, Республика Абхазия;
e-mail:kafedra.agronomia@yandex.ru

Арджения А.Э.;

магистр экономического факультета направления «Государственное
и муниципальное управление»
Абхазский государственный университет (АГУ),
г. Сухум, Республика Абхазия

Аннотация

Данная статья посвящена перспективности возделывания автохтонных сортов – Качич и Ауасырхуа, устойчивых к поражению к грибковым заболеваниям, обладающими рядом ценных качеств.

Ключевые слова: автохтонные сорта, Качыч, Ауасырхуа, виноградарство.

PROSPECTS FOR THE GROWING OF AUTOCHTHONOUS GRAPE VARIETIES IN THE REPUBLIC OF ABKHAZIA

Chukbar K.T.;

Head Department of "Agronomy", Associate Professor,
Candidate of Agricultural Sciences
Abkhaz State University (ASU), Sukhum, Republic of Abkhazia;
e-mail: kafedra.agronomia@yandex.ru

Ardzheniya A.E.;

Master of Economics e.g. "Mr. and Municipal Administration"
Abkhaz State University (ASU), Sukhum, Republic of Abkhazia

Annotation

This article is devoted to the prospects of cultivating autochthonous varieties- Kachich and Auasyrhua, resistant to fungal diseases, possessing a number of valuable qualities.

Keywords: autochthonous varieties, Kachych, Auasyrhua, viticulture.

Территория Абхазии – уникальная зона, один из очагов возникновения культурного винограда. «Качич» – древнейший абхазский сорт винограда, известен благодаря высокому качеству вин, получаемых из его урожая. Сорт более устойчив к грибным заболеваниям, по сравнению с популярными европейскими формами, возделываемыми в условиях современной Абхазии, и особо устойчив к гнилям ягод. Площадь земель, пригодных для возделывания винограда, составляет около 60 тысяч гектаров. Природно-климатические условия очень благоприятны для возделывания разных сортов винограда.

В этой связи весьма актуальной остается проблема правильной организации и производства винограда на территории республики с целью дальнейшего развития этой отрасли. В первую очередь для этого необходимо разработать целевую программу развития всего виноградарства Абхазии. При этом необходимо учитывать и сорт культивируемого винограда. Между тем, используя имеющиеся возможности, можно обеспечить потребности не только внутреннего рынка, но и занять определенную нишу на внешнем рынке. Для природных условий Абхазии экономически наиболее эффективно, возделывание местных сортов Качич и Ауасырхуа.

По материалам экспедиционных обследований, проведенных в 2003-2005 гг. учеными-агрономами НИИСХ АНА выявлено и идентифицировано 14 аборигенных сортов винограда. В институте налажен выпуск корнесобственных и привитых саженцев в количестве 10000 штук ежегодно. Проведенные расчеты экономической эффективности рекомендуемых местных сортов Качич и Ауасырхуа, высаженных на постоянное место в Сухумском районе на Гумистинском массиве в промышленных насаждениях фирмы ООО «Вина и воды Абхазии», показали высокую эффективность технологии возделывания винограда.

В современных условиях требуется принципиально новая организация управления отрасли, учитывающая переход к многоукладной экономике, роль государства в регулировании общественных отношений. Вместе с тем, сложившаяся система управления в виноградарстве далеко не в полной мере соответствует изменившейся социально-экономической ситуации. Среди главных ее недостатков следует назвать: практически полное отсутствие эффективных государственных методов регулирования применительно к условиям рыночной экономики; неразвитость хозяйственного управления, основанного преимущественно на принципах кооперации; принижение роли внутривозвращенных отношений и маркетинга в повышении результативности производства. У отрасли виноградарства Абхазии большие перспективы. Необходимо лишь умело и грамотно организовать ее деятельность.

Таблица 1 – Экономическая эффективность изучаемых сортов

Показатели	Качич контроль	Качич со спонтанным залужением	Качич с залужением злаковыми	Ауасырхуа контроль	Ауасырхуа со спонтанным залужением	Ауасырхуа с залужением злаковыми
Урожайность ц/га	86,6	97,7	102,2	91	106,6	109,9
Произв. Затраты на 1га, тыс.руб	91,3	91,3	91,3	91,3	91,3	91,3
Стоимость получ. Продук. тыс. руб	155,9	175,9	183,9	163,8	191,9	197,8
Прибыль, тыс. руб	64,6	84,6	92,6	72,5	100,6	106,5
Рентабельность, %	70,7	92,6	101,4	79,4	110,1	116,6

Оценка экономической эффективности исследуемых сортов является основным показателем ценности сорта, перспективности его возделывания в производстве. Она складывается из прибыли с 1 га насаждения и уровня рентабельности.

Проведенные расчёты экономической эффективности рекомендуемых местных сортов Качич и Ауасырхуа, высаженных на постоянное место в Сухумском районе на Гумистинском массиве в промышленных насаждениях фирмы «Вина и Воды Абхазии», показали высокую эффективность технологии возделывания винограда с залужением междурядий со спонтанной флорой, произрастающей в районе возделывания – клевер луговой, щетинники и др.

По состоянию на 2022 год в Республике Абхазия основным производителем вин является фирма «Вина и Воды Абхазии», а также ООО «Шато Абхаз». На территории страны находятся и частные компании занимающиеся производством вин, это: «Дурипшинская винодельня», «Аргун Иашта», «Ашба Иашта», и др. [1-3].

Выводы.

1. Исследуемые сорта: Ауасырхуа, Агбажь и Качич пригодны для технической переработки, для красных вин – Агбажь и Качич, для белых вин – Ауасырхуа

2. Исследуемые сорта устойчивы к поражению грибковыми болезнями (Качич и Ауасырхуа) культивируемые по типу маглари, так же не теряют устойчивости и ценных технических свойств, при ведении их на штамбе и шпалерной основе.

3. На новом этапе развития виноградарства в РА, для повышения устойчивости и урожайности насаждения, снижение ресурсемкости, в промышленном сорimente использовать адаптированные к местным стрессовым условиям автохтонные сорта: Качич – для производства натуральных красных вин и Ауасырхуа – для производства натуральных белых вин.

4. Для создания промышленных насаждений с гарантированным устойчивым производством винограда местных сортов, высаживать их саженцами, привитыми на филлоксероустойчивых подвоях Рипариа x Рупестрис 33 09.

5. Решение проблем производства и выработки оригинальных вин географических наименований и происхождения возможно с созданием промышленных насаждений выделенных сортов.

6. Для природных условий РА экономически наиболее эффективно возделывание сортов – Качич и Ауасырхуа.

Литература:

1. Ачба Н.В, Кобахия Ф.М. Виноградарство и виноделие у древних абхазов. Москва, 2020.
2. Чамагуа Е.И. Виноград Абхазии. Сухум, 1968 г.
3. Чамагуа Е.И. Выращивание винограда в условиях Абхазии. Сухум, 1978.

УДК 631.372: 621.436.1

ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ АЛЬТЕРНАТИВНЫХ ТОПЛИВ В ДВИГАТЕЛЯХ ВНУТРЕННЕГО СГОРАНИЯ

Шекихачев Ю.А.;

профессор кафедры «Техническая механика и физика», д.т.н., профессор
ФГБОУ ВО Кабардино-Балкарский ГАУ, г. Нальчик, Россия;
e-mail: shek-fmer@mail.ru

Шогенов Ю.Х.;

Академик РАН, д.т.н., профессор
ФГБУ «Российская Академия Наук», г. Москва, Россия

Аннотация

В статье проанализированы перспективы использования альтернативных топлив в двигателях внутреннего сгорания. Показано, что использование альтернативных топлив влияет, как правило, на протекание рабочих процессов, что приводит к уменьшению мощности двигателя и ухудшению его экономических показателей.

Ключевые слова: двигатель, дизельное топливо, биотопливо, показатели, расход топлива, дымность.

PROSPECTS FOR THE USE OF ALTERNATIVE FUELS IN INTERNAL COMBUSTION ENGINES

Shekihachev Y.A.;

Professor of the Department "Technical Mechanics and Physics",
Doctor of Technical Sciences, Professor
FSBEI HE Kabardino-Balkarian SAU, Nalchik, Russia
e-mail: shek-fmep@mail.ru

Shogenov Yu.Kh.;

Academician of the Russian Academy of Sciences,
Doctor of Technical Sciences, Professor
Russian Academy of Sciences, Moscow, Russia

Annotation

The article analyzes the prospects for the use of alternative fuels in internal combustion engines. It is shown that the use of alternative fuels, as a rule, affects the course of work processes, which leads to a decrease in engine power and a deterioration in its economic performance.

Keywords: engine, diesel fuel, biofuel, indicators, fuel consumption, smoke.

Использование альтернативных топлив в двигателях внутреннего сгорания (ДВС) является актуальным вопросом уже длительное время. Физико-химические свойства альтернативных топлив обуславливают отдельные особенности протекания рабочих процессов в цилиндрах двигателя и влияют на его технико-экономические и экологические показатели. Использование альтернативных топлив влияет, как правило, на протекание рабочих процессов, что приводит к уменьшению мощности двигателя и ухудшению его экономических показателей. Поэтому учёными много внимания уделяется разработке рекомендаций по адаптации системы питания дизеля и усовершенствованию алгоритмов организации рабочих процессов ДВС при переводе их на работу на альтернативных топливах.

Использование природного газа как альтернативного топлива предполагает установку дополнительного оборудования на двигателях внутреннего сгорания, при этом, в двигателях с принудительным воспалением рабочей смеси, штатная система питания не меняется.

В дизелях, при переводе их на работу на природном газе, в связи с необходимостью зажигания рабочей смеси одновременно используется система питания газом и система питания дизельным топливом (ДТ). При этом в цилиндры двигателя подается ДТ, предназначенное для зажигания рабочей смеси, а основная доля тепла выделяется от сгорания газа.

Значительное количество работ посвящено исследованию влияния на технико-экономические и экологические показатели дизелей использования топливных смесей ДТ и биотоплива (БТ) устойчивого процентного состава [1-15]. В связи с отличиями физико-химических свойств ДТ и БТ наблюдается, так называемое, «расслоение» топливной смеси. Поэтому для обеспечения однородности была предложена ультразвуковая обработка топливной смеси (80% ДТ и 20% БТ). Из результатов исследования видно, что использование данной топливной смеси с ультразвуковой обработкой и без нее влияет на технико-экономические и экологические показатели двигателя: эффективная мощность уменьшается на 4% и 9%, удельный расход топлива увеличивается на 5% и 14%, дымность отработавших газов снижается на 18% и 8% соответственно. Процесс износа пар трения при применении топливной смеси ДТ и БТ с ультразвуковой обработкой приводит к уменьшению интенсивности износа на 16%, по сравнению с использованием смеси без обработки.

Для получения однородной топливной смеси ДТ и БТ используются устройства для ее смешивания и подогрева. Исследования технико-экономических и экологических показателей дизеля проводились с использованием топливной смеси 70% ДТ и 30% БТ. Было установлено, что мощность двигателя со штатной системой питания снижается, экономичность ухудшается, улучшаются экологические показатели. Использование устройства для смешивания и подогрева топливной смеси с целью компенсации отличий физико-химических свойств компонентов топливной смеси позволяет увеличить мощность двигателя на 0,4%, снизить расход топлива на 4,7%, а дымность отработавших газов уменьшить с 84% до 67 % по сравнению с использованием смеси ДТ и БТ без перемешивания и подогрева.

Изменение технико-экономических и экологических показателей двигателя оказывает непосредственное влияние на показатели автомобиля. Поэтому целесообразно рассматривать комплексное влияние БТ на дизель и автомобиль в целом.

Проведены расчетные исследования влияния БТ на изменение топливно-экономических и экологических показателей грузового автомобиля с дизелем 4С11,0/2,5 (Д-241). В результате было получено, что при уменьшении угла опережения впрыска топлива на 2–3 град п.к.в. и снижении номиналь-

ной цикловой подачи топлива на 3–3,6 % снижение расхода топлива в тепловом эквиваленте составляет 3% и снижение вредных выбросов дизельных газов – 10%

Уменьшение вредных выбросов очень актуально для дорожных транспортных средств, осуществляющих перевозку пассажиров в городах. Использование БТ городскими автобусами позволит не только улучшить экологические показатели автобусов, но и расширить их топливную базу и уменьшить потребление традиционных нефтяных топлив. Повышение массового расхода БТ городским автобусом вкладывающего 11,45%, по сравнению с ДТ при, практически, неизменном расходе топлива в тепловом эквиваленте. Суммарные массовые вредные выбросы отходящего газа, приведенные к выбросам оксида углерода CO, при работе автобуса на БТ снизились на 2,63%.

Установлено, что в зависимости от режима работы городских автобусов снижение удельной суммарной токсичности отходящих газов будет разным. Так при работе в обычном режиме суммарная токсичность уменьшается на 3%, при работе в режиме экспресс – 7%.

Большинство исследований использования БТ в двигателях проводилось со смесью топлив с устойчивым процентным содержанием ДТ и БТ. Однако при постоянном процентном составе смеси топлив не обеспечивается эффективное течение рабочих процессов дизеля на всех режимах его работы. Использование смеси топлив с малым содержанием БТ оказывает незначительное влияние на протекание рабочих процессов, но и экономический и экологический эффект незначительны. С увеличением содержания БТ в смеси проявляется его негативное влияние на протекание рабочих процессов, особенно при работе дизеля в режиме максимальной нагрузки. Поэтому, по нашему мнению, в двигателях внутреннего сгорания целесообразно использовать смесь ДТ и БТ скользящего процентного состава в зависимости от режимов его работы.

Для улучшения экологических показателей дизеля разработана методика определения базовой характеристики регулирования оптимального соотношения компонентов смеси ДТ и БТ в зависимости от режима работы дизеля. Использование разработанной методики обеспечивает снижение выбросов всех нормируемых токсичных компонентов отходящих газов. Так, при работе двигателя на смеси топлив с регулированием оптимального соотношения компонентов выбросы оксидов азота NO_x уменьшаются на 9 %, оксида углерода CO – на 13,5 %, углеводородов C_mH_n – на 36 %, по сравнению с работой двигателя на ДТ. Для реализации разработанной методики авторами была предложена схема устройства для смешивания ДТ и БТ в разных пропорциях в зависимости от режимов работы дизеля. Регулировка состава смеси топлива происходит пропорционально давлению ДТ в топливопроводах высокого давления. Быстродействие такого устройства составляет около двух смежных циклов топливоподачи. Недостатком данного метода является то, что процент смеси топлив зависит от частоты вращения коленчатого вала и не учитывает степень нагрузки двигателя.

Литература:

1. Апажев А.К., Шекихачев Ю.А., Батыров В.И., Болотоков А.Л. Оптимизация состава трехкомпонентной биотопливной смеси // Известия Кабардино-Балкарского государственного аграрного университета им. В.М. Кокова. 2022. № 3(37). С. 102-111. DOI: 10.55196/2411-3492-2022-3-37-102-111.
2. Апажев А.К., Шекихачев Ю.А. Оптимизация функционирования сельскохозяйственных производственных систем // Известия Кабардино-Балкарского государственного аграрного университета им. В.М. Кокова. 2022. № 1(35). С. 81-89. DOI: 10.55196/2411-3492-2022-1-35-90-97.
3. Шекихачев Ю.А., Батыров В.И. Экономическое обоснование внутривозвратного производства и применение биотоплива на основе рапсового масла // Известия Кабардино-Балкарского государственного аграрного университета им. В.М. Кокова. 2021. № 1(31). С. 104-107.
4. Фиапшев А.Г., Хамоков М.М., Кильчукова О.Х. Проблемы энергообеспечения предприятий Кабардино-Балкарской Республики // Известия Кабардино-Балкарского государственного аграрного университета им. В.М. Кокова. 2020. № 1(27). С. 63-68.
5. Балкаров Р.А., Чеченов М.М., Сабанчиева Ф.Р. Резервы экономии топливно-смазочных материалов // Известия Кабардино-Балкарского государственного аграрного университета им. В.М. Кокова. 2020. № 1(27). С. 80-84.
6. Балкаров Р.А., Чеченов М.М., Сабанчиева Ф.Р. Конструктивно-технологические факторы экономии топливно-смазочных материалов // Известия Кабардино-Балкарского государственного аграрного университета им. В.М. Кокова. 2020. № 2(28). С. 111-116.
7. Батыров В.И., Шекихачев Ю.А. Особенности протекания рабочего процесса дизеля в условиях высокогорья Кабардино-Балкарской Республики // Известия Кабардино-Балкарского государственного аграрного университета им. В.М. Кокова. 2020. № 2(28). С. 117-121.
8. Балкаров Р.А., Чеченов М.М., Сабанчиева Ф.Р. Эксплуатационные факторы экономии топливно-смазочных материалов // Известия Кабардино-Балкарского государственного аграрного университета им. В.М. Кокова. 2020. № 3(29). С. 85-92.

9. Батыров В.И., Шекихачев Ю.А. Особенности перевода дизеля на работу на смеси дизельного и биодизельного топлива // Известия Кабардино-Балкарского государственного аграрного университета им. В.М. Кокова. 2020. № 4(30). С. 65-69.

10. Шекихачев Ю.А., Батыров В.И., Шекихачева Л.З. Использование биотоплива в качестве альтернативного источника энергии в сельском хозяйстве // Известия Кабардино-Балкарского государственного аграрного университета им. В.М. Кокова. 2019. № 2(24). С. 100-105.

11. Шекихачев Ю.А., Батыров В.И., Болотоков А.Л., Шекихачева Л.З. Оптимизация состава биотопливной смеси // Известия Кабардино-Балкарского государственного аграрного университета им. В.М. Кокова. 2019. № 3(25). С. 90-96.

12. Шекихачев Ю.А., Батыров В.И., Шекихачева Л.З., Болотоков А.Л. Экологические требования к автотранспортным средствам // Известия Кабардино-Балкарского государственного аграрного университета им. В.М. Кокова. 2019. № 4(26). С. 75-80.

13. Apazhev, A., Shekikhachev, Y., Batyrov, V., Shekikhacheva, L., Bolotokov, A. Investigation of coking diesel injector spray nozzles in operation // E3S Web of Conferences, 2021, 262, 01020. DOI: 10.1051/e3sconf/202126201020. URL: <https://www.scopus.com/record/display.uri?eid=2-s2.0-85107153595&origin=resultslist>.

14. Apazhev, A.K., Shekikhachev, Y.A., Batyrov, V.I., Bolotokov, A.L., Shekikhacheva, L.Z. Improving the performance of tractor diesel engines by optimizing the fuel supply characteristics // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, 2021, 677(4), 042084. DOI: 10.1088/1755-1315/677/4/042084. URL: <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1755-1315/677/4/042084/pdf>.

15. Apazhev, A.K., Shekikhachev, Y.A., Batyrov, V.I., Gubzhokov, Kh.L., Bolotokov, A.L. Vegetal fuel as environmentally safe alternative energy source for Diesel engines // IOP Conference Series: Materials Science and Engineering, 2019, 663(1), 012049. DOI 10.1088/1757-899X/663/1/012049. URL: <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1757-899X/663/1/012049>.

УДК 631.372: 621.436.1

АНАЛИЗ ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИХ СВОЙСТВ БИОТОПЛИВА

Шекихачев Ю.А.;

профессор кафедры «Техническая механика и физика», д.т.н., профессор
ФГБОУ ВО Кабардино-Балкарский ГАУ, г. Нальчик, Россия;
e-mail: shek-fmep@mail.ru

Шогенов Ю.Х.;

Академик РАН, д.т.н., профессор
ФГБУ «Российская Академия Наук», г. Москва, Россия

Аннотация

В статье проанализированы физико-химические свойства биотоплива. Выявлено, что одним из свойств биотоплива, которое влияет на процесс смеси образования, является поверхностное натяжение, которое меньше поверхностного натяжения ДТ на 10 – 15 %. Это приводит к уменьшению длины и увеличению угла раскрытия топливного факела, при этом уменьшаются частицы топлива, сгорающие у стенки камеры сгорания.

Ключевые слова: дизельное топливо, биотопливо, смесеобразование, свойства, плотность, поверхностное натяжение.

ANALYSIS OF THE PHYSICO-CHEMICAL PROPERTIES OF BIOFUEL

Shekihachev Y.A.;

Professor of the Department "Technical Mechanics and Physics",
Doctor of Technical Sciences, Professor
FSBEI HE Kabardino-Balkarian SAU, Nalchik, Russia;
e-mail: shek-fmep@mail.ru

Shogenov Yu.Kh.;

Academician of the Russian Academy of Sciences,
Doctor of Technical Sciences, Professor
Russian Academy of Sciences, Moscow, Russia

Annotation

The article analyzes the physicochemical properties of biofuels. It was revealed that one of the properties of biofuel, which affects the process of mixture formation, is surface tension, which is less than the surface tension of diesel fuel by 10 ... 15%. This leads to a decrease in the length and an increase in the opening angle of the fuel torch, while reducing the fuel particles that burn near the wall of the combustion chamber.

Keywords: diesel fuel, biofuel, mixture formation, properties, density, surface tension.

Биотопливо (БТ) является альтернативным, восстановительным и экологически чистым видом топлива. Сырьем для производства БТ могут быть различные растительные масла (рапсовое, соевое, арахисовое, пальмовое, отработанные подсолнечное, оливковое и другие) и животные жиры [1-5].

Разница физико-химических свойств БТ, по сравнению с дизельным топливом (ДТ), незначительна, однако она обуславливает особенности протекания рабочих процессов в цилиндре двигателя и влияние на его технико-экономические, экологические показатели и надежность [6-10].

Плотность БТ зависит от сырья и технологии изготовления и находится в диапазоне 0,86–0,90 г/см³. Она повышается при росте количества углерода в БТ; при этом увеличивается отношение С/Н, что приводит к росту дымности отходящих газов. В зависимости от типа сырья плотность БТ по сравнению с ДТ больше примерно на 7 %. При впрыске одинакового объема ДТ и БТ в цилиндры дизеля подается большая масса БТ в отношении ДТ, чем увеличивается энергетическая ценность топливовоздушной смеси. Это несколько компенсирует меньшее значение более низкой теплоты сгорания БТ по сравнению с ДТ.

Вязкость топлива влияет на процесс впрыска и горения. Увеличение вязкости приводит к увеличению продолжительности впрыска топлива, дальнобойности топливной струи и диаметра капель топлива, впрыснутого в цилиндр двигателя, – а это, в свою очередь, влияет на процесс смеси образования. При увеличении диаметра капель возрастает продолжительность их испарения и сгорания. Увеличение дальнобойности топливной струи приводит к изменению характера смеси образования, при этом увеличивается доля топлива, сгорающего у стенки камеры сгорания. Это приводит к образованию большей зоны с обогащенной топливо-воздушной смесью, что может повлечь за собой повышение содержания сажи в отработанных газах дизеля [11-15].

Высокая вязкость БТ влечет за собой усложнение работы дизеля, особенно в холодное время года. Для уменьшения этого воздействия особенно при низких температурах окружающей среды БТ нужно подогревать.

Кинематическая вязкость БТ при температуре 20⁰С находится в диапазоне 7,6 – 12,3 мм²/с (в зависимости от сырья и технологии изготовления). Большая вязкость БТ по сравнению с ДТ приводит к уменьшению потерь топлива в плунжерных парах и увеличению нагрузки на топливоподкачивающий насос и топливный насос высокого давления (ТНВД).

Одним из свойств БТ, которое влияет на процесс смеси образования, является поверхностное натяжение, которое меньше поверхностного натяжения ДТ на 10 – 15 %. Это приводит к уменьшению длины и увеличению угла раскрытия топливного факела, при этом уменьшаются частицы топлива, сгорающие у стенки камеры сгорания. Снижение поверхностного натяжения на 10...20% приводит к уменьшению среднего диаметра капель на 30...60%. Несмотря на меньшее значение поверхностного натяжения БТ, большее значение его вязкости обуславливает увеличение диаметра капель впрыснутого в цилиндр дизеля.

Низшая теплота сгорания – количество тепла, выделяемого 1 кг топлива, с учетом сгорания водорода в водяной пар и испарения влаги топлива. Для БТ она равна 37,2 МДж/кг и на 10...13 % меньше низшей теплоты сгорания ДТ, что, несмотря на большую плотность БТ, приводит к уменьшению его энергоемкости при подаче в цилиндры двигателя, по сравнению с ДТ. Это приводит к понижению мощности двигателя, которую можно компенсировать увеличением цикловой подачи топлива. Количество подаваемого топлива ограничивается количеством воздуха в цилиндре дизеля и продолжительностью впрыска, смеси образования и сгорания, – поэтому постоянное ее повышение невозможно.

Важной характеристикой использования БТ температура помутнения и застывания. Для обеспечения работы дизеля необходимо, чтобы температура застывания топлива была на 8 – 12⁰С ниже температуры окружающей среды. Оценить низкотемпературные свойства топлива в условиях, максимально приближенных к условиям эксплуатации, возможно по предельной температуре фильтрации, которая ниже температуры помутнения, но выше температуры застывания.

Более высокая температура помутнения и застывания БТ, по сравнению с ДТ приведет к осложнениям в работе дизеля при низких температурах. Поскольку температура воздуха в зимний период может быть ниже температуры помутнения и застывания БТ, поэтому возникает необходимость подогрева БТ перед его применением.

Цетановое число – основное свойство топлива, характеризующее длительность периода задержки самовозгорания топлива в дизеле. За цетановое число принимают процентное содержание (по объему) цетана $C_{16}H_{34}$ в такой его смеси с алфаметилнафталином $C_{11}H_{10}$, которая эквивалентна самовозгоранию топлива при проведении испытаний в стандартных условиях.

Цетановое число БТ равняется 51 единице, что больше цетанового числа ДТ на 13 %. Большое значение цетанового числа БТ обеспечивает снижение продолжительности самовозгорания топлива, что приводит к необходимости уменьшения величины угла опережения впрыска. Кроме того, более высокое значение цетанового числа приводит к лучшим пусковым свойствам двигателя и уменьшает жесткость его работы.

Сера и серные соединения, находящиеся в составе топлива, оказывают коррозионное воздействие на прецизионные пары топливного насоса и форсунок, детали цилиндро-поршневой группы на выпускные клапаны, кроме того, уменьшают продолжительность работы каталитических нейтрализаторов, которые используются для улучшения экологических показателей двигателя. Для обнаружения присутствия активных сернистых соединений в топливе производятся испытания на медной пластинке. Содержание серы в БТ (в зависимости от сырья и технологии изготовления) значительно меньше, чем в ДТ. Уменьшение количества серы в топливе приводит к частичному ухудшению смазочных свойств БТ, которые компенсируются за счет наличия в топливе других веществ, например жирных кислот.

Результаты экспериментальных исследований показывают, что общие смазочные свойства БТ лучше, чем у ДТ, что приводит к увеличению ресурса двигателя и ТНВД на 60%. Даже добавка 1% БТ к ДТ обеспечивает улучшение на 30% качества смазки пар трения.

При изготовлении БТ стандартами ограничивается содержание свободного глицерина, моно-, ди- и триглицеридов. Содержание этих веществ влечет за собой коррозию цветных металлов, образование осадка на деталях, коксование отверстий сопел форсунок и поверхности камеры сгорания, засор топливных фильтров. Поэтому БТ как топливо для двигателей целесообразно использовать в смеси с ДТ.

Йодное число свидетельствует о содержании в топливе алкинов, наиболее подверженных окислению и дальнейшим преобразованиям топлива. Йодное число определяет химическую стабильность топлива. Значение йодного числа БТ в десятки раз превышает его значение в ДТ. В БТ йодное число не должно превышать 120 г йода на 100 г топлива против 6 г йода на 100 г в ДТ. Это свидетельствует о низкой химической стабильности БТ, то есть оно подвержено окислению более, чем ДТ, поэтому длительное хранение БТ затруднено.

Количество воздуха, необходимое для полного сгорания топлива, зависит от его химического состава. Количество кислорода в составе БТ на 8,9% больше, чем в ДТ. Поэтому для полного сгорания 1 кг БТ величина теоретически необходимого количества воздуха составляет 12,6 кг, что на 12 % меньше, чем необходимо для полного сгорания ДТ, для которого требуется 14,5 кг воздуха на 1 кг топлива. Необходимо отметить, что большее количество кислорода в составе БТ обеспечивает более качественное его сгорание, что, в свою очередь, приводит к уменьшению выбросов углерода (сажи) и СО при одновременном увеличении выбросов CO_2 .

Таким образом, БТ является экологически чистым видом топлива, производимого из восстановительного сырья. Использование БТ в дизелях позволяет улучшить его экологичные показатели. Поскольку температура вспышки в БТ выше чем в ДТ, то ее хранение более безопасно, чем ДТ, но при длительном хранении БТ возможно его окисление и разложение. Преимуществом использования БТ являются более предпочтительные смазочные свойства, чем у ДТ. Различия физико-химических свойств БТ по сравнению с ДТ приводят к изменению характера протекания рабочих процессов дизеля и приводят к уменьшению периода задержки самовозгорания, увеличению продолжительности впрыска, испарения и горения топлива, что, в свою очередь, ухудшает дисперсность распыления топлива. Поскольку БТ имеет меньшую энергетическую ценность, чем ДТ, то для обеспечения необходимых технических показателей двигателя при использовании БТ необходимо увеличивать цикловую подачу топлива. При этом для сгорания БТ необходимо меньшее количество воздуха, чем для сгорания ДТ. Для компенсации негативного влияния особенностей физико-химических свойств БТ на протекание рабочих процессов дизеля и максимального использования его преимуществ целесообразно использовать БТ в смеси с ДТ.

Литература:

1. Фиапшев А.Г., Хамоков М.М., Кильчукова О.Х. Проблемы энергообеспечения предприятий Кабардино-Балкарской Республики // Известия Кабардино-Балкарского государственного аграрного университета им. В.М. Кокова. 2020. № 1(27). С. 63-68.
2. Шекихачев Ю.А., Батыров В.И. Экономическое обоснование внутривладельческого производства и применение биотоплива на основе рапсового масла // Известия Кабардино-Балкарского государственного аграрного университета им. В.М. Кокова. 2021. № 1(31). С. 104-107.

3. Апажев А.К., Шекихачев Ю.А., Батыров В.И., Болотоков А.Л. Оптимизация состава трехкомпонентной биотопливной смеси // Известия Кабардино-Балкарского государственного аграрного университета им. В.М. Кокова. 2022. № 3(37). С. 102-111. DOI: 10.55196/2411-3492-2022-3-37-102-111.
4. Апажев А.К., Шекихачев Ю.А. Оптимизация функционирования сельскохозяйственных производственных систем // Известия Кабардино-Балкарского государственного аграрного университета им. В.М. Кокова. 2022. № 1(35). С. 81-89. DOI: 10.55196/2411-3492-2022-1-35-90-97.
5. Шекихачев Ю.А., Батыров В.И., Шекихачева Л.З. Использование биотоплива в качестве альтернативного источника энергии в сельском хозяйстве // Известия Кабардино-Балкарского государственного аграрного университета им. В.М. Кокова. 2019. № 2(24). С. 100-105.
6. Балкаров Р.А., Чеченов М.М., Сабанчиева Ф.Р. Резервы экономии топливно-смазочных материалов // Известия Кабардино-Балкарского государственного аграрного университета им. В.М. Кокова. 2020. № 1(27). С. 80-84.
7. Балкаров Р.А., Чеченов М.М., Сабанчиева Ф.Р. Конструктивно-технологические факторы экономии топливно-смазочных материалов // Известия Кабардино-Балкарского государственного аграрного университета им. В.М. Кокова. 2020. № 2(28). С. 111-116.
8. Батыров В.И., Шекихачев Ю.А. Особенности протекания рабочего процесса дизеля в условиях высокогорья Кабардино-Балкарской Республики // Известия Кабардино-Балкарского государственного аграрного университета им. В.М. Кокова. 2020. № 2(28). С. 117-121.
9. Балкаров Р.А., Чеченов М.М., Сабанчиева Ф.Р. Эксплуатационные факторы экономии топливно-смазочных материалов // Известия Кабардино-Балкарского государственного аграрного университета им. В.М. Кокова. 2020. № 3(29). С. 85-92.
10. Батыров В.И., Шекихачев Ю.А. Особенности перевода дизеля на работу на смеси дизельного и биодизельного топлива // Известия Кабардино-Балкарского государственного аграрного университета им. В.М. Кокова. 2020. № 4(30). С. 65-69.
11. Шекихачев Ю.А., Батыров В.И., Болотоков А.Л., Шекихачева Л.З. Оптимизация состава биотопливной смеси // Известия Кабардино-Балкарского государственного аграрного университета им. В.М. Кокова. 2019. № 3(25). С. 90-96.
12. Шекихачев Ю.А., Батыров В.И., Шекихачева Л.З., Болотоков А.Л. Экологические требования к автотранспортным средствам // Известия Кабардино-Балкарского государственного аграрного университета им. В.М. Кокова. 2019. № 4(26). С. 75-80.
13. Apazhev, A.K., Shekikhachev, Y.A., Batyrov, V.I., Gubzhokov, Kh.L., Bolotokov, A.L. Vegetal fuel as environmentally safe alternative energy source for Diesel engines // IOP Conference Series: Materials Science and Engineering, 2019, 663(1), 012049. DOI 10.1088/1757-899X/663/1/012049. URL: <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1757-899X/663/1/012049>.
14. Apazhev, A., Shekikhachev, Y., Batyrov, V., Shekikhacheva, L., Bolotokov, A. Investigation of coking diesel injector spray nozzles in operation // E3S Web of Conferences, 2021, 262, 01020. DOI: 10.1051/e3sconf/202126201020. URL: <https://www.scopus.com/record/display.uri?eid=2-s2.0-85107153595&origin=resultslist>.
15. Apazhev, A.K., Shekikhachev, Y.A., Batyrov, V.I., Bolotokov, A.L., Shekikhacheva, L.Z. Improving the performance of tractor diesel engines by optimizing the fuel supply characteristics // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, 2021, 677(4), 042084. DOI: 10.1088/1755-1315/677/4/042084. URL: <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1755-1315/677/4/042084/pdf>.

УДК 631.372

АНАЛИЗ НЕГАТИВНОГО ВЛИЯНИЯ ОТРАБОТАВШИХ ГАЗОВ ДВИГАТЕЛЕЙ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ

Шекихачева Л.З.;

доцент кафедры «Землеустройство и экспертиза недвижимости», к.с.-х.н., доцент
ФГБОУ ВО Кабардино-Балкарский ГАУ, г. Нальчик, Россия;
e-mail: sh-ludmila-z@mail.ru

Афашагов Б.Р.;

Мурзаканов А.А.;

Тлехугов Т.С.;

студенты 1 курса направления подготовки «Теплоэнергетика и теплотехника»;

Габоев А.М.;

студент 3 курса направления подготовки «Теплоэнергетика и теплотехника»;
ФГБОУ ВО Кабардино-Балкарский ГАУ, г. Нальчик, Россия

Аннотация

В статье проанализировано негативное влияние отработавших газов двигателей на окружающую среду. Показано, что объемная концентрация оксида азота в атмосфере выше 0,008% смертельна для

человека, потому что она вызывает отек легких. Легкая растворимость диоксида азота в воде приводит к выпадению кислотных дождей и повышению кислотности почвы. Наряду с этим, оксиды азота участвуют в фотохимической реакции образования смога.

Ключевые слова: дизельное топливо, отработавшие газы, оксид азота, экология, кислотные дожди, смог.

ANALYSIS OF THE NEGATIVE IMPACT OF ENGINE EXHAUST GASES ON THE ENVIRONMENT

Shekikhacheva L.Z.;

Associate Professor of the Department of Land Management
and Real Estate Expertise, Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor
FSBEI HE Kabardino-Balkarian SAU, Nalchik, Russia;
e-mail: sh-ludmila-z@mail.ru

Afashagov B.R.;

Murzakanov A.A.;

Tlekhugov T.S.;

1st year students of the training direction "Heat power and heat engineering"

Gaboev A.M.;

3rd year student of the direction of training
"Heat power engineering and heat engineering"
FSBEI HE Kabardino-Balkarian SAU, Nalchik, Russia

Annotation

The article analyzes the negative impact of engine exhaust gases on the environment. A volume concentration of nitric oxide in the atmosphere above 0.008% has been shown to be lethal to humans because it causes pulmonary edema. The easy solubility of nitrogen dioxide in water leads to acid rain and an increase in soil acidity. Along with this, nitrogen oxides are involved in the photochemical reaction of smog formation.

Keywords: diesel fuel, exhaust gases, nitrogen oxide, ecology, acid rain, smog.

В отработавших газах (ОГ) тепловых двигателей содержится большое количество компонентов, в двигателях внутреннего сгорания (ДВС) их около 280 [1-5]. По характеру воздействия на организм человека и окружающей среды, по химической структуре и свойствам они делятся на семь групп.

Первая группа – нетоксичные вещества: азот N_2 , кислород O_2 , водород H_2 , водяной пар H_2O , а также диоксид CO_2 . Объемное содержание CO_2 в атмосфере не превышает $1 \cdot 10^{-4} \%$, но играет важную роль в тепловом балансе земного шара. Находящиеся в атмосфере водяные пары и CO_2 поглощают значительную долю инфракрасного излучения Земли. Если этого не происходило, температура на планете существенно снизилась.

Вторую группу составляет оксид углерода CO (угарный газ) – это бесцветный газ без вкуса и запаха, легче воздуха, практически нерастворимый в воде. Оксид углерода образуется в тепловых двигателях при сгорании топливовоздушных смесей с некоторой нехваткой кислорода или вследствие диссоциации диоксида углерода при высоких температурах. При последующем сгорании и расширении при наличии кислорода может происходить горение оксида углерода. Вредное действие оксида углерода на организм человека состоит в том, что красные кровяные шарики (эритроциты) поглощают CO и теряют способность участвовать в газообмене. Это приводит к кислородному голоданию и, как следствие, к отклонениям в центральной нервной системе.

Объемная концентрация оксида углерода в атмосфере определяет уровень его воздействия на организм человека: $0,1 \cdot 10^{-3} \%$ – безвредно; $0,1 \cdot 10^{-2} \%$ – хроническое отравление при длительном пребывании; $5 \cdot 10^{-2} \%$ – слабое отравление через 1 час; $1,0 \%$ – потеря сознания из-за нескольких дыханий.

В третью группу входят оксиды азота, главным образом оксид и диоксид. Оксид азота NO – бесцветный газ, диоксид NO_2 – газ красновато-бурого цвета с характерным запахом, тяжелее воздуха. Оксиды азота в ВГ двигателей могут формироваться одним из трех способов: термическим, топливным (при высоком содержании азота в топливе), быстрым образованием. Основным способом считают термический. Оксид азота NO образуется в двигателе из-за высоких температур в цилиндре во время сгорания, значительного избытка воздуха и длительного времени нахождения газов в реакционных зонах (особенно в двухтактных ДВС). Часть NO окисляется до NO_2 . Окисление производится в выпускной системе двигателя при наличии кислорода в продуктах сгорания, а также в атмосфере. По влиянию на организм человека оксиды азота значительно опаснее оксида углерода. При попадании в орга-

низм и взаимодействии с водой они образуют в дыхательных путях соединения азотной и азотистой кислот, раздражающие слизистые глаз и дыхательные пути. Последствия отравления оксидами азота проявляются не сразу: имеет место скрытый период, когда человек чувствует себя хорошо, а затем тяжело заболевает.

Объемная концентрация оксида азота в атмосфере выше 0,008% смертельна для человека, потому что она вызывает отек легких. Легкая растворимость диоксида азота в воде приводит к выпадению кислотных дождей и повышению кислотности почвы. Наряду с этим, оксиды азота участвуют в фотохимической реакции образования смога [6-10]. Следует отметить, что для смеси CO + NO₂ в воздухе токсичность NO₂ при наличии CO увеличивается в три раза, а токсичность CO при наличии NO₂ – в 1,5 раза.

К четвертой группе, наиболее многочисленной (около 160 наименований), относятся различные углеводороды (соединения типа C_nH_m): парафиновые (алканы), нафтенновые (цикланы), ароматические (бензолные). Углеводороды образуются из-за неполного сгорания в тепловых двигателях и котлах СЭУ, они токсичны, отдельные из них (бензопирен C₂₀H₁₂) оказывают канцерогенное действие. Углеводороды при взаимодействии с оксидами азота образуют фотооксиданты, являющиеся основой смога.

В пятую группу входят альдегиды – органические соединения, содержащие альдегидную группу, связанную с углеводородным радикалом (СН₃ или др.).

В ОГ присутствуют, в основном, самые простые альдегиды – формальдегид и акролеин. Наибольшее количество альдегидов образуется в режимах холостого хода и малых нагрузок при низких температурах сгорания. Причиной образования альдегидов могут быть также пленка масла на зеркале цилиндра ДВС, топливо, подтекающее из распылителя после отсечки, и топливовоздушная смесь, находящаяся в застойных зонах камеры сгорания.

Формальдегид – бесцветный газ с резким запахом, тяжелее воздуха (удельная масса по отношению к воздуху 1,04), легко растворяется в воде. При объемной концентрации в воздухе до 3,7·10⁻⁴% безвреден, в количестве более 1,8·10⁻²% приводит к осложнениям.

Акролеин (альдегид акриловой кислоты) – бесцветная, легкая жидкость с характерным запахом пригоревшего жира, температура кипения 52,4°С, легко растворяется в воде. Воздействие акролеина на организм человека зависит от объемного содержания в воздухе: до 8·10⁻⁵% - безвредно, 1,4·10⁻²% вызывает смерть через 10 мин.

Шестая группа – сажа и другие дисперсные частицы. Основным компонентом сажи является твердый углерод, не представляющий непосредственной опасности для организма человека. Как и любой аэрозоль сажа загрязняет воздух, ухудшает видимость, раздражает дыхательные пути. Главная опасность от сажи заключается в том, что она имеет высокую границу адсорбции, из-за чего накапливает в своем составе газообразные и жидкие высокотоксичные компоненты, такие как бензопирен, формальдегиды, альдегиды, относящиеся к канцерогенным веществам. Индикатором наличия в отходящем газе всех известных групп канцерогенов является именно бензопирен, причем он, адсорбированный сажевой поверхностью, влияет на живые клетки сильнее, чем в чистом виде.

Сажа имеет полидисперсную структуру, большинство (85 – 95%) сажевых образований имеют размер 0,004...0,500 мкм, в газовом тракте размеры отдельных частиц могут достигать 1 мкм. Сажевые выбросы двигателей могут быть разноцветными. Причем опытный специалист по цвету дыма, выходящий из выхлопных труб двигателей, может в первом приближении сделать вывод о состоянии энергетического оборудования или характере происходящих в нем процессов.

Седьмая группа включает сернистые соединения – сернистый ангидрид SO₂, и сероводород H₂S, которые появляются в составе ОГ при сгорании топлив с повышенным содержанием серы.

Сернистый ангидрид - бесцветный газ с острым запахом, тяжелее воздуха, хорошо растворяется в воде, образуя серную кислоту. Воздействие SO₂ на организм человека в зависимости от объемного содержания его в воздухе приводит к следующим последствиям: 1·10⁻³% – раздражение в горле; 2·10⁻³% – раздражение глаз, кашель; 4·10⁻²% – отравление через 3 мин; 0,1% – отравление через 1 мин.

ВГ двигателей в атмосфере рассеиваются и контактируют с живыми организмами в разбавленном виде. В большинстве случаев концентрация вредных компонентов снижается до безопасных уровней. В то же время встречаются зоны, где наиболее опасные вещества (углерод С, оксиды азота NO_x, сернистый ангидрид SO₂, альдегиды, углеводороды, бензопирен) концентрируются в таких количествах, которые оказывают негативное влияние на природу и живые организмы.

Причина образования в ОГ вредных веществ – горение топлива [11-15]. Характерной особенностью дизеля является периодическое горение предварительно неперемешанного топлива и окислителя. Указанное обстоятельство обуславливает наличие гомофазного и диффузионного типов горения: пер-

вый определяется сгоранием смеси, образовавшейся за период задержки воспламенения, второй – сгоранием оставшегося количества топлива в диффузионном фронте пламени.

Литература:

1. Батыров В.И., Шекихачев Ю.А. Критерии оценки качества функционирования топливной аппаратуры // Известия Кабардино-Балкарского государственного аграрного университета им. В.М. Кокова. 2020. № 3(29). С. 99-103.
2. Шекихачев Ю.А., Батыров В.И., Шекихачева Л.З. Исследование влияния параметров распылителя форсунки на динамические показатели дизельных двигателей // Известия Кабардино-Балкарского государственного аграрного университета им. В.М. Кокова. 2020. № 1(27). С. 114-118.
3. Батыров В.И., Шекихачев Ю.А. Особенности протекания рабочего процесса дизеля в условиях высокогорья Кабардино-Балкарской Республики // Известия Кабардино-Балкарского государственного аграрного университета им. В.М. Кокова. 2020. № 2(28). С. 117-121.
4. Шекихачев Ю.А., Батыров В.И. Характерные неисправности топливоподкачивающих насосов в процессе эксплуатации // Известия Кабардино-Балкарского государственного аграрного университета им. В.М. Кокова. 2021. № 2(32). С. 102-107.
5. Апажев А.К., Шекихачев Ю.А., Батыров В.И., Болотоков А.Л. Оптимизация состава трехкомпонентной биотопливной смеси // Известия Кабардино-Балкарского государственного аграрного университета им. В.М. Кокова. 2022. № 3(37). С. 102-111. DOI: 10.55196/2411-3492-2022-3-37-102-111.
6. Шекихачев Ю.А., Батыров В.И. Экономическое обоснование внутривозвратного производства и применение биотоплива на основе рапсового масла // Известия Кабардино-Балкарского государственного аграрного университета им. В.М. Кокова. 2021. № 1(31). С. 104-107.
7. Батыров В.И., Шекихачев Ю.А. Особенности перевода дизеля на работу на смеси дизельного и биодизельного топлива // Известия Кабардино-Балкарского государственного аграрного университета им. В.М. Кокова. 2020. № 4(30). С. 65-69.
8. Шекихачев Ю.А., Батыров В.И., Шекихачева Л.З. Использование биотоплива в качестве альтернативного источника энергии в сельском хозяйстве // Известия Кабардино-Балкарского государственного аграрного университета им. В.М. Кокова. 2019. № 2(24). С. 100-105.
9. Шекихачев Ю.А., Батыров В.И., Болотоков А.Л., Шекихачева Л.З. Оптимизация состава биотопливной смеси // Известия Кабардино-Балкарского государственного аграрного университета им. В.М. Кокова. 2019. № 3(25). С. 90-96.
10. Шекихачев Ю.А., Батыров В.И., Шекихачева Л.З., Болотоков А.Л. Экологические требования к автотранспортным средствам // Известия Кабардино-Балкарского государственного аграрного университета им. В.М. Кокова. 2019. № 4(26). С. 75-80.
11. Шекихачев Ю. А., Батыров В.И., Карданов Х.Б. Методика установления предельного состояния распылителей форсунок тракторных дизелей // Известия Кабардино-Балкарского государственного аграрного университета им. В.М. Кокова. 2018. № 1(19). С. 55-60.
12. Apazhev, A., Shekikhachev, Y., Batyrov, V., Shekikhacheva, L., Bolotokov, A. Investigation of coking diesel injector spray nozzles in operation // E3S Web of Conferences, 2021, 262, 01020. DOI: 10.1051/e3sconf/202126201020. URL: <https://www.scopus.com/record/display.uri?eid=2-s2.0-85107153595&origin=resultlist>.
13. Apazhev, A.K., Shekikhachev, Y.A., Batyrov, V.I., Bolotokov, A.L., Shekikhacheva, L.Z. Improving the performance of tractor diesel engines by optimizing the fuel supply characteristics // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, 2021, 677(4), 042084. DOI: 10.1088/1755-1315/677/4/042084. URL: <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1755-1315/677/4/042084/pdf>.
14. Apazhev, A.K., Shekikhachev, Y.A., Batyrov, V.I., Bolotokov, A.L., Shekikhacheva, L.Z. Influence of fractional composition of fuel on engine performance // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, 2021, 677(4), 042086. DOI: 10.1088/1755-1315/677/4/042086. URL: <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1755-1315/677/4/042086/pdf>.
15. Apazhev, A.K., Shekikhachev, Y.A., Batyrov, V.I., Shekikhacheva, L.Z. Influence of non-uniformity of fuel supply parameters on diesel engine performance // Journal of Physics: Conference Series, 2020, 1679(4), 042063. DOI: 10.1088/1742-6596/1679/4/042063. URL: <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1742-6596/1679/4/042063/pdf>.

АНАЛИЗ МЕТОДОВ УЛУЧШЕНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ДВИГАТЕЛЕЙ ВНУТРЕННЕГО СГОРАНИЯ

Шекихачева Л.З.;

доцент кафедры «Землеустройство и экспертиза недвижимости», к.с.-х.н., доцент
ФГБОУ ВО Кабардино-Балкарский ГАУ, г. Нальчик, Россия;
e-mail: sh-ludmila-z@mail.ru

Назаров М.Х.;

студент 2 курса направления подготовки «Агроинженерия»;

Наршаув Т.Г.;

Шомахов А.А.;

студенты 3 курса направления подготовки «Агроинженерия»;
ФГБОУ ВО Кабардино-Балкарский ГАУ, г. Нальчик, Россия

Аннотация

В статье проанализированы методы улучшения экологических показателей двигателей внутреннего сгорания. Показано, что существующие методы снижения выбросов NO_x делятся на первичные – направленные на снижение количества оксидов азота, образующихся в цилиндре дизеля, и вторичные – предусматривающие химическую нейтрализацию NO_x перед выпуском отходящих газов в атмосферу.

Ключевые слова: двигатель, показатель, экология, атмосфера, оксид азота, нейтрализатор.

ANALYSIS OF METHODS FOR IMPROVING THE ENVIRONMENTAL INDICATORS OF INTERNAL COMBUSTION ENGINES

Shekikhacheva L.Z.;

Associate Professor of the Department of Land Management
and Real Estate Expertise, Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor
FSBEI HE Kabardino-Balkarian SAU, Nalchik, Russia;
e-mail: sh-ludmila-z@mail.ru

Nazarov M.Kh.;

2nd year student of the direction of preparation "Agroengineering";

Narshauv T.G.;

Shomakhov A.A.;

3rd year students of the training direction "Agroengineering";
FSBEI HE Kabardino-Balkarian SAU, Nalchik, Russia

Annotation

The article analyzes methods for improving the environmental performance of internal combustion engines. It is shown that the existing methods for reducing NO_x emissions are divided into primary, aimed at reducing the amount of nitrogen oxides formed in the diesel cylinder, and secondary, providing for the chemical neutralization of NO_x before the exhaust gases are released into the atmosphere.

Keywords: engine, indicator, ecology, atmosphere, nitrogen oxide, neutralizer.

Существующие методы снижения выбросов NO_x делятся на первичные, направленные на снижение количества оксидов азота, образующихся в цилиндре дизеля, и вторичные, предусматривающие химическую нейтрализацию NO_x перед выпуском отходящих газов в атмосферу.

Первичные методы в свою очередь могут быть разделены на две группы [1-5]:

- предусматривающие изменение конструкции двигателя или отдельных его элементов (как правило, они могут быть реализованы только при разработке новых конструкций): усовершенствование систем впрыска топлива, смесеобразования и газообмена; впрыскивание воды непосредственно в двигатель; организация вихревого движения заряда в камере сгорания;

- методы, не требующие существенного изменения конструкции дизеля, реализация которых возможна при незначительной модернизации двигателя (применение альтернативных топлив, перевод дизеля на работу на водо-топливных эмульсиях (ВТЭ), увлажнение воздуха на входе в двигатель, рециркуляция части отработавших газов (ОГ)).

Физически суть воздействия этих методов на эмиссию NO_x состоит в том, что все они обеспечивают понижение температуры при сгорании топлива, определяющую скорость образования NO_x в цилиндре.

В настоящее время применение для дизелей получили только каталитические окислительные нейтрализаторы. Они достаточно широко используются для быстроходных дизелей легковых автомобилей и небольших грузовиков. Этому способствует то, что температура отходящего газа этих дизелей достаточна для окисления CH , CO , растворимых органических составных частиц и альдегидов, а с другой стороны, она недостаточна для образования большого количества сульфатов. При высоких температурах в нейтрализаторе сначала SO_2 , выходящий из цилиндров, окисляется до SO_3 , а затем SO_3 реагирует с парами воды, органическими и неорганическими частицами, образуя сульфаты, существенно увеличивающие количество частиц. Например, при испытании дизеля грузовика Мерседес OM 366 по 13-режимному Европейскому циклу получили, что часть сульфатов в общей массе частиц составляет чуть меньше нейтрализатора (выбросы частиц 0,282 г/кВт·ч) – 30 %, а с нейтрализатором (5 выбросы/ кВт·ч) – 57 %. По этой причине использование каталитических окислительных нейтрализаторов для дизелей грузовых автомобилей затруднено.

Так как дизель всегда работает на бедной смеси, дополнительной подаче воздуха в систему впуска с окисляющим нейтрализатором не требуется, но с другой стороны, наличие частиц в ОГ снижает долговечность нейтрализатора.

После обработки ОГ в каталитическом окислительном нейтрализаторе при температуре выше 300°C концентрация CO уменьшается на 85 – 90%, а CH на 75 – 80%.

При температуре 300°C эффективность этого нейтрализатора невелика. Поэтому для нейтрализации ВГ на режимах пуска и прогрева помимо основного нейтрализатора используется также стартовый нейтрализатор, снижающий выбросы не только CO , CH и растворимых углеводов в частицах, но и NO_x .

Более обширное применение окислительные нейтрализаторы получили после введения норм Евро V.

Использовать для дизелей обычный трехкомпонентный нейтрализатор для уменьшения выбросов NO_x не представляется возможным, так как он эффективно функционирует только при $\alpha=1,0$.

Свойства дизтоплива оказывают заметное влияние на эмиссию токсических веществ. К примеру, при испытаниях по соответствующим стандартам увеличение цетанового числа топлива уменьшает выброс NO_x дизелями грузовых автомобилей, но приводит к увеличению выбросов частиц высокооборотными дизелями легковых автомобилей. Одновременно с этим для всех дизелей наблюдается понижение выбросов CH и CO . Чем больше в топливе легких фракций, тем более однородным будет состав смеси в камере сгорания, что приведет к понижению дымности ОГ и содержанию в них NO_x .

Сложную проблему создает присутствие в дизтопливе серы [6-10]. В частности, как отмечалось выше, при работе дизеля с каталитическим окислительным нейтрализатором в последнем при повышенных температурах идет интенсивный процесс образования сульфатов, что резко увеличивает выброс в атмосферу частиц. Уменьшение содержания в дизтопливе ароматических углеводов может заметно снизить выброс дизелями канцерогенных веществ [11-15].

Смена состава дизтоплива и разработка новых присадок к нему направлены, в первую очередь, на уменьшение эмиссии NO_x и долей.

Прогнозируется, что изменение состава дизельного топлива в перспективе может дать 10% снижение NO_x и 30% уменьшение сажи в ОГ.

Известно, что добавка к дизтопливу в количестве до 1% антидымных присадок, например на основе бария, марганца или тетраэтилсвинца, позволяет в несколько раз снизить дымность ОГ и содержание в них альдегидов и бензипирена. Использование спиртов в качестве добавок к дизельному топливу сопровождается значительным снижением дымности ВГ при одновременном уменьшении выбросов NO_x и CO . Однако выбросы CH при этом сильно возрастают.

Разработка новых недорогих присадок к дизтопливу, которые способствовали бы существенно снижению выброса сажи из цилиндров и облегчали бы регенерацию фильтров частиц, является очень актуальной задачей. Уже испытан ряд присадок на основе железа и меди, которые снижают температуру выгорания углесодержащих частиц до $300\text{--}400^\circ\text{C}$ и, тем самым, способствуют регенерации фильтров.

Уменьшение выбросов NO_x может быть достигнуто подачей воды во впускной трубопровод или цилиндр дизеля. Чаще используют эмульсии типа «вода в топливе», когда вода является внутренней фазой и составляет 10–40 % по объему.

При добавлении воды в количестве 30% (по массе) к дизтопливу концентрация NO_x снижается примерно на 30%. Одновременно снижается дымность отходящих газов и выбросы CO . Снижение выбросов NO_x линейно зависит от величины добавки воды и увеличивается при увеличении нагрузки, угла опережения впрыска или частоты вращения вала. Однако добавка воды для уменьшения количе-

ства NO_x наталкивается на ряд практических затруднений, связанных с возможностью ее замерзания, расслоением эмульсии (особенно при низких температурах), появлением коррозии и повышении износа некоторых деталей.

Литература:

1. Апажев А.К., Шекихачев Ю.А., Батыров В.И., Болотоков А.Л. Оптимизация состава трехкомпонентной биотопливной смеси // Известия Кабардино-Балкарского государственного аграрного университета им. В.М. Кокова. 2022. № 3(37). С. 102-111. DOI: 10.55196/2411-3492-2022-3-37-102-111.
2. Шекихачев Ю.А., Батыров В.И. Экономическое обоснование внутривозвратного производства и применение биотоплива на основе рапсового масла // Известия Кабардино-Балкарского государственного аграрного университета им. В.М. Кокова. 2021. № 1(31). С. 104-107.
3. Батыров В.И., Шекихачев Ю.А. Особенности перевода дизеля на работу на смеси дизельного и биодизельного топлива // Известия Кабардино-Балкарского государственного аграрного университета им. В.М. Кокова. 2020. № 4(30). С. 65-69.
4. Шекихачев Ю.А., Батыров В.И., Шекихачева Л.З. Использование биотоплива в качестве альтернативного источника энергии в сельском хозяйстве // Известия Кабардино-Балкарского государственного аграрного университета им. В.М. Кокова. 2019. № 2(24). С. 100-105.
5. Батыров В.И., Шекихачев Ю.А. Критерии оценки качества функционирования топливной аппаратуры // Известия Кабардино-Балкарского государственного аграрного университета им. В.М. Кокова. 2020. № 3(29). С. 99-103.
6. Шекихачев Ю.А., Батыров В.И., Шекихачева Л.З. Исследование влияния параметров распылителя форсунки на динамические показатели дизельных двигателей // Известия Кабардино-Балкарского государственного аграрного университета им. В.М. Кокова. 2020. № 1(27). С. 114-118.
7. Батыров В.И., Шекихачев Ю.А. Особенности протекания рабочего процесса дизеля в условиях высокогорья Кабардино-Балкарской Республики // Известия Кабардино-Балкарского государственного аграрного университета им. В.М. Кокова. 2020. № 2(28). С. 117-121.
8. Шекихачев Ю.А., Батыров В.И. Характерные неисправности топливopодкачивающих насосов в процессе эксплуатации // Известия Кабардино-Балкарского государственного аграрного университета им. В.М. Кокова. 2021. № 2(32). С. 102-107.
9. Apazhev, A., Shekikhachev, Y., Batyrov, V., Shekikhacheva, L., Bolotokov, A. Investigation of coking diesel injector spray nozzles in operation // E3S Web of Conferences, 2021, 262, 01020. DOI: 10.1051/e3sconf/202126201020. URL: <https://www.scopus.com/record/display.uri?eid=2-s2.0-85107153595&origin=resultlist>.
10. Apazhev, A.K., Shekikhachev, Y.A., Batyrov, V.I., Bolotokov, A.L., Shekikhacheva, L.Z. Improving the performance of tractor diesel engines by optimizing the fuel supply characteristics // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, 2021, 677(4), 042084. DOI: 10.1088/1755-1315/677/4/042084. URL: <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1755-1315/677/4/042084/pdf>.
11. Apazhev, A.K., Shekikhachev, Y.A., Batyrov, V.I., Bolotokov, A.L., Shekikhacheva, L.Z. Influence of fractional composition of fuel on engine performance // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, 2021, 677(4), 042086. DOI: 10.1088/1755-1315/677/4/042086. URL: <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1755-1315/677/4/042086/pdf>.
12. Apazhev, A.K., Shekikhachev, Y.A., Batyrov, V.I., Shekikhacheva, L.Z. Influence of non-uniformity of fuel supply parameters on diesel engine performance // Journal of Physics: Conference Series, 2020, 1679(4), 042063. DOI: 10.1088/1742-6596/1679/4/042063. URL: <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1742-6596/1679/4/042063/pdf>.
13. Шекихачев Ю. А., Батыров В. И., Болотоков А. Л., Шекихачева Л. З. Оптимизация состава биотопливной смеси // Известия Кабардино-Балкарского государственного аграрного университета им. В.М. Кокова. 2019. № 3(25). С. 90-96.
14. Шекихачев Ю.А., Батыров В.И., Шекихачева Л.З., Болотоков А.Л. Экологические требования к автотранспортным средствам // Известия Кабардино-Балкарского государственного аграрного университета им. В.М. Кокова. 2019. № 4(26). С. 75-80.
15. Шекихачев Ю. А., Батыров В.И., Карданов Х.Б. Методика установления предельного состояния распылителей форсунок тракторных дизелей // Известия Кабардино-Балкарского государственного аграрного университета им. В.М. Кокова. 2018. № 1(19). С. 55-60.

СПОСОБЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ГЕРМЕТИЧНОСТИ ПОЛОСТЕЙ УЗЛОВ И АГРЕГАТОВ ТРАНСМИССИИ ТРАКТОРА

Янзин В.М.;

доцент кафедры «Технический сервис», к.т.н., доцент
ФГБОУ ВО Самарский ГАУ, г. Кинель, Россия;
e-mail: yavm@mail.ru

Янзина Е.В.;

доцент кафедры «Сельскохозяйственные машины
и механизация животноводства», к.т.н., доцент
ФГБОУ ВО Самарский ГАУ, г. Кинель, Россия;
e-mail: yanzinaev@mail.ru

Аннотация

В статье рассмотрены наиболее распространенные способы определения герметичности агрегатов трансмиссии трактора. Выявлены их достоинства и недостатки. Предложен универсальный способ определения герметичности агрегатов, который позволяет производить как количественную оценку герметичности, так и качественную, заключающуюся в определении конкретных мест разгерметизации.

Ключевые слова: трактор, трансмиссия, агрегат, герметичность, способ.

METHODS FOR DETERMINING TIGHTNESS CAVITIES OF TRACTOR TRANSMISSION UNITS AND ASSEMBLIES

Yanzin V.M.;

Associate Professor of the Department of "Technical Service",
Candidate of Technical Sciences, Associate Professor
Samara SAU, Kinel, Russia;
e-mail: yavm@mail.ru

Yanzina E.V.;

Associate Professor of the Department "Agricultural machinery and mechanization
of animal husbandry", Candidate of Technical Sciences, Associate Professor
Samara SAU, Kinel, Russia;
e-mail: yanzinaev@mail.ru

Annotation

The article discusses the most common ways to determine the tightness of tractor transmission units. Their advantages and disadvantages are revealed. A universal method for determining the tightness of aggregates is proposed, which allows both a quantitative assessment of tightness and a qualitative one, consisting in determining specific depressurization sites.

Keywords: tractor, transmission, unit, tightness, method.

Высокие показатели надежности машин, заложенные в процессе проектирования и производства, могут быть обеспечены только при их правильной эксплуатации и качественном техническом обслуживании и ремонтом [1 с. 16].

В настоящее время интенсивное использование тракторов показывает, что часто надежность и долговечность их отдельных механизмов недостаточная. Это в полной мере относится и к агрегатам силовой передачи трактора.

Надежность трансмиссии, ее нормальное функционирование зависит от множества факторов, таких как: условия работы, нагрузка, загрязнение трансмиссионного масла механическими примесями и др.

Очень часто использование тракторов при выполнении различных сельскохозяйственных процессов происходит в условиях повышенной запыленности окружающей среды [2 с. 437].

Продолжительная эксплуатация техники в таких условиях обуславливает попадание механических примесей во внутренние полости узлов и агрегатов трансмиссии, что значительно ухудшает эксплуатационные свойства трансмиссионного масла и вызывает повышенный износ деталей [3 с. 688].

Этот процесс обусловлен, главным образом, газообменом трансмиссии с окружающей средой, протекающим при недостаточной герметичности полостей агрегатов силовой передачи. Кроме того, плохая герметичность полостей трансмиссии увеличивает расход трансмиссионного масла из-за его утечек [4 с. 469].

Все это свидетельствует о том, что вопросы повышения надежности и долговечности сельскохозяйственных тракторов являются актуальными в настоящее время.

Цель исследования – повышение надежности и долговечности трансмиссии трактора путем снижения интенсивности загрязнения трансмиссионного масла механическими примесями в процессе эксплуатации.

В соответствии с целью исследования необходимо решить следующие задачи:

- выполнить анализ наиболее распространенных способов определения герметичности полостей узлов и агрегатов трансмиссии;
- разработать универсальный способ определения герметичности агрегатов силовой передачи.

Для определения герметичности необходимо иметь точный и достаточно простой способ, который бы мог быть применим как после ремонта, так и при очередных технических обслуживаниях тракторов.

В настоящее время известны, различные способы определения герметичности агрегатов трансмиссии. Существующие способы подразделяются на два класса: позволяющие оценить герметичность качественно (т.е. дают возможность обнаружить места разгерметизации) и количественно (показывают насколько герметичны агрегаты трансмиссии без указания конкретных мест разгерметизации).

Рассмотрим наиболее известные и распространенные способы.

- Использование водомыльной эмульсии. Эмульсию наносят на контролируемые участки корпуса трансмиссии и создают избыточное давление внутри полостей трансмиссии. Этот способ наиболее прост, особенно для эксплуатационных условий, позволяет быстро определить места разгерметизации. Однако при достаточно больших габаритных размерах агрегатов трансмиссии и сложной компоновке эффективность данного метода значительно снижается в связи с увеличением времени на проведение данной операции.

Кроме того, этот способ не позволяет провести количественную оценку герметичности агрегатов трансмиссии, что является важным показателем особенно в условиях завода или специализированных ремонтных предприятий.

- Использование цветного газа, который подают в полости агрегатов трансмиссий под избыточным давлением. Этот способ позволяет, как и предыдущий, оценить герметичность только качественно и не дает возможности провести количественную оценку.

- Определение мест разгерметизации полостей агрегатов трансмиссии созданием в них избыточного давления и погружением в воду. Этим способом можно обнаружить по пузырькам выходящего воздуха даже незначительные нарушения уплотнений. Однако он применим для небольших деталей, узлов и агрегатов. В эксплуатационных условиях использовать этот способ весьма затруднительно.

- По времени падения давления в полости трансмиссии.

При этом воздух нагнетается в картер до определенного давления, а затем резко закрывается кран подачи. Время падения давления измеряется секундомером. Недостаток этого способа заключается в том, что при больших нарушениях уплотнений скорость падения давления будет значительной и замерить время падения давления очень сложно. Кроме того, этот способ не позволяет определить конкретные места разгерметизации.

- Оценка герметичности и выявление дефектов сборки агрегатов трансмиссии внешним осмотром в процессе стендовой обкатки. Этот способ требует значительных затрат времени.

Для ускорения обнаружения мест разгерметизации, оцениваемых интенсивностью течей, в испытуемом картере, заправленном маслом, создается избыточное давление 0,05–0,01 МПа.

- Картеры опрессовываются сжатым воздухом, когда трансмиссия не заправлена маслом. При нарушении герметичности уплотнений трансмиссии дифманометр покажет перепад давления до и после мерной диафрагмы. Этот способ дает количественную оценку герметичности. К недостаткам можно отнести малую точность замера и невозможность определения мест разгерметизации.

- Определение темпа загрязнения трансмиссионного масла абразивом. При оценке герметичности агрегатов трансмиссии этим способом отбираются пробы масла из узлов и агрегатов и определяется содержание механических примесей. Этот способ очень трудоемок и требует длительных испытаний.

Анализ описанных выше способов определения герметичности полостей трансмиссии показывает, что способы количественной оценки дают возможность определить степень герметичности и более приемлемы для контроля качества выпускаемых и ремонтируемых тракторов, а также для диагностирования их в процессе эксплуатации. Однако эти способы не позволяют определить конкретные места разгерметизации, что весьма важно в эксплуатационных условиях.

Поэтому для оценки герметичности агрегатов трансмиссии необходим универсальный способ, который бы сочетал в себе положительные стороны как качественной, так и количественной оценки.

При разработке универсального способа определения герметичности агрегатов трансмиссии были приняты за основу два способа: количественной оценки (по замеру величины давления воздуха, которое устанавливается в полостях трансмиссии при нагнетании в нее воздуха с устройством с заданной производительностью) и качественной оценки (определение мест разгерметизации по струйкам цветного газа (дыма), поступающего в трансмиссию под определенным давлением).

Установлено, что удобнее всего оценивать герметичность тракторных трансмиссий количественно (диаметром или площадью эквивалентного отверстия, которое заменяет собой все пропускающие воздух неплотности).

Для оценки герметичности агрегатов трансмиссии трактора диаметром эквивалентного отверстия нами проведены опыты, которые позволили определить соотношение между создаваемым воздуходувкой давлением и диаметром отверстия в диафрагме. На основании проведенных экспериментов был построен тарировочный график, который показывает, как изменяется давление от диаметра отверстия в диафрагме. При увеличении диаметра отверстия в диафрагме от 1,0 до 20,0 мм давление снизилось с 11,75 до 2,64 кПа.

Таким образом, измерив давление, которое создает воздуходувка в реальной трансмиссии с помощью этого графика, можно оценить герметичность диаметром эквивалентного отверстия.

При недостаточной герметичности агрегатов трансмиссии, с целью обнаружения мест разгерметизации, необходимо подать в полости силовой передачи дым от дымогенератора.

Определение мест разгерметизации с помощью дыма необходимо проводить на не заправленных трансмиссиях после капитального ремонта тракторов, а также при замене трансмиссионного масла во время проведения технического обслуживания № 3.

Таким образом, предлагаемый способ дает возможность провести количественную оценку герметичности трансмиссии, используя ее в качестве диагностического параметра, что очень важно, как в ремонтном производстве так и в эксплуатационных условиях, а также определять конкретные места разгерметизации узлов и агрегатов силовой передачи.

Литература:

1. Гниломедов В.Г., Кузнецов С.А., Янзин В.М. Модернизация технического сервиса в АПК // Сельский механизатор. – 2014. – №10. – С. 16-17.
2. Янзин В.М., Янзина Е.В. Запыленность воздуха зоне работы трансмиссии трактора // Инновационные достижения науки и техники АПК. Сб. науч. трудов – 2020. – С. 436-439.
3. Янзин В.М., Янзина Е.В. Комбинированный способ определения герметичности трансмиссии трактора // Инновационные достижения науки и техники АПК. Сб. науч. трудов – 2018. – С. 687-690.
4. Янзин В.М., Янзина Е.В., Мамай О.В. Влияние герметичности трансмиссии трактора на износ деталей и эксплуатационные свойства масла // Инновационные достижения науки и техники АПК. Сб. науч. трудов – 2019. – С. 468-471.

Секция 2.

НАУЧНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ИННОВАЦИОННОГО РАЗВИТИЯ ПРИРОДООБУСТРОЙСТВА, СТРОИТЕЛЬСТВА И ЗЕМЛЕУСТРОЙСТВА

УДК 574. 631.4

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ ЗЕМЛЕПОЛЬЗОВАНИЯ И СОСТОЯНИЕ ЗЕМЕЛЬ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО НАЗНАЧЕНИЯ

Балкизов А.Б.;

доцент кафедры «Природообустройство и водопользование», к.т.н., доцент
ФГБОУ ВО Кабардино-Балкарский ГАУ, г. Нальчик, Россия;
e-mail: afrasim_1960@mail.ru

Гупнова Д.С.;

студентка направления подготовки «Землеустройство и кадастры»,
ФГБОУ ВО Кабардино-Балкарский ГАУ, г. Нальчик, Россия;

Хашукаева А.А.;

студентка направления подготовки 21.03.02 «Землеустройство и кадастры»
ФГБОУ ВО Кабардино-Балкарский ГАУ, г. Нальчик, Россия

Аннотация

В статье сформулированы рекомендации по выработке государственной политики и повышению эффективности использования земель сельскохозяйственного назначения, а также проанализирована эффективность и состояние практического использования земель сельскохозяйственного назначения.

Ключевые слова: земли сельскохозяйственного назначения, экологическая рационализация, экологический ущерб, народнохозяйственный комплекс, эффективность землепользования, аграрное производство.

THE EFFICIENCY OF THE FUNCTIONING OF LAND USE AND THE CONDITION OF AGRICULTURAL LAND

Balkizov A.B.;

Associate Professor of the Department «Nature Management and Water Use»,
candidate of Technical Sciences, Associate Professor
FSBEI HE Kabardino-Balkarian SAU, Nalchik, Russia;
e-mail: afrasim_1960@mail.ru

Gupnova D.S.;

Student of the field of study "Land management and cadastre"
FSBEI HE Kabardino-Balkarian SAU, Nalchik, Russia

Khashukaeva A.A.;

Student of the field of study "Land management and cadastre"
FSBEI HE Kabardino-Balkarian SAU, Nalchik, Russia

Annotation

The article formulates recommendations for the development of state policy and improving the efficiency of the use of agricultural land, as well as analyzes the effectiveness and state of practical use of agricultural land.

Keywords: agricultural lands, ecological rationalization, environmental damage, national economic complex, land use efficiency, agricultural production.

Земля является важнейшим для человечества объектом материального мира. Не будь земли – не было и человечества со всеми его проблемами [3]. Значение земли как главного национального богатства, обеспечивающего жизнедеятельность всего населения страны, обуславливает необходимость организации ее рационального использования. Важным фактором, влияющим на эффек-

тивность землепользования, является состояние земельных ресурсов, которое определяется природными условиями и хозяйственной деятельностью человека [5].

В России, как и во всем мире, аграрное производство является жизнеобеспечивающей сферой народнохозяйственного комплекса. Его состояние и эффективность функционирования оказывают решающее влияние на уровень продовольственного обеспечения и благосостояние народа. В связи с этим, важнейшее значение земли, как основы жизни и деятельности народов, проживающих на ее территории, определяет необходимость эффективного и охранного использования земельных ресурсов, что относится к важной составной части политики любого государства.

Ранее информация о земле ограничивалась регистрацией землепользователей и количественным учетом земель, что обеспечивало потребность общества в юридическом оформлении права на бессрочное владение и пользование землей и учете их по составу угодий, в разрезе землепользователей. Однако, качество земли при этом не принималось во внимание.

В настоящее время особую актуальность приобретает изучение состояния земель сельскохозяйственного назначения для своевременного выявления изменений, их оценки, предупреждения и устранения последствий негативных процессов для целей реального повышения эффективности производства с точки зрения критериев жизнеобеспечения, качества и уровня жизни, экономической безопасности и особенно продовольственной безопасности населения.

В соответствии с учетными данными земли сельскохозяйственного назначения занимают площадь 402,3 млн га, что составляет примерно 23,5% общей площади земель РФ (рис. 1).

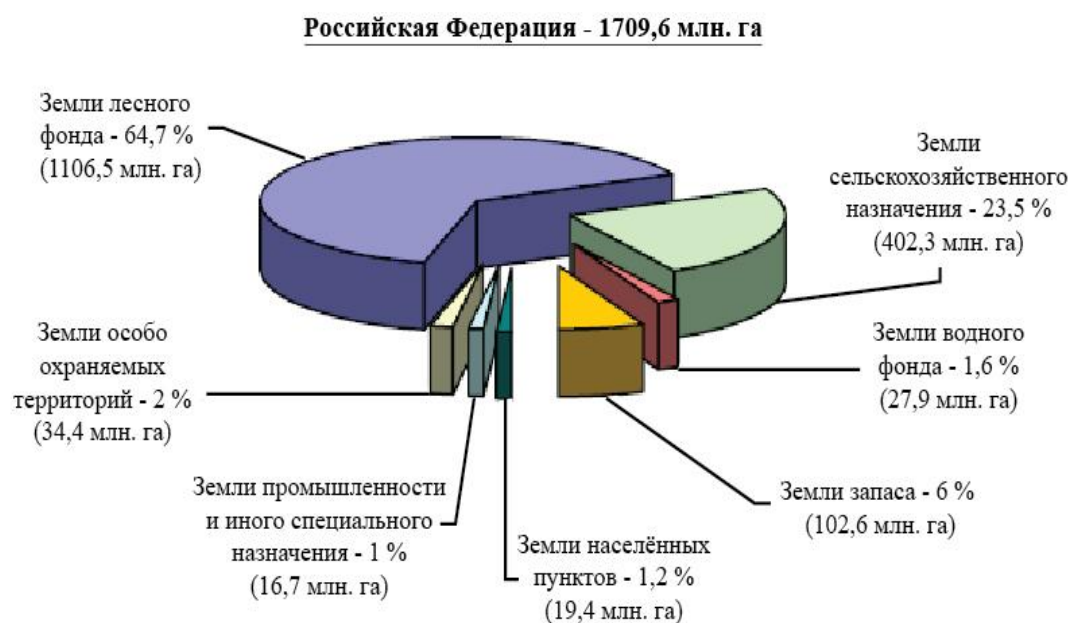


Рисунок 1 – Земельный фонд России

Экологическая рационализация использования земли обеспечивается с помощью организационно-экономических, агротехнических, мелиоративных, противоэрозионных приемов, оптимизации севооборотов, подбора сельскохозяйственных культур с учетом рельефа, почвенного покрова, уточнения специализации хозяйственной деятельности, создания системы защитных насаждений и других мероприятий, способствующих повышению плодородия почв и получению качественной сельскохозяйственной продукции [2].

Применительно к землепользованию или к землевладению, рациональность предполагает целесообразность производственного и непромышленного использования земли путем применения как интенсивных, так и экстенсивных факторов, обеспечивающих постоянное повышение плодородия почвы. Но применение интенсивных факторов не должно приводить к снижению плодородия земель и выбытию их из средств сельскохозяйственного производства.

Экологический ущерб от техногенного воздействия в сельском хозяйстве проявляется как в виде прямых потерь сельскохозяйственной продукции и снижения экономических результатов производства, так и в виде издержек компенсационного характера, направляемых на восстановление нарушенного плодородия [4]. Поэтому его стоимостное измерение должно включать кроме расходов на восстановление нарушенного состояния земель еще и стоимость утраченного ими плодородия, а также упущенной выгоды. Это обуславливает необходимость комплексного подхода к определению величины причиненного агропромышленному производству ущерба.

В условиях функционирования сельскохозяйственной отрасли и углубления экологического и экономического кризиса проблема рационального устойчивого землепользования является актуальной и одной из основных задач современности, поскольку важной задачей остается обеспечение населения продовольствием. Она основана на все большем использовании техногенных факторов производства. Питательные резервы земель сельскохозяйственного назначения не безграничны, нагрузка на них увеличивается, т.к. население Земли растет, а площадь плодородных земель сокращается. Увеличивается экологический ущерб, характеризующийся потерями, которые обусловлены негативными воздействиями на экосистему.

Приоритет земель сельскохозяйственного назначения означает, что пригодные по своим характеристикам для ведения сельского хозяйства земли прежде всего должны использоваться в сельскохозяйственных целях. Для несельскохозяйственных нужд должны предоставляться земли, которые не пригодны для использования в сельском хозяйстве.

Использование любых земель связано с необходимостью проведения мероприятий, предусматривающих повышение плодородия почв. До выполнения работ, в результате которых может быть поврежден плодородный слой почвы, этот слой необходимо снять и направить для реализации мер по повышению плодородия земельных угодий.

Государственная политика повышения эффективности использования земель сельскохозяйственного назначения на период 2020-2025 гг. закрепляет приоритеты государственной политики в земельной и связанных с ней сферах и использует их как основу при разработке проектов федеральных законов, законов субъектов Российской Федерации, других нормативных актов, проектов бюджетов всех уровней, а также принятия организационно – структурных решений [1,6].

Таким образом, земли сельскохозяйственного назначения являются национальным достоянием, сохранение которого для живущих и будущих поколений граждан России является задачей первостепенной важности.

Литература:

1. Махотлова М.Ш., Кульдагов А.М. Земельные ресурсы сельского хозяйства и пути их рационального использования. В сборнике: наука и образование: сохраняя прошлое, создаем будущее. Сборник статей Международной научно-практической конференции. 2016. С. 13-17.

2. Махотлова М.Ш., Степанов Э.Ю. Система землеустройства РФ и закономерности ее развития. В сборнике: современные проблемы управления и регулирования: теория, методология, практика. Сборник статей II Международной научно-практической конференции. Под общей редакцией Г.Ю. Гуляева. 2017. С. 51-53.

3. Махотлова М.Ш., Шанибов А.А., Байдаева Ж.Р. Применение земельно-кадастровой информации при анализе эффективности использования земель. Аграрное и земельное право. 2020. № 3 (183). С. 95-97.

4. Махотлова М.Ш., Акбашева А.С., Озрокова К.Ю. Роль землеустройства в экономическом механизме регулирования земельных отношений. Аграрное и земельное право. 2019. № 11 (179). С. 118-120.

5. Махотлова М.Ш., Степанов Э.Ю. Система землеустройства РФ и закономерности ее развития. В сборнике: современные проблемы управления и регулирования: теория, методология, практика. Сборник статей II Международной научно-практической конференции. Под общей редакцией Г.Ю. Гуляева. 2017. С. 51-53.

6. Махотлова М., Шаов М., Темботов З. Землеустройство и сельскохозяйственное землепользование в России. Международный сельскохозяйственный журнал. 2016. № 3. С. 3-5.

УДК 004

ЭКОНОМИКО-МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ В ЗЕМЛЕУСТРОЙСТВЕ

Бунина Н.Э.;

доцент кафедры «Информатика», к.э.н., доцент
ФГБОУ ВО Ульяновский ГАУ, г. Ульяновск, Россия;
e-mail: bunina_n_e@mail.ru

Солнцева О.В.;

доцент кафедры «Информатика», к.э.н., доцент
ФГБОУ ВО Ульяновский ГАУ, г. Ульяновск, Россия;
e-mail: solntseva-17@yandex.ru

Аннотация

В статье обосновано применение экономико-математических методов в землеустройстве, рассмотрены виды моделей, используемых в землеустройстве. Проанализирована последовательность основных этапов компьютерного моделирования.

Ключевые слова: математические методы, земельные ресурсы, землеустройство, сельскохозяйственные угодья, экономико-математическая модель, математические методы, экономико-статистическое моделирование.

ECONOMIC AND MATHEMATICAL MODELING IN LAND MANAGEMENT

Bunina N.E.;

Associate Professor of the Department of "Informatics",
Candidate of Economics, Associate Professor
Ulyanovsk State University, Ulyanovsk, Russia;
email: bunina_n_e@mail.ru

Soltseva O.V.;

Associate Professor of the Department of "Informatics",
Candidate of Economics, Associate Professor
Ulyanovsk State University, Ulyanovsk, Russia;
e-mail: soltseva-17@yandex.ru

Annotation

The article substantiates the application of economic and mathematical methods in land management, considers the types of models used in land management. The sequence of the main stages of computer modeling is analyzed.

Рациональная организация территории при разработке проектов землеустройства в результате оптимизации структуры земельных ресурсов – это одна из ключевых тактических целей управления. В условиях экономических санкций и нестабильности мировых рынков проблема продовольственной безопасности становится одной из самых важных для обеспечения независимости и стабильности развития каждой страны [1, с.10].

Согласно Доктрине продовольственной безопасности РФ, государственная экономическая политика в сфере обеспечения продовольственной безопасности включает организацию рационального использования сельскохозяйственных угодий – расширение почвенного плодородия, расширение посевов сельскохозяйственных культур за счет используемых пахотных земель, реконструкцию и строительство мелиоративных систем [2].

На начало 2021г. на душу населения в России приходилось 1,50 га сельхозугодий, это один из наиболее высоких показателей в мире. Большее значение площади сельхозугодий на душу населения имеют только Канада и Австралия 1,64 и 14,3 га соответственно. В Западной Европе данный показатель 0,25 га. Такой мощный производственный ресурс как сельскохозяйственные угодья должен использоваться более эффективно.

На фоне значительных земельных преобразований в РФ повышаются требования к обоснованию проектных землеустроительных решений, поэтому целесообразно шире использовать математическую обработку данных и экономико-математические методы в землеустройстве.

В современных условиях актуальной становится проблема эффективного использования земельных ресурсов. При решении данной задачи необходимо проанализировать тенденции, сформировать выводы и применить их для планирования и прогнозирования землепользования с учетом оптимального развития.

Внедрение экономико-математических методов (ЭММ) и компьютерных технологий позволяет перестроить всю систему землеустроительного проектирования, организации и планирования землеустроительных работ, высвободить значительное количество квалифицированных специалистов от непроизводительного труда и использовать их с большей пользой для решения практических проблем организации эффективного использования и охраны земель.

Одновременно приходится сталкиваться с вопросами, эффективное решение которых практически невозможно без использования математических методов и компьютеров это: оптимизация трансформации и размещения угодий, оптимизация мероприятий по освоению и интенсификации использования земель, оптимизация структуры посевных площадей, оптимизация организации угодий и севооборотов хозяйства, оптимизация перераспределения земель сельскохозяйственных предприятий и др.

Земля является основным средством производства в сельском хозяйстве, поэтому землеустроительные экономико-математические модели имеют свои особенности. Эффективное использование земли зависит от привлечения материальных, денежных, трудовых ресурсов. В таких моделях необходимо учитывать местоположение хозяйства, обеспеченность основными средствами, трудовыми ресурсами.

ЭММ в землеустройстве позволяют определить взаимосвязь между изучаемыми явлениями, установить объем и точность информации, необходимой для принятия решений.

В землеустройстве применяются следующие модели:

- Оптимизационная модель, основана на методах математического линейного программирования, позволяющих находить экстремальные значения целевой функции по искомым совокупности переменных при заданной системе ограничений, представленной в виде системы уравнений и неравенств.

- Балансовая модель, основана на взаимном сопоставлении имеющихся материальных, трудовых и финансовых ресурсов и потребностей в них.

- Экономико-статистическая модель, основана на использовании статистической информации, сборе статистических данных.

- Модели сетевого планирования и управления применяются при планировании и организации землеустроительных работ, при разработке планов перехода к новому составу угодий новым севооборотам, при составлении планов реализации проекта землеустройства и авторского надзора.

Рассмотрим последовательность основных этапов компьютерного моделирования.

На этапе постановки задачи проводится ее качественный анализ. Проблема описывается на профессиональном языке. Определяется цель моделирования. Проводится анализ объекта, подразумевающий четкое выделение объекта и его основных свойств.

На следующем этапе реальный объект или процесс замещается моделью. Составление ЭММ заключается в установлении связи между исходными данными, неизвестными и целевой функцией в виде уравнений и неравенств.

Среди множества характеристик моделируемого объекта выделяют наиболее значимые для исследования. Проводится формализация задачи, свойства и признаки объекта моделирования приводятся к определенной форме. Формальная модель фиксирует связи между исходными данными и конечными результатами с помощью формул (уравнений и неравенств). На допустимые значения параметров накладываются ограничения. В экономике эти ограничения следуют из имеющихся ресурсов.

Так, например, при решении вопросов переустройства земель устанавливается связь между наличием мелиоративного фонда, затратами на перевод земель в другие виды и общей суммой капитальных вложений, идущих на переустройство. При этом определяется эффективность капитальных вложений.

Формирование матрицы ЭММ начинается с определения перечня неизвестных. Этот перечень специфичен для каждой задачи. В качестве переменных могут выступать следующие показатели: площади земельных угодий, сельскохозяйственные отрасли или объемы производства продукции, основные и оборотные средства производства, площади проведения агротехнических мероприятий в районах эрозии, объемы оросительной воды, регулируемого стока при орошении на местном стоке и др. [3, с.453].

Важнейшие условия и требования землеустройства отображаются в определении состава ограничений, они занимают центральное место в модели. Основными типами ограничений в землеустроительных ЭММ являются: условия, характеризующие использование земельных ресурсов; ресурсные ограничения (кроме земельных, т.е. трудовые ресурсы, ресурсы удобрений, наличие машин и механизмов, оросительной воды и др.); ограничения по использованию кормов; условия гарантированного производства отдельных видов продукции; ограничения, устанавливающие пропорции отраслей и т.д.

Аналитической формой отображения критерия оптимальности задачи выступает целевая функция. В качестве целевой функции может использоваться максимум валовой и товарной продукции в стоимостном и натуральном выражении, чистый доход, прибыль, рентабельность, производительность труда. При нахождении минимального значения целевой функцией могут выступать затраты труда, затраты материально-денежных средств, себестоимость продукции, некоторые виды ресурсов: пашня, корма и др.

На этапе создания компьютерной модели создается проект модели с использованием прикладной программы. Этап компьютерного эксперимента включает две стадии: тестирование модели и проведение исследования. На первой стадии на компьютере проверяется правильность построения модели, используются тестовые данные, для которых результат известен. Модель разработана верно, если результаты совпадают. Тестирование должно быть систематизированным, усложнение тестовых данных должно происходить постепенно.

К исследованию модели переходят после проведения первой стадии, т.е. созданная модель соотносится с целями моделирования

Если вычисленные результаты модели не соответствуют целям задачи, то, следовательно, на предыдущие этапы необходимо откорректировать. Процесс повторяется до тех пор, пока результаты компьютерного эксперимента не будут отвечать целям моделирования.

Результаты, полученные математическими методами, позволяют создать наилучшие организационно-территориальные условия, способствующие повышению урожайности сельскохозяйственных культур, повышению плодородия почвы, остановке и предупреждению эрозионных процессов, эффективному использованию техники [4].

Благодаря математическим методам и компьютерным технологиям повышается качество подготовки исходной информации и ее использования. Землеустроительная наука получает возможность уточнять экономические показатели и характеристики не только качественно (как это было раньше), но и количественно [5].

Данные, полученные при реализации моделей, анализируются, при необходимости корректируются применительно к конкретным природно-хозяйственным условиям, и используются для проектирования и обоснования принимаемых решений.

Литература:

1. Бунина, Н.Э. Региональные аспекты обеспечения продовольственной безопасности/ Н.Э. Бунина, О.В. Солнцева // Экономика сельского хозяйства России .- 2021, №10. - С. 10-15.
2. Липски, С.А. Роль землеустроительной науки в обеспечении продовольственной безопасности// Никоновские чтения. - 2014, №19.- С.47-49 <https://www.elibrary.ru/contents.asp?id=34042021>
3. Волков, С.Н. Экономико-математические методы в землеустройстве.- М.: Колос, 2007.-696 с.
4. Солнцева, О.В. Анализ обеспеченности зерном Российской Федерации/ О.В. Солнцева, Н.Э. Бунина // Экономика сельского хозяйства России .- 2021, №5. - С. 53-58.
5. Бунина, Н.Э. Блокчейн и его применение в АПК/ Н.Э. Бунина, Д.С. Сидоров// Материалы Всероссийской научно-практической конференции «Актуальные вопросы аграрной науки».- Ульяновск, 2021. С. 436-443.

УДК 728

СТРОИТЕЛЬСТВО ЭКОЛОГИЧНЫХ ДОМОВ

Бурдина В.А.;

студентка 3 курса направления подготовки «Строительство»
e-mail: Cat744755@gmail.com

Кутлиаров Д.Н.;

канд. техн. наук, доцент, e-mail: kutliarov-d@mail.ru

Кутлиаров А.Н.;

канд. экон. наук, доцент, e-mail: kutliarov-a@mail.ru
ФГБОУ ВО Башкирский ГАУ, Уфа, Россия

Аннотация

В статье рассматривается польза экологичных домов для окружающей среды и преимущества финансовой стороны при постройке эко-домов.

Ключевые слова: строительство, экологичный дом, материалы, энергоэффективность, эко-дом.

CONSTRUCTION OF ECO-FRIENDLY HOUSES

Burdina V.A.;

3rd year student of the direction of training Construction
e-mail: Cat744755@gmail.com

Kutliyarov D.N.;

Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, e-mail: kutliarov-d@mail.ru

Kutliyarov A.N.;

Candidate of Economic Sciences, Associate Professor, e-mail:
Bashkir State University, Ufa, Russia;
kutliarov-a@mail.ru

Annotation

The article discusses the benefits of eco-friendly houses for the environment and the advantages of the financial side in the construction of eco-houses.

Keywords: construction, eco-friendly house, materials, energy efficiency, eco-house.

Цель исследования: изучить особенности экологических домов, раскрыть пользу и важность строительства экологических зданий и сооружений.

Строительство – важный процесс в каждом городе. Дома строятся так, чтобы обеспечить людям постоянное пространство для жизни и творчества. Однако способ ведения строительства может нанести ущерб окружающей среде.

Крайне важно, чтобы строительные компании научились строить дома экологично. Это помогло бы людям и земле в равной степени. Строительство производит много отходов, с которыми приходится иметь дело после его завершения. Большинство строительных материалов выбрасываются после использования; это включает в себя кирпичи, бетон и стальную арматуру. Эти материалы выбрасываются, а не перерабатываются. Строительные проекты также генерируют значительные выбросы парниковых газов. Следовательно, устойчивое строительство домов имеет важное значение для защиты окружающей среды.

Строительство дома – дело дорогое. Однако архитекторы могут сэкономить деньги, строя экологически чистые дома. Эти дома спроектированы с учетом энергоэффективности. Они также используют экологически чистые материалы и сокращают вредные выбросы от строительства. Строители, которые следуют этим принципам, помогают окружающей среде и человечеству.

Архитекторы должны экономить ресурсы при строительстве экологически чистого дома. Они также должны использовать экологически чистые материалы для проектирования и строительства. Это относится к стенам, утеплителям, покрытиям и т.д.

Экологически чистые материалы для строительства стен:

- глиняный или силикатный кирпич с натуральными компонентами;
- древесина в виде балок, бревен и досок. Этот материал нуждается в защите от атмосферных, а также биологических факторов, но может использоваться в течение длительного периода времени после обработки;
- натуральный камень-самый прочный и тяжелый вариант для стен, требующих прочного основания;
- керпен (керамическая пена), который представляет собой пористый блок, изготовленный из смеси легкоплавкой глины, перлита, цеолита и горных пород;
- зидарит-плита на основе древесной стружки, жидкого стекла и цемента;
- соломит, камышит из сухих стеблей и глины.

Можно выделить следующие экологичные утеплители: эковата, минеральная вата на основе натурального базальта без добавления шлаков, пеностекло, волна (прессованные плиты из древесной стружки).

Экологичные кровельные покрытия: натуральная керамическая черепица, металлы в различных формах, медная черепица, Высококачественная мягкая битумная кровля (экологически чистый продукт благодаря длительному сроку службы и возможности вторичной переработки).

Экологичные отделочные материалы: краски на основе природных смол, масел, глины с добавлением пигментов земляного и растительного происхождения; паркетная доска, паркет, пробковые покрытия с лаком на водной основе, текстильные, бумажные, пробковые обои с крахмальным клеем; штукатурки и шпатлевки с длительным временем высыхания и клеевые смеси на основе природных адгезивов.

В чем финансовая эффективность эко-домов? Например, крыша дома может приносить доход, когда она функционирует как солнечная панель или кондиционер. Многие покупатели нового дома хотят, чтобы их новый дом сэкономил им деньги, поэтому они в первую очередь изучают энергоэффективность. Но экологичное строительство не всегда означает экономию денег. Например, проведение большего количества времени на открытом воздухе улучшает здоровье и в то же время сокращает выбросы углекислого газа. Однако зеленое строительство также означает сохранение нашей природной среды путем пересадки деревьев и поддержания источников чистой воды как для людей, так и для животных. Зеленое строительство включает в себя то, как здания взаимодействуют с физической средой, в которой они обитают, многими способами, которые выходят за рамки простой экономии денег для их владельцев. Чтобы понять, как финансовые теплицы эффективно работают как для прибыли, так и для окружающей среды, необходимо рассмотреть, как каждая часть взаимодействует с другой.

При строительстве экологических домов стоит учесть такие нюансы:

1. используемые строительные материалы должны обладать низкой теплопроводностью, чтобы избежать значительных потерь тепла;
2. важно учитывать установку рекуператоров при создании приточных и вытяжных вентиляционных отверстий. Холодный воздух, поступающий снаружи, нагревается за счет тепла выдуваемого воздуха;
3. энергия ветра и солнца должна использоваться для кипячения воды и отопления;

4. изоляция должна быть экологически чистой (минеральная вата, эковата);
5. энергосберегающие окна с тройным остеклением и герметичными рамами из ПВХ-обязательное условие. Последнее минимизирует теплопроводность;
6. поэтому лучшим решением является ленточный или свайный фундамент, хорошо защищенный от негативного воздействия грунтовых вод;

Дома могут увеличить прибыль, если их владельцы инвестируют в энергоэффективные дома; это позволяет жильцам год за годом экономить деньги на отоплении и охлаждении. Зеленые строительные материалы позволяют строить дома дешевле и быстрее, поскольку для завершения проекта требуется меньше отходов.

Популярные экологичные дома мира. Сочетают в себе современный стиль, оригинальную архитектуру и гармоничное сочетание с окружающей средой.

1. Пляжный экодом в Коста-Рике

Дом построен на холме недалеко от океана, (рисунок 1). Использование только экологически чистых материалов не повлияло на стиль архитектурного дома. Белую сталь использовали для изготовления каркаса. Светлые тона, составляющие основу дизайна, действуют на жителей успокаивающе.

Электроснабжение дома полностью автономное. Для этого он оснащен солнечными панелями. Чистая питьевая вода в доме поступает из природных источников.



Рисунок 1 – Пляжный экодом в Коста-Рике



Рисунок 2 – Дом фирмы Esoto в Юж. Африке

2. Компактный экодом в Южной Африке.

Это дом фирмы Esoto – они представляют сборные дома с множеством вариантов блокировки и отделки. Представленный дом прекрасно вписывается в ландшафтную зону (рисунок 2). Собран из трех блоков размером 5х5 метров и предоставляет в себе три основные функции: жизнь, развлечения и сон.

3. Финкуб (Fincube) в Италии от Studio Aisslinger.

В проекте Fincube используется экологически чистый и возобновляемый материал (древесина), он легко собирается и разбирается и соответствует концепции «кочевого» дома (рисунок 3).

Дом полностью деревянный, несущая конструкция выполнена из местной лиственницы, а интерьер представляет собой сочетание лиственницы и пинии.



Рисунок 3 - Финкуб (Fincube) в Италии от Studio Aisslinger

Итак, строительство экологически чистого дома «помогает» окружающей среде и человечеству в целом. Архитекторы и проектировщики должны принимать надлежащие меры предосторожности при строительстве дома. Они также должны использовать экологически безопасные строительные материалы, когда это возможно. Это создаёт комфортные условия для всех и снижает вредные выбросы в результате строительных процессов.

Литература:

1. Махортова, Я.И. Экологическое строительство зданий и сооружений / Я.И. Махортова, М.А. Разаков, И. В. Трофимова. – Текст : непосредственный // Экология и строительство 2020 AGRIS. –2020. – С. 27-31.
2. Звягина А.И., Гаева Т.н. Эко-жилье: роскошь или необходимость? Эиж, 2010, №6, с.77.
3. Рыжков И.Б., Кутляров Д.Н., Кутляров А.Н. Архитектура, проектирование и организация культурных ландшафтов: учебное пособие для вузов – Санкт Петербург: Лань, 2021. – 204с.
4. Кутляров, Д.Н. Научно-исследовательская работа студентов в вузе / [Текст] Д.Н. Кутляров, А.Н. Кутляров // Вестник УМО по образованию в области природообустройства и водопользования. 2013. № 5 (5). С. 92-94.
5. Кутляров, Д.Н. Особенности малоэтажного строительства/ [Текст] Д.Н. Кутляров, А.Н. Кутляров // В сборнике: Проблемы сохранения и преобразования агроландшафтов материалы Международной интернет-конференции, посвященной 225-летию со дня рождения С.Т. Аксакова. 2016. С. 227-229.
6. Кутляров, Д.Н. Решение жилищных вопросов в республике Башкортостан / [Текст] Д.Н. Кутляров, А.Н. Кутляров // Материалы Международной научно-практич. конференции, посвященной 80-летию ФГОУ ВПО Башкирский ГАУ. Состояние, проблемы и перспективы развития АПК Башкирский ГАУ. Уфа, 2010. С. 189-190.

УДК 332.38

МЕТОДЫ ПОЛУЧЕНИЯ, ОБРАБОТКИ И АНАЛИЗА ДАННЫХ ЗЕМЕЛЬНОГО КАДАСТРА

Гузоев Э.М.;

магистрант 2 года обучения направления подготовки «Землеустройство и кадастры»;
ФГБОУ ВО Кабардино-Балкарский ГАУ, г. Нальчик, Россия;

Шекихачева Л.З.;

доцент кафедры «Землеустройство и экспертиза недвижимости», к.с.-х.н., доцент
ФГБОУ ВО Кабардино-Балкарский ГАУ, г. Нальчик, Россия;
e-mail: sh-ludmila-z@mail.ru

Аннотация

В статье проанализированы методы получения, обработки и анализа данных земельного кадастра. Показано, что в настоящее время значительно растет роль государственного земельного кадастра, поскольку он является информационной базой для эффективного управления земельными ресурсами, ведения земельной статистики, землеустройства, регулирования земельных отношений, поддержки налоговой и инвестиционной политики государства, развития рынка земли и обоснования размеров платы за землю.

Ключевые слова: метод, кадастр, информация, обработка, анализ, база, земельные ресурсы, рынок.

METHODS FOR OBTAINING, PROCESSING AND ANALYSIS OF LAND CADASTRE DATA

Guzoev E.M.;

Master student 2 years of study in the direction of training
"Land management and cadastres";
FSBEI HE Kabardino-Balkarian SAU, Nalchik, Russia

Shekikhacheva L.Z.;

Associate Professor of the Department of Land Management
and Real Estate Expertise, Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor
FSBEI HE Kabardino-Balkarian SAU, Nalchik, Russia;
e-mail: sh-ludmila-z@mail.ru

Annotation

The article analyzes the methods for obtaining, processing and analyzing land cadastre data. It is shown that at present the role of the state land cadastre is growing significantly, since it is an information base for effective land management, land statistics, land management, regulation of land relations, support for the tax

and investment policy of the state, development of the land market and justification of the amount of payment for land .

Keywords: method, cadastre, information, processing, analysis, database, land resources, market.

Сегодня значительно растет роль государственного земельного кадастра, поскольку он является информационной базой для эффективного управления земельными ресурсами, ведения земельной статистики, землеустройства, регулирования земельных отношений, поддержки налоговой и инвестиционной политики государства, развития рынка земли и обоснования размеров платы за землю [1].

Основными исходными материалами для заключения кадастровых планов являются топографические карты и планы соответствующих масштабов, а также материалы аэрофотосъемок.

Финансовое обеспечение ведения и функционирования Государственного земельного кадастра осуществляется за счет средств Государственного бюджета России, а также за счет взимания платы за внесение сведений в Государственный земельный кадастр, внесение изменений в них, предоставление сведений из Государственного земельного кадастра.

За внесение сведений в Государственный земельный кадастр, внесение изменений в них, предоставление сведений из Государственного земельного кадастра взимается плата. Перечень, размеры, порядок взимания и использования платы устанавливаются Правительством РФ. Внесение в Государственный земельный кадастр сведений об ограничениях в использовании земель, установленных законами или принятыми в соответствии с ними нормативно-правовыми актами, осуществляется безвозмездно.

Земельный кадастр есть учет. Поэтому он нуждается в использовании статистических приемов для получения обработки анализа необходимых сведений.

Получение исходной информации называется наблюдением. Суть статистического наблюдения состоит в планомерном научно организованном сборе данных. Основными наблюдениями являются отчетность и перепись.

Отчетность – это форма наблюдения, при которой статистические органы в определенные сроки получают от соответствующих предприятий необходимые материалы в виде определенных законом документов.

Перепись – это такая форма наблюдения, при которой статистические органы собирают материалы путем специальных организованных на определенную дату обследований. Для анализа земельно-кадастровых данных используется сводка и группировка. По времени проведения статистические наблюдения делятся на непрерывные (текущие) и прерывистые.

При текущем наблюдении изменения состояния объекта исследования регистрируются систематически в зависимости от того, когда они происходят. Прерывистые наблюдения делятся на периодические и одновременные.

Периодическое наблюдение производится через определенные строго установленные сроки.

Одновременным называют такое наблюдение, которое проводится для определения явления на определенный момент времени или по специальному заданию.

По степени полноты охвата единиц, входящих в объект исследования, статистические наблюдения делятся на сплошные и несплошные.

Сплошным называют наблюдение, при котором регистрируются все без исключения единицы объекта исследования. Несплошное наблюдение охватывает часть изучаемых единиц совокупности. Оно ведется разными методами: метод основного массива, выборочный, анкетный и монографический. Метод основного массива состоит в том, что проводится наблюдение не всех единиц объекта исследования, а только основных, имеющих большой удельный вес в изучаемом объекте, а вторая часть, большая по количеству единиц, но с незначительным удельным весом, остается вне наблюдения. При выборочном наблюдении обследованию подлежит только некоторая часть единиц изучаемой совокупности, а результаты обследований этой части распространяются на всю совокупность путем прямого перечня или посредством коэффициентов. Для получения отдельных статистических данных используют анкетные наблюдения, которые проводятся по специально разработанным и разосланным определенной группе лиц и учреждений анкетами.

Посредством монографического наблюдения углубленно изучают отдельные типовые объекты и вопросы, которые трудно выявить при массовом наблюдении. Основные способы статистического наблюдения – это непосредственное наблюдение, документальный способ и опрос. При непосредственном наблюдении получения необходимой информации, заполнение земельно-кадастровых документов проводят работники земельно-кадастровых служб на основе личного досмотра, выполнение геодезических измерений при съемке и корректировке плано-картографического материала, обмера посевных площадей, приусадебных участков и т.д. Этот способ наблюдения – самый совершенный и

достоверный. Документальный способ наблюдения как источник необходимых сведений предусматривает разнообразные отчеты о состоянии землевладения и землепользования, орошаемых и осушенных земель, затратах труда и средствах производства, урожайности сельскохозяйственных культур, похозяйственных книгах сельских советов, в которых содержатся данные о приусадебных участках граждан, картографических материалах. Опрос означает регистрацию фактов, основанных на показаниях опрашиваемых. Этим способом ограничиваются при определении урожайности сельскохозяйственных культур на малораспространенных почвах, а также при составлении схем предшественников сельскохозяйственных культур, если отсутствуют книги истории полей севооборотов.

Свод статистических данных – это объединение систематизации в установленном порядке сведений о совокупности, изучаемой полученных в результате статистического наблюдения.

Данные земельного кадастра выражаются абсолютными, относительными и средними величинами.

Абсолютные величины показывают размеры изучаемых и выражаемых нотариальными, условными, трудовыми и стоимостными измерителями (га, ц, руб.).

Относительные выражаются коэффициентами, показывающими во сколько раз одна абсолютная величина больше или меньше другой (%).

Средние выражают типовые размеры и дают обобщающую, количественную характеристику уровня по однородным признакам.

По способу вычисления различают следующие средние величины: средняя арифметическая, средняя гармоническая, средняя геометрическая, средняя квадратичная, мода и медиана.

Для изучения развития экономических явлений во времени используются ряды динамики. Они отражают изменение численности единиц или величины признаков во времени. Они позволяют проследить тенденции развития изучаемых явлений, выразить его в конкретных показателях.

Ряды динамики можно составить на базе абсолютных, относительных и средних величин и поделить на моментные и интервальные. Моментным называют динамический ряд, данные которого характеризуют состояние явлений на определенную дату (момент времени), например на начало месяца, квартала, года. В земельном кадастре критической датой сборки рядов динамики считают 1 января каждый год.

Интервальным называют динамический ряд, показывающий изменение совокупности за определенный отрезок (интервал) времени, например, за месяц, квартал, год, пятилетку. Примером интервального ряда могут служить сведения о площади посаженных многолетних культур, проведенные мелиоративные работы по годам.

По данным рядов динамики вычисляют показатели, характеризующие абсолютный прирост, темпы роста и прироста, абсолютное значение одного процента прироста. Абсолютный прирост – это разница между двумя уровнями ряда. Темп роста характеризует отношение одного уровня ряда к другому и выражается в коэффициентах или процентах. Темп прироста определяется отношением абсолютного прироста к базисному уровню показателя. Абсолютное значение одного процента прироста есть отношение абсолютного прироста к темпу прироста.

Для анализа использования земельных угодий используются индексы.

Индексы – это средние отличия показателей, полученных в результате сравнения числовых характеристик, сложных экономических явлений, элементы которых непосредственно не поддаются суммированию.

Статистические методы анализа состоят в сборе исходных информации, ее обработке и выявлении и объяснении закономерностей, которые проявляются в изменениях размеров и соотношений общественных явлений. На данных анализа формулируются основные правильные, теоретические и практические выводы. В содержание анализа входят формирование его задач, практическая оценка его подключенных материалов, констатация фактов и их оценка на основе сопоставления, выявление взаимосвязи между признаками определения динамики изучаемых процессов, объяснение выявленных результатов, анализа формирования выводов и практических предложений.

Анализ статистических данных – более сложный и ответственный этап статистического исследования, его заключительная стадия. Анализ статистических данных обязан основываться на знании законов и форм развития публичных действий и опираться на всю совокупность данных, взятых в их связи и взаимообусловленности. Связи между признаками выявляют разными методами. Наряду с группировками, относительными и средними величинами, индексами, рядами динамики используют методы: параллельных рядов, балансовых, аналитических группировок, корреляционного анализа.

Литература:

1. Земельный кодекс Российской Федерации от 25.10.2001 N 136-ФЗ (ред. от 05.12.2022) (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.01.2023).

2. Кагермазов Ц.Б., Шахмурзов М.М., Кожоков М.К., Апажев А.К., Гордеев А.С. Мониторинг развития сельских территорий как фактор стабилизации экономики региона // Известия Кабардино-Балкарского государственного аграрного университета им. В.М. Кокова. 2014. № 3 (5). С. 92-97.
3. Апажев А.К., Гварамия А.А. Концептуальные и методические основы формирования модернизированного механизма сельскохозяйственного природопользования // В сборнике: Устойчивость развития и саморазвития региональных социально-экономических систем: методология, теория, практика. Материалы Международной научно-практической конференции. 2015. С. 7-9.
4. Апажев А.К., Кагермазов Ц.Б., Кожоков М.К., Гордеев А.С., Кушхова М.М. Методика оценки эффективности реализации мероприятий программ развития сельских территорий региона // Аграрная Россия. 2015. № 1. С. 39-42.
5. Варламов А.А. Земельный кадастр. Том 5. Оценка земли и иной недвижимости. М.: КолосС, 2019. 349 с.
6. Государственные учетные системы по управлению и развитию территорий Российской Федерации (кадастры, реестры, регистры). М.: КноРус, 2016. 339 с.
7. Землякова Г.Л. Ведение государственного кадастра недвижимости как функция государственного управления в сфере использования и охраны земель. М.: РИОР, 2017. 952 с.
8. Скалабан В.Д. Агроэкологические данные земельного кадастра в стратегии устойчивого развития России. М.: Академический проект, 2019. 425 с.

УДК 332.38

ЭКОЛОГО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ЗЕМЛЕПОЛЬЗОВАНИЯ

Гузоев Э.М.;

магистрант 2 года обучения направления подготовки «Землеустройство и кадастры»
ФГБОУ ВО Кабардино-Балкарский ГАУ, г. Нальчик, Россия;

Шекихачева Л.З.;

доцент кафедры «Землеустройство и экспертиза недвижимости», к.с.-х.н., доцент
ФГБОУ ВО Кабардино-Балкарский ГАУ, г. Нальчик, Россия;
e-mail: sh-ludmila-z@mail.ru

Аннотация

В статье проанализировано соответствие современного состояния земель России их производительному потенциалу, требованиям оптимального природопользования. Показано, что рациональная система земледелия должна рассматриваться как компромисс между экологической безопасностью и экономической целесообразностью. Сформулированы основные принципы, на основании которых должны разрабатываться основные инициативы по устойчивому управлению земельными ресурсами.

Ключевые слова: земельные ресурсы, состояние, потенциал, система земледелия, экологическая безопасность, экономическая целесообразность.

ENVIRONMENTAL AND ECONOMIC BASES OF LAND USE

Guzoev E.M.;

Master student 2 years of study in the direction of training
"Land management and cadastres";

FSBEI HE Kabardino-Balkarian SAU, Nalchik, Russia;

Shekikhacheva L.Z.;

Associate Professor of the Department of Land Management
and Real Estate Expertise, Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor

FSBEI HE Kabardino-Balkarian SAU, Nalchik, Russia;

e-mail: sh-ludmila-z@mail.ru

Annotation

The article analyzes the compliance of the current state of the lands of Russia with their productive potential, the requirements of optimal nature management. It is shown that a rational farming system should be considered as a compromise between environmental safety and economic feasibility. The main principles are formulated on the basis of which the main initiatives for sustainable land management should be developed.

Keywords: land resources, state, potential, farming system, environmental safety, economic feasibility.

Современное состояние земель России не соответствует их производительному потенциалу, требованиям оптимального природопользования [1-5].

Большинство земель подвергается водной и ветровой эрозии, техногенному загрязнению, дегумификации, разрушению структуры почвы. В результате определенных негативных процессов имеет место нарушение плодородия почвенного покрова, что обуславливает падение эффективности экологического землепользования [6-15].

Чрезмерное влияние предпринимательской деятельности субъектов хозяйствования на окружающую среду приводит к снижению продуктивности земельных ресурсов вследствие потери плодородия почв из-за их деградации (эрозия, дефляция, дегумификация, уплотнение, подкисление, засоление, осолонцевание, переувлажнение, заболачивание, загрязнение и т.д.).

Эффективность землепользования – экономическая категория, отражающая действие объективных экономических и биологических законов, проявляющихся в росте результативности использования ресурсов земли.

Экономическая эффективность указывает конечный итог использования земельных ресурсов как средства труда, предмета труда. Экономическая эффективность землепользования означает получение максимального количества экономической выгоды при оптимальном использовании земельных площадей, что обеспечивает минимизацию затрат.

Суть эффективности использования земли состоит в нахождении оптимума между экологическим и экономическим подходом к использованию земель, когда повышение экономической выгоды в землепользовании будет происходить на основе рационального использования, охраны и расширенного воспроизводства плодородия почв. Однако не всегда при достижении экономического эффекта в землепользовании удастся добиться экологического эффекта. Иногда экономическая выгода может достигаться на основе негативного экологического результата. Тогда имеет место нерациональное использование земельных ресурсов, что обостряет экологическую проблему землепользования, утрачиваются природные свойства земли. В таком случае экономическая выгода будет носить краткосрочный характер.

Если землепользователь получает положительную экономическую и экологическую выгоду, то суммарная полезность землепользования растет в несколько раз.

Рациональный подход к землепользованию создает потенциальную базу для получения экономической выгоды в будущем. Повышение экономической эффективности землепользования должно сопровождаться минимизацией негативных антропогенных воздействий на земельные ресурсы и созданием благоприятных условий для воспроизводства потенциала земельных ресурсов. В этой связи возникает синергический эффект в сфере землепользования. Он является результатом изменения подходов к получению экономической выгоды и улучшению качественного состояния земельных ресурсов.

На эколого-экономическую эффективность землепользования оказывают влияние такие факторы, как: состояние земельных ресурсов; соотношение почвоулучшающих и истощающих культур в севооборотах; выполнение противоэрозионных мер и использование интенсивных технологий; плодородие почв. Рациональная система земледелия должна рассматриваться как компромисс между экологической безопасностью и экономической целесообразностью. В таком варианте ее построение превращается в эколого-экономическое задание.

Вопросы воспроизводства плодородия почв должны стать проблемой национальной безопасности государства. Одним из важных задач государственной политики в области аграрного землепользования является создание механизма формирования устойчивого землепользования и на его основе – экологизации, охраны и защиты земли как составляющей окружающей среды, сохранение, приумножение и воспроизводство ее производительной силы как ресурса. Дело в том, что интенсификация этого процесса в нашей стране уже много лет не получает должного развития, не давая ощутимого прироста производительности и в то же время отрицательно влияя на почву и окружающую среду.

Механизм развития земельных отношений сочетает инструменты и методы административно-правового, финансово-экономического, организационного и социально-психологического механизмов в единой среде экономического, экологического и социального аспектов устойчивого развития общества.

Основные инициативы по устойчивому управлению земельными ресурсами должны разрабатываться на основе следующих принципов и методик:

- широкое применение коллективных и плюралистических подходов к управлению земельными ресурсами при повышении уровня независимости и ответственности местных органов;
- увеличение инвестиций в улучшение общественной инфраструктуры;
- оценка экосистемных услуг с целью рамочного планирования и принятия инвестиционных решений;
- проведение контроля полномочий и деятельности существующих глобальных и региональных организаций, исследующих проблемы использования, охраны и воспроизводства земельных ресурсов для создания благоприятных условий для более тесного сотрудничества или интеграции;

- международные торговые соглашения, которые обеспечивают благоприятные условия для построения «зеленой экономики» и способствуют устойчивому сельскому хозяйству в целом;
- создание рамочных программ и институтов по управлению водосборными бассейнами, которые будут иметь общие цели – оптимизация экономических выгод и обеспечение равноправного использования преимуществ в бассейнах международных рек;
- создание целевого фонда для оказания помощи мелким фермерам в переходе к устойчивому управлению земельными ресурсами.

Указанные принципы и методики устойчивого управления земельными ресурсами должны стать основой для обоснования и внедрения инновационных форм управления отношениями по владению, пользованию, охране и воспроизводству земельных ресурсов. Кроме того, инновации в процессе управления землевладением и землепользованием происходят одновременно в двух аспектах – теоретико-методическом и прикладном.

Система управления земельными ресурсами – это составляющая механизма обеспечения эффективного использования земельных ресурсов.

Механизм обеспечения эффективного использования земель рассматривают как триединую матрицу взаимосвязанных инструментов (методов) регулирования процессов использования, охраны и воспроизводства земельных ресурсов, функций управления такими процессами и их институциональные рамки с целью сбалансирования и удовлетворения общественных потребностей и частных интересов в контексте обеспечения пространственного социально-экономического развития.

Механизмы развития земельных отношений являются интегрированной совокупностью, системой, они прочно взаимосвязаны, но оставляют свое индивидуальное значение и содержат конечную как экологическую, так и социальную цель, а потому являются экологически и социально направленными согласно концепции устойчивого развития.

Экономический механизм представляет собой комплекс финансово-экономических инструментов воздействия на материальные интересы хозяйствующих субъектов. В нашем государстве этот механизм находится на стадии становления. Недостатком является применение регуляторов принудительно-ограничительного характера. Для преодоления экологических проблем землепользования необходимо внедрять более широкое применение регуляторов стимулирующе-компенсационного характера.

Экономический механизм рационального использования и охраны земельных ресурсов предполагает соблюдение следующих основных условий:

- комплексность использования земельных угодий, мелиоративных и природоохранных систем;
- надежность связей федеральных, региональных органов управления и служб инфраструктуры землепользователей независимо от форм собственности и условий хозяйствования;
- концентрация ресурсов с целью строительства и эксплуатации почвозащитных, мелиоративных, природоохранных объектов, сооружений и крупномасштабных, ценных мероприятий;
- обязательная компенсация нанесенного экологического и производственного ущерба;
- стимулирование улучшения и сохранения земель, обеспечение экологического равновесия в агроландшафтах, агросистемах.

Исследование проблем эколого-экономического землепользования свидетельствует о том, что необходимо решать следующие три направления: эколого-экономическая оценка ведения земледелия; определение эколого-экономических потерь, вызванных нерациональным землепользованием; разработка предложений по ответственности землепользователей за воспроизводство или потерю плодородия почв.

Литература:

1. Земельный кодекс Российской Федерации от 25.10.2001 N 136-ФЗ (ред. от 05.12.2022) (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.01.2023).
2. Кагермазов Ц.Б., Шахмурзов М.М., Кожоков М.К., Апажев А.К., Гордеев А.С. Мониторинг развития сельских территорий как фактор стабилизации экономики региона // Известия Кабардино-Балкарского государственного аграрного университета им. В.М. Кокова. 2014. № 3 (5). С. 92-97.
3. Апажев А.К., Гварамия А.А. Концептуальные и методические основы формирования модернизированного механизма сельскохозяйственного природопользования // В сборнике: Устойчивость развития и саморазвития региональных социально-экономических систем: методология, теория, практика. Материалы Международной научно-практической конференции. 2015. С. 7-9.
4. Апажев А.К., Кагермазов Ц.Б., Кожоков М.К., Гордеев А.С., Кушхова М.М. Методика оценки эффективности реализации мероприятий программ развития сельских территорий региона // Аграрная Россия. 2015. № 1. С. 39-42.
5. Апажев А.К., Шехихачев Ю.А. Оптимизация функционирования сельскохозяйственных производственных систем // Известия Кабардино-Балкарского государственного аграрного университета им. В.М. Кокова. 2022. № 1(35). С. 81-89. DOI: 10.55196/2411-3492-2022-1-35-90-97.

6. Шекихачева Л.З. Концептуальные основы борьбы с ветровой эрозией почв // Известия Кабардино-Балкарского государственного аграрного университета им. В.М. Кокова. 2021. № 1(31). С. 108-112.
7. Шекихачева Л.З. Методические основы диагностики эродированности почв // Известия Кабардино-Балкарского государственного аграрного университета им. В.М. Кокова. 2021. № 2(32). С. 108-114.
8. Темукуев, Т. Б., Темукуев Б. Б. Перспективы использования гидроресурсов Кабардино-Балкарской Республики в энергетике // Известия Кабардино-Балкарского государственного аграрного университета им. В.М. Кокова. 2019. № 4(26). С. 69-74.
9. Шекихачева Л.З. Методические основы оценки эродированности территорий // Известия Кабардино-Балкарского государственного аграрного университета им. В.М. Кокова. 2021. № 3(33). С. 116-120.
10. Шекихачева Л.З. Научно обоснованные принципы почвозащитной системы земледелия // Известия Кабардино-Балкарского государственного аграрного университета им. В.М. Кокова. 2021. № 4(34). С. 86-90.
11. Шекихачев Ю.А., Батыров В.И., Шекихачева Л.З., Болотоков А.Л. Экологические требования к автотранспортным средствам // Известия Кабардино-Балкарского государственного аграрного университета им. В.М. Кокова. 2019. № 4(26). С. 75-80.
12. Шекихачев Ю. А., Хажметова А. Л. Исследование механизма водной эрозии почв // Известия Кабардино-Балкарского государственного аграрного университета им. В.М. Кокова. 2020. № 4(30). С. 87-93.
13. Апажев А.К., Шекихачев Ю.А. Разработка альтернативных экологически безопасных энергосберегающих механизированных технологий выращивания сельскохозяйственных культур // В сборнике: Инновационные решения в строительстве, природообустройстве и механизации сельскохозяйственного производства. Сборник научных трудов Всероссийской (национальной) научно-практической конференции. Нальчик, 2022. С. 113-115.
14. Апажев А.К., Шекихачев Ю.А. Перспективы экологизации обработки почвы // В сборнике: Актуальные проблемы аграрной науки: прикладные и исследовательские аспекты. Сборник научных трудов II Всероссийской (национальной) научно-практической конференции. Нальчик, 2022. С. 15-18.
15. Апажев А.К., Шогенов Ю.Х., Шекихачев Ю.А. Агрэкологическая оценка способов механической обработки почвы // В сборнике: Наука, образование и бизнес: новый взгляд или стратегия интеграционного взаимодействия. Сборник научных трудов по материалам II Международной научно-практической конференции, посвященной памяти первого Президента Кабардино-Балкарской Республики Валерия Мухамедовича Кокова. Нальчик, 2022. С. 194-197.

УДК 630.4

БОЛЕЗНИ И ВРЕДИТЕЛИ ЛЕСОВ САМАРСКОЙ ОБЛАСТИ

Жичкина Л.Н.;

доцент кафедры «Агрохимия, почвоведение и агроэкология», канд. биол. наук, доцент
ФГБОУ ВО Самарский ГАУ, г. Кинель, Россия;
e-mail: zhichkina@mail.ru

Жичкин К.А.;

доцент кафедры «Экономическая теория и экономика АПК», канд. экон. наук, доцент
ФГБОУ ВО Самарский ГАУ, г. Кинель, Россия;
e-mail: zskirill@mail.ru

Аннотация

В статье выявлены основные причины повреждения и гибели лесных насаждений в условиях Самарской области. Проанализированы очаги распространения инфекционных болезней и вредителей, фазы градации развития популяции в условиях лесничеств. Даны рекомендации по проведению мероприятий по улучшению состояния насаждений.

Ключевые слова: лес, древесные породы, болезни, вредители, повреждения.

DISEASES AND PESTS OF THE SAMARA REGION FORESTS

Zhichkina L.N.;

Associate Professor of the Department of Agrochemistry,
Soil Science and Agroecology, Ph.D. biol. Sciences, Associate Professor
Federal State Budgetary Educational Institution
of Higher Education Samara State Agrarian University, Kinel, Russia;
e-mail: zhichkina@mail.ru

Zhichkin K.A.;

Associate Professor of the Department "Economic Theory and Economics
of the Agroindustrial Complex", Ph.D. economy Sciences, Associate Professor
Federal State Budgetary Educational Institution
of Higher Education Samara State Agrarian University, Kinel, Russia;
e-mail: zskirill@mail.ru

Annotation

The article identifies the main causes of damage and death of forest plantations in the conditions of the Samara region. The foci of the spread of infectious diseases and pests, the phases of the gradation of the development of the population in the conditions of forestries are analyzed. Recommendations are given for carrying out measures to improve the state of plantings.

Keywords: forest, tree species, illness, pests, damage.

Леса – это ценнейшее достояние народа, главное природное богатство нашей страны. Главным структурно-функциональным элементом лесных экосистем являются древесные насаждения [1, с. 2]. Породный состав лесов Самарской области представлен следующими древесными породами: дуб (25%), липа (19%), осина (15%), сосна (14%), береза (10%), остальные породы (лиственница, ель, клен, ясень, вяз, тополь, кустарники) – 17% [2, с. 460].

Являясь многолетними культурами, древесные породы ежегодно подвергаются воздействию абиотических и биотических факторов окружающей среды [3, с. 2]. Иногда эти воздействия носят неблагоприятный характер и могут служить причиной различных заболеваний растений или их ослабления [4, с. 3].

Неблагоприятные погодные и почвенно-климатические условия, проявляющиеся в частых и резких перепадах температуры, в дефиците осадков, ураганных ветрах, суховеях, заморозках могут оказывать влияние на санитарное состояние насаждений, на сроки и интенсивность развития болезней и вредителей [5, с. 4].

Распространение и развитие болезней и вредителей в лесу нередко приводят к нарушениям равновесия в лесных экосистемах и приносят лесному хозяйству значительный материальный ущерб [6, с. 485; 7, с. 264].

Леса Самарской области расположены на территории 37 муниципальных образований. В состав лесного фонда входит 19 лесничеств, из которых 16 расположены на землях лесного фонда и 3 лесничества (Самарское, Тольяттинское, Новокуйбышевское) на землях населенных пунктов, занятых городскими лесами [8, с. 608; 9, с. 210; 10, с. 67]. По целевому назначению леса Самарской области – защитные и подлежат освоению в целях сохранения средообразующих, водоохраных, защитных, санитарно-гигиенических, оздоровительных и иных полезных функций леса. По данным государственного лесного реестра по состоянию на 01.01.2022 г. общая площадь лесов Самарской области составляет 766,9 тыс. га (табл. 1), лесистость – 12,8%.

Таблица 1 – Площадь лесов в Самарской области

Показатели	Годы			
	2019	2020	2021	2022
Общая площадь лесов, тыс. га	764,8	766,2	765,8	766,9
в том числе покрытая лесом площадь, тыс. га	685,6	687,2	687,4	668,2

Цель исследований – выявить основные причины повреждения и гибели лесных насаждений в условиях Самарской области.

В 2019-2022 г. ежегодно отмечается сокращение площади насаждений с нарушенной и утраченной устойчивостью с 48,5 тыс. га (2019 г.) до 44,1 тыс. га (2022 г.) и погибших насаждений с 1,6 тыс. га (2019 г.) до 1,2 тыс. га (2022 г.), что связано с проведением комплекса санитарно-оздоровительных мероприятий (табл. 2).

Таблица 2 – Результаты лесопатологических обследований

Показатели	Годы			
	2019	2020	2021	2022
Насаждения с нарушенной и утраченной устойчивостью, тыс. га	48,5	48,6	47,9	44,1
из них погибших всего, тыс. га	1,6	1,4	1,2	1,2

Анализ причин повреждения и гибели насаждений в 2022 г. показал, что основной причиной стали лесные пожары и их последствия – 0,6 тыс. га (50,0%), погодные условия и почвенно-климатические факторы привели к гибели 0,5 тыс. га (41,6%), болезни леса – 0,1 тыс. га (8,3%), повреждения насекомыми вредителями – 0,004 тыс. га (0,3%).

Общая площадь очагов вредителей и болезней леса в Самарской области на начало 2023 г. составляет 56825,85 га, в том числе вредителей – 52015,4 га, болезней – 4810,45 га.

Наибольшее распространение среди вредителей имеет очаг шелкопряда непарного, общая площадь очага 43629,1 га, фаза градации развития популяции – рост численности или собственно вспышка (табл. 3).

Таблица 3 – Очаги шелкопряда непарного и трутовика осинового в Самарской области

Лесничество	Фаза градации развития популяции	Прогнозируемая фаза градации развития популяции	Площадь очага, га
Шелкопряд непарный			
Шигонское	рост численности	рост численности	14768,9
Кошкинское	рост численности	собственно вспышка	11002,5
Ставропольское	рост численности	рост численности	5472,8
Сергиевское	рост численности	собственно вспышка	3846,3
Шенталинское	рост численности	рост численности	2711,5
Красноярское	рост численности	рост численности	2015,0
Похвистневское	рост численности	рост численности	1625,9
Ново-Буянское	собственно вспышка	собственно вспышка	1312,5
Рачейское	рост численности	рост численности	873,7
Трутовик ложный осиновый			
Шенталинское	действующий	действующий	883,9
Клявлинское	действующий	действующий	341,5
Шигонское	хронический	хронический	266,3
Рачейское	действующий	действующий	246,3
Сергиевское	действующий	действующий	192,6
Похвистневское	действующий	действующий	155,0
Кинель-Черкасское	действующий	действующий	128,6
Кинельское	действующий	действующий	111,7
Нефтегорское	действующий	действующий	26,1
Кошкинское	хронический	хронический	19,3
Ново-Буянское	действующий	действующий	15,3
Волжское	действующий	действующий	9,6

Меньший очаг распространения имеет пилильщик-ткач звездчатый в Кинельском лесничестве площадь распространения вредителя 41,5 га, в Ново-Буянском лесничестве – 6999,6 га, в Ставропольском лесничестве – 293,2 га, общая площадь очага составляет 7334,3 га.

Кроме этого, в условиях Самарской области имеют распространение следующие вредители лесных культур: короед-типограф, листовертки дубовая зеленая и боярышниковая, моль дубовая широколинейная.

Из инфекционных болезней леса наибольшее распространение имеют: трутовик ложный осиновый – 2396,2 га, корневая губка – 1251,69 га, трутовик ложный дубовый – 745,96 га и бактериальное заболевание березы – 320,8 га.

Очаги трутовика ложного осинового присутствуют в 12 лесничествах, корневой губки в 11 лесничествах, трутовика ложного дубового и бактериального заболевания березы в 6 лесничествах. В условиях Самарской области также отмечается развитие стволовых гнилей, рака черного тополя и осины, голландской болезни, мокрого язвенно-сосудистого рака тополя, губки сосновой.

Для улучшения санитарного состояния лесов Самарской области рекомендуется проведение комплекса санитарно-оздоровительных мероприятий, в том числе в насаждениях поврежденных лес-

ными пожарами, болезнями и вредителями леса, ослабленными погодными условиями. По принципу действия и технике применения выделяют лесохозяйственные, физико-механические, химические и биологические мероприятия. Рекомендуемые санитарно-оздоровительные мероприятия включают сплошные и выборочные санитарные рубки, уборку неликвидной древесины, ликвидацию очагов болезней и вредителей.

Литература:

1. Nosov V.V., Zhichkin K.A., Zhichkina L.N., Novoselova S.A., Fomenko N.L., Bespamjatnova L.P. Subsidizing agricultural production of the region to achieve food security // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. 2020. №548. 022077.
2. Жичкин К.А., Жичкина Л.Н. Оценка рекреационного потенциала территории // Аграрная наука – сельскому хозяйству: материалы XII международной научно-практической конференции. Т.2. Барнаул: РИО Алтайского ГАУ, 2017. С. 460-461.
3. Zhichkina L., Zudilin S., Zhichkin K., Ariskina O. Decommissioned oil production sites impact on the forest ecosystems soil cover state (on the example of the National Park “Buzuluk Bor”) // Journal of Physics: Conference Series. 2020. №1679. 052072.
4. Zhichkin K., Nosov V., Zhichkina L., Panchenko V., Zueva E., Vorob'eva D. Modelling of state support for biodiesel production // E3S Web of Conferences. 2020. №203. 05022.
5. Zhichkina L.N., Nosov V.V., Zhichkin K.A., Aydinov H.T., Zhenzhebir V.N., Kudryavtsev V.V. Satellite monitoring systems in forestry // Journal of Physics: Conference Series. 2020. №1515. 032043.
6. Zhichkin K., Nosov V., Zhichkina L. The Express Method for Assessing the Degraded Lands Reclamation Costs // Lecture Notes in Civil Engineering. 2021. №130. Pp. 483-492.
7. Жичкин К.А., Жичкина Л.Н. Экономическая эффективность лесотехнических мероприятий в условиях Самарской области // Сборник трудов Международной научно-практической конференции, посвященной 90-летию чл.-корр. РАСХН, Заслуженного деятеля науки РСФСР и РД, профессора М.М. Джамбулатов. Махачкала: Дагестанский ГАУ им. М.М. Джамбулатова, 2016. С. 262-268.
8. Жичкин К.А., Жичкина Л.Н. Эффективность лесотехнических мероприятий // Актуальные проблемы аграрной науки и пути их решения : сборник научных трудов. Кинель : РИЦ СГСХА, 2016. С. 606-609.
9. Жичкин К.А., Жичкина Л.Н. Факторы эффективности лесотехнических мероприятий в условиях Самарской области // Аграрная наука – сельскому хозяйству: сборник статей: в 3 кн. / XI Международная научно-практическая конференция. Барнаул: РИО Алтайского ГАУ, 2016. Кн. 1. С. 209-211.
10. Жичкин К.А., Жичкина Л.Н. Лесное хозяйство Самарской области: эффективность и перспективы // Современные технологии сельскохозяйственного производства: сборник научных статей по материалам XIX Международной научно-практической конференции. Гродно: ГГАУ, 2016. С. 67-69.

УДК 332.2/8 (075.8)

ЭФФЕКТИВНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЗЕМЕЛЬНЫХ РЕСУРСОВ КАК ВАЖНЕЙШИЙ ФАКТОР РАЗВИТИЯ СЕЛЬСКОЙ ЭКОНОМИКИ

Кузьмич Н.П.;

доцент кафедры геодезии и землеустройства, к.э.н., доцент

Попова Е. В.,

доцент кафедры геодезии и землеустройства, к.т.н., доцент

ФГБОУ ВО «Дальневосточный государственный аграрный университет»,

г. Благовещенск, Россия;

E-mail: uzkuzmich@list.ru

Аннотация

В настоящее время в сельскохозяйственном производстве необходимо активно внедрять методы работы, ориентированные на обеспечение экологичности производства и сохранение плодородия почв. В статье рассмотрены основные стратегические направления в области управления земельными ресурсами, по которым необходимы решения, что в дальнейшем будет способствовать развитию агропромышленного производства и социальной сферы села.

Ключевые слова: земельные ресурсы, землепользование, использование и охрана земель, отрасль, рациональное землепользование, сельские территории, сельскохозяйственное производство, собственность, экономические условия, эффективность использования земель.

EFFICIENT USE OF LAND RESOURCES AS THE MOST IMPORTANT FACTOR IN THE DEVELOPMENT OF RURAL ECONOMY

Kuzmich N.P.;

Associate Professor of the Department of Geodesy and Land Management,
Candidate of Economics, Associate Professor

Popova E.V.;

Associate Professor of the Department of Geodesy and Land Management,
Candidate of Technical Sciences, Associate Professor,
Far Eastern State Agrarian University, Blagoveshchensk, Russia;
e-mail: uzkuzmich@list.ru

Annotation

Currently, it is necessary to actively introduce methods of work in agricultural production aimed at ensuring the environmental friendliness of production and preserving soil fertility. The article considers the main strategic directions in the field of land management, on which decisions are needed, which will further contribute to the development of agro-industrial production and the social sphere of the village.

Keywords: land resources, land use, use and protection of land, industry, rational use, rural areas, agricultural production, property, economic conditions, land use efficiency.

Сельское хозяйство играет решающую роль в обеспечении населения страны продовольствием, его специфика рельефно проявляется в увеличении своего продуктивного потенциала, развитии продовольственных рынков и в решении проблем земельно-имущественных отношений. Однако существуют негативные явления в использовании земельных ресурсов в сельском хозяйстве. Большие площади земель, особенно сельскохозяйственного назначения, в последние годы используются не связанной с сельским хозяйством деятельностью. Это вызывает особую озабоченность, поскольку площадь плодородных земель весьма ограничена.

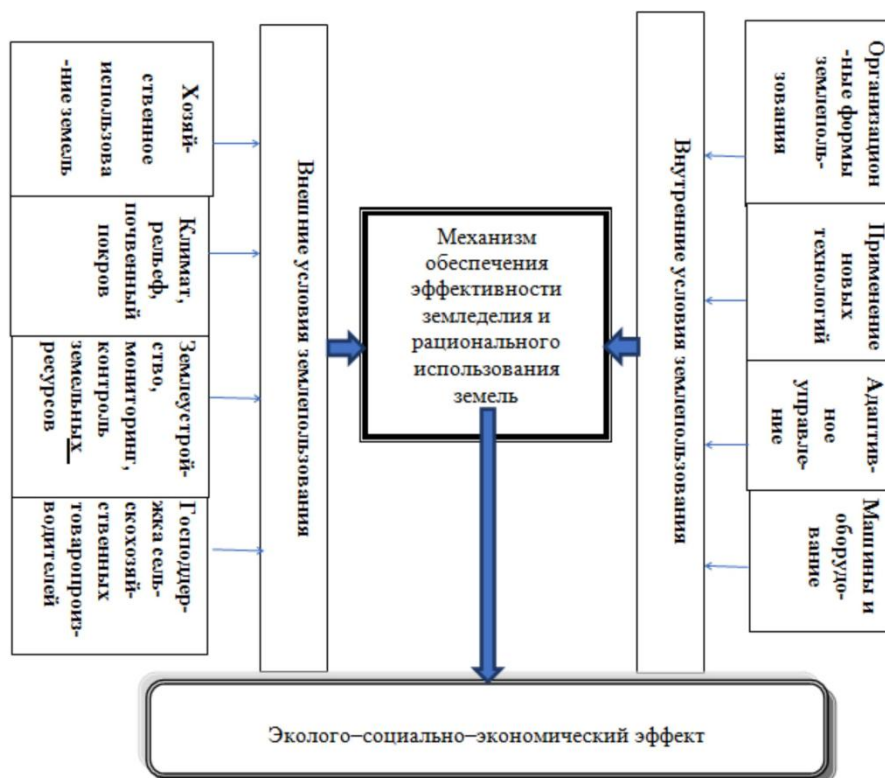


Рисунок 1 – Механизм обеспечения эффективности рационального использования земель

По состоянию на 2021 г. 74,3% посевных площадей Амурской области отводятся под сою, что негативно сказывается на плодородии почв, приводит к повышению засоренности посевов и ухудшению фитосанитарной обстановки.

Получение значительных и стабильных урожаев сельскохозяйственных культур обеспечивает применение различных мелиораций. Трудно переоценить значение мелиорации в Амурской области для получения высоких урожаев, поскольку мелиорация увеличивает экономическую ценность сельскохозяйственной отрасли региона, повышая земельный ресурс Амурской области [2].

Все виды эффективности сельского хозяйства зависят от взаимного соответствия внешних и внутренних условий его функционирования (рисунок 1).

Рациональное использование земельных ресурсов и повышенная отдача земли являются главными экономическими факторами, влияющими на систему формирования земельных отношений. В настоящее время для развития сельского хозяйства важно внедрение инноваций и цифровизации, привлечение молодых людей в сельскохозяйственное производство и обеспечение достойной оплаты труда.

В процессе своего функционирования сельскохозяйственные предприятия нарушают окружающую среду при производстве аграрной продукции. Эффективность использования земельных ресурсов в аграрной сфере определяется рациональностью сельскохозяйственного производства аграрных предприятий. Получение дохода от использования земельных ресурсов напрямую влияет на социально-экономическое развитие региона [1].

Законодательные основы рационального использования земель основаны на административных решениях, экономических механизмах.

В настоящее время нерациональное использование земли выражается в отсутствии севооборотных массивов и устройства севооборота и т.д. [3]

Сельскохозяйственные земли активно отторгают под не связанные с сельскохозяйственным назначением, объекты. Интересы сельского населения при этом игнорируются.

Природоохранное сельское хозяйство предполагает гармонизацию агрономических методов земледелия в соответствии со спецификой участка.

В настоящее время пользователи земли равнодушны к рациональному использованию земельных ресурсов, поскольку оно требует значительных финансовых затрат, к этому они никак не мотивированы. Очень много земель не стоят в государственном кадастровом учете.

На сегодняшний день важно осознавать необходимость усиления государственного земельного надзора, оптимизации использования всех видов ресурсов и т.д.

В целом, баланс общегосударственных, региональных и муниципальных интересов должен обеспечивать территориальное развитие. Социально-экономическое развитие региона зависит от эффективности использования земельных ресурсов. С 2020 года начала действовать федеральная программа «Комплексное развитие сельских территорий», согласно которой инвестиционные проекты осуществляются в аграрной сфере. В Амурской области реализуется Стратегия социально-экономического развития Амурской области на период до 2025 года. Она учитывает схему территориального планирования Амурской области и другие стратегические документы как федерального, так и регионального уровней.

Таким образом, эффективное и рациональное использование земельных ресурсов, способно обеспечить развитие, достойный уровень и качество жизни на сельских территориях. Однако, на сегодняшний день, всё больше сжимается поселенческая сеть. Население уезжает на постоянное местожительство в города. Это в будущем может привести к деградации сельских территорий. Потому требуется усиление государственного регулирования территориального развития, которое будет направлено на рост сельскохозяйственного производства, повышение уровня и качества жизни населения, рационального использования и охраны земель.

Литература:

1. Дубовицкий, А.А. Актуальные направления совершенствования землепользования в сельском хозяйстве / А.А. Дубовицкий, Э.А. Климентова. – Экономика сельского хозяйства России. – 2021. – №10. – С. 48 – 55. DOI 10.32651/2110–48
2. Кузьмич, Н.П. Проблемы использования мелиоративных систем региона/ Н.П. Кузьмич, В.В. Бурчик // Актуальные проблемы аграрной науки: прикладные и исследовательские аспекты: материалы II Всероссийской (национальной) научно-практической конференции. – Нальчик: ФГБОУ ВО Кабардино-Балкарский ГАУ. – 2022. – С.200–202.
3. Кузьмич, Н.П. Экологически ориентированный подход в природопользовании как фактор устойчивого развития экономики/ Н.П. Кузьмич // Транспортное дело России. – 2020. – №3. – С.24 – 25.

ПРОБЛЕМА ПОЧВЕННЫХ РЕСУРСОВ КАК КОМПЛЕКС ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ПРОБЛЕМ

Кумыкова Ш.Х.;

магистрант направления подготовки «Землеустройство и кадастры»
ФГБОУ ВО Кабардино-Балкарский ГАУ, г. Нальчик, Россия

Дадашев А.А.;

профессор кафедры истории, философии и права, д.ф.н., профессор
ФГБОУ ВО Кабардино-Балкарский ГАУ, г. Нальчик, Россия

Аннотация

В статье рассматривается почва как основа сельскохозяйственного производства и комплекс экологических проблем. Анализируются проблемы и уровни загрязнения почвенного покрова.

Ключевые слова: загрязнение почв, антропогенное воздействие, почвенные ресурсы, пестициды, окружающая среда, экологическая проблема.

THE PROBLEM OF SOIL RESOURCES AS A COMPLEX OF ENVIRONMENTAL PROBLEMS

Kumykova Sh.H.;

Master's degree in the field of "Land management and cadastre",
FSBEI HE Kabardino-Balkarian SAU, Nalchik, Russia

Dadashev A.A.;

Professor of the Department of History, Philosophy and Law,
Doctor of Philosophical Sciences, Professor
FSBEI HE Kabardino-Balkarian SAU, Nalchik, Russia

Annotation

The article considers soil as the basis of agricultural production and a complex of environmental problems. The problems and levels of soil contamination are analyzed.

Keywords: soil pollution, anthropogenic impact, soil resources, pesticides, environment, environmental problem.

Почва – является особым компонентом биосферы, так как она не только аккумулирует компоненты загрязнений, но и выступает как природный буфер, контролирующей перенос химических элементов и соединений в атмосферу, гидросферу и живые организмы. Загрязнение почв - вид антропогенной деградации, при которой содержание химических веществ в почвах, подверженных антропогенному воздействию, превышает природный региональный фоновый уровень. Превышение содержания определенных химических веществ в окружающей человека среде, за счет их поступления из антропогенных источников представляет экологическую опасность [3].

Проблема почвенных ресурсов – одно из важнейших звеньев комплекса экологических проблем, поскольку почва – основа произрастания растений, обиталище подавляющей части биомассы животного мира и микроорганизмов, играющих большую роль в деструкции и минерализации органического вещества. Почвенный покров вместе с растительностью регулирует водный баланс суши, оказывает влияние на формирование стока, выполняет роль универсального биологического адсорбента и нейтрализатора загрязнений. Именно благодаря этой функции почвенного покрова мы очень долго полагались на «самоочищение природы». Играя первостепенную роль в поддержании растительного покрова, почва важна как фактор, влияющий на ландшафт. Вместе с тем, почва – основа сельскохозяйственного производства.

Среди экологических проблем, возникающих в связи с состоянием почв – проблема сохранения и повышения запасов гумуса. Чтобы восполнить его потери необходимо ежегодно вносить не 5-6 т органики, а 8-9 т органических удобрений (навоза, торфа, сапропеля) [5].

Изменение почв происходит под влиянием мелиорации. Недостаточный учет природно-географических условий и непродуманный выбор объемов мелиорации нередко приводили к отрицательным результатам. Например, до 1975 г. осушительные мелиорации проводились в основном на пойменных сенокосных угодьях. Однако, ликвидация пойменных лесов, а также распашка пойм не могла не сказаться на состоянии малых рек, стало наблюдаться их катастрофическое обмеление. Осушение болот, почвы которых содержат сернистые соединения, ведет к стойкому закислению почв, не снимаемому известкованием.

В последние годы мелиораторы все большее внимание стали уделять пахотным угодьям. Переувлажненные земли осушаются закрытым дренажом. Это не только создает благоприятный водно-

воздушный режим почв в дождливые и засушливые периоды, но и улучшает условия проведения полевых сельскохозяйственных работ.

В последние годы в популярной и научной печати активно обсуждается проблема загрязнения почв различными химическими веществами. Уже неудачный подбор минеральных удобрений может вызвать избыточное подкисление или подщелачивание почв. Весьма отрицательно на почвах сказывается неумеренное применение пестицидов. Устойчивые пестициды, играя полезную роль в защите растений и животных от болезней, вредителей, сорняков, вместе с тем, вызывают отрицательный эффект в численности и активности почвенной фауны и микроорганизмов.

Отравляющее влияние на почву оказывают отходы промышленного производства. Особенно интенсивным загрязнение почвы бывает в окрестностях металлургических и химических предприятий.

Оценка опасности загрязнения почвы токсичными металлами проводится по суммарному показателю загрязнения, при умеренно опасном уровне показатель загрязнения соответствует значению 16-32, при опасном – 13-128, чрезвычайно опасном – больше 128 [1].

Особенно высоко содержание тяжелых металлов близ промышленных предприятий. Почвы городов агломерации загрязнены нефтепродуктами. Селитебные земли городов, земли вдоль мощных транспортных магистралей должны быть исключены из сельскохозяйственного землепользования, чтобы избежать попадания загрязнителей в пищевые цепи. Но и в этом случае химический состав почв способен влиять на здоровье людей.

Проблемы состояния почв тесно связаны также со структурой и особенностями использования земельного фонда области. В результате хозяйственной деятельности земельный фонд перераспределяется. Наиболее заметной тенденцией является сокращение доли сельскохозяйственного и лесного фондов. По России этот показатель равен 0,8 га. [2]. На протяжении многих десятилетий отчуждение сельскохозяйственных земель восполнялось за счет распашки новых территорий, сейчас резервные ресурсы исчерпаны.

К экологическим относятся проблемы предотвращения таких изменений, которые способны привести к исключению земель из всех видов хозяйственного пользования. К этому же кругу относятся проблемы возвращения нарушенных земель в хозяйственный оборот. Исключение из землепользования может произойти в результате деградации почв под влиянием плоскостной или линейной эрозии и нарушений агротехники и в результате нарушения земель при добыче полезных ископаемых.

Охрана почв, их рациональное использование имеют первостепенное значение для экономического и социального развития страны.

Значение современного состояния почвенных ресурсов, их рациональное использование, бережное отношение к ним послужат приумножению их плодородия.

Таким образом, почвенный покров является естественной базой для поселения людей, служит основой для создания рекреационных зон. Он позволяет создать оптимальную экологическую обстановку для жизни, труда и отдыха людей [4].

Почвенный покров – один из наиболее мощных регуляторов химического состава атмосферы и гидросферы. Почва была и остается главным условием жизнеобеспечения наций и человечества в целом. Сохранение и улучшение почвенного покрова, а, следовательно, и основных жизненных ресурсов в условиях интенсификации сельскохозяйственного производства, развития промышленности, бурного роста городов и транспорта возможно только при хорошо налаженном контроле за использованием всех видов почвенных и земельных ресурсов.

Литература:

1. Махотлова М.Ш. Государственное управление в области охраны окружающей среды и природопользования. Московский экономический журнал. 2018. № 4. С. 33.
2. Махотлова М.Ш., Степанов Э.Ю. Система землеустройства РФ и закономерности ее развития. В сборнике: Современные проблемы управления и регулирования: теория, методология, практика. Сборник статей II Международной научно-практической конференции. Под общей редакцией Г.Ю. Гуляева. 2017. С. 51-53.
3. Махотлова М.Ш., Кульдагов А.М. Земельные ресурсы сельского хозяйства и пути их рационального использования. В сборнике: наука и образование: сохраняя прошлое, создаем будущее. Сборник статей Международной научно-практической конференции. 2016. С. 13-17.
4. Махотлова М. Земельные отношения и землеустройство в современной России. Московский экономический журнал. 2016. № 1. С. 15.
5. Махотлова М., Шаов М., Темботов З. Землеустройство и сельскохозяйственное землепользование в России. Международный сельскохозяйственный журнал. 2016. № 3. С. 3-5.
6. Микитаева И.Р. Вопросы развития "Зеленой" экономики и поселений / И.Р. Микитаева, Э.М. Малкандуев // Известия Кабардино-Балкарского государственного аграрного университета им. В.М. Кокова. 2019. №1(23). С. 104-108.

СОСТОЯНИЕ ЗЕМЕЛЬ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО НАЗНАЧЕНИЯ

Кумыкова Ш.Х.;

магистрант направления подготовки «Землеустройство и кадастры»,
ФГБОУ ВО Кабардино-Балкарский ГАУ, г. Нальчик, Россия

Дадашев А.А.;

профессор кафедры истории, философии и права, д.ф.н., профессор
ФГБОУ ВО Кабардино-Балкарский ГАУ, г. Нальчик, Россия

Аннотация

В статье проанализирована эффективность и состояние практического использования земель сельскохозяйственного назначения. Сформулированы рекомендации по выработке государственной политики и повышению эффективности использования земель сельскохозяйственного назначения.

Ключевые слова: народнохозяйственный комплекс, эффективность землепользования, земли сельскохозяйственного назначения, экологическая рационализация, экологический ущерб, аграрное производство.

STATE OF AGRICULTURAL LAND APPOINTMENTS

Kumykova Sh.H.;

Master's degree in the field of "Land management and cadastre",
FSBEI HE Kabardino-Balkarian SAU, Nalchik, Russia

Dadashev A.A.;

Professor of the Department of History, Philosophy and Law,
Doctor of Philosophical Sciences, Professor
FSBEI HE Kabardino-Balkarian SAU, Nalchik, Russia

Annotation

The article analyzes the efficiency and state of practical use of agricultural land. Recommendations on the development of state policy and improving the efficiency of agricultural land use are formulated.

Keywords: national economic complex, land use efficiency, agricultural lands, ecological rationalization, environmental damage, agricultural production.

Земля является важнейшим для человечества объектом материального мира. Не будь земли – не было и человечества со всеми его проблемами [3]. Значение земли как главного национального богатства, обеспечивающего жизнедеятельность всего населения страны, обуславливает необходимость организации ее рационального использования. Важным фактором, влияющим на эффективность землепользования, является состояние земельных ресурсов, которое определяется природными условиями и хозяйственной деятельностью человека [5].

В России, как и во всем мире, аграрное производство является жизнеобеспечивающей сферой народнохозяйственного комплекса. Его состояние и эффективность функционирования оказывают решающее влияние на уровень продовольственного обеспечения и благосостояние народа. В связи с этим, важнейшее значение земли, как основы жизни и деятельности народов, проживающих на ее территории, определяет необходимость эффективного и охранного использования земельных ресурсов, что относится к важной составной части политики любого государства.

В настоящее время особую актуальность приобретает изучение состояния земель сельскохозяйственного назначения для своевременного выявления изменений, их оценки, предупреждения и устранения последствий негативных процессов для целей реального повышения эффективности производства с точки зрения критериев жизнеобеспечения, качества и уровня жизни, экономической безопасности и особенно продовольственной безопасности населения.

В соответствии с учетными данными земли сельскохозяйственного назначения занимают площадь 402,3 млн га, что составляет примерно 23,5% общей площади земель РФ (рис. 1).

Экологическая рационализация использования земли обеспечивается с помощью организационно-экономических, агротехнических, мелиоративных, противоэрозионных приемов, оптимизации севооборотов, подбора сельскохозяйственных культур с учетом рельефа, почвенного покрова, уточнения специализации хозяйственной деятельности, создания системы защитных насаждений и других меро-

приятий, способствующих повышению плодородия почв и получению качественной сельскохозяйственной продукции [2].

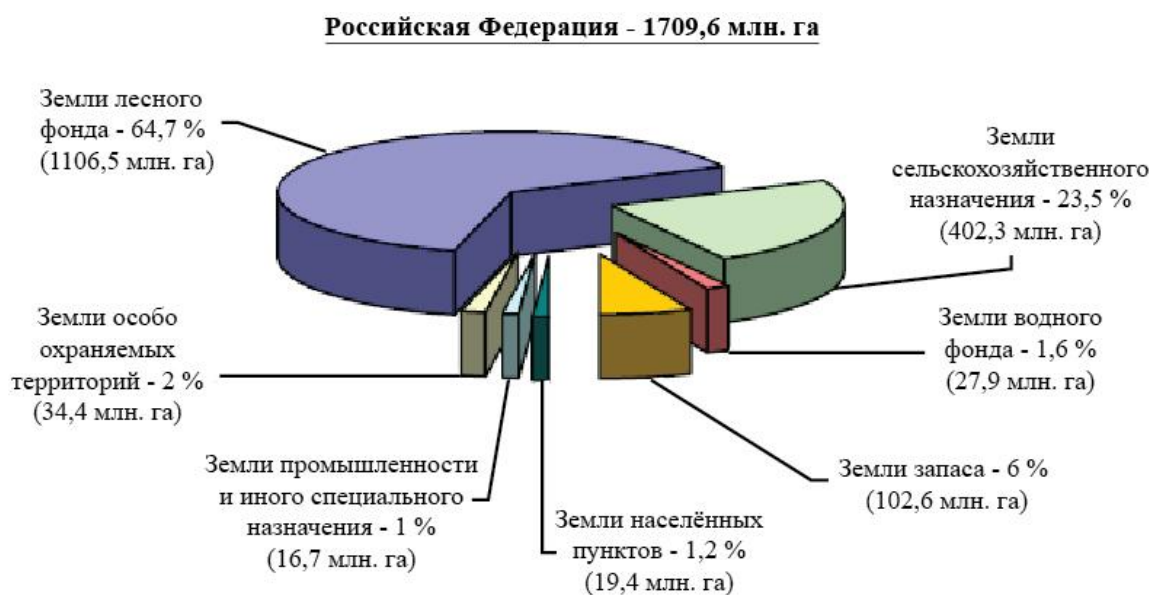


Рисунок 1 – Земельный фонд России

Экологический ущерб от техногенного воздействия в сельском хозяйстве проявляется как в виде прямых потерь сельскохозяйственной продукции и снижения экономических результатов производства, так и в виде издержек компенсационного характера, направляемых на восстановление нарушенного плодородия. Поэтому его стоимостное измерение должно включать, кроме расходов на восстановление нарушенного состояния земель, еще и стоимость утраченного ими плодородия, а также упущенной выгоды. Это обуславливает необходимость комплексного подхода к определению величины причиненного агропромышленному производству ущерба.

В условиях функционирования сельскохозяйственной отрасли и углубления экологического и экономического кризиса проблема рационального устойчивого землепользования является актуальной и одной из основных задач современности, поскольку важной задачей остается обеспечение населения продовольствием. Она основана на все большем использовании техногенных факторов производства [4]. Питательные резервы земель сельскохозяйственного назначения не безграничны, нагрузка на них увеличивается, т.к. население Земли растет, а площадь плодородных земель сокращается. Увеличивается экологический ущерб, характеризующийся потерями, которые обусловлены негативными воздействиями на экосистему.

Приоритет земель сельскохозяйственного назначения означает, что пригодные по своим характеристикам для ведения сельского хозяйства земли прежде всего должны использоваться в сельскохозяйственных целях. Для несельскохозяйственных нужд должны предоставляться земли, которые не пригодны для использования в сельском хозяйстве. Использование любых земель связано с необходимостью проведения мероприятий, предусматривающих повышение плодородия почв. До выполнения работ, в результате которых может быть поврежден плодородный слой почвы, этот слой необходимо снять и направить для реализации мер по повышению плодородия земельных угодий.

Государственная политика повышения эффективности использования земель сельскохозяйственного назначения на период 2020-2025 гг. закрепляет приоритеты государственной политики в земельной и связанных с ней сферах и использует их как основу при разработке проектов федеральных законов, законов субъектов Российской Федерации, других нормативных актов, проектов бюджетов всех уровней, а также принятия организационно-структурных решений [1].

Земли сельскохозяйственного назначения являются национальным достоянием, сохранение которого для живущих и будущих поколений граждан России является задачей первостепенной важности.

Таким образом, в рамках оценки современного состояния земельных отношений и планирования основных направлений земельной политики представляется обоснованным непрерывный анализ состояния земель сельскохозяйственного назначения.

Литература:

1. Махотлова М. Земельные отношения и землеустройство в современной России. Московский экономический журнал. 2016. № 1. С. 15.
2. Махотлова М., Шаов М., Темботов З. Землеустройство и сельскохозяйственное землепользование в России. Международный сельскохозяйственный журнал. 2016. № 3. С. 3-5.
3. Махотлова М.Ш. Государственное управление в области охраны окружающей среды и природопользования. Московский экономический журнал. 2018. № 4. С. 33.
4. Махотлова М.Ш., Степанов Э.Ю. Система землеустройства РФ и закономерности ее развития. В сборнике: Современные проблемы управления и регулирования: теория, методология, практика. Сборник статей II Международной научно-практической конференции. Под общей редакцией Г.Ю. Гуляева. 2017. С. 51-53.
5. Махотлова М.Ш., Кульдагов А.М. Земельные ресурсы сельского хозяйства и пути их рационального использования. В сборнике: наука и образование: сохраняя прошлое, создаем будущее. Сборник статей Международной научно-практической конференции. 2016. С. 13-17.

УДК 631:663.2

КАДАСТРОВЫЕ АСПЕКТЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ВИНОГРАДНЫХ НАСАЖДЕНИЙ НА СКЛОНОВЫХ ЗЕМЛЯХ

Махотлова М.Ш.;

доцент кафедры «Землеустройство и экспертиза недвижимости», к.б.н.
ФГБОУ ВО Кабардино-Балкарский ГАУ, г. Нальчик, Россия;
E-mail: m.mahotlova@yandex.ru

Хабиллова А.З.;

магистрант направления подготовки «Землеустройство и кадастры»
ФГБОУ ВО Кабардино-Балкарский ГАУ, г. Нальчик, Россия

Хашукаева А.А.;

студентка направления подготовки «Землеустройство и кадастры»,
ФГБОУ ВО Кабардино-Балкарский ГАУ, г. Нальчик, Россия

Гуппоева Д.С.;

студентка направления подготовки «Землеустройство и кадастры»,
ФГБОУ ВО Кабардино-Балкарский ГАУ, г. Нальчик, Россия

Аннотация

В статье приведены результаты анализа состояния проблемы эффективного использования склоновых земель горных территорий под промышленное садоводство.

Ключевые слова: многолетние насаждения, агропромышленный комплекс, склоновые земли, виноградные насаждения, сельскохозяйственное предприятие, сельское хозяйство.

CADASTRAL ASPECTS AND PROSPECTS FOR THE DEVELOPMENT OF GRAPE PLANTATIONS ON SLOPING LANDS

Makhotlova M.Sh.;

Associate Professor Department of Land Management and Real Estate Expertise,
Candidate of Biological Sciences
FSBEI HE Kabardino-Balkarian SAU, Nalchik, Russia;
e-mail: m.mahotlova@yandex.ru

Khabilova A.Z.;

Master's degree in the field of "Land management and cadastre",
FSBEI HE Kabardino-Balkarian SAU, Nalchik, Russia

Khashukaeva A.A.;

Student of the field of study "Land management and cadastre",
FSBEI HE Kabardino-Balkarian SAU, Nalchik, Russia

Guppoeva D.S.;

Student of the field of study "Land management and cadastre"
FSBEI HE Kabardino-Balkarian SAU, Nalchik, Russia

Annotation

The article presents the results of the analysis of the state of the problem of the effective use of sloping lands of mountainous territories for industrial gardening.

Keywords: perennial plantings, agro-industrial complex, slope lands, grape plantations, agricultural enterprise, agriculture.

Основным путем увеличения производства продукции в условиях рыночных отношений является создание в разнообразных агроклиматических зонах страны территории многолетних насаждений, характеризующихся высоким уровнем продуктивности и стабильной реакцией на неблагоприятные агроклиматические условия.

За последние десятилетия в нашей стране накоплен значительный опыт по использованию склоновых земель для развития горного садоводства. Инновационные процессы виноградарства на склоновых землях, направленные на получение, при помощи биотехнологии, высококачественного посадочного материала, являются основой долговечности и рентабельности многолетних насаждений. В связи с этим этому направлению уделяется особое внимание.

Создание высокопродуктивных многолетних насаждений, во многом зависит от правильной закладки сада, которая должна осуществляться по научно обоснованным проектам. Обоснование целесообразности инвестиций должно опираться на квалифицированное заключение о перспективности использования земель для промышленного виноградарства [3].

Размещение садов и виноградников на склоновых землях позволит увеличить производство плодов и ягод в необходимых количествах и в то же время высвободить равнинные земли под зерновые культуры, нуждающихся в интенсивном уходе и орошении.

Возрождение и развитие виноградарства в Кабардино-Балкарии в последние годы благодаря, в первую очередь, солидной государственной поддержке стало одним из приоритетных направлений регионального агропромышленного комплекса (АПК).

Кабардино-Балкарию включили в список территорий, где можно развивать виноградарство. Перечень утвердило правительство России. Минсельхоз России планирует к 2025 году удвоить производство винограда в стране, что позволит на 84% обеспечить внутренний рынок отечественными виноматериалами. Значительная доля произведенного в России винограда приходится на регионы Северного Кавказа. Несмотря на активное развитие виноградарства в Северо-Кавказском федеральном округе в последние годы, эта территория по-прежнему обладает огромным не использованным потенциалом.

Оценка состояния и перспектив развития отрасли регионального АПК должна осуществляться с позиции ее влияния на масштабность и уровень решения социально-экономических проблем территории. То есть, если говорить о виноградарской отрасли АПК Кабардино-Балкарской республики, то необходимо оценить социально-экономическую эффективность влияния отрасли на развитие региона [1,6].

Кабардино-Балкария располагает всеми необходимыми условиями для развития промышленного виноградарства. Необходимость придания виноградарству статуса приоритетной отрасли определяется ее большим потенциалом, который можно использовать для успешного решения сложных социально-экономических проблем республики.

Виноградарству в республике в последние годы уделяют особое внимание. На сегодняшний день площадь виноградников в республике составляет около 1,5 тыс. га, из которых 517 га занимают виноградники в плодоносящем возрасте. Ежегодно увеличиваются валовые сборы винограда: в 2021 г. было собрано 3,9 тыс. т, в 2022 г. – 4,2 тыс. т винограда. К 2023 г. площадь виноградников в республике планируется довести до 3 тыс. га. [7].

В Кабардино-Балкарской Республике подавляющая часть винограда возделывается на сельскохозяйственных предприятиях. На их долю приходится основная часть виноградных насаждений. На сегодняшний день Кабардино-Балкарская Республика не обладает большими площадями виноградных насаждений (табл.1) и не имеет больших объемов валового сбора винограда (табл.2).

Таблица 1 – Географическая структура виноградных насаждений, %

Субъект	2021 г.		2022 г.		2022 г. к 2021 г.
	тыс. га	%	тыс. га	%	
Российская Федерация	62,2	100,0	63,0	100	1,01
Северо-Кавказский федеральный округ	24,9	40,0	26,1	41,4	1,05
Кабардино-Балкарская республика	0,8	1,3	1,3	2,1	1,62
Республика Дагестан	21,6	34,7	27,7	36,0	1,05
Чеченская республика	2,3	3,7	1,9	3,0	0,82
Республика Северная Осетия-Алания	0,2	0,3	0,17	0,26	0,85

Таблица 2 – Валовый сбор винограда, тыс. ц

Субъект	2021 г.		2022 г.		2022 г. к 2021 г.
	тыс. га	%	тыс. га	%	
Российская Федерация	3 242,9	100,0	4 123	100,0	1,27
Северо-Кавказский федеральный округ	1 307,5	40,3	1 451,6	32,5	1,11
Кабардино-Балкарская республика	8,2	0,25	38,4	0,93	4,68
Республика Дагестан	1 273,0	39,2	1 391,2	33,7	1,09
Чеченская республика	9,0	0,27	6,9	0,16	0,76
Республика Северная Осетия-Алания	17,3	0,5	15,1	0,36	0,87

В то же время, принимаемые правительством республики меры приносят свои результаты. По темпам роста площадей виноградных насаждений республика в значительной степени превзошла среднероссийский показатель и находится на 1-м месте среди всех республик Северо-Кавказского федерального округа. Внушительно выглядят показатели темпа роста валового сбора винограда: они в 4 раза больше, чем в целом по Северо-Кавказскому федеральному округу [5].

Однако указанные показатели растут в основном за счет экстенсивных факторов. В частности, урожайность винограда хотя и выросла почти в 3 раза за 2021-2022 годы, но она еще значительно отстает от среднероссийского показателя и показателя по Северо-Кавказскому федеральному округу (табл. 3).

Таблица 3 – Урожайность винограда, ц/га

Субъект	2021 г.	2022 г.
Российская Федерация	52,1	65,0
Северо-Кавказский федеральный округ	52,5	55,6
Кабардино-Балкарская республика	10,25	29,5
Республика Дагестан	58,9	61,3
Чеченская республика	3,9	3,6
Республика Северная Осетия-Алания	86,5	88,8

Чтобы укрепить формирующиеся положительные тенденции в развитии виноградарско-винодельческой отрасли в республике, необходимо решить целый ряд проблем. Прежде всего необходим системный, комплексный подход к развитию виноградарско-винодельческой отрасли. Должны быть в комплексе проработаны мероприятия не только по расширению площадей виноградных насаждений и увеличению урожайности винограда, но и вопросы его хранения, переработки и сбыта.

Острой является и проблема капитальных вложений, ведь виноградарство для своего развития требует значительных затрат. Так, суммарные затраты на посадку новых виноградников или обновления старых виноградников составляют до 10 000 долларов США на гектар. При этом первый урожай можно получить только через 3-4 года. Окупаемость вложений в закладку виноградников составляет 6-8 лет, а средства, вложенные в производство выдержанных вин, выкурку и выдержку коньячных спиртов, возвращаются в срок от 3 до 30 лет, современная сельхозтехника и технологическое оборудование окупаются не менее, чем через 5 лет [2].

Правительство Кабардино-Балкарии активно способствует возрождению виноградарско-винодельческой отрасли. Эффективная реализация мероприятий по развитию виноградарско-винодельческой отрасли Кабардино-Балкарии предполагает необходимость комплексного подхода: развития не только виноградарской отрасли, но и объектов виноделия.

Необходимо создать новые и модернизировать старые мощности на качественно новой технической и технологической базе, лучше организовать селекционную работу, готовить квалифицированные кадры и т.п.

Таким образом, восстановление и развитие отрасли виноградарства, является актуальной задачей современного сельского хозяйства на различных уровнях организации производства: от личных подворий до широкомасштабного специализированного, с разными формами собственности и организации труда [4]. Интерес государства к развитию современного виноградарства, который проявляется сегодня в Кабардино-Балкарии как со стороны официальной власти, так и со стороны аграрного научного сообщества – подтверждение того, что в новых рыночных условиях эта рентабельная и доходная отрасль АПК призвана занять одно из ключевых мест в инновационной экономике республики.

Литература:

1. Балкизов А.Б., Сасиков А.С., Балкизов В.А., Сасиков Т.А. Состояние технологии орошения земель и пути ее совершенствования. В сборнике: Сборник научных трудов XI Всероссийской (нацио-

нальной) научно-практической конференции, посвященной 100-летию со дня рождения академика Андрея Дмитриевича Сахарова. Нальчик, 2021. С. 197-205.

2. Бурцева К.Е., Айсанов Т.С. Технология возделывания винограда на склонах. В сборнике: научные основы развития сельскохозяйственного производства в России. Сборник материалов Всероссийской научно-практической конференции посвященной 85-летию факультета агротехнологии и землеустройства. 2017. С. 84-88.

3. Галимов А.Х. Проблемы интенсификации садоводства в горных территориях Юга России. Пути повышения эффективности орошаемого земледелия. 2016. № 1 (61). С. 220-226.

4. Давыденко Л.Н., Домашевич И.Г. Формирование концепции развития отрасли виноградарства в агропромышленном комплексе республики Беларусь. Аграрная экономика. 2017. № 2 (261). С. 50-57.

5. Казиев В.М., Карданова Д.Э. Пути повышения эффективности использования сельскохозяйственных земель категории пашня орошаемых массивов. Вестник Алтайской академии экономики и права. 2020. № 7-1. С. 118-125.

6. Сасиков А.С., Балкизов А.Б., Балкизов В.А., Сасиков Т.А. Полив по бороздам на склоновых землях. В сборнике: Сельскохозяйственное землепользование и продовольственная безопасность. Материалы VIII Международной научно-практической конференции, посвященной памяти Заслуженного деятеля науки РФ, КБР, Республики Адыгея профессора Б.Х. Фиапшеву. Нальчик, 2022. С. 163-165.

7. Филипенко А.А., Айсанов Т.С. Кадастровые аспекты составления проекта закладки виноградника. Сборник научных трудов Всероссийского научно-исследовательского института овцеводства и козоводства. 2016. Т. 1. № 9. С. 226-228.

УДК 528.88:528.936

РАЗРАБОТКА МЕТОДИКИ МОНИТОРИНГА ЛЕСНЫХ ЗЕМЕЛЬ НА ОСНОВЕ КОСМИЧЕСКИХ СНИМКОВ

Махотлова М. Ш.;

доцент кафедры «Землеустройство и экспертиза недвижимости», к.б.н.
ФГБОУ ВО Кабардино-Балкарский ГАУ, г. Нальчик, Россия;
E-mail: m.mahotlova@yandex.ru

Кумыкова Ш.Х.;

магистрант направления подготовки «Землеустройство и кадастры»
ФГБОУ ВО Кабардино-Балкарский ГАУ, г. Нальчик, Россия

Гуппоева Д.С.;

студентка направления подготовки «Землеустройство и кадастры»,
ФГБОУ ВО Кабардино-Балкарский ГАУ, г. Нальчик, Россия

Хашукаева А.А.;

студентка направления подготовки «Землеустройство и кадастры»
ФГБОУ ВО Кабардино-Балкарский ГАУ, г. Нальчик, Россия

Аннотация

Статья посвящена описанию методических вопросов оперативного мониторинга лесных земель на основе комплексного использования космических снимков для выявления изменений на лесных землях, возникающие под воздействием природных и антропогенных факторов.

Ключевые слова: лесной мониторинг, космический мониторинг, лесной фонд, лесные ресурсы.

DEVELOPMENT OF A METHODOLOGY FOR MONITORING FOREST LANDS BASED ON SATELLITE IMAGES

Makhotlova M.Sh.;

Associate Professor Department of Land Management and Real Estate Expertise,
Candidate of Biological Sciences
FSBEI HE Kabardino-Balkarian SAU, Nalchik, Russia;
e-mail: m.mahotlova@yandex.ru

Kumykova Sh.Kh.;

Master's degree in the field of "Land management and cadastre"
FSBEI HE Kabardino-Balkarian SAU, Nalchik, Russia

Guppoeva D.S.;

Student of the field of study "Land management and cadastre"
FSBEI HE Kabardino-Balkarian SAU, Nalchik, Russia;

Khashukaeva A.A.;

Student of the field of study "Land management and cadastre"
FSBEI HE Kabardino-Balkarian SAU, Nalchik, Russia

Annotation

The article is devoted to the description of methodological issues of operational monitoring of forest lands based on the integrated use of satellite images to identify changes in forest lands that occur under the influence of natural and anthropogenic factors.

Keywords: forest monitoring, space monitoring, forest fund, forest resources.

Лесные ресурсы как важнейший компонент биосферы имеют глобальное экологическое, экономическое и социальное значение. Обеспеченность информацией о состоянии и динамике лесов планеты все еще остается недостаточной и не отвечает современным требованиям устойчивого управления лесными ресурсами, охраны окружающей среды и исследований в области глобальных изменений биосферы и климата.

Управление землями лесного фонда характеризуется серьезной организацией протекающих в нем процессов и пересечением интересов различных землепользователей и владельцев недвижимостью [7]. Это связано с многофункциональностью землепользования, множеством норм регулирования лесного фонда и огромным количеством различных субъектов хозяйствования, интересы которых необходимо постоянно поддерживать в равновесии для обеспечения устойчивого и эффективного развития территории лесного фонда.

Космический мониторинг является составной частью выполнения работ по лесоустройству и инвентаризации лесов. Особенно важное значение он имеет для обширных лесных территорий России.

Современные средства космической съемки позволяют получать оперативную и достоверную информацию о состоянии лесов и хозяйственной деятельности на любой самой удаленной территории, что практически недостижимо при наземных обследованиях. А также проводить ретроспективный анализ территории, направленный на фиксацию начала и завершения тех или иных событий [4].

Исследования показали, что главным препятствием в решении задачи получения достоверных данных о степени нарушения природных ландшафтов на основании картографических материалов являются следующие утверждения:

1. на данный момент отсутствуют общегеографические и топографические карты, которые верно отражали бы состояние исследуемых территорий;

2. отсутствуют достоверные картографические материалы на некоторые категории лесов, раз в 10 лет составляются лесные карты, причем не всюду, велика доля ошибок при составлении лесных карт.

Исходя из сказанного, можно прийти к выводу, что оперативная карта составления лесов по стране достаточно детального масштаба по материалам лесоустройства и государственного учета лесного фонда не может быть составлена.

Итак, если использовать только общегеографические карты или только космические снимки среднего разрешения, то невозможно получить достоверные и детальные данные при изучении лесов. А использование космических снимков высокого разрешения невозможно по причине высокой стоимости и отсутствия безоблачных снимков летнего периода на отдельных участках. Более того, на данные аэрокосмических исследований воздействуют следующие факторы: сезонность, атмосфера, освещенность и т.д. Это, в первую очередь, воздействует на значения спектральных яркостей элементов изображения.

Разработка полного технологического цикла космического лесного мониторинга ведется на базе наиболее современного и производительного программно-аппаратного обеспечения для обработки и анализа космических снимков, геоинформационного анализа и визуализации (рис.1).

По определению, спектральные яркости элементов изображения - это главный признак, который необходимо использовать при распознавании и выявлении изменений на исследуемых территориях. Чтобы избежать подобных ситуаций, можно воспользоваться способами подобными атмосферной коррекции, нормирования, создания индексных изображений и эти процедуры, как правило, осуществляются во время съемки [3].

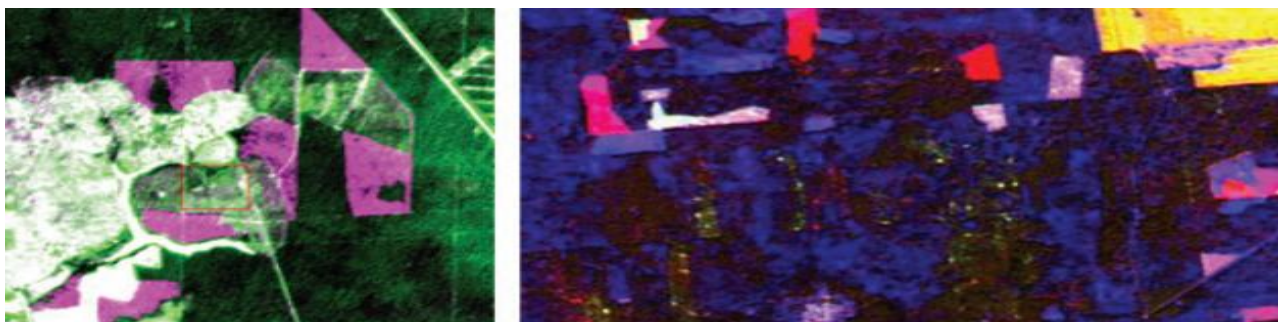


Рисунок 1 – Композиты разновременных снимков среднего разрешения (красным выделяются новые вырубки)

Интерес к космическому мониторингу лесов связан с активным включением российских лесных ресурсов в мировую экономику, приходом на российский рынок крупных зарубежных лесопромышленных компаний, переходом на международные стандарты сертификации, вовлечением России в процесс борьбы с нелегальными рубками [1].

В последние годы космические снимки являются источником получения объективной информации для решения различных задач в области природопользования [5]. Снимки используются при исследовании негативных изменений окружающей среды, в том числе при мониторинге лесных пожаров. Снимки позволяют не только выявлять различные явления и объекты, но и оценивать их количественно. Они являются одним из основных источников пространственной информации и данных для создания географических информационных систем (ГИС). Снимки дают возможность оперативно и регулярно получать информацию об объектах и их взаимосвязях, а также процессах, происходящих на поверхности Земли.

Мониторинг лесов целесообразно проводить путем сравнения снимков, отражающих первичное состояние лесного фонда и ситуацию на текущий момент (рис. 2).

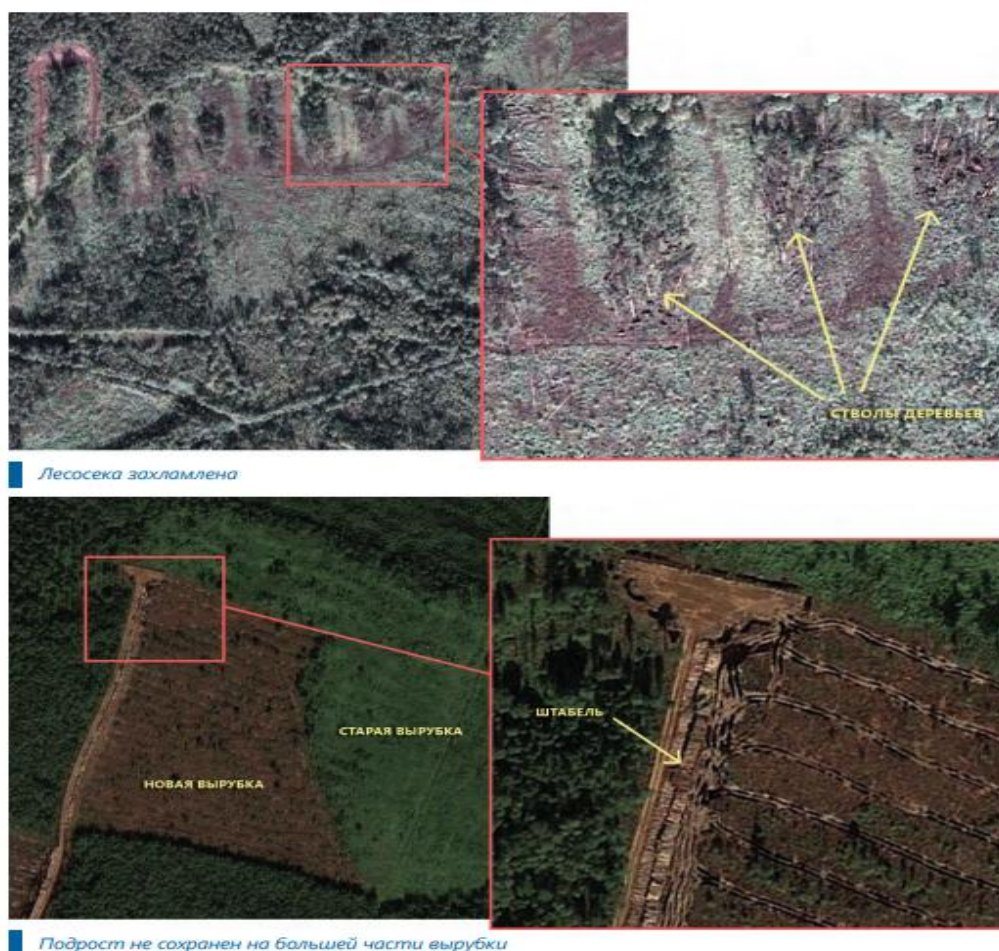


Рисунок 2 – Снимок первичного состояния лесного фонда и ситуация на текущий момент

Качество системы мониторинга земель лесного фонда определяется эффективностью ее функционирования и выражается через получение первоначальной информации об объекте, в тоже время она должна быть актуальной, точной, достоверной, полной и своевременной.

Эффективность системы снижается за счет недостаточно четко сформулированной цели и поставленным задачам, неправильной систематизации материала, а также алгоритма сбора информации об объекте мониторинга, характеризующего его признаки [2].

В последние годы качество системы мониторинга земель лесного фонда в сфере земельных отношений заметно снизилось, что привело к потере информационных данных об объектах и появлению большого количества ошибок и несоответствий в этом направлении.

Считается, что скрупулезное рассмотрение объекта не всегда обязательно, при этом забывается о том, что созданная полноценная информационная база данных позволит сделать анализ не только об исследуемом объекте, но и создать общую картину с учетом исторических и географических факторов [3].

Предлагаемый мной современный комплексный подход к проведению мероприятий, по мониторингу земель, будет способствовать правильному формированию точной концепции ведения мониторинга земель лесного фонда на основе космических снимков.

На рисунке 3 представлена созданная мной модель-схема ведения и организации стратегического мониторинга земель лесного фонда.

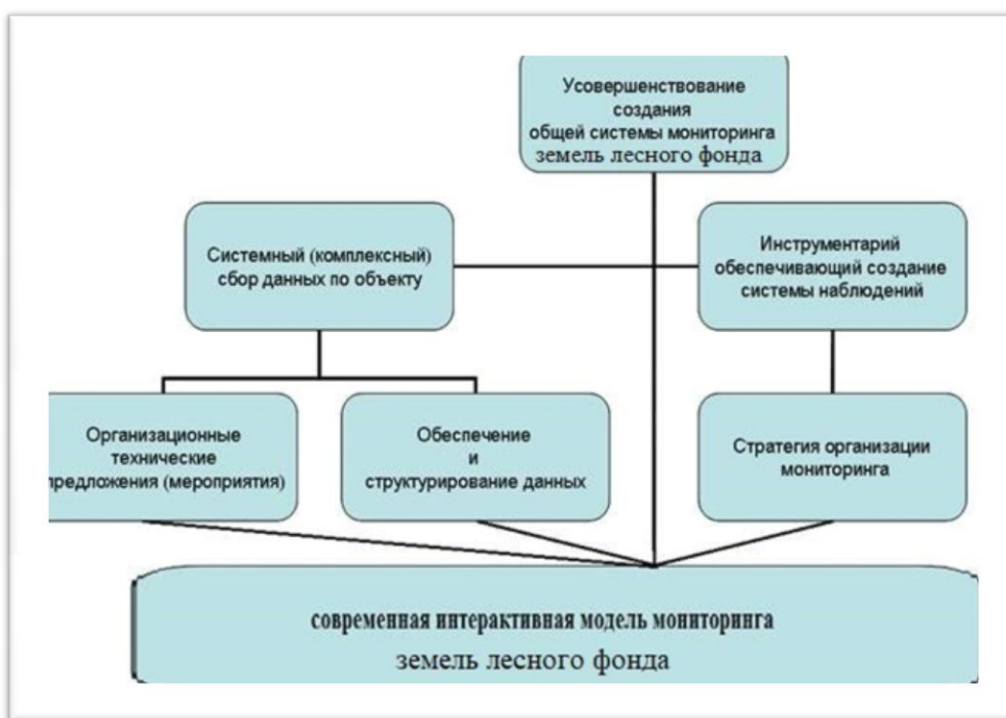


Рисунок 3 – Модель-схема организации стратегического мониторинга земель лесного фонда

Организационная модель стратегии может постоянно меняться и корректироваться. Рассматривая представленную модель, не надо забывать, что, в данном случае стратегия – это долгосрочное качественно определенное направление развития организации, касающаяся сферы земельных отношений, системы взаимоотношений внутри организации и взаимосвязи в лесном фонде, т.е. генеральный план действий, определяющий приоритеты и алгоритм мероприятий для достижения целей.

Правильная организация мониторинга земель лесного фонда на основе космических снимков создаст условия для повышения эффективности использования земли и недвижимости. Рекомендуемая мной модель не решит всех проблем, но будет содействовать их сокращению.

Предлагаемая модель стратегического мониторинга земель лесного фонда на основе ГИС-технологий носит характер организационно-технологической схемы для формирования интерактивной информационной базы данных.

Основываясь на точных прогнозах, можно безошибочно спланировать работу системы мониторинга земель лесного фонда, а правильный научно-исследовательский подход к ее данным послужит платформой для ГИС (рис.4).



Рисунок 4 – Обобщенная модель-схема подсистемы мониторинга лесных земель

Своевременное выявление изменений состояния земель лесного фонда, выработка рекомендаций о предупреждении и устранении негативных процессов, а также информационное обеспечение позволит контролировать использование и охрану земель обеспечивая граждан информацией о состоянии окружающей среды и части состояния лесного фонда.

Реализация предложений по совершенствованию системы мониторинга земель лесного фонда будет способствовать развитию всей концепции государственного и политического устройства в сфере земельных отношений, а применение ГИС-технологий даст возможность глубокого комплексного мониторинга, объединит различные данные, обеспечит доступность, анализ, наглядность отображений и полноту сведений об интересующих объектах, а благодаря своим возможностям постоянно будет расширять сферы использования.

Благодаря этому возрастет производительность и эффективность управления земельно-кадастровыми работами и управления человеческой деятельностью в целом [6].

Таким образом, внедрение практики регулярной космической съемки лесов России со средним и высоким разрешением позволит на новом уровне решать многие из задач лесного хозяйства: контроль за процессами лесозаготовок (включая контроль нелегальных рубок); оценка последствий лесных пожаров; лесопатологический мониторинг; инвентаризация лесного фонда, сертификация лесных участков; оценка лесовозобновления.

Литература:

1. Абушенко Н.А., Алтынцев Д.А., Антонов В.Н., Афонин С.В., Белов В.В., Гриднев Ю.В., Гришин А.М., Ершов Д.В., Коровин Г.Н., Кошелев В.В., Лупян Е.А., Мазуров А.А., Матвиенко Г.Г., Новик В.П., Пономарев Е.И., Соловьев В.С., Сухинин А.И., Татарников А.В., Тащилин С.А., Ткаченко В.А. и др. Спутниковый мониторинг лесных пожаров в России. Итоги. Проблемы. Перспективы. Экология. Серия аналитических обзоров мировой литературы. 2003. № 70. С. 1-135.
2. Балкизов А.Б., Хамурзова А.А., Семенова Д.Л., Балкизов В.А. Инновационные технологии в землеустройстве и кадастровой деятельности. В сборнике: Сельскохозяйственное землепользование и продовольственная безопасность. Материалы VIII Международной научно-практической конференции, посвященной памяти Заслуженного деятеля науки РФ, КБР, Республики Адыгея профессора Б.Х.Фиапшеву. Нальчик, 2022. С. 143-147.
3. Казиев В.М. Фактор влияния, обусловленный различными формами воздействия человека на стоимость недвижимости. В сборнике: инновационные решения в строительстве, природообустройстве и механизации сельскохозяйственного производства. Сборник научных трудов Всероссийской (национальной) научно-практической конференции. Нальчик, 2021. С. 17-23.

4. Мазуров Б.Т., Аврунев Е.И., Хамедов В.А. Оперативный мониторинг лесных земель северных регионов на основе использования оптических и радарных космических снимков. Современные проблемы дистанционного зондирования Земли из космоса. 2017. Т. 14. № 4. С. 103-111.

5. Мелкий В.А., Верхотуров А.А., Попова Я.П., Бурыкин А.Н. Мониторинг состояния земель и оценка динамики антропогенного воздействия на территорию Сахалина. Известия Томского политехнического университета. Инжиниринг георесурсов. 2018. Т. 329. № 6. С. 48-57.

6. Сасиков А.С., Беканова Р.Р., Беппаева Д.И., Нырова Р.Н., Тхашокова С.В. Использование кадастровой информации в сфере управления природопользованием. В сборнике: Разработка и применение наукоемких технологий в строительстве, природообустройстве и механизации сельскохозяйственного производства. Сборник научных трудов Всероссийской (национальной) научно-практической конференции. Нальчик, 2022. С. 97-100.

7. Хамедов В.А., Мазуров Б.Т. Разработка методических вопросов создания системы спутникового мониторинга состояния лесных экосистем в условиях воздействия нефтегазового комплекса территории западной Сибири. Вестник Сибирской государственной геодезической академии. 2015. № 3 (31). С. 16-31.

УДК 332.021.8:63 (470+571)

АГРОПРОМЫШЛЕННЫЙ КОМПЛЕКС – ВАЖНАЯ СОСТАВНАЯ ЧАСТЬ НАРОДНОГО ХОЗЯЙСТВА

Сасиков А.С.;

доцент кафедры «Природообустройство и водопользование», к.т.н.
Кабардино-Балкарский ГАУ, г. Нальчик, Россия;
e-mail: rufus1972@mail.ru

Хашукаева А.А.;

студентка направления подготовки «Землеустройство и кадастры»
ФГБОУ ВО Кабардино-Балкарский ГАУ, г. Нальчик, Россия

Гуппоева Д.С.;

студентка направления подготовки «Землеустройство и кадастры»
ФГБОУ ВО Кабардино-Балкарский ГАУ, г. Нальчик, Россия

Аннотация

В статье рассматриваются основные приоритеты аграрной политики России, а также сформулированы рекомендации по выработке АПК в сфере земельных отношений.

Ключевые слова: аграрная реформа, аграрная политика, сельское хозяйство, аграрный сектор, модернизация экономики, земельные отношения.

THE AGRO-INDUSTRIAL COMPLEX IS AN IMPORTANT PART OF THE NATIONAL ECONOMY

Sasikov A.S.;

Associate Professor of the Department «Nature Management and Water Use»,
candidate of Technical Sciences
FSBEI HE Kabardino-Balkarian SAU, Nalchik, Russia;
e-mail: rufus1972@mail.ru

Khashukaeva A.A.;

Student of the field of study "Land management and cadastre"
FSBEI HE Kabardino-Balkarian SAU, Nalchik, Russia;

Guppoeva D.S.;

Student of the field of study "Land management and cadastre"
FSBEI HE Kabardino-Balkarian SAU, Nalchik, Russia

Annotation

The article discusses the main priorities of the agrarian policy of Russia, as well as formulated recommendations for the development of agriculture in the field of land relations.

Keywords: agrarian reform, agrarian policy, agriculture, agricultural sector, modernization of the economy, land relations.

Аграрная реформа высветила многие проблемы, носящие характер долговременного действия на экономику России и в частности на ее агропромышленный комплекс, от успешного развития которого зависит продовольственная безопасность страны и жизненный уровень населения.

Аграрную политику нельзя ограничивать только системой разработанных мер, содержащихся в принимаемых решениях и законах. Современная аграрная политика связана с разработкой и реализацией экономической стратегии и тактики эффективного развития всего АПК в соответствии с требованиями объективных экономических законов.

Агропромышленный комплекс – важная составная часть народного хозяйства. Он объединяет все отрасли экономики по производству сельскохозяйственной продукции, ее переработке и доведению до потребителя. Развитие АПК оказывает большое влияние на уровень благосостояния страны, поскольку его продукция составляет около 80% всех товаров народного потребления [4].

Стратегическими задачами аграрной политики на ближайшие 10-15 лет являются: повышение уровня жизни населения, переход АПК на инновационный путь развития, мотивация сельского труда, повышение эффективности и конкурентоспособности аграрного сектора на внутреннем и мировом рынках, активная интеграция России в мировую систему. Аграрные преобразования в целях создания условий и стимулов для эффективного использования земли, материально-технического и кадрового потенциала сельского хозяйства обеспечения продовольственной безопасности страны и выполнения селом других народнохозяйственных функций являются одной из крупных комплексных общегосударственных задач. Решение этих задач будет невозможно без национализации ведущих отраслей экономики, введение госзаказа и модернизации аграрного сектора – это необходимые условия эффективного государственного регулирования АПК.

Решая аграрный вопрос, необходимо основываться на естественных законах. На большой территории России формы и направления развития сельского хозяйства различны. Однако аграрные реформы должны исходить из единой концепции, определенной в общероссийском законодательстве. В субъектах же Российской Федерации могут быть разработаны соответствующие нормативные акты, рассчитанные на учет региональной специфики. Исторический опыт показывает, что реформы не учитывающие национальную форму ведения сельского хозяйства и местных особенностей, приводили к социальным потрясениям и кризису сельскохозяйственного производства. В то же время, права и свободы субъектов сельскохозяйственной деятельности должны быть обеспечены на уровне норм не только федерального, но и международного права.

Аграрный сектор последние два столетия находится в постоянной череде реформ, однако ни одна из них не была доведена до конца и не решила столь важного для развития страны вопроса, потому что все аграрные реформы осуществлялись без глубоко продуманной концепции. Для принятия и реализации мер по реформированию во все времена характерны поспешность, скачкообразность, не комплексность и многое другое [3].

Новые подходы к аграрным преобразованиям в стране на основе модернизации и инновационного развития аграрного сектора вызывают необходимость разработки новых приоритетов развития сельского хозяйства. Главная роль в реализации стратегического курса инновационного развития аграрного сектора экономики должна принадлежать государству.

Особая роль в аграрной политике России принадлежит модернизации АПК. Потребность в модернизации обуславливается, в первую очередь, тем, что значительное количество сельскохозяйственной продукции многих регионов и страны в целом неконкурентоспособны, что проявляется в виде значительного роста импорта продовольствия. Модернизация обеспечивает переход к инновационной экономике, повышение ее конкурентоспособности. Поэтому – модернизация экономики выступает важнейшим приоритетом аграрной политики России [5].

Особым направлением любого аграрного реформирования, его центральным звеном является регулирование земельных отношений. Земельные преобразования призваны обеспечить рациональное использование и охрану земель как важнейшего природного ресурса, создание условий для воспроизводства и повышения плодородия почвы, равноправное развитие рыночных форм хозяйствования на земле.

Необходимо создать более эффективный экономический механизм регулирования земельных отношений в аграрном секторе России и отдельных регионах, обеспечивающий развитие цивилизованного рынка земли – рациональное их использование с учетом интересов государства и каждого сельхозпроизводителя [1].

Аграрные преобразования в России, в конечном итоге должны обеспечить эффективное функционирование сельскохозяйственного производства и социальное развитие села. Для этого необходима долгосрочная государственная программа социального развития села, адаптации высвобождающегося из аграрного производства населения, модернизации структуры сельской экономики. Наибольшее значение имеют задачи развития не аграрных альтернативных систем занятости на селе, создания по-

тенциала для мелкого и среднего сельскохозяйственного бизнеса, торговли, ремесленничества, сельских подсобных промышленных производств.

К тому же, следует сказать, что проблема правовой концепции аграрных реформ в России – это не только проблема науки аграрного права. От состояния аграрного строя (особенно это было заметно в историческом прошлом России) в значительной мере зависит вся общественно-политическая ситуация страны. В то же время, и изменения общественно-политической ситуации в целом, безусловно, определяющим образом влияют на состояние аграрных отношений, вызывают потребности в их совершенствовании.

Земельное и аграрное реформирование должно проводиться постепенно и последовательно в соответствии с основной концепцией правового регулирования и реформирования. Не должна также навязываться государственная воля по созданию новых организационных форм, с искусственным разрушением старых. В сельском хозяйстве нововведения должны появляться естественным путем. Попытки быстро внедрить одну определенную форму ведения хозяйства приводили к социальным и экономическим кризисам.

Таким образом, аграрная политика – это составная часть экономической политики государства в сфере сельского хозяйства и агропромышленного производства. Содержание аграрной политики определяется ее целями, задачами, направлениями и мерами реализации. Приоритетами современной аграрной политики являются: обеспечение продовольственной безопасности, развитие и внедрение инноваций, сохранение ресурсного потенциала комплекса.

Уровень развития АПК определяет уровень экономической безопасности страны и во многом влияет на социально-экономическое положение населения. В связи с этим в экономической политике государства особое внимание должно уделяться аграрной политике. Решение проблем продовольственной безопасности, развитие агропромышленного производства с учетом передовых инновационных технологий, сохранение ресурсного потенциала комплекса – все это является приоритетами современной аграрной политики России [2]. Возрождение сельского хозяйства следует осознать как общенациональную задачу. Сегодня как никогда важно, чтобы совместными усилиями. Сегодня как никогда важно, чтобы совместными усилиями власти, науки и практики была разработана стратегия аграрного развития страны и центральное место в ней должны занять реформирование аграрных отношений и крестьянин, его образ жизни, уклад, экономические интересы.

Литература:

1. Махотлова М.Ш., Степанов Э.Ю. Система землеустройства РФ и закономерности ее развития. В сборнике: современные проблемы управления и регулирования: теория, методология, практика. Сборник статей II Международной научно-практической конференции. Под общей редакцией Г.Ю. Гуляева. 2017. С. 51-53.
2. Махотлова М. Земельные отношения и землеустройство в современной России. Московский экономический журнал. 2016. № 1. С. 15.
3. Махотлова М., Шаов М., Темботов З. Землеустройство и сельскохозяйственное землепользование в России. Международный сельскохозяйственный журнал. 2016. № 3. С. 3-5.
4. Махотлова М.Ш., Ахкубеков А.А. Формы хозяйствования в аграрном секторе и их эффективность. В сборнике: наука и образование: сохраняя прошлое, создаем будущее. Сборник статей Международной научно-практической конференции. 2016. С. 18-22.
5. Махотлова М.Ш., Кульдагов А.М. Земельные ресурсы сельского хозяйства и пути их рационального использования. Земельные ресурсы сельского хозяйства и пути их рационального использования. В сборнике: В сборнике: наука и образование: сохраняя прошлое, создаем будущее. Сборник статей Международной научно-практической конференции. 2016. С. 13-17.

УДК 332.38

АНАЛИЗ ПЛАНОВО-КАРТОГРАФИЧЕСКОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ ОБЪЕКТА ИССЛЕДОВАНИЯ

Согаева Д.О.;

магистрант 2 года обучения направления подготовки «Землеустройство и кадастры»
ФГБОУ ВО Кабардино-Балкарский ГАУ, г. Нальчик, Россия

Шекихачева Л.З.;

доцент кафедры «Землеустройство и экспертиза недвижимости», к.с.-х.н., доцент
ФГБОУ ВО Кабардино-Балкарский ГАУ, г. Нальчик, Россия;
e-mail: sh-ludmila-z@mail.ru

Аннотация

В статье проанализирована планово-картографическая документация объекта исследования. Показано, что в планово-картографических кадастровых материалах содержится информация общегео-

графического характера, включая ситуацию, рельеф, пункты государственной геодезической сети, а также данные о границах территорий отдельного административного подчинения, землевладений и землепользований и идентификационные кадастровые номера соответствующих земельных участков, категории земель, земельные угодья и другие сведения.

Ключевые слова: земельные ресурсы, планово-картографическая информация, территория, граница, участок, кадастровый номер.

ANALYSIS OF PLANNING AND CARTOGRAPHIC DOCUMENTATION OF THE OBJECT OF INVESTIGATION

Sogaeva D.O.;

Master student 2 years of study in the direction of training "Land management and cadastres";
FSBEI HE Kabardino-Balkarian SAU, Nalchik, Russia;

Shekikhacheva L.Z.;

Associate Professor of the Department of Land Management and Real Estate Expertise,
Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor
FSBEI HE Kabardino-Balkarian SAU, Nalchik, Russia;
e-mail: sh-ludmila-z@mail.ru

Annotation

The article analyzes the planning and cartographic documentation of the object of study. It is shown that planning and cartographic cadastral materials contain information of a general geographical nature, including the situation, relief, points of the state geodetic network, as well as data on the boundaries of territories of separate administrative subordination, land ownership and land use, and identification cadastral numbers of the corresponding land plots, land categories, land lands and other information.

Keywords: land resources, planning and cartographic information, territory, border, plot, cadastral number.

Картографическая документация по ведению земельного кадастра представлена соответствующими картографическими материалами, содержание которых иллюстрирует сведения земельно-кадастровых документов на картографической основе. Для ведения земельного кадастра используют преимущественно материалы аэрофотосъемок и материалы наземных съемок для отдельных земельных участков. Картографические материалы являются основой постоянного ведения земельного кадастра. Между картографическими и текстовыми материалами существует тесная связь, и они ведутся неразрывно. Картографические материалы обеспечивают наглядность территории, на которой ведется кадастр, ликвидируют возможность пропуска или дублирования площадей при земельном кадастре. Ведение земельного кадастра без картографического материала практически невозможно. Картографические материалы дают исходную информацию для первичного заполнения текстовых земельно-кадастровых документов, а также внесения происходящих изменений в использовании земель.

Основными картографическими материалами, служащими основой для ведения государственного земельного кадастра, являются: кадастровые планы земельного участка, квартала, зоны, населенного пункта; очередные кадастровые планы, которые создаются внутри кадастрового квартала, кадастровой зоны или населенного пункта в целом; индексные кадастровые карты (планы). При земельном кадастре используются и картографические материалы, составленные по результатам проведенных специальных обследований и оценки – это планы, картограммы обеспеченности почв питательными веществами, мелиоративного и геоботанического состояния земель, их пригодности для использования, крутизны склонов, а также планы (картограммы) оценки земель. Кроме того, при ведении государственного земельного кадастра используются проекты разгосударствления и приватизации земель.

Планово-картографической основой земельного кадастра являются планово-картографические материалы в графическом виде или цифровой интерпретации, для получения которых выполняется комплекс топографо-геодезических, картографических и съемочно-кадастровых изысканий.

К планово-картографическому материалу, обеспечивающему ведение государственного земельного кадастра, относят: кадастровые планы и карты, включая материалы их обновления; планы исполнительных съемок; материалы инвентаризации земель; материалы ограничения территории населенных пунктов, сельских и поселковых советов, отдельных землевладений и землепользований; карты и планы специального назначения, в том числе: почвы, зонирование территории населенных пунктов, земельно-оценочные работы и др.

В планово-картографических кадастровых материалах содержится информация общегеографического характера, включая ситуацию, рельеф, пункты государственной геодезической сети, а также

данные о границах территорий отдельного административного подчинения, землевладений и землепользований и индентификационные кадастровые номера соответствующих земельных участков; категории земель, земельные угодья и другие сведения.

Актуальность кадастровой информации на планах и картах обеспечивается путем систематических фиксаций изменений в состоянии земельных объектов, восстановлением и корректировкой содержания этих объектов, а также их повторной съемкой.

Для фиксации текущих конфигураций используют аэрофото- и космическую съемку, данные которых могут дополняться непосредственными измерениями в натуре с внедрением инструментальных и полуприборных способов съемок.

Основные принципы выделения кадастровых зон и кварталов [1-15]:

- линейно вытянутые объекты, по сути являющиеся одним земельным участком (железные дороги, реки, автомобильные дороги) целесообразно выделять в одну зону в пределах совета или населенного пункта или в отдельный квартал в пределах зоны. Это предотвращает искусственное измельчение участков и необходимость заносить одну и ту же информацию по несколько раз. В случае, когда данные объекты проходят по границе совета и протяженность их невелика, они могут выступать и отдельным земельным участком в составе квартала;

- населённые пункты, а также их земли, территориально отделенные от них (кладбища, огороды, промышленные объекты, пастбища, садовые общества) выделяются в отдельные зоны;

- зонирование населенных пунктов целесообразно проводить в следующем порядке: выделить линейные объекты в зоны, затем выделить зоны в населенных пунктах-сателлитах и за их пределами, затем приступить к выделению зон в крупных городах;

- если за пределами населенного пункта на землях сельскохозяйственного назначения в одном совете было несколько населенных пунктов, они выделяются в отдельные зоны (для обеспечения возможности сопоставления кадастровой информации в разные периоды);

- количество кварталов должно обеспечивать достаточный запас номеров земельных участков с учетом обращения земельных участков. Пределы их следует проводить по достаточно устойчивым линейным объектам (дорогам с твердым покрытием, железным дорогам, лесополосам, рекам и т.п.);

- на пашне целесообразно выделять по несколько полей в квартал. Возможное выделение в квартал нескольких полей первоочередного выхода, на которых выделение земельных паев единым массивом оформлено в отдельной технической документации. В отдельные кварталы могут выделяться массивы сенокосов, пастбищ и неудобий в составе отдельных крупных овражно-балочных систем или их частей (сюда же могут входить участки лесов, болот, прудов и т.п.);

- отдельные небольшие части овражно-балочных систем, разделенные населенными пунктами, лесными полосами, дорогами или реками, выделенными в отдельные кварталы или зоны, целесообразно включать в один квартал вместе с прилегающей пашней. Возможно включение в отдельные кварталы выделенных в натуре сенокосов и пастбищ (самых или с частью близлежащих земель);

- в отдельные кварталы могут выделяться большие массивы орошаемых земель и многолетних насаждений (одних или с прилегающих земель), садовые общества, не входящие в состав населенных пунктов, особенно при значительных их размерах.

К земельным ресурсам России относятся все земли внутри ее территории, в том числе острова и земли, занятые водными объектами, которые по основному целевому назначению делятся на категории.

При изучении и управлении земельными ресурсами учитывается их административно территориальное размещение, целевое назначение, хозяйственное использование, количественные и качественные параметры.

Классификация земель предполагает их распределение по наиболее характерным признакам. Согласно земельному законодательству, основным признаком является целевое назначение земель – нормативное целевое использование, установленный в нормативном порядке правовой режим использования, в зависимости от видов деятельности субъектов права собственности на землю и права пользования землей или общественных интересов.

Среди категорий земель важнейшее экономическое значение имеют земли сельскохозяйственного назначения, то есть предоставленные для нужд сельского хозяйства или предназначенные для этой цели. Основная часть этих земель занята сельскохозяйственными угодьями: пашней, сенокосами, пастбищами, огородами, садами и т.д. Именно они используются как основное средство производства в сельском хозяйстве.

Второй категорией земель есть земли населенных пунктов: городов, поселков городского типа и сел. Эта категория земель имеет правовой режим, способствующий развитию пространственной базы жилищного, коммунального, культурно-бытового строительства, размещения сферы обслуживания и удовлетворения жителей населенных пунктов.

В состав земель промышленности, транспорта, связи, обороны и другого назначения включена часть земельного фонда, предоставленная для размещения эксплуатации зданий и сооружений промышленности, горнодобывающих, транспортных и других предприятий; земли, предоставленные в пользование предприятиям железнодорожного, автомобильного, морского, трубопроводного, воздушного и других видов транспорта; земли для размещения и деятельности воинских частей, других воинских формирований и внутренних войск, а также земли, предоставленные предприятиям, эксплуатирующим линии электропередач и связи. Границы земель этой категории наиболее подвижны, что связано в первую очередь с появлением новых видов деятельности. Поэтому перечень земель этой категории земельного фонда открыт.

Литература:

1. Земельный кодекс Российской Федерации от 25.10.2001 N 136-ФЗ (ред. от 05.12.2022) (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.01.2023).
2. Кагермазов Ц.Б., Шахмурзов М.М., Кожоков М.К., Апажев А.К., Гордеев А.С. Мониторинг развития сельских территорий как фактор стабилизации экономики региона // Известия Кабардино-Балкарского государственного аграрного университета им. В.М. Кокова. 2014. № 3 (5). С. 92-97.
3. Апажев А.К., Шекихачев Ю.А. Перспективы экологизации обработки почвы // В сборнике: Актуальные проблемы аграрной науки: прикладные и исследовательские аспекты. Сборник научных трудов II Всероссийской (национальной) научно-практической конференции. Нальчик, 2022. С. 15-18.
4. Апажев А.К., Шогенов Ю.Х., Шекихачев Ю.А. Агроэкологическая оценка способов механической обработки почвы // В сборнике: Наука, образование и бизнес: новый взгляд или стратегия интеграционного взаимодействия. Сборник научных трудов по материалам II Международной научно-практической конференции, посвященной памяти первого Президента Кабардино-Балкарской Республики Валерия Мухамедовича Кокова. Нальчик, 2022. С. 194-197.
5. Апажев А.К., Гварамия А.А. Концептуальные и методические основы формирования модернизированного механизма сельскохозяйственного природопользования // В сборнике: Устойчивость развития и саморазвития региональных социально-экономических систем: методология, теория, практика. Материалы Международной научно-практической конференции. 2015. С. 7-9.
6. Апажев А.К., Кагермазов Ц.Б., Кожоков М.К., Гордеев А.С., Кушхова М.М. Методика оценки эффективности реализации мероприятий программ развития сельских территорий региона // Аграрная Россия. 2015. № 1. С. 39-42.
7. Апажев А.К., Шекихачев Ю.А. Оптимизация функционирования сельскохозяйственных производственных систем // Известия Кабардино-Балкарского государственного аграрного университета им. В.М. Кокова. 2022. № 1(35). С. 81-89. DOI: 10.55196/2411-3492-2022-1-35-90-97.
8. Шекихачева Л.З. Концептуальные основы борьбы с ветровой эрозией почв // Известия Кабардино-Балкарского государственного аграрного университета им. В.М. Кокова. 2021. № 1(31). С. 108-112.
9. Шекихачева Л.З. Методические основы диагностики эродированности почв // Известия Кабардино-Балкарского государственного аграрного университета им. В.М. Кокова. 2021. № 2(32). С. 108-114.
10. Темукуев, Т.Б., Темукуев Б.Б. Перспективы использования гидроресурсов Кабардино-Балкарской Республики в энергетике // Известия Кабардино-Балкарского государственного аграрного университета им. В.М. Кокова. 2019. № 4(26). С. 69-74.
11. Шекихачева Л.З. Методические основы оценки эродированности территорий // Известия Кабардино-Балкарского государственного аграрного университета им. В.М. Кокова. 2021. № 3(33). С. 116-120.
12. Шекихачева Л.З. Научно обоснованные принципы почвозащитной системы земледелия // Известия Кабардино-Балкарского государственного аграрного университета им. В.М. Кокова. 2021. № 4(34). С. 86-90.
13. Шекихачев Ю.А., Батыров В.И., Шекихачева Л.З., Болотоков А.Л. Экологические требования к автотранспортным средствам // Известия Кабардино-Балкарского государственного аграрного университета им. В.М. Кокова. 2019. № 4(26). С. 75-80.
14. Шекихачев Ю. А., Хажметова А. Л. Исследование механизма водной эрозии почв // Известия Кабардино-Балкарского государственного аграрного университета им. В.М. Кокова. 2020. № 4(30). С. 87-93.
15. Апажев А.К., Шекихачев Ю.А. Разработка альтернативных экологически безопасных энергосберегающих механизированных технологий выращивания сельскохозяйственных культур // В сборнике: Инновационные решения в строительстве, природообустройстве и механизации сельскохозяйственного производства. Сборник научных трудов Всероссийской (национальной) научно-практической конференции. Нальчик, 2022. С. 113-115.

ОСНОВНЫЕ ПРИНЦИПЫ И НАПРАВЛЕНИЯ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЗЕМЕЛЬНЫХ РЕСУРСОВ

Согаева Д.О.;

магистрант 2 года обучения направления подготовки «Землеустройство и кадастры»
ФГБОУ ВО Кабардино-Балкарский ГАУ, г. Нальчик, Россия

Шекихачева Л.З.;

доцент кафедры «Землеустройство и экспертиза недвижимости», к.с.-х.н., доцент
ФГБОУ ВО Кабардино-Балкарский ГАУ, г. Нальчик, Россия;
e-mail: sh-ludmila-z@mail.ru

Аннотация

В статье проанализированы основные принципы и направления прогнозирования использования земельных ресурсов. Показано, что введение прозрачной процедуры получения прав на землю на конкурентной основе и обновленной нормативной денежной оценке земли, пересмотр ставок арендной платы и налоговых льгот позволит увеличить размеры поступлений от арендной платы и земельного налога и их удельную долю в общих доходах городского бюджета.

Ключевые слова: земельные ресурсы, использование, прогнозирование, права, процедура, арендная плата.

MAIN PRINCIPLES AND DIRECTIONS FOR FORECASTING THE USE OF LAND RESOURCES

Sogaeva D.O.;

Master student 2 years of study in the direction of training "Land management and cadastres"
FSBEI HE Kabardino-Balkarian SAU, Nalchik, Russia

Shekikhacheva L.Z.;

Associate Professor of the Department of Land Management and Real Estate Expertise,
Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor
FSBEI HE Kabardino-Balkarian SAU, Nalchik, Russia;
e-mail: sh-ludmila-z@mail.ru

Annotation

The article analyzes the main principles and directions of forecasting the use of land resources. It is shown that the introduction of a transparent procedure for obtaining land rights on a competitive basis and an updated normative monetary valuation of land, a revision of rental rates and tax benefits will increase the amount of revenue from rent and land tax and their share in the total income of the city budget.

Keywords: land resources, use, forecasting, rights, procedure, rent.

Закономерности и принципы территориальной организации производительных сил страны могут реализоваться только при учете и анализе факторов, влияющих на развитие и размещение различных отраслей народного хозяйства. Оценка факторов размещения составляет основное содержание науки о территориальной организации производства, поскольку только при их изучении можно обосновывать эффективность этого размещения. Факторами размещения производительных сил являются совокупность факторов, предопределяющих выбор месторасположения предприятий, их групп и отраслей. Каждый регион характеризуется набором факторов, определяющих пригодность выбранной территории для размещения конкретных объектов. Факторы размещения делятся на: природно-географические, демографические, технико-экономические, транспортные, социально-экономические, экологические и т.д.

Только принципиальное значение в размещении хоть какого производства имеют социально-экономические причины. Они призваны обеспечить оптимальную занятость населения, охрану природы, развитие образования и здравоохранения, жилищно-коммунального хозяйства, сферы услуг, улучшение условий труда и уровня жизни людей. По мере развития производительных сил роль социально-экономических факторов постоянно повышается.

Решающую роль в размещении производительных сил и развитии экономики регионов играет экологический фактор [1]. Расширение природопользования в процессе дальнейшего развития производительных сил сопровождается истощением природных ресурсов и накоплением в окружающей среде отходов производства и потребления, что отрицательно сказывается на жизнедеятельности об-

щества. Нынешнее экологическое состояние требует комплекса взаимосвязанных работ, которые должны производиться по специальным долгосрочным программам [2-15].

Одним из видов социально-экономических программ есть программы использования и охраны земель, которые разрабатываются на общегосударственном, региональном и местном уровнях.

Общегосударственная программа имеет своей основной задачей – обоснование потребностей в земле каждой из отраслей народного хозяйства в соответствии с прогнозами их развития и размещения на перспективу; определение земель, которые без нарушения постоянства почвенно-биологической экосистемы могут быть использованы для увеличения объемов производства сельскохозяйственной продукции или размещения несельскохозяйственных объектов; определение площадей угодий, требующих осуществления мер по охране от действия неблагоприятных процессов и факторов; установление объемов капитальных вложений, необходимых для улучшения использования и охраны земельных угодий, очередности и эффективности намечаемых мер.

Рост инвестиционного потенциала земельных ресурсов города позволит завершить ряд более важных задач и мероприятий, которые предусматривались предыдущими программами с целью развития и совершенствования земельных отношений и формирования качественной экологической среды для жизнедеятельности киевлян. Это, в частности, завершение формирования земельных участков коммунальной собственности территориального общества города, развитие системы налогообложения земель и земельного рынка, формирование объектов и установление границ и охранных зон водного фонда, земель природно-заповедного, рекреационного и историко-культурного назначения.

Введение прозрачной процедуры получения прав на землю на конкурентной основе и обновленной нормативной денежной оценке земли, пересмотр ставок арендной платы и налоговых льгот позволит увеличить размеры поступлений от арендной платы и земельного налога и их удельную долю в общих доходах городского бюджета.

Мероприятия по оптимизации и экологизации землепользования на основе планов земельно-хозяйственного устройства города, проектов организации придомовых территорий, реализации документации по упрощению процедур оформления права на землю и повышению уровня эколого-экономической эффективности использования и охраны земель и в дальнейшем остаются наиболее актуальными задачами землеустройства, городского земельного и градостроительных кадастров, соответствующей градостроительной документации.

Литература:

1. Земельный кодекс Российской Федерации от 25.10.2001 N 136-ФЗ (ред. от 05.12.2022) (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.01.2023).
2. Кагермазов Ц.Б., Шахмурзов М.М., Кожоков М.К., Апажев А.К., Гордеев А.С. Мониторинг развития сельских территорий как фактор стабилизации экономики региона // Известия Кабардино-Балкарского государственного аграрного университета им. В.М. Кокова. 2014. № 3 (5). С. 92-97.
3. Апажев А.К., Гварамия А.А. Концептуальные и методические основы формирования модернизированного механизма сельскохозяйственного природопользования // В сборнике: Устойчивость развития и саморазвития региональных социально-экономических систем: методология, теория, практика. Материалы Международной научно-практической конференции. 2015. С. 7-9.
4. Апажев А.К., Кагермазов Ц.Б., Кожоков М.К., Гордеев А.С., Кушхова М.М. Методика оценки эффективности реализации мероприятий программ развития сельских территорий региона // Аграрная Россия. 2015. № 1. С. 39-42.
5. Апажев А.К., Шекихачев Ю.А. Оптимизация функционирования сельскохозяйственных производственных систем // Известия Кабардино-Балкарского государственного аграрного университета им. В.М. Кокова. 2022. № 1(35). С. 81-89. DOI: 10.55196/2411-3492-2022-1-35-90-97.
6. Шекихачева Л.З. Концептуальные основы борьбы с ветровой эрозией почв // Известия Кабардино-Балкарского государственного аграрного университета им. В.М. Кокова. 2021. № 1(31). С. 108-112.
7. Шекихачева Л.З. Методические основы диагностики эродированности почв // Известия Кабардино-Балкарского государственного аграрного университета им. В.М. Кокова. 2021. № 2(32). С. 108-114.
8. Темукуев, Т.Б., Темукуев Б.Б. Перспективы использования гидроресурсов Кабардино-Балкарской Республики в энергетике // Известия Кабардино-Балкарского государственного аграрного университета им. В.М. Кокова. 2019. № 4(26). С. 69-74.
9. Шекихачева Л.З. Методические основы оценки эродированности территорий // Известия Кабардино-Балкарского государственного аграрного университета им. В.М. Кокова. 2021. № 3(33). С. 116-120.

10. Шекихачева Л.З. Научно обоснованные принципы почвозащитной системы земледелия // Известия Кабардино-Балкарского государственного аграрного университета им. В.М. Кокова. 2021. № 4(34). С. 86-90.

11. Шекихачев Ю.А., Батыров В.И., Шекихачева Л.З., Болотоков А.Л. Экологические требования к автотранспортным средствам // Известия Кабардино-Балкарского государственного аграрного университета им. В.М. Кокова. 2019. № 4(26). С. 75-80.

12. Шекихачев Ю.А., Хажметова А.Л. Исследование механизма водной эрозии почв // Известия Кабардино-Балкарского государственного аграрного университета им. В.М. Кокова. 2020. № 4(30). С. 87-93.

13. Апажев А.К., Шекихачев Ю.А. Разработка альтернативных экологически безопасных энергосберегающих механизированных технологий выращивания сельскохозяйственных культур // В сборнике: Инновационные решения в строительстве, природообустройстве и механизации сельскохозяйственного производства. Сборник научных трудов Всероссийской (национальной) научно-практической конференции. Нальчик, 2022. С. 113-115.

14. Апажев А.К., Шекихачев Ю.А. Перспективы экологизации обработки почвы // В сборнике: Актуальные проблемы аграрной науки: прикладные и исследовательские аспекты. Сборник научных трудов II Всероссийской (национальной) научно-практической конференции. Нальчик, 2022. С. 15-18.

15. Апажев А.К., Шогенов Ю.Х., Шекихачев Ю.А. Агроэкологическая оценка способов механической обработки почвы // В сборнике: Наука, образование и бизнес: новый взгляд или стратегия интеграционного взаимодействия. Сборник научных трудов по материалам II Международной научно-практической конференции, посвященной памяти первого Президента Кабардино-Балкарской Республики Валерия Мухамедовича Кокова. Нальчик, 2022. С. 194-197.

УДК 624.151

ОСОБЕННОСТИ УСТРОЙСТВА ФУНДАМЕНТОВ НА ТЕРРИТОРИИ УФИМСКОГО ПЛАТО

Чепурной Д.Б.;

магистрант 2 года обучения направления «Строительство»
ФГБОУ Башкирский ГАУ, г.Уфа, Россия;
email: nofssg@gmail.com

Аннотация

В статье рассмотрены особенности геологического строения Уфимского плато на территории Республики Башкортостан, обосновано применение определенных типов фундаментов на карстующихся породах.

Ключевые слова: карстовые провалы, фундамент, ростверк, свая, армирование.

FEATURES OF THE DEVICE OF FOUNDATIONS ON THE TERRITORY UFIMSKY PLATEAU

Chepurnoy D.B.;

Graduate student 2 year of study direction Construction
Bashkir State Agrarian University, Ufa, Russia;
email: nofssg@gmail.com

Annotation

The article discusses the features of the geological structure of the Ufimsky plateau on the territory of the Republic of Bashkortostan, justifies the use of certain types of foundations on karst rocks.

Keywords: sinkholes, foundation, grillage, pile, reinforcement.

Уфимское плато расположено в северной части Республики Башкортостан в междуречье рек Белой и Уфы. Геологический фундамент территории сложен преимущественно гипсами кунгурского яруса и доломитами уфимского яруса пермской системы, оставшимися от древнего палеозойского моря. Важная особенность этих минералов – растворение их в воде, приводящее к образованию воронок, провалов и подземных пустот, что требует применения определенных подходов в устройстве фундаментов зданий и сооружений.

Геологическое строение Уфимского плато способствует формированию поверхностных карстовых форм рельефа в виде воронок, глубина которых колеблется от 2 м до 15 м, а диаметр достигает

200 и более метров. Многие воронки заполнены водой и образуют карстовые озёра глубиной до 20 м. В результате соединения нескольких воронок или провалов образуются лога, обработанные атмосферными осадками или талыми снеговыми водами. Многие малые реки не имеют постоянных русел, протекая местами под землей. Здесь расположен самый крупный в России карстовый родник – Красный Ключ - с максимальным дебитом 58,0 м³/с. В карбонатных породах бассейна р. Юрюзань встречаются карстовые колодцы с диаметром от 1 до 8 м и глубиной 10-15 м. Многие реки и лога имеют каньонообразные долины, связанные с поднятием рассматриваемой территории в конце миоцена – начале плиоцена и, следовательно, понижением базиса эрозии [1, с.163].

Строительство на территории Уфимского плато, сформированного карстующимися породами, необходимо вести с применением определенных мероприятий, позволяющих избежать провалов грунта и разрушений зданий. В первую очередь это касается фундаментов, так как они должны обеспечивать возможность восприятия дополнительных усилий (изгибающих моментов, поперечных сил) в условиях появления возможных провалов. Фундаменты зданий и сооружений, возводимых на карстоопасных участках, подвергаются дополнительным горизонтальным воздействиям из-за наличия трения по подошве и давлению на вертикальные поверхности фундамента [2, с.12].

В этих условиях целесообразно использовать монолитные ленточные, перекрестные и плитные фундаменты. Чтобы уменьшить дополнительные силовые воздействия, возможные при образовании провалов, в фундаментных конструкциях устраивают консольные выпуски за пределы периметра стен. Размеры консолей ленточного фундамента назначают не менее 0,7, а плитных – не менее 0,4 расчетного диаметра провала. Другой надежный способ устройства фундаментов – сваи-стойки с прорезкой карстующихся пород. Количество висячих свай и их поперечное сечение при этом должны быть увеличены. Заделка голов свай в ростверк производится с учетом их свободного выпадения в случае провала. Если осуществить жесткую заделку, то вес свай с налипшим на них грунтом будет создавать дополнительное усилие в ростверке и вызовет необходимость увеличения высоты ростверка, а также усиления армирования. Еще один вариант – устройство фундамента в виде свайного поля, что будет препятствовать росту воронки, которая может возникнуть и развиваться. Сваи при этом должны быть на 0,5–0,7 м глубже воронки и располагаться друг от друга на расстоянии более 1/3–1/5 диаметра возможной воронки. Перед проектированием свайных фундаментов необходимо определить расчетный диаметр карстового провала, для чего используются физико-механические характеристики грунтов основания с учетом нагрузки, передаваемой от сооружения на основание.

Еще вариант для закарстованных районов - большеразмерные плитные ростверки, применяемые при возведении тяжелых зданий и сооружений. В данном случае выполняется расчет возможности восприятия поперечных сил (по расчету на продавливание), исходя из которого определяется высота плитного ростверка. Такие ростверки изготавливают из бетона и укладываются на бетонную подготовку. Армирование плитных ростверков производится верхними и нижними сетками из арматуры, укладываемыми на поддерживающие каркасы.

При необходимости строительства на карстоопасных участках желательно провести мероприятия по уменьшению интенсивности растворения карстующихся пород: создание фильтрационных завес, осушение карстового массива, регулирование поверхностного стока. Можно также заполнить карстовые пустоты грунтами и тампонажными растворами, а иногда – организовать закрепление покрывающей толщи пород путем армирования грунта и использования буронабивных свай. При заполнении карстовых полостей предпочтение отдается глинисто-песчано-цементным растворам. Большое внимание следует уделить конструктивной защите зданий и сооружений от опасных деформаций, вызываемых карстовыми провалами, для чего предусмотреть повышение жесткости здания путем устройства монолитных фундаментов и армированных стоек, а также горизонтальной рамы на уровне перекрытия первого этажа [4, с. 236].

Рассмотренные виды фундаментов и мероприятий по защите территорий от опасных явлений, связанных с карстовыми процессами, позволяют вести активное строительство на территории Уфимского плато. Они дают возможность избежать вертикальных смещений оснований вследствие оседаний зданий и сооружений, приводящих к потере контакта фундамента с основанием.

Также нужно иметь в виду, что к интенсификации карстовых процессов может привести хозяйственная деятельность человека. На рассматриваемой территории она представлена лесоразработками и добычей строительных материалов, нарушающими растительный покров и, как следствие, вызывающими рост провалов. Павловское водохранилище, построенное на р. Уфа, также способствует активизации карста в сульфатно-карбонатных толщах, что ускоряет образование воронок и подземных пустот [3, с.73].

Строительство на Уфимском плато будет безопасным, если будет осуществляться с учетом вышесказанного и опираться на тщательно проведенные геологические и гидрогеологические изыскания.

Литература:

1. Абдрахманов Р.Ф., Мартин В.И., Попов В.Г., Рождественский А.П., Смирнов А.И., Травкин А.И. Карст Башкортостана // Российская академия наук, Уфимский научный центр, Институт геологии. Уфа, 2012. 384 с.
2. Безволев С.Г. Проектирование карстозащитных фундаментов высотного здания // Геотехнические проблемы проектирования зданий и сооружений на карстоопасных территориях: сб. тр. Рос. конф. с междунар. участием. Уфа, 2012. С. 5–13.
3. Загитова Л.Р. Оценка антропогенного воздействия на годовой и сезонный сток в бассейне реки Белой // Вестник Учебно-методического объединения по образованию в области природообустройства и водопользования. 2015. № 8. С. 70-74.
4. Толмачев В.В., Леоненко М.В., Махнатов С.А., Уткин М.М. Использование понятия карстового риска при инженерно-строительном освоении закарстованных территорий // Геотехнические проблемы проектирования зданий и сооружений на карстоопасных территориях: сб. тр. Рос. конф. с междунар. участием. Уфа, 2012. С. 233–240.

УДК 579.64

ОЦЕНКА ПОЧВ ОТМЕЛЕЙ ОЗЕРА КУРЛАДЫ НА СОДЕРЖАНИЕ AZOTOBACTER

Чиняева Ю.З.;

доцент кафедры агротехнологий и экологии, к.с.-х.н.
ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ, г. Троицк, Россия;
e-mail: chuz80@mail.ru

Калганов А.А.;

доцент кафедры агротехнологий и экологии, к.б.н.
ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ, г. Троицк, Россия;
e-mail: a.kalganov@gmail.com

Матвеев И.Д.;

студент третьего курса
по направлению подготовки 35.03.04 «Агрономия»
ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ, г. Троицк, Россия;
e-mail: ilyamatveev1984@mail.ru

Аннотация

Естественные условия формирования микробоценоза в прибрежной части озера Курлады зависят от влагообеспеченности. С последовательным удалением от береговой линии количество колоний *Azotobacter* и общее количество микроорганизмов снижается, так как, на ближайшем расстоянии от береговой линии доступность водных ресурсов наибольшая.

Ключевые слова: *Azotobacter*, микроорганизмы, микробиология, прибрежная зона озера, почва.

ASSESSMENT OF THE SOILS OF THE SHALLOWS OF LAKE KURLADY FOR THE CONTENT OF AZOTOBACTER

Chinyaeva Yu.Z.;

Associate Professor of the Department of Agrotechnology and Ecology,
Candidate of Agricultural Sciences
South Ural State University, Troitsk, Russia;
e-mail: chuz80@mail.ru

Kalganov A.A.;

Associate Professor of the Department of Agrotechnology and Ecology,
Candidate of Biological Sciences,
South Ural State University, Troitsk, Russia;
e-mail: a.kalganov@gmail.com

Matveev I.D.;

Third-year student in the field of training 35.03.04 Agronomy
South Ural State University, Troitsk, Russia;
e-mail: ilyamatveev1984@mail.ru

Annotation

The natural conditions for the formation of microbocinosis in the coastal part of Lake Kurlady depend on the moisture supply. With successive removal from the coastal line, the number of *Azotobacter* colonies and the total number of microorganisms decreases, since, at a distance of 1 meter from the coastline, the availability of water resources is the greatest.

Keywords: *Azotobacter*, microorganisms, microbiology, lake coastal zone, soil.

Всесторонний интерес к природным сообществам озера Курлады вызван многими причинами, в том числе возрастающей антропогенной нагрузкой, меняющимся климатом и территориальной уникальностью. Курлады – озеро, расположенное близ города Копейск в Красноармейском районе Челябинской области. Озеро Курлады обладает обширной зоной мелководий и специфическим гидрологическим режимом, являясь достаточно крупным пресным водоёмом, который так же является ключевой орнитологической территорией России. Изучение вышеизложенных параметров способствует в решении задач продовольственной безопасности области и страны, так как подобные закономерности коррелируют с уникальными климатическими и экологическими условиями северной лесостепи Челябинской области.

Так же, прибрежные зоны могут сыграть определенную роль в снижении загрязнения поверхностного стока нитратами, такими как навоз и другие удобрения, с сельскохозяйственных полей, которые в противном случае нанесли бы ущерб экосистемам и здоровью людей. Также, с точки зрения переноса углерода из наземных экосистем в водные экосистемы прибрежные, подземные воды могут играть важную роль, наряду с бобово-злаковым компонентом луговых фитоценозов [1-3]. Бактерии рода азотобактер могут выступать в качестве биоиндикатора состояния прибрежных почв озера Курлады [4]. В связи с этим, целью наших исследований является оценка количества *Azotobacter* в почвах прибрежной территории озера Курлады.

При проведении исследования образцы почв отбирали на озере Курлады, расположенном на восточной окраине Копейска – города-спутника Челябинска. Было взято 3 образца: на расстоянии 1, 5 и 10 метров от береговой линии. Глубина отбора – 10 см. Исследуемые образцы почв по агрофизическим характеристикам похожи.

По механическому составу образцы, взятые на расстоянии 1 метра и 10 метров от берега, относятся к среднему и легкому суглинкам соответственно, а образец в 5 метрах от береговой линии представлен песком. Согласно морфологическому описанию почвы от серой до темно-бурой окраски с комковато-зернистой структурой, содержат растительные и антропогенные остатки. Все образцы содержали налеты и выцветы серого, коричневого и темно-бурого цвета.

Агрохимический анализ почвенных образцов включал оценку на наличие карбонатов, кислотности, засоленности и содержание нитратов. Полученные результаты представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Агрохимические характеристики исследуемых образцов почвы

Показатель	Образец 1 (1м)	Образец 2 (5м)	Образец 3 (10м)
Наличие карбонатов	Присутствуют	Присутствуют	Отсутствуют
Кислотность водной вытяжки, рН	7,96±0,05	7,80±0,07	7,26±0,06
Содержание солей в пересчете на KCl, %	0,04±0,02	0,07±0,03	0,12±0,03
Нитраты, мг/кг почвы	3,5±0,5	3,0±0,6	6,2±0,8

Почвы не засолены. Значения рН варьируется в близких пределах от 7,26 до 7,96, что характеризует почвы как нейтральные, содержание нитратов разнообразно от 3,00 мг/кг почвы до 6,20 мг/кг почвы, что объясняется различным содержанием микробиологических объектов, связанных с миграцией элементов минерального питания, в том числе азота и его соединений.

Экспозиция в опыте по определению наличия и численности бактерий рода *Azotobacter* в отобранных образцах почвы озера Курлады составила 10 дней, данные представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Развитие колоний *Azotobacter* с прибрежной зоны озера Курлады

№ п/п	Вариант	Количество дней после посева		
		3	7	10
1	1 м	34±1,5	38±2,3	24±2,3
2	5 м	28±2,1	30±1,8	18±2,0
3	10 м	22±1,7	18±2,2	12±2,5

На 3 сутки, был проведён подсчёт всех колоний. Самое большое количество выросших колоний было в первом варианте опыта – 34. Среднее количество во втором образце – 28 колоний. А самое малое в третьем образце – 22 колонии. Объяснить это можно тем, что при постепенном удалении от береговой линии соответственно снижаются валовые запасы органического вещества и фосфора, необходимые для роста и развития сообществ *Azotobacter*. На 10 сутки, количество колоний уменьшилось более, чем на 30 %. Установлено, что развитие бактерий рода *Azotobacter* проходило с интенсивной динамикой: наиболее интенсивное ослизнение комочков происходило в первом варианте опыта – 38 комочков на 7 сутки после посева; хуже всего рост проходил в третьем варианте – 22 комочка на 3 сутки после посева с дальнейшим угнетением.

Микробные сообщества могут сделать питательные вещества и минералы в почве доступными для растений, вырабатывать гормоны, которые стимулируют рост, стимулируют иммунную систему растений и вызывают или ослабляют стрессовые реакции [5-7]. В целом, более разнообразная почвенная микробиота приводит к меньшему количеству заболеваний растений и более высокой урожайности.

Таблица 3 – Развитие микроорганизмов с прибрежной зоны озера Курлады

№ п/п	Вариант	Общее кол-во микроорганизмов, $n \cdot 10^5$ в 1 г почвы	Группы микроорганизмов		Биологическая активность почвы, г CO_2 /кг почвы
			бактерии, $n \cdot 10^6$	грибы, $n \cdot 10^5$	
1	1 м	85	7±1,6	15±1,9	0,01
2	5 м	39	3±1,2	9±2,1	0,04
3	10 м	43	4±2,2	3±3,1	0,13

Наибольшее количество микроорганизмов наблюдалось в варианте, где образцы были отобраны на расстоянии 1 м от береговой линии, общее микробное число составило $85 \cdot 10^5$ КОЕ/г почвы, при этом наименьшее общее количество микроорганизмов было в 5 метрах от берега – $39 \cdot 10^5$ КОЕ/г почвы. Во всех вариантах преобладающей группой организмов являются бактерии: 7, 3 и 4 миллиона КОЕ/ г почвы соответственно. Биологическая активность меньше всего у образца 1, больше всего у 3 образца, что, на наш взгляд, объясняется ближайшим расположением образца к береговой линии и повышенной влажностью. Биологическая активность почв варьирует в зависимости от расстояния до берега: от 0,01 г CO_2 /кг почвы в сутки в 1 метре до 0,13 г CO_2 /кг почвы в сутки в 10 метрах.

Таким образом, естественные условия формирования микробиоценоза в прибрежной части озера Курлады зависит от влагообеспечения. С последовательным удалением от береговой линии количество колоний *Azotobacter* и общее количество микроорганизмов снижается, т.к. на расстоянии в 1 метр от береговой линии доступность водных ресурсов максимальна.

Литература:

1. Крамаренко М. В. Продуктивность многолетних бобово-мятликовых травосмесей длительного использования в условиях Северной лесостепи Зауралья / М. В. Крамаренко // Продовольственная безопасность: от зависимости к самостоятельности : Сборник материалов Всероссийской научно-практической конференции, Орел, 29 ноября 2017 года. Орел: Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина, 2017. С. 138-139.
2. Валиахметова Ю. З. Продуктивность и азотфиксирующая способность многолетних бобовых трав при разных уровнях минерального питания на выщелоченных черноземах лесостепи Зауралья / Ю. З. Валиахметова, Л. Ф. Вахитова // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2006. № 1(9). С. 29-32.
3. Влияние азотфиксирующей способности клевера лугового и люцерны синегибридной на питательную ценность корма / Ю. З. Чиняева, О. В. Кущева, А. А. Калганов [и др.] // Развитие науки и образования в современном мире : Сборник научных трудов по материалам Международной научно-практической конференции: в 6 частях, Москва, 31 марта 2015 года / ООО "АР-Консалт". Москва: Общество с ограниченной ответственностью "АР-Консалт", 2015. С. 28-29.
4. Калганов А. А. Состояние осушаемых луговых почв Челябинского угольного бассейна, техногенно затопленных при повышении уровня поверхностных вод : специальность 03.02.13 "Почвоведение" : автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата биологических наук / Калганов Антон Александрович. Уфа, 2011. 21 с.
5. Матвеева Е. Ю. Актуальная биологическая активность как показатель плодородия почв / Е. Ю. Матвеева // Современные проблемы гуманитарных и естественных наук : материалы XXIX международной научно-практической конференции, Москва, 29-30 июня 2016 года / Научно-информационный издательский центр "Институт стратегических исследований". Москва: Научно-информационный издательский центр "Институт стратегических исследований", 2016. С. 71-74.

6. Синявский В. А. Влияние антропогенного фактора на процессы почвообразования в лесостепной зоне Зауралья / В. А. Синявский, И. В. Синявский // Челябинскому государственному агроинженерному университету - 70 лет: Тезисы докладов на XL научно-технической конференции, Челябинск, 28-29 января 2001 года. Челябинск: Челябинский государственный агроинженерный университет, 2001. С. 394-395.

7. Покатилова А. Н. Оценка биологических свойств черноземных почв лесостепи зауралья после применения гербицидов в посевах ярового рапса / А. Н. Покатилова, Е. Ю. Матвеева // АПК России. 2020. Т. 27. № 3. С. 434-439.

УДК 621.31

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ЭНЕРГОСБЫТОВОГО ПРЕДПРИЯТИЯ

Шилова И.А.;

студент

ФГБОУ ВО Сибирский государственный университет науки и технологий
имени академика М.Ф. Решетнева, г. Красноярск, Россия;
e-mail: arina.cashina@yandex.ru

Цветных А.В.;

доцент кафедры Менеджмент в АПК, к.э.н., доцент
ФГБОУ ВО Красноярский государственный аграрный университет,
г. Красноярск, Россия;
e-mail: tsvettsykhalex@mail.ru

Аннотация

В статье предложена система пени для должников энергосбытовых предприятий и дистанционное отключение энергоснабжения неплательщиков. Ее внедрение и практическое применение призвано повысить оборачиваемость дебиторской задолженности, создать предпосылки энерго- и ресурсосбережения в сельских территориях.

Ключевые слова: энерго- и ресурсосбережение, энергосбытовое предприятие, интеллектуальная система, система пени.

IMPROVING THE INTELLIGENT MANAGEMENT SYSTEM OF THE ENERGY SALES ENTERPRISE

Shilova I.A.;

Student

Siberian State University of Science and Technology
Academician M.F. Reshetnev, Krasnoyarsk, Russia

Tsvettsykh A.V.;

Associate Professor of the Department of Management
in the Agro-Industrial Complex, Ph.D., Associate Professor
Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk, Russia

Annotation

The article proposes a system of penalties for debtors of energy sales enterprises and remote disconnection of power supply to defaulters. Its implementation and practical application is intended to increase the turnover of receivables, create prerequisites for energy and resource saving in rural areas.

Keywords: energy and resource saving, energy sales enterprise, intelligent system, penalty system.

В таблице 1 представлены определения эффективности сбытовой деятельности разных авторов, если обобщить определения авторов, то можно сделать вывод, что главным признаком эффективности сбытовой деятельности является получение максимального полезного эффекта от сбыта при минимальных затратах.

Главными количественными обобщающими показателями эффективности сбытовой деятельности являются оборачиваемость дебиторской задолженности, качество услуг, трудоемкость услуг и рентабельность продаж.

Таблица 1 – Сущность и показатели эффективности деятельности энергосбытового предприятия

Авторы определений	Содержание понятия «эффективность сбытовой деятельности»	Признаки эффективности сбытовой деятельности
П. Самуэльсон, У. Нордхаус [1]	Получение максимальных выгод от ресурсов, которые есть в распоряжении, выгоды максимальны, а затраты минимальны.	- максимальная выгода от используемых ресурсов; - минимальные затраты.
В.Я. Горфинкель, В.А. Швандар [2]	Результативность экономической системы, выражающаяся в отношении полезных конечных результатов её функционирования к затраченным ресурсам.	- степень достижения желаемого соотношения между полезными результатами сбыта и затраченными ресурсами.
М.А. Галиакберов [3]	Определенное соотношение между результатами, достигнутыми и затратами живого и овеществленного труда.	- определенный уровень соотношения между результатами и затратами.

Эффективность деятельности энергосбытового предприятия воздействует на степень удовлетворения интересов потребителей, так и поставщиков электрической электроэнергии.

Выделение и систематизация факторов, оказывающих влияние на деятельность энергосбытового предприятия по данным экспертного опроса, позволило выделить наиболее существенные факторы эффективности деятельности энергосбытового предприятия, культура и уровень доходов потребителей, уровень применения новых, в том числе цифровых, технологий энергосбытовой деятельности, развитость механизма государственной поддержки потребителей.

Таблица 2 – Факторы, оказывающие влияние на деятельность энергосбытового предприятия

Группы факторов	Внешние факторы эффективности хозяйственной деятельности энергосбытового предприятия
Политико-правовые	1. Нормативно-правовая база и ее регулирование. 2. Баланс интересов предприятий энергетики со смежными отраслями, обществом, государством, инвесторами. 3. Содержание государственных программ развития электроэнергетики.
Экономические	1. Развитость механизма государственной поддержки потребителей электрической энергии 2. Диспаритет цен на товары, работы, услуги. 3. Конкурентная насыщенность рынков сбыта электроэнергии. 4. Макроэкономические условия: налоговые условия, инфляция 5. Уровень доходов населения.
Технологические	1. Динамика спроса на электроэнергию. 2. Территориальная ограниченность сбыта. 3. Уровень развития новых, в том числе цифровых технологий
Социальные	1. Численность населения, проживающего на данной территории (ФЛ, ЮЛ). 2. Общая культура населения 3. Уровень доходов населения 4. Демографическая ситуация
Группы факторов	Внутренние факторы эффективности хозяйственной деятельности энергосбытового предприятия
Экономические	Тарифная политика (сокращение издержек производства, снижение потерь электроэнергии, эффективное проведение ремонтных работ, освобождение и вывод в аутсорсинг нерентабельных и непрофильных активов).
Технологические	1. Объем и режим производства. 2. Эффективность деятельности генерирующих мощностей. 3. Удельный расход материалов и сырья
Инвестиционно-инновационные	1. Состояние ОПФ. 2. Состав и структура ОПФ. 3. Инновационно-инвестиционная политика предприятия. 4. Программы инвестиционных проектов.
Кадровые	1. Качественный и количественный состав кадров. 2. Производительность труда. 3. Система оплаты труда.

Одним из наиболее действенных методов, позволяющих максимально увеличить поток денежных средств и при этом минимизировать риск возникновения просроченной дебиторской задолженности, может стать внедрение и использование системы пени, ее пример приведен в таблице 3. Несвоевременная оплата электрической энергии должна вести к дополнительным расходам для потребителя-должника.

Таблица 3 – Сущность и показатели эффективности деятельности энергосбытового предприятия

Предлагаемая система пени для должников за электрическое энергоснабжение	Дебиторская задолженность		% пени годовых
	До введения системы пени	После введения системы пени (прогноз)	
Просроченная от 45 дн. до 90 дн.	43 390	19 525,5	1,15
Просроченная более 90 дн.	262 413	118 085,9	2,27
Итого	305 803	137 611,4	

Данная мера подействует на абонентов как психологически, так и с точки зрения рациональности: люди будут стремиться избежать дополнительных начислений и поэтому будут стараться погасить задолженность. Информация, характеризующая предпосылки и прогнозные экономические результаты дистанционного ограничения потребления электрической энергии должникам представлена в таблице 4.

Таблица 4 – Основные предпосылки внедрения дистанционного ограничения подачи электрической энергии потребителям

Целевая группа	Управляющие компании, товарищества, жилищно-строительные кооперативы и пр.
Технические предпосылки реализации предложения	Установка телеметрических приборов учета («умных» счетчиков) с возможностью дистанционного ограничения электро-снабжения
Нормативно-правовые предпосылки реализации предложения	Запрет с 1 января 2022 года установления счетчиков старого образца [ФЗ №522-ФЗ от 27 декабря 2018 года, норма вступила в силу 01.01.2022г.]
Экономические предпосылки реализации предложения	Средства энергоснабжающих организаций Средства сетевых организаций
Экономический эффект для предприятия после реализации предложения, руб.	Сокращение дебиторской задолженности по целевой группе на 297 776,49

Таким образом, одним из способов снижения дебиторской задолженности, повышения эффективности использования электрической электроэнергии является дистанционное ограничение потребления электрической энергии должниками, что становится возможным благодаря установлению умных счетчиков как элемента интеллектуальной системы учета.

Литература:

1. Самуэльсон, Пол А. Экономика [Текст] / Пол Э. Самуэльсон, Вильям Д. Нордхаус ; [перевод с английского О. Л. Пелявского]. - 19-е изд., испр. и доп. - Санкт-Петербург : Альфа-Книга, 2018. 1325 с.
2. Экономика предприятия : учеб. для студентов вузов, обучающихся по экон. спец. / [В. Я. Горфинкель и др.] ; под ред. В. Я. Горфинкеля, В. А. Швандара. - 4-е изд., перераб. и доп. - Москва : ЮНИТИ : ЮНИТИ-ДАНА, 2004. 670 с.
3. Галиакберов М. А. Принципы и критерии оценки организации производства на предприятии // Вестник Академии знаний. №31 (2). 2019. С. 73-78.

Секция 3.

ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА, ХРАНЕНИЯ И ПЕРЕРАБОТКИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПРОДУКЦИИ

УДК 664.123.6

ТЕХНОЛОГИЯ РАЦИОНАЛЬНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СВЕКЛОВИЧНОГО ЖОМА

Артемьев В.В.;

магистрант 2 курса

ФГБОУ ВО Ульяновский государственный аграрный университет,

г. Ульяновск, Россия;

e-mail: vadim.artemev_99@mail.ru

Сутягин С.А.;

доцент кафедры «Агротехнологии, машины и безопасность

жизнедеятельности», к.т.н., доцент

ФГБОУ ВО Ульяновский государственный аграрный университет,

г. Ульяновск, Россия;

e-mail: sergeysut@mail.ru

Сотников М.В.;

доцент кафедры «Агротехнологии, машины и безопасность

жизнедеятельности», к.т.н., доцент

ФГБОУ ВО Ульяновский государственный аграрный университет,

г. Ульяновск, Россия;

e-mail: vadim.artemev_99@mail.ru

Аннотация

В данной работе рассматриваются проблемы, возникающие при переработке сахарной свёклы. Приведены показатели питательности свекловичного жома, а так же предложена установка для сушки свекловичного жома.

Ключевые слова: рентабельность, свекловичный жом, сушка, корм, влажность.

TECHNOLOGY OF RATIONAL USE OF BEET PULP

Artemyev V.V.;

2nd year undergraduate student of the Faculty of Engineering

FSBEI HE Ulyanovsk State Agrarian University, Ulyanovsk, Russia;

e-mail: vadim.artemev_99@mail.ru

Sutyagin S.A.;

Associate Professor of the Department of Agrotechnologies, Machines and Safety

vitality”, candidate of technical sciences, associate professor

FSBEI HE Ulyanovsk State Agrarian University, Ulyanovsk, Russia;

e-mail: sergeysut@mail.ru

Sotnikov M.V.;

Associate Professor of the Department of Agrotechnologies, Machines and Safety

vitality”, candidate of technical sciences, associate professor

FSBEI HE Ulyanovsk State Agrarian University, Ulyanovsk, Russia;

e-mail: vadim.artemev_99@mail.ru

Annotation

This paper discusses the problems that arise in the processing of sugar beet. The indicators of the nutritional value of beet pulp are given, as well as an installation for drying beet pulp.

Keywords: profitability, beet pulp, drying, feed, humidity.

Увеличение рентабельности производства свекловичного сахара зависит от нескольких факторов. Это модернизация производства, внедрение энергосберегающих и безотходных технологий, позволяющих полностью перерабатывать все отходы, в том числе и свекловичный жом, являющийся востребованным товарным продуктом.

В животноводстве пищевая промышленность остро нуждается в пектиновых веществах, ценным источником которых может стать свекловичный жом, содержащий их в большом количестве.

Однако сырой жом часто вывозят на поля и заделывают в почву. Трата корма для скота и субстрата для производства пектина не только неэкономична, но и вредна. Внесение свекловичного жома в природную среду в больших масштабах в осенне-зимний период может нарушить благополучную санитарно-эпидемиологическую обстановку [7].

Основным фактором, дестабилизирующим санитарно-эпидемиологическую обстановку в экосистемах, является численность грызунов, которая может увеличиваться в результате оставления свекловичного жома на полях и создания таким образом кормового потенциала для питания и размножения грызунов.

Вывоз жома на поля и распространение его там в осенне-зимний период позволяет грызунам успешно перезимовать и активнее размножаться весной. Большое количество грызунов часто приводит к увеличению популяции клещей - переносчиков опасных заболеваний. Поэтому необходимо всеми силами избегать увеличения кормового потенциала грызунов. Однако также необходимо утилизировать свекловичный жом [2].

Свекольный жом сбрасывали в овраги и овраги, что наносило большой ущерб окружающей среде. Такие действия разрушают естественные экосистемы. Гниение биомассы приводит к гибели почвенных беспозвоночных животных. Водные стоки свекловичного жома отравляют водную фауну, в первую очередь рыб.

При длительном хранении свекловичный жом закисает. 25-50% сухих веществ (включая весь сахар и почти все пектиновые вещества) теряется в кислом жоме в результате биохимических и микробиологических процессов сквашивания. Сахара и пектиновые вещества превращаются в молочную, уксусную, олеиновую и другие кислоты [1,4].

В настоящее время в животноводстве одним из востребованных видов корма является высушенный свекловичный жом. Свекловичный жом представляет собой стружку сахарной свёклы, из которой извлечено основное количество сахара [6].

После извлечения сахара стружка свекловичного жома в сыром виде имеет влажность около 90%. Её в таком виде используют на корм в небольших количествах, но свекловичный жом быстро портится, поэтому чаще всего его сушат до влажности 6–14%, а далее перерабатывают в гранулы или мелассу [3,5].

Сухой свекловичный жом содержит целлюлозу, пектин, клетчатку, золы, протеины, аминокислоты и другие питательные вещества (таб.).

Таблица – Содержание питательных веществ, %

Элемент	Овёс	Жом	Сено
Белок, %	10,4	8	9,4
Золы, %	3,1	4	7,1
Клетчатка, %	12,1	22	35,7
Безазотистые экстракты, %	69,3	66	44,6
Кормовые единицы на 1 кг, %	1	0,85	0,45

Существующие установки для сушки свекловичного жома не совершенны, так как имеют высокие удельные затраты энергии, высокую стоимость установок, низкое качество сушки и высокую металлоемкость.

Поэтому разработка принципиально новых установок, предназначенных для сушки свекловичного жома, обеспечивающих требуемое качество готового продукта при минимальных затратах энергии является актуальной и важной научно-технической задачей.

Для повышения качества сушки свекловичного жома, снижения удельных затрат энергии предложена установка контактного типа, которая содержит кожух прямоугольного сечения, поверхность которого покрыта слоем теплоизолирующего материала, установленный внутри кожуха транспортирующий рабочий орган, загрузочный бункер, выгрузное окно, нагревательные элементы. Транспортирующий рабочий орган выполнен в виде двух барабанов, связанных между собой гибкой перфорированной лентой. С нижней стороны верхнего участка гибкой ленты установлена пластина, которая со стороны загрузочного бункера выполнена перфорированной. С нижней стороны пластины под перфорацией установлена емкость снабженная сливным патрубком. Нагревательные элементы установлены с нижней стороны пластины от емкости до барабана, расположенного у выгрузного окна. Над верхним

участком гибкой перфорированной ленты на одном уровне на подпружиненных стойках параллельно друг другу и перпендикулярно направлению движения гибкой перфорированной ленты с возможностью вращения установлены валы. С нижней стороны нижней ветви гибкой перфорированной ленты над выгрузным окном установлен отсекающий, причем верхний край отсекающего расположен на минимальном расстоянии до гибкой перфорированной ленты.

Таким образом, решается комплекс экологических проблем: исключается сброс жомовых вод в окружающую среду, а также засорение полей побочными продуктами сахарной свеклы, нарушение фитосанитарного и санитарно-эпидемиологического состояния полей и вывоз сырого свекловичного жома на несанкционированные свалки.

Литература:

1. Бочкарев Е.А. Технология переработки продукции растениеводства. - Самара, 2013. - 203 с.
2. Вобликов Е.М. Технология хранения зерна. - Спб.: Лань, 2015. - 448 с.
3. Гольдяпин В.Я. Механизация послеуборочной обработки зерна. - М.: ФГНУ Росинформагротех, 2015. - 76 с.
4. Гуляев Г.А. Автоматизация процессов послеуборочной обработки и хранения зерна. - М.: Агропромиздат, 2012. - 240 с.
5. Журавлев А.П. Теория и практика рециркуляционной сушки зерна. - Самара: СГСХА. - 2016. - 254 с.
6. Курдюмов В.И. Особенности тепловой обработки зерна различными способами. - Мичуринск. - 2015 г. - 47-54 с.
7. Пилипюк В.Е. Технология хранения зерна и семян. Учебное пособие, 2013. - 310 с.

УДК 633.11; 631.8

ВЛИЯНИЕ НОВЫХ ОРГАНИЧЕСКИХ УДОБРЕНИЙ И СОХРАННОСТИ РАСТЕНИЙ К УБОРКЕ НА ФОРМИРОВАНИЕ УРОЖАЙНОСТИ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ

Бакаева Н.П.;

профессор кафедры «Агрохимия, почвоведение и агроэкология», д. биол. н., профессор
ФГБОУ ВО Самарский ГАУ, г. Кинель, Россия;
e-mail: bakaevanp@mail.ru

Салтыкова О.Л.;

доцент кафедры «Агрохимия, почвоведение и агроэкология», канд. с.-х. наук
ФГБОУ ВО Самарский ГАУ, г. Кинель, Россия;
e-mail: saltykova_o_l@mail.ru

Аннотация

В статье проанализированы новые оргудобрения обеспечивающие формирование урожайности озимой пшеницы и высокую сохранность растений к уборке. Урожайность озимой пшеницы сорта Поволжская 86 была наибольшей при применении в качестве органического удобрения – навоза. Содержание крахмала было высоким при применении навоза, моно-, дисахаридов и прочих сахаров – при внесении сухого оргудобрения.

Ключевые слова: озимая пшеница, органические удобрения, сохранность растений, урожайность зерна, крахмал, сахара.

THE INFLUENCE OF NEW ORGANIC FERTILIZERS AND THE PRESERVATION OF PLANTS FOR HARVESTING ON THE FORMATION OF WINTER WHEAT YIELDS

Bakaeva N.P.;

Professor at the Department of Agrochemistry, Soil Science and Agroecology,
Doctor of Biological Sciences, Professor
Samara State Agrarian University, Kinel, Russia;
e-mail: bakaevanp@mail.ru

Saltykova O.L.;

Associate Professor at the Department of Agrochemistry, Soil Science and Agroecology,
Candidate of Agricultural Sciences
Samara State Agrarian University, Kinel, Russia;
e-mail: saltykova_o_l@mail.ru

Annotation

The article analyzes new organic fertilizers that ensure the formation of winter wheat yields and high plant safety for harvesting. The yield of winter wheat of the Volga 86 variety was the highest when used as an organic fertilizer – manure. The starch content was high when using manure, mono-, disaccharides and other sugars – when applying dry organic fertilizer.

Keywords: winter wheat, organic fertilizers, plant safety, grain yield, starch, sugars.

Антропогенное влияние можно снизить при условии обеспечения экологически безопасным производством сельскохозяйственной продукции, что является весьма актуальным в настоящее время [1, 8, 10, 11]. Длительное применение минеральных удобрений, интенсивные технологии, химическая защита посевов и высокие дозы удобрений наносят невосполнимый урон плодородию почвы, снижают качество продукции и губительны для окружающей среды. Озимая пшеница является самой востребованной и высокоурожайной сельскохозяйственной культурой в условиях Среднего Поволжья [1, 10, 11]. Однако, она способна продуцировать высокую урожайность зерна при достаточной обеспеченности почвы элементами питания. В связи с этим необходимо применение биологизированной системы земледелия с использованием органических удобрений [2, 9].

Условия лесостепи Среднего Поволжья по климатическим условиям характеризуются как резко-континентальные, что является очень важным для выживаемости и сохранности растений зерновых культур к уборке. В связи с этим должна быть предусмотрена комплексная система мер по их оптимизации, включающая в себя подбор наиболее адаптивных для конкретных почвенных условий сортов, а также внесение удобрений, использование наиболее оптимальной обработки почвы [1, 3, 4, 10].

Выживаемость растений представляет собой процент растений, которые сохранились к уборке от числа высеванных семян. Сохранность растений показывает процент растений, которые сохранились к уборке от числа перезимовавших растений [12].

Цель исследований – получение высокой урожайности зерна озимой пшеницы при применении новых органических удобрений, по оценке сохранности растений к уборке и содержанию в зерне крахмала и сахаров.

Исследования проводились в 2018-2020 гг. на опытных полях кафедры «Землеустройство, почвоведение и агрохимия» и лаборатории «Агроэкология» ФГБОУ ВО Самарский ГАУ. Повторность опытов трехкратная. Почва участка, на котором проводились опытные исследования представляет собой чернозем обыкновенный среднесиловый среднегумусный глинистый со значением водородного показателя pH близким к нейтральной среде. Для данного типа почвы характерно среднее содержание гумуса, повышенное или высокое накопление в слое почвы 0-30 см легкогидролизуемого азота, подвижного фосфора и обменного калия [5, 9].

Озимую пшеницу сорта Поволжская 86 выращивали в пятипольном зернопаровом севообороте по предшественнику – чистый пар.

Изучали следующие варианты применения удобрений: без внесения (контроль), навоз, сухое и жидкое оргудобрения.

Навоз в своем составе содержит до 20% азота, 75-90% органического вещества, в том числе гуминовых кислот и других легко и трудно разлагающихся компонентов. Вносили 30 т/га.

Новые органические удобрения основой которых являются отходы животноводства и остатки различных сельскохозяйственных культур, выпускаются в соответствии с ГОСТ 53117-08, в таких агрегатных состояниях, как жидкая и твердая форма.

Сорт Поволжская 86 среднеспелый, вегетационный период 305-312 суток, засухоустойчив во все фазы развития. Ценная пшеница достигающая содержание белка до 14,9%, а клейковины до 44,8% и по качеству соответствующая I и II группам. Хлебопекарные качества хорошие [7]. Урожайность 4,9-7,0 т/га. Сорт пользуется большим спросом в сельскохозяйственном производстве данного региона за получение высокой урожайности, стабильных показателей качества зерна и высокой устойчивости к неблагоприятным факторам перезимовки растений – вымоканию, выпреванию, возврату весенних холодов.

Количество осадков в условиях центральной зоны Самарской области по среднемноголетним данным составляет – 410 мм, а за весь вегетационный период в среднем выпадает – 234 мм. Так, в апреле месяце – 27 мм, мае – 33 мм, июне – 39 мм, июле – 47 мм, августе и сентябре – 44 мм осадков. Средняя продолжительность теплого периода составляет 145-150 дней.

Учет числа сохранившихся к уборке растений озимой пшеницы проводили на закрепленных площадках 0,25 м² по пробным снопам. Урожайность зерна пшеницы учитывали по делянкам и пересчитывали на 14% влажность. Определение содержания основного углевода зерна пшеницы – крахмал, проводили колориметрическим методом, по методике описанной Н. И. Ястребовичем и Ф. Л. Калининой (1962) [4]. Определение таких углеводов, как сахара в зерне проводили по методике

А. И. Ермакова (1987) [6]. Полученные результаты исследований проходили статистическую обработку и дисперсионный корреляционно-регрессионный анализ по В. А. Доспехову (1985) [4].

В таблице представлены показатели урожайности зерна озимой пшеницы в зависимости от применения различных органических удобрений по общему числу сохранившихся растений к уборке, а также процентное содержание углеводов – крахмал и сахара.

Таблица – Сохранность растений, урожайность зерна, содержание крахмала и сахаров в зерне полной спелости озимой пшеницы

Удобрения	Сохранность растений, %	Урожайность, т/га	Крахмал, %	Сахара, %		
				моно- и дисахариды	редуцирующие	прочие
Без удобрений	86,4	1,36	61,5	1,85	0,56	0,25
Навоз, 30 т/га	89,6	1,60	66,3	2,62	0,61	0,32
Сухое оргудобрение	88,0	1,48	64,9	2,80	0,59	0,38
Жидкое оргудобрение	87,9	1,42	65,2	2,40	0,60	0,36
Среднее по удобрениям	88,5	1,5	65,5	2,61	0,6	0,35
Коэффициент вариации, %	14,85	1,98	12,7	5,6	6,2	4,1

Сохранность растений озимой пшеницы в период исследования составляла 86-89%. Наибольшее значение 89,6% было при применении навоза, что на 3,2% выше, по сравнению с вариантом без удобрений, и на 1,6-1,7% выше, по сравнению с применением оргудобрений.

Урожайность зерновых культур зависит от таких факторов, как технология выращивания, условия климата, сортовые особенности и др. В настоящее время все большее распространение направлено на применение интенсивных технологий возделывания пшеницы и других культур, что представляет собой систему определенных мероприятий, которые охватывают весь процесс получения высокого урожая, применяя знания физиологии и биохимии растений, соблюдая агротехнологии, которые в своей совокупности и определяют формирование урожая и его качество [1, 6, 10].

Полученные результаты по урожайности озимой пшеницы, показали, что в среднем за годы исследований по всем вариантам применения удобрений имела невысокие и незначительно отличающиеся значения – 1,36-1,60 т/га. Внесение оргудобрений повышали урожайность зерна озимой пшеницы в среднем на 0,14 т/га. Наибольшая урожайность была отмечена при внесении в качестве удобрения – навоз.

Крахмал представляет собой основной углевод зерна пшеницы. Он содержится в эндосперме в ткани, образующейся в семенах и может составлять 48-62% всей массы зерна. При этом данный показатель варьирует в зависимости от сорта пшеницы, её разновидности и условий произрастания [3, 12]. В данных исследованиях, наибольшее содержание крахмала было получено при применении навоза, что на 1,2% было выше содержания крахмала, полученного при применении органических удобрений и на 4,8% выше варианта без удобрений.

Зерно злаковых культур имеет сложный химический состав и состоит из многих жизненно важных для человека веществ – углеводы, белки, липиды, ферменты, витамины, пигменты и др. [7, 10].

Наибольшее содержание моно-и дисахаридов было получено с сухим органическим удобрением, что было несколько выше показателей с навозом и жидким оргудобрением. Относительно варианта без удобрений, этот показатель отличался на значительную величину – 34%. Применение навоза обеспечило наибольшее содержание редуцирующих сахаров, содержание этого показателя в варианте без удобрений было значительно ниже – на 8%.

За период исследований показатели сохранности растений, урожайности зерна, содержания крахмала и редуцирующих сахаров в большей степени обеспечивалось внесением навоза по сравнению с применением других удобрений. Моно-, дисахариды и прочие сахара имели наивысшие значения при внесении сухого оргудобрения.

Заключение. Полученные результаты исследований, в среднем за годы, показали, что применение навоза, сухого и жидкого оргудобрения оказывали положительное действие на формирование урожайности озимой пшеницы, а также высокую сохранность ее растений к уборке. Наибольшая урожайность озимой пшеницы, по сравнению с контролем, была получена при применении в качестве органического удобрения – навоз, несколько ниже с применением сухого оргудобрения и еще несколько ниже с применением жидкого оргудобрения. Содержание крахмала было высоким при применении навоза, моно-, дисахаридов и прочих сахаров – при внесении сухого оргудобрения.

Литература:

1. Азизов З.М. Урожайность озимой пшеницы в засушливых условиях черноземной степи Поволжья // Зерновое хозяйство. 2007. № 6. С. 15.

2. Бакаева Н.П. Белково-протеазный комплекс зерна в агротехнологии озимой пшеницы при применении минеральных и органических удобрений // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. 2018. №4 (44). С.71–76.
3. Бакаева Н.П., Салтыкова О.Л. Биохимические показатели качества зерна озимой и яровой мягкой пшеницы в зависимости от предшественников и систем обработки почвы // Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии. 2006. № 4. С. 160-164.
4. Бакаева Н.П., Салтыкова О.Л. Влияние элементов ресурсосберегающих технологий на показатели качества зерна озимой пшеницы // Агро XXI. 2007. № 7-9. С. 42-44.
5. Бакаева Н.П., Салтыкова О.Л. Влияние элементов ресурсосберегающих технологий на биохимические показатели качества зерна яровой пшеницы // Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии. 2007. № 4. С. 57-60.
6. Бакаева Н.П., Салтыкова О.Л. О связи продуктивности, белковости и активности протеолитических ферментов зерна озимой пшеницы // Агрофизика. 2022. № 3. С. 52-59.
7. Бакаева Н.П., Салтыкова О.Л., Коржавина Н.Ю. Влияние применения удобрений при выращивании пшеницы на получение белка и крахмала // Химия в сельском хозяйстве : мат. конф. Уфа: Башкирский государственный аграрный университет, 2014. С. 203-207.
8. Бакаева Н.П., Салтыкова О.Л., Нечаева Е.Х. Влияние азотсодержащих удобрений на азотный режим почвы, ростовые и продукционные процессы яровой пшеницы // Агрофизика. 2022. № 2. С. 20-27.
9. Борисов Б.А., Ефимов О.Е., Наумов В.Д., Прохоров А.А. Органическое вещество и агрегатное состояние чернозема выщелоченного и его полугидроморфного аналога // АгроЭкоИнфо. 2022. № 2(50).
10. Кошеляев В.В., Сальников В.И., Кошеляева, И.П. Содержание белка в зерне сортов озимой пшеницы при различных уровнях минерального питания // Нива Поволжья. – 2019. – № 4(53). – С. 23-28.
11. Соловиченко В.Д., Никитин В.В., Карабутов А.П., Навольнева Е.В. Влияние севооборотов, способов обработки почв и удобрений на урожайность и экономические показатели производства пшеницы озимой // Аграрная наука. 2018. № 5. С. 46-49.
12. Царевская В.М., Нечаева Е.Х., Салтыкова О.Л. Биохимия растений. Кинель: Профессиональная наука, 2022. 126 с.

УДК 633.11:631.5:577

СОВРЕМЕННАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ ВЫСОКОКАЧЕСТВЕННОГО ЗЕРНА В ЛЕСОСТЕПИ ЗАВОЛЖЬЯ

Бакаева Н.П.;
профессор кафедры «Агрохимия, почвоведение и агроэкология», д.б.н., профессор
ФГБОУ ВО «Самарский ГАУ» г. Кинель, Россия;
e-mail: bakaevanp@mail.ru
Салтыкова О.Л.;
доцент кафедры «Агрохимия, почвоведение и агроэкология», к.с.-х.н.
ФГБОУ ВО «Самарский ГАУ» г. Кинель, Россия;
e-mail: saltykova_o_l@mail.ru

Аннотация

При возделывании яровой пшеницы: чистый пар – озимая пшеница – яровая пшеница; с различными системами обработки почвы, в том числе без осенней обработки; без удобрений и внесением $N_{60}P_{60}K_{60}$, получены данные о урожайности, содержании белка и крахмале в зерне. Наиболее высокий уровень рентабельности получен в варианте без осенней механической обработки и без удобрений.

Ключевые слова: яровая пшеница, обработка почвы, удобрения, урожайность, белок, крахмал, рентабельность.

NEW TECHNOLOGY OF SPRING WHEAT CULTIVATION FOR OBTAINING HIGH-QUALITY GRAIN IN THE FOREST-STEPPE OF THE VOLGA REGION

Bakaeva N.P.;
Professor of "Agrochemistry, Soil Science and Agroecology" Department, Ph.
Samara State Agrarian University, Kinel, Russia;
e-mail: bakaevanp@mail.ru

Annotation

While cultivating spring wheat: clean fallow – winter wheat – spring wheat; with different tillage systems, including those without autumn tillage; without fertilizers and application of N₆₀P₆₀K₆₀ the data on crop yield, content of protein and starch in grain, profitability of production have been obtained. The highest profitability is in the variant without fall tillage and without fertilizers.

Keywords: spring wheat, tillage, fertilizers, yield, protein, starch, profitability.

Приоритетная задача сельского хозяйства – повышение урожайности возделываемых культур с наименьшим экологическим ущербом. Применение той или иной технологии сельскохозяйственного производства означает использование методов, которые совершенствуют процесс возделывания, позволяют получить повышенную урожайность с сохранением высокого качества зерна [1]. Выбор методов агротехнологии зависит от множества факторов: климатические условия, культура, сорт, почвенные характеристики, техническое обеспечение и многое другое.

Современными технологиями земледелия определяется выбор севооборота, необходимого для обеспечения воспроизводства плодородия почвы за счет применения рассчитанных доз и видов удобрений в сочетании с почвозащитными мероприятиями [2].

Энергосберегающими технологиями в настоящее время в производстве зерновых можно назвать применение прямого сева. Этот прием позволяет избежать таких трудоемких и энергозатратных работ, как вспашка, когда переворачиваются тонны земли, и сжигается большое количество горючего [3], а также сохранить влагу в почве и не разрушать ее структуры [2, 3].

Большое значение для сельского хозяйства имеет использование цифровых технологий, объединение производственных цепочек, автоматизация процессов. Главная цель таких технологий это – снижение процента ручного труда и активное использование современных и оборудованных сельхозмашин. Как правило, это крупногабаритная техника: опрыскиватели, тракторы, культиваторы, плуги, уборочные комбайны [4].

Важнейшим направлением повышения качества зерна является совершенствование приемов агротехники, среди которых определяющими являются выбор эффективных способов обработки почвы, предшественника и фона минерального питания растений [5].

Работа проводилась в условиях лесостепи Заволжья на опытном поле Самарского ГАУ и представляет собой многолетние исследования.

Аналитическая часть работы выполнена на кафедре «Садоводство, ботаника и физиология растений» Самарского ГАУ. Метеорологические условия в годы проведения исследований были характерными для южной части лесостепи Заволжья. Гидротермический коэффициент составлял 0,9, и немалого отличался от среднепогодного – 0,83.

Почва опытного участка – чернозем типичный среднегумусный среднесильный тяжелосуглинистый с реакцией среды (рН) близкой к нейтральной [6]. Объектом исследований служило зерно районированного сорта яровой мягкой пшеницы Кинельская 59, которая выращивалась в звене зернопарового севооборота: чистый пар – озимая пшеница – яровая пшеница [7]. Применяли следующие системы основной обработки почвы: вспашка – лущение на 6-8 см, вспашка на глубину 20-22 см под яровую пшеницу; рыхление – лущение на 6-8 см, рыхление на глубину 10-12 под яровую пшеницу; без осенней механической обработки – осенняя обработка почвы не проводилась, а после уборки предшественников применялся гербицид сплошного действия «Торнадо» в дозе 3 л/га. Солома измельчалась и оставлялась на поле [8].

На посевах яровой пшеницы применялись варианты без удобрений и внесение удобрений во время сева N₆₀P₆₀K₆₀.

Посевы обрабатывались гербицидом Пума супер в концентрации 0,8 л/га в фазу кущения [9].

Методика исследований.

Учет урожая и другие сопутствующие исследования проводили по методике Госкомиссии по сортоиспытанию (1971) [10].

Определение содержания белка проводили микроопределением по Биурету, колориметрическим методом [11].

Определение крахмала проводили по реакции крахмального комплекса с йодом в кислой среде, колориметрическим методом [12].

Расчет экономической эффективности проводился по нормативным затратам в ВЦ Самарского ГАУ [13].

Статистическую обработку результатов исследований проводили с использованием программы Excel Windows 2010, по Б.А. Доспехову [14].

Результаты многолетних исследований.

В среднем за годы исследований урожайность зерна яровой мягкой пшеницы в звене севооборота с чистым паром изменялась в пределах 1,34–1,53 т/га (табл.1).

Таблица 1 – Урожайность, содержание белка и крахмала в зерне яровой пшеницы в фазе полной спелости в зависимости от основной обработки почвы и удобрений, в среднем за период исследований

Способы обработки почвы	Удобрения	Урожайность, т/га	Содержание белка, %	Сбор белка, т/га	Крахмал, %	Отношение крахмала к белку	Рентабельность, %
Вспашка	Без удобрений	1,37	12,4	0,17	61,8	4,98	81
	N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	1,53	13,1	0,21	66,2	5,05	74
Рыхление	Без удобрений	1,35	12,1	0,16	64,4	5,32	91
	N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	1,50	12,6	0,19	68,1	5,40	89
Без осенней механической обработки	Без удобрений	1,34	11,9	0,16	65,2	5,47	99
	N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	1,49	12,5	0,19	69,4	5,55	97
Среднее, без удобрений		1,35	12,1	0,16	63,8	5,26	
Среднее, N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀		1,51	12,7	0,20	67,9	5,33	
Коэффициент корреляции, V, %		11	4	–	7	–	–

Наибольшая урожайность яровой пшеницы отмечалась в варианте по вспашке при внесении удобрений и равнялась 1,53 т/га. При этом в варианте «рыхление», по сравнению, со «вспашкой» урожайность была ниже на 2%, без осенней механической обработки почвы – ниже на 3%. Внесение удобрений повышало урожайность в среднем на 11%.

Содержание белка в зерне яровой пшеницы показало, что наибольшее его количество было по вспашке и при внесении удобрений и составило 13,1%. При этом в варианте «рыхление» по сравнению со «вспашкой» содержание белка было ниже на 4%, без осенней механической обработки почвы было ниже – на 5%. Внесение удобрений повышало содержание белка в среднем на 5%.

Показатель показывающий выход белка с одного гектара это – выход белка. Наибольший выход белка был установлен в варианте «вспашка» с внесением удобрений и был равен 0,21 т/га. Варианты «рыхление» и без осенней механической обработки почвы по сравнению со вспашкой в равной мере на 9% отличались по содержанию белка. Внесение удобрений повышало выход белка в среднем на 5%.

Содержание крахмала в зерне яровой пшеницы показало, что наименьшее его количество отмечалось по вспашке, без удобрений и составило 61,8 %. Внесение удобрений повышало содержание крахмала в среднем на 6%. В варианте рыхление содержание крахмала по сравнению со вспашкой было выше на 3%, без осенней механической обработки почвы – на 5%.

Показатель отношение крахмала к белку определяет пищевую ценность зерна в пищевых единицах. Расчет пищевой ценности зерна яровой пшеницы показал, что наименьшая его величина отмечалась по вспашке, без удобрений и составила 5 единиц. Внесение удобрений повышало пищевую ценность зерна в среднем на 1,4 единиц. В варианте рыхление пищевая ценность зерна по сравнению со вспашкой была выше на 6,5 единиц, без осенней механической обработки почвы пищевая ценность зерна по сравнению со вспашкой была выше на 9 единиц.

Важнейшим критерием в оценке современных технологий возделывания при различных способах обработки почвы и применении удобрений является их экономическая эффективность, которая проявляется в повышении рентабельности. Все это достигается за счет снижения производственных затрат на основании ресурсосберегающих технологий.

В среднем за годы исследований наиболее высокий уровень рентабельности был получен в варианте без осенней механической обработки почвы, без удобрений и равнялся 99 %. Внесение удобрений повышало уровень рентабельности в среднем на 4 %. В варианте «рыхление» уровень рентабельности по сравнению с вариантом без осенней механической обработки почвы был ниже на 8%. В вари-

анте «вспашка» уровень рентабельности, по сравнению с вариантом без осенней механической обработки почвы, был ниже на значительную величину – 23%.

Таким образом, при возделывании яровой пшеницы значения урожайности, содержания белка и выхода белка с одного гектара зерна яровой пшеницы показали, что наибольшее количество данных показателей отмечалось по вспашке и при внесении удобрений и составило 1,53, 13,1, 0,21%, соответственно. При этом, в вариантах рыхление и без осенней механической обработки почвы урожайность, содержание белка и выход белка с одного гектара показатели уменьшались в равной мере на 2%. Внесение удобрений повышало урожайность в среднем на 11, 5 и 5%.

Значения содержания крахмала в зерне яровой пшеницы, отношение крахмала к белку и уровень рентабельности показали, что наименьшее их количество было по вспашке, без удобрений и составило 61,8, 5,0 и 81%, соответственно. Внесение удобрений повышало содержание крахмала, отношение крахмала к белку и уровень рентабельности, в среднем на 6%, 1,4 единиц и на 4 %, соответственно. В варианте «рыхление» содержание крахмала в зерне яровой пшеницы, отношение крахмала к белку и уровень рентабельности были выше на 3%, 6,5 единиц, 8%, соответственно. Без осенней механической обработки почвы содержание крахмала выше на 5%, 9 единиц, ниже на значительную величину – 23%.

Уровень совокупной рентабельности на данных вариантах составил в звене севооборота с чистым паром – 40,16 %, и был также в 1,2–2,4 раза меньше по сравнению с экономической эффективностью.

Эколого-экономическая оценка различных технологий возделывания яровой пшеницы показывает, что с точки зрения эколого-экономического анализа наиболее эффективным являются варианты в звене севооборота с чистым без осенней механической обработки почвы и применением удобрений.

Литература:

1. Бакаева Н.П., Салтыкова О.Л. Биохимические показатели качества зерна озимой и яровой мягкой пшеницы в зависимости от предшественников и систем обработки почвы // Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии. 2006. № 4. С. 160-164.
2. Бакаева Н.П., Шулаева Ю.Г. Содержание суммарного белка и крахмала в зерне различных сортов яровой пшеницы в условиях Среднего Поволжья // Сельскохозяйственная биология. 2005. Т. 40. № 3. С. 39-44.
3. Бакаева Н.П. Биохимические исследования при оценке качества зерна яровой пшеницы и ячменя // Актуальные вопросы агрономической науки в XXI веке : сборник научных трудов / Министерство сельского хозяйства Российской Федерации, Департамент кадровой политики и образования, Самарская государственная сельскохозяйственная академия. – Самара : Самарская государственная сельскохозяйственная академия, 2004. С. 309-315.
4. Бакаева Н.П., Салтыкова О.Л. Влияние элементов ресурсосберегающих технологий на биохимические показатели качества зерна яровой пшеницы // Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии. 2007. № 4. С. 57-60.
5. Бакаева Н.П., Ульянова С.В. Влияние степени засоренности вьюнком полевым (*Convolvulus arvensis* L.) и просом куриным (*Echinochloa crus Gali* L.) при различных способах обработки почвы на содержание белка в зерне яровой пшеницы // Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии. 2008. № 4. С. 39-43.
6. Бакаева Н.П. Удобрения мощный фактор увеличения урожайности и белковости зерна в агротехнологии озимой пшеницы // Биотехнологии и инновации в агробизнесе : Материалы международной научно-практической конференции, Майский, 19–20 сентября 2018 года. – Майский: Белгородский государственный аграрный университет имени В.Я. Горина, 2018. – С. 107-110.
7. Бакаева Н.П. Эффективность применения гербицидов в агротехнологии яровой пшеницы // Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии. – 2018. – № 4. – С. 16-22. DOI 10/12737/23608
8. Бакаева Н.П., Гниломедов Ю.А. Влияние технологии возделывания яровой пшеницы на агрофизические свойства почвы и урожайность // Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии. 2019. № 3. С. 30-34. DOI 10.12737/29838
9. Бакаева Н.П., Салтыкова О.Л. Продуктивность яровой пшеницы в зависимости от способов основной обработки почвы и удобрений // Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии. 2019. № 3. С. 3-9. DOI 10.12737/29828
10. Бакаева Н.П. Качественные показатели белково-углеводного комплекса зерна яровых зерновых культур при биологизации земледелия // Актуальные проблемы селекции, семеноводства и сохранения плодородия почв : юбилейный сборник научных трудов Международной научно-практической конференции, посвященной 80-летию заслуженного работника сельского хозяйства Российской Федерации, академика международной академии аграрного образования, действительного члена международной академии информатизации, заслуженного профессора Воронежского государственного аграр-

ного университета, профессора В. Е. Шевченко, г. Воронеж, 12 апреля 2021 года. – Воронеж: Воронежский государственный аграрный университет им. Императора Петра I, 2021. С. 133-138.

11. Бакаева Н.П. Органо-минеральные удобрения в агротехнологии яровой пшеницы среднего Поволжья // Развитие научного наследия великого учёного на современном этапе : Сборник международной научно-практической конференции, посвященной 95-летию члена-корреспондента РАСХН, Заслуженного деятеля науки РСФСР и РД, профессора М.М. Джамбулатова, Махачкала, 17 марта 2021 года. – Махачкала: Дагестанский государственный аграрный университет им. М.М. Джамбулатова, 2021. Том II. С. 27-33.

12. Бакаева Н.П., Салтыкова О.Л. Реализация интенсивных технологий возделывания яровой пшеницы в среднем Поволжье // Биотехнологические приемы производства и переработки сельскохозяйственной продукции: материалы Всероссийской (национальной) научно-практической конференции, Курск, 08 февраля 2021 года. – Курск: Курская государственная сельскохозяйственная академия имени И.И. Иванова, 2021. С. 223-228.

13. Бакаева Н.П. Состояние белково-углеводного комплекса зерна при возделывании яровой пшеницы в условиях среднего Поволжья // АПК России: образование, наука, производство : Сборник статей III Всероссийской (национальной) научно-практической конференции, Саратов, 08–09 декабря 2021 года / Под научной редакцией М.К. Садыговой, М.В. Беловой, А.А. Галиуллина. – Пенза: Пензенский государственный аграрный университет, 2022. С. 147-150. – EDN BVMYAA

14. Бакаева Н.П., Салтыкова О.Л., Нечаева Е.Х. Влияние азотсодержащих удобрений на азотный режим почвы, ростовые и продукционные процессы яровой пшеницы // Агрофизика. 2022. № 2. С. 20-27. DOI 10.25695/AGRPH.2022.02.04. – EDN CXYTBE.

УДК 633.2

ПОВЫШЕНИЕ КАЧЕСТВА КОРМОВ С ПОМОЩЬЮ РАЗНООБРАЗИЯ ИСПОЛЬЗУЕМЫХ КОРМОВЫХ КУЛЬТУР

Белова М.К.;

студент факультета агрономии и экологии 4 курса
ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный университет
имени И.Т. Трубилина», Краснодар, Россия;
e-mail: belovamargo@list.ru

Миргородский Н.А.;

студент факультета агрономии и экологии 4 курса
ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный университет
имени И.Т. Трубилина», Краснодар, Россия;
E-mail: nikitavbhujhjlcrbq@yandex.ru

Кондратенко Л.Н.,

канд. техн. наук, доцент кафедры «Высшая математика»
ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный университет
имени И.Т. Трубилина», Краснодар, Россия;
e-mail: kondratenko.larisa@inbox.ru

Аннотация

Повышение качества кормов для использования животноводческой отрасли на данный момент является приоритетной задачей сельского хозяйства. Один из способов повышения качества кормов – разнообразие возделывания кормовых культур.

Ключевые слова: корм, бобовые, удобрения, кормовые единицы, люцерна.

IMPROVING THE QUALITY OF FEED WITH THE HELP OF A VARIETY OF FEED CROPS USED

Belova M.K.;

4th year student of the Faculty of Agronomy and Ecology
Kuban State Agrarian University named after I.T. Trubilin, Krasnodar, Russia;
e-mail: belovamargo@list.ru

Mirgorodsky N.A.;

4th year student of the Faculty of Agronomy and Ecology
Kuban State Agrarian University named after I.T. Trubilin, Krasnodar, Russia;
E-mail: nikitavbhujhjlcrbq@yandex.ru

Annotation

Improving the quality of feed for the use of the livestock industry is currently a priority task of agriculture. One of the ways to improve the quality of feed is the variety of cultivation of forage crops.

Keywords: feed, legumes, fertilizers, feed units, alfalfa.

Многолетние бобовые культуры являются источником высокобелковых кормов на Кубани [1, 7]. Создание новых зимостойких и жаростойких сортов клевера, козлятника кормового, люцерны птичьего позволило привлечь эти культуры к орошаемому кормопроизводству в регионе [5].

В связи с этим проводят исследования по адаптации современных сортов нетрадиционных бобовых культур к условиям региона [3]. В агроэкологическое испытание были включены сорта клевера лугового, галеги кормовой, трилистник птичий, вика краевидная, а также новые интенсивные сорта люцерны.

Учебно-опытное хозяйство «Кубань» располагается в центральной части Краснодарского края, в прикубанском равнинном районе, в зоне выщелоченных чернозёмов. Центральная усадьба хозяйства находится в станице Елизаветинской, расположенной западнее города Краснодара на расстоянии 10 км.

Территория хозяйства имеет равнинный рельеф. Почвы представлены чернозёмом со средней мощностью гумусового горизонта 147 см.

Фосфорные и калийные удобрения вносили в подвой в расчетных дозах под зяблевую вспашку, азотные – частями, под каждый укос. Норма высева клевера и люцерны обыкновенного - 9 млн, вики краевидной и галеги кормовой – 6, люцерны – 7,5 млн всхожих семян на 1 га. Посев культур проводили весной под покров овса с нормой высева 3,5 млн/га. При посеве трав в течение вегетационного периода поддерживали предполивной порог влажности почвы 80 %. В зависимости от погодных условий и года жизни травостоя поливная норма колебалась от 2,1 до 3,6 тыс. м³/га.

Химический анализ биомассы исследованных многолетних трав показал, что содержание азота заметно различается для видов бобовых культур. Максимальное количество N 3,5 – 4,0 % отмечено в сухом веществе люцерны и козлятника, показатели на уровне 3,2 % – вики коронованной и 2,6-2,9 % – люцерны и клевера лугового. Количество сырого протеина составило 21,9-25,0, 20,3 и 16,2-18,2 % соответственно. Содержание клетчатки в растениях лапчатки, клевера и люцерны соответствовало 18,5-24,4, козлятника кормового и вики коронованной – 24,5-26,3 %. Количество безазотистых экстрактивных веществ варьировало в этих культурах от 33,0 до 45,7%.

Качество корма из исследуемых культур оценивали по содержанию кормовых единиц и метаболической энергии. Максимальное количество пищевых единиц (0,62-0,68) было в биомассе лугового клевера, кормовой галеги и трилистника птичьего. Самые высокие значения метаболической энергии - 10,3 МДж – характерны для растений лугового клевера. По содержанию белка отличились синегибридная люцерна, галега кормовая и вика крончатая ползучая – 156-171 грамм на килограмм сухого вещества.

Хорошо известно, что многолетние бобовые отличаются не только высоким содержанием белка в биомассе, но и оптимальным балансом аминокислотного состава, что имеет особую ценность в кормлении животных [4, 8].

Самыми высокими показателями по количеству незаменимых аминокислот отличалась биомасса козлятника восточного – 53,4, люцерны синегибридной – 50,0, клевера лугового – 48,2 г/кг.

При изучении бобовых, важно выявить их способность образовывать клубеньковые бактерии и фиксировать их атмосферным азотом. В экспериментах максимальное количество клубеньков образовывалось на корнях бобовых трав на втором году жизни. При первом скашивании на корнях люцерны голубоватой количество розовых клубеньков в среднем составило 38, клевера лугового – 35, козлятника и вики крончатой – 42 шт./растение.

Литература:

1. Чернявская С.А., Кунавина И.И., Левченко М.П. Анализ производства продукции растениеводства на примере сельскохозяйственных организаций каневского района краснодарского края // ЕГИ. 2021. №3 (35). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/analiz-proizvodstva-produktsii-rasteniievodstva-na-primere-selskohozyaystvennyh-organizatsiy-kanevskogo-rayona-krasnodarskogo-kraja> (дата обращения: 17.01.2023).

2. Жданова И.Н., Суханова Е.В. Потенциальность фитопрофилактической коррекции иммунодефицитных состояний у сельскохозяйственных животных // Вестник Пермского федерального исследовательского центра. 2021. №4. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/potentsialnost-fitoprofilakticheskoy-korreksii-immunodefitsitnyh-sostoyaniy-u-selskohozyaystvennyh-zhivotnyh> (дата обращения: 17.01.2023).

3. Байкалова Л.П., Власова Т.С. Кормовая продуктивность клевера лугового при различных нормах высева и фазах скашивания в красноярской лесостепи // Вестник КрасГАУ. 2021. №5 (170). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/kormovaya-produktivnost-klevera-lugovogo-pri-razlichnyh-normah-vyseva-i-fazah-skashivaniya-v-krasnoyarskoj-lesostepi> (дата болезни: 17.01.2023).

4. Калашникова А.П., Фисинина И.В., Щеглова В.В., Клейменова Н.И. Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных. Москва: Россельхозакадемия, 2003. С. 42-71.

5. Нелюбина Ж.С., Касаткина Н.И., Фатыхов И.Ш. Сроки уборки на корм и режимы использования травостоя козлятника восточного в среднем предуралье // Пермский аграрный вестник. 2021. №2 (34). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/sroki-uborki-na-korm-i-rezhimy-ispolzovaniya-travostoya-kozlyatnika-vostochno-v-srednem-preduralie> (дата обращения: 17.01.2023).

6. Белова, М. К. Устойчивость гибрида сахарной свеклы Евгения к церкоспорозу / М. К. Белова, Н. А. Миргородский // Научные дискуссии в условиях мировой глобализации: новые реалии : Материалы VI Международной научно-практической конференции, Ростов-на-Дону, 26 августа 2022 года. – Ростов-на-Дону: ИЗДАТЕЛЬСТВО ФЕНИКС+, 2022. – С. 161-162. – EDN EYVXPS.

7. Кондратенко, Л. Н. О проблемах переработки растительного сырья / Л.Н. Кондратенко, А.О. Кривова // В сборнике: Современные аспекты производства и переработки сельскохозяйственной продукции. Сборник статей по материалам VI Международной научно-практической конференции. Отв. за выпуск А. В. Степовой. 2020. - С. 484-487.

8. Кондратенко Л. Н. Самостоятельная работа как инновационный метод обучения // Аграрное образование в условиях модернизации и инновационного развития АПК России. Материалы всероссийской (национальной) научно-методической конференции. ФГБОУ ВО "Бурятская государственная сельскохозяйственная академия имени В. Р. Филиппова". - Улан-Удэ, 2020. - С. 162-164.

УДК 631.52

ПРОБЛЕМЫ ПОСТРОЕНИЯ И ПРИМЕНЕНИЯ ПАНГЕНОМОВ РАСТЕНИЙ

Белова М.К.;

студент факультета агрономии и экологии 4 курса
ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный университет
имени И.Т. Трубилина», Краснодар, Россия;
e-mail: belovamargo@list.ru

Миргородский Н.А.;

студент факультета агрономии и экологии 4 курса
ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный университет
имени И. Т. Трубилина», Краснодар, Россия;
E-mail: nikitavbhujhjlcrbq@yandex.ru

Кондратенко Л.Н.;

доцент кафедры «Высшая математика», к. т. н., доцент
ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный университет
имени И. Т. Трубилина», Краснодар, Россия;
e-mail: kondratenko.larisa@inbox.ru

Аннотация

Пангеномика охватывает большую часть генетического разнообразия вида или популяции и зарекомендовала себя как мощный инструмент для изучения геномной эволюции, происхождения и одомашнивания видов, а также для получения новой информации, которую можно использовать для редактирования и модифицирования растений.

Ключевые слова: пангеномы, гены, сельскохозяйственные культуры, секвенирование.

PROBLEMS OF CONSTRUCTION AND APPLICATION OF PLANT PANGENOMES

Belova M.K.;

4th year student of the Faculty of Agronomy and Ecology
Kuban State Agrarian University named after I.T. Trubilin, Krasnodar, Russia;
e-mail: belovamargo@list.ru

Mirgorodsky N.A.;

4th year student of the Faculty of Agronomy and Ecology
Kuban State Agrarian University named after I. T. Trubilin, Krasnodar, Russia;
E-mail: nikitavbhujhjlcrbq@yandex.ru

Kondratenko L.N.;

Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of the Department of Higher Mathematics
Kuban State Agrarian University named after I. T. Trubilin, Krasnodar, Russia;
e-mail: kondratenko.larisa@inbox.ru

Annotation

Pangenomics covers most of the genetic diversity of a species or population and has proven to be a powerful tool for studying genomic evolution, the origin and domestication of species, as well as for obtaining new information that can be used for editing and modifying plants.

Keywords: pangenomes, genes, agricultural crops, sequencing.

Пангеномы для основных сельскохозяйственных культур, таких как кукуруза, рис, пшеница и соя, были сконструированы на основе высококачественных геномов из множества образцов, что привело к значительному прогрессу в исследованиях эволюции геномов растений и идентификации ключевых генов, связанных с важными агрономическими [4]. Эти исследования показали, что построение пангенома может максимально устранить отклонения от одного эталонного генома и может дать почти полное представление о разнообразии внутри вида [1].

Наряду с развитием новых технологий секвенирования, построение пангеномов растений становится все более привлекательным. Однако для построения и применения пангеномов растений еще предстоит решить множество проблем. До сих пор большинство пангеномов растений строились с использованием метода “map to genom” с использованием коротких считываний. Однако, вновь полученные последовательности не могут быть сопоставлены с конкретными позициями в пангеноме, что значительно затрудняет последующий анализ и применение в программах разведения, таких как клонирование с указанием положения генов, и пропускается массивная индивидуальная генетическая информация из нерепортерных линий, особенно для более крупных SVs [6].

Большое количество повторов в геномах растений, таких как транспонируемые элементы, которые являются основными факторами, влияющими на эволюцию генома и фенотипы сельскохозяйственных культур, являющиеся основной причиной того, что геномы растений исторически были сложно сконструированы, не позволяло получить хорошо фрагментированные и полные пангеномы [3].

Технологии секвенирования с длительным считыванием сделали практически возможной высококачественную сборку эталонных геномов, и был опубликован ряд высококачественных пангеномов растений, в том числе для риса, сои, рапса, томатов и пшеницы; однако создание пангенома с сотнями образцов по-прежнему обходится дорого.

Время вычисления – еще одна серьезная проблема для построения пангенома. Пангеномные данные можно считать “большими данными” по объему, разнообразию, скорости и достоверности, и поиск способа хранения наборов данных из десятков образцов, особенно для таких видов, как пшеница с большими геномами имеет важное значение.

До сих пор пангеномные исследования были сосредоточены, в основном, на важных агрономических культурах, и все еще необходимы усилия для включения недостаточно изученных видов растений.

Необязательный геном, геном находящийся не во всех вариациях растения, в основном управляемый SVs, является ключевым элементом, который вносит вклад в фенотипические вариации между присоединениями [7, 8].

Однако текущие пангеномные анализы были сосредоточены в основном на идентификации SVs и генных PAVs и в значительной степени игнорировали комплексные функциональные методы, которые не могут быть полностью реализованы путем анализа данных повторного секвенирования популяции из-за неполной генетической информации, особенно для крупных SVs [2].

В настоящее время пангеномы содержат только базовую информацию, такую как частоты аллелей, недавно обнаруженные гены и SVs. В ранее проводимых исследованиях RNA-seq 29 различных образцов риса из коллекции R527, исследователи обнаружили, что SVs имеют профили экспрессии генов широкой формы [5]. Однако вопрос о том, влияют ли эти SVs на локальную трехмерную конформацию хроматина и эпигенетические модификации, а также о том, как эти SVs регулируют экспрессию генов, до сих пор остается неизученным и остается в значительной степени нерешенным. Поэтому для изучения потенциальных механизмов и закономерностей SVs необходимо больше данных.

Несмотря на высокий потенциал патагеномного анализа, в настоящее время инструменты для пангеномного анализа все еще сильно отстают от разработок в области технологии секвенирования.

Литература:

1. Кондратенко Л. Н. Самостоятельная работа как инновационный метод обучения // Аграрное образование в условиях модернизации и инновационного развития АПК России. Материалы всероссийской (национальной) научно-методической конференции. ФГБОУ ВО "Бурятская государственная сельскохозяйственная академия имени В. Р. Филиппова". - Улан-Удэ, 2020. - С. 162-164.
2. Козубов А. С. Теория вероятностей и первый закон Менделя / А. С. Козубов, Л. Н. Кондратенко // Студенческие научные работы землеустроительного факультета: сб. ст. по материалам Всерос. студ. науч. -практ. конф. - Краснодар, 2018. - С. 43-47. EDN: ХТАНВВ
3. A.W. Khan, V. Garg, M. Roorkiwal, A.A. Golicz, D. Edwards, R.K. Varshney Super-pangenome by integrating the wild side of a species for accelerated crop improvement Trends Plant Sci., 25 (2020), pp. 148-158
4. H. Li, S. Wang, S. Chai, Z. Yang, Q. Zhang, H. Xin, Y. Xu, S. Lin, X. Chen, Z. Yao Graph-based pan-genome reveals structural and sequence variations related to agronomic traits and domestication in cucumber Nat. Commun., 13 (2022), pp. 1-14
5. M. Alonge, X. Wang, M. Benoit, S. Soyk, L. Pereira, L. Zhang, H. Suresh, S. Ramakrishnan, F. Maumus, D. Ciren Major impacts of widespread structural variation on gene expression and crop improvement in tomato Cell, 182 (2020), pp. 145-161
6. M.B. Hufford, A.S. Seetharam, M.R. Woodhouse, K.M. Chougule, S. Ou, J. Liu, W.A. Ricci, T. Guo, A. Olson, Y. Qiu De novo assembly, annotation, and comparative analysis of 26 diverse maize genomes Science, 373 (2021), pp. 655-662
7. P. Qin, H. Lu, H. Du, H. Wang, W. Chen, Z. Chen, Q. He, S. Ou, H. Zhang, X. Li Pan-genome analysis of 33 genetically diverse rice accessions reveals hidden genomic variations Cell, 184 (2021), pp. 3542-3558
8. Y. Liu, Z. Tian From one linear genome to a graph-based pan-genome: a new era for genomics Sci. China Life Sci., 63 (2020), pp. 1938-1941

УДК 635.8 : 631.234

ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ВЫРАЩИВАНИЯ И ПЕРЕРАБОТКИ КУЛЬТИВИРУЕМЫХ СЪЕДОБНЫХ ГРИБОВ

Викулова О.И.;

доцент кафедры экономики, к.э.н., доцент
Новочеркасский инженерно-мелиоративный институт имени А.К. Кортунова –
филиал ФГБОУ ВО Донской ГАУ, г. Новочеркасск, Россия;
e-mail: vikul-oks@yandex.ru

Аннотация

В статье отмечено, что грибы являются традиционным продуктом питания россиян, а спрос на них с течением времени только увеличивается. Показано, что наибольшую долю (около 90%) культивируемых съедобных грибов составляют шампиньоны, далее следуют вешенки. Рассмотрены современные требования к организации выращивания шампиньонов и вешенок. Отмечена важность применения инновационных технологий переработки грибов.

Ключевые слова: грибы, культивирование, технология, инновации, шампиньоны, вешенки, субстрат, переработка.

INNOVATIVE TECHNOLOGIES OF GROWING AND PROCESSING CULTURATED EDIBLE MUSHROOMS

Викулова О.И.;

Associate Professor at the Department of Economics,
Candidate of Economic Sciences, Associate Professor
Novocherkassk Engineering Meliorative Institute named after A.K. Kortunov –
branch of FSBEI HE Donskoy GAU, Novocherkassk, Russia;
e-mail: vikul-oks@yandex.ru

Annotation

The article notes that mushrooms are a traditional food product for Russians, and the demand for them only increases over time. It is shown that the largest share (about 90%) of cultivated edible mushrooms are champignons, followed by oyster mushrooms. Modern requirements for the organization of growing cham-

pignons and oyster mushrooms are considered. The importance of using innovative technologies for processing mushrooms was noted.

Keywords: mushrooms; cultivation; technology; innovation; champignons; oyster mushrooms; substrate; processing.

В рационе питания россиян грибы традиционно занимают важное место – это полноценный продукт питания. Белые грибы, боровики, грузди, рыжики, подосиновики, подберёзовики, лисички, опята, сморчки и прочие солят, маринуют, варят, жарят, делают различные заготовки, замораживают и сушат для длительного хранения.

Кроме того, растёт коммерческое потребление грибов в ресторанах, супермаркетах, кафетериях и отелях, а также грибной рынок расширяется за счёт изменения потребительских предпочтений в пользу веганской еды и увеличения спроса на заменители мяса [1]. Кроме того, грибы, содержащие клетчатку, ряд витаминов, пробиотики и необходимые человеку микроэлементы, могут вписываться в тренд здорового питания.

Однако, в некоторых российских регионах нет лесов и, соответственно, грибов, пригодных к употреблению в пищу. Кроме того, это сезонный бизнес, так как даже в средней полосе грибы растут лишь с начала лета и до поздней осени. Причем каждый из видов имеет свой период плодоношения, называемый «волной».

Организация культивирования грибов на промышленной основе обеспечивает экономическую целесообразность товарного производства, полностью исключает сезонность работ, присущую большинству отраслей сельскохозяйственного производства в открытом грунте.

В настоящее время промышленное грибоводство в Российской Федерации развивается в составе отрасли овощеводства защищённого грунта.

Отрасль грибоводства развивается на основе использования инновационных высокоэффективных технологических разработок и методов выращивания. При этом используемые технологии и системы производства должны обеспечивать снижение потребления различных видов ресурсов и повышение выхода высококачественной экологически безопасной продукции, что повышает эффективность выращивания съедобных грибов, а, следовательно, инвестиционную привлекательность данной отрасли для отечественного бизнеса.

Грибная индустрия показывает высокую динамику роста, которая стала проявляться после введения продовольственного эмбарго. С 2011 г. производство грибов в Российской Федерации выросло в 26,4 раза: с 4,2 тыс. т до 111 тыс. т в 2021 году.

Грибоводству оказываются и меры государственной поддержки. По инициативе Министерства сельского хозяйства в 2017 г. была создана рабочая группа по развитию грибоводства, которая занималась выработкой предложений и координацией мероприятий по улучшению ситуации в отрасли.

За указанный промежуток времени отрасль грибоводства трансформировалась из нишевого сегмента овощеводства защищённого грунта в сферу производства промышленных масштабов [4].

Наиболее популярными культивируемыми съедобными грибами в России являются шампиньоны – в 2021 г. шампиньоны занимали более 90% объёма рынка культивированных грибов. За последние три года производство шампиньонов в стране росло на 18–20% ежегодно: в 2020 г. было произведено 101 тыс. т, в 2021-м – 118 тыс. т, в 2022-м – по предварительным оценкам примерно 136 тыс. т.

Вешенки – тоже традиционный гриб, но уровень его производства на российском рынке в несколько раз меньше, чем шампиньонов. Объём производства вешенки в России составил: в 2020 г. – 6115, в 2021 – 6018, 2022 – 6500 т.

Экзотические грибы производятся в гораздо меньших объёмах, чем шампиньоны и даже вешенки. В 2022 г. было собрано: фламмулина – 400 т, фолитота – 80 т, шиитаке – 30 т, эринги – 90 т [5].

Грибной бизнес, хотя в России и является быстро развивающимся, не относится к числу технологически простых.

Промышленное выращивание шампиньонов – трудоёмкий и требующий тщательного контроля процесс. Все существующие крупные российские грибные предприятия представляют собой производства с высокоинтенсивным графиком выращивания. Эта особенность обусловлена высокой конкуренцией на рынке, которая не позволяет закладывать технологические неточности в себестоимость.

Сегодня во всём мире получила распространение так называемая «голландская технология» на компосте Фазы 2 или Фазы 3 с циклом в среднем 42 дня, поэтому перечень оборудования и расходных материалов стандартизирован [1].

Интенсивный способ выращивания вешенки отличается от экстенсивного используемыми видами субстрата, в качестве которого служат разнообразные отходы сельскохозяйственного производства. При интенсивной технологии период выращивания до получения урожая значительно сокращается и

становится полностью управляемым в культивационных сооружениях с регулируемым микроклиматом [2].

Если инвестор решит открывать производство, то вкладывать средства он должен только в новейшие технологии выращивания, продолжает он. Необходимо развивать собственное производство компоста, уделять серьёзное внимание маркетинговой стратегии, а также инвестировать в установку линии автоматической упаковки и организацию частичной переработки при минимальном использовании труда человека. Рынок свежих грибов стал очень конкурентным и самый дефицитный ресурс на нём – это кадры. С этим связана ещё одна сложность в развитии промышленного грибоводства. Ведь современные грибоводство и защищённый грунт – это новые и технологичные в аграрном секторе направления, требующие определённой квалификации [1].

Грибная отрасль столкнулась с ситуацией, когда предложение едва перекрывается спросом. Поэтому у производителей две задачи. Первая – повысить культуру потребления грибов в России, для чего нужны маркетинговые кампании, разнообразие товарной линейки, переработка грибов для создания новых вкусов. Вторая – это выход на внешние рынки. Примерно за 10 лет экспорт грибов из России вырос более, чем в 3 раза, до 9,5 тыс. т, соотношение экспорта и импорта в 2011 г. составляло 1 : 16, а в 2022 г. – 1 : 2 [4].

Переработка стала насущной необходимостью для дальнейшего развития грибоводства. Причём это будет не замена свежих грибов, а новые возможности, точки роста и объёма.

Например, набирает обороты тенденция покупки готовых блюд, и, если грибы будут присутствовать в готовых продуктах как ингредиент, это способно увеличить продажи в переработке и гостинично-ресторанном бизнесе.

На рынке появилось много продуктов из вешенки – паштеты, грибная икра, чипсы, соусы и т. д., которые представлены, в том числе в федеральных сетях. Но пока таких продуктов мало – значит, сегмент переработки имеет очень высокий потенциал роста [5].

Необходимость применения инновационных технологий переработки грибов обусловлена ещё и тем, что свежие грибы являются скоропортящимся продуктом.

Одним из современных способов переработки свежих грибов является сублимирование, которое выполняется на специальном оборудовании, обеспечивающем воздействие вакуума. В результате из продукции вытесняется влага, при этом структура продукции сохраняется.

Процесс производства грибного порошка также основывается на принципе обезвоживания исходного продукта, когда из него путём сушки или выпаривания удаляют влагу в пределах, исключающих возможность микробиологических и химических процессов и обеспечивающих длительное хранение продуктов без порчи.

Для расширения ассортимента блюд на предприятиях общественного питания и для удовлетворения потребностей розничного потребителя разработана технология производства пастообразного полуфабриката высокой степени готовности из грибов, в частности, из вешенки [3].

Таким образом, промышленное грибоводство в Российской Федерации сохраняет свой потенциал развития, обусловленный использованием инновационных технологий выращивания и переработки съедобных культивируемых грибов.

Литература:

1. Борисова М., Болгарова А. Атака шампиньонов. Перспективы отечественного рынка грибов // Агротехника и технологии. 2022. № 2. С. 12-15.
2. Девочкина Н.Л., Мукиенко С.В., Селиванов В.Г., Рубцов А.А. Инновационные технологии и технические средства для промышленного производства культивируемых грибов. Москва, 2021. 80 с.
3. Дриль А.А., Маюрникова Л.А., Рождественская Л.Н. Перспективы разработки продукции общественного питания на основе культивируемых грибов вешенка обыкновенная // Ползуновский вестник. 2019. № 3. С. 71-81.
4. За 10 лет россияне практически полностью перешли на отечественные грибы в рационе [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.rshb.ru/news/552678/> (дата обращения: 30.01.2023).
5. Миронова В. Рынок грибов: динамика и точки роста [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.retail.ru/articles/gribnoy-rynok-trendy-i-prognozy/> (дата обращения: 30.01.2023).

СПОСОБЫ БОРЬБЫ И МОНИТОРИНГА ТАБАЧНОГО ТРИПСА НА ОГУРЦЕ F1 МЕВА В УСЛОВИЯХ ТЕПЛИЧНОГО КОМБИНАТА ООО «ЛУХОВИЦКИЕ ОВОЩИ»

Воробьев М.В.;

доцент кафедры овощеводства, к.с.-х.н.
ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева;
e-mail: voro1011@bk.ru

Дыйканова М.Е.;

доцент кафедры овощеводства, к.с.-х.н.
ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева;
e-mail: dme3@mail.ru

Бочарова М.А.;

ассистент кафедры овощеводства, к.с.-х.н.
ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева;
e-mail: bocharova@rgau-msha.ru

Аннотация

В статье проанализирован опыт борьбы и мониторинга табачного трипса *Thrips tabaci* на огурце F1 Мева в условиях тепличного комбината ООО «Луховицкие овощи». Приведены результаты еженедельного фитосанитарного мониторинга трипса табачного на протяжении периода исследования, оценена биологическая эффективность применения энтомофага *Amblyseius swirskii* против табачного трипса, в ООО ТК «Луховицкие овощи».

Ключевые слова: теплица, гибрид, огурец, табачный трипс.

METHODS OF CONTROL AND MONITORING OF TOBACCO THRIPS ON CUCUMBER F1 MEVA IN THE CONDITIONS OF THE GREENHOUSE PLANT LLC "LUKHOVITSKY VEGETABLES"

Vorobyev M.V.;

Associate Professor of the Department of Vegetable Growing,
Candidate of Agricultural Sciences
Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy;
e-mail: voro1011@bk.ru

Dyikanova M.E.;

Associate Professor of the Department of Vegetable Growing,
Candidate of Agricultural Sciences
Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy;
e-mail: voro1011@bk.ru

Bocharova M.A.;

Assistant of the Department of Vegetable Growing, Candidate of Agricultural Sciences
Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy;
e-mail: e-mail:bocharova@rgau-msha.ru

Annotation

The article analyzes the experience of control and monitoring of tobacco thrips *Thrips tabaci* on cucumber F1 Meva in the conditions of greenhouse plant LLC "Lukhovitsky vegetables". The results of weekly phytosanitary monitoring of tobacco thrips during the study period are presented, the biological effectiveness of the use of entomophage *Amblyseius swirskii* against tobacco thrips in LLC TC "Lukhovitsky vegetables" is evaluated.

Keywords: greenhouse, hybrid, cucumber, tobacco thrips.

Огурец является овощной салатной культурой ежедневного и круглогодичного спроса [3]. Значение огурца для питания человека трудно переоценить. Ценность огурца объясняется высокими вкусовыми качествами и целебными свойствами. Наличие в них ферментов и эфирных масел положительно влияет на пищеварение, а соли калия – на сердечно-сосудистую систему [2]. На протяжении достаточно продолжительного времени в связи с дефицитом отечественной тепличной продукции продолжалось увеличение ввоза зарубежной. Так свежий огурец завозили из Турции, Испании,

Нидерландов и других стран [1]. По прогнозам аналитиков, обеспечение рынка РФ продукцией отечественного огурца, поступающей из защищенного грунта в 2022 году может составить около 90% от имеющегося потребления [4].

Целью работы являлось изучение и оценка способов борьбы и мониторинга табачного трипса *Thrips tabaci* на огурце F1 Мева в условиях тепличного комбината ООО «Луховицкие овощи». Задачи: проводить еженедельный фитосанитарный мониторинг трипса табачного на протяжении периода исследования в ООО ТК «Луховицкие овощи»; изучить и проанализировать динамику численности трипса табачного на посадках огурца F1 Мева в ООО ТК «Луховицкие овощи»; оценить биологическую эффективность применения энтомофага *Amblyseius swirskii* против табачного трипса в ООО ТК «Луховицкие овощи»; проанализировать влияние обработки препаратами, относящимися к разным химическим группам (биологическое в сочетании с органохимическим), в системе защиты огурца от трипса табачного в ООО ТК «Луховицкие овощи».

Работа по изучению способов борьбы и методов мониторинга по защите огурца против трипса табачного в условиях защищённого грунта проводилась в 2022 году на базе тепличного комплекса ООО «Луховицкие овощи», Московской области. Объектами исследований были посадки огурца F1 Мева, трипс табачный, энтомофаг *Amblyseius swirskii*, биологические и химические препараты. Препараты, применяемые против трипса табачного, в тепличном комплексе – Фитоверм (0,08%) и Адмирал (0,05%) (в смеси).

В ООО ТК «Луховицкие овощи» в 2021 году в 5 блоке тепличного отделения на огурце F1 Мева вёл учёт численности трипса табачного. На протяжении всего периода исследования (02.04.2022 – 26.07.2022) проводился фитосанитарный учёт вредителя (S=4,2 га) (таблица 1).

Таблица 1– Фитосанитарный учёт трипса табачного

Недели проведения фитосанитарного мониторинга	Процент присутствия
1 неделя	1,8
2 неделя	1,8
3 неделя	3,8
4 неделя	2,8
5 неделя	3,9
6 неделя	8,0
7 неделя	6,2
8 неделя	5,0
9 неделя	3,0
10 неделя	7,0
11 неделя	16,6
12 неделя	5,8
13 неделя	15,0
14 неделя	17,2

По результатам наблюдений был составлен график динамики численности трипса табачного в течении вегетации культуры (рис. 1).

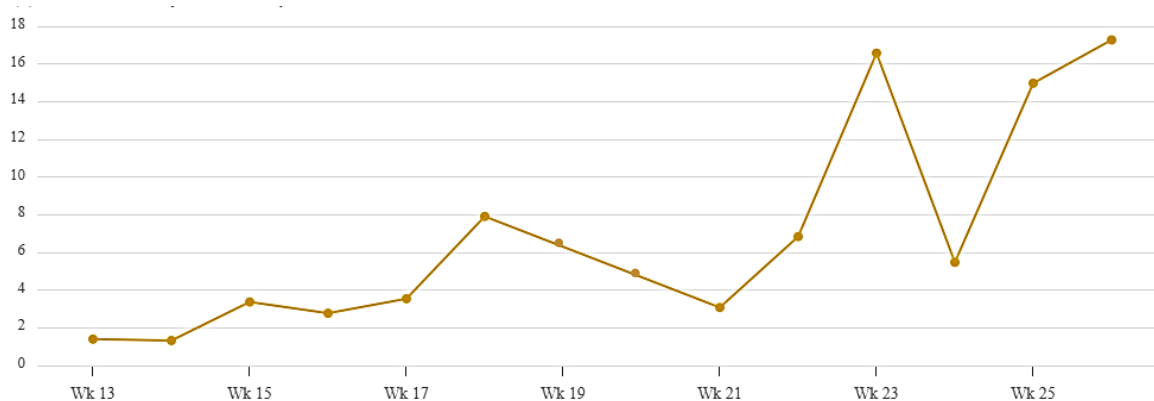


Рисунок 1 – Динамика численности трипса табачного

Динамика численности вредителя показала довольно активный рост популяции. Пики распространения отмечаются на 6-й, 11-й и 14-й неделях, т.е. в начале мая, середине июня и начале июля соответственно. Также наблюдалось и резкое снижение численности, что связано с проведением защитных мероприятий.

В ООО ТК «Луховицкие овощи активно используется биологический метод защиты культуры, а именно энтомофага. В тепличных отделениях (как в рассадном, так и в основном) против трипса табачного используют хищного клеща *Amblyseius swirskii*. Биологическая эффективность средств защиты растений против вредителей – это результат воздействия изучаемых средств защиты, который выражается в процентах распространенности вредителей до и после применения средств.

Исследования проводились в период со 2 апреля по 26 июля 2021 года. В течение вегетации проводился фитосанитарный мониторинг на посадках огурца F1 Мева (S=4,2 га). На основании полученных данных рассчитывалась потребность внесения энтомофага *Amblyseius swirskii*. Наблюдение показало, что заражение основного тепличного отделения происходит за счёт попадания в него уже заражённых растений из рассадного отделения. Чтобы распространение вредителя проходило не так быстро, перед высадкой в основное тепличное отделение, а именно 01.04.2021г., вносили хищного клеща *Amblyseius swirskii* по листу растений огурца вручную в количестве 50 особей/м². Сразу после высадки (03.04.2021г.), заведомо зная о заражённости растений огурца табачным трипсом, ещё раз вручную вносился энтомофаг из расчёта 70 особей/м² в специальных саше компании Koppert «Swirski Ulti-Mite». Каждый пакетик содержит отруби, в которых находится 250 особей хищного клеща и особи кормового клеща.

На основе динамики численности трипса табачного и графика внесения энтомофага *Amblyseius swirskii* видна эффективность применения хищного клеща. Однако, в период с 9-й по 11-ю неделю (II декада июня) численность трипса табачного резко возросла, а эффективность энтомофага снизилась, что связано с повышением дневных температур воздуха за этот период (+30 – +34°C) (по данным GISMETEO), так как оптимальный температурный режим для него составляет от +20°C до +30°C. Это вызвало необходимость применения иных средств защиты на 11-й неделе вегетации растений: в смеси Фитоверм и Адмирал. Применение биологического пестицида Фитоверм в концентрации 0,08% в сочетании с препаратом, содержащим синтетический аналог ювеноида, Адмирал в концентрации 0,05% на 11-й неделе методом опрыскивания с помощью робота-опрыскивателя Bogaerts Qii-Jet, но только по очагам, позволило сильно снизить численность вредителя.

Опрыскиватель для теплиц Bogaerts Qii-Jet роботизированный с баком объёмом 300 л имеет программу распыления, которая управляется при помощи сенсорной панели. В опрыскиватель встроен счётчик литров для точного измерения и смешивания распыляемой жидкости, что облегчает и ускоряет обработку в тепличных отделениях. Форсунки, расположенные на штанге, могут фиксироваться на нужной высоте и под требуемым углом в зависимости от обработки (на или под листовую поверхность).

По итогам проведения опрыскивания численность трипса табачного снизилась, но вскоре, в период с 12-й по 14-ю неделю вегетации культуры огурца, снова возросла с 5,8% до 17,2%. Замена саше с хищным клещом *Amblyseius swirskii* на 13-й неделе оказалась мало эффективной, однако сдержала дальнейшее распространение вредителя.

Для того, чтобы уменьшить численность трипса табачного в критические моменты, можно рекомендовать использовать в системе другого энтомофага, например, хищного клопа *Orius laevigatus*, который уничтожает личинок и имаго вредителя, а также чаще проводить обработку по очагам методом опрыскивания различными препаратами. В рассадном же отделении можно предложить вести фитосанитарный учёт вредителей и возможных болезней для предотвращения их попадания в продезинфицированное основное тепличное отделение.

Результаты исследований позволяют сделать следующие выводы: проведение еженедельного фитосанитарного мониторинга позволяет составить динамику распространения трипса табачного в основном тепличном отделении; анализирование динамики численности вредителя *Thrips tabaci* на посадках огурца F1 Мева показывает необходимость проведения защитных мероприятий; при оценке биологической эффективности применения энтомофага *Amblyseius swirskii* можно отметить положительное влияние на тенденцию снижения или сдерживания распространения особей трипса табачного; обработка препаратами, используемыми в системе защиты против *Thrips tabaci* в ТК «Луховицкие овощи», позволила резко сократить численность вредителя, а значит скорость степень поражённости органов растения.

Литература:

1. Богданова, В. Д. Сортоиспытание огурца F1 Киборг и F1 Баварец при выращивании в защищенном грунте на светокультуре / Д. А. Федоров, В. Д. Богданова, Ю. Г. Фильцына, М. В. Воробьев // Овощи России. – 2021. – № 2. – С. 45-50.

2. Воробьев, М. В. Способ выращивания культуры огурца в защищенном грунте / М. В. Воробьев, В. Д. Богданова // Материалы Международной научной конференции молодых учёных и специалистов, посвящённой 135-летию со дня рождения А.Н. Костякова: сборник статей, Москва, 06–08 июня 2022 года. Том 2. – Москва: Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева, 2022. – С. 278-282.

3. Федоров Д.А., Воробьев М.В. Сортоиспытание огурца F1 Киборг при выращивании в защищенном грунте на светокультуре. Растениеводство и луговое хозяйство: материалы Всероссийской научной конференции с международным участием. Под ред. А.В. Шитиковой. М.: Изд-во РГАУ - МСХА, 2020. 838 с.

4. Федоров, Д. А. Сортоиспытание огурца F1 киборг при выращивании в защищенном грунте на светокультуре / Д. А. Федоров, М. В. Воробьев // Растениеводство и луговое хозяйство: сборник статей Всероссийской научной конференции с международным участием, Москва, 18–19 октября 2020 года. – Москва: ЭЙПиСиПабблишинг, 2020. – С. 565-569.

УДК 664.664

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ НЕТРАДИЦИОННОГО СЫРЬЯ В ПРОИЗВОДСТВЕ ПШЕНИЧНОГО ХЛЕБА

Датиева Б.А.;

старший преподаватель кафедры ТПХППР
факультета технологического менеджмента.
ФГБОУ ВО Горский ГАУ, г. Владикавказ, Россия;
e-mail; tehnologmen@yandex.ru.

Аннотация

Разработана рецептура хлеба с использованием нетрадиционного вида сырья, применение которого позволит обогатить его полезными веществами так же, изменяя качественные показатели, и при этом расширить существующий ассортимент хлеба на современном рынке. Готовый продукт при этом имеет приятный аромат и кисло-сладкий вкус. Выработанное хлебобулочное изделие имеет ряд преимуществ перед продукцией массового спроса. В его состав входит большое количество полезных веществ, которые благотворно влияют на организм человека.

Ключевые слова: хлеб, лесная груша, нетрадиционное сырье, химический состав, органолептические показатели.

Datieva B.A.;

Senior lecturer of the Department of Technical Management of the
Faculty of Technological Management
Gorsky SAU, Vladikavkaz, Russia;
e-mail; tehnologmen@yandex.ru

Annotation

A bread recipe has been developed using an unconventional type of raw material, the use of which will enrich it with useful substances as well, changing the quality indicators, and at the same time expand the existing range of bread on the modern market. The finished product at the same time has a pleasant aroma and sweet and sour taste. The developed bakery product has a number of advantages over mass-demand products. It contains a large number of useful substances that have a beneficial effect on the human body.

Keywords: bread, forest pear, unconventional raw materials, chemical composition, organoleptic indicators.

Хлеб является пищевым продуктом номер один, основой питания. Он обладает постоянной, не снижающейся при ежедневном употреблении усвояемостью, что связано с его строением, консистенцией и химическим составом.

Пищевая ценность во многом зависит от сорта муки и рецептуры хлеба. В результате введения в рецептуру теста, жиров, сахара, молока и других компонентов изменяется пищевая ценность хлеба. [1, 2, 3]

Вопросы использования нетрадиционного сырья в хлебопечении являются достаточно актуальными, в связи с чем целью наших исследований явилось изучение возможности использования дикой груши в производстве хлеба [4, 5, 6, 7].

В задачи исследований входило: изучение химического состава и пищевой ценности дикой груши; составление рецептуры хлеба; определение физико-химических показателей муки и хлеба; определение органолептических показателей хлеба.

Представляет интерес применение в хлебопечении дикой груши, богатой углеводами, дубильными веществами и другими компонентами.

Плоды дикорастущей груши содержат более 10% сахаров (в основном моносахара), до 2% яблочной, лимонной и аскорбиновой кислот, 4% пектинов, дубильные вещества и немного каротина.

Лесные груши не только полезный и здоровый продукт питания, но и хорошее лечебное средство.

Плоды содержат антибиотик арбутин, убивающий микробы. Груша-дичок более эффективна как бактерицидное средство. В грушевом соке много веществ с Р-витаминной активностью, а витамин Р понижает повышенную проницаемость стенок кровеносных сосудов. Груши обладают тонизирующими свойствами.

Исследования по разработке технологии производства хлеба с использованием дикой груши были разделены на три основных этапа:

1. изучение физико-химических показателей дикой груши;
2. разработка технологии приготовления хлеба из пшеничной муки с включением дикой груши;
3. определение основных физико-химических и органолептических качеств пшеничного хлеба.

Перед замесом сырье подвергали исследованию: по физико-химическим и органолептическим показателям.

Мука, используемая в хлебопечении, должна отвечать требованиям стандартов и иметь высокие хлебопекарные свойства.

По физико-химическим показателям пшеничная мука характеризовалась следующими показателями: белки – 10,3%, углеводы – 74,2%, клетчатка – 0,1%, зольность – 0,5%, клейковина – 23,0%, кислотность – 2,5%. Таким образом, используемая нами мука по всем показателям соответствовала требованиям стандарта.

Дикую грушу использовали в виде порошка. Приготовленный порошок имел бледно-коричневый цвет, приятный, сладковатый вкус и фруктовый запах.

Состав порошка дикой груши приводится в таблице 1.

Таблица 1 – Химический состав порошка дикой груши

Наименование показателей	Содержание
Сахароза	0,8 мг/100г
Глюкоза	2,8 мг/100г
Фруктоза	6,2 мг/100г
Минеральный состав	
Кальций	9 мг/100г
Магний	7 мг/100г
Фосфор	11 мг/100г
Калий	119 мг/100г

Из результатов анализа таблицы 1 следует, что порошок дикой груши содержит глюкозы 2,8 мг/100г, фруктозы 6,2 мг/100г, а сахарозы 0,8 мг/100г. Кроме того, порошок дикой груши имеет богатый микроминеральный состав: калия – 119мг/100г, фосфора – 11мг/100г, магния – 7мг /100г, и кальция – 9 мг/100 г.

Муку просеивали и подогревали до 10-20°C. Воду перед применением также подогревали до 37 °С. Соль предварительно растворили в воде и отфильтровали. Дикую грушу высушили, размолотили и внесли в тесто в количестве 5г и 10г и 15г. При приготовлении теста использовали безопасный способ, при котором все ингредиенты внесли одновременно. В качестве контроля использовали 1 рецептуру, а во 2 и 3 рецептурах внесли порошок дикой груши.

Тесто тщательно перемешивали до однородной консистенции. Чем длительнее обминка теста, тем больше вовлекается кислорода, который положительным образом влияет на брожение.

Подготовленные образцы поставили на расстойку при температуре 37°C. Продолжительность расстойки от 70 минут.

Выпечку проводили в лабораторной печи при температуре 210°C в течении 60 минут.

Качество хлеба определяли в соответствии со стандартом по следующим физико-химическим показателям: кислотность, влажность пористость и удельный объем хлеба. Результаты исследований приводятся в таблице 2.

Таблица 2 – Физико-химические показатели пшеничного хлеба с использованием порошка дикой груши

Показатели	Хлеб пшеничный			
	Контроль	Пшеничный хлеб с порошком дикой груши, г		
		5	10	15
Пористость, %	69	69	75	65
Кислотность, РН	1,8	2,3	2,5	2,2
Влажность мякиша, %	43	44	44	45
Объемный выход хлеба, мл/г	405	400	525	355

Определение кислотности не выявило какой-либо определенной закономерности по вариантам опыта. Все образцы соответствовали норме по стандарту.

Влажность хлеба является одним из наиболее важных показателей его качества. Влажность соответствовала установленным стандартам для данного изделия. В опытных образцах показатель влажности увеличился незначительно.

Пористость нормируется в зависимости от вида, сорта, рецептуры и технологии изготовления хлеба. В опытных образцах лучший показатель пористости наблюдался в хлебе с добавлением 10г порошка дикой груши.

Органолептические показатели определяют при осмотре и дегустации хлеба. При этом оценивают внешний вид хлеба, состояние мякиша, вкус и запах. (Таблица 3)

Таблица 3 – Органолептические показатели хлеба

Образцы хлеба	Внешний вид	Состояние мякиша	Вкус	Запах
Контроль	Поверхность: бугристая, без крупных трещин и подрывов. Окраска: светло - желтая	Эластичный, не влажный	Свойственный пшеничному хлебу	Присущий данному сорту хлеба
Хлеб с порошком дикой груши (5г)	Поверхность: бугристая, без крупных трещин и подрывов. Окраска: неоднородная, желто-вато-коричневая.	Эластичный не влажный	Свойственный пшеничному хлебу	Присутствует легкий запах фруктов
Хлеб с порошком дикой груши (10г)	Поверхность: бугристая, без крупных трещин и подрывов. Окраска: светло - коричневая	Эластичный не влажный	Свойственный пшеничному хлебу	Присутствует легкий запах фруктов
Хлеб с порошком дикой груши (15г)	Поверхность: бугристая, без крупных трещин и подрывов. Окраска: коричневая	Менее эластичный не влажный	Свойственный пшеничному хлебу	Присутствует запах фруктов

Вкус и запах должны быть специфическими, свойственными данному сорту, без постороннего привкуса и запаха. Вышеперечисленные показатели в исследуемом хлебе приводятся.

Из данных таблицы 3 видно, что по внешнему виду все три образца имеют одинаковую поверхность. В образце с добавлением 15г порошка дикой груши окраска заметно темная. Мякиш также в образце с добавлением 15г порошка дикой груши менее эластичный. Что касается вкуса, то наиболее приятным был образец с добавлением 10г порошка дикой груши.

Запах в контрольном образце был свойственный пшеничному хлебу, а остальные опытные образцы имели запах фруктов.

Таким образом, результаты наших исследований свидетельствуют о том, что добавление в рецептуру хлеба порошка дикой груши оказывает большое влияние на готового хлеба.

Выводы: При использовании 5% (10г) порошка дикой груши хлеб имел лучшие физико-химические (пористость, объемный выход) и органолептические показатели. Выработанное хлебобулочное изделие имеет ряд преимуществ перед продукцией массового спроса. В его состав входит большое количество полезных веществ, которые благотворно влияют на организм человека.

Литература:

1. Тохтиева Л.Х., Цугкиева В.Б., Доев Дз.Н., Датиева Б.А. Использование растительного сырья в хлебопечении // Материалы Всероссийской научно-практической конференции. Материалы конферен-

ции, посвященной памяти заслуженного деятеля науки и образования РФ, заслуженного работника высшей школы России, заслуженного работника образования РСО-Алания, доктора сельскохозяйственных наук, профессора Кесаева Хетага Естаевича. Владикавказ, 2022. С. 104-106.

2. Дзагоева Д.А. Изучение возможности использования дикорастущего нетрадиционного сырья в производстве пшеничного хлеба // Научное обеспечение сельского хозяйства горных и предгорных территорий. Материалы II Всероссийской студенческой научно-практической конференции. Владикавказ, 2021. С. 62-64.

3. Способ приготовления хлеба Дзантиева Л.Б., Цугкиев Б.Г., Датиева Б.А., Гогаев О.К., Цугкиева Ф.В. Патент на изобретение RU 2542762 С2, 27.02.2015. Заявка № 2013134385/13 от 22.07.2013.

4. Датиева Б.А. Использование пивной дробины в производстве пшеничного хлеба // Перспективы развития АПК в современных условиях. Материалы 11-й международной научно-практической конференции. Владикавказ, 2022. С. 89-92.

5. Способ улучшения качества пшенично-ржаного хлеба Цугкиева В.Б., Дзантиева Л.Б., Тохтиева Л.Х., Цугкиева И.Б., Кияшкина Л.А., Датиева Б.А. Патент на изобретение RU 2480007С2, 27.04.2013. Заявка № 2011130880/13 от 22.07.2011.

6. Кияшкина Л.А., Цугкиева В.Б., Шабанова И.А., Тохтиева Л.Х. Разработка рецептуры пшеничного хлеба с добавлением тыквенных семян // перспективы развития АПК в современных условиях. Материалы 8-й международной научно-практической конференции. 2019. С. 283-285.

7. Тохтиева, Л. Х. Тохтиева Э. А. Амарант – источник повышения пищевой ценности хлеба // Теория и практика современной аграрной науки: Сборник V национальной (всероссийской) научной конференции с международным участием, Новосибирск, 28 февраля 2022 года. – Новосибирск: Издательский центр Новосибирского государственного аграрного университета "Золотой колос", 2022. – С. 1097-1099.

УДК 663.44

ВЛИЯНИЕ ФЕРМЕНТНОГО ПРЕПАРАТА «АЛЬФАЛАЗА АПЗ» НА ПРОЦЕСС ПРОИЗВОДСТВА ПИВА И КАЧЕСТВО ГОТОВОГО НАПИТКА

Зубова Е.В.;

заведующий кафедрой «Технология производства, хранения и переработки продукции растениеводства», к.с.-х.н., доцент
ФГБОУ ВО Нижегородская ГСХА, г. Нижний Новгород, Россия;
e-mail: zelena111@ya.ru

Терехова О.Б.;

доцент кафедры «Технология производства, хранения и переработки продукции растениеводства», к.с.-х.н.
ФГБОУ ВО Нижегородская ГСХА, г. Нижний Новгород, Россия;
e-mail: opoluyanova@list.ru

Лебедева М.С.;

магистрантка кафедры «Технология производства, хранения и переработки продукции растениеводства»
ФГБОУ ВО Нижегородская ГСХА, г. Нижний Новгород, Россия;
e-mail: margarita.lebedeva.2000@mail.ru

Аннотация

В статье представлены данные о влиянии внесения различных доз ферментного препарата «Альфалаза АПЗ» на продолжительность некоторых стадий производства светлого пива с добавлением несоложенного сырья, органолептические и физико-химические показатели качества готового напитка. На основании экспериментальных данных определена оптимальная доза внесения препарата.

Ключевые слова: пиво, ферментный препарат, несоложенное сырье, органолептические показатели, физико-химические показатели, качество пива.

THE EFFECT OF THE ENZYME PREPARATION «ALFALAZA APZ» ON THE PROCESS BEER PRODUCTION AND THE QUALITY OF THE FINISHED DRINK

Zubova E.V.;

Head of the Department "Technology of production, storage and processing of plant products", Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor
Nizhny Novgorod State Agricultural Academy, Nizhny Novgorod, Russia;
e-mail: zelena111@ya.ru

Terekhova O.B.;

Associate Professor of the Department "Technology of production, storage and processing of plant products",
Candidate of Agricultural Sciences
Nizhny Novgorod State Agricultural Academy, Nizhny Novgorod, Russia;
e-mail: opoluyanova@list.ru

Lebedeva M.S.;

Magistrate of the Department "Technology of production, storage and processing of plant products" of the
Nizhny Novgorod State Agricultural Academy, Nizhny Novgorod, Russia;
e-mail: margarita.lebedeva.2000@mail.ru

Annotation

The article presents data on the effect of the introduction of various doses of the enzyme preparation "Alfalaza APZ" on the duration of some stages of the production of light beer with the addition of unsalted raw materials, organoleptic and physico-chemical indicators of the quality of the finished drink. Based on experimental data, the optimal dose of the drug was determined.

Keywords: beer, enzyme preparation, unsalted raw materials, organoleptic indicators, physico-chemical indicators, beer quality.

Пиво неизменно пользуется популярностью среди различных слоев населения благодаря своему приятному вкусу, освежающему эффекту и тонизирующему действию. Этот слабоалкогольный тонизирующий напиток с приятной горечью и хмелевым ароматом имеет вековые традиции производства. Приготовление пива – один из самых сложных технологических процессов в пищевой промышленности. Высокий уровень контроля производства позволяет пивоварам выпускать качественный продукт. Однако, производство пива достаточно длительный процесс. От приемки сырья до розлива готовой продукции проходят недели и даже месяцы. Для снижения времени производства пива без ухудшения качества применяют различные способы: меняют соотношение солода и несоложенного сырья, добавляют ферментативные препараты, консерванты и т.п.

Ферменты играют ключевую роль на всех этапах пивоварения. Классическая технология производства пива основана на использовании ферментов солода и дрожжей. Однако, для улучшения брожения, осахаривания сусла, повышения выхода экстракта пива, ускорения процесса фильтрации и динамизации процесса созревания пива на предприятиях используют ферментные препараты [1, с. 145]. Так, например, использование ферментного препарата позволяет существенно снизить содержание веществ белковой природы, способных инициировать формирование помутнений, то есть повышает коллоидную стойкость пива [2, с. 68]. Также отмечается, что ферментные препараты создают возможность для реализации совмещенных процессов в пивоварении, упрощения аппаратного оформления, а также более широкого внедрения средств автоматизации и повышение производительности труда [3, с. 78].

В современных технологиях производства пива широко используют несоложенное сырье – зерно ячменя, кукурузы, рисовую сечку, ячменную муку и т.д. Это способствует экономии дорогого солода и удешевляет конечную стоимость напитка без снижения качества продукта. По пути совершенствования технологии пива из смеси солода и несоложенного сырья идет использование ферментных препаратов с гидролитической активностью.

Цель исследований заключалась в изучении влияния ферментного препарата «Альфалаза АПЗ» на продолжительность осахаривания затора, его фильтрации, периода главного брожения и дображивания, а также на качество готового пива. В качестве сырья использовали светлый ячменный солод и очищенное зерно ячменя. Экспериментальные исследования проводились на базе лаборатории пивоваренного завода «Волга» – филиала ООО «Объединенные пивоварни Хейнекен». Варианты опыта: 1 (контроль) – 80% солода и 20% зерна ячменя без использования ферментного препарата, 2 – 80% солода и 20% зерна ячменя + Альфалаза АПЗ в количестве 0,1 кг/т сырья, 3 – 80% солода и 20% зерна ячменя + Альфалаза АПЗ в количестве 0,15 кг/т, 3 – 80% солода и 20% зерна ячменя + Альфалаза АПЗ 0,2 кг/т сырья. Альфалаза АПЗ представляет собой сбалансированную смесь α -амилазы, нейтральной протеазы и β -глюканазы [4]. Проводились пробные лабораторные варки, препарат вносили на стадии приготовления затора (затираания).

Определение показателей качества пива проводили по общепринятым методикам. Органолептических показателей – с помощью органов зрения, обоняния и вкуса. Содержание этилового спирта и сухих веществ в начальном сусле определяли рефрактометрическим методом. Определение кислотности пива проводили методом прямого титрования пробы с фенолфталеином. Цвет – колориметриче-

ским методом, диоксид углерода – измерением давления в газовом пространстве над пивом в закупоренной стеклянной бутылке. Стойкость пива оценивали визуально – наблюдали за появлением помутнения или осадка в бутылке. Для оценки пенообразования использовали часы и линейку.

Результаты исследования, представленные в таблице 1, показали, что внесение препарата значительно сокращало время фильтрации затора – со 185 мин до 130 мин. При этом внесение препарата в минимальной дозе уже сократило время на 42 мин. Между вторым и третьим вариантом разница не существенна – 3 мин, между вторым и четвертым – всего 13 мин.

Таблица 1 – Продолжительность основных стадий производства светлого пива

Показатели	80% солода, 20% зерна ячменя	80% солода, 20% зерна ячменя + 0,1 кг/т Альфафаза АПЗ	80% солода, 20% зерна ячменя + 0,15 кг/т Альфафаза АПЗ	80% солода, 20% зерна ячменя + 0,2 кг/т Альфафаза АПЗ
Время осахаривания, мин	30	30	30	30
Время фильтрации, мин	185	143	140	130
Продолжительность главного брожения, сутки	6	6	6	6
Продолжительность дображивания, сутки	12	10	9	9

Для осахаривания затор выдерживался 30 мин во всех вариантах. Время главного брожения, согласно технологии на предприятии, оставалось неизменным. Дображивание сократилось с 12 до 9 суток, при этом не отмечено разницы между третьим и четвертым вариантом. Таким образом, экономически более оправданным является внесение ферментного препарата в дозе 0,1 кг/т сырья.

Результаты органолептической оценки представлены в таблице 2. Из данных таблицы видно, что доза внесения препарата не оказала влияния на прозрачность напитка, во всех вариантах пиво было прозрачное, с блеском (за исключением последнего варианта). У контрольного образца аромат отмечен с менее выраженной хмелевой горечью, вкус без посторонних привкусов, не совсем гармоничный. В технологиях с внесением ферментного препарата аромат и вкус готового напитка становились более гармоничными, при этом практически не зависели от дозы внесения Альфафазы АПЗ.

Таблица 2 – Органолептические показатели качества исследуемых образцов светлого пива

Показатели	80% солода, 20% зерна ячменя	80% солода, 20% зерна ячменя + 0,1 кг/т Альфафаза АПЗ	80% солода, 20% зерна ячменя + 0,15 кг/т Альфафаза АПЗ	80% солода, 20% зерна ячменя + 0,2 кг/т Альфафаза АПЗ
Прозрачность	Прозрачная пенящаяся жидкость без осадка и посторонних включений, с блеском	Прозрачная пенящаяся жидкость без осадка и посторонних включений, с блеском	Прозрачная пенящаяся жидкость без осадка и посторонних включений, с блеском	Прозрачная пенящаяся жидкость без осадка и посторонних включений, без блеска
Вкус	Солодовый, с хмелевой горечью, без посторонних привкусов, негармоничный	Чистый, сброженный, солодовый, с хмелевой горечью, без посторонних привкусов	Сброженный, солодовый, с хмелевой горечью, без посторонних привкусов	Сброженный, солодовый, с хмелевой горечью, без посторонних привкусов
Аромат	Сброженный солодовый, с недостаточно выраженным хмелевым ароматом, без посторонних запахов	Чистый, сброженный солодовый, с хмелевым ароматом, без посторонних запахов	Сброженный солодовый, с хмелевым ароматом, без посторонних запахов	Сброженный солодовый, с хмелевым ароматом, без посторонних запахов

Результаты, полученные при изучении физико-химических показателей качества исследуемых образцов пива, представлены в таблице 3. Из полученных результатов видно, что значения некоторых показателей качества пива не соответствовали требованиям ГОСТ 31711-2012 [5]. В контрольном варианте высота пены не отвечала требованиям стандарта. При максимальном внесении препарата немного завышены значения кислотности и, наоборот, занижены значения цветности и высоты пены.

Таблица 3 – Физико-химические показатели качества исследуемых образцов

Показатели	Требования ГОСТ 31711-2012	светлого пива			
		80% солода, 20% зерна ячменя	80% солода, 20% зерна яч- меня + 0,1 кг/т Альфапаза АПЗ	80% солода, 20% зерна яч- меня + 0,15 кг/т Альфапаза АПЗ	80% солода, 20% зерна яч- меня + 0,2 кг/т Альфапаза АПЗ
Объемная доля спирта, %	Не менее 4,0	4,0	4,1	4,1	4,2
Кислотность, к. ед.,	Не более 2,6	2,5	2,4	2,6	2,7
рН	3,8-4,8	4,2	4,1	4,3	4,4
Цвет, ц. ед.	0,2-2,5	2,3	2,3	2,0	1,85
Массовая доля дву- окси углерода, %	Не менее 0,4	0,4	0,5	0,5	0,4
Пенообразование: высота пены, мм	Не менее 40	32	42	40	38
пеностойкость, мин	Не менее 3	3,0	4,5	4,0	4,0

Добавление ферментного препарата повлияло на высоту пены (соответствовала требованиям ГОСТ только во втором и третьем вариантах). Пеностойкость во всех вариантах оказалась в пределах требований ГОСТ (не менее 3,0 мин).

В наших исследованиях экстрактивность начального суслу в пиве составила 11%, объемная доля спирта в готовом напитке при этом должна быть не менее 4,0%. Во всех вариантах значения данного показателя соответствовали требованиям ГОСТ 31711-2012.

Таким образом, при производстве светлого пива из 80% солода и 20% несоложенного сырья (ячменя очищенного), по совокупности проведенных исследований следует рекомендовать применение ферментного препарата Альфапаза АПЗ в размере 0,1 кг/т.

Литература:

1. Пищевая биотехнология продуктов из сырья растительного происхождения : учебник / А. Ю. Просеков, О. А. Неверова, Г. Б. Пищиков, В. М. Позняковский. - 2-е изд., перераб. и доп. Кемерово : КемГУ, 2019. 262 с.

2. Карпенко Д. В. Повышение коллоидной стойкости безалкогольного пива за счет применения ферментного препарата «BREWERS CLAREX» / Д. В. Карпенко, И. М. Каледин // Health, Food & Biotechnology. 2022. Т. 4. № 2. С. 68-77.

3. Сиюхов Х.Р. Исследование повышения белково-коллоидной стойкости пива с использованием иммобилизованных ферментных препаратов / Х. Р. Сиюхов, О. В. Мариненко, А. Р. Цей, А. М. Гемба // Новые технологии. – 2018. № 1. С. 70-78.

4. Ферменты для пивной промышленности. Продукция ООО «ЭкспоТех». Режим доступа <http://ekspoteh.ru/index.php?id=128&name=production&op=view>, дата обращения 10.01.2023.

5. ГОСТ 31711-2012 Пиво. Общие технические условия. Режим доступа <https://internet-law.ru/gosts/gost/52854/>, дата обращения 18.01.2023.

УДК 633.71

ПРОДУКТИВНОСТЬ РАННЕСПЕЛЫХ СОРТОВ ТОМАТОВ В УСЛОВИЯХ СУХОСТЕПНОЙ ЗОНЫ РЕСПУБЛИКИ ХАКАСИИ

Иванов В.С.;

студент

ivanov_vs2020@mail.ru

Чагин В.В.;

канд. с-х наук, доцент

Хакасский государственный университет

им. Н.Ф. Катанова, г. Абакан, Россия;

chagin2008@gmail.com

Аннотация

Проводя годовые исследования овощной культуры (томат), в условиях сухостепной зоны Республики Хакасии, мы руководствовались принципом наилучшей продуктивности сорта в данных

условиях. При проведенном исследовании все сорта показали хороший результат по продуктивности и биометрии растения. Среди исследуемых сортов выделился сорт Белый налив 241 с хорошей продуктивностью.

Ключевые слова: томат, сорт, овощная культура, продуктивность, биометрия, сухостепная зона, Республика Хакасия.

PRODUCTIVITY OF EARLY-MAPING TOMATO VARIETIES UNDER THE CONDITIONS OF THE DRY-STEPPE ZONE OF THE REPUBLIC OF KHAKASSIA

Ivanov V.S.;

student

ivanov_vs2020@mail.ru

Chagin V.V.;

Ph.D. Agricultural Sciences, Associate Professor
Katanov Khakass State University, Abakan, Russia;
chagin2008@gmail.com

Annotation

Conducting year-long studies of vegetable crops (tomato), in the conditions of the dry steppe zone of the Republic of Khakassia, we were guided by the principle of the best productivity of the variety in these conditions. In the study, all varieties showed a good result in terms of productivity and plant biometrics. Among the studied cultivars, the cultivar Belyi pouring 241 stood out with good productivity.

Keywords: tomato, grade, vegetable culture, productivity, biometrics, dry steppe zone, The Republic of Khakassia.

Овощная культура томат, занимает лидирующие позиции среди возделываемых овощных культур. Климатическая зона Республики Хакасии становится более благоприятной для возделывания овощных культур [1, 2]. Производство овощной продукции в открытом грунте, в частности томатов, широко распространено среди ЛПХ и КФХ производителей. Использование без колочных сортов томатов позволит возделывать данную культуру в промышленных масштабах [3,4]. Используя рекомендованные методические указания, можно, получать хорошие урожаи томата полевых сортов.

Цель научного исследования заключалась в определении и оценке продуктивности различных сортов томатов раннеспелой группы спелости в условиях сухостепной зоны Республики Хакасия Усть-Абаканского района.

Объект исследования – томат.

Предмет исследования – генотип растений томата.

Методика исследования и определения заключалась в посеве сортов томатов в один срок (08.03.2022). В течении рассадного периода растения ни однократно пикировалась, при соблюдении методических рекомендаций ВАСХНИЛ для данной культуры. Учитывая погодные условия в сухостепной зоне Республики Хакасия Усть-Абаканского района 14.06.2022 года была подготовлена делянка, рассада была высажена в открытый грунт по схеме 60x40 см в 3-х кратной повторности 15.06.2022, в каждом сорте было взято по 20 растений. Общая площадь опыта составила около 173,0 м².

Гарантия хорошей продуктивности будущего урожая – это возделывание районированных сортов. В Государственный реестр селекционных достижений Российской Федерации, допущенных в 2022 г. по 11 региону включен сорт томата Никола, который был принят за стандарт.

Для исследования в условиях сухостепной зоны Республики Хакасия Усть-Абаканского района были отобраны следующие сорта томатов: Никола (St.), Агата, Безрассадный, Дачник Седек, Непасынкующийся крупный, Непас 7, Оля F1, Ранний грунтовой, Сайт F1, Ранний 83, Дубрава, Белый налив 241.

После проведенного исследования томатов раннеспелой группы спелости определились следующие показатели: высота растений, количество листьев, биометрические показатели плодов, а также продуктивность сортов.

При исследовании сортов томатов в условиях сухостепной зоны Республики Хакасия Усть-Абаканского района было произведено контрольное измерение вегетативной части растений томатов (табл. 1).

В конце вегетационного периода выделился сорт Сайт F1 – 67,0 см, что является больше показателей принятого за стандарт на 5,5 см. Наименьшая высота была отмечена у сорта Непасынкующийся крупный – 31,0 см. У сорта принятого за стандарт высота вегетативной части составила 61,5 см. Количество листовых пластин, также отличалось по количеству (табл. 2).

Таблица 1 – Высота растений томатов, см

Сорт	Дата контрольных измерений						
	30.03	10.04	20.04	10.05	20.06	10.07	20.07
Никола (St.)	4,4	12,5	23,0	31,0	50,6	49,0	61,5
Агата	6,9	14,7	26,5	35,0	52,3	39,0	38,0
Безрассадный	5,4	13,4	20,0	35,0	42,3	34,0	38,5
Дачник Седек	2,9	11,4	26,0	36,3	35,3	31,5	39,0
Непасынкующийся крупный	3,6	12,8	29,0	39,0	39,6	26,0	31,0
Непас 7	3,8	12,1	26,0	39,8	48,3	47,5	52,0
Оля F1	6,8	15,0	27,0	34,1	44,0	39,5	47,5
Ранний грунтовой	6,9	15,1	20,0	35,5	39,6	36,0	41,5
Сайт F1	5,1	12,6	21,0	32,6	55,3	52,5	67,0
Ранний 83	6,2	15,7	20,0	37,5	46,6	56,0	59,0
Дубрава	6,3	14,2	25,0	35,6	54,0	51,0	54,0
Белый налив 241	5,4	13,5	21,0	33,6	47,0	44,5	50,0

Таблица 2 – Количество листьев растений томатов, шт.

Сорт	Дата контрольных измерений						
	30.03	10.04	20.04	10.05	20.06	10.07	20.07
Никола (St.)	1,4	2,4	3,2	6,6	9,6	19,0	40,0
Агата	1,4	3,2	4,8	8,0	11,3	11,5	22,5
Безрассадный	2,0	3,2	4,4	7,0	9,3	10,0	15,5
Дачник Седек	0,8	2,6	3,4	8,3	10,0	9,5	17,0
Непасынкующийся крупный	1,8	3,4	5,2	6,6	10,3	9,0	20,0
Непас 7	1,8	2,6	3,8	7,3	11,3	19,5	50,0
Оля F1	2,0	2,4	3,4	7,0	9,6	14,5	34,5
Ранний грунтовой	1,8	3,8	4,5	8,6	11,3	13,0	42,5
Сайт F1	1,8	2,4	3,6	8,0	10,6	17,0	49,5
Ранний 83	2,0	2,6	4,0	7,0	10,0	17,5	52,0
Дубрава	2,0	3,0	4,4	7,6	12,0	19,5	38,0
Белый налив 241	1,2	3,4	5,6	7,6	11,3	17,0	43,0

При проведенном исследовании наибольшее количество листьев было выявлено у сорта Непас 7 – 50,0 шт., при этом у сорта Никола (St.) на 10,0 шт. листьев меньше. Наименьший показатель был у сорта Безрассадный – 15,5 шт. Показатели наибольшей и наименьшей массы плода варьировались у раннеспелых сортов от 5,0 г до 155,0 г (табл. 3).

Таблица 3 – Биометрические показатели плодов томатов

Сорт	Масса плода, г		
	min	max	Ср.
Никола (St.)	20,0	120,0	46,8
Агата	20,0	90,0	44,7
Безрассадный	10,0	75,0	40,9
Дачник Седек	5,0	70,0	28,1
Непасынкующийся крупный	15,0	100,0	45,2
Непас 7	20,0	155,0	68,2
Оля F1	10,0	100,0	66,7
Ранний грунтовой	25,0	95,0	51,5
Сайт F1	15,0	110,0	63,7
Ранний 83	15,0	100,0	44,2
Дубрава	10,0	70,0	38,6
Белый налив 241	15,0	95,0	51,5

В течении проведенного исследования наибольшая масса плода составила 155,0 г – у сорта Непас 7, что больше на 35,0 г, чем у сорта принятого за стандарт. Наименьшая масса плода, по максимальной массе плодов, выявлено у сортов Дачник Седек и Дубрава – 70,0 г. У сорта Никола (St.), принятого за стандарт, максимальная масса плода составила 120,0 г. Минимальная масса в 5,0 г была оп-

ределена у сорта Дачник Седек. По показателю минимальной массы плода, сорт принятый за стандарт показал результат – 20,0 г. Среди исследуемых сортов, по показателю минимальной массы, наибольшая масса составила 25,0 г – у сорта Ранний грунтовой. По показателю средней массы плода, выделился сорт Непас 7 – 68,2 г, что больше на 21,4 г, чем у стандарта. Наименьший показатель по средней массе плода составил 28,1 – и был определен у сорта Дачник Седек. Продуктивность исследуемых сортов варьировалась в пределах 1,3 – 5,1 кг/м² (табл. 4).

Таблица 4 – Продуктивность томатов

Сорт	Количество плодов,		Общая масса	
	шт./раст.	шт./м ²	г/раст.	кг/м ²
Никола (St.)	13,5	67,5	632,5	3,162
Агата	8,5	42,5	380,0	1,900
Безрассадный	16,0	80,0	655,0	3,275
Дачник Седек	9,5	47,5	267,5	1,337
Непасынкующийся крупный	22,0	110,0	995,0	4,975
Непас 7	12,5	62,5	852,5	4,262
Оля F1	8,5	42,5	567,5	2,837
Ранний грунтовой	14,5	72,5	855,0	4,275
Сайт F1	14,5	72,5	925,0	4,625
Ранний 83	16,5	82,5	730,0	3,650
Дубрава	24,5	122,5	947,5	4,737
Белый налив 241	20,0	100,0	1030,0	5,150

Важнейшим показателем при возделывании сортов является продуктивность. После проведенного годичного исследования наибольшее количество плодов с квадратного метра было зафиксировано у сорта Дубрава – 122,5 шт., что больше, чем у стандарта на 55,0 шт. Никола (St.) показал результат 67,5 плодов с квадратного метра. Наименьшее количество плодов было определено у сортов Оля F1 и Агата – 42,5 шт. При этом наибольшая масса плодов составила 5,150 кг и была у сорта Белый налив 241, что превосходит результат стандарта на 1,988 кг. Наименьшая масса плодов выявлена у сорта Дачник Седек – 1,337 кг.

После проведенных годичных исследований в условиях сухо – степной зоны Усть-Абаканского района Республики Хакасии, был выявлен наиболее продуктивный сорт Белый налив 241, раннеспелой группы спелости. Наихудший сорт по различным показателям, в данной группе сортов был определен сорт Дачник Седек с продуктивностью 1,3 кг/м².

Литература:

1. Круг Гельмут Овощеводство /Перевод с немецкого В.И. Леунова. – М.: Колос, 2000. – 576с.
2. Прохоров, И.А. Селекция и семеноводство овощных культур / И.А. Прохоров, А.В. Крючков, В.А. Комиссаров – М.: Колос, 1997. – 480 с.
3. Потапов, В.А. Плодоводство и овощеводство / В.А. Потапов, В.К. Родионов, Ю.Г. Скрипников и др.; - М.: Колос, 1997. – 431с.
4. Пастухова, А. В. Влияние форм и доз вносимых удобрений на показатели качества плодов томата / А. В. Пастухова, А. Ф. Петров, Н. В. Гаврилец // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2021. – № 11(205). – С. 31-40. – DOI 10.53083/1996-4277-2021-205-11-31-40.
5. Иванов, В. С. Особенности хранения плодов томатов / В. С. Иванов, В. В. Чагин // Теория и практика современной аграрной науки : Сборник IV национальной (всероссийской) научной конференции с международным участием, Новосибирск, 26 февраля 2021 года / Новосибирский государственный аграрный университет. – Новосибирск: Издательский центр Новосибирского государственного аграрного университета "Золотой колос", 2021. – С. 100-102.
6. Иванов, В. С. Влияние генотипа на рост и развитие томатов в степной зоне Хакасии / В. С. Иванов, В. В. Чагин // Инновационные технологии в АПК в условиях современной экономики : материалы Всероссийской (национальной) студенческой научно-практической конференции, Курган, 25 ноября 2021 года / Курганская государственная сельскохозяйственная академия имени Т.С. Мальцева. – Курган: Курганская государственная сельскохозяйственная академия им. Т.С. Мальцева, 2021. – С. 30-35.

ЭФФЕКТИВНОСТЬ СИМБИОЗА У СОРТОВ СОИ ПРИ ИНОКУЛЯЦИИ СЕМЯН РАЗНЫМИ ШТАММАМИ РИЗОБИЙ

Князева Д.Б.;

аспирантка факультета «Агрономия»

Князев Б.М.;

профессор кафедры «Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции», д. с.-х.н.,
ФГБОУ ВО Кабардино-Балкарский ГАУ, г.Нальчик, Россия

Аннотация

В статье приводятся данные, полученные в результате исследований по изучению влияния различных штаммов ризобий на формирование урожая семян сои. Выявлены лучшие сорта и инокулянты, обеспечивающие высокую активность бобоворизобияльного симбиоза, урожайность и белковую продуктивность в условиях недостаточного увлажнения Кабардино-Балкарии. Установлено, что максимальное значение клубеньков на корнях растений наблюдалось во всех вариантах опыта в фазе налива семян. Инокуляция семян сои способствовала повышению активности клубеньков в фиксации азота воздуха, что обеспечивала повышение продуктивности растений. Урожайность в лучших вариантах опыта составила не менее 2,0-2,2 т/га.

Ключевые слова: соя, сорт, штаммы ризобий, клубеньки, фиксированный азот, урожайность.

EFFICIENCY OF SYMBIOSIS IN SOYBEAN VARIETIES AT SEED INOCULATION WITH DIFFERENT RHISOBIAL STRAINS

Knyazeva D.B.;

Postgraduate student of the Faculty of Agronomy

Knyazev B.M.;

Professor of the department "Technology of production and processing of agricultural products", doctor Agricultural Sciences
FSBEI HE Kabardino-Balkarian SAU, Nalchik, Russia

Annotation

The article presents data obtained as a result of studies on the influence of various strains of rhizobia on the formation of soybean seed yield. The best varieties and inoculants have been identified that provide high activity of legume-rhizobial symbiosis, yield and protein productivity under conditions of insufficient moisture in Kabardino-Balkaria. It was found that the maximum value of nodules on the roots of plants was observed in all variants of the experiment in the phase of seed filling. The inoculation of soybean seeds contributed to an increase in the activity of nodules in the fixation of atmospheric nitrogen, which ensured an increase in plant productivity. The yield in the best variants of the experiment was at least 2.0-2.2 t/ha.

Keywords: soybean, variety, rhizobia strains, nodules, fixed nitrogen, yield.

Введение. Разработка генетики систем симбиотической азотфиксации является необходимым этапом для их направленного конструирования и широкого использования в сельском хозяйстве. Известно, что одним из основных факторов, лимитирующих развитие растений, является недостаточная обеспеченность соединениями азота.

Симбиоз, образуемый бобовыми растениями и клубеньковыми бактериями-одна из наиболее изученных систем. Взаимодействие ризобий и растений характеризуется высокой специфичностью. Она выражается в том, что образование симбиоза ограничено исключительно семейством бобовых культур. Симбиоз способствует экономии минерального азота растения сои переходят в симбиотрофный тип питания азотом, что очень важно в плане экологии.

Клубеньки бобовых выполняют комплекс взаимосвязанных функции, обеспечивая экологическую нишу для эндосимбионтов. А также для контроля над численностью и физиологической активностью бактерий.

На формирование клубеньковых бактерий на корнях растений и их активность в период вегетации растений сои, большую роль играют абиотические и биотические факторы. В этом плане немаловажное значение имеет тип и механический состав почвы, обеспеченность различными элементами питания, влажность и температура почвы. Кроме того существенное значение имеют такие факторы, как сортовая особенность, приемы технологии и их применение в срок и качественно.

Исходя из вышеизложенного, перед нами была цель изучить влияние различных штаммов ризобий на продуктивность сортов сои в зоне недостаточного увлажнения.

В задачи исследований входило:

1. дать сравнительную характеристику сортам сои, семена которых перед посевом обрабатывали различными штаммами ризобий;
2. изучить влияние инокуляции семян на формирование фотосинтетического и симбиотического аппаратов и их деятельность;
3. определить влияние инокуляции семян на количество фиксируемого азота воздуха в условиях опыта;
4. выявить лучшие сорта сои и штаммы ризобий, обеспечивающие формирование более высоких урожаев семян;
5. определить взаимосвязь между применением инокулянтов на посевах сои и формированием элементов продуктивности;
6. дать экономическую оценку применению инокулянтов на посевах сои.

Материалы и методы. Для решения поставленных задач нами были взяты три перспективных сорта сои как объект исследований и три штамма ризобий для инокуляции семян – 634, 626 а и 640б. Семена сои обрабатывали в тeneвых условиях перед самым посевом.

Климат в степной зоне считается недостаточным количеством осадков. Количество осадков составляет 330 - 350 мм в год, а сумма активных температур – 3200 – 3500 С. Почва опытного участка обыкновенный чернозем, содержание фосфора низкое, калия-высокие, рН около 7.

Посев семян проводили из расчета 350 тыс на гектар, способ посева-широкорядный (45 см), срок посева конец апреля.

Опыты были заложены в 4 повторностях, размещение делянок-рэндомизированное. Сорта сои следующие Вилана, Олимпия, Селекта 302, которые характеризуются высокоурожайными, среднеспелыми. В ходе исследования определяли структуру урожая, величину каждого элемента и урожайность в зависимости от варианта опыта.

Проводили фенологические наблюдения, определяли симбиотическую (по методу Г.С. Посыпанова) и фотосинтетическую (по методу А.А. Ничипоровича) деятельности растений. В конце анализов проводили математическую обработку полученных данных по методу Б. Доспехова [2,7,8].

Схема опыта была следующая:

- 1 вариант – «контроль» без инокуляции семян;
- 2 вариант – инокуляция семян штаммом 634;
- 3 вариант – инокуляция семян штаммом 626 а;
- 4 вариант – инокуляция семян штаммом 640 б;
- Инокуляцию семян проводили машиной СП-10;

Результаты и обсуждение. Исследованиями установлено, что инокуляция семян обеспечивала развитие мощного симбиотического аппарата на корнях, что в свою очередь усиливал фотосинтетическую активность посевов, увеличению площади листьев, чистую продуктивность фотосинтеза (ЧПФ). Формирование клубеньков на корнях растений начиналось на 15-20 день после полных всходов [3,5,7]. В таблице 1 приводятся данные, показывающие влияние инокуляции семян на продуктивность растений сои, сравнивая с контролем.

Данные таблицы показывают, что все сорта сои после инокуляции семян формируют более высокий урожай семян, составляя, в зависимости от сорта, до 2-х и более тонн с гектара, а в контрольных вариантах – 1,7-1,9 тонны. Сравнение симбиотической и фотосинтетической деятельности растений в зависимости от инокулянта показало, что штамм ризобий 634 является более эффективным для всех сортов сои. Площадь листовой поверхности, чистая продуктивность фотосинтеза, масса клубеньков и количество фиксированного азота во всех вариантах опыта в лучшую сторону характеризуются сорт Селекта 302. Урожайность этого сорта составляет (вариант-штамм 634) 2,5 г/га, а в «контроле» – 1,9 тонн. т.е инокуляция семян способствовала повышению продуктивности растений сои на 8-12% [1, 4, 6].

Таблица 1 – Эффективность инокуляции семян сои в условиях недостаточного увлажнения при формировании ее продуктивности (2020-2022 гг.)

Варианты опыта	Площадь листьев, тыс. м ² /га	ЧПФ, г/м ² в сутки	Масса клубеньков, кг/га	Фиксированный азот, кг/га	Масса семян, г/раст	Масса 1000 семян, г	Урожайность, т/га
Сорт Вилана							
1 Контроль	28,7	2,8	34,6	36,5	6,4	160	1,7
2 Инокуляция семян-634	31,6	3,7	41,7	48,9	8,9	168	2,1
3 Инокуляция семян -626 а	30,2	3,2	41,1	46,6	8,2	166	1,9
4 Инокуляция семян -640 б	30,4	3,3	41,2	46,8	8,3	166	2,0
НСР ₀₅	-	-	-	-	-	-	0,17
Сорт Олимпия							
1 Контроль	29,3	3,0	35,6	38,5	6,8	167	1,8
2 Инокуляция семян-634	32,4	3,9	42,3	49,7	9,1	178	2,4
3 Инокуляция семян -626 а	31,7	3,4	41,7	49,1	8,4	176	2,1
4 Инокуляция семян -640 б	31,9	3,5	41,8	49,2	8,5	176	2,2
НСР ₀₅	-	-	-	-	-	-	0,19
Сорт Селекта 302							
1 Контроль	30,1	3,1	35,8	39,3	7,0	169	1,9
2 Инокуляция семян-634	32,7	4,0	42,9	50,2	9,6	180	2,5
3 Инокуляция семян -626 а	32,1	3,7	41,9	49,6	9,0	176	2,3
4 Инокуляция семян -640 б	32,3	3,7	42,0	49,8	9,1	174	2,4
НСР ₀₅	-	-	-	-	-	-	0,18

Выводы. Для повышения продуктивности сои следует применять инокулянты – штамма ризобий типа 634, который обеспечивает существенное повышение показателей элементов продуктивности растений на 8-12 %. Использование инокулянтов на посевах сои, при минимальных затратах дает экономический эффект с каждого гектара до 30 тысяч рублей с гектара. Сорта сои Селекта 302 и Олимпия при оптимальных условиях выращивания формируют до 2,5 т/га без применения минерального азота. Растения переходят в симбиотрофный тип питания азотом. [3, 5, 8].

Литература:

1. Антонов В.Б. Симбиотическая активность и продуктивность сои в зависимости от приемов возделывания на черноземах Предкавказья: автореферат дисс. канд.с.-х.н. М., 1994. С. 30.
2. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. М.: Колос, 1985. С. 350.
3. Князев Б.М. Теоретические основы реализации потенциальной продуктивности сои в условиях вертикальной зональности Центральной части Северного Кавказа: автореферат докторской диссертации. М., 1994. С. 40.
4. Князева Д.Б., Князев Б.М. Источники азота в период формирования бобов и семян // Труды КубГАУ. Краснодар, 2021. № 90. С. 59-63.
5. Князева Д.Б. Симбиотическая активность и продуктивность сои в зависимости от применения фосфорных удобрений // Труды КубГАУ. Краснодар, 2021. № 92. С.96-72.
6. Князева Д.Б., Князев Б.М. Эффективность применения регуляторов роста растений на посевах сои в зоне недостаточного увлажнения // Труды КубГАУ. Краснодар, 2020. №5 (86). С.63-67.
7. Ничипорович А.А. О путях повышения продуктивности фотосинтеза растений. М.: АНССР, 1983. С.50-90.
8. Посыпанов Г.С. Биологический азот: сб.научн. статей. М.: Высшая школа, 2006. С.168-239.

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИЕМОВ ТЕХНОЛОГИИ ПЕРЕРАБОТКИ ЗЕРНА ПРОСА, ОБЕСПЕЧИВАЮЩИЕ ПОЛУЧЕНИЯ ВЫСОКОКАЧЕСТВЕННОЙ КРУПЫ

Князев Б.М.;

профессор кафедры «Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции», д. с.х.н.

Жабелов А.О.;

магистр факультета «Агрономия»
ФГБОУ ВО Кабардино-Балкарский ГАУ, г. Нальчик, Россия

Аннотация

В статье приводятся данные по производству крупы, характеризующая высокими технологическими свойствами. Качество крупы зависит не только от химического состава зерна и его физических свойств, но и от степени очистки от примесей и способов обработки очищенного зерна. Крупноготовый продукт, который подвергают только кулинарной обработке, поэтому присутствие в ней примесей резко отражается на качестве пищи. Применение тех или иных машин на крупозаводе зависит не только от технологических возможностей предприятия, но и от физических свойств и строения зерна. Просо, как основное сырье для производства пшена, должно обладать хорошими технологическими свойствами. В результате шелушения проса получается пшено-дранец, а после обработки его в шлифовальных машинах-пшено шлифованное. Качество крупы зависит от проведения всех приемов технологии качественно и своевременно.

Ключевые слова: просо, качество зерна, технологический процесс, пшено.

EFFICIENCY OF MILLET GRAIN PROCESSING TECHNOLOGIES, PROVIDING HIGH-QUALITY GRAIN PROCESSING

Knyazev B.M.;

Professor of the department "Technology of production and processing of agricultural products", doctor of agricultural sciences;

Zhabelov A.O.;

Master of the Faculty of Agronomy
FSBEI HE Kabardino-Balkarian SAU, Nalchik, Russia

Annotation

The article provides data on the production of cereals, which characterizes high technological properties. The quality of cereals depends not only on the chemical composition of the grain and its physical properties, but also on the degree of purification from impurities and methods of processing the refined grain. Groats are a finished product that is only subjected to cooking, so the presence of impurities in it dramatically affects the quality of food. The use of certain machines at a groats plant depends not only on the technological capabilities of the enterprise, but also on the physical properties and structure of the grain. Millet, as the main raw material for the production of millet, must have good technological properties. As a result of peeling millet, millet-grain is obtained, and after processing it in grinders, millet is polished. The quality of cereals depends on the implementation of all methods of technology in a quality and timely manner.

Key words: Millet, grain quality, technological process, millet.

Введение. Организация и ведение процессов на крупозаводе различается для каждой культуры, а в пределах одной культуры – в зависимости от вида вырабатываемой крупы, это обусловлено особенностями анатомического строения зерна и его структурно-механическими и физико-химическими свойствами.

В подготовительном отделении для всех культур является сепарирование с целью удаления из зерновой массы посторонних примесей. В шелушильном отделении крупозавода для всех пленчатых культур, куда входит и проса, осуществляют шелушение зерна и последующее сортирование, образовавшихся продуктов для разделения их, затем подвергают шлифованию для удаления оболочек, в последствии крупу полируют для придания ей товарного вида.

Несоблюдение отмеченных приемов технологии при производстве крупы приводит к негативным последствиям. Получаемая крупа, может не соответствовать требованиям как по выходу, так и по качеству [6, 9].

Исходя из вышеизложенного, перед нами была поставлена цель изучить влияние сортовых особенностей и качества зерна проса на выход и технологические свойства крупы.

В задачи исследований входило:

1. сравнить качество зерна проса различных сортов, выращенные в одинаковых условиях;
2. определить выход крупы и ее технологические свойства в зависимости от физических свойств зерна;
3. выявить лучшие сорта проса и приемы технологии, обеспечивающие получения высококачественной крупы;
4. дать оценку качеству крупы и экономический эффект от ее производства.

Материалы и методика. Для изучения влияния сортовых особенностей проса и технологических свойств зерна, нами были взяты 3 сорта проса как объект исследования. Притом, сырье, используемое для производства крупы отличалось своим химическим составом и физическими свойствами. Это дает возможность сравнить особенности сорта и влияние качество зерна на выход крупы и ее пищевые достоинства.

Схемой опыта, была следующая:

1-й вариант – сравнение технологических свойств зерна проса разных сортов (Эльбрус 10, Чет, Саратовское желтое).

2-й вариант – физико-химические свойства зерна проса, предназначенное для переработки.

3-й вариант – выход крупы с единицы масса и ее качество в зависимости от фракции зерна.

4-й вариант – сравнительная характеристика крупы, получаемая из разных сортов проса.

В период проведения исследований соблюдались все приемы технологии производства крупы, начиная от сепарирования зерна, заканчивая получением крупы и закладки ее на хранение.

Большое внимание было уделено приемам технологического процесса производства крупы. В работе было использовано производство крупы из ячменя (перловка) для сравнения, где применялась ГТО (гидротермическая обработка), которая способствует получению более высококачественного продукта. Что касается зерна проса, то по ряду причин гидротермическую обработку проворить не рекомендуют, так как при наличии в партии зерна с испорченным ядром одновременно с повышением прочности ядра, а ГТО способствует этому, повысится прочность и дефектного зерна, в результате оно окажется в крупе и не раздробится при шелушении [1, 2].

Шелушение зерна проса осуществляли на вальцедековых станках, крупные и мелкие фракции поступали раздельно. Остаток нешелушенных зерен не превышает 1%. Шлифованное пшено дважды провеивается и поступает на рассев, где из него извлекается дробленое ядро.

Результаты и обсуждение. Известно, что крупа представляет собой целое ядро зерна или его крупные частицы, полученные после удаления пленок у семенных оболочек и зародыша. Крупа является основой для приготовления бесчисленного количества пищевых продуктов. За счет их потребления человек удовлетворяет свои потребности в белке на 30-50%. Для крупы основным требованием является содержание доброкачественного ядра [2, 5, 7].

Для комплексной оценки зерна как сырья для переработки удобно использовать понятие его технологического потенциала, который формируется под влиянием биологических особенностей сорта. Зерно крупяных культур имеет сложное строение и структуру своих анатомических частей. Установлено, что содержание ядра у пленчатых культур снижается с понижением массы 1000 зерен, одновременно возрастает их пленчатость. Это наглядно показывает при переработке зерна различной фракции. Естественно, что зерно, характеризующее крупной фракцией, при переработке дает более полноценная крупа, соотношение ядра и пленки существенно меняется в пользу ядра, т. е. выход крупы и ее качество повышаются.

Прочность анатомических частей зерна зависит от его фракции. Обычно мелкое зерно имеет повышенную прочность. Этот факт имеет важное технологическое значение. Следует отметить, что прочность ядра проса обычно выше, чем прочность других зерновых культур (эндосперма). Тем не менее, внутри одной культуры прочность зерна определяется его крупностью, чем выше показатели массы 1000 зерен, тем ниже прочность и заметно облегчает при их переработка, получая крупу высокого качества [2, 6, 8].

Проведенные нами исследования показали, что различные сорта проса, характеризующие разными технологическими свойствами зерна, при переработке в круп, дают разные показатели по выходу и качеству крупы. В таблице приводятся данные, полученные в результате проведенных исследований.

Таблица – Выход и качество пшена в зависимости от сортовых особенностей и технологических свойств зерна проса

Сорта проса	Содержание белка, %	Содержание крахмала, %	Пленчатость, %	Выход крупы, %
Сорт Эльбрус 10				
-крупная фракция	11,9	67,5	16,8	82,7
-мелкая фракция	11,4	67,7	17,5	81,1
Сорт Чегет				
-крупная фракция	11,8	67,6	17,3	82,0
-мелкая фракция	11,3	67,8	17,9	79,4
Сорт Саратовское желтое				
-крупная фракция	11,7	67,6	17,6	81,6
-мелкая фракция	11,3	67,9	48,1	79,1

Крупа является конечным продуктом для крупозавода и представляет собой сырье для кулинарных блюд. Она должна удовлетворять показателям, определяющим их потребительские свойства.

Данные таблицы показывают, что от биологических особенностей сортов проса и фракции зерна зависит выход и качество получаемой крупы. В частности, сорт Эльбрус 10 (крупная фракция зерна), зерно которого перерабатывают в крупу, отличается в лучшую сторону относительно других сортов проса [2, 7, 8].

Содержание белка, выход крупы при переработке зерна крупной фракции составляют, соответственно 11,9% и 82,7% (сорт Эльбрус 10). Следует отметить, что просо в отличие от других крупяных культур, имеет небольшую разницу между фракциями зерна. Если другие зерновые колосовые характеризуются несколькими фракциями по крупности зерна, то проса максимум 2 фракции. Если сравнить зерно различных подвидов ячменя с подвидами проса, то у двурядного ячменя обычно крупные зерна в отличие от многорядного. Они также отличаются по другими физико-химическими свойствами.

В зависимости от состояния ядра зерна получаемое пшено делится на несколько сортов. Высший сорт отличается от 1, 2 и 3 сортов более крупными размерами, цветом, формой и товарный вид у такого сорта пшена выражены лучшими показателями. Разваримость и усвояемость пшена обычно высокие.

В целом, если соблюдать все приемы технологии переработки, начиная с очистки от примесей и заканчивая полированием, то можно получить крупу высокого качества.

Выводы. Для получения крупы (пшена) высокого качества, имеющая высокие физико-химического свойства, следует использовать зерно лучших сортов проса, хорошо сепарировать, провести шелушение, шлифование и полирование, чтобы дать пшене товарный вид, удовлетворяющий потребности человека. Производство пшена имеет большой экономический эффект, т.к спрос населения в этом виде продукта высокий.

Литература:

1. Доспехов Б.М. Методика полевого опыта. М.: Колос, 1988. 350 с.
2. Егоров Г.А., Мартыненко Я.Ф. Технология и оборудование мукомольной, крупяной и комбикормовой промышленности. Москва: Издательский комплекс МГАПП, 1996. С.145-175.
3. Елаги И.Н. Агротехника проса. М.: Россельхозиздат.1987. С. 28-95.
4. Князев Б.М., Пшихопова А.А. Просо – одна из основных крупяных культур // Зерное хозяйство. 2008. № 3. С.13-14.
2. Князев Б.М., Пшихопова А.А. Особенности формирования элементов продуктивности и урожая зрна гречихи и проса в зависимости от предшественников // Соврем. наукоемкие технологии. 2009. № 6. С. 26-28.
3. Пшихопова А.А. Разработка и усовершенствование технологии возделывания крупяных культур в зоне неустойчивого увлажнения КБР: автореферат канд диссертации. Нальчик , 2011. 24 с.
4. Соловьев А.Б. О ценности зерна проса // Зерновое хозяйство. 2006. № 1. С. 7-10.
5. Серова Ю.С. Особенности формирования продуктивности проса в условиях Юго-Востока // Зерновое хозяйство. 2007. № 5. С 9-11.

ПРОДУКТИВНОСТЬ И АГРОЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ВОЗДЕЛЫВАНИЯ СОРТОВ ОВСА РАЗЛИЧНЫХ ФОРМ

Кожевникова О.П.;

доцент кафедры «Растениеводство и земледелие», к. с.-х. н, доцент;
ФГБОУ ВО Самарский ГАУ, г. Кинель, Россия;
e-mail: kop.78@mail.ru.

Васина Н.В.;

доцент кафедры «Растениеводство и земледелие», к. с.-х. н.,
ФГБОУ ВО Самарский ГАУ, г. Кинель, Россия;
e-mail: vasina_nv@rambler.ru.

Лисицкая А.С.;

магистрант 2 года направления подготовки 35.04.04 Агрономия
ФГБОУ ВО Самарский ГАУ, г. Кинель, Россия;
e-mail: anlitskaa@mail.ru.

Касымов С.К.;

магистрант 2 года направления подготовки 35.04.04 Агрономия
ФГБОУ ВО Самарский ГАУ, г. Кинель, Россия;
e-mail: syimykkubanychbekovich@gmail.ru

Аннотация

В статье приводятся результаты исследований по влиянию удобрения Нитроаммофоска и различных норм высева на параметры формирования урожая плёнчатого сорта «Рысак» и голозёрного «Бекас», а также приведены расчёты агроэнергетической оценки. Исследования показали, что изучаемые приёмы повышения продуктивности оказывают положительное влияние на густоту стояния растений, полноту всходов, сохранность, а также на динамику накопления сухого вещества и урожайность.

Ключевые слова: сорт, удобрения, овёс, нормы высева, зерно, урожайность, агроэнергетическая эффективность.

PRODUCTIVITY AND AGROENERGY EVALUATION OF CULTIVATION OF OAT VARIETIES OF DIFFERENT FORMS

Kozhevnikova O.P.;

Associate Professor of the Department of Plant Growing and Agriculture, Ph.D.,
associate professor
FSBEI HE Samara State Agrarian University, Kinel, Russia;
e-mail: kop.78@mail.ru

Vasina N.V.;

Associate Professor of the Department of Plant Growing and Agriculture, Ph.D.,
FSBEI HE Samara State Agrarian University, Kinel, Russia;
e-mail: vasina_nv@rambler.ru

Lisitskaya A.S.;

Master's student of 2 years of training 35.04.04 Agronomy
FSBEI HE Samara State Agrarian University, Kinel, Russia;
e-mail: anlitskaa@mail.ru.

Kasymov S.K.;

Master's student of 2 years of training 35.04.04 Agronomy
FSBEI HE Samara State Agrarian University, Kinel, Russia;
e-mail: syimykkubanychbekovich@gmail.ru

Annotation

The article presents the results of studies on the effect of the Nitroammofosk fertilizer and various seeding rates on the parameters of the formation of the crop of the filmy variety "Rysak" and the naked variety "Bekas", as well as the calculations of the agroenergy assessment. Studies have shown that the studied methods of increasing productivity have a positive effect on plant density, seedling completeness, safety, as well as on the dynamics of accumulation of dry matter and productivity.

Keywords: variety, fertilizers, oats, seeding rates, grain, productivity, agroenergy efficiency.

Овёс – древнейшая сельскохозяйственная культура. Является достаточно ценной зернофуражной культурой. Зерно – отличный концентрированный корм для всех видов сельскохозяйственных животных, в особенности для лошадей. Кормовыми достоинствами высокого качества обладают мука и полова. Также овёс имеет и продовольственное значение. Из зерна производят крупу, хлопья, толокно, суррогатный кофе, молоко, масло и прочее. Мука иногда используется и в хлебопечении. Народная кулинария насчитывает около 150 блюд на основе овса [5].

Площадь посева овса как в России, так и в Самарской области на зернофураж в последние годы сократилась минимум в 3 раза. Этому способствовало как изменение в структуре посевных площадей, так и снижение объемов выращивания животноводческой продукции.

Большой интерес для производителей комбикормов и диетических продуктов представляют сорта голозерных форм. Голозерный овёс является новым биологически и энергетически ценным сырьём для производства фуража и продуктов питания. Изготовление пищевых концентратов из него упрощает процесс производства, увеличивает выход готовой продукции и снижает ее себестоимость [6]. Концентраты из голозерных сортов отличаются высокой питательностью и энергетической ценностью [8].

Одним из наиболее эффективных и быстродействующих средств обеспечения растений элементами питания и повышения плодородия почвы является внесение минеральных удобрений. Но, надо понимать, что их эффективность зависит от правильности их применения, которое обеспечит оптимальное соотношение в почве подвижных питательных веществ [1]. Без их внесения выращивание овса будет экономически нецелесообразно, особенно если это сорта интенсивного типа. Однако и применение минеральных удобрений без научного обоснования также приводят к негативным последствиям [4].

Только оптимальные и гармоничные соотношения питательных веществ в почве могут обеспечить формирование высокого урожая хорошего качества [7].

Цель исследований – разработка приёмов возделывания овса различных форм для получения высококачественного урожая в условиях лесостепи Среднего Поволжья.

Задачи исследований:

- определить параметры формирования урожая сортов овса различных форм при разных нормах высева;

- выявить эффективность применения минеральных удобрений;
- провести агроэнергетическую оценку изучаемых агроприёмов.

Полевые опыты для решения поставленных задач проводились в 2021 г. в кормовом севообороте №1 научно-исследовательской лаборатории «Корма» ФГБОУ ВО Самарский ГАУ. В опыте использовались районированные сорта овса «Рысак» и «Бекас».

Схема опыта включала:

1. Фон: без удобрений (контроль), $N_{15}P_{15}K_{15}$ (Фактор А);

2. Сорта: Рысак, Бекас (Фактор В);

3. Нормы высева: 4,0 млн. всх. сем./га; 4,5 млн. всх. сем./га; 5,0 млн. всх. сем./га; 5,5 млн. всх. сем./га (Фактор С).

Всего вариантов в опыте 16, делянок 64, повторность опыта четырёхкратная, размещение систематическое. Площадь делянки 75 м², предшественник зернобобовые.

Закладка полевого опыта проводилась по методикам Б. А. Доспехова [3]. Полевые опыты сопровождалась лабораторно-полевыми наблюдениями и исследованиями.

Обработку почвы начинали с лущения стерни на 6-8 см после уборки предшественника, затем проводили отвальную вспашку на 20-22 см. При наступлении физической спелости почвы проводили покровное боронование, внесение удобрения Нитроаммофоска (15:15:15), 1,0 ц/га. В день посева предпосевную культивацию на 6-8 см. Посев проводили сеялкой AMAZONE D9-25 обычным рядовым способом с нормой высева согласно схеме опыта.

Против двудольных корнеотпрысковых сорняков посева обрабатывали гербицидом Рефери, в дозе 0,18 л/га, рабочий раствор 200 л/га. Уборку урожая проводили поделяночно.

В 2021 году посев овса был произведен 4 мая, всходы появились уже через 7-8 дней, что можно объяснить благоприятными погодными условиями в этот период.

Период от всходов до кущения составил 15-16 дней по вариантам. Фазы выхода в трубку наступил спустя 13 дней после кущения, а до периода выметывания-цветения понадобилось ещё 7-10 дней.

Молочная спелость наступила спустя 28-30 дней после выметывания. Период от молочной спелости до полной спелости составил 10 дней. Следует, отметить период вегетации овса в 2021 г. составил 83-87 дней. Отмечено удлинение межфазных периодов на 2 дня в связи с улучшением пищевого режима.

Густота стояния растений в 2021 году на контрольных вариантах находилась в пределах 370–439 шт./м². Внесение удобрений повышает этот показатель и на удобренном фоне всхожесть была в

пределах 380–455 шт./м², что на 2,3–4,7% выше. Причём, необходимо отметить, что на варианте голозёрного сорта «Бекас» увеличение показателей всхожести по всем вариантам было выше, нежели у плёнчатого «Рысак».

Анализируя варианты норм высева изучаемых сортов, видно, что с увеличением количества высеваемых семян происходит повышение всхожести, что вполне понятно. Минимальные значения всхожести были получены на вариантах с нормой высева 4 млн. всхожих семян на 1 га, а максимальные с нормой высева 5,5 млн. всхожих семян на 1 га.

Сохранность растений овса к уборке в 2021 году была достаточно низкой, что связано с неблагоприятными погодными условиями в период вегетации и на контрольных вариантах в год исследований составила лишь 48,4–52,5%.

Минеральные удобрения оказывают положительное влияние на сохранность и здесь показатели выше контрольных значений на 1,1–5,9%. Причём, более отзывчив по данному показателю был сорт «Рысак», сохранность растений на делянках этого сорта несколько выше по сравнению с сортом «Бекас».

При анализе норм высева сортов овса проявились следующие особенности: максимальная сохранность растений наблюдается при норме высева 4,0 млн. всх. семян на 1 га, а затем постепенно снижается при увеличении нормы высева до 5,5 млн. всх. семян на 1 га. Такая динамика наблюдается по всем изучаемым вариантам.

Увеличение длины стеблей происходит более интенсивно в начале вегетации от фазы прорастания до выметывания метелки. В этот период растения были 54,3–63,2 см на контроле и 56,2–63,8 см на удобренном фоне. Возможно из-за засушливой погоды в этот период, удобрения не оказали должного влияния на высоту растений, эффект от их внесения оказался небольшим. В последующем интенсивность роста растений снижается.

Не выявлено чёткой зависимости высоты растений от нормы высева.

К фазе выметывания растения овса накапливали 239,8–314,8 г/м² сухого вещества на контроле. При внесении удобрений эти показатели увеличиваются и составляют 286,3–359,0 г/м².

К фазе молочной спелости интенсивность накопления сухого вещества увеличивается и здесь показатели на 91,1–93,6% выше на контроле и на 65,1–82,8% выше на фоне удобрения.

На вариантах без внесения минеральных удобрений урожайность составила 1,51–2,32 т/га у сорта «Рысак» и 1,79–2,66 т/га у «Бекас».

С улучшением пищевого режима урожайность закономерно увеличивается на всех делянках опыта. Здесь урожайность составила 1,81–2,78 у сорта «Рысак» и 1,88–2,88 т/га у сорта «Бекас».

Таким образом, внесение удобрений обеспечивает прибавку урожая в 17,5–19,9% по сорту «Рысак» и в 5,0–9,1% по сорту «Бекас».

Отмечено, что с увеличением нормы высева увеличивается и урожайность по вариантам опыта. Так, максимальные значения получены при норме высева 5,5 млн. всх. семян на 1 га, а лучшим оказался «Бекас» (2,80 т/га при норме высева 5,0 млн. всх. семян на 1 га и 2,88 т/га при норме высева 5,5 млн. всх. семян на 1 га).

В настоящее время широкое распространение начинает получать агроэнергетическая оценка. Она позволяет получать более объективную информацию о затратах антропогенной энергии в агроэкосистемах.

В основе этого метода лежит сравнение разнообразных технологий культур при различных уровнях антропогенных вложений по совокупности энергозатрат на 1 га и единицу корма, сухого вещества, переваримого протеина. Совокупные затраты энергии в технологии включают сумму затрат на производство растительного сырья [2].

На вариантах без внесения удобрений было затрачено 9,20–10,10 ГДж/га энергии, в вариантах с внесением удобрений затраты несколько возрастают – 10,40–11,20 ГДж/га (табл. 1).

Выход валовой энергии при возделывании сортов овса в зависимости от удобрений и норм высева существенно повышается относительно необработанных вариантов, что увязывается с динамикой изменения урожайности.

В целом, применение удобрений энергетически оправдано.

Одним из наиболее важных показателей агроэнергетической оценки является коэффициент энергетической эффективности, характеризующийся выходом обменной энергии на единицу совокупных энергетических затрат. Он находится на уровне 1,25–1,34 без удобрений и 1,28–1,38 при их внесении. Наивысшее значение – 1,38 принадлежат сорту «Рысак» на фоне внесения удобрений и с нормой высева 5,0 млн. всхожих семян на 1 га.

Таблица 1 – Агроэнергетическая оценка возделывания сортов овса в зависимости от внесения удобрений и норм высева, 2021 г.

Показатели	Рысак				Бекас			
	4,0	4,5	5,0	5,5	4,0	4,5	5,0	5,5
Без удобрений								
1. Затрачено энергии, ГДж/га	9,20	9,60	9,90	10,10	9,20	9,60	9,90	10,10
2. Урожайность, т/га	1,51	1,83	2,25	2,32	1,79	2,15	2,66	2,64
3. Получено энергии с основной и побочной продукцией, ГДж/га	12,36	12,64	12,82	12,84	12,12	12,24	12,41	12,66
4. Чистый энергетический доход, ГДж/га	3,16	3,04	2,92	2,74	2,92	2,64	2,51	2,56
5. Коэффициент энергетической эффективности	1,34	1,32	1,29	1,27	1,32	1,30	1,25	1,25
6. Энергетическая себестоимость зерна, ГДж/т	6,09	5,24	4,40	4,35	5,14	4,46	3,72	3,82
N ₁₅ P ₁₅ K ₁₅								
1. Затрачено энергии, ГДж/га	10,40	10,70	10,90	11,20	10,40	10,70	10,90	11,20
2. Урожайность, т/га	1,81	2,15	2,67	2,78	1,88	2,27	2,80	2,88
3. Получено энергии с основной и побочной продукцией, ГДж/га	14,11	14,35	15,00	15,21	14,00	14,15	14,25	14,38
4. Чистый энергетический доход, ГДж/га	3,71	3,65	4,10	4,01	3,6	3,45	3,35	3,18
5. Коэффициент энергетической эффективности	1,36	1,34	1,38	1,36	1,35	1,32	1,31	1,28
6. Энергетическая себестоимость зерна, ГДж/т	5,74	4,98	4,08	4,67	4,03	4,71	3,89	3,89

Литература:

1. Артюшин А.М., Дерюгин И.П., Кулюкин А.Н., Ягодин Б.М. Удобрение в интенсивных технологиях возделывания сельскохозяйственных культур. М.: Агропромиздат, 1991. 223 с.
2. Васин А.В., Фадеев С.В., Кожевникова О.П., Кузнецов К.А. Продуктивность и агроэнергетическая оценка возделывания поливидовых посевов при уборке на сенаж // Кормопроизводство. 2009. №2. С. 24-26.
2. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). изд., доп. и перераб. М.: Агропромиздат, 1980. 351 с.
3. Ерёмин Д.Н., Моисеева М.Н. Удобрение и овес. проблемы и решения в Западной Сибири // Эпоха науки. 2021. № 25. С. 35-40.
4. Кожевникова О.П., Васин В.Г., Савачаев А.В. Влияние нормы высева и минеральных удобрений на урожайность различных сортов овса // В сборнике: Актуальные вопросы кормопроизводства. состояние, проблемы, пути решения. Сборник научных трудов национальной научно-практической конференции, посвящённой памяти заслуженного деятеля науки РФ, доктора сельскохозяйственных наук, профессора Ельчаниновой Надежды Николаевны. 2019. С. 75-82.
5. Родионова Н.А., Солдатов В.Н., Халиков А.С., Айрапетов Г.А. Проблема качества голозерных овсов в селекции // Труды по прикладной ботанике, генетике и селекции. 1978. Т. 63. Вып. 2. С. 170-172.
6. Совриков А.Б. Оптимизация минерального питания растений в Уймонской котловине республики Алтай // Химический вестник. 2005. № 1. С. 13-14.
7. Peltonen-Sainio P. Characterising strengths, weakness, opportunities and threats in producing naked oat as a novel crop for northern growing conditions // Agricultural and Food Science. 2004. V. 13. № 1-2. P. 212-228.

УДК 631.562

ТЕХНОЛОГИЯ ПОСЛЕУБОРОЧНОЙ ОБРАБОТКИ СЕМЕННОГО ЗЕРНА С ВЫДЕЛЕНИЕМ ФУРАЖНОЙ ФРАКЦИИ

Малыгин Н.О.;

аспирант

ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА, г. Вологда-Молочное, Россия;

e-mail: nikitamalygin@gmail.com

Кузнецов Н.Н.;

к.т.н., доцент

ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА, г. Вологда-Молочное, Россия;

e-mail: 027781@mail.ru

Аннотация

В статье проанализирован теоретический аспект технологии послеуборочной обработки семенного зерна с выделением фуражной фракции. Представлены результаты экспериментального исследо-

вания процесса разделения вороха на фракции. По итогам анализа были выявлены оптимальные условия работы цилиндрического решета при очистке высоковлажного зерна.

Ключевые слова: семенное зерно, послеуборочная обработка, технология, фракционная обработка, анализ.

TECHNOLOGY OF POST-HARVEST PROCESSING OF SEED GRAIN WITH THE RELEASE OF FEED FRACTION

Malygin N.O.;

Graduate student

Vologda S DFA, Vologda-Molochnoye, Russia;

email: nikitamalygin@gmail.com

Kuznetsov N.N.;

Candidate of Technical Sciences, Associate Professor

Vologda S DFA, Vologda-Molochnoye, Russia;

e-mail: 027781@mail.ru

Annotation

The article analyzes the theoretical aspect of the technology of post-harvest processing of seed grain with the release of feed fraction. The results of an experimental study of the process of separating the heap into fractions are presented. According to the results of the analysis, optimal working conditions of the cylindrical sieve were identified when cleaning high-moisture grain.

Keywords: seed grain; post-harvest processing; technology; fractional processing; analysis.

Зерно играет важнейшую роль в формировании продовольственных ресурсов нашей страны. При этом особое значение имеет не только увеличение объема его производства, но и повышение качества за счет организации грамотной послеуборочной обработки и хранения.

Технология послеуборочной обработки – это ряд последовательных операций, эффективность которых зависит от таких факторов как начальная влажность, засоренность зерна, его назначения, количества возделываемых культур и сроков их созревания, а также материально-технической базы. В традиционной технологии предусматривается принцип поточности. Основной причиной нарушения поточности является трудоемкость качественной предварительной очистки и сушки высоковлажного засоренного зерна, основным же фактором, снижающим эффективность существующих машин, является недостаточное выделение мелких зерновых и сорных примесей из зернового вороха высокой влажности [1].

Исследования показывают, что выделение до сушки 15-35% мелких семян в фуражную фракцию (в расчете на кондиционную влажность) практически не сказывается на окончательном выходе семян [2]. Наиболее рациональным является выделение из зернового вороха в фуражную фракцию до 30% мелких, битых, щуплых зерен.

Современная технология послеуборочной обработки предполагает сушку всего поступившего семенного зерна в «мягких», энергозатратных тепловых режимах. При этом потенциальная фуражная фракция выделяется только при первичной и вторичной очистке. Выделение фуражной фракции до сушки при предварительной очистке существенно увеличивает интенсивность протекания дальнейших технологических операций обработки высоковлажного зерна.

Таким образом, фракционная обработка зернового вороха при рациональной ее реализации, по сравнению с традиционной технологией позволяет [3]:

1. продуктивно применять зерносушилки в хозяйствах. При той же паспортной производительности и сезонной загрузке зерносушилок позволяет повысить выработку зерноочистительно-сушильных пунктов благодаря использованию рациональной технологии и режимов обработки целых фракций, выделенных из вороха;
2. уменьшить потребление топлива за счет разных режимов сушки фуражной и семенной фракции, а также применения процесса плющения;
3. обеспечить гарантированную безопасность и надежность получения высококачественных семян за один проход через линию окончательной очистки посредством сокращения нагрузки;
4. уменьшить расход электроэнергии за счет исключения лишних пропусков фуражной фракции через машины первичной и вторичной очистки;
5. уменьшить засоренность, влажность и неоднородность зерна, таким образом, существенно упростить его временное хранение, сушку и дальнейшую обработку, уменьшить нерациональную на-

грузку на основное технологическое оборудование зерноочистительно-сушильных пунктов, увеличить устойчивость и качество работы.

Несмотря на перечисленные выше достоинства, технология послеуборочной обработки семенного зерна с фракционированием в настоящее время не находит пока широкого применения из-за отсутствия научно обоснованных рекомендаций для перевода технологических линий семяобработывающих пунктов на фракционную обработку зерна и ворохоочистителя-фракционера высоковлажного зернового вороха.

Для проведения практических исследований на базе Вологодской государственной молочнохозяйственной академии им. Н. В. Верещагина была разработана конструкция для обработки семенного зерна с выделением фуражной фракции. Эта установка предназначена для предварительной очистки вороха от примесей, а также для разделения зерна на семенную и фуражную фракции до сушки. Схема и принцип работы установки представлены на рисунке 1 [4].

При исследовании процесса разделения зернового вороха на фракции до сушки и определения основных параметров ворохоочистителя-фракционера в качестве объекта исследования был выбран его рабочий орган – комбинированное цилиндрическое решето.

Цель исследований процесса разделения на цилиндрических решетках с наружной и внутренней рабочей поверхностью – определить основные режимы функционирования и геометрические параметры комбинированного решета: кинематический режим работы, удельную производительность, размеры отверстий решет, параметры дополнительных устройств при которых выполнялись бы все агротехнические требования и обеспечивалась наибольшая производительность решет [5].

Экспериментальные исследования, проводимые с целью построения модели процесса очистки и разделения на фракции зернового вороха, разделили на этапы:

Первый этап включал:

- исследование основных закономерностей процесса разделения на наружной и внутренней рабочей поверхности цилиндрического решета;
- определение интервала регулировки величины воздушного потока;
- установление тесноты связи между параметрами;
- выявление основных факторов, влияющих на процесс разделения.

Второй этап включал:

- получение количественных зависимостей уравнений математической модели.

В общем виде программа экспериментальных исследований включала:

- предварительное изучение объекта;
- изучение влияния основных факторов на процесс разделения;
- получение и анализ кривых полноты разделения и потерь зерна;
- определение по статическим характеристикам методов оптимизации и интенсификации процесса разделения.

В процессе исследования определяли следующие параметры и характеристики:

- влажность зернового вороха;
- частоту вращения цилиндрического решета;
- скорость воздушного потока;
- производительность решета (или удельную подачу зернового материала);
- полноту разделения на фракции;
- потери зерна;
- энергетические затраты цилиндрического решета.

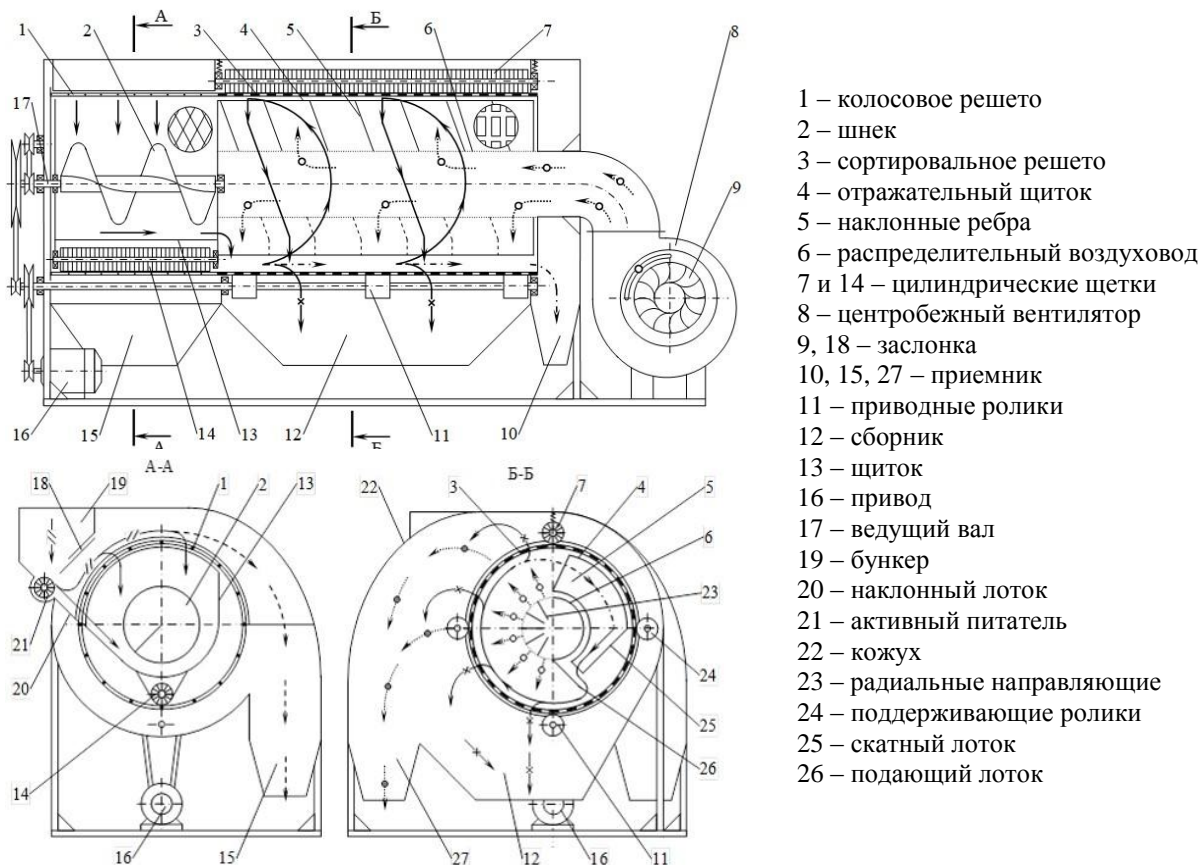
Экспериментальные исследования проводили по следующей методике. Величину производительности подающего устройства решета в единицу времени оценивали путем взвешивания проб зерна, отбираемых в течение 30-90 с. в специальную тару. Отбор проб зерна производился при установленном технологическом процессе.

Исследования процесса разделения на колосовом решете провели на установке при обработке семян пшеницы «Руссо».

Варьируемыми факторами при исследовании работы были частота вращения решета n , удельная нагрузка на решето q , скорость воздушного потока V , влажность зернового вороха w .

Для определения влияния выбранных факторов на параметры оптимизации использовали матрицу планирования трехуровневого плана 2-го порядка Бокса для четырех факторов.

Расчет параметров функции регрессии, проверка адекватности всей модели, значимости параметров модели проводились в программе STATGRAPHICS.



- 1 – колосовое решето
- 2 – шнек
- 3 – сортировальное решето
- 4 – отражательный щиток
- 5 – наклонные ребра
- 6 – распределительный воздуховод
- 7 и 14 – цилиндрические щетки
- 8 – центробежный вентилятор
- 9, 18 – заслонка
- 10, 15, 27 – приемник
- 11 – приводные ролики
- 12 – сборник
- 13 – щиток
- 16 – привод
- 17 – ведущий вал
- 19 – бункер
- 20 – наклонный лоток
- 21 – активный питатель
- 22 – кожух
- 23 – радиальные направляющие
- 24 – поддерживающие ролики
- 25 – скатный лоток
- 26 – подающий лоток

Рисунок 1 – Схема и принцип работы установки

Интервалы и уровни варьирования факторов представлены в таблице 1 [5].

Таблица 1 – Факторы, интервалы и уровни варьирования в эксперименте

Уровень и интервал варьирования факторов	Факторы			
	Частота вращения решета n , мин ⁻¹	Удельная подача на решето q , кг/ч*дм ²	Размер отверстия a , мм	Влажность зерна, %
	X1	X2	X3	X4
+1	90	250	45	32
0	70	175	35	26
-1	50	100	25	20
ϵ	20	75	10	6

При анализе результатов экспериментов и исключения незначимых коэффициентов регрессии получили количественные значения зависимостей в виде уравнений регрессии.

Полнота выделения фуражной фракции на внутренней поверхности сортировального решета – уравнение 1.

Удельный расход мощности на процесс выделения фуражной фракции на поверхности сортировального решета (без учета затрат мощности вентилятора) – уравнение 2.

Общий удельный расход мощности на процесс выделения фуражной фракции – уравнение 3 [6].

$$E = 0,1448 + 0,0207 n + 0,0044 q - 0,0129 a - 0,0249 \omega - 0,0001 n^2 - 0,00002 q^2 + 0,00002 nq - 0,0001 na + 0,0001 qa \quad (1)$$

$$N_c = 112,4810 + 2,7590 n - 4,8970 q + 1,9700 V + 0,0480 q^2 - 0,0270 nq - 0,0180 qV \quad (2)$$

$$N_{\text{общ}} = 669,6244 + 2,8174 n - 20,5122 q + 18,0353 V + 0,1678 q^2 - 0,0272 nq - 0,1851 qV \quad (3)$$

Условие повышения эффективности работы цилиндрического решета – обеспечение наибольшей удельной производительности при наименьшей энергоёмкости процесса и сохранении агротехнических требований к полноте выделения.

В результате анализа были выявлены оптимальные условия работы цилиндрического решета при очистке высоковлажного зерна с $W=32\%$: $n=66 \text{ мин}^{-1}$, $q=62 \text{ кг/ч*дм}^2$, $V=11,6 \text{ м/с}$. При этих режимах обеспечивается полнота выделения $E=60\%$ при $N_c=84 \text{ Вт*ч/т}$ и $N_{\text{общ}}=233 \text{ Вт*ч/т}$. Уменьшение влажности зерна до 20% при неизменных n и V и необходимой полноте E выделения позволяет увеличить удельную нагрузку до $q=74 \text{ кг/ч*дм}^2$. При этом снижаются энергозатраты до 200 Вт*ч/т . Расход воздуха составляет $463 \text{ м}^3/\text{ч}$.

По итогу экспериментального анализа, стоит также сказать, что воздушный поток, прошедший через отверстия решета, удаляет из фуражной фракции до 92% легких и до 74% мелких примесей, что позволяет исключить из конструкции зерноочистительной машины каналы воздушной аспирации и подсевное решето.

Литература:

1. Титов М.С. Теоретическое исследование эффективности разделения до сушки целевых фракций семенного и продовольственного зерна // Совершенствование технологии и организации уборки и послеуборочной обработки зерна. – Новосибирск: ВАСХНИЛ, 1983. – С. 108–111.
2. Разделение зерна на фракции при послеуборочной обработке. Методические рекомендации. – Л., 1986. – 12 с.
3. Иванов А.Е., Дагмирзаев У.Е. Результаты исследования технологии послеуборочной обработки семенного зерна с фракционированием до сушки: Сб. науч. тр. – Вып 44, 1984.
4. Грушин Ю.Н., Пустынный Д.А. Энергосберегающие технологии послеуборочной обработки высоковлажного семенного зерна: Монография. – Вологда-Молочное: ИЦ ВГМХА, 2013. – 160 с.
5. Грушин Ю.Н., Углицкий Г.А. Исследование рабочего процесса зерновой карусельной сушилки СЗК-5 // Актуальные проблемы механизации АПК: Сб. труд. факультета механизации сельского хозяйства ВГМХА/ Ред. комиссия: Г.Д. Талалаев (предс.) и др. – Вологда-Молочное: ИЦ ВГМХА, 1996. – С. 56–59.
6. Кузнецов Н.Н., Шушков Р.А., Вершинин В.Н. Имитационное моделирование работы технологической линии послеуборочной обработки семенного зерна // Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета, №4. 2019. С. 236-241.

УДК 631.5/9.001.4:519.2 (075.8)

РЕЖИМЫ ОРОШЕНИЯ И ВОДОПОТРЕБЛЕНИЯ РАЗЛИЧНЫХ ГИБРИДОВ КУКУРУЗЫ В УСЛОВИЯХ ПРЕДГОРНОЙ ЗОНЫ КАБАРДИНО-БАЛКАРСКОЙ РЕСПУБЛИКИ

Сохроков А.Х.;

доктор технических наук, профессор, директор
ГБПОУ «Кабардино-Балкарский агропромышленный колледж
им. Б.Г. Хамдохова», г. Нальчик, Россия

Иванова М.Л.;

заместитель директора
ГБПОУ «Кабардино-Балкарский агропромышленный колледж
им. Б.Г. Хамдохова», г. Нальчик, Россия;
e-mail: kbaapl@mail.ru

Аннотация

В 2020-2022 гг. проведены исследования по разработке и научному обоснованию режимов орошения разных гибридов кукурузы на зерно: Пионер П0216; Ладожский 292; Монсанта ДКС 4541 на орошаемых землях, расположенных в предгорной зоне КБР. Научно-обоснованные режимы оказывают влияние не только на урожайность гибридов кукурузы, но и на технико-экономические показатели их возделывания. Разработанные в результате исследований научно обоснованные режимы орошения опробованы в предгорной и степной зонах КБР, в которых наиболее распространенным способом полива является дождевание.

Ключевые слова: орошение, режим орошения, дождевальные машины, сельскохозяйственные культуры, порог увлажнения, оросительная норма.

IRRIGATION REGIMES AND WATER CONSUMPTION UNDER VARIOUS HYBRIDS OF CORN IN THE CONDITIONS OF THE FOOTHILL ZONE OF THE KABARDINO-BALKARIAN REPUBLIC

Sokhrokov A.H.;

Doctor of Technical Science, Professor, Director of
SBPEI “Kabardino-Balkarian agro-technical college named after B.G. Khamdokhov”

Ivanova M.L.;

Deputy Director of
SBPEI “Kabardino-Balkarian agro-technical college named after B.G. Khamdokhov”;
e-mail: kba1@mail.ru

Annotation

In 2020-2022 studies have been carried out to develop and scientifically substantiate irrigation regimes for various hybrids of corn for grain: Pioneer P0216\$ Ladoga 292\$ Monstanto DKS 4541 on irrigated lands located in the foothill zone of the Kabardino-Balkarian Republic. Science-based regimes have an impact not only on the yield of corn hybrids, but also on the technical and economic indicators of their cultivation. Scientifically based irrigation regimes developed as a result of research were tested in the foothill and steppe zones of the KBR, where the most common method of irrigation is sprinkling.

Keywords: irrigation, irrigation regime, sprinklers (sprinkle machines), agricultural crops, moisture threshold, irrigation rate.

Введение. В настоящее время, с появлением на орошаемых землях КБР современной дождевальной техники и использованием высокоурожайных гибридов кукурузы зарубежной селекции, возникла необходимость корректировки схем орошения, что явилось основанием для проведения научно-исследовательских работ в 2020-2022 гг., по результатам которых разработаны рекомендации по научно-обоснованным режимам орошения кукурузы на зерно при применении дождевания в условиях предгорной зоны КБР.

Дождевание-способ полива, при котором оросительная вода под напором выбрасывается дождевальным аппаратом в воздух, дробится на капли и падает на растения и почву в виде дождя.

Дождевательные агрегаты – это дождевательные машины, снабженные насосно-силовым оборудованием для забора воды из канала (трубопровода), создания нужного напора и подачи ее в дождевательные насадки. Дождь, создаваемый аппаратами и насадками, бывает непрерывным и прерывистым.

Достоинства дождевания. Дождевание - наиболее совершенный и перспективный способ полива. Оно имеет следующие преимущества по сравнению с поверхностным орошением: полная механизация работ; поливная норма регулируется, более точно и в широких пределах (от 30 – 50 до 300 – 800 м³ /га и, более), что позволяет создавать водно-воздушный режим почвы, близкий к оптимальному, и регулировать глубину промачивания почвы; можно поливать участки с большими уклонами и со сложным микрорельефом. Забор воды возможен из каналов, идущих в выемке, а также из закрытой сети; исключаются работы по поделке поливных борозд, валиков, выводных борозд, улучшаются условия механизации посева, посадки, обработки и уборки сельскохозяйственных культур. Запланированный урожай можно получить при меньших (на 15–30 %) затратах воды, чем при поверхностном орошении; можно одновременно с орошением вносить в почву удобрения.

Цель и научная новизна исследований. Исследования проводились с целью разработки научно обоснованных рекомендаций по режимам орошения основных гибридов кукурузы, рекомендованных к возделыванию в условиях орошения дождеванием в рассматриваемых почвенно-климатических условиях. Научная новизна заключается в комплексном подходе, включающем в себя инновационные мелиоративные мероприятия при разработке научно обоснованных режимов орошения основных сельскохозяйственных культур современной дождевальной техникой.

Объекты и методика исследований. В КБР выделяют 3 основные природно-сельскохозяйственные зоны: горная, предгорная и степная. Сельскохозяйственное предприятие, которое явилось объектом для проведения исследований в 2020-2022 гг., расположено в предгорной зоне КБР. При выборе объектов-представителей учитывались следующие показатели: местоположение в орошаемой зоне; наличие необходимой дождевальной техники; возделываемые культуры; применение современных технологий возделывания; обеспеченность хозяйств сельхозтехникой и другими ресурсами.

Характеристики гибридов кукурузы на зерно.

1. Гибрид кукурузы Пионер П0216 отличается высокой стартовой энергией. Дает дружные всходы, имеет хорошую устойчивость к стрессовым условиям окружающей среды. Отличается высокой влагоотдачей. Средняя урожайность составляет 10 т/га при заявленной потенциальной в 12 т/га.

2. Гибрид кукурузы «Ладожский 292 МВ» относится к простому модифицированному типу, по группе спелости – среднеранний (ФАО 290). Потенциал урожайности зерна составляет до 13 т/га.

3. Гибрид кукурузы Монсанта ДКС 4541 по группе спелости – среднеспелый гибрид (ФАО 380). Высота гибридов – 230-260 см. Количество рядов – 18-20. Количество зерен в ряду – 36-42. Содержание крахмала – более 72%. Масса 1000 зерен – 330-390 г.

При существующем уровне оросительных систем и техники полива одним из главных факторов, определяющих развитие негативных процессов на орошаемых землях является нерациональное использование оросительной воды, связанное с несовершенством системы управления поливами и водораспределением.

Рациональное использование оросительной воды – важнейший фактор обеспечения не только ресурсосберегающего, но и природоохранного эффекта, так как при снижении потерь воды ограничивается возможность засоления земель, сокращаются объемы дренажного стока и поступление вместе с ним в водные объекты растворенных загрязняющих веществ. Нормирование орошения предполагает использование математических моделей, обеспечивающих возможность расчета и прогнозирования суммарного испарения, динамики водного режима.

Величина суммарного испарения определялась методами водного и теплового баланса, но за основу в данном случае приняты результаты, полученные методом водного баланса.

$$W_K = W_H + \alpha P - E \pm g, \quad (1)$$

где W_K, W_H – начальные и конечные влагозапасы почвы, м³/га;
 αP – эффективно используемые осадки, м³/га;
 E – суммарное испарение, м³/га;
 g – влагообмен с грунтовыми водами, м³/га

В целом за весь вегетационный период сумма испаряемости рассматриваемых гибридов кукурузы значительно отличается от рассчитанных по формулам А.М.Алпатьева и Н.Н.Иванова. Для гибридов кукурузы эта разница в среднем за период наблюдений составила 18,6 и 15,0% соответственно для формул А.М.Алпатьева и Н.Н.Иванова.

Результаты анализа кривых сезонного хода отношения фактической декадной суммы испаряемости E_x к сумме за вегетацию (ΣE_x) для различных гибридов кукурузы позволяют констатировать их идентичность по годам в условиях наших экспериментов, при непрерывном оптимальном водном и питательном режимах. Являясь синтетическим показателем, отображающим влияние климатических условий и биологических особенностей культуры, коэффициент $K = E_x / \Sigma E_x$ изменяется в течение вегетации в тесной связи с ростом и развитием растений.

Ход коэффициента K в процессе онтогенеза представляет собой собственно биологическую кривую водопотребления соответствующей культуры. В этом случае биологическая кривая становится азональной, устойчивой количественной характеристикой интенсивности водопотребления кукурузы, сложившейся в процессе ее адаптации к условиям формирования. Временной ход коэффициента описывается нелинейным уравнением:

$$K = a + bT - cT^2, \quad (2)$$

где T – сумма среднесуточных температур воздуха, подсчитываемая от даты всходов растений, °С·10⁻³; a, b, c – эмпирические коэффициенты.

Использование сезонных сумм испаряемости по А.М. Алпатьеву (данные по которым имеются во всех зонах республики) дает возможность применять уравнение (Таблица 1) для гидромодульного районирования территории и составления планов водопользования.

Уравнение (Таблица 1) корректно для условий автоморфных почв применительно к гибридам, не отличающихся существенно от рассматриваемых гибридов по длине вегетации (ФАО 300-400).

В условиях близкого залегания уровня грунтовых вод пик водопотребления и соответственно исследуемого коэффициента смещается к концу вегетации. Кроме того, в условиях интенсивного подпитывания грунтовыми водами указанная закономерность может нарушаться. Поэтому уравнение (Таблица 1) можно использовать исключительно для районирования территории с автоморфным типом водного режима.

Для определения фактического суммарного испарения можно воспользоваться выражением:

$$E = BE_x, \quad (3)$$

где B – коэффициент, зависящий от влажности почвы.

При $0,91 W_{\text{нв}} \leq W \leq W_{\text{нв}}$ $B=1,0$;
 $0,76 W_{\text{нв}} \leq W \leq 0,90 W_{\text{нв}}$ $B=W/W_{\text{нв}}$;
 $0,60 W_{\text{нв}} \leq W \leq 0,75 W_{\text{нв}}$ $B=0,8W/W_{\text{нв}}$;

где W – фактическая влажность расчетного слоя почвы, % объема;
 $W_{\text{нв}}$ – влажность почвы, соответствующая наименьшей влагоемкости (НВ), % объема.

Результаты наших экспериментальных и теоретических исследований свидетельствуют о том, что разница между испаряемостью E_x и фактическим испарением E орошаемого участка в любой момент времени зависит от влагозапасов почвы.

Поскольку величина испаряемости E_x отражает влияние как внешних метеорологических, так и внутренних биологических факторов, связанных с особенностями развития гибридов кукурузы, то после приведения значений фактического испарения к одинаковым величинам E_x нейтрализуется влияние как погодных условий, так и биологических свойств растений:

$$E' = E \frac{E_x}{E_{x,i}}, \quad (4)$$

где E' – величина суммарного испарения, приведенного к средним за вегетацию значениям метеорологических и биологических факторов, м³/га сут;

E_x – средняя за вегетационный период величина испаряемости рассматриваемой культуры, м³/га сут;

$E_{x,i}$ – величина испаряемости культуры в рассматриваемый отрезок времени, м³/га сут.

По материалам 3-х летних наблюдений нами проведен корреляционно-регрессионный анализ зависимости, предусматривающий получение уравнений регрессии и парных коэффициентов корреляции для рассматриваемых почвенно-климатических условий.

Таблица 1 – Результаты корреляционно-регрессионного анализа зависимости $E' = f(W)$

Почва	Культура	Уравнение регрессии	Коэффициент корреляции, r	Ошибка коэффициента корреляции	Расчетные значения ВЗ, в долях НВ
1	2	3	4	5	6
Черноземы слабовыщелоченные (типичные) и оподзоленные	Кукуруза	$E' = 72,1W - 29,6$	0,900	$\pm 0,129$	0,41

В таблице влажность расчетного слоя почвы представлена в долях наименьшей влагоемкости. Значение влажности завядания (ВЗ) определены из условия, что при влажности почвы, соответствующей влажности завядания ($W_{\text{вз}}$) $E=0$. При $W=W_{\text{вз}}$, $v_x = a_x W$, тогда $W_{\text{вз}} = v_x / a_x$.

Используя определенные за годы наблюдений значения E_x для гибридов кукурузы, вычислены средние их величины и построены соответствующие уравнения для расчета суммарного испарения.

Таблица 2 – Эмпирические уравнения для расчета суммарного испарения орошаемой кукурузы на зерно в КБР

(Почвы опытных участков в ООО «Инновационная агрофирма «Деметра» и учебно-опытного хозяйства ГБПОУ КБАПК)

Почва	Культура	E_x , м ³ /га*сут (средние за три года)	Расчетное уравнение
Черноземы слабовыщелоченные (типичные) и оподзоленные	Кукуруза	$\frac{5120}{36,6}$	$E = (1,97W - 0,81) E_{x1}$

* Примечание – в числителе дроби-сумма E_x за вегетационный период, знаменателе – средняя величина E_x

В целом, на территории КБР наблюдается значительная направленность распределения тепла и влаги, а также сильная изменчивость их в течение года и по годам.

В целом, вегетационные периоды в ходе исследований можно охарактеризовать как засушливые.

Источниками орошения сельскохозяйственных предприятий являются магистральный канал «Аксыра». Вода для орошения использовалась из реки Черек, минерализация её составила 0,4 г/л, рН = 7,33, что вполне приемлемо для орошения.

Результаты анализа водной вытяжки показали, что мелиоративное состояние опытно-производственных участков является благополучным, содержание солей как в пахотных, так и в подпахотных горизонтах незначительно, что свидетельствует о вполне пригодности почв для возделывания сельскохозяйственных культур в условиях орошения.

Установление научно обоснованных режимов орошения кукурузы на зерно, при поливах с использованием дождевальной машины проводилось в соответствии с общепринятыми методиками.

Результаты исследований. В период вегетации важное значение имеет правильное определение нижнего порога увлажнения, при достижении которого рекомендуется очередной полив. Порог выражается в процентах от наименьшей влагоёмкости (НВ). В условиях засушливого вегетационного периода рекомендуется поддерживать предполивной порог влажности почвы для кукурузы в слое 0–60 см не ниже 70–75% НВ.

Поддержание заданных порогов влажности в активном слое почвы обеспечивается при орошении дождевальной машиной в засушливые периоды вегетации.

Следует также иметь в виду, что вегетационные поливы необходимо проводить в строго установленные сроки, и особенно – в критические фазы роста и развития растений. Несвоевременное проведение поливов ведёт к снижению урожайности на 50–65%.

Выводы. Проведённые исследования позволили установить, что научно обоснованный режим орошения обеспечивает прибавку урожайности сельскохозяйственных культур в засушливые вегетационные периоды в сравнении с производственными посевами от 10 до 30%. Это является существенным показателем актуальности орошения в рассматриваемых условиях современными дождевальными машинами. Научно обоснованные режимы орошения оказывали влияние не только на урожайность сельскохозяйственных культур, но и на технико-экономические показатели при поливах дождеванием. Высокая прибыль на единицу площади и единицу оросительной воды получена при возделывании кукурузы на зерно на опытном участке, орошаемом дождеванием. Прибыль составила в среднем за три года, соответственно, 19,8 тыс. руб/га и 17,1 руб/м³.

Литература:

1. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). – 5-е изд., доп. и перераб. – М.: Агрпромиздат, 1985. – 351 с.
2. Сохроков А.Х. «Агроэкологические основы защиты земельных и водных ресурсов АПК, 1998 г.
3. Дубенок Н.Н. Мелиорация земель – основа успешного развития агропромышленного комплекса // Мелиорация и водное хозяйство. – 2013. – № 3. – С. 7-9.
4. Роде А.А. Основы учения о почвенной влаге в 2-х т. Т 1. – Л.: Гидрометеиздат, 1992. – 137 с.
5. Методические указания по проведению полевых опытов / ВНИИК. – М.: ВНИИК, 1983. – 197 с.
6. Горянский М.М. Методика полевых опытов на орошаемых землях. – М.: Урожай, 1970. – 172 с.
7. Костяков А.Н. Основы мелиораций. – М.: Сельхозиздат, 1960. – 750 с.

УДК 635.21

МЕТОДЫ ДИАГНОСТИКИ ПАТОГЕНОВ В ПРОЦЕССЕ ПРОИЗВОДСТВА СЕМЕННОГО КАРТОФЕЛЯ

Щеголихина Т.А.;

научный сотрудник ФГБНУ «Росинформагротех»
пос. Правдинский, Россия;
e-mail: schegolikhina@rosinformagrotech.ru

Манохина А.А.;

профессор кафедры сельхозмашин, д-р с.-х. наук, доцент
ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, г. Москва, Россия

Аннотация

В статье описаны методы определения качества семенного картофеля. Рассмотрены иммунные и молекулярные методы, регламентированные ГОСТ. Приведены нормы отбора листовых и клубневых

проб при проведении тестирования. Отмечена необходимость оснащения диагностических центров современным лабораторным оборудованием.

Ключевые слова: картофель, ИФА, ИХА, ПЦР-анализ, клубневой анализ.

METHODS OF PATHOGEN DIAGNOSTICS IN THE PROCESS OF SEED POTATO PRODUCTION

Shchegolikhina T.A.;

Researcher FGBNU «Rosinformagrotekh»
pos. Pravdinsky, Russia;
e-mail: schegolikhina@rosinformagrotech.ru

Manokhina A.A.;

Russian State Agrarian University – Moscow
Timiryazev Agricultural Academy, Moscow, Russia

Annotation

The article describes methods for determining the quality of seed potatoes. Immune and molecular methods regulated by GOST are considered. The norms for the selection of leaf and tuberous samples during testing are given. The necessity of equipping diagnostic centers with modern laboratory equipment was noted.

Keywords: potatoes, enzyme immunoassay, immunochromatographic analysis, polymerase chain reaction method, tuberous analysis.

Картофель в России является высокорентабельной растениеводческой культурой, уровень урожайности которого зависит от качества семенного материала. Семенной картофель в значительной мере поражен вирусными, бактериальными и грибными болезнями. Поэтому важным элементом системы семеноводства картофеля является контроль за распространением патогенов в процессе воспроизводства и размножения семенного материала [1; 2, с. 5].

Для определения качества семенного картофеля используются *визуальные методы*. Апробацию посадок семенного картофеля проводят путем полевых обследований с осмотром растений на корню для определения сортовой чистоты, сортовой типичности, а также степени поражения болезнями и повреждения вредителями растений. Во время проведения клубневого анализа определяется, в том числе и наличие клубней с внешними и внутренними признаками поражения болезнями, повреждениями и дефектами. Современные методики проведения инспекции полей (полевой апробации) и клубневого анализа для оценки состояния выращиваемого материала во время вегетации по ботве и после уборки в период покоя по клубням в комплексе дают достаточно полную и объективную картину качества семенного материала, позволяющую отнести его к тому или иному классу в процессе сертификации [3]. Но при этом нельзя выявить и оценить наличие инфекции в латентной форме, которая приводит к быстрому вырождению семенного материала даже при соблюдении всех требований технологии выращивания и хранения семенного картофеля [4].

В настоящее время с использованием иммунохимических и молекулярных технологий разработано достаточно много эффективных *лабораторных методов*, которые в той или иной степени, используются для диагностики патогенов в целях контроля качества семенного картофеля [5, 287]. Более подробно следует рассмотреть три наиболее адаптированных для этих целей метода, регламентированных для сертификации семенного картофеля согласно ГОСТ Р 59551 – 2021 «Картофель семенной. Отбор проб и методы диагностики фитопатогенов» (таблица 1) [6, с. 8].

Технологии на основе метода ИХА обладают низким по сравнению с другим иммунным методом – ИФА, а также молекулярными методами на основе ПЦР, чувствительностью и специфичностью и в большинстве случаев коммерчески доступны только в формате «один тест – один патоген». Метод диагностики с применением ИФА высокочувствителен и точен, его использование обеспечивает выявление довизуальных признаков проявления болезней растений, но для его реализации необходимы квалифицированный персонал и дорогостоящее оборудование. По данным исследователей, массовый анализ вирусных заболеваний посадочного материала картофеля экономически целесообразно проводить в два этапа. На первом этапе используется ИХА экспресс-метод диагностики, с помощью которого отбраковывается явно зараженный материал путем простого визуального считывания с высокой чувствительностью. На втором этапе для анализа оставшихся растений используется ИФА или ПЦР. Посадочный материал, прошедший такой двухэтапный отбор, подлежит размножению и гарантирует высокий урожай в поле при подходящих климатических условиях [7, с. 61].

Таблица 1 – Методы диагностики патогенов картофеля

Название	Описание
Иммуноферментный анализ (ИФА)	Применяют для диагностики вирусов ХВК, SBK, MBK, YBK, ВСЛК посредством лабораторного тестирования листовых и клубневых проб (первое полевое поколение из мини-клубней (ПП-1), супер-суперэлита, не более чем второе полевое поколение (ССЭ); суперэлита, не более, чем третье полевое поколение (СЭ); элита, не более, чем четвертое полевое поколение (Э)); репродукционный семенной картофель (РС). Послеуборочное тестирование клубней на наличие вирусной инфекции проводят в осенне-зимний период на растениях, выращенных из индексов (глазок клубня с прилегающей тканью). Тестирование картофеля на наличие бактерий проводят из сегментов, срезанных с верхушки пуповинной части клубня. Для определения фитопатогенов применяют диагностические ИФА-наборы с пределом обнаружения (минимально определяемой концентрацией) для вирусов – 10 нг/см ³ , возбудителей бактериозов – 10 клеток/см ³ .
Иммунохроматографический анализ (ИХА)	Применяют при проведении проверки базовых клонов для введения в культуру in vitro, а также растений в полевых питомниках оригинального и элитного семеноводства картофеля. Основан на применении диагностических тест-полосок (иммунострипов) для экспресс-диагностики вирусов (ХВК, SBK, MBK, YBK, ВСЛК) и возбудителей бактериозов (<i>Dickeya/Pectobacterium</i> spp., <i>Clavibacter michiganensis</i> ssp. <i>sepedonicus</i>). Экспресс-диагностику вирусных и бактериальных патогенов на растениях картофеля с использованием тест-полосок можно проводить во внелабораторных условиях и/или непосредственно в поле.
Метод полимеразной цепной реакции (ПЦР)	Применяют для определения вириода веретеновидности клубней картофеля (ВВКК), а также вирусов (ХВК, SBK, MBK, YBK, ВСЛК) и возбудителей бактериозов (черная ножка и кольцевая гниль) картофеля в исходном материале перед его размножением и на последующих ступенях размножения. Специфичность анализа составляет более 99%, предел обнаружения (минимально определяемая концентрация) – 10 единиц патогена/см ³ .

Отбор проб для лабораторного тестирования на зараженность вирусной и/или бактериальной инфекцией проводят в соответствии с нормами, приведенными в таблице 2 [6, с. 6, 7].

Таблица 2 – Нормы и методы лабораторного тестирования листовых и клубневых проб семенного картофеля

Семенной материал	Ступени размножения	Нормы отбора проб	Методы диагностики
Базовые растения (клоны) для введения в культуру in-vitro	Исходный материал (ИМ)	100% растений	ИХА, ИФА, ПЦР
Исходные микрорастения для клонально-го размножения в культуре in-vitro		Каждое исходное растение	ИФА, ПЦР
Партии микрорастений, растиражированных для выращивания миниклубней		Минимально 1% от партии	ИФА, ПЦР
Растения в теплицах или укрывных тоннелях		Минимально 200 растений	ИФА, ПЦР, ИХА
Категория ОС*	Первое полевое поколение из миниклубней (ПП-1)	200 клубней (предуборочная проба)	ИФА, ПЦР, ИХА
	Супер-суперэлита (ССЭ)		
Категория ЭС*	Суперэлита (СЭ)	200 клубней от партии	ИФА, ПЦР
	Элита (Э)		
Категория РС*	РС ₁₋₂	100 клубней от партии	ИФА, ПЦР

* Для категории ОС отбор клубневых проб проводят в предуборочный период. Для категорий ЭС и РС клубневые пробы отбирают от партий, подлежащих реализации.

На основании проведенного анализа литературных источников можно сделать вывод, что молекулярные и иммунные методы являются передовыми для диагностики патогенов картофеля. В связи с этим возникает необходимость создания современной технологии производства иммунохимических материалов, необходимых для высокопроизводительного лабораторного анализа. Одновременно с этим, актуально создание и оснащение современным лабораторным оборудованием диагностических

центров, осуществляющих контроль за распространением фитопатогенов в семенном материале в различных регионах Российской Федерации.

Литература:

1. Королькова А.П., Неменуца Л.А., Щеголихина Т.А. Селекция и семеноводство картофеля: состояние перспективы развития // Современное экологическое состояние природной среды и научно-практические аспекты рационального природопользования: матер. IV Межд. науч.-практ. Интер-конф. ФГБНУ «ПАФНЦ РАН». 2019. С. 537-545.

2. Жевора С.В., Старовойтов В.И., Старовойтова О.А., Усков А.И., Варицев Ю.А., Варицева Г.П., Галушка П.А., Ускова Л.Б., Мишуров Н.П., Щеголихина Т.А., Манохина А.А., Осмоловский П.Д. Современное лабораторное оборудование и сельскохозяйственная техника для селекции и семеноводства картофеля: науч. ан. обзор. - М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2019 – 80 с.

3. Анисимов Б.В., Усков А.И., Симаков Е.А. и др. Методика проведения полевых обследований и послеуборочного контроля качества семенного картофеля // Госсеминаспекция РФ. – М.: ИКАР, 2005. – 112 с.

4. Усков А.И. Воспроизводство оздоровленного исходного материала для семеноводства картофеля: 6. Методы лабораторного контроля // Достижения науки и техники АПК. 2011. № 10. С. 23-25.

5. Щеголихина Т.А. Методы определения качества семенного картофеля // Научное обеспечение устойчивого развития агропромышленного комплекса в условиях аридизации климата : сб. матер.в межд. науч.-практ. конф., посв. 35-летию ФГБНУ РосНИИСК «Россорго». Саратов, 2021. С. 286-290.

6. ГОСТ Р 59551 – 2021 Картофель семенной. Отбор проб и методы диагностики фитопатогенов /Электронный текст документа М.: Стандартиформ, 2021 [Электронный ресурс]. URL. <https://files.stroyinf.ru/Data/762/76225.pdf> (дата обращения 17.01.2023)

7. Жевора С.В., Зейрук В.Н., Белов Г.Л., Васильева С.В., Дервягина М.К., Анисимов Б.В., Старовойтов В.И., Старовойтова О.А., Мишуров Н.П., Неменуца Л.А., Манохина А.А., Пискунова Н.А. Передовые методы диагностики патогенов картофеля: науч. анал. обзор. – М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2019. – 92с.

III ВСЕРОССИЙСКАЯ (НАЦИОНАЛЬНАЯ)
НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ
«АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ АГРАРНОЙ НАУКИ:
прикладные и исследовательские аспекты»

8 февраля 2023 г.

Часть I

ISBN 978-5-89125-210-3



9 785891 252103

Компьютерная вёрстка *Даутовой Х.Б.*

Дизайн обложки *Ногеровой Л.Х.*

Корректор *Тхазалижева Д.Т.*

Статьи печатаются в авторской редакции

Подписано в печать 7.02.2023 г.

Гарнитура Таймс. Печать трафаретная. Формат 60×84 ¹/₈.
Бумага писчая. Усл. п.л. 34,6. Тираж 300 экз. (1-й завод – 100)

Типография ФГБОУ ВО Кабардино-Балкарский ГАУ
360030, г. Нальчик, пр. Ленина, 1в