

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

ИННОВАЦИОННЫЕ РЕШЕНИЯ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ, ПРИРОДООБУСТРОЙСТВЕ И МЕХАНИЗАЦИИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА

СБОРНИК НАУЧНЫХ ТРУДОВ
ВСЕРОССИЙСКОЙ (НАЦИОНАЛЬНОЙ)
НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ

(04 июня 2021 г.)

Нальчик
2021

ПРОГРАММНЫЙ КОМИТЕТ КОНФЕРЕНЦИИ

Апажев А.К. – д-р техн. наук, профессор, ректор ФГБОУ ВО Кабардино-Балкарский ГАУ, председатель Программного комитета

Мамбетова Ф.А., – д-р экон. наук, доцент, заведующий кафедрой «Экономика интеллекта» КБНЦ РАН, ведущий научный сотрудник отдела «Экономика инновационного процесса» ИИПРУ КБНЦ РАН, сопредседатель Программного комитета

Унажиков А.Н. –заместитель министра строительства и жилищно-коммунального хозяйства – Главный архитектор Кабардино-Балкарской республики

Шахмурзов Х.М. – канд. техн. наук, доцент, руководитель КБ центра инвентаризации и тех. Учета Южного филиала АО «Ростехинвентаризация – Федеральное БТИ»

ОРГАНИЗАЦИОННЫЙ КОМИТЕТ КОНФЕРЕНЦИИ

Абдулхаликов Р.З. – канд. с.-х. наук, доцент, проректор по научно-исследовательской работе, председатель Организационного комитета

Балкизов А.Б. – канд. техн. наук, доцент, декан факультета «Строительство и землеустройство»

Шекихачев Ю.А. – д-р техн. наук, профессор, декан факультета механизации и энергообеспечения предприятий

Егожев А.М. – д-р техн. наук, профессор, зав. кафедрой технической механики и физики

Созаев А.А. – канд. техн. наук, доцент, зав. кафедрой землеустройства и экспертизы недвижимости

Батыров В.И. – канд. техн. наук, доцент, зав. кафедрой технического обслуживания и ремонта машин в АПК

Мишхожев В.Х. – канд. техн. наук, доцент, зав. кафедрой механизации сельского хозяйства

Фиапшев А.Г. – канд. техн. наук, доцент, зав. кафедрой энергообеспечения предприятий

Жемухов А.Х. – канд. экон. наук, доцент, начальник НИС

Маржохова М.А. – канд. экон. наук, доцент, директор отдела стратегического планирования, проектной и инновационной деятельности

Халишхова Л.З. – канд. экон. наук, доцент, директор отдела сопровождения грантов и научно-технических программ

Инновационные решения в строительстве, природообустройстве и механизации сельскохозяйственного производства. Сборник научных трудов Всероссийской (национальной) научно-практической конференции. Нальчик: ФГБОУ ВО Кабардино-Балкарский ГАУ, 2021. 236 с.

ОГЛАВЛЕНИЕ

СЕКЦИЯ № 1

ПЕРСПЕКТИВЫ ИННОВАЦИОННОГО РАЗВИТИЯ КАДАСТРА, РАЦИОНАЛЬНОГО ЗЕМЛЕ- И ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ

Амшоков Б.Х., Гегиев К.А. Шогенова Ж.Х., Анахаев К.К. Усовершенствование методики определения параметров селевого потока	6
Василенко И.В., Бельмач Н.В. Применение космических снимков высокого разрешения при использовании земельных ресурсов на территории МО «Нерюнгринский район»	12
Иванова О.И. Прогноз, как основа, рационального природопользования	14
Казиев В.М. Фактор влияния, обусловленный различными формами воздействия человека на стоимость недвижимости	17
Комин А.Э., Ким И.Н., Бородин И.И. Состояние инновационности и тенденции ее развития в региональных вузах России	23
Кушаева Е.А.; Озрокова Л.Б. Инженерно-гидрологические расчёты и определение возможной зоны затопления паводковыми водами на примере р.Терек	27
Неменуша Л.А., Пискунова Н.А., Осмоловский П.Д. Перспективы развития рационального землепользования	36
Попова Е.В., Колотова Ю.И., Макаренко Э.В., Ахматова М.Х. Управление земельными ресурсами посредством землеустройства	38
Сорокина Н.Н. Организационно-экономический механизм рационального природопользования	42
Сорокина Н.Н. Комплексный инвестиционно-экономический механизм рационального землепользования	44
Тебугев Х.Х., Балов Р.Р., Ульбашева Ф.А., Отарова А.М., Кештов К.А. Почвозащитные и ресурсосберегающие технологии	46
Чеха О.В. Оценка землепользования в аграрном производстве Чувашской республики	54
Шекихачева Л.З., Зотов Р.Б., Шоров А.З. Моделирование эрозионных и дефляционных процессов	57
Шогенова Ж.Х. Наличие микроэлементов в подземных водах КБР и их значение для развития сельского хозяйства республики	60

СЕКЦИЯ № 2

ИНВЕСТИЦИИ, СТРОИТЕЛЬСТВО, НЕДВИЖИМОСТЬ КАК ДРАЙВЕРЫ СОЦИАЛЬНО- ЭКОНОМИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ СЕЛЬСКИХ ТЕРРИТОРИЙ

Бурчик В.В., Кузьмич Н.П. Проблемы и особенности развития дорожной инфраструктуры в регионе	63
Микитаева И.Р., Мамхегов М.А. Преимущества единой информационной системы в жилищно-коммунальной сфере	65
Снежко В.Л., Кобозев Д.Д., Сасиков А.С. Совершенствование формы проточной части инжекционного водовыпуска-регулятора	70
Шейхова М.С., Куцова Э.Л., Мальцева М.А. Малкандуев Э.М. Особенности проектного управления в современной экономической реальности	74
Шибзухова З.С., Кудаев Т.Ш. Проблемы внедрения системы «Умный дом» в подъезды жилых домов	78

СЕКЦИЯ № 3

АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ЭНЕРГЕТИКИ ПРЕДПРИЯТИЙ АПК И СЕЛЬСКИХ ТЕРРИТОРИЙ: ТЕОРИЯ, ЭКСПЕРИМЕНТ И НОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Кумахов А.А., Сохроков А.М. Электромагнитная обработка семян сельскохозяйственных культур как фактор повышения урожайности	82
Розуматова К.С. Использование тепла окружающей среды	85
Светличный С.В. Полировально-шлифовально-заточный мини станок из жесткого диска	89

Фиапшев А.Г., Хамоков М.М., Кильчукова О.Х. К вопросу использования теплонасосных систем	92
Шантуков А.З. Ванадиевые Редокс-батареи	95
Шекихачев Ю.А., Губжоков Р.Б., Калажоков А.М., Черкесов Э.А. Энергетическая оценка интенсивных технологий	98
Шидакова Ф.Р., Каитов М.Р. Исследование однокатушечного аппарата магнитной обработки воды для повышения энергоэффективности систем теплоснабжения	101

СЕКЦИЯ №4 НАУЧНО-ИННОВАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ МЕХАНИЗАЦИИ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА

Авдеенко С.С., Нагорный А.В., Ортякова И.М., Балкизов А.Б. Современные российские дожде- вальные машины и их промышленные возможности.....	104
Алоев В.З., Жирикова З.М. Расчет температурных ресурсов полимерного компаунда КЛВАЕ- 105 в процессе теплового старения	108
Балкаров Р. А., Казанов Х.К. Определение оптимальной высоты бортов транспортных средств по фактору объемной массы груза.....	114
Балкизов А.Б., Сасиков А.С., Балкизов В.А., Сасиков Т.А. К вопросу оптимального увлажнения южных черноземов при орошении люцерны дождеванием	117
Башняк С.Е. Оптимизация конструктивных параметров фрезерного рабочего органа	121
Бозиев А.А., Захохов З.Ю., Кушаев С.Х. Научно-инновационное обеспечение механизации про- изводства молока в условиях горных хозяйств Кабардино-Балкарии с применением не- традиционных источников энергии	124
Кумалов И.С., Гаунов И.А., Кумахов А.А. Возможности энергосберегающих решений в молочном животноводстве Кабардино-Балкарии	127
Майбородин С.В. Организация процесса механизации проведения контурной обрезки промыш- ленных виноградников	130
Сасиков А.С., Балкизов А.Б., Балкизов В.А., Сасиков Т.А. МикроГЭС для освоения горных районов Кабардино-Балкарской республики	132

СЕКЦИЯ № 5 ПРИКЛАДНЫЕ ЗАДАЧИ ТЕХНИЧЕСКОЙ МЕХАНИКИ АПК

Каюков Р.С. Обоснование режимов термической обработки кулачков распределительного вала грузового автомобиля	138
Крапивин В.С. Обоснование режимов термической обработки шатуна двигателя Д-245	139
Мисиров М.Х. Моделирование тепловых процессов при сварке	141

СЕКЦИЯ № 6 СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ РЕСУРСОСБЕРЕГАЮЩИХ ТЕХНОЛОГИИ И ТЕХНИЧЕСКИХ СРЕДСТВ ПРОИЗВОДСТВА ПРОДУКЦИИ В АПК

Апажев А.К., Егожев А.М., Полищук Е.А., Егожев А.А. Кинематический анализ рабочего органа фрезы для террасного садоводства	146
Балкаров Р.А., Балкаров А.Р. Результаты обоснования рациональных режимов работы средств для товарной обработки фруктов	150
Бурлаченко А.В., Ханов Н.В., Черных О.Н. Некоторые аспекты использования инновационных конструкций кульвертов при техномелиоративном обустройстве зарыблённых водотоков	160
Габачиев Д.Т., Хажметов Л.М., Шекихачев Ю.А. Определение механической характеристики рабочего механизма измельчителя	164
Губжоков Х.Л., Назранов З.А., Сабанчиев А.А., Тарчоков А.З. Улучшение и регулирование водного режима горных кормовых угодий	170

Губжоков Х.Л., Афаунов А.М., Гаунов Б.А., Шоров А.З. Агротехнические мероприятия по уходу за горными кормовыми угодьями	172
Егоров С.В. Перспективы использования электродератизаторов при защите объектов АПК от грызунов	175
Занфирова Л.В., Овсянникова Е.А., Габаев А.Х. CITY-FARMING как одно из направлений оптимизации производства сельскохозяйственной продукции	178
Логачева Е.А., Жданов В.Г., Мишхожев А.А. Проблемы безопасного внедрения технологических процессов и оборудования СВЧ в агропромышленном комплексе	180
Марандин А.И. Мониторинг насекомых – вредителей с использованием электрофизических средств	185
Настуева Л.Ж., Занфирова Л.В. Разработка методики проведения исследований водовыпускных элементов мелиоративных систем на пневмогидравлическом оборотном стенде.....	188
Овсянникова Е.А., Занфирова Л.В., Габаев А.Х. Перспективы использования оценки энергоэффективности производства сельскохозяйственной продукции	192
Рябцева Н.А., Яковлева В., Балкаров Р.А. Озимая пшеница и ресурсосберегающие технологии	195
Рябцева Н.А., Онуфриенко А.Г. Совершенствование ресурсосберегающих технологий производства ярового ячменя	197
Сашина Н.В. Светоловушки для проведения мониторинга численности и фазы развития насекомых-вредителей.....	200
Сохроков А.М., Кумахов А.А. Технологические решения для повышения энергетического КПД зерносушилки камерного типа	203
Темукуев Б.Б. Оптимизация теплотехнических характеристик наружных ограждающих конструкций эксплуатируемых зданий и сооружений	206
Тхагапсова А.Р., Хажметова А.Л. Анализ механизмов поворота отклоняющихся секций гербицидных установок при обработке приствольных полос плодовых насаждений	209
Фартуков В.А., Ханов Н.В. Технологии BIG DATA И BLOCKCHAIN обработки данных мониторинга почвы	212
Хажметова А.Л., Карданов Р.А., Хажметов Л.М. Пути повышения эффективности применения косилок-измельчителей в террасном горном садоводстве	214
Хажметова А.Л., Карданов Р.А., Хажметов Л.М. Анализ ротационных установок для обработки почвы в приствольных полосах плодовых насаждений	218
Чурсин О.В. Тенденции развития электрофизического метода защиты объектов АПК от птиц	224
Шекихачев Ю.А., Асланов М.А., Аутлов Р.М., Темирканов А.А. Технологии и техника для улучшения горных кормовых угодий	226
Шекихачева Л.З., Афаунов В.Ю., Наршаув Т.Г., Шомахов А.А. Агротехнические мероприятия по защите почв от водной эрозии	229
Щеголихина Т.А. Кумахов А.А. Автоматизация процесса обеспечения микроклимата картофелехранилища	231

Секция № 1

ПЕРСПЕКТИВЫ ИННОВАЦИОННОГО РАЗВИТИЯ КАДАСТРА, РАЦИОНАЛЬНОГО ЗЕМЛЕ- И ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ

УДК 556.166

УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ МЕТОДИКИ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПАРАМЕТРОВ СЕЛЕВОГО ПОТОКА

Амшоков Б.Х.;

доцент кафедры «Природообустройство», к.т.н., доцент
ФГБОУ ВО Кабардино-Балкарский ГАУ, г. Нальчик, Россия;
e-mail: ambat72@mail.ru

Гегиев К.А.;

канд. техн. наук, зав. лабораторией гидрологии горных территорий
ФГБУ «Высокогорный геофизический институт», г. Нальчик, Россия

Шогенова Ж.Х.;

ст. преподаватель кафедры «Природообустройство»,
ФГБОУ ВО Кабардино-Балкарский ГАУ, г. Нальчик, Россия

Анахаев К.К.;

аспирант 1 года обучения
ФГБОУ ВО Кабардино-Балкарский ГАУ, г. Нальчик, Россия

Аннотация

В статье приводятся усовершенствованные методы определения гидрографических и гидро-морфологических количественных параметров селевого бассейна и русла при инженерных изысканиях, для рационального планирования земельных территории и при выборе площадок (трасс) строительства в районах развития селевых процессов обоснована актуальность выбранной темы и сделан общий вывод.

Ключевые слова: Сель, селевой бассейн, гидрографическая сеть (гидросеть), длина и уклон русла, гидрометрический пост (ГП), метеорологическая станция (МС), слой осадков и воды, модуль стока, селевой кадастр, запруд, затопления, пойма.

ON THE CLARIFICATION OF MUDFLOW PARAMETERS FOR RATIONAL LAND USE

Amshokov B.Kh.;

Associate Professor of the Department of «Nature Management»,
Candidate of Technical Sciences, Associate Professor
FSBEI HE Kabardino-Balkarian SAU, Nalchik, Russia;
e-mail: ambat72@mail.ru

Gegiev K.A.;

Candidate of Technical Sciences, Head of the Department,
laboratory of Hydrology of mountain Territories of the Federal State Budgetary Institution
"High-Mountain Geophysical Institute", Nalchik, Russia

Shogenova Zh.Kh.;

Senior lecturer of the Department «Nature Management»,
FSBEI HE Kabardino-Balkarian SAU, Nalchik, Russia

Anakhaev K.K.;

Post -graduate student of 1 year of study
FSBEI HE Kabardino-Balkarian SAU, Nalchik, Russia

Annotation

The article presents improved methods for determining the hydrographic and hydromorphological quantitative parameters of mudflow basins in engineering surveys for the hydro grid, for rational planning of land territories and when choosing construction sites (routes) in areas of development of mudflow processes, and to justify the relevance of the chosen topic.

Key words: Mudflow, mudflow basin, hydrographic network (hydronetwork), length and slope of the riverbed, hydrometric post (GP), meteorological station (MS), sediment and water layer, flow module, mudflow cadastre, dam, flooding, floodplain.

Селевые потоки как опасное гидрогеологическое явление формируется в результате совместного действия, геофизических, гидрологических и метеорологических процессов. Специальные гидрографические обследования селеопасных бассейнов начали проводить в нашей стране в 1957 г. сотрудниками Управления гидрометслужбы. Основным недостатком в изучении селевых явлений было отсутствие комплексности в постановке и проведении исследований, в частности не изучались надлежащим образом геологические факторы, влияющие на формирование селевых процессов.

Впервые в 1964г были составлены и разосланы всем геологическим организациям страны «Временные методические указания по инженерно-геологическому изучению селея» для комплексной разработки научно-обоснованных прогнозов их возникновения и меры борьбы с ними.

Селевые процессы – являются одним из самых опасных гидрологических природных явлений, и изучению (селеведению) селеопасных водотоков на горных территориях посвящено огромное количество научных работ отечественных и зарубежных исследователей. В настоящее время известно около ста различных классификации селевых потоков и свыше 300 расчётных формул, по определению количественных параметров (скорость, модуль, расход, объём, и др.), основанных на гидроморфологических, физико-механических, механических свойств почво-грунтов и метеорологических данных, многие научные изречения из которых противоречат друг с другом [1-3].

Приведём некоторые из таких освещённых в научных статьях по селеведению противоречия по количественным параметрам селевых бассейнов и потоков:

Так в источнике [4] расчётный расход селевого водотока Камык-су правый приток р. Баксан в районе г. Тырныауз по (ЗАКНИГМИ для «Армнимипроцветмета» 1978) при обеспеченности (1%) составляет $Q_{1\%}=498\text{ м}^3/\text{с}$ и $Q_{0,1\%}=2800\text{ м}^3/\text{с}$ соответственно объём выноса $W_{1\%}=1,4\text{ млн. м}^3$ и $W_{0,1\%}=4,3\text{ млн. м}^3$, явно завышены в сравнении с расчётами ОАО «Севкавказгипроводхоз» что составляет $Q_{1\%}=100\text{--}200\text{ м}^3/\text{с}$, а объём выноса $W_t=220\text{ тыс. м}^3$. Сошедший селевой поток вынес грязекаменный материал впервые по р. Камык-су дошедшего до устья в 2002г. составил $W_t \leq 5\text{ тыс. м}^3$, сель 1972 г. вынес объём 35 тыс. м^3 .

Приведенный пример расчета основных гидрологических параметров селевого потока по р. Губасанты (лев. приток р. Баксан) по формулам (И.И. Херхеулидзе) [5] при максимальной суточной осадке $h_{\text{сут}1\%}=150\text{ мм}$ составило расход селея $Q_{1\%}=1190\text{ м}^3/\text{с}$. Когда как согласно источника [6; 7] по гидропосту ГП р. Баксан сп. Усеньги (при площади водосбора $F=180\text{ км}^2$) паводочный расход $Q_{1\%}=113\text{ м}^3/\text{с}$ и $q_{1\%}=0,64\text{ м}^3/\text{с км}^2$. Расчеты по методике [5] необходимо усовершенствовать и адаптировать для Центрального Кавказа (ЮФО).

По материалам натурного маршрутного обследования селевого бассейна р. Мижирги (пр. приток р. Черек-Безенгийский бассейна р. Черек), установлена длина русла от истока до устья главной реки $L \approx 3000\text{ м}$, ср. уклон = $0,172\text{ ‰}$ [8]. По кадастру [9] длина составляет $L=10,1\text{ км}$, по кадастру [10] длина $6,2\text{ км}$, по кадастру [11] длина $8,6\text{ км}$, уклон 53 ‰ . По Перову В.Ф. длина $2,1\text{ км}$, уклон 550 ‰ [12] (рис. 2).

В кадастре [11] приведенные параметры максимального объёма единовременного выноса и твердых отложений селея, но не показано процент обеспеченности их образования.

Предлагаемые авторами [11] формулы, критикуемые в статье [13] независимо от количества осадков, таяния ледника и при прорыве приледниковых озёр, при расчете дают одни и

те же результаты на одном рассматриваемом бассейне. Поэтому предлагаемые формулы теряют научную новизну, разбивая комплексный подход к изучению селевых процессов и нельзя использовать при исследовании селея.

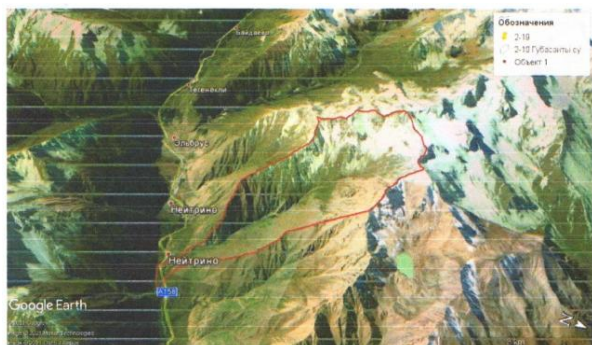


Рисунок 1 – Космоснимок р. Губасанты правый приток р. Баксан



Рисунок 2 – Бассейн р. Мижирги (гидросеть) (фото Google)

Селевой кадастр – свод систематизированный гидроморфологических, гидрологических данных селевого бассейна и русла, которая широко используется при рациональном планировании территории земли, проектировании ГТС и оперативном управлении в период селевой опасности органами управления (МЧС, администрациями различных рангов и др.), однако выше указанных кадастрах [9-12] эти параметры селея имеют разные количественные характеристики, что недопустимо использовать при расчетах.

Учитывая выше изложенное для рационального использования земель горных и предгорных территории, а также для обеспечения безопасной жизнедеятельности, при проектировании и строительстве экономичных надежных защитных гидротехнических (берего и селезащитные) сооружения становится актуальным усовершенствование методов определения основных параметров селевого потока и достоверность этих данных.

Для чего при опытных и теоретических исследованиях селевых процессов необходимо учитывать ниже приводимые положения, как аксиома.

По высотному и географическому положению селевого бассейна выделяют 3 типа бассейна: а) высокогорные, свыше 2500 м; б) среднегорные 2500-1000м; и в) предгорные ниже 1000 м. [14]

По сложности гидрографической сети селевого бассейна, выделяют три вида: а) простые с одним выраженным руслом (рис.3) б) сложные, когда кроме главного русла, имеются два, три русла (рис.3) в) весьма сложные когда имеются главное русло и разветвленная сеть притоков в.т.ч. и суходолов (рис.4).

При определении гидрографической длины русла сети за наиболее удаленный исток (и высотную отметку) берут либо исток самой главной реки, либо исток её какого либо притока, образующего с основной рекой максимальную длину русла данной речной системы (гидросети) (Пример Камык-суу рис.3) [17].



Рисунок 3 – Схема гидросети р. Камык-суу (лев. приток реки Баксан)



Рисунок 4 – Конус выноса после селевого потока в Безенгийском ущелье. Фото Анаева М.Т. 2019 г.

Очень слабо изучена природа начального зарождения (сдвига рыхлого материала) селевого потока и недостаточно полно исследованы динамика прохождения и затухания селей. Однако анализ имеющихся по этому вопросу в селеведении можно выделить три типа зарождения селей - эрозионные, сдвигово-оползневые и прорывные (прорыв запруд, приледниковых и внутриледниковых озер). При этом в большинстве случаев **водная составляющая** провоцирующего схода селя образуется в результате выпадения продолжительных обложных дождей и ливней. Меньше всего возникают сели при интенсивном **таянии снежников и ледников**, и редко при **прорыве озер**. Например, в Средней Азии первые составляют 87%, таяние снега 7,2%, прорыв озер – один из 990 зарегистрированных на Кавказе (в Грузии) прорыв ледниковых и других завалов долин – 1,4%.

Обязательными условиями схода селей, является наличие достаточных объемов рыхло-обломочных материалов, продолжительные осадки и ливни, прорыв приледниковых озер или запруд, подъем уровня грунтовых вод (вследствии инфильтрации на склонах и др.) и достаточный уклон i селевого русла не менее $i > 0,1$. [15].

Для определения среднего и текущего уклонов селевого русла предлагаются следующие уточнённые расчетные зависимости [16]:

$$i_{cp} = \frac{h_o - h_k}{l_{ok}} \quad (1)$$

$$i_i = \frac{h_{i+1} - h_i}{l_{i+1} - l_i} = \frac{\Delta h}{\Delta l} \quad (2)$$

где $h_o - h_k$ = высотные отметки очага (исток) селя, и вершины конуса выноса селя или устье селя; h_{i+1} и h_i – высотные отметки в начале выбранного расчетного участка и расчетного створа.

Зависимость (2) используется при определении расчетных характеристик (скорость, расход) по следам сошедшего селевого потока, длине расчетного участка русла должна быть прямой в пределах 100-500 м., а на береговых склонах русла четкие следы высотных отметок селя.

Селевой бассейн (F_6)- это площадь поверхности где происходит формирование водного и твердого стока селя и перемещение селевого потока до конуса выноса (зона очага, транзита, отложения твердого выноса и затопления участков выше запруда.

$$F_6 = F_c + F_k + F_{зат.} \quad (3)$$

Селевой стокообразующий бассейн (F_c)- часть площади бассейна состоящий из очага и стокообразующей поверхности, в которой селевой поток проходит через замыкающий створ.

Площадь очага – участок селевого бассейна имеющий потенциальные возможности для развития или эрозионного селеформирования (селевого процесса). При этом по морфологическим типам очага бывают: моренные -отложения у ледникового языка, оползни и обрушения, селевые врезы на горных склонах и др.

Конус выноса (F_k) – часть участка селевого бассейна где происходит отложения твердого выноса (скального рыхлообломочного материала (рис. 4).

Площадь затопления ($F_{зат.}$) – участок селевого бассейна затопляемая при перекрытии главного русла селевой реки, выносами притоками 2-порядка(запруд).

В статье [16] приводится значение паводкоопасной территории Кабардино-Балкарской республики равной 10,3км², что составляет 82,4% от всей площади республики, а селеопасность общей территории большого Кавказа раной величине 80,7 % что не соответствует действительности. Так как из них необходимо исключить: площадь ледников, лесной земельный фонд, площади с/х назначения (альпийские пастбища и сенокосы и плодородные земли, тер-

ритории населенных и рекреационные территории и др.) с учетом этого вышеуказанные цифры уменьшатся до 2-3% [13; 16;19].

Значительную роль при определении параметра селя имеет модуль сток ($\text{м}^3/\text{с}\cdot\text{км}^2$) – объем дождевой воды, стекающий с 1 км^2 поверхности в единицу времени (с), определяется

$$q_{1\%} = \frac{h_{1\%} \cdot F}{t} \eta_c, \quad (4)$$

где $h_{1\%}$ – суточный слой осадков 1% обеспеченности мм;

F – площадь бассейна $1 \text{ км}^2 = 100000 \text{ м}^2$;

t – время выпадения 1сут = 86400 с;

η_c – коэффициент стока (равный 0.5-0.7) определяется по зависимости

$$\eta_c = \frac{h_{61\%}}{h_{1\%}} \quad (5)$$

в которой $h_{61\%}$ – водный слой 1% обеспеченности, определяется по формуле:

$$h_{61\%} = \frac{Q_{1\%}}{F}, \quad (6)$$

где $Q_{1\%}$ – расход воды реки 1% обеспеченности, вычисленный по максимальным зарегистрированным на гидропостам (ГП) расходам в году наблюдаемыми (не менее за 30 лет) $\text{м}^3/\text{с}$;

F – площадь бассейна (км^2).

При определении объема селя и твердого выноса рекомендуется определять объемная концентрация твердого материала в селевой массе (S_0)

$$S_0 = \frac{\gamma_c - 1}{\gamma_t - 1} \quad (7)$$

где γ_c и γ_t соответственно удельный вес ($\text{т}/\text{м}^3$) селевого потока и твердо составляющего материала.

Параметры (площадь бассейна, длина реки, отметки стока и устья и др.) можно определять по картографическим бумажным материалам (Масштаб 1:100000), геодезическими приборами при натурном обследовании и ГИС программами, дешифрировании фото – космоснимков территории селевых бассейнов.

Вывод: Кадастр селевой опасность необходимо составить на основе полученных достоверных данных о гидроморфологических, гидрологических количественных параметров бассейна и селевого потока, полученных усовершенствованными методами с доказательной репрезентативностью.

Созданная в период 1925г. по настоящее время теоретическая и научно-методическая база и современные ГИС программы позволяет создать усовершенствованный Кадастр селевой опасности Центрального Кавказа и других регионов РФ.

Список литературы:

1. Флейшман С.М. Сели. Л.: Гидрометеиздат,1978. 312 с.
2. Перов В.Ф. Селеведение: учебное пособие. М.: МГУ.2012. 270 с.
3. Руководство по изучению селевого потока. Гидрометеиздат, Л., 1976. 145 с.

4. Запороженко Э.В. Селевые потоки по р. Камык // СБ Труды АОО «Свекавгипроводхоз» №15. Пятигорск, 2017. 77с.
5. Чеботарев А.Н., Херхеулидзе И.И. «Инструкция по определению дождевых селей» (ВСН 03-76), Гидрометеиздат, Л, 1976. С.23-26.
6. Чеботарев А.И. Каталог по максимальному дождевому стоку рек СССР. Гидрометеиздат 1972, С. 67-68.
7. Таланов Е.А. и Херхеулидзе Г.И. Пространственно-временные закономерности характеристик ливневых осадков и селевых потоков на Кавказе // Геориск Т.ХП №4. 2018. С.96-110 .
8. Отчет НИОКР ФГБУ «ВГИ» ОЭИ Тема 1.1.6.1: «Усовершенствовать методы прогноза и расчета селевых потоков в условиях техногенного воздействия на горные и предгорные территории, на основе данных натурных маршрутных обследований и гидрометеорологических наблюдений с разработкой рекомендаций по противоселевой защите населенных пунктов и объектов экономики и расширением базы селевых бассейнов». (промежуточных)
9. Кадастру лавинно-селевой опасности Кабардино-Балкарской республики. Гидрометиздат 2001, 76с.
10. Кадастр лавинно-селевой опасности Северного-Кавказа. Санкт-Петербург: Гидрометеиздат, 2000, 92 с.
11. Кадастр селевой опасности Юга Европейской части России. Москва-Нальчик, 2015, 98 с.
12. Перов В.Ф. Кадастр селевых бассейнов. Лист-1.13-19.
13. Анахаев К.Н., Беликов В.В. О гидрогеофизических «Несуразностях» в изучении горных рек Северного Кавказа// Мелиорация и водное хозяйство. 2020. №5. С.19-24.
14. СП 1325800.20 Инженерные изыскания для строительства в районах развития селевых бассейнов (общие требования). Москва.2019. (введен 05.06.2000) 177 с.
15. Чуринов М.В. и Шеко А.И. «Методическое руководство по комплексному изучению селей». Изд. «Недра» М., 1971. 164с.
16. Анахаев К.Н., Беликов В.В., Амшонов Б.Х., Анахаев К.К. Обновленные характеристики селевых бассейнов// Гидротехническое строительство. 2021. №3. С.50-54.
17. РД 52.08.874-2018 Определение гидрографических характеристик картографическим способом (Минприроды, Росгидромет) С.-Пб 76с.
18. Балкизов А.Б., Бурдинский В.Н. и др. Мелиорация и водное хозяйство (Терминологический словарь-справочник) Нальчик, 2001, 25с.
19. Анисимов Д.А., Шогенова Ж.Х. Принципы определения основных параметров оползневых процессов при проектировании баз данных Известия Кабардино-Балкарского научного центра РАН №2 (82), 2018.
20. Ахматова М.Х., Тутаев А.А. О необходимости проведения земельно-кадастровых работ в связи с созданием особо охраняемых природных территорий регионального значения (г.о. Нальчик) // Московский экономический журнал: научно-производственный журнал. №11. 2019. С.4.
21. Чапаев Т.М., Балкизов А.Б., Сасиков А.С., Кушаева Е.А. Шогенова Ж.Х. Анализ известных теоретических и экспериментальных исследований устойчивости стенки цилиндрического зернохранилища // Инженерный вестник Дона: электронный научный журнал». 2018. №4. ivdon.ru/ru/magazine/archive/n4y2018/5292
22. Чапаев Т.М., Балкизов А.Б., Сасиков А.С., Кушаева Е.А. Шогенова Ж.Х. Устойчивость стенки цилиндрического зернохранилища сжатого силами трения зерна и нагрузкой от крыши Инженерный вестник Дона: электронный научный журнал». 2018. №4. ivdon.ru/ru/magazine/archive/n4y2018/5330

**ПРИМЕНЕНИЕ КОСМИЧЕСКИХ СНИМКОВ ВЫСОКОГО
РАЗРЕШЕНИЯ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ЗЕМЕЛЬНЫХ РЕСУРСОВ
НА ТЕРРИТОРИИ МО «НЕРЮНГРИНСКИЙ РАЙОН»**

Василенко И.В.;

магистрант 1 курса

ФГБОУ ВО Дальневосточный ГАУ, г. Благовещенск, Россия;

e-mail: vasilenko.lesnik@yandex.ru

Бельмач Н.В.;

к.с.-х.н., доцент кафедры геодезии и землеустройства

ФГБОУ ВО Дальневосточный ГАУ,

г. Благовещенск, Россия;

e-mail: belmachnatalya@mail.ru

Аннотация

В статье изучены особенности практического применения космических снимков при анализе использования земельных ресурсов. На примере муниципального образования выявлены проблемы использования земельного фонда и пути их решения с помощью методов дистанционного зондирования.

Ключевые слова: земли лесного фонда; использование земель; космические снимки; дистанционное зондирование; мониторинг земель.

**APPLICATION OF HIGH RESOLUTION SPACE IMAGES IN LAND USE
IN THE TERRITORY OF THE MUNICIPALITY OF NERYUNGRI DISTRICT**

Vasilenko I.V.;

1st year master's student , Far East State Agrarian University,

Blagoveshchensk, Russia;

e-mail: vasilenko.lesnik@yandex.ru

Belmach N.V.;

Associate Professor of Geodesy and Land Management Departmen

Far East State Agrarian University Blagoveshchensk, Russia;

e-mail: belmachnatalya@mail.ru

Annotation

The article deals with the peculiarities of practical application of satellite imagery when analyzing land resources utilization. On example of municipal formation problems of land fund use and ways of their solution with help of remote sensing methods are revealed.

Key words: forest lands; land use; space images; remote sensing; land monitoring.

Территория МО «Нерюнгринский район» равна 9 896 131,24 га. Наибольшее количество земель на территории муниципального образования относится к категории земель – земли Лесного фонда. На их долю приходится 99 % от всей территории района.

Лесной фонд – одна из категорий земель Российской Федерации, включающая в себя лесные земли (земли покрытые лесной растительностью и непокрытые, но предназначенные для её восстановления, – редины и т.д.) и предназначенные для ведения лесного хозяйства нелесные земли. Согласно лесохозяйственного регламента «Нерюнгринское лесничество» существуют виды разрешенного использования земельных участков, под которые земли указанной категории предоставляются в аренду частным предпринимателям и юридическим лицам, что накладывает на пользователей земельных ресурсов, обязательства по предоставлению отчетов в уполномоченные государственные органы [1].

Согласно Федерального закона от 04.12.2006 № 200-ФЗ «Лесной кодекс Российской Федерации» граждане и юридические лица арендующие лесные участки обязаны предоставлять отчеты согласно статей ЛК РФ:

- Статьей 49 ЛК РФ предусмотрено предоставление отчетов об использовании лесов (1-ИЛ) в которых содержится информация об объеме заготовленной древесины и иных лесных ресурсов;
- Статьей 60.11 ЛК РФ предусмотрено предоставление отчетов о защите лесов (1-ЗЛ);
- Статьей 60.16 регламентировано предоставление отчетности о загрязнении и иного негативного воздействия (1-ОЛ);
- Статьей 66 ЛК РФ, в государственные органы предоставляются отчеты о воспроизводстве лесов и лесоразведении (1-ВЛ) [2].

Не предоставление отчетов, или предоставление отчетов с недостоверной информацией согласно Кодекса об административных нарушениях РФ карается наложением штрафа на юридических и должностных лиц.

Для получения данных в целях подготовке отчета 1 ИЛ необходимо задействовать высококвалифицированные кадры, такие как специалисты геодезических и маркшейдерских отделов, чтобы определить площадь заготовленной древесины. К тому же необходимо учитывать затраты, понесенные на транспортировку специалистов к месту вырубki, что не всегда является экономически целесообразно, так как территория лесного фонда огромна, и расстояние от населенного пункта до участка работ может достигать сотни километров.

В решении указанной проблемы могут значительно способствовать аэрокосмические снимки высокого разрешения, с определённой актуальностью данных.

Аэрокосмические снимки – это изображение земной поверхности, различного масштаба и разрешения, полученное с помощью летательных и космических аппаратов.

Зачастую вырубленные участки леса или отработанные в результате вскрышных работ можно с легкостью отличить от участков, покрытых лесной растительностью, не прибегая к дешифрированию. Существует много программ в обеспечении которых уже имеются различные методы дешифрирования, нацеленные на получение различного результата, в зависимости от хозяйственной деятельности.

Например, продукт LandViewer от производителя EOS охватывает огромное количество общедоступных библиотек. Это снимки со спутников CBERS-4, Sentinel-1, 2, MODIS / NAIP, Landsat-7, 8, а также Landsat-4, 5 для исторических снимков. Среди наборов снимков SPOT -5-7, Pleiades-1, Kompsat-2, 3, 3A, SuperView-1. Максимальное пространственное разрешение достигает 40 см на пиксель.

Недостатком данного продукта является необходимость покупки доступа - 45 000 рублей в год, что не является привлекательным для мелких бюджетных организаций и начинающих фирм в условиях экономического кризиса.

При наличии полного пакета программа обеспечивает доступ к снимкам, высокого разрешения, которые ежедневно обновляются. Так же программа способна загружать слои пользователя в формате «.kml» которые можно использовать для отображения границ земельных участков.

Чаше всего программные продукты подобного класса содержат инструменты способные определить площадь запрашиваемого объекта, производить другие измерительные расчеты, и дает пользователю возможность создавать двухмерные графические объекты.

В связи с высокой точностью измерений, «свежестью» данных аэрокосмических наблюдений можно достоверно определить площадь лесосеки с вырубленной древесиной и узнать площадь отработанной территории в результате вскрышных работ. Внедрение данных технологий в производство для решения технических задач, будет способствовать экономии бюджета предприятий, а так же минимизирует риски в административных расследованиях связанные с предоставлением отчетности об использовании лесов. К тому же предприятиям открываются огромные возможности, одной из которых является мониторинг.

Дистанционный мониторинг – авиационный или космический мониторинг, а также мониторинг за средой с помощью приборов, установленных в труднодоступных местах Земли, показания которых передаются в центры наблюдения с помощью методов дальней передачи информации: по радио, проводам, через спутники и т.п.

Дистанционный мониторинг с учетом снимков высокого разрешения, обладающими актуальностью, будет способствовать своевременному выявлению фактов распространения вредных веществ, полученных в результате производственной деятельности, способных нанести вред окружающей среде, животным и здоровью человека. Своевременное принятие мер по обнаружению фактов загрязнения будет способствовать минимизации ущерба и последствий загрязнений для окружающей среды, животных и здоровья человека.

Проанализировав вышесказанное, можно сделать вывод, что методы дистанционного зондирования земли, на наш взгляд, должны получить огромное развитие в XXI веке. Развитие научно технического прогресса и внедрение технологий в производство будет способствовать огромной экономии бюджетных средств, в связи с чем будут открываться новые горизонты применения данных технологий.

Уже сейчас с помощью применение аэрокосмических снимков высокого разрешения, обладающих достаточной актуальностью, можно решить множество задач, одними из которых является получения материалов о фактическом состоянии земельных ресурсов на отчетную дату.

Учитывая, что основными пользователями земельных ресурсов в МО «Нерюнгринский район» являются арендаторы которым земельные участки предоставлены в аренду для выполнения работ по геологическому изучению недр, разведки и добычи полезных ископаемых, а также в целях строительства, реконструкции и эксплуатации линейных объектов, применение данных технологий благотворно отразится на выполнении обязательств, возложенных на пользователей предусмотренные договорами аренды. Это положительно отразится на соблюдении природоохранного, земельного и лесного законодательства [3,4].

Список литературы:

1. Земельный кодекс Российской Федерации от 25.10.2001 № 136-ФЗ (ред. от 27.12.2019) // КонсультантПлюс : [сайт]. - URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_33773/
2. Лесной кодекс Российской Федерации: Федеральный закон от 04.12.2006 N 200-ФЗ (ред. от 24.04.2020) // Консультант плюс: [сайт]. URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_64299/ee7af8f2c965ebfa961cd92f3446278b87d7678d/
3. Официальный сайт МО «Нерюнгринский район» // [сайт]. URL: <https://rosreestr.ru/site/activity/gosudarstvennaya-kadastravaya-otsenka/>
4. Лесной план САХА (Якутия): [сайт]. URL: https://docviewer.yandex.ru/view/644085581/?*=0Vcqe%2SJ9

УДК 556. 512

ПРОГНОЗ, КАК ОСНОВА, РАЦИОНАЛЬНОГО ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЕ

Иванова О.И.;

кандидат географических наук, доцент кафедры «Природообустройства»
ФГБОУ ВО Красноярский ГАУ, г. Красноярск, Россия;
ivolga49@yandex.ru

Аннотация

В статье описывается метод прогноза притока воды в Курейское водохранилище во время летнего паводка. На основе созданной базы данных включающей около 50 предикторов, с использованием метода множественной регрессии, реализуемой в статистическом пакете Statistica, разработано линейное уравнение расчета (прогноза) притока воды в Курейское водохранилище. Результаты оценки, созданной методики говорят об адекватности и пригодности к практическому применению.

Ключевые слова: гидроэнергетика, водопользование, долгосрочный прогноз, водность, заблаговременность, прогноз, половодье, паводок.

FORECAST, AS A BASIS FOR RATIONAL USE OF NATURAL RESOURCES

Ivanova OI;

Candidate of geographical sciences

Associate Professor of the Department of "Environmental Engineering",

FSBEI HE Krasnoyarsk GAU, Krasnoyarsk, Russia;

e-mail: ivolga49@yandex.ru

Annotation

The article describes a method for predicting the inflow of water to the Kurei reservoir during the summer flood. On the basis of the created database including about 50 predictors, using the method of multiple regression implemented in the Statistica statistical package, a linear equation for calculating (predicting) the inflow of water to the Kurei reservoir is developed. The results of the evaluation of the created methodology indicate the adequacy and suitability for practical use.

Key words: hydropower, water use, long-term forecast, water availability, lead time, forecast, flood, flood.

Прогнозы притока воды в водохранилища необходимы для гидроэнергетики и водного хозяйств, природообустройства и рационального природопользования. Разработка заблаговременного прогноза паводков для управления водохозяйственными системами в северных районах Красноярского края – актуальна на современном этапе развития общества, экологии и экономики. Для территорий слабозаселенных данная проблема осложнена низким уровнем гидрометеорологической информации, что не позволяет достоверно оценить увлажненность рассматриваемой территории с целью возможности разработки заблаговременного прогноза паводков. При эксплуатации гидроэлектростанций следует учитывать периоды опасно большой или опасно малой водности. Сегодня эта проблема недостаточно изучена, не найдено информации о методиках заблаговременного учета притока воды в водохранилище в период прохождения волны половодья.

Целью данного исследования является изучение гидрологического режима Курейского водохранилища и разработка методики расчета и прогноза притока в период летнего половодья. Курейское водохранилище, расположенное на севере Красноярского Края, возведено на реке Курейка, являющейся правым притоком Енисея. Курейское водохранилище располагается в административных границах муниципального образования Туруханского района Красноярского края. Ближайшие населенные пункты: поселок Светлогорск и село Туруханск – районный центр Туруханского района. Водохранилище входит в Курейский каскад гидроэлектростанций и водохранилищ [3, с.1]. Климат района реки Курейка резко континентальный. Средние годовые температуры - отрицательные [2, с. 3]. Осадки в бассейне реки распределяются неравномерно по временам года; в среднем за год на реке Курейка выпадает - 654 мм. На высоте около 1200 м в центральной части плато Путорано берет свое начало р. Курейка. Река Курейка почти на всем протяжении протекает в глубоко врезанной долине. В средней части Курейского водохранилища долина каньонообразная, а в нижней и верхней – склоны крутизной 5-15° длинные и направлены к руслам реки Курейка и ее притоков. Курейское водохранилище, образовалось после строительства Курейской ГЭС, расположенной на 101 км от устья реки Курейка. Строительство Курейской ГЭС началось в 1980 г., пуск первого гидроагрегата осуществлен 29 декабря 1987 г. Наполнение водохранилища происходило с 1985 г. – перекрытие русла р. Курейка до 1989 г., когда была достигнута отметка НПУ 95,0 м БС, и с 1989 по 1997 гг. – выше отметки НПУ 95,0 м БС.

Нормальный подпорный уровень (НПУ) и уровень мёртвого объёма (УМО) водохранилища – 95 м и 75 м соответственно. Полный объём водохранилища при НПУ – 9960 млн. м³, полезный – 8100 млн. м³, площадь при НПУ – 558 км², длина 100 км, максимальная глубина 70 м, средний многолетний коэффициент водообмена – 1,9. Водохранилище предусматрива-

ет годичное регулирование стока р. Курейки. Курейское – 5-е по полному и 4-е по полезному объёму водохранилище Красноярского края [3, с.2].

На рассматриваемой территории, нет действующих метеорологических станций в связи с этим нет возможности точно оценить увлажненность в бассейне водохранилища. Для разработки методики были привлечены данные всех ближайших метеорологических станций, ведущих наблюдения за снежным покровом, температурой воздуха и осадками (см. табл.1).

Таблица 1 – Данные информационной базы наблюдений для разработки методики прогноза притока воды в Курейское водохранилище

Снегомерные съёмки	Осадки	Температура воздуха	Речной сток
1.Таймырский ЦГМС (г. Норильск) 2. М Снежногорск 3. М Исток 4. М Горбиачин 5. М Игарка 6. М Агата	1.Таймырский ЦГМС (г. Норильск) 2.М Снежногорск 3. М Исток 4. М Горбиачин 5. М Игарка 6. М Агата	1.Таймырский ЦГМС (г. Норильск) 2. М Снежногорск 3. М Исток 4. М Горбиачин 5. М Игарка 6. М Агата	1.р. Хантайка – Снежногорск 2. р. Курейка – Светлогорск

Из Государственного фонда данных ФГБУ «Среднесибирское УГМС» были выбраны и переведены в электронный вид месячные характеристики температурного режима, осадков и снежного покрова за весь период наблюдений на метеорологических станциях. В первую очередь в электронную базу данных включались такие характеристики, которые по опыту специалистов-гидрологов очевидно свидетельствуют о высоте последующего половодья, а именно: накопившиеся за зимний период запасы воды в снежном покрове; количество выпавших жидких осадков перед началом зимы и в период развития весенне-летнего половодья [6,с.3]. Сформированная база потенциальных предикторов разрабатываемых методик прогноза включает более 50 переменных. В ходе исследования были использованы методы анализа: 1.Методы анализа временных рядов. Применен универсальный пакет Statistica; 2. Множественная корреляция использована в статистическом пакете Statistica; 3. Модель множественной линейной регрессии. Процедурой множественной регрессии оценены (вычислены) параметры уравнения, то есть коэффициенты $a, b_1, b_2, \dots, b_m$; 4. Метод наименьших квадратов. Эта процедура заключается в подгонке прямой линии по точкам. После чего рассчитывается множественное уравнение регрессии, чтобы минимизировать квадраты отклонений от наблюдаемых точек [1,с.35; 4,с.58; 5, с.49]. Результаты предложенного метода оцениваются по остаточной дисперсии и коэффициенту детерминации R^2 .

Приток воды в Курейское водохранилище за период июнь – август может быть оценен по следующему уравнению:

$$Q_{kur(6-8)} = 2.3 * \Sigma X_{Sn(10-4)} + 2.0 * \Sigma X_{Ag(5-8)} + 1.4 * \Sigma X_{Ig(5-8)} + 6.3 * \Sigma X_{Ag(10)} + 248 \quad (1)$$

где: $Q_{kur(6-8)}$ Среднемесячный приток воды в Курейское водохранилище за период июнь – август; $\Sigma X_{Sn(10-4)}$ – Сумма осадков за период октябрь – апрель (мм), метеостанция Снежногорск; $\Sigma X_{Ag(5-8)}$ – сумма осадков за период май – август (мм), метеостанция Агата; $\Sigma X_{Ig(5-8)}$ – сумма осадков за период май – август (мм), метеостанция Игарка; $\Sigma X_{Ag(10)}$ – сумма осадков в октябре предыдущего года (мм), метеостанция Агата.

Характеристики и оценка уравнения (1): длина обучающей выборки, $L=30$; множественный коэффициент корреляции, $R=0.82$ (методика хорошая); коэффициент детерминации, $R^2=0.67$; критерий качества расчета, $S/\sigma=0.54$ (методика хорошая); критерий Наше-Сатклиффа, $NSE=0.67$ (методика удовлетворительная). Из вошедших в расчетную модель переменных наибольший вклад вносят накопившиеся за зиму запасы воды в снежном покрове. Адекватность модели данным, доказана анализом остатков, наличие тренда или периоди-

ческой составляющей не обнаружено. В связи с этим считаем разработанную методику адекватной.

Закключение. Режим использования водных ресурсов водохранилища и характер эксплуатации гидротехнического сооружения во многом зависят от величины притока воды в период максимального избытка. Анализ физико-географических условий района исследования показал, что формирование высокой водности реки Курейка способствует долгий зимний период, в сочетании, с повышенными снегозапасами на Плато Путорана. При детальном исследовании водного режима реки Курейка, выявлено, что основное количество твердых осадкой 60-80% накапливается за зиму и формирует избыток водных ресурсов в – июне-августе. На основе созданной базы данных включающей около 50 предикторов, с использованием метода множественной регрессии, реализуемого в статистическом пакете Statistica, разработано линейные уравнения расчета (прогноза) притока воды в Курейское водохранилище. Результаты оценки, созданной методики говорят об адекватности и пригодности к практическому применению.

Список литературы:

1. Дружинин В.С., Сикан А.В. Методы статистической обработки гидрометеорологической информации: Учебное пособие. СПб: изд. РГМУ, 2001. 167с.
2. Иоганзен Б.Г. Природа Хантайской гидросистемы / Иоганзен Б.Г., Малолетко А.М. Томск: Издательство Томского университета 1988. 78 с.
3. Открытое акционерное общество «Ленинградпроект» Проект. «Правил использования водных ресурсов Курейского водохранилища». 1921-1-ВХР-к3, 2014. 5 с.
4. Пособие по определению расчётных гидрологических характеристик. Л.: Гидрометеоиздат, 1984. 448 с.
5. Шелутко В.А. Численные методы в гидрологии. – Л.: Гидрометеоиздат, 1991. 238 с.
6. Vinogradova L.I., Ivanova O.I., Agapova / T.V. THE ASSESS OF THE POSSIBILITY OF RAIN FLOODS FORECASTING ON THE RIVERS OF WESTERN TYVA. В сборнике: III International Scientific Conference: AGRITECH-III-2020: Agribusiness, Environmental Engineering and Biotechnologies. Сер. «IOP Conference Series: Earth and Environmental Science» Krasnoyarsk Science and Technology City Hall of the Russian Union of Scientific and Engineering Associations. 2020. С. 52-60.

УДК 338.5:547.2

ФАКТОР ВЛИЯНИЯ, ОБУСЛОВЛЕННЫЙ РАЗЛИЧНЫМИ ФОРМАМИ ВОЗДЕЙСТВИЯ ЧЕЛОВЕКА НА СТОИМОСТЬ НЕДВИЖИМОСТИ

Казиев В.М.;

к. э. н, доцент кафедры «Землеустройство и экспертиза недвижимости»,
ФГБОУ ВО Кабардино-Балкарский ГАУ, г. Нальчик, Россия;
e-mail: val-kaziev@mail.ru

Аннотация

Определена совокупность форм воздействия человека на стоимость недвижимости, таких как экология района и экология местоположения объекта, влияющих на стоимость объекта недвижимости, рассматриваемых с позиции позитивного и негативного влияния на здоровье человека на основании того, что долговременное воздействие какого либо, сколь угодно малого количества загрязнений, увеличивает вероятность заболеваний и преждевременной смерти.

Ключевые слова: человек; природа; экология; стоимость недвижимости.

INFLUENCE FACTOR DUE TO DIFFERENT FORMS OF HUMAN IMPACT ON REAL ESTATE VALUE

Kaziev V.M.;

Associate Professor at the Department of Land management and real estate expertise,
Candidate of Economic Sciences, Associate Professor
FSBEI HE Kabardino-Balkarian SAU, Nalchik, Russia;
e-mail: val-kaziev@mail.ru

Annotation

A set of forms of human impact on the value of real estate, such as the ecology of the area and the ecology of the location of the object, affecting the value of the real estate object, considered from the position of positive and negative impact on human health, based on the fact that the long-term impact of any, arbitrarily small amount of pollution, has been determined, increases the likelihood of illness and premature death.

Key words: man; nature; ecology; property values.

Взаимоотношение между человеком и средой их обитания и характер взаимодействия человека с окружающей средой отражается на стоимости недвижимости в виде экологических факторов.

Среда обитания человека это сравнительно небольшие территории на которых концентрируется большое количество людей, автотранспорта и предприятий, являясь центром техногенного воздействия, где мы находимся круглосуточно и конечно, в первую очередь, хочется знать, как данная местность влияет и будет влиять на здоровье, в связи с тем, что длительное воздействие какого либо, сколь угодно малого количества загрязнений, увеличивает вероятность заболеваний и преждевременной смерти, здоровье это основной побуждающий мотив жизнедеятельности человека, поддерживать свое здоровье это закон самосохранения, это начальная точка, с чего и надо отталкиваться.

На увеличение вероятности заболеваний и преждевременной смертности влияют поведенческие и культурные факторы, такие как курение, алкоголь, питание, загрязнение окружающей среды, социально-психологический стресс и деятельность системы здравоохранения. «Это практически полный перечень факторов первого уровня, которые могут претендовать на объяснение роста смертности в РФ. Несомненно, не меньшую роль в динамике смертности играют и причины причин» [4].

«Смертность, является отражением способности общества к трансформации имеющихся экономических ресурсов в наиболее важный продукт – здоровье нации» [8], писал, Амартия Сен, лауреат Нобелевской премии по экономике 1998 г.

Курение, алкоголь, питание, социально-психологический стресс, работа системы здравоохранения все эти факторы переплетены между собой в трудно распутывающийся «клубок жизнедеятельности» человека в окружающей нас природной среде. Природная среда – это первопричина всего.

Конечно, информации о загрязнение окружающей среды не лишена и преувеличений, но негативное влияние техногенных загрязнений на состояния здоровье и смертность, несомненно. Существует обширная литература по этой теме [4;6;7;8;9;10;11;12], особенно применительно к населению отдельных территорий с очень высокими уровнями загрязнения или рабочим определенных отраслей экономики, когда очень многие виды загрязнений остаются опасными долгое время после прекращения выбросов.

С увеличением все возрастающих потребностей человека, антропогенная нагрузка на природную среду будет возрастать.

Здоровье людей в значительной степени зависит как от качества природной, так и антропогенной среды. В условиях большого города влияние на человека природного компо-

нента ослаблено, а действие антропогенных факторов резко выражено. Города, в которых на сравнительно небольших территориях концентрируется большое количество людей, транспорта и предприятий, являются центрами техногенного воздействия, что увеличивает вероятность заболеваний и преждевременной смерти.

Полученные «данные анализа по онкологическим заболеваниям и врожденным аномалиям свидетельствуют о канцерогенном и мутагенном воздействии физико-химических факторов, формирующих неблагоприятные условия среды обитания, выявлена причинно-следственная связь между антропогенным загрязнением и отдельными заболеваниями у населения» [3, 6].

Необходимо привести перечень факторов антропогенного загрязнения в связи с их возможным влиянием на уровень распространенности некоторых классов и групп болезней.

1. Загрязнение атмосферного воздуха окислами серы, окисью углерода, окислами азота, фенолом, бензолом, аммиаком, сернистыми соединениями, сероводородом, этиленом, пропиленом, бутиленом, жирными кислотами, ртутью, сероводородом и др.

2. Шумовое загрязнение.

3. Жилищные условия ТБО.

4. Электромагнитные поля.

5. Состав питьевой воды: нитраты, хлориды, нитриты, жесткость воды.

6. Биогеохимические особенности местности: недостаток или избыток кальция, магния, ванадия, кадмия, цинка, лития, хрома, марганца, кобальта, бария, меди, стронция, свинца, йода, бора, железа во внешней среде.

7. Загрязнение окружающей среды пестицидами, гербицидами и ядохимикатами.

8. Природно-климатические условия: быстрота смены погоды, влажность, барометрическое давление, уровень инсоляции, сила и направление ветра.

Так же, необходимо привести перечень экологически обусловленных и экологически зависимых болезней.

1. Болезни системы кровообращения.

2. Болезни нервной системы и органов чувств, психические расстройства.

3. Болезни органов дыхания.

4. Болезни эндокринной системы, расстройства питания, нарушения обмена веществ.

5. Болезни органов пищеварения.

6. Врожденные аномалии.

7. Болезни мочеполовых органов, в том числе: патология беременности [6, с.134-137].

Общую экологию, влияющих на стоимость оцениваемой недвижимости, образуют две составляющие, это экология района и экология местоположения объекта. Экология местоположения объекта, в свою очередь, разделяется на три составляющие, такие как экология строительного производства, экология строительных материалов и экология местоположения. Экология местоположения анализируется по местоположению социальной инфраструктуры и трем основным видам загрязнения: механическое, химическое и физическое.

Совокупность экологических факторов, влияющих на стоимость объекта недвижимости, анализируется с позиции позитивного и негативного влияния, см. таблицу 1.

В последние годы при проектировании, строительстве и проведении рекламных кампаний акценты делают на озеленение фасадов, ландшафтный дизайн и благоустройство придомовой территории особенно, если она огорожена и охраняется. Создаются ландшафты, значительно повышающие привлекательность объектов: декоративные водоемы, альпийские горки и т. п.

Как правило, жилье покупается на длительный срок, следовательно, в течение долгого времени жильцы будут подвергаться влиянию тех или иных факторов данной экосистемы. Благоприятная экологическая обстановка значительно повышает не только спрос покупателей на жилую недвижимость, но и ее стоимость [1].

Таблица 1 – Факторы влияния взаимоотношений между человеком и средой его обитания на стоимость недвижимости [2] *

№	Индикатор	Факторы, учитываемые индикатором
1	2	3
<i>Раздел 1 Экология района</i>		
1	Численный состав	Число жителей по району (поселению) и тенденции его изменения. Плотность жителей на 1 км ² по району (поселению) и тенденции ее изменения.
2	Передвижение населения	Число поездок и среднее расстояние, ежедневно проезжаемое жителем на разных видах транспорта. Среднее время, затрачиваемое на поездку на работу и обратно (по районам).
3	Трудовые потребности	Процент трудоспособных жителей, работающих по специальности и удовлетворенных работой и (или) оплатой. Процент безработных (по полу, возрасту, национальности). Процент трудоспособных жителей, занятых трудом экологического уклона. Процент жителей, удовлетворенных обеспечением пищей. Процент жителей, удовлетворенных обеспечением одеждой.
4	Экология равновесия	Соотношение площадей естественных природных и освоенных территорий. Биоразнообразие (число видов животных и растений – аборигенов, в том числе восстановленных, и интродуцентов).
5	Производство и потребление энергии	Производство энергии (в киловатт-часах) на жителя в год. Потребление энергии (в киловатт-часах) на жителя в год. Процент возобновляемой и рециклируемой энергии от общего количества потребляемой энергии.
6	Потребление ресурсов	Процент потерь ресурсов («экологический рюкзак») при их использовании. Процент замены не возобновляемых ресурсов возобновляемыми. Процент использования возобновляемых ресурсов. Процент местных ресурсов от общего объема используемых ресурсов. Процент вторичного использования ресурсов (не менее 50%).
<i>Раздел 2 Экология местоположения объекта</i>		
<i>2.1. Экология строительства</i>		
7	Экология строительства	Процент красивых, архитектурно выразительных зданий и инженерных сооружений, органично вписанных в природную среду и не нарушающих ее, от общего числа зданий и сооружений в городе. Процент зданий с замкнутыми технологиями их эксплуатации. Процент энергоэффективных и энергосберегающих зданий от общего числа зданий в городе Экология строительного производства.
<i>2.2. Экология строительных материалов</i>		
8	Экология строительных материалов	Использование экологически чистых и местных строительных материалов.
<i>2.3. Экология местоположения</i>		
<i>2.3.1. Местоположение социальной инфраструктуры</i>		
9	Площади	Полная площадь города и тенденции ее изменения.
10	Культурные потребности	Отношение числа учреждений культуры и их посещаемости к нормативным показателям. Отношение числа спортивных учреждений и их посещаемости к нормативным показателям. Число учебных заведений и их доступность для разных слоев населения, в том числе для детей из бедных семей. Процент элитарных учебных заведений, доступных только детям из богатых семей. Число этнических архитектурных сред и этнических культурных ландшафтов в городе.
11	Техногенное освоение ландшафта	Процент культурных озелененных территорий от общей площади города и тенденции его изменения. Протяженность зеленых коридоров и площадь соединенных ими зеленых территорий. Площадь заброшенных территорий. Площадь восстановленных территорий и подвергнутых фитомелиорации. Площадь дикой природы в городе. Число видов животных в городе.
12	Экология жилищ	Средние площадь и объем жилища на одного жителя. Процент жилых домов, оснащенных в соответствии с современными санитарно-гигиеническими нормами и обеспечивающих физический комфорт. Процент жилых домов, удовлетворяющих требованиям архитектурно-строительной экологии (объем, этажность, наличие озеленения, уютных дворов, вид из окна и т.д.).

1	2	3
<i>2.3.2. Механические, физические, химические загрязнения</i>		
13	Качество воздуха	Уровень концентрации загрязняющих веществ в воздухе. Уровни превышения предельно допустимых концентраций загрязняющих веществ в воздухе и число дней, в которые наблюдались эти превышения. Площадь территорий с высоким (природным) качеством воздуха.
14	Качество питьевой воды	Анализ качество питьевой воды. Число дней, в которые не были соблюдены местные стандарты качества воды. Соотношение объемов воды, поступающих из разных источников (реки, подземные источники и др.), а также объемов чистой воды и нуждающейся в очистке.
15	Использование воды	Отношение потребление воды (в литрах) жителем в год к норме ВОЗ. Отношение водопотребления к стоку. Водоотведение в поверхностные водные объекты: загрязненных вод всего: в том числе: - без очистки; - недостаточно очищенные. Расходы в системах оборотного и повторно-последовательного водоснабжения.
16	Свойство почв	Площадь территорий с почвами, загрязненными свыше норм. Площадь территорий с «мертвыми» почвами или вредными, недопустимыми загрязнениями
17	Сенсорная среда	Доля негативной и позитивной визуальной среды (монотонные поля, окрашенные в серый цвет поверхности, большие плоскости) в объеме всей городской среды. Площадь территорий с негативными, вредными запахами и тенденции ее изменения. Площадь территорий с уровнем шума свыше 65 дБ и срок экспозиции (время действия) шума.
18	Экология окружающей среды	Процент жилых домов, из окон которых открывается вид на природную среду (парки, сады, реки, пруды, луга, леса и др.). Процент жилых домов, расположенных в пределах 15...20 мин ходьбы от участков живой природы. Процент жилых домов, окруженных негативной средой (шоссе, неэкологичные предприятия и др.)
19	Экология транспорта	Отношение суммарного выброса загрязняющих веществ к норме. Число и степень тяжести аварий. Процент пересечений дорог в разных уровнях по отношению к общему числу пересечений. Процент улиц, не удовлетворяющих по ширине пропуску транспорта. Процент использования, не загрязняющего окружающую среду транспорта (электрического, в подземной трубе и др.). Процент улиц с велодорожками.
20	Экология предприятий	Процент предприятий с замкнутыми циклами от общего числа предприятий в городе. Процент предприятий, находящихся в цепи замкнутых циклов (отходы одного предприятия служат сырьем для другого). Число предприятий, выбрасывающих загрязняющие вещества сверх норм. Число предприятий, размещение которых в городе не обосновано, и предприятий, которые можно удалить из города (индустриальное переселение).
21	Система утилизации отходов	Процент вторичного использования отходов. Процент дифференцированного сбора отходов. Число видов деления отходов (от трех — бумага, металл, стекло, и выше). Процент жителей, вовлеченных в дифференцированный сбор отходов. Число и процент площади свалок (в том числе стихийных) в городе по отношению к площади города.

*- Базой, для создания таблицы послужил «индекс устойчивого развития города» [5]

Таким образом, с уверенностью можно говорить о том, что влияние экологических факторов на стоимость недвижимости, огромная, а инвестиции в улучшение экологии жилых кварталов могут приносить ощутимый доход.

Список литературы:

1. Амшонов А.М., Казиев В.М. Экологические аспекты стоимости недвижимости. Сборник научных трудов Sworld. Материалы международной научно-практической конфе-

- ренции «Современные проблемы и пути их решения в науке, транспорте, производстве и образовании 2012». Выпуск 4. Том.33. Одесса: Купrienko, 2012. С. 37-42.
2. Казиев В.М., Шуганов А.В. Определение стоимости объекта недвижимости с учетом экологической составляющей. Сборник статей ЦНС «Международные научные исследования» по материалам VIII международной научно-практической конференции: «Проблемы и перспективы современной науки», Часть 1, г. Москва: сборник статей (уровень стандарта, академический уровень). Москва: «ISI-journal», 2016. С. 156-160.
3. Продолжительность жизни в России оказалась на уровне Ирака и КНДР. URL: <http://www.rbc.ru/economics/27/08/2015/55df0fea9a79473b8f372ad7>
4. Смертность в России через 15 лет после распада СССР: факты и объяснения / Е.М. Андреев, к. ф.-м. н. Д.А. Жданов, к. ф.-м. н. В.М. Школьников, к. геогр. н. «SPERO», №6, весна-лето 2007. с. 115-142. URL: <http://demoscope.ru/weekly/2007/0311/analit01.php>
5. Тетиор А.Н. Городская экология: учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений / А. Н. Тетиор. 3-е изд., стер. М.: Издательский центр «Академия», 2008. 336 с. ISBN 978-5-7695-5656-2
6. Щербо, А.П. Окружающая среда и здоровье: подходы к оценке риска / А.П. Щербо; под ред. А.П. Щербо. СПб.: СПбМАПО, 2002. 376с. С.134-137.
7. Gavrilov L. A., Gavrilova N. S. The Biology of Life Span: A Quantitative Approach. Harwood Academic Publisher, 1991. ISBN 3-7186-4983-7.
8. Sen Amartya. Mortality as an Indicator of Economic Success and Failure,” Innocenti Lecture, UNICEF, Florence, Italy, March 1995; republished in Economic Journal, 1998, Vol. 108, No.446, pp. 1-25.
9. Тебугев Х.Х., Умаров К.К. Методика рационального использования склонов в Кабардино-Балкарской республике. Приоритетные направления инновационного развития сельского хозяйства: материалы научно-практической конференции. Нальчик: Кабардино-Балкарского ГАУ, 2020. С. 223-22.
10. Тебугев Х.Х. Изменения температурного режима в КБР за последние 30 лет // Известия Кабардино-Балкарского ГАУ: науч.- практ. журн. 2020. № 1(27). С. 174-183.
11. Тебугев Х.Х., Сасиков А.С., Балов Р.Р. Закономерности распределения полей осадков в Предгорной зоне КБР за последние 30 лет // Инновационные технологии в инженерных и агроэкосистемах: материалы научно-практической конференции. Нальчик, 2021.
12. Макитов У.И., Амшонов Б.Х. Особенности расчета нормативов допустимых сбросов загрязняющих веществ, поступающих в водный объект с очистных сооружений поверхностных сточных вод с территории промышленного предприятия // Аграрная наука и образование в условиях цифровизации экономики: материалы VII Международной научно-практической конференции. Нальчик: Кабардино-Балкарский ГАУ, 2019.
13. Жабоев С.А., Ахматова М.Х. Землеустроительные аспекты эффективного функционирования АПК в современных условиях./WORLD SCIENCE: PROBLEMS AND INNOVATIONS: сборник статей XV Международной научно-практической конференции: в 4 частях. 2017. С. 299-301.
14. Ахматова М.Х. Землеустроительные методы предотвращения и ликвидации последствий техногенного загрязнения сельскохозяйственных угодий // Аграрная наука в условиях модернизации и инновационного развития АПК России: сборник материалов Всероссийской научно-методической конференции с международным участием, посвященной 100-летию академика Д.К. Беляева. 2017. С. 261-263.
15. Ахматова М.Х., Эльмесов А.М., Жабоев С.А., Батова З.С. Чередование сельскохозяйственных культур в различных типах севооборотов в условиях Кабардино-Балкарии // Московский экономический журнал: научно-производственный журнал. №4. 2018. С. 100-110.
16. Ахматова М.Х., Батова З.С., Атамурзаев О.Х. Учет состояния почвенного плодородия и информационное обеспечение в КБР плодородия почв земель сельскохозяйственного назначения. Московский экономический журнал: научно-производственный журнал. №4. 2018. С. 89-99.

17. Ахматова М.Х. Современное состояние и перспективы развития особоохраняемых территорий в г. Нальчике // Проблемы рационального природопользования и пути их решения: сборник материалов Всероссийской научно-практической конференции, посвященной 45-летию ФГБОУ ВО «ДГТУ». 2018. С. 188-192.

УДК 378.111

СОСТОЯНИЕ ИННОВАЦИОННОСТИ И ТЕНДЕНЦИИ ЕЕ РАЗВИТИЯ В РЕГИОНАЛЬНЫХ ВУЗАХ РОССИИ

Комин А.Э.;

канд. с.-х. наук, доцент, ректор

Ким И.Н.;

канд. техн. наук, доцент, проректор по НР и инновационным технологиям

Бородин И.И.;

канд. техн. наук, доцент, начальник научно-исследовательской части

ФГБОУ ВО Приморская ГСХА, г. Уссурийск, Россия;

e-mail: rector@primacad.ru

Аннотация

В данной статье рассмотрены пути перехода на инновационное образование в вузах России, приведены примеры, почему данные реформы буксуют в высшей школе. Охарактеризованы особенности инновационного образования в мире, приведена специфика данного образования в России, показана роль региональных университетов и государства в развитии региона.

Ключевые слова: инновация, регион, инновационное образование, роль инноваций в экономике

THE STATE OF INNOVATION AND TRENDS IN ITS DEVELOPMENT IN REGIONAL UNIVERSITIES IN RUSSIA

Comin A.E.;

Cand. s.-kh. Sciences, Associate Professor, Rector

Kim I.N.;

Cand. tech. Sci., Associate Professor, Vice-Rector for HP and Innovative Technologies

Borodin I.I.;

Cand. tenkh. Sciences, Associate Professor, Head of the Research Unit

FSBEI HE Primorskaya State Agricultural Academy, Ussuriysk, Russia;

e-mail: rec-tor@primacad.ru

Annotation

This article discusses the ways of transition to innovative education in Russian universities, provides examples of why these reforms are stalled in higher education. The features of innovative education in the world are characterized, the specifics of this education in Russia are given, the role of regional universities and the state in the development of the region is shown.

Key words: innovation, region, innovative education, the role of innovation in the economy.

Известно, что именно инновационное образование и только на его основе совершенствование других параметров вывело вузы Западных стран на уровень, не достижимый пока для РФ. Для ведущих мировых университетов базовым условием явилось сочетание передачи информации в процессе обучения, которая органично сочеталась с развитием личности студента, в частности, его способности мыслить креативно, создавать новое, изо-

бретать, быть самостоятельным, что послужило основой для подготовки специалиста к инновационной деятельности [3]. Инновационное образование характеризует интегральный подход, подразумевающий образование на междисциплинарной основе, а также широкое развитие практических навыков в процессе обучения, которое предполагает освоение полного цикла инновационной деятельности, а также развитие качеств специалиста, соответствующих условиям его будущей работы.

Инновационное развитие экономики за рубежом. Во всем мире с инновационным развитием связывают разрешение социально-экономических проблем, создание высокотехнологичных производств, появление новых потребительских ценностей, их распространение и использование в качестве продуктов, технологий и услуг [1]. В зарубежной практике инновации рассматриваются как изменения в технологии и управлении, новые комбинации использования ресурсов, связанные с новыми способами производства, переработки и организации [3]. При этом значительное место уделяют роли предпринимателя в инновационном процессе, в соответствии с которыми предприниматель является связующим звеном между изобретением и инновацией, так как инновация является главным источником прибыли и результатом выполнения новых комбинаций.

Инновационному бизнесу присущи риск и отсроченность прибыли, т. е. сначала с известной долей риска реализуется инновация и лишь спустя некоторое время может быть получена прибыль. Именно наличие указанных или близких к ним условий демонстрируют такие государства, как Япония, Китай, Республика Корея, страны ЕС, США, Великобритания и другие, в которых интегральным показателем, побуждающим к инновациям, является конкурентная борьба за более высокие прибыли и рынки, чем обеспечивается естественность процесса, называемой модернизацией [7].

Западные специалисты отмечают, что новое разделение труда между промышленностью и сферой производства знаний (куда входят и вузы) требует особого участия органов власти, регулирующего процессы получения «посевного материала» для следующих поколений инноваций. Примером являются мощные консорциумы, соединяющие исследования с производством, которые привели западную индустрию к технологическому прорыву. В их организации решающую роль играла государственная поддержка, а во многих случаях — непосредственное участие государства. Даже центры трансфера технологий в первые несколько лет своего существования остаются дотационными и поэтому роль государства в инновационном развитии экономики заключается в создании экономической среды и условий, когда из всех возможных наиболее выгодным является инновационный бизнес.

Что же побуждает к инновационному развитию, делает его необходимыми? Можно назвать две главные причины:

- 1) постоянное изменение окружающей среды и необходимость преодоления достигнутых рубежей развития и порога эффективности;
- 2) непрерывный рост потребностей человека, семьи, общества и неудовлетворенность достигнутым [2].

Инновационное развитие экономики в России. Анализ инновационного развития показывает, что смыслы, которые вкладывают в это понятие в России и за рубежом, не совсем совпадают. Из западных исследований следует, что инновация является категорией экономической, социальной и даже личностной, а не только инструментально-технологической. Инновационный процесс в виде технико-организационной задачи понимается ими как целостная и комплексная проблема.

В российской практике инновация в подавляющем большинстве случаев представляется как направление научно-технического прогресса, связанное с внедрением результатов научных исследований и разработок в практику. В числе основных недостатков инновационной системы России считается отсутствие эффективных схем переноса научных и инженерных новшеств из среды генерации знаний в среду их технологичности, низкая исследовательская и инновационная активность предприятий, а также традиционно «закрытая» производственная культура. Однако именно мотивированность работников к инновациям, действующие

модели внедрения новшеств, а также культура, делающая инновацию неперенным элементом производственного сознания, составляют основу для успешной деятельности современных инновационных подразделений [4].

Сама российская экономика пока не предъявляет необходимого спроса на интеллект и мышление, и поэтому ее продукция в существенной части остается неконкурентной на мировом рынке, поскольку не содержит в достаточных пропорциях элементы научности и технологичности. Разорвать сложившийся порочный круг, замыкающий выход экономики на конкурентоспособные рубежи, можно только через развитие и совершенствование ее образовательного потенциала, что позволит повысить коэффициент интеллектуализации продукции, воспитать современный предпринимательский корпус, вооружить его новыми идеями, направленными на модернизацию экономики и нетрадиционность решения возникающих проблем, тем самым создающий спрос на интеллектуальные ресурсы и новые технологии [10].

Для переноса технологий в другую социально-экономическую среду совсем не обязательно проходить весь исторический путь создания этих технологий. Достаточно выявить главное, что нужно социуму для перехода на новую стадию, а также учесть особенности и степень развития социально-экономической системы [7]. Вместе с тем точные модели чужого опыта не всегда можно воссоздать в условиях другого национального менталитета. Сегодня практическая реализация инновационного образования в России в полной мере невозможна, из-за отличия образовательных систем, а возможно только заимствование некоторых элементов или их имитация.

В настоящее время ощущается острая нехватка организаторов инновационной деятельности, разбирающихся в механизмах, связанных с созданием, внедрением и воспроизводством нововведений [3]. Современной российской экономике нужны идеологи и организаторы инновационного процесса. В нашей стране в связи с недостаточностью практики инновационных компаний в полной мере не отражена оценка потребностей рынка труда в специалистах по управлению инновационной деятельностью.

Инновационное развитие образования в России. Среди требований, которые экономика будущего выдвигает сегодня вузам, следует выделить главное – это ***постановка мышления студента для будущей экономики***, когда нужны будут специалисты, способные мыслить и создавать модели в цифровой экономике [9]. Суть инновационного образования заключается в развитии творческого потенциала и системного мышления студента, основательной методологической подготовки, на базе которых будущие специалисты смогут сами вырабатывать необходимые им новые знания.

В течение последних лет с высоких трибун постоянно раздаются призывы к построению инновационной экономики, к переходу страны на инновационный путь развития [6]. Однако существенных сдвигов на этом пути пока что не наблюдается. Для того, чтобы идти этим путем, нужно выяснить почему у профессорско-преподавательского состава (ППС) вузов не возникает желания заниматься инновационным развитием и какие барьеры мешают этому движению.

В последние годы в российской системе высшего образования проводится серия реформ, стимулирующих инновационные процессы в вузах. Значение инновационного развития вузов страны обусловлена возрастающими потребностями экономики в высококвалифицированных кадрах, способных работать в условиях модернизации и принимать в ней активное участие [4, 10]. Однако, уже несколько позабылась инициатива федеральных властей активизировать научно-инновационную составляющую в вузах, которая не увенчалась успехом, поскольку востребованность результатов вузовской науки на право использования своей же интеллектуальной собственности заключалась в основном российскими организациями. Как правило, в вузах количество заключенных лицензионных соглашений близко коррелировало с числом хозяйственных обществ, что говорило о низком спросе вузовских патентов со стороны других организаций. Высокая динамика создания хозяйственных обществ показала чистую профанацию данной идеи, поскольку подавляющее большинство вузовских патентов не представляют никакого интереса для промышленности, это так называемые «полочными» (их место на полке) патенты, которые получены исключительно для отчета в вузе

или для защиты диссертации ППС [5]. Наиболее часто региональные вузы получают патенты в области переработки продукции, суть которых заключается в защите рецептуры, и чем такие патенты могут быть интересны производителям, работающим в условиях рынка.

К основным признакам инновационного образования следует отнести междисциплинарную организацию обучения, культуру системного мышления, а также содержание и методы обучения, ориентированные на креативную деятельность обучаемого с целью формирования его инновационной способности [6]. В наших вузах основной упор делается на фундаментальное образование в рамках конкретных дисциплин, что имеет свои преимущества и недостатки. В такой системе междисциплинарное образование находится на начальном уровне своего развития. Кроме того, часто отсутствует традиция тесного взаимодействия между ППС различных дисциплин, особенно если они представляют разные кафедры и понимание налаживания такого сотрудничества для развития инноваций [8].

Развитие инновационного образования осуществляется в России фрагментарно и носит несистемный характер, поскольку российские вузы имеют жесткую внутреннюю иерархию и любые изменения программ, структур, любые решения и постановления идут «сверху вниз», а не наоборот. Одной из основных причин, почему инновационное образование в России не развивается, исследователи считают, что российский бизнес практически не сотрудничает с университетской средой и до сих пор нет механизмов, способствующих этому сближению [5]. Очевидно, что без государственного решения это сближение не состоится в обозримом будущем, поскольку уровень образования сегодня сильно отстает от уровня промышленности, т.е. производители вынуждены будут затрачивать свои ресурсы, чтобы подтянуть до своего уровня ППС вуза и лишь затем сотрудничать, а оно им надо.

Вклад вуза в развитие бизнеса в регионе. Известно, что «инновация» не тождественна «нововведению», а лишь связана с ним, в том смысле, что нововведение в виде новых знаний является фактором инновационности. Если научно-техническая разработка и изобретение – это новый продукт, то инновация – новая выгода. **Инновации мотивируются и оцениваются рынком, а вовсе не наукой или стремлением «внедрить науку в производство».** Наука не создает инновации, их порождает предприниматель, как новый способ решения своей задачи – получения наибольшей прибыли или победы в конкурентной борьбе. Наука же создает некий инструмент, позволяющий этот способ реализовать, т. е. **наука является поставщиком инновационных ресурсов** [1].

Инновационная идея рождается в сфере экономики, поэтому инновационный процесс не только завершается на рынке, но в 80 % случаев начинается на рынке, и лишь в 20 % случаев его порождает технологическая сфера при обязательном условии подготовки рынка [2].

С этой точки зрения следует взглянуть на перспективы развития высокотехнологичных отраслей экономики. Экономика знаний создается не сама по себе, а усилиями конкретных людей, которые должны обладать необходимой для этого квалификацией. Формирование инновационной экономики – весьма трудоемкий процесс, а рынок высококвалифицированного труда является важнейшим звеном для развития инновационных процессов.

Российская система образования входит сегодня в сложнейшую ситуацию, когда между ней и потребителями цифровой экономики пролегают два барьера [9]. Первый барьер – это базовый эффект всей образовательной политике России в последнее десятилетие, который состоит в том, что стратегия образования вошло в определенное противоречие: чем лучше мы готовим кадры для действующей аналоговой экономики, тем меньше у нас шансов построить эффективную цифровую экономику [2]. Нам просто негде взять новые кадры. Но если мы не можем подготовить новые кадры, то, может быть нам проще переучить старые. Однако действующая программа повышения квалификации аналоговой экономики в цифровой экономике вообще не работает, потому что модель компетенций совершенно другая и вообще не понятно, способны ли мы качественно и быстро переобучать. Это означает, что у университетов есть неустраняемые барьеры, которые не позволяют выполнять свою ключевую функцию в будущем.

Для развития цифровой экономики нам необходимо подготовить класс инноваторов, который будет задавать спрос на деятельность университетов, где будут обучать творчеству [9]. Университеты будут настроены на постоянное взаимодействие с наукой, в них будет

расти спрос на креативность и обоснование нового. Кроме того, на рынке труда будет царить постоянное обновление компетенций и квалификаций.

Опыт обеспечения технологических прорывов в разных странах мира показывает, что для успешного их осуществления необходимы развитые и относительно открытые рынки ресурсов. Любая отрасль развивается в том случае, когда ресурсы, являющиеся фундаментом ее развития доступны работающим в нем производителям [8].

Тем не менее, «излечение» страны от названной специфики возможно, если будет принята стратегия инновационного прорыва и выделены соответствующие ресурсы. При этом необходимо совместное усилие государства, бизнеса и вузов на освоении принципиально новых, конкурентоспособных технологий и продуктов, инновационного обновления устаревшего управленческого и производственного аппарата, повышения ответственности государства за реализацию стратегии, за повышение инновационной активности предпринимателей, ученых, конструкторов, особенно молодого поколения.

Список литературы:

1. Ващенко В.П. О факторах инновационного развития // Альманах «Наука. Инновации. Образование», 2013. Вып.14. С.211-223.
2. Иванова Н.Л., Попова Е.П. Профессионалы и проблема внедрения инноваций // Вопросы образования, 2017. №1. С.184-201.
3. Исследовательские университеты США: механизм интеграции науки и образования / Под редакцией В.Б. Ступяна. М.: Магистр, 2013. 399 с.
4. Карпов О.А. Открытые инновации как инструмент современного образования // Образовательные технологии, 2012. № 4. С.3-19.
5. Ким И.Н., Мищенко И.Н. Еще раз о проблемах взаимодействия рынков образования и труда // Инженерное образование, 2018. Вып.24. С.128-137.
6. Ким И.Н. Компетентностное образование в инновационном формате // Высшее образование сегодня, 2018. №11. С.12-18.
7. Кларин М.В. Инновационные модели обучения: исследования мирового опыта. М.: Луч, 2016. 640 с.
8. Кузьминов Я.И., Песков Д.Н. Дискуссия «Какое будущее ждет университеты» // Вопросы образования, 2017. №3. С.202-233.
9. Сказочкин А.В. О развитии инновационного образования в России // Инновационное образование, 2017. №6. С. 58-68.
10. Шамрай Ю.Ф. Конкурентная стратегия в области образовательного потенциала // Открытое образование, 2013. №3. С.78-87.

УДК 631.6.02

ИНЖЕНЕРНО-ГИДРОЛОГИЧЕСКИЕ РАСЧЁТЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЕ ВОЗМОЖНОЙ ЗОНЫ ЗАТОПЛЕНИЯ ПАВОДКОВЫМИ ВОДАМИ НА ПРИМЕРЕ р.ТЕРЕК

Кушаева Е.А.;

доцент кафедры природообустройства
ФГБОУ ВО Кабардино-Балкарский ГАУ, г. Нальчик, Россия;
e-mail: kushaev1960@mail.ru

Озрокова Л.Б.;

аспирант кафедры природообустройства
ФГБОУ ВО Кабардино-Балкарский ГАУ, г. Нальчик, Россия;
e-mail: lilita-777@rambler.ru,

Аннотация

Вода – не только элемент природной среды, но и активный геологический и географический фактор: она служит носителем механической и тепловой энергии, транспортирует взвешенные и рас-

творенные вещества, совершает работу. Вода, благодаря своей подвижности, играет важнейшую роль в обмене веществом и энергией между геосферами и различными географическими объектами.

Среди природных ресурсов вода занимает особое место. На протяжении длительной геологической истории она создала на нашей планете среду, благоприятную для возникновения всего живого, в том числе и человека. Значение гидрологии, гидрометрии и регулирования стока в комплексном использовании водных ресурсов. Использованию водных ресурсов предшествует этап изучения различных характеристик потока. Например, для определения мощности ГЭС необходимо знать, какие объемы воды проходят через поперечное сечение русла в единицу времени (расход воды) и на какую высоту вода может быть поднята в данных природных условиях. При использовании рек и озер в качестве путей сообщения должна быть изучена форма подводного рельефа. Оросительную способность рек устанавливают по измеренным расходам воды. Основные размеры гидротехнических сооружений и размеры водопропускных сооружений на автомобильных и железных дорогах зависят от расходов воды в реке. Следовательно, при строительном проектировании берегозащитных сооружений нужны сведения о расходах, глубинах, а также соответствующих им отметках поверхности воды (уровнях).

Ключевые слова: расход, глубина воды, площадь водосбора, река-аналог, коэффициент, пойма реки.

ENGINEERING AND HYDROLOGICAL CALCULATIONS AND DETERMINATION OF THE POSSIBLE FLOOD ZONE BY FLOOD WATERS ON THE EXAMPLE OF THE RIVER TEREK

Kushaeva E.A.,

Associate Professor,

Department of Environmental Management

FSBEI HE Kabardino-Balkarian SAU, Nalchik, Russia;

e-mail: kushaev1960@mail.ru

Ozroкова L.B.,

Post-graduate student

of the Department of Environmental

FSBEI HE Kabardino-Balkarian SAU, Nalchik, Russia;

e-mail: lilita-777@rambler.ru

Annotation

Water is not only an element of the natural environment, but also an active geological and geographical factor: it serves as a carrier of mechanical and thermal energy, transports suspended and dissolved substances, and performs work. Water, due to its mobility, plays a crucial role in the exchange of matter and energy between geospheres and various geographical objects.

Among natural resources, water occupies a special place. Throughout the long geological history, it has created an environment on our planet that is favorable for the emergence of all living things, including humans. The importance of hydrology, hydrometry and flow regulation in the integrated use of water resources. The use of water resources is preceded by a stage of studying the various characteristics of the flow. For example, to determine the power of a hydroelectric power station, it is necessary to know what volumes of water pass through the cross-section of the channel per unit of time (water flow) and to what height the water can be raised in these natural conditions. When using rivers and lakes as communication routes, the shape of the underwater terrain should be studied. The irrigation capacity of rivers is determined by the measured water flow rates. The main dimensions of hydraulic structures and the size of culverts on roads and railways depend on the flow of water in the river. Therefore, in the construction design of coastal protection structures, information is needed about the costs, depths, as well as the corresponding water surface marks (levels).

Key words: flow rate, water depth, catchment area, analog river, coefficient, river floodplain.

Определение расчетных параметров границ затопления пойм рек выполнено в соответствии с СП 33–101–2003 и «Пособию по определению расчетных гидрологических характеристик» с учётом данных наблюдений гидрологических постов Росгидромета (КБ ЦГМС)

на реках прилегающей территории. При определении расчетных параметров использован метод гидрологической аналогии, метод построения региональных зависимостей стоковых характеристик от основных физико-географических факторов водосборов (п. 7.2 СП 33-101-2003).

Расчет максимального расхода воды 1% обеспеченности дождевого паводка при наличии реки аналога в исследуемом водотоке выполнен по формуле согласно п.7.38 СП 33-101-2003 [2; 9]:

$$Q_{P\%} = q_{P\%,a} \varphi_m (\delta \delta_2 / \delta_a \delta_{2a}) A, \quad (1)$$

где $Q_{P\%}$ – максимальный расход воды дождевого паводка вероятности превышения $P\%$, м³/с; A – площадь водосбора исследуемой реки, км²; δ и δ_a , δ_2 и δ_{2a} – поправочные коэффициенты, учитывающие для исследуемой реки и реки-аналога регулирующее влияние соответственно озер, прудов, водохранилищ, а также болот и заболоченных земель. При использовании формулы (1) значения коэффициентов δ_2 и δ_{2a} принимаются равными 1. Для горных рек при отсутствии озер (прудов, водохранилищ) и болот коэффициенты δ и δ_a , δ_2 и δ_{2a} равны 1 [2]; $q_{P\%,a}$ – модуль максимального расхода воды реки аналога расчетной вероятности превышения $P\%$, м³/с·км², определяется по формуле:

$$q_{P\%,a} = \frac{Q_{P\%,a}}{A_a}, \quad (2)$$

где $Q_{P\%,a}$ – максимальный расход воды дождевого паводка реки аналога вероятности превышения $P\%$ м³/с; A_a – площадь водосбора реки аналога, км²; φ_m – коэффициент, учитывающий редукцию максимального модуля стока дождевого паводка ($q_{1\%}$) с увеличением площади водосбора (A , км²) или продолжительности руслового времени добегания (τ_p , мин), рассчитывают в зависимости от значения коэффициента η_ϕ , представляющего соотношение коэффициентов формы водосбора исследуемой реки и реки-аналога;

$$\eta_\phi \approx L A_a^{0,56} / L_a A^{0,56}, \quad (3)$$

где L и L_a – гидрографическая длина водотока для исследуемой реки и реки-аналога, км; A и A_a – площадь водосбора для исследуемой реки и реки-аналога, км².

При $\eta_\phi < 1,5$ расчетное значение коэффициента φ_m определяют по формуле (4), а при $\eta_\phi > 1,5$ по формуле (5);

$$\varphi_m = (A_a / A)^n, \quad (4)$$

$$\varphi_m = (\phi_a / \phi)^{n_1}, \quad (5)$$

где n и n_1 – степенные коэффициенты, отражающие редукцию максимального модуля стока дождевого паводка $q_{1\%}$ соответственно с увеличением площади водосбора A , км², и руслового времени добегания τ_p , принимаем согласно приложения 1 [1].

В г.п. Терек затопливается юго-западная часть города до железнодорожных путей. Координаты зоны затопления в створе: Ш 43°28'09,64" ; Д 44°07'45,79" (рис.1).

Створ на обследуемом участке заложен с верховой стороны правобережного склона р. Терек в начале затопливаемой зоны. В русле реки на данном участке имеются много остров-

ков. Вдоль правого берега сооружена насыпная дамба с ж.б.бетонной облицовкой. Размыв дамбы на участке заложения створа № 1 составляет почти 100%.

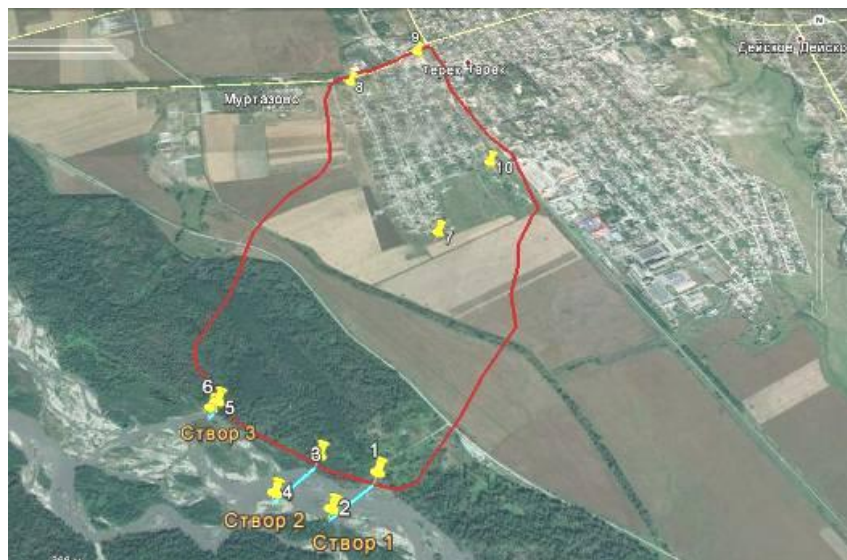


Рисунок 1 – Карта-схема территории обследования затопляемого участка в г.п. Терек

Данные по створу:

- координаты 1 точки (правый берег) Ш 43°27'21,87" Д 44°07'29,46", 2 точки (левый берег) Ш 43°27'15,47" Д 44°07'22,81";
- уклон 0,74°; 0,013;
- скорость течения воды максимальная 1,0 м/с;
- максимальная глубина воды в прибрежной правобережной зоне 0,8 м;
- ширина русла реки 220,5 м;
- площадь створа с превышением от уровня воды на 0,6 м (уровень правобережной террасы) 211,1 м²;
- площадь смоченной поверхности русла при средней глубине потока 0,35 м равна 77,2 м²;
- максимальный расход воды при максимальной скорости потока 1,0 м/с будет 77,2 м³/с.

Расчет максимального расхода воды 1% обеспеченности дождевого паводка для р. Терек г.п. Терек проводится по формуле согласно п.7.38 [2]:

$$Q_{1\%} = q_{1\%,a} \varphi_m (\delta \delta_2 / \delta_a \delta_{2a}) A,$$

где $Q_{1\%}$ – максимальный расход воды дождевого паводка вероятности превышения 1%, м³/с; A – площадь водосбора исследуемой реки км²; δ и δ_a , δ_2 и δ_{2a} – поправочные коэффициенты, учитывающие для исследуемой реки и реки-аналога регулирующее влияние соответственно озер, прудов, водохранилищ, а также болот и заболоченных земель. Для горных рек при отсутствии озер (прудов, водохранилищ) и болот коэффициенты δ и δ_a , δ_2 и δ_{2a} равны 1 [2; 8].

Морфометрические характеристики р.Терек в районе г.п. Терек:

- площадь водосбора 5812,0 км²;
- длина русла 171,0 км;
- средневзвешенный уклон русла 28 ‰

- средняя высота водосбора 1740 м;
- озерности и заболоченности нет.
- Река аналог – р. Терек (с. п. ст. Котляревская):
- площадь водосбора $A = 8920,0 \text{ км}^2$;
- длина русла $L = 186,0 \text{ км}$;
- средняя высота водосбора 1800 м;
- средневзвешенный уклон $I = 26\text{‰}$;
- максимальный расход воды р. Терек 1% 1209,0 м³/с [3].

Модуль максимального расхода воды $q_{p\%,a}$ реки аналога расчетной вероятности превышения $P\%$, м³/с·км², определяется по формуле:

$$q_{1\%,a} = \frac{Q_{1\%,a}}{A_a}, \quad (2)$$

где $Q_{1\%,a}$ – максимальный расход воды дождевого паводка реки аналога вероятности превышения 1%, равная 1209 м³/с, а площадь водосбора реки аналога, равна 8920 км² [3];

$$q_{1\%,a} = 1209/8920 = 0,13554$$

φ_m – коэффициент, учитывающий редукцию максимального модуля стока дождевого паводка рассчитываем в зависимости от значения коэффициента η_ϕ ;

$$\eta_\phi \approx L A_a^{0,56} / L_a A^{0,56}, \quad (3)$$

где L и L_a – гидрографическая длина водотока для исследуемой реки и реки-аналога, км;

$$L = 171,0 \text{ км}, L_a = 186,0 \text{ км};$$

A и A_a – площадь водосбора для исследуемой реки и реки-аналога, км.

$$\eta_\phi \approx 171 \cdot 8920^{0,56} / 186,0 \cdot 5812,0^{0,56} = 1,17 < 1,5 \text{ тогда } \varphi_m = (A_a / A)^n$$

где $n = 0,15$, принимаем согласно таблице 25 и листу 10 приложения 1 [1].

$$\varphi_m = (8920 / 5812,0)^{0,15} = 1,06636$$

$$Q_{1\%} = 0,13554 \cdot 1,06636 \cdot 1 \cdot 5812,0 = 840,0 \text{ м}^3/\text{с}.$$

В таблице 1 приведены максимальные значения расходов воды разной процентной обеспеченности $P\%$ с использованием переходных коэффициентов в зависимости от номера района, площади водосбора и средней высоты водосбора [1].

Таблица 1 – Расход воды в выбранном створе р. Терек г.п. Терек
в зависимости от процентной обеспеченности $P\%$

Расход, м ³ /с	P%					
Q _{p%}	1	3	5	10	25	50
	840,0	663,6	630,0	504,0	369,6	252,0

Так как на участке заложения створа русло реки делится на 2 почти одинаковых рукава, максимальный расход воды 1% обеспеченности мы поделили пополам. В таблице 2 приведены максимальные значения расходов воды разной процентной обеспеченности $P\%$ для указанного створа.

Таблица 2 – Расход воды в створе № 3 р.Терек г.п. Терек в зависимости от процентной обеспеченности Р %

Расход, м ³ /с	Р%					
Q _{р%}	1	3	5	10	25	50
	420,0	331,8	315,0	252,0	184,8	126,0

Расчетные наивысшие уровни воды дождевых паводков определены по кривым зависимости $h = f(Q)$ по формуле Шези с использованием данных полевых работ.

Расчеты основных параметров водного потока для выбранного створа р. Терек г.п. Терек приведены в таблице 3. Расчёты проводились методом Агроскина по следующим формулам:

$$Q = V\omega; V = c\sqrt{Ri}; R = \frac{\omega}{\chi}; C = \frac{1}{n}R^{1/6};$$

где h – высота стока воды, м; ω – площадь смоченной поверхности, м²; χ – периметр смоченной поверхности, м; R – гидравлический радиус, м; C – коэффициент Шези; V – скорость потока, м/с; Q – расход воды, м³/с; n – коэффициент шероховатости русла, определяемый по приложению Б [2]; для выбранного створа $n = 0,05$; i – уклон русла в створе, определен по данным натурных обследований; для выбранного створа равен 0,013.

Таблица 3 – основные параметры водного потока для створов № 1 р. Терек г.п. Терек

№ створа	Высота стока h , м	Площадь, ω , м ²	Смоченный периметр, χ , м	Гидравлический радиус R , м	Уклон I	Коэффициент Шези, C	Скорость V , м/с	Расход Q , м ³ /с
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	0,6	134,0	226,38	0,592	0,013	18,33	1,67	224,0
1	0,8	179,3	226,88	0,788	0,013	19,21	1,94	348,6
1	1,2	269,92	228,0	1,184	0,013	20,57	2,55	688,8
1	1,6	360,82	229,1	1,575	0,013	21,57	3,086	1113,7

По кривым зависимости $h = f(Q)$ определяем значения высоты стока и уровня воды в створе от максимального расхода воды разных обеспеченностей.

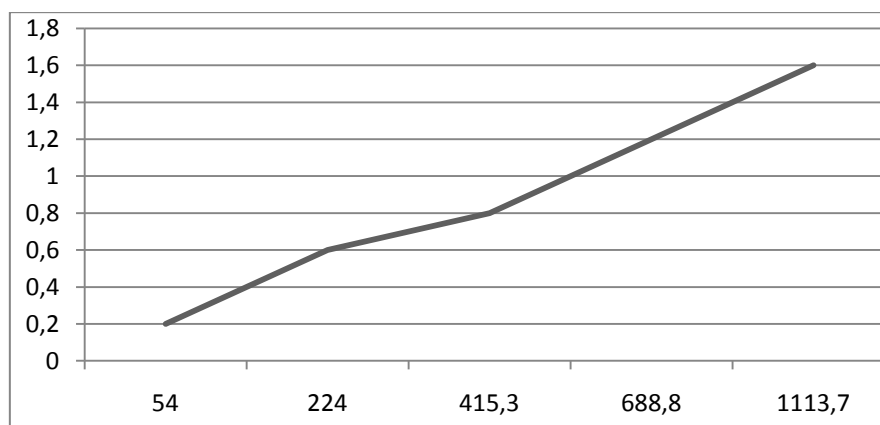


Рисунок 2 – График зависимости $h = f(Q)$

Терек р. Терек створ 1

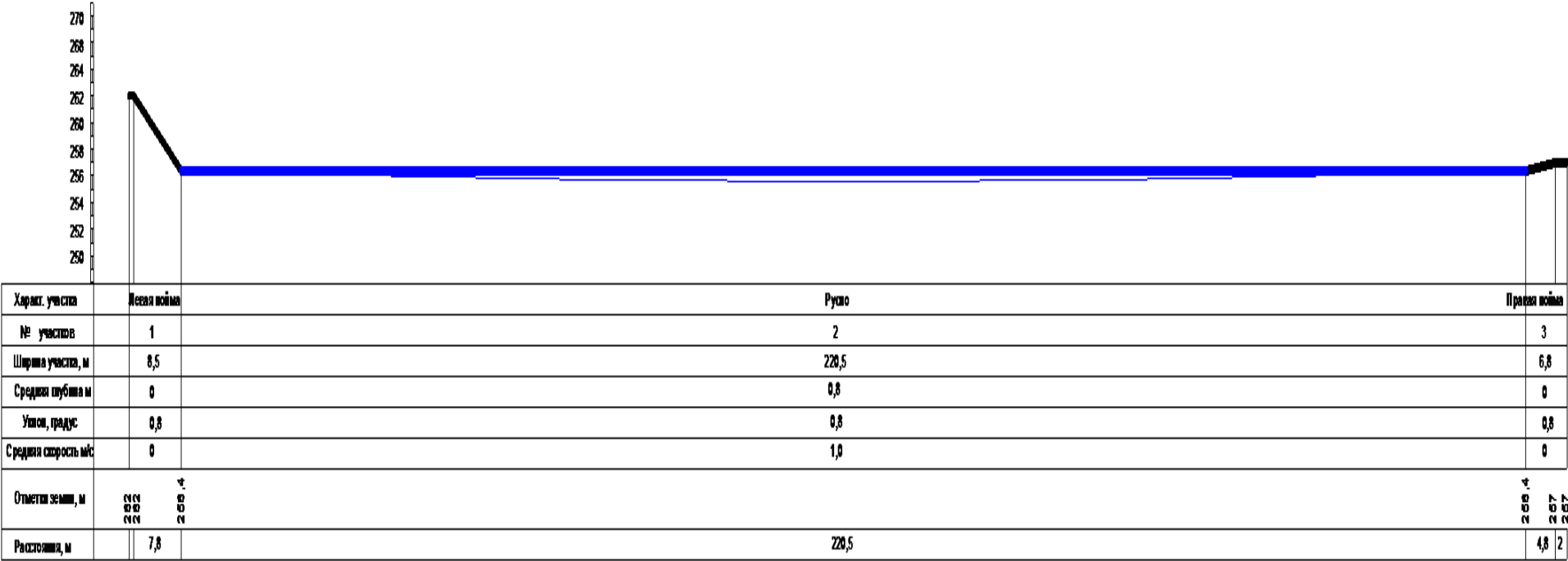


Рисунок 3 – Профиль сечения выбранного створа по реке Терек (г. п. Терек)

Высота стока и уровни воды в створе русла р. Терек (в районе г.п. Терек) в зависимости от максимального расхода воды разной процентной обеспеченности приведены в таблице 4.

Таблица 4

Параметр	Р%					
	1	3	5	10	25	50
$Q_{p\%}, \text{м}^3/\text{с}$	840,0	663,6	630,0	504,0	369,6	252,0
$h, \text{м}$	1,37	1,18	1,15	1,0	0,83	0,65
$H, \text{мБС}$	257,77	257,58	257,55	257,4	257,23	257,05
$h, \text{м}$	1,38	1,21	1,17	1,05	0,87	0,70
$H, \text{мБС}$	253,38	253,21	253,17	253,05	252,87	252,70
$Q_{p\%}, \text{м}^3/\text{с}$	420,0	331,8	315,0	252,0	184,8	126,0
$h, \text{м}$	1,30	1,10	1,08	0,95	0,78	0,62
$H, \text{мБС}$	250,90	250,70	250,68	250,55	250,38	250,22

Выводы:

1. На реке Терек гибкие противозрозионные конструкции практически не применяются. В наиболее размываемых участках реки Терек были установлены в основном жесткие берегозащитные сооружения (сборные железобетонные плиты).
2. Несмотря на значительное снижение уровней воды в реках КБР, угроза затопления вышеозначенных территорий весьма актуальна и требует немедленного решения.
3. Существующие берегозащитные сооружения, имеющиеся на водотоках Кабардино-Балкарской республики, приводят к образованию значительных потерь в разных областях народного хозяйства, постепенной деградации земель, снижению их продуктивности.
4. Большинство имеющихся конструктивных решений нуждаются в улучшении и дальнейшем совершенствовании.
5. Результаты анализа проведенных натурных обследований выявили, что выбор оптимального варианта берегозащитного сооружения зависит от морфологических параметров потока и русла, причем кроме надежности следует рассматривать различные экологические показатели, то есть разработать некий интегральный показатель, который учитывал бы это условие и который в настоящее время пока еще не существует.

Список литературы:

1. Пособие по определению расчетных гидрологических характеристик. Ленинград: Гидрометеиздат, 1984. 248 с.
2. СП 33-101-2003 Определение основных расчетных гидрологических характеристик. М., 2004.
3. Технический отчет «Определение границ зон затопления, подтопления на территории КБР. Гидрологические изыскания». Т.1-4, ФГБУ ВГИ, Нальчик, 2019.
4. Михайлов В. Н. Гидрология: учебник. 3-е изд., стер. М.: Высш. шк., 2014. 428 с.
5. Орлов В.Г., Сикан А.В. Основы инженерной гидрологии: учебное пособие для студ. вузов, обуч. по напр. «Экология и природопользование» и спец. «Геоэкология» / под ред. А.М. Владимиров. Ростов н/Д : Феникс; СПб.: Север.
6. Амшоков Б.Х., Гегиев К.А. Гергокова З.Ж. Недугова А.А. Расчет максимальных расходов воды дождевых паводков. Аграрная наука и образование в условиях цифровизации экономики: по материалы VII Международнойнаучно-практической конференции: Нальчик: Кабардино-Балкарский ГАУ, 2019.
7. Амшоков Б.Х., Анаев М.Т. Гегиев К.А. Гергокова З.Ж. Методика изысканий селевых бассейнов. Достижения и перспективы реализации национальных проектов развития АПК: материалы VIII Международной научно-практической конференции: Нальчик: Кабардино-Балкарский ГАУ, 2020. С. 105-108.

8. Волков В.И., Снежко В.Л. Статистические методы определения показателей надежности сооружений низконапорных гидроузлов // Природообустройство. 2017. № 5. С. 20-26.
9. Анахаев К.Н., Беликов В.В., Амшоков Б.Х., Анахаев К.К. Обновленные характеристики селевых бассейнов// Гидротехническое строительство. 2021. №3. С.50-54.
10. Ахматова М.Х. Землеустроительные методы предотвращения и ликвидации последствий техногенного загрязнения сельскохозяйственных угодий. Аграрная наука в условиях модернизации и инновационного развития АПК России: сборник материалов Всероссийской научно-методической конференции с международным участием, посвященной 100-летию академика Д.К. Беляева. 2017. С. 261-263.
11. Ахматова М.Х., Эльмесов А.М., Жабоев С.А., Батова З.С. Чередование сельскохозяйственных культур в различных типах севооборотов в условиях Кабардино-Балкарии // Московский экономический журнал: научно-производственный журнал. №4. 2018. С. 100-110.
12. Ахматова М.Х., Батова З.С., Атамурзаев О.Х. Учет состояния почвенного плодородия и информационное обеспечение в КБР плодородия почв земель сельскохозяйственного назначения // Московский экономический журнал: научно-производственный журнал. №4. 2018. С. 89-99.
13. Ахматова М.Х. Современное состояние и перспективы развития особоохраняемых территорий в г. Нальчике // Проблемы рационального природопользования и пути их решения: сборник материалов Всероссийской научно-практической конференции, посвященной 45-летию ФГБОУ ВО «ДГТУ». 2018. С. 188-192.
14. Пежева М.Х., Шибзухова З.С., Казанчева Л.А., Хабжоков А.Б. Изменения эколого-продукционных показателей рыбоводных прудов при антропогенном эвтрофировании // Известия Кабардино-Балкарского государственного аграрного университета им. В.М. Кокова. 2018. № 4 (22). С. 77-83.
15. Казанчев С.Ч., Хабжоков А.Б., Тарчоков Т.Т., Пежева М.Х., Шибзухова З.С. Практические рекомендации для фермеров-рыбоводов по использованию водоемов для производства аквакультуры. Нальчик, 2017
16. Казанчева Л.А., Пежева М.Х., Шибзухова З.С., Казанчев С.Ч. Видовой состав и количественное развитие микро- и мезобентоса в русловых пойменных прудах реки Черек // Известия Кабардино-Балкарского государственного аграрного университета им.В.М. Кокова. 2018. № 4 (22). С. 55-60.
17. Микитаева И.Р. Оптимизация зерновой логистики с учетом региональных особенностей // Экономика сельского хозяйства России: научно-практ. журн. 2017. № 3. С.2-6.
18. Микитаева И.Р. Оценка экономической эффективности освоения инновационных технологий в семеноводстве кукурузы// Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий: научно-практ. журн. - 2017. - №3. - С.35-40
19. Шибзухов З.Г.С., Езиев М.И., Жерукова А.А., Шибзухова З.С. Разработка элементов экологически безопасной технологии защиты капусты белокочанной // Новые технологии. 2020. № 3. С. 142-151.
20. Карашаева А.С., Езиев М.И. Система управления сельскохозяйственным землепользованием // Московский экономический журнал. 2020. № 10. С. 4.
21. Карашаева А.С., Амшоков Б.Х., Езиев М.И. Информационное обеспечение организации территории на эколого-ландшафтной основе // International Agricultural Journal. 2020. Т. 63. № 5. С. 16.
22. Атамурзаева А.И., Езиев М.И. Современные аспекты и перспективы межевания земель в Кабардино-Балкарской республике // Экономика и социум. 2019. № 2 (57). С. 57-62.
23. Акбашева А.С., Езиев М.И. Использование гис при автоматизированной системе кадастра // Форум молодых ученых. 2019. № 9 (37). С. 26-31.

ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ РАЦИОНАЛЬНОГО ЗЕМЛЕПОЛЬЗОВАНИЯ

Неменушчая Л.А.;

ст. науч. сотрудник

ФГБНУ «Росинформагротех», р. п. Правдинский, Россия;

E-mail: nela-21@mail.ru

Пискунова Н.А.;

канд. с.-х. наук, доцент

ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, г. Москва, Россия;

Осмоловский П.Д.;

ассистент

ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, г. Москва, Россия

Аннотация

В статье показано положительное влияние известкования кислых почв на плодородие почв и урожайность сельскохозяйственных культур. Выявлены направления государственной поддержки улучшения качества почв. Проанализирована информация об улучшении пахотных земель в некоторых регионах. Обозначены направления повышения объемов известкования кислых почв.

Ключевые слова: известкование, кислые почвы, эффективность, повышение, урожайность

PROSPECTS FOR THE DEVELOPMENT OF RATIONAL LAND USE

Nemenushchaya L.A.;

Senior researcher

FGBNU «Rosinformagrotech», Pravdinsky v., Russian Federation;

e-mail: nela-21@mail.ru

Piskunova N.A. ;

Cand. s.-kh. Sciences, Associate Professor

FSBEI HE RGAU-Moscow Agricultural Academy named after K.A. Timiryazeva,

Moscow, Russia;

Osmolovsky P.D. ;

assistant

FSBEI HE RGAU-Moscow Agricultural Academy named after K.A. Timiryazeva,

Moscow, Russia

Annotation

The article confirms the positive effect of liming of acidic soils on soil fertility and crop productivity. The directions of state support for improving soil quality are shown. The information on the improvement of arable land in some regions is analyzed. The directions of increasing the volume of calcification of acidic soils are indicated.

Key words: liming, acidic soils, efficiency, improvement, yield.

Для многих регионов нашей страны основным лимитирующим фактором обеспечения высокой урожайности являются кислые почвы, для них обязательным приемом повышения плодородия становится известкование. После его проведения, существенно улучшается качество почвы и возрастает эффективность использования минеральных и органических удобрений, активизируется рост и развитие растений [1]. Положительный эффект известкования подтвержден многочисленными исследованиями, прибавка урожайности в среднем по культурам составляет 1-10 %, например, за счет известкования на 10 ц/га возрос-

ла урожайность картофеля, на 1-2 ц/га – зерновых в Тверской области [2, С.25-27]; за ротацию 6-8-польного севооборота внесение 1 т карбоната кальция обеспечило прибавку урожая сельскохозяйственных культур на 6-8 ц/га з. е. в Московской области [3, С.9-11]; в длительном полевом опыте Мордовской сельскохозяйственной опытной станции среднегодовая прибавка урожая сельскохозяйственных культур за 9 лет от известкования колебалась в пределах 1,2...3,0 ц/га з. е. [4, С.15-18]; в Татарстане прибавка урожая составила (в ц/га з.е.): на неудобренном фоне – 0,73-0,81; на фоне умеренных доз минеральных удобрений – 0,35 -0,81; на фоне повышенных доз – 0,41-0,85 [5, С.175-185].

Несмотря на научно обоснованную необходимость проведения известкования, для некоторых хозяйств из-за финансовых ограничений оно недоступно. Для решения проблемы в настоящее время Минсельхозом России реализуется ведомственная программа «Развитие мелиоративного комплекса России», предусматривающая возмещение сельхозтоваропроизводителям до 90% затрат на проведение мероприятий в области известкования кислых почв. С 2020 года обязательным условием получения поддержки из федерального бюджета является использование для известкования мелиоранта, внесенного в государственный каталог пестицидов и агрохимикатов, разрешенных к применению на территории Российской Федерации.

За счет субсидирования государства у сельхозпроизводителей значительно возрос интерес к проведению данных работ. В 2019 году в целом по стране произвестковано свыше 303,5 тыс. га пашни, что на 4 % больше, чем в 2018 году. Из них с использованием средств господдержки – 123,5 тыс. га.

С помощью информационно аналитического мониторинга, анализа и обобщения открытых информационных источников о влиянии известкования на повышение эффективности растениеводства и объемам проведения известкования почв по регионам составлена таблица, в которой приведены обобщенные данные по регионам в сфере известкования почв.

Таблица 1 – Объемы проведения известкования почв по регионам
(по данным <https://mcx.gov.ru/press-service/news/>, дата обращения 14.10.2020, [6-10])

Название	Показатели	Примечание
Чувашская Республика	В 2019 г. в сельхозоборот введено 14,6 тыс. га.	Входит в число лидеров среди субъектов по известкованию кислых почв.
Челябинская область	В 2019 г. известкование провели более чем на 3 тыс. га.	Позволит повысить урожайность сельхозкультур за 5 лет не менее чем на 2-3 ц/га. 90% затрат на известкование компенсируется из федерального и областного бюджетов.
Республика Татарстан	Известкование проведено на площади 644,6 тыс. га.	90% затрат сельхозпроизводителей возмещены Минсельхозпродом РТ. Федеральная программа в этом направлении будет работать до 2024 г.
Томская область	83% пахотных земель нуждаются в известковании. Площадь известкования в 2020 г. около 4 тыс. га.	Урожайность картофеля повысилась на 20%. Прибавка урожайности зерновых составляет 31%. Будет компенсироваться 90% от всех понесенных затрат.
Тамбовская область	Мероприятия по известкованию кислых почв на общей площади до 6,8 тыс. га.	Мелиорантом будут доломитовая мука и дефекаг.
Калининградская область	Внесено 43 тыс. т известковых материалов. На финансирование мелиоративных работ в 2019-2025 гг. предусмотрены федеральные средства в объеме 4,4 млрд. рублей.	Позволило повысить плодородие 8,5 тыс. га сельхозугодий.
Рязанская область	Площадь известкования возросла с 479 га в 2016 г. до 5200 га в 2018 г., в 2019 г. работы по известкованию кислых почв проведены на площади более 18 тыс. га.	Из областного бюджета субсидируется 70% затрат. Общий объем внесенной известняковой муки составил свыше 90 тыс. т.
Иркутская область	Освоили 90,4 га неиспользуемой ранее пашни. Планируется ежегодно вводить в оборот не менее 20 тыс. га. В 2020 г. известкование 12,6 тыс. га.	

Как видно из таблицы 1, в регионах уже активно реализуется программа «Развитие мелиоративного комплекса России», но для развития рационального землепользования необходима дальнейшая работа по информированию сельхозтоваропроизводителей о возможностях предоставляемых данной программой и преимуществах известкования, чтобы как можно большие площади кислых почв были введены в эффективный сельхозоборот.

Список литературы:

1. Белая книга экономических реформ [Электронный ресурс]. Режим доступа свободный: http://www.redov.ru/politika/belaja_kniga_yekonomicheskie_reformy_v_rossii_1991_2001/p7.php: дата обращения 17.05.2021.
2. Фирсов С.А. Оценка плодородия почв Тверской области в зависимости от известкования // Агрохимический вестник. 2010. № 6. С.25-27.
3. Аканова Н.И., Шильников И.А. Проблема химической мелиорации почв в земледелии Российской Федерации // Плодородие. 2018. №2. С.9-11.
4. Ивойлов, А. В. Влияние известкования и минеральных удобрений на продуктивность зернопропашного севооборота и плодородие выщелоченного чернозема: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук / А. В. Ивойлов. – М., 1988. – 20 с.
5. Ломако Е.И., Алиев Ш.А. Известкование почв Республики Татарстан. Казань: Центр инновационных технологий, 2004. 272 с.
6. Сельхозпредприятия Томской области, занимающиеся известкованием почв, получают господдержку [Электронный ресурс]. Режим доступа свободный: <https://mcx.gov.ru/press-service/regions/selkhozpredpriyatiya-tomskoy-oblasti-zanimayushchiesya-izvestkovaniem-pochv-poluchat-gospodderzhku/>: дата обращения 17.05.2021.
7. У тамбовских сельхозпроизводителей растет интерес к известкованию кислых почв [Электронный ресурс]. Режим доступа свободный: <https://mcx.gov.ru/press-service/regions/u-tambovskikh-selkhozproizvoditeley-rastet-interes-k-izvestkovaniyu-kislykh-pochv-s-gospodderzhkoy/>: дата обращения 17.05.2021.
8. В Калининградской области проводится известкование кислых почв [Электронный ресурс]. Режим доступа свободный: <https://mcx.gov.ru/press-service/regions/v-kaliningradskoy-oblasti-provoditsya-izvestkovanie-kislykh-pochv-s-gosudarstvennoy-podderzhkoy/>: дата обращения 17.05.2021.
9. В Рязанской области началась работа по повышению плодородия почв [Электронный ресурс]. Режим доступа свободный: <https://mcx.gov.ru/press-service/regions/v-ryazanskoy-oblasti-nachalas-rabota-po-povysheniyu-plodorodiya-pochv>: дата обращения 17.05.2021.
10. В 2020 году в Иркутской области планируется произвести миллион тонн зерна [Электронный ресурс]. Режим доступа свободный: <https://mcx.gov.ru/press-service/regions/v-2020-godu-v-irkutskoy-oblasti-planiruyetsya-proizvesti-million-tonn-zerna/>: дата обращения 17.05.2021.

УДК 332.33:528.4

УПРАВЛЕНИЕ ЗЕМЕЛЬНЫМИ РЕСУРСАМИ ПОСРЕДСТВОМ ЗЕМЛЕУСТРОЙСТВА

Попова Е.В.;

к.т.н., доцент,

декан факультета строительства и природообустройства
ФГБОУ ВО Дальневосточный ГАУ, г. Благовещенск, Россия

e-mail: eror76@mail.ru

Колотова Ю.И.;

к.с/х.н., преподаватель кафедры геодезии и землеустройства
ФГБОУ ВО Дальневосточный ГАУ, г. Благовещенск, Россия

kolotova.yuliya@mail.ru

Макаренко Э.В.;

магистр факультета строительства и природообустройства
ФГБОУ ВО Дальневосточный ГАУ, г. Благовещенск, Россия

makarenkoelya@mail.ru

Ахматова М.Х.;

ст.преподаватель кафедры землеустройства и экспертиза недвижимости
ФГБОУ ВО Кабардино-Балкарский ГАУ, г. Нальчик, Россия

Аннотация

В статье представлены результаты комплексного зонирования территории Ивановского района Амурской области для целей управления земельными ресурсами. Выявлены признаки равнозначности в характеристиках демографического и производственного потенциала, земельном фонде сельских поселений, социально-экономических показателях. Выполнено зонирование территории Ивановского района по социально-экономическим признакам.

Ключевые слова: зонирование, земельные ресурсы, территории, муниципальные образования, землепользование.

LAND MANAGEMENT THROUGH LAND MANAGEMENT

Popova E.V.;

Candidate of Technical Sciences, Associate Professor
dean of the Faculty of Construction and Environmental Management
Far Eastern State Agrarian University, Blagoveshchensk, Russia
e-mail: epop76@mail.ru

Kolotova Y.I.;

Candidate of Agricultural Sciences, Lecturer of the Department of Geodesy and Land Management
Far Eastern State Agrarian University, Blagoveshchensk, Russia
kolotova.yuliya@mail.ru

Makarenko E.V.;

Master of the Faculty of Construction and Environmental Management
Far Eastern State Agrarian University, Blagoveshchensk, Russia
makarenkoelya@mail.ru

Akhmatova M.Kh.;

Senior lecturer of the Department of Land Management and Real Estate Expertise
FSBEI HE Kabardino-Balkarian SAU, Nalchik, Russia

Annotation

The article presents the results of complex zoning of the territory of the Ivanovo district of the Amur region for the purposes of land resources management. There are signs of equivalence in the characteristics of demographic and production potential, the land fund of rural settlements, and socio-economic indicators. There are three zones: a zone with high potential, a zone with medium potential, and a zone with low potential.

Key words: zoning, land resources, territories, municipalities, land use.

В соответствии с Федеральным законом № 78 «О землеустройстве» земли муниципальных образований выступают в качестве объекта землеустройства. Исходя из чего, вопросы планирования и управления земельными ресурсами этих территорий необходимо решать путем землеустроительного обеспечения [1].

Федеральный закон «Об общих принципах организации местного самоуправления в Российской Федерации» от 06.10.2003 г. №131-ФЗ является основой начала реформирования местного самоуправления [2]. Одной из основных задач при решении вопросов формирования территорий муниципальных образований является эффективное управление муниципальными землями, что, в свою очередь обеспечит оптимизацию структуры доходов местного бюджета за счет доходов от земельной собственности, создание цивилизованного рынка недвижимости на территории муниципального образования, а так же своевременный контроль за эффективным и рациональным землепользованием в границах поселения.

Землеустроительное обеспечение территориальной организации поселений включает изучение структуры и состава земель муниципальных образований, определение возможного потенциала земельного фонда, анализ системы расселения, составление прогноза использования земель и ряд других действий социального, экономического, экологического характера.

По нашему мнению, земельные ресурсы муниципальных образований являются экономическим базисом как функционирования, так и развития территорий.

В качестве объекта исследования выбраны территории сельских поселений Ивановского района Амурской области. На основе комплексного изучения многофакторных характеристик с учетом географического, демографического, экономического и природно-ресурсного потенциала территории, выполнен анализ современного состояния и возможных направлений развития территории района. Для обоснования и расчета использовались материалы статистической отчетности выполнен сбор информации, характеризующей природно-климатические характеристики исследуемого объекта, демографический и производственный потенциал, минерально-сырьевую база, сведения об общей площади земельных участков и их распределении по категориям и угодьям (таблица 1), сведения о распределении земельных участков по видам разрешенного использования, фондовые картографические материалы, характеристика и наличие объектов социальной и инженерной инфраструктуры.

Таблица 1 – Сведения о распределении земельных участков по категориям

№	Наименование категории	Площадь, га	Примечание
1	Земли сельскохозяйственного назначения	235200	По сведениям федерального государственного статистического наблюдения по формам 22.1-22.6
2	Земли населенных пунктов	6036	
3	Земли промышленности и иного специального назначения	4848	
4	Земли особо охраняемых территорий и объектов	40	
5	Земли лесного фонда	0	
6	Земли водного фонда	0	
7	Земли запаса	19415	
		265539	

Установлено, что Ивановский район по занимаемым площадям является крупным сельскохозяйственным районом и имеет богатый земельный фонд.

Самую большую площадь занимают земли сельскохозяйственного назначения 87,72%. В разрезе распределения земельного фонда по угодьям наибольший процент занимает пашня и составляет 64,5%. Основными видами экономической деятельности в районе являются сельское хозяйство, обрабатывающее производство, в том числе производство пищевых продуктов. Сельскохозяйственное производство в Ивановском районе представлено растениеводством и животноводством и составляет 74% в структуре экономики района. В Ивановском районе действуют 13 сельскохозяйственных предприятий различных форм собственности, в т.ч. колхозы, СПК, ОАО, ООО. Отличительной особенностью расселения в Ивановском районе является неравномерное размещение населения. Густонаселенные районы здесь чередуются со слабо обжитыми территориями. Ивановский район относится к сугубо сельскому – 100% населения живет в сельских населенных пунктах. Административно-территориальное устройство района насчитывает 14 муниципальных образований и 33 населенных пункта, расположенные на территориях данных образований.

Для выявления признаков равнозначности в характеристиках демографического и производственного потенциала, земельном фонде сельских поселений, социально-экономических показателях было проведено комплексное зонирование территории Ивановского района Амурской области (таблица 2). Подробно изучив и проанализировав формирование территорий сельских поселений на территории Ивановского района Амурской области нами установлено, что данные поселения имеют значительные различия, как по качественным, так и по количественным признакам.

В результате по социально-экономическим признакам выделено три зоны качества основных критериев выбраны: средняя кадастровая и рыночная стоимость земли, среднее расстояние до административного центра, количество населенных пунктов, площадь поселений и численность населения.

Таблица 2 – Зонирование территории Ивановского района по социально-экономическим признакам

Социально-экономические зоны	Численность населения, чел.	Площадь, га	Кол-во населенных пунктов, шт.	Среднее расстояние до административного центра, км.	Средняя кадастровая стоимость, руб./кв.м.	Средняя рыночная стоимость, руб./кв.м.
с высоким потенциалом	1447-7171	2880-41202	2-5	12	133,7-725,2	178,3-966,9
со средним потенциалом	693-1041	7311-28299	1-3	14,5	148,9-246,4	198,6-328,6
с низким потенциалом	282-565	9835-17125	1-3	10	132,5-230,2	176,7-306,9

Зона с высоким потенциалом характеризуется более высокой кадастровой и рыночной стоимостью, развитой инженерной, социальной и производственной инфраструктурой, отличается по площади, расселению, что обусловлено условиями территориальной организации поселений каждой зоны, как пространственными, так и экономическими с учетом особенностей их развития.

В целом можно сказать, что управление земельными ресурсами муниципальных образований это сложная многофункциональная система, направленная на обеспечение эффективного и рационального функционирования земельных ресурсов и невозможная без осознанного, целенаправленного влияния органов власти и общества.

Список литературы:

1. Федеральный закон «О землеустройстве» от 18.06.2001 № 78-ФЗ. [Электронный ресурс] URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_32132/ (дата обращения: 20.05.2021).
2. Федеральный закон «Об общих принципах организации местного самоуправления в Российской Федерации» от 06.10.2003 г. №131-ФЗ [Электронный ресурс]. URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_399092/ (дата обращения: 20.05.2021).
3. Жабоев С.А., Ахматова М.Х. Землеустроительные аспекты эффективного функционирования АПК в современных условиях./WORLD SCIENCE: PROBLEMS AND INNOVATIONS: сборник статей XV Международной научно-практической конференции: в 4 частях. 2017. С. 299-301.
4. Ахматова М.Х. Землеустроительные методы предотвращения и ликвидации последствий техногенного загрязнения сельскохозяйственных угодий. Аграрная наука в условиях модернизации и инновационного развития АПК России: сборник материалов Всероссийской научно-методической конференции с международным участием, посвященной 100-летию академика Д.К. Беляева. 2017. С. 261-263.
5. Ахматова М.Х., Эльмесов А.М., Жабоев С.А., Батова З.С. Чередование сельскохозяйственных культур в различных типах севооборотов в условиях Кабардино-Балкарии // Московский экономический журнал: научно-производственный журнал. №4. 2018. С. 100-110.
6. Ахматова М.Х., Батова З.С., Азмурзаев О.Х. Учет состояния почвенного плодородия и информационное обеспечение в КБР плодородия почв земель сельскохозяйственного назначения// Московский экономический журнал: научно-производственный журнал. №4. 2018. С. 89-99.
7. Ахматова М.Х. Современное состояние и перспективы развития особоохраняемых территорий в г. Нальчике // Проблемы рационального природопользования и пути их решения: сборник материалов Всероссийской научно-практической конференции, посвященной 45-летию ФГБОУ ВО «ДГТУ». 2018. С. 188-192.

ОРГАНИЗАЦИОННО-ЭКОНОМИЧЕСКИЙ МЕХАНИЗМ РАЦИОНАЛЬНОГО ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ

Сорокина Н.Н.;

старший преподаватель каф. «Землеустройство и кадастры»
ФГБОУ ВО Красноярский ГАУ, г. Красноярск, Россия;
e-mail: nataliyasor@rambler.ru

Аннотация

В статье описываются основные цели, задачи и организационно-экономический механизм рационального природопользования, а также организация действия инновационных технологий в сфере агропромышленного комплекса. Выявлены стратегические экологические проблемы, способы и методы их решения. Очерчен круг вопросов, касающихся инновационного сельского хозяйства и пути развития эффективного взаимодействия всех сфер агропромышленного комплекса с помощью инновационных технологий.

Ключевые слова: инновационные технологии, рациональное природопользование, экологические проблемы, окружающая среда.

ORGANIZATIONAL AND ECONOMIC MECHANISM OF RATIONAL ENVIRONMENTAL USE

Sorokina N.N. ;

senior teacher of the department. "Land management and cadastres"
FSBEI HE Krasnoyarsk GAU, Krasnoyarsk, Russia;
e-mail: nataliyasor@rambler.ru

Annotation

The article describes the main goals, objectives and organizational and economic mechanism of rational environmental management, as well as the organization of the action of innovative technologies in the field of the agro-industrial complex. Revealed strategic environmental problems, ways and methods of their solution. A range of issues related to innovative agriculture and ways of developing effective interaction of all spheres of the agro-industrial complex with the help of innovative technologies are outlined.

Key words: innovative technologies, rational nature management, ecological problems, environment.

Жизнеобеспечение общества зависит от использования свойств окружающей среды в своих целях и проявляется в нескольких формах: хозяйственно-экономической, жизнеобеспечивающей, оздоровительной и культурной.

Сфера деятельности общества, которая направлена на удовлетворение своих нужд с помощью ресурсов земли – природопользование имеет две основные формы: специальное природопользование и общее. Общее не требует какого-либо специального разрешения на использование ресурсами, такими как вода или воздух. В то же время специальное природопользование может осуществляться юридическими и физическими лицами на основе разрешения уполномоченных государственных органов [1, с. 14].

Проблема рационализации природопользования и охраны окружающей среды в настоящее время является глобальной в международном масштабе и крайне важной. Для решения данной проблемы необходимо развивать международное сотрудничество, заключение соглашений, конвенций и иных мероприятий с соблюдением экономических, экологических и юридических интересов каждого участника.

Рациональное природопользование обладает некоторыми важными особенностями, которые необходимо учитывать при разработке природоохранных мероприятий:

1. Комплексное использование всех природных ресурсов, в основном для исчерпаемых природных ресурсов, то есть для полезных ископаемых. Это более полное извлечение ресурсов на стадии добычи, а также использование одних и тех же ресурсов в различных хозяйственных отраслях.

2. Вторичное использование природных ресурсов. Включает в себя вторичную переработку различных производимых материалов: бумаги, пластмассы, ткани, металла и другого.

3. Для снижения антропогенной нагрузки на окружающую природную среду необходимость внедрения инновационных технологий. Существует несколько основных направлений разработки новейших технологий: ресурсо- и энергосбережение, вторичная переработка, мониторинг окружающей среды, очистка выбросов и т.д.

4. Восстановление природных ресурсов при их использовании. Восстановление природных ресурсов может использоваться только для возобновляемых природных ресурсов, таких как животный, растительный мир (создание особо охраняемых территорий), а также плодородие почв [2, с. 17].

Процессы, происходящие в экосистеме достаточно сложные и должны учитывать особенности, факторы и условия взаимосвязей между обществом и природной средой. Только это сможет оптимизировать процессы природопользования и снизить негативное воздействие при помощи инновационных технологий.

Внедрение современных технологий в организационно-экономическом механизме рационального природопользования учитывает не только сами технологии, а также организацию природопользования, экономические и социальные аспекты, но и экологическую составляющую.

Для организации действия инновационных технологий, которые должны предшествовать непосредственно инвестированию, необходимо осуществить следующий порядок действий: непосредственная оценка состояния инновационных процессов в данном регионе, затем следует заказ научного исследования и использование результатов исследований. И, последнее, это оценка эффективности использования научных достижений [3, с. 137].

Для этого нужно обосновать и конкретизировать цели инновационных технологий; обосновать средства, способы и методы достижения поставленных целей; экономически и методически обеспечить контроль и мониторинг их реализации; создать организационно-экономический механизм реализации задач и целей инноваций в области рационального природопользования.

Социально-экономический и экологический путь развития территории с помощью инновационных технологий включает в себя: малоотходные и ресурсосберегающие технологии; восстановление сельскохозяйственных угодий после использования загрязняющих и ядовитых веществ; экологическое воспитание населения; развитие экологического предпринимательства и другое.

Для решения всех стратегических экологических проблем необходимо разграничение мероприятий на различные уровни: базовые, тактические и текущие, каждый из которых должен обеспечивать различные методы и средства для их достижения. Так, например, для базового уровня необходимо применять переработку техногенных образований, глубокая и полноценная переработка сырья, а также увеличение доли обрабатывающих производств [4, с. 44].

Тактический уровень предполагает создание различных экологических проектов, целевых проектов и т.д. А на текущем уровне необходимо строгое соблюдение технологий в производстве и решение экологических проблем при воспроизводстве.

Сельскохозяйственное производство развивается недостаточными темпами ввиду недостаточного финансирования прикладной и фундаментальной науки, также слабые механизмы развития инновационной деятельности и неактивное внедрение инновационных технологий в аграрное производство.

Ключевым вопросом инновационного сельского хозяйства является развитие политики эффективного взаимодействия государственных органов и предпринимательства в этой сфе-

ре, совершенствование способов и форм организации, а также экономического стимулирования деятельности предприятий всех сфер агропромышленного комплекса.

Список литературы:

1. Есечко Н.Н., Мамонтова С.А. Проблемы эффективности управления земельными ресурсами // Инновационные тенденции развития российской науки: Материалы XI Международной научно-практической конференции молодых ученых. Красноярск: Изд-во Красноярского государственного аграрного университета, 2018. С. 13-15.
2. Каюков А.Н. Рациональное использование и охрана земель, теоретические и методические аспекты // Проблемы современной аграрной науки: материалы международной конференции. Красноярск: Изд-во Красноярский ГАУ, 2019. С. 15-19.
3. Колпакова О.П., Мамонтова С.А. Оценка ущерба от нарушенных и загрязненных земель // Вестник КрасГАУ. 2013. № 6 (81). С. 134-140
4. Сорокина Н.Н. Современные проблемы экологизация земель // Наука и образование: опыт, проблемы, перспективы развития: материалы международной научно-практической конференции. Красноярск: Изд-во Красноярский ГАУ, 2016. С. 43-45.

УДК 332.142.6

КОМПЛЕКСНЫЙ ИНВЕСТИЦИОННО-ЭКОНОМИЧЕСКИЙ МЕХАНИЗМ РАЦИОНАЛЬНОГО ЗЕМЛЕПОЛЬЗОВАНИЯ

Сорокина Н.Н.;

старший преподаватель каф. «Землеустройство и кадастры»
ФГБОУ ВО Красноярский ГАУ, г. Красноярск, Россия;
e-mail: nataliyasor@rambler.ru

Аннотация

В статье описываются основы и алгоритмы создания инновационных проектов, инвестиционно-экономический механизм рационального землепользования, а также организация действия инновационных технологий в сфере сельскохозяйственного производства. Выявлены экологические проблемы при ведении рационального землепользования. Очерчен круг вопросов, касающихся инноваций в сельскохозяйственном производстве в совокупности с эффективным землепользованием и при обязательном соблюдении экологических требований.

Ключевые слова: инновационные проекты, сельскохозяйственное производство, рациональное землепользование, экологические требования.

COMPREHENSIVE INVESTMENT AND ECONOMIC MECHANISM OF RATIONAL LAND USE

Sorokina N.N. ;

senior teacher of the department. "Land management and cadastres"
FSBEI HE Krasnoyarsk GAU, Krasnoyarsk, Russia;
e-mail: nataliyasor@rambler.ru

Annotation

The article describes the foundations, algorithms for creating innovative projects, as well as the investment and economic mechanism for rational land use, as well as the organization of the action of innovative technologies in the field of agricultural production. Identified environmental problems in the conduct of rational land use. A range of issues related to innovations in agricultural production in conjunction with efficient land use and with the obligatory observance of environmental requirements is outlined.

Key words: innovative projects, agricultural production, rational land use, environmental requirements.

Основой гармоничного развития сельскохозяйственных предприятий в настоящее время является экономическая заинтересованность сельскохозяйственных товаропроизводителей в совокупности с организацией рационального землепользования с обязательным соблюдением экологических требований по охране земель и повышению плодородия почв [1, с. 65].

Снижение экономических показателей вызывается развитием негативных тенденций, таких как низкий уровень экономической эффективности использования земель, снижением качественного состояния почв и нерациональным формированием новых хозяйственных структур. Все это предопределяет необходимость комплексного инвестиционно-экономического механизма развития рационального землепользования, в первую очередь сельскохозяйственного направления. Для этого необходимо создавать благоприятные условия для предпринимательской деятельности, регулировать процессы формирования сельскохозяйственных землепользований в рыночных условиях, внедрять использование сельскохозяйственных угодий на эколого-безопасной основе.

Практически повсеместно отмечается ухудшение эффективного использования земельных ресурсов ввиду усиления негативных процессов, таких как засорение, захламление, закисление почв, развитием эрозионных процессов, нерегулируемым применением пестицидов и ядохимикатов и другое. Все это приводит к снижению плодородия почв и, следовательно, снижению урожайности.

Норма прибыли в сельскохозяйственном производстве в большинстве своем остается на низком уровне и, следовательно, считается инвестиционно-непривлекательной отраслью народного хозяйства. Поэтому система инвестиционно-экономических мероприятий и мероприятий экологической направленности является обоснованной и включает в себя: совершенствование системы севооборотов, повышение плодородия земли, совершенствование экономического стимулирования и платности использования земельных ресурсов и т.д. [2, с. 177].

Чтобы полноценно определять стоимость утраченной (упущенной) выгоды от нерационального использования земель необходимо создание инновационных проектов, для чего нужно сравнивать действующие показатели ведения хозяйства с потенциально возможными показателями эффективности максимального значения, учитывая издержки на производство и выявление возможных рисков. Таким образом, можно оценить недополученную прибыль, а также выявить резервы для увеличения дохода от земельного участка.

Инновационный подход в целом представляет собой механизмы внедрения в практическое использование, этапы, цели и задачи, а также условия, принципы и конкретные региональные особенности, которые позволят адаптировать научно-методические знания к реальным условиям землепользования в данном регионе [3, с. 16].

Все риски, которые будут предусмотрены инновационным проектом необходимо оценить и для этого используются: итоговый рисковый коэффициент, коэффициент экологической опасности и актуальная оценка природных ресурсов конкретного региона, которые покажут, насколько проект рационален и даст возможность принять решение о его принятии или отклонении.

Внедрение инновационных проектов предусматривает несколько этапов:

1. Классификация проекта инноваций (капиталовложения в проекты с целью защиты окружающей среды, сохранение позиций на рынке, обновление основных производственных фондов, снижение издержек или увеличение доходов);
2. Маркетинговые исследования деятельности сельскохозяйственного предприятия (учет данных потребностей сельскохозяйственного производства);
3. Финансовый анализ инновационных проектов;
4. Общий анализ всех проведенных исследований;
5. Принятие решения о внедрении или отклонении проекта.

Ведение сельскохозяйственного производства на инновационной основе предопределяет повышение интенсификации, возможности энергетических и ресурсных аграрных технологий. Это становится возможным за счет уточнения и адаптации технологических приемов,

адекватного применения агрохимических веществ, модернизации сельскохозяйственной техники и оборудования и приводит к снижению себестоимости и повышению прибыли от получения сельскохозяйственной продукции [4, с. 17].

Управление инновационным подходом при рациональном использовании земельных ресурсов пока недостаточно развито. Для активного его внедрения необходимо показать сельскохозяйственным предприятиям взаимосвязь соответствия землепользования на инновационно-биологической основе и оценки земельных ресурсов с учетом региональной природно-ресурсной базы.

Список литературы:

1. Горюнова О.И. Единый государственный реестр недвижимости в системе государственного управления земельными ресурсами // Современные проблемы землеустройства, кадастров и природообустройства: материалы Нац. науч.-практич. конф. по проблемам землеустройства, кадастров и природопользования. Красноярск: изд-во ФГБОУ ВО Красноярский ГАУ, 2019. С.63-66
2. Когоякова В.В., Колпакова О.П. Формирование эффективной системы управления земельными ресурсами // Современные проблемы землеустройства, кадастров и природообустройства. Материалы Национальной научной конференции. Красноярск: Красноярский ГАУ. 2019. С. 175-178
3. Каюков А.Н. Рациональное использование и охрана земель, теоретические и методические аспекты // Проблемы современной аграрной науки: материалы международной конференции. Красноярск: Изд-во Красноярский ГАУ, 2019. С. 15-19.
4. Сорокина Н.Н. Современные проблемы экологизация земель // Наука и образование: опыт, проблемы, перспективы развития: материалы международной научно-практической конференции. Красноярск: Изд-во Красноярский ГАУ, 2016. С. 43-45.

УДК 631.51.633.63

ПОЧВОЗАЩИТНЫЕ И РЕСУРСОСБЕРЕГАЮЩИЕ ТЕХНОЛОГИИ

Тебуев Х.Х.;

к. г. н., доцент,

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

e-mail: senta48@mail.ru

Балов Р.Р.;

аспирант,

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

e-mail: rusik0004@bk.ru

Ульбашева Ф.А.;

магистр, направление подготовки 20.04.02-

«Природообустройство и водопользование»,

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

e-mail: timati9499@gmail.com

Отарова А.М.;

студент, направление подготовки 45.03.07- ТППСХП,

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

e-mail: aminaotar007@icloud.com

Кештов К.А.;

магистр, направление подготовки 20.04.02-

«Природообустройство и водопользование»,

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

e-mail: kantemirkeshotov95@gmail.com

Аннотация

Дается краткая характеристика почвозащитным и ресурсосберегающим технологиям (в англоязычном варианте Mini –till, Strip-till, No-till), упоминается о российских и советских ученых, которые раньше западных коллег пытались использовать подобные технологии.

На основании заявленных характеристик этих технологий об усвояемости осадков и снижение расходов на испарение сделана попытка построения прогностической схемы продуктивности подсолнечника в КБР. По результатам полученных данных можно сделать вывод, что при грамотном использовании этих технологий плодородие почв будет повышаться, а за счет повышения урожайности и меньшими затратами на возделывания этой культуры экономическая выгода может быть очень ощутимой. При этом решаются и ряд экологических проблем (вода в природных источниках, за счет уменьшения общей загрязненности полей, становится значительно чище, снижается уровень углеродистых выделений из грунта, нормализуется баланс атмосферного углерода и др.)

Ключевые слова: почвозащитные и ресурсосберегающие технологии, осадки, испарение, прогностическая схема, аппроксимирующая функция, экономический эффект.

SOIL PROTECTION AND RESOURCE-SAVING TECHNOLOGIES.

Tebuev Kh. Kh.;

PhD, Associate Professor,

FSBEI HE Kabardino-Balkarian SAU, Nalchik, Russia;

e-mail: senta48@mail.ru

Balov R.R.,

Postgraduate student,

FSBEI HE Kabardino-Balkarian SAU, Nalchik, Russia;

e-mail: rusik0004@bk.ru

Ulbasheva F.A.;

Master's degree, direction of training 20.04.02-

«Nature Management and Water Use»,

FSBEI HE Kabardino-Balkarian SAU, Nalchik, Russia;

e-mail: timati9499@gmail.com

Otarova A.M.;

Student, training direction 45.03.07-TPPSHP,

FSBEI HE Kabardino-Balkarian SAU, Nalchik, Russia;

e-mail:aminaotar007@icloud.com

Keshtov K.A.;

Master 's degree, direction of training 20.04.02-

«Nature Management and Water Use»,

FSBEI HE Kabardino-Balkarian SAU, Nalchik, Russia;

e-mail: kantemirkeshotov95@gmail.com

Annotation

A brief description of soil protection and resource –saving technologies (in the English version Mini-till, Strip-till, No-till) is given, and Russian and Soviet scientists who tried to use such technologies before their Western colleagues are mentioned.

On the basis of the declared characteristics of these technologies about the digestibility of precipitation and the reduction of evaporation costs, an attempt is made to build a predictive scheme of sunflower productivity in the CBD. According to the results of the obtained data, it can be concluded that with the proper use of these technologies, soil fertility will increase, and due to increased productivity and lower costs for the cultivation of this crop, the economic benefit can be very tangible. At the same time, a number of environmental problems are also solved (water in natural sources, due to the reduction of the total pollution of fields, becomes significantly cleaner, the level of carbon emissions from the soil decreases, the balance of atmospheric carbon is normalized, etc.)

Key words: soil protection and resource-saving technologies, precipitation, evaporation, prognostic scheme, approximating function, economic effect.

Введение. С годами знания наши расширяются, приходит понимания того, что воздействия на природные компоненты надо уменьшить в разы.

Сельское хозяйство занимает не последнее место по эмиссии загрязняющих веществ в природную среду. В последние годы и здесь наметилась тенденция к сокращению антропогенного воздействия.

Фермеры США, наблюдая за последствиями пыльной бури в конце 30-х годов прошлого столетия, который оставил их без урожая за естественным травостоем на близлежащих к их полям участках обнаружили, что эти луга почти не пострадали. И урожай сена был на уровне средних многолетних значений.

Это не удивительно, так как мы можем наблюдать (во всех сферах деятельности), чем лучше, точнее копируем природные явления, соизмеряем наши усилия с природным (биосферным) законом тем результаты наших действий более устойчивы, теснее вписывается в компоненты природы и, как правило, меньше требует усилий для стабильного его поддержания. В естественной природной среде почва всегда покрыта растительностью или их остатками и, следовательно, на агроландшафтах надо эти условия обеспечить различными способами, в том числе используя сидеральные и почвопокровные культуры (бинарные посевы с севом покровных культур) [2,8,10].

Дальнейшие исследования показали эффективность во всех отношениях минимальной обработки почвы. Об этом свидетельствуют работы: И. Е. Овсинского (с 1871 года начал опыты по выращиванию сельскохозяйственных культур без глубокой вспашки); Т.С. Мальцева (метод безотвальной вспашки, при помощи «плоскореза», который предохраняет поля от ветровой эрозии и уменьшает как водную эрозию, так в некоторой степени испарение, при минимальном нарушении структуры почвы [4]).

На заре советской власти агроном, который на 100 га посадил пшеницу для опыта без пахоты, подвергся судебному преследованию как вредитель, но был оправдан, когда урожай с экспериментального поля превзошел остальные. Этот год выдался засушливым, в результате чего разница в урожайности была ощутимой.

В материалах [6] только сейчас рекомендовано называть природное земледелие, органическое земледелие, земледелие прямого сева, без пахоты... - почвозащитными и ресурсосберегающими технологиями, что отражает суть технологии Mini-till (минимальная обработка), Strip-till (полостная обработка), No-till (без обработки).

Во всех этих технологиях используется безотвальная методика обработки почвы.

Mini –till (переходная от традиционной к No-till). Почва культивируется на глубину не более 30-32 см., пожнивные остатки сохраняются на поверхности в меньших количествах, чем при No-till. Методика " Mini –till " - вариант для сухих земель, которые подвержены ветровой эрозии.

Strip-till. Максимально шадящий (2/3 часть поля остается под паром) метод обработки почвы полосами. В междурядьях почва остается, нетронутой, что повышает влагосодержание и содержание гумуса за счет уменьшения эрозионных процессов и испарения.

Глубокое рыхление (до прикорневого слоя почвы) с одновременным внесением при посеве необходимых удобрений (в процессе вегетации проводится внекорневая подкормка), что повышает плодородность почвы на 15-25% и позволяет экономить до 40% расходов на различных удобрениях. Технология позволяет начинать сев на 5-7 дней раньше обычных сроков. Strip-till не годится на слишком тяжелых и переувлажненных землях.

В работе [13] мы приводили пример как наши предки в Приэльбрусии, использовали полостную обработку на подсобных участках для повышения плодородия.

No-till подразумевает только мульчирование почвы. Прямой посев осуществляется с помощью разреза почвы, а норма высева снижается в 2-3 раза. Для мульчирования часто используют сидераты и покровные культуры, крайне важно правильно составлять севооборот. Применяется в засушливых регионах и на полях со сложным рельефом, где традиционный способ вспашки в принципе невозможен.

Три принципа остаются везде:

- отсутствие основной обработки почвы;
- отсутствие черных паров;
- внедрение севооборотов (не просто чередования разных культур) оптимальных для

данной местности, с учетом климатических условий (это, ко всему прочему, позволяет избежать уплотнения почвы).

К примеру: пшеница - рапс, пшеница - горох. Пшеница уплотняет почву, рапс и горох – разуплотняют и способствуют в некоторой степени даже разрушению плужной подошвы [1]. Корни растений растут на 3-6 м в глубину, поэтому корневая система растений служит естественным разуплотнителем почвы [1,16].

В результате применения почвозащитных и ресурсосберегающих технологии вода в природных источниках, за счет уменьшения общей загрязненности полей, становится значительно чище. При этом из-за снижения уровня углеродистых выделений из грунта, нормализуется баланс атмосферного углерода, и расширяются возможности для предотвращения опустынивания и деградации почвы. Все это способствует экологизации сельскохозяйственного производства.

Почвозащитные и ресурсосберегающие технологии невозможно применять во влажных зонах и заболоченных местах (без создания мелиоративных систем) [17 и др.]. Из недостатков можно отметить и тот факт, что применение системы «No-Till» требует дополнительной биохимической защиты растений (повышение затрат на химическую обработку поля в первые 2-3 года), поскольку под мульчей и в верхнем слое влажной почвы скапливается большое количество вредителей и патогенов (грибков, вирусов, бактерий) [17,18].

Нулевая обработка почвы может также привести к снижению процесса нитрификации аммонийного азота (накоплению в почве токсичного аммония, который вреден для корневой системы растений).

По ряду заявленных характеристик этих технологии (разуплотнение почв, уменьшение количество сорняков, вредителей, болезней и др. вопросов) в среде ученых наблюдаются пока разночтения, тем не менее, преимущество этих технологии от принятой агротехники подтверждено документально [2,3,5,7,9,17 и др.].

Методика исследований. В последнее время исследованиям влияния почвозащитных и ресурсосберегающих технологии на урожайность различных культур посвящено широкий круг работ. При этом речь не идет о прогностических схемах, так как слишком короткие ряды наблюдений.

Рассмотрим влияния этих технологии на урожайность подсолнечника на Северном Кавказе и попытаемся сделать теоретические расчеты. Потом их сравним с фактическим материалом, на основе метода оценки оптимальных величин осадков на фоне определенных температур воздуха предложенной нами в работе [11]. Для этого мы предположим, что осадки мая усваиваются на 50% больше при No-till против 100% заявляемых рядом авторов (при ливневых, большой интенсивности осадках в мае на Кавказе вряд ли удастся избежать поверхностного стока, о чем свидетельствуют наши наблюдения). По остальным месяцам усвояемость осадков приравняем к 80%, а зимние месяцы оставим без изменения.

В работе [12] определены оптимальные значения температуры, осадков и увлажнения почвы по периодам и фазам развития подсолнечника (табл.1).

Таблица 1– Оптимальные, минимальные и максимальные температуры воздуха для вегетации подсолнечника

Месяц вегетации	май	июнь	июль	август	сентябрь
T_{min}	12	14	15	13	14
T_{opt}	20	22	23	26	23
T_{max}	25	30	30	35	35

Они должны обеспечить и максимум ΔY . Тогда можно записать:

$$\Delta Y_{max} = f(T_{opt}, R_{opt}, W_{opt}) \quad (2).$$

При этом функции распределения ΔR_{j-1} между периодами j-1 и j через $\eta_{j-1}(T)$ и $\eta_{j-1}(F)$. Первая характеризуется температурными условиями, вторая величиной транспирационной поверхности подсолнечника и выразили их в виде графиков приведенных на рис.1.

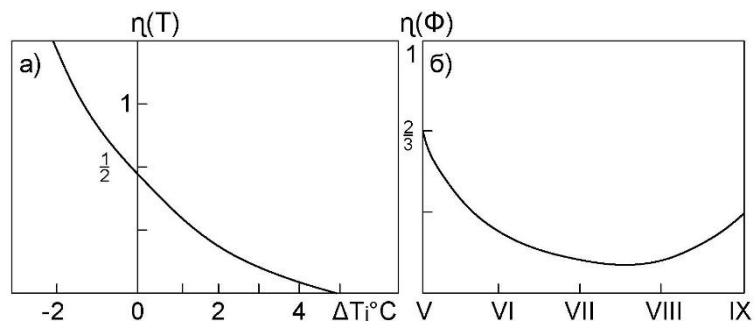


Рис.1. Функции распределения осадков в период вегетации подсолнечника. $\Delta T_j^\circ C = T_j - \bar{T}_j$

Определили сочетания T и R для оценки агрометеорологических условий формирования урожая подсолнечника. Получено, к примеру, что с наибольшей вероятностью в области температур 20-24° и количества осадков 32-44 мм в июне урожайность будет выше трендовой, т.е. $\Delta Y_i \gg 0$. Эти значения можно принять за оптимальные для подсолнечника на Северном Кавказе в июне (вклад в общую продуктивность подсолнечника будет максимальной) (рис. 2).

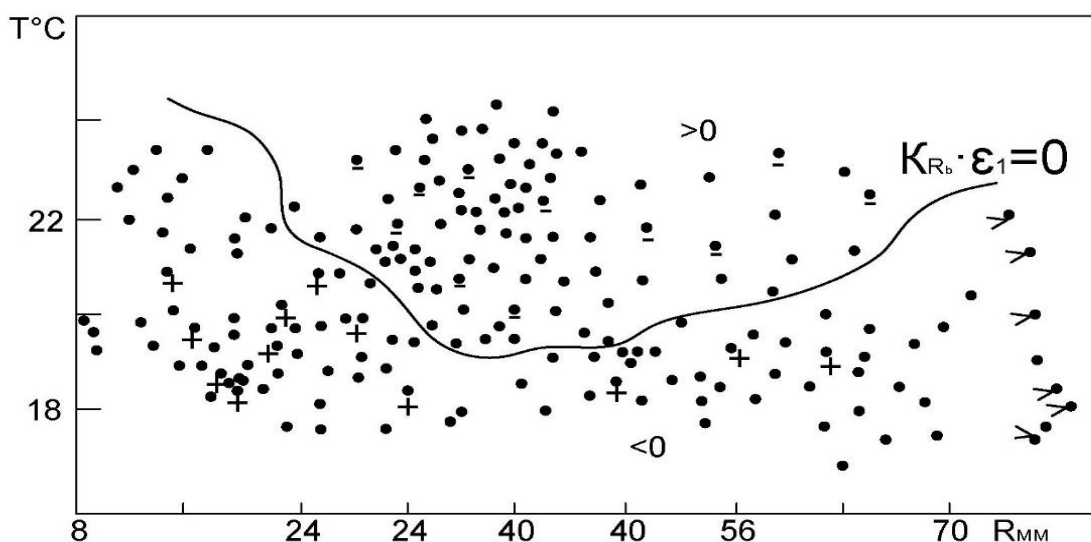


Рис.2. Совместное влияние температуры и осадков на продуктивность подсолнечника в июне

Такие же графики построены по всем месяцам вегетации.

Расчеты показывают, что отклонения урожайности от тренда колеблется в пределах 1,2-4,0 ц/га, наибольшие отклонения наблюдались при малом количестве осадков ($R_i \leq 12 - 32$ мм) и низких температурах ($T_i \leq 14 - 18^\circ$), а также при $R_i \geq 44-70$ мм и $T_i \leq 18-22^\circ$. Очевидно, в первом случае, из-за недостаточной влагообеспеченности и низких температур, ог-

раничивающих фотосинтетическую активность посевов. Во втором – из-за обильных осадков (почвенная корка), высокой влажности воздуха (грибковые заболевания) и малой прямой радиации (много облачных дней). По данным расчетов (на основании графиков построенных по всем месяцам (рис.1с учетом условия на рис. 2)) за оптимальную урожайность подсолнечника (на примере КБР) можно принять на богаре 32 ц/га (из 10 лет число исполнений 10%), среднюю 17 ц/га ($Y_{cp} < Y_i < Y_{opt}$ – число исполнений 40-50%). $Y_i < Y_{cp}$ (число исполнений 20-30%).

Проведем такую же работу с учетом предложенных выше допущений. Очевидно, при таких критериях косвенно будет учитываться и повышения структурированности почв при новых технологиях (высокая усвояемость осадков, меньше величина испарения, а, следовательно, и больше доступной для растений воды, отсутствие почвенной корки).

Обзор литературы позволяет заключить, что при No-till можно исключить испарение с поверхности почвы (мы примем примерно 30%) это когда мало осадков, а когда избыток на основании структурированности, можно предположить, что излишки (выше полевой влагоемкости) будут свободно просачиваться в более глубокие горизонты (вплоть до грунтовых вод).

Тогда в формуле:

$$P_i = \frac{\Delta T}{\sigma_T} - \frac{\Delta R}{\sigma_R} - \frac{\Delta E}{\sigma_E} \quad (1)$$

первые два члена в (1) останутся без изменения (повышением температуры на 0,8-1,2° [14] при расчетах, P_i можно пренебречь, количество осадков с годами не изменилось [15]), а третий $\frac{\Delta E}{\sigma_E}$, будет претерпевать существенные изменения, так как выражает влажность метрового слоя почвы через осадки. Эти изменения отражены в таблице 2.

Результаты исследований. Полученные уравнения регрессии для первого шага и коэффициенты предикторов для последующих этапов прогноза по традиционной технологии [12] и почвозащитной и ресурсосберегающей технологии.

Таблица 2

Территория	ΔY на начало сева	Коэффициенты предикторов				
		май	июнь	июль	август	сентябрь
КБР	по традиционной технологии*					
	$0.146-0.538P_i$	-0,953	-0,893	0,653	0,098	0,071
	по почвозащитной и ресурсосберегающей технологии**					
	$0.127-0.412P_i$	-0,624	-0,578	0,342	0,102	0,046

* расчеты по фактическим данным о T,R,W.

** расчеты на основании допущении об усвояемости осадков при No-till.

Это говорит о том, что минимальные осадки теперь меньше лимитируют продуктивность подсолнечника, чем при традиционной технологии.

Блок-схема метода прогноза урожайности семян подсолнечника на фазу сева для всех краев, областей, республик Северного Кавказа (N=7) приводится на рисунке 3. Ряды многолетних наблюдений составили 27 лет. Аппроксимация функции $\frac{\Delta E}{\sigma_E}$ проводилась на материале 340 года – случаев.

Мы рассчитывали урожайность семян подсолнечника только для КБР (N=4). Для выявления тенденции урожайности в КБР использовался метод гармонических весов.

На основании допущений в третьем члене уравнения (1) числитель возрастет, а среднеквадратическое отклонение будет иметь незначительное изменения, тогда модифицированный нами индекс Д.А. Педея будет характеризоваться меньшими величинами, т.е. в целом ΔY будет несколько нивелирован, что видно из таблицы 2. Этого следовало ожидать, так как в

КБР за последние 30 лет температурный фон увеличился на 0.8-1.2°C [14], а значимое изменение количества осадков не отмечено [15].

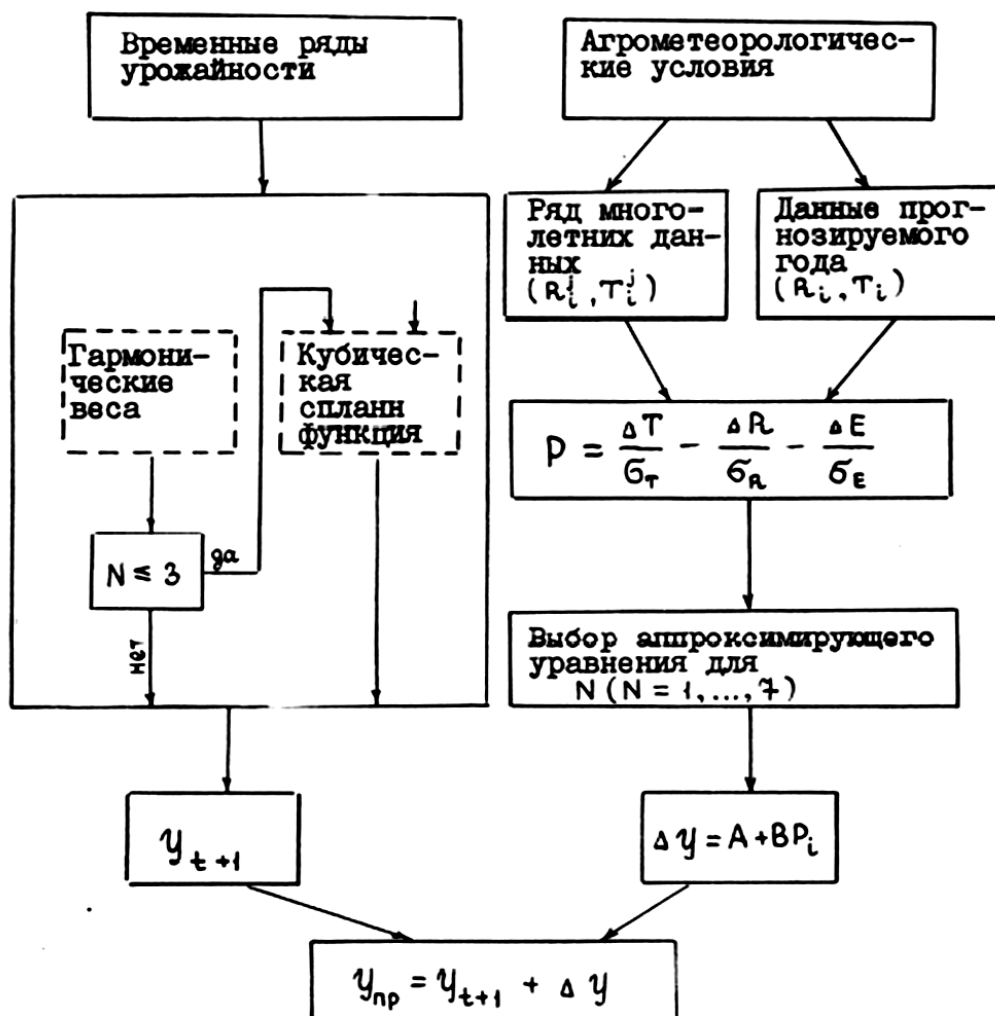


Рисунок 3 – Блок-схема метода прогноза урожайности семян подсолнечника на фазу сева

При расчетах отклонений урожайности подсолнечника за июнь месяц по формуле (1) можно воспользоваться прогностическим уравнением отражающей связь апрельских и июньских температур [14]:

$$tcp006 = 0.5 \cdot tcp004 + 14.8, R = 0.74 \quad (2)$$

где tcp004 и tcp006 – соответственно температура за апрель и июнь.

Выводы. На основании результатов полученных с использованием предложенной методики можно констатировать, что при заявленных характеристиках No-till технологии по улучшению водоудерживающей способности в почвенном профиле (влагосбережению), урожайность подсолнечника в КБР может возрасти на 6,7 ц/га. Если к этому добавить другие положительные моменты почвозащитных и ресурсосберегающих технологии (улучшение - аэрации, инфильтрации и плодородия; смягчение почвенных температур и др.), то в сумме с урожайностью и меньшими затратами на возделывания этой культуры экономическая выгода может быть очень ощутимой [3] при этом решаются и ряд экологических проблем. Однако вопрос о том, как будут «вести себя» последующие культуры в севообороте за ротацию (подсолнечник очень сильно иссушает почву) остается пока открытым.

Область применения. Данная методика может быть применена для оценки влияния почвозащитных и ресурсосберегающих технологии на урожайность других культур при предварительных исследованиях входящих в методику параметров.

Список литературы:

1. Влияние длительного применения прямого посева на основные агрофизические факторы плодородия почвы и урожайность озимой пшеницы в условиях засушливой зоны / Г. Р. Дорожко, О. И. Власова, О. Г. Шабалдас и др. // Земледелие. 2017. № 7. С. 7–10.
2. Дридигер В. К. Влияние растительных остатков на противозерозивную устойчивость почвы // Эрозия почв: проблемы и пути повышения эффективности растениеводства в адаптивно-ландшафтной системе земледелия: матер. Всерос. науч.-практ. конф. Ульяновск: УлГТУ, 2018. С. 59–64.
3. Зеленский Н.А., Зеленская Г.М., Шуркин А.Ю. Влияние различных технологий возделывания на урожайность подсолнечника в приазовской зоне Ростовской области// Библиотека материалов на сайте www.agrarum.ru.
4. Мальцев Т.С. Поле – моя жизнь. М., 1995. 199 с.
5. Нарушев В.Б., Одинокое В.Е., Косолапов Д.С. Влияние прямого посева на плодородие почвы и урожайность полевых культур в Саратовском Правобережье //Агрономия и лесное хозяйство. 2015. №4. С.75-77.
6. Новый технологический уклад в сельском хозяйстве: материалы международного аграрного бизнес-форума ProAgroTalk 1.0, 2020-2021
7. Орлова Л.В. Организационно-экономические основы и эффективность сберегающего земледелия. Самара: Элайт, 2009. 204 с.
8. Петрова Л. Н., Дридигер В. К., Кашаев Е. А. Влияние технологий возделывания сельскохозяйственных культур на содержание продуктивной влаги и плотность почвы в севообороте // Земледелие. 2015. № 5. С. 16–18.
9. Прямой посев. Практические рекомендации для переходного периода / Под ред. Л.В. Орловой. Самара, 2007. 24 с
10. Русакова И. В. Ресурсосберегающие технологии использования растительных остатков // Агрохимический вестник. 2012. № 3. С. 40–42.
11. Тебуев Х.Х. Метод долгосрочного прогноза урожайности семян подсолнечника. - Метеорология и гидрология, 1989, № 6. С. 36-42.
12. Тебуев Х.Х. Модель поэтапной оценки агрометеорологических условий и прогноза урожайности семян подсолнечника //Метеорология и гидрология-1991 №5. С. 95-100.
13. Тебуев Х.Х., Умаров К.К. Методика рационального использования склонов в Кабардино-Балкарской республике. Приоритетные направления инновационного развития сельского хозяйства: материалы научно практической конференции. Нальчик: Кабардино-Балкарского ГАУ, 2020.С. 223-22.
14. Тебуев Х.Х. Изменения температурного режима в КБР за последние 30 лет. Известия Кабардино-Балкарского ГАУ: науч.- практ. журн. 2020. № 1(27). С. 174-183.
15. Тебуев Х.Х., Сасиков А.С., Балов Р.Р. Закономерности распределения полей осадков в Предгорной зоне КБР за последние 30 лет Инновационные технологии в инженерных и агроэкосистемах: материалы научно-практической конференции. Нальчик 2021.
16. <https://zen.yandex.ru/media/glavagronom/top-glavnyh-voprosov-o-notill-v-rossii-5e5657d80fc21b00a5b15fee>
17. <https://sovagroteh.ru/stati/tehnologija-no-till.html>
18. <https://www.ogorod.ru/ru/main/trends/16636/No-till-ili-CHto-takoe-sistema-nulevoj-obrabotki-pochvy.htm>
19. Шогенова Ж.Х. Гидрогеологическая стратификация подземных вод КБР // Достижения и перспективы реализации национальных проектов развития АПК: материалы VIII Международной научно-практической конференции: Нальчик: Кабардино-Балкарский ГАУ, 2020. С.161-166.

20. Шантукова Д.А. Проблема устойчивого развития Кабардино-Балкарии в связи с активизацией экзогенных геологических процессов. *Фундаментальные научные исследования: теоретические и практические аспекты: материалы V Международной научно-практической конференции*. Кемерово, 2017. С. 24–27.

21. Ахматова М.Х. Землеустроительные методы предотвращения и ликвидации последствий техногенного загрязнения сельскохозяйственных угодий // *Аграрная наука в условиях модернизации и инновационного развития АПК России: сборник материалов Всероссийской научно-методической конференции с международным участием, посвященной 100-летию академика Д.К. Беляева*. 2017. С. 261-263.

УДК: 332.12

ОЦЕНКА ЗЕМЛЕПОЛЬЗОВАНИЯ В АГРАРНОМ ПРОИЗВОДСТВЕ ЧУВАШСКОЙ РЕСПУБЛИКИ

Чеха О.В.;

соискатель кафедры «Организация производства»
ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, г. Москва, Россия;
e-mail: olgachekha@rgau-msha.ru

Аннотация

В статье дана оценка использования площадей в Чувашской Республике для возделывания хмеля, а также проанализирован объем продукции, которую с нее получают хмелеорганизации. Выявлено, что результативность с точки зрения экономики вместе с повышением экономической эффективности использования сельскохозяйственных площадей, как важнейшего фактора при решении задач продовольственной безопасности страны, остается приоритетным и в современной цифровой экономике.

Ключевые слова: оценка землепользования, земельный фонд, хмелеводство, хмелеплантации, сельхозугодья.

ASSESSMENT OF LAND USE IN AGRICULTURAL PRODUCTION IN THE CHUVASH REPUBLIC

Chekha O.V.,

Applicant Department of the Organization of production
FSBEI HE RGAU-Moscow Agricultural Academy named after K.A. Timiryazeva,
Moscow, Russia;
e-mail: olgachekha@rgau-msha.ru

Annotation

The article provides an assessment of the use of areas in the Chuvash Republic for the cultivation of hops, and also analyzes the volume of products that hop organizations receive from it. It was revealed that efficiency from the point of view of the economy, together with an increase in the economic efficiency of the use of agricultural areas, as the most important factor in solving the problems of food security of the country, remains a priority in the modern digital economy.

Key words: assessment of land use, land fund, hop growing, hop plantation, farmland.

Для государства и общества значимость земель сельскохозяйственного назначения трудно переоценить. В современной экономике всегда будут актуальными: хозяйствование на земле, производство сельхозпродукции, оценка состояния и использования данных угодий, проведение мониторинга на государственном уровне с последующим предоставлением его результатов региональным органам исполнительной власти, а далее и сельхозпроизводителям различных форм и видов собственности. В январе 2020 года вступила в

силу «Программа комплексного развития сельских территорий», что также способствует принятию управленческих решений в аграрном производстве регионов. Данные решения должны приниматься на основе актуальной, достоверной и своевременной информации, с учетом различных показателей. В перечень первичных показателей, по нашему мнению, должны входить как характеристика продуктивности земель сельхозназначения, так и эффективность их использования, которые учитывают доходность с единицы площади.

По состоянию на 1.01.2020 г. (из данных Росреестра) на территории страны земли, предназначенные для сельхозназначения, расположены на площади 381,7 млн га. Они занимают около 22,3 % территории России [1]. Если рассматривать структуру земель России, то под сельскохозяйственные угодья выделяются (197,8 млн га), а под несельскохозяйственные (183,9 млн га), что занято различными другими отраслями экономики. В частности, это - водные объекты, лесополосы, коммуникации, дороги, инфраструктура для хранения и первичной переработки сельхозпродукции [2]. Для повышения эффективности землепользования государство вкладывает значительные финансовые ресурсы посредством различного рода грантовых государственных программ [3].

Земельный фонд Чувашской Республики составляет 1834,5 тыс. га. Его структура включает 7 категорий, которые представлены на рисунке 1 по убыванию объема площади в процентном соотношении:

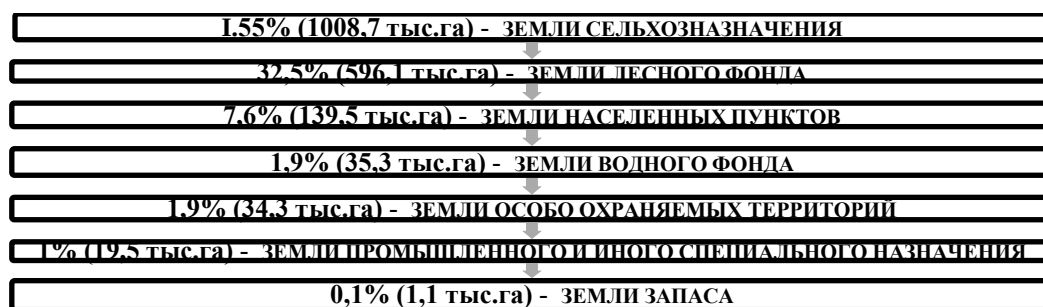


Рисунок 1 – Структура земельного фонда Чувашской Республики

В хмелеводстве Чувашской Республики на региональном уровне происходят различные динамические процессы, которые отражаются в увеличении объемов экспорта за последние 5 лет. В 80-х годах прошлого столетия в регионе было 4,8 тыс. га хмельников, но на сегодняшний день осталось 105 га. Более половины всей сельхозпродукции Чувашской Республики производится в нескольких районах, которые представляют всю региональную экономику. Примечательно, что эти районы располагают не значительными сельскохозяйственными угодьями. В динамике рентабельность отрасли за период с 2016 по 2020 г. остается на одном уровне [3].

После обновления в январе 2020 году Доктрины продовольственной безопасности Российской Федерации, регион не превышает установленные пороговые значения по уровню обеспечения населения основными видами сельхозпродукции. В соответствии с Концепцией развития хмелеводства в Чувашской Республике на 2020-2025, в которой хмелеводство – малообъемный вид сельскохозяйственного производства. В текущий момент, наряду с материалами, препаратами, удобрениями, строительство непосредственно хмелевых шпалер, являются достаточно дорогостоящими. В мире в среднем урожайность хмеля находится на уровне 17 ц/га. Например, в США и странах Европы это 12-19 ц/га, а в Китае превышает 20 ц/га [4,5]. Средняя урожайность в Чувашской Республике за последние пять лет составила 15,72 ц/га. Республика до сих пор остается основным регионом России, где промышленно производится и перерабатывается хмель.

В 2020 году в сельскохозяйственных организациях и крупных крестьянских хозяйствах Чувашии произведено 185,1 тонн хмеля – на 4,6% больше, чем в 2019 году [5]. Хмелеплантации и хмелепроизводящие предприятия расположены в четырех районах Чувашской респуб-

лики: в Ядринском 44, 8%, Урмарском 27,2%, Вурнарском 21,6% и Цивильском 6,4%. Расположенные в данных районах предприятия помимо возделывания и выращивания хмеля, занимаются переработкой хмелесырья и производством хмелепродуктов [6, С. 80]. От 2,8 до 3,2 млн. рублей оценивается строительство шпалерного сооружения размером два гектара. В настоящее время в регионе 370,7 га хмелешпалер на железобетонных опорах. Одной из проблем, препятствующей более высоким темпам развития хмелеводства в Чувашской Республике, по нашему мнению, является отсутствие организаций, которые оснащены не только для строительства, но и для ремонта, а также реконструкции хмелешпалер. Земельный фонд региона располагает соответствующими площадями для выделения под строительство таких объектов. Для решения данной проблемы можно привлечь крупных инвесторов для больших капитальных вложений с длительным сроком окупаемости. На поддержку АПК Чувашской Республики в 2021 г. предусмотрено выделение 2,7 млрд руб. [3].

Еще одной из проблем является рациональное использование земель, а именно эффективное ведение аграрного производства с сохранением почвенного плодородия и соблюдения экологической безопасности. Более рациональному использованию земель сельхозназначения как с экономической, так и с экологической точки зрения будет способствовать детальный анализ показателей по минимальным затратам на производство культивируемых культур конкретного региона, эффективности использования земель, а также оценки направлений и дальнейших перспектив вовлечения земель в сельскохозяйственный оборот;

Оценка землепользования в аграрном секторе Чувашской Республики, позволяет сделать вывод о том, что для восстановления хмелеводства и особенного пространственного развития Чувашской Республики, назрела необходимость реализации именно комплекса мер по рациональному использованию земель сельскохозяйственного назначения, так как 88 770 га сельхозугодий региона остаются не задействованными.

В заключении отметим, что для поступательного развития АПК Чувашской Республики (с учетом основополагающих определений устойчивого развития территорий вместе с эффективным землепользованием) необходимо:

- планирование рационального использования земель сельхозназначения;
- возрождение питомниководства на заброшенных сельхозугодиях с целью выращивания корневищ хмеля (для восполнения старых корневищ и распространения в другие регионы);
- эффективное использование дорогостоящей современной специализированной техники и оборудования [7, С. 331] и т.д.);
- организация регионального центра по оказанию информационно-консультационной и методической помощи аграриям [8] как по агроусловиям для производства, так и для юридическо-правовой помощи (бизнес-планирование организаций [9], гранты, льготное кредитование и т.п.);
- развитие организационно-экономических отношений с учетом цифровизации экономики.

Отдача с каждого гектара остается особым показателем эффективности сельскохозяйственного производства, которая не значительно зависит от площадей сельхозугодий, но напрямую зависит от вложений. Вместе с тем эффективность использования земель сельхозназначения зависит от внешних факторов, а именно регулирование использования земель сельхозназначения, природные, экологические, социальные и экономические.

Список литературы:

1. Государственный (национальный) доклад о состоянии и использовании земель в Российской Федерации в 2019 году. М.: Росреестр, 2020. 198 с.
2. Доклад о состоянии и использовании земель сельскохозяйственного назначения Российской Федерации в 2019 году. М.: ФГБУН «Росинформагротех», 2020. 514 с.
3. Иванов Е.А., Макушев А.Е., Яковлев С.П., Серебрякова Т.Ю. Региональное развитие АПК России – итоги 2019 года (на примере Чувашской Республики) // Вестник РУК. 2020.

№2 (40). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/regionalnoe-razvitiye-apk-rossii-itogi-2019-goda-na-primere-chuvashskoy-respubliki> (дата обращения: 02.05.2021).

4. Каратаева О.Г., Гамидов А.Г., Чеха О.В. Моделирование экономических процессов в хмелеводстве // Международный научный журнал. 2019. №4. С. 56-61. DOI: 10.34286/1995-4638-2019-67-4-56-61

5. Окружная интернет-газета. [Электронный ресурс]. URL: [https:// pravdapfo.ru/news/101135-proizvodstvo-hmelya-v-chuvashii](https://pravdapfo.ru/news/101135-proizvodstvo-hmelya-v-chuvashii) (дата обращения: 20.01.2021).

6. Чеха О.В. Хмелепродукты и особенности переработки хмеля // В сборнике: Безопасность и качество сельскохозяйственного сырья и продовольствия. Сборник статей Всероссийской научно-практической конференции. 2020. С. 79-83.

7. Чеха О.В. Организационно-экономический механизм формирования машинно-тракторного парка в хмелеводстве // В сборнике: Инновационные технологии в науке и образовании (конференция «ИТНО 2020»): сборник научных трудов VIII Международной научно-практической конференции, с применением дистанционных технологий. Ростов-на-Дону. 2020. С. 328-332. DOI: 10.23947/itno.2020.328-332.

8. Лачуга Ю.Ф., Чеха О.В. Кадры для машинно-технологической системы сельского хозяйства // В сборнике: Научно-технический прогресс в инженерной сфере АПК России. Материалы XII международной научно-практической конференции. М., 2006. С. 252-257.

9. Каратаева О.Г., Чеха О.В. Бизнес-планирование: учебное пособие для СПО. Профобразование. Саратов, 2020. 68 с.

УДК 634.1.054

МОДЕЛИРОВАНИЕ ЭРОЗИОННЫХ И ДЕФЛЯЦИОННЫХ ПРОЦЕССОВ

Шекихачева Л.З.;

к.с.-х.н., доцент кафедры «Землеустройство и экспертиза недвижимости»;

Зотов Р.Б.;

Шоров А.З.;

студенты 2 курса направления подготовки «Теплоэнергетика и теплотехника»;

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

e-mail: sh-ludmila-z@mail.ru

Аннотация

Статья посвящена моделированию, как одному из самых важных инструментов изучения эрозионных и дефляционных процессов и явлений, определения и прогнозирования их интенсивности, оценки эрозионной (дефляционной) опасности земель, а также планирование мероприятий по охране почв от эрозии (дефляции). Охарактеризованы различные виды используемых в настоящее время моделей.

Ключевые слова: почва; эрозия; дефляция; защита; оценка; моделирование.

MODELING OF EROSION AND DEFLATION PROCESSES

Shekikhacheva L.Z.;

Associate Professor of the Department of Land Management and Real Estate Expertise, Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor;

Zotov R.B.;

Shorov A.Z.;

2-nd year students of the direction of training «Heat power engineering and heat engineering»;

FSBEI HE Kabardino-Balkarian SAU, Nalchik, Russia;

e-mail: sh-ludmila-z@mail.ru

Annotation

The article is devoted to modeling, as one of the most important tools for studying erosion and deflationary processes and phenomena, determining and predicting their intensity, assessing the erosion (deflationary) hazard of lands, as well as planning measures to protect soil from erosion (deflation). Various types of currently used models are characterized.

Key words: soil; erosion; deflation; protection; assessment; modeling.

Процесс моделирования заключается в создании модели объекта или процесса и дальнейшего изучения. Полученные в процессе такого изучения результаты переносятся по определенным правилам на реальный объект. Важной процедурой здесь является установление сходства модели реальному процессу (объекту).

В случае моделирования эрозионных (дефляционных) процессов реальный механизм эрозии (дефляции) и влияние на эрозию (дефляцию) внешних факторов заменяются на их физические, математические и знаковые аналоги, которые собственно и подлежат изучению.

Моделирование эрозии (дефляции) делится на следующие основные категории: физическое, математическое и имитационное.

В основе физического моделирования эрозии (дефляции) лежит физическое сходство эрозионных (дефляционных) процессов и их модельных аналогов. То есть, физические явления и закономерности, лежащие в основе соответствующей модели должны быть подобными физическим явлениям и закономерностям, которые лежат в основе реальных эрозионных (дефляционных) процессов.

Физическое моделирование эрозии (дефляции) предусматривает осуществление следующих шагов: определение и формулирование условий сходства на основе анализа процесса эрозии (дефляции) разработка методики физического моделирования; выполнение экспериментальных работ; анализ экспериментальных данных и выявления закономерностей, механизмов и факторов эрозионных (дефляционных) процессов; сопоставление полученных данных с натурными данными; оценивания погрешности физического моделирования.

Математическое моделирование эрозии (дефляции) основывается на использовании математических выражений в качестве заменителя реального эрозионного (дефляционного) процесса.

Математические модели эрозии (дефляции) в формализованном виде показывают существенные с точки зрения поставленной цели взаимосвязи между составными частями эрозионного (дефляционного) процесса или между факторами эрозии (дефляции) и соответствующими эрозионными (дефляционными) явлениями.

Построение и использование математических моделей не регламентируется необходимостью определения критериев подобия, в результате чего особую актуальность в математическом моделировании имеет проблема адекватности модели, т.е. соответствия модели оригиналу. Можно выделить два критерия адекватности математических моделей: 1) критерий внутреннего совершенства (требование логичности и простоты основных конструкций модели и соотношений между ними); 2) критерий внешней оправданности (соответствие модели наблюдаемым фактам). Каждая модель перед использованием должна быть оценена по обоим критериям.

Математическое моделирование вместе с научно-исследовательскими функциями выполняет также функции конструирования и проектирования, выступая как инструмент расчета и прогноза характеристик эрозионного (дефляционного) процесса при решении практических задач.

Имитационное моделирование – это современная разновидность математического моделирования, основанное на возможностях электронно-вычислительной техники. Процедура получения новой информации о процессе (объект) в случае имитационного моделирования выполняется путем экспериментирования с моделью этого процесса на электронно-вычислительной машине. Такие модели используются в имитационном или оптимизацион-

ном режимах. В первом случае модель используется для выбора той или иной стратегии путем многочисленных экспериментов с ней при определенных величинах переменных, характеризующих состояние системы-оригинала и внешнее воздействие. Во втором случае с помощью модели при заданной целевой функции пытаются найти оптимальную стратегию, то есть значения переменных, обеспечивающих оптимальные значения критерия.

Имитационное моделирование успешно применяется для решения различных теоретических и прикладных задач, связанных с оценкой эрозионной опасности и проектированием противоэрозионных мероприятий. Наиболее признанными и применяемыми имитационными моделями водной эрозии является WEPP, EUROSEM, EPIC, CREAMS, ANSWERS. Что же касается имитационного моделирования дефляционных процессов, то следует выделить такую общепризнанную в мире компьютерную модель дефляции как WEPS.

Список литературы:

1. Kyul E.V., Apazhev A.K., Kudzaev A.B., Borisova N.A. Influence of anthropogenic activity on transformation of landscapes by natural hazards // *Indian Journal of Ecology*. 2017. Т. 44. №2. С. 239-243.
2. 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 / International Scientific and Technical Conference Smart Energy Systems 2019 (SES-2019)*. Vol. 124. 2019. 05054.
3. 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.
4. 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.
5. 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.
6. 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.
7. Апажев А.К. Устойчивость развития регионов в условиях пространственно-экономических трансформаций // В сборнике: Устойчивость развития территориальных экономических систем: глобальные тенденции и концепции модернизации. Сборник научных трудов по итогам международной научно-практической конференции памяти профессора Б.Х. Жерукова. 2016. С. 10-13.
8. 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.
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. Озрокова Л.Б., Амшонов Б.Х., Шогенов А.А., Балов Р.Р. Функционально-адаптивная система защиты агроландшафта от деградации. Приоритетные направления инновационного развития сельского хозяйства: материалы Всероссийской научно-практической конференции. Нальчик: Кабардино-Балкарский ГАУ, 2020. С. 143-147.

НАЛИЧИЕ МИКРОЭЛЕМЕНТОВ В ПОДЗЕМНЫХ ВОДАХ КБР И ИХ ЗНАЧЕНИЕ ДЛЯ РАЗВИТИЯ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РЕСПУБЛИКИ

Шогенова Ж.Х.;

старший преподаватель кафедры «Природообустройство»
ФГБОУ ВО Кабардино-Балкарский ГАУ, г. Нальчик, Россия;
e-mail: shogenova-z@inbox.ru;

Аннотация

В статье рассматриваются общие вопросы исследования подземных вод КБР, наличие в них микроэлементов. Указаны причины их наибольшего распространения в подземных водах. Рассмотрены основные роль и значение микроэлементов для роста и развития растений и животных, а также цели изучения физико- химического состава подземных вод КБР.

Ключевые слова: Микроэлементы, подземные воды, минеральные источники, термальные минеральные воды, геологическое строение и гидрогеологические условия.

THE PRESENCE OF TRACE ELEMENTS IN THE UNDERGROUND WATERS OF THE CBD AND THEIR SIGNIFICANCE FOR THE DEVELOPMENT OF AGRICULTURE IN THE REPUBLIC

Shogenova Zh.Kh.;

senior lecturer of the Department " Nature Management»
FSBEI HE Kabardino-Balkarian SAU, Nalchik, Russia;
e-mail: shogenova-z@inbox.ru;

Annotation

The article deals with the general issues of the study of underground waters of the CBD, the presence of trace elements in them. The reasons for their greatest distribution in underground waters are indicated. The main role and importance of trace elements for the growth and development of plants and animals, as well as the goals of studying the physical and chemical composition of the underground waters of the CBD are considered.

Key words: Trace elements, underground waters, mineral springs, thermal mineral waters, geological structure and hydrogeological conditions.

Все мы знаем о том, что роль воды в жизни человека очень велика. Например, Карпинский, очень известный геолог, говорил о воде, как о «самом драгоценном ископаемом», что совершенно оправдано, ведь без воды невозможно существование.

На территории Кабардино-Балкарской Республики за весь период изучения утверждены и апробированы запасы более 27 месторождений питьевых подземных вод. Более 100 источников минеральных вод сосредоточено в пределах республики. По содержанию в них тех или иных химических элементов их делят на: углекислые, сульфидные, кремнистые, радоновые и воды без специфических компонентов. В республике широко распространены углекислые воды типа «нарзан». Наиболее крупными являются Приэльбрусская, Малкинская, Верхне-Малкинская, Хасаутская, Тызыльская, Верхне-Чегемская группы источников.

Самые известные ключи несут свою лечебную силу с глубины 300 метров, и находятся в селе Белая Речка. Минеральная вода «Нальчик» широко применяется на курорте для питьевого лечения при заболеваниях желудочно-кишечного тракта, печени, желчных путей, мочевыводящей системы.

Лечебное свойство воды определяется ионным составом, общей минерализацией и содержанием в них органических веществ в пределах 10 мг/л, что придает ей особую ценность как питьевой лечебной воды.

Проведение исследований по эффективному использованию водных ресурсов является одной из важнейших задач развития народного хозяйства страны.

Технический прогресс, строительство и эксплуатация гидротехнических сооружений, рост потребности в воде промышленного и особенно сельскохозяйственного производства, проведение широкой программы мелиоративных и ирригационных работ в целях обеспечения высоких и устойчивых урожаев, осуществление мероприятий по развитию рыбоводства, – всё это определяет необходимость исследования природных вод и изучения их химического состава.

Известно, какую большую роль играют микроэлементы в питании растений, животных и, конечно же, человека.

Наукой и передовой практикой доказано, что применение небольших доз микроэлементов приводит к значительному увеличению урожайности сельскохозяйственных культур, продуктивности животноводства, а также к повышению качества сельскохозяйственной продукции (увеличивается содержание белковых веществ, витаминов, повышается сахаристость и т.д.).

Недостаток усвояемых форм целого ряда микроэлементов ведёт к многим заболеваниям растений (пустозёрность злаков, серая пятнистость овса, бактериод льна, сердцевидная гниль и дуплистость свёклы, грибковая пятнистость яблок и др.).

Низкое содержание микроэлементов в кормовых культурах влияет на рост и продуктивность сельскохозяйственных животных.

Например, в районах, где в кормах имеется мало йода, у домашних животных развивается зоб, недостаток меди и кобальта приводит к анемии у животных.

Ещё в 80-е годы считали доказанным, что кобальт необходим для бобовых растений для усиления азотофиксирующей деятельности клубеньковых бактерий. Он входит в состав витаминов В₁₂, который находится в клубеньках. Применение кобальта оказывает положительное влияние на повышение урожая томатов, гороха, картофеля, сахарной свеклы, гречи, ячменя и др. Он ускоряет развитие растений, повышает темпы роста, увеличивает накопление массы и, что очень важно, улучшает качество сельскохозяйственной продукции.

Кобальт оказывает благотворное влияние на жизнедеятельность растений при применении его в допустимых нормах.

Итак, кобальт играет важную роль в жизни растений, его применение имеет большое значение при возделывании сельскохозяйственных культур.

Кроме кобальта в качестве микроэлемента известен и никель. Он является рассеянным элементом в биосфере.

По свойствам и воздействию на растения никель близок к многим микроэлементам.

Но он недостаточно изучен, и данных, касающихся биологической роли никеля, очень мало.

Кабардино- Балкария богата минеральными источниками, расположенными главным образом в её горной и предгорной зонах. При изучении геологического строения и гидрогеологических условий территории КБР было вскрыто подземное месторождение вод. В меловых и палеогенных отложениях выявлено 7 водоносных горизонтов минеральных вод с различным химическим составом, температурой и дебитом.

Было проведено физико-химическое исследование минеральных вод долины реки Нальчик на содержание кобальта и никеля, определяли также РН, температуру и ионы.

Кобальт и никель поступают в воду из сульфидных, карбонатных минералов, растворимость которых небольшая. По данным исследований химического состава минеральных вод долины реки Нальчик можно судить, что с увеличением РН воды содержание кобальта и никеля уменьшается, а с увеличением минерализации наблюдается некоторое повышение их в воде.

Из вышеизложенного можно сделать вывод, что физико-химическое исследование природных вод имеет большое как теоретическое, так и практическое значение. Однако водные ресурсы Кабардино-Балкарии, также разнообразные по химическому составу и термальные минеральные воды изучены ещё недостаточно. А также природное богатство, как и вода, может найти самое широкое применение в сельском хозяйстве для орошения посевных площадей, создания искусственных водоёмов для разведения рыбы.

Термальные подземные воды дают тепловую энергию, которую используют для обогрева зданий, теплиц и других построек, а также получают электроэнергию. Также, благодаря термальным водам мы можем получить огромное количество химических веществ, среди которых борная кислота, йод, глауберова соль, и разные металлы. Минеральные воды с большим успехом применяются в медицине, что даёт возможность использовать их при лечении разных заболеваний. Но стоит сказать и о том, что, несмотря на огромные водные запасы, процесс их возобновления проходит очень медленно. Кроме истощения запасов присутствует проблема загрязнения от промышленных и бытовых стоков. В том случае, когда из глубинных горизонтов осуществляется чрезмерный забор, это отображается на питании рек, особенно в те периоды, когда уровень воды в них минимальный.

Поэтому физико-химическое исследование подземных вод Кабардино-Балкарии имеет большое значение для практического использования их в народном хозяйстве.

Список литературы:

1. Белоусова А. П. Качество подземных вод: современные подходы к решению. М.: Наука, 2001.
2. Гальперин А. М., В. С. Зайцев, Ю.А. Норватов. Гидрогеология и инженерная геология: учебник для ВУЗов. М. : Недра, 1989.
3. Зекцер И.С., Подземные воды как компонент окружающей среды. М.: Научный мир, 2001.
4. Мироненко В.А. Динамика подземных вод: учебник для ВУЗов. М.: МГУ, 2001.
5. Макитов У.И., Амшонов Б.Х. Особенности расчета нормативов допустимых сбросов загрязняющих веществ, поступающих в водный объект с очистных сооружений поверхностных сточных вод с территории промышленного предприятия // Аграрная наука и образование в условиях цифровизации экономики: материалы VII Международной научно-практической конференции. Нальчик: Кабардино-Балкарский ГАУ, 2019.
6. Анахаев К. Н. Анискин Н. А. Анахаева Х. К. Расчет фильтрации в земляной плотине на проницаемом основании с противofiltrационной диафрагмой // Гидротехническое строительство: науч.-техн. журн. 2017. №7. С.42-47.
7. Anakhaev K.N. Aniskin N.A. AnakhaevaKh.K. Calculation of Filtration in Earth – Fill Dams with impervious Diaphragms// Power Technology and Engineering. Vol. 51. No 5. January 2018. 513-518.

ИНВЕСТИЦИИ, СТРОИТЕЛЬСТВО, НЕДВИЖИМОСТЬ КАК ДРАЙВЕРЫ СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ СЕЛЬСКИХ ТЕРРИТОРИЙ

УДК 37.01(075.8)

ПРОБЛЕМЫ И ОСОБЕННОСТИ РАЗВИТИЯ ДОРОЖНОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ В РЕГИОНЕ

Бурчик В.В.;

канд.экон.наук, доцент кафедры строительного производства
и инженерных конструкций

Кузьмич Н.П.;

канд.экон.наук, доцент кафедры геодезии и землеустройства
ФГБОУ ВО Дальневосточный ГАУ, г. Благовещенск, Россия
e-mail: kuzmiz@list.ru

Аннотация

Состояние дорожно–транспортной инфраструктуры является одним из существенных показателей устойчивого развития сельских территорий, а транспортная доступность – показатель привлекательности территории для жителей села, молодых специалистов, сельхозтоваропроизводителей и инвесторов. Интерес к развитию дорожной сети региона обусловлен тем потенциалом, который получает экономика за счет улучшения качества дорожной автомобильной сети.

Ключевые слова: автомобильные дороги, дороги регионального значения, дорожная сеть, дорожное строительство, дорожно–транспортная инфраструктура, сельские территории, строительство.

PROBLEMS AND FEATURES OF ROAD INFRASTRUCTURE DEVELOPMENT IN THE REGION

Burchik V.V.;

Cand.Ekon.Sciences, Associate Professor of
the Department of Construction Production and Engineering Structures

Kuzmich N.P.;

Cand.Ekon.Sciences, Associate Professor of
Geodesy and Land Management Department
FSBEI HE Far Eastern State Agrarian University, Blagoveshchensk, Russia
e-mail: kuzmiz@list.ru

Annotation

The state of road transport infrastructure is one of the essential indicators of sustainable development of rural areas, and transport accessibility is an indicator of the attractiveness of the territory for rural residents, young professionals, agricultural producers and investors. Interest in the development of the region's road network is due to the potential that the economy receives by improving the quality of the road network.

Key words: highways, regional roads, road network, road construction, road transport infrastructure, rural areas, construction

В настоящее время экономика рыночных отношений требует нового подхода к развитию дорожной инфраструктуры. При переходе к интенсивному, инновационно-

му и социально ориентированному типу развития необходимо принятие адекватных стратегических решений по развитию дорожного хозяйства.

Амурская область является сельскохозяйственным регионом, и в настоящее время вопрос доступности автодорожного сообщения для сельских жителей региона стоит чрезвычайно остро, поскольку социальное и экономическое развитие села во многом определяют строительство жилья и дорог. Дорожное строительство в Амурской области имеет свои особенности, как и на всем Дальнем Востоке по сравнению с аналогичными работами в центральной части России и Западной Сибири. Это связано с климатическими особенностями региона и наличием вечной мерзлоты на большей его части, а в некоторых районах высокой сейсмичностью. Сеть автомобильных дорог общего пользования Амурской области представлена автодорогами федерального, регионального и местного значения и достаточно протяженная. Она составляет 16 462 км, из них с 12 453 км с твердым покрытием. [1; 4]

Необходимо отметить достаточно развитые полевые дороги в сельских местностях региона, а также хорошие дороги на стройках федерального значения (космодром «Восточный», газоперерабатывающий завод, в районах гидроэлектростанций). В то же время федеральная дорога «Амур», на севере области (Сковородинский район), со времен строительства постоянно находится в ремонте. На северо-востоке Амурской области, в Селемджинском районе, ширина федеральной трассы едва дотягивает до норматива дорог сельских населенных пунктов [2].

Недостатки и дефекты дорожно-транспортной инфраструктуры Амурской области свойственны ей на территории всего Дальневосточного федерального округа. Самые существенные из них недофинансирование строительства дорог; низкое качество строительства дорог; снижение пассажирских перевозок; слабое оснащение дорог объектами дорожного сервиса и т.д. Недофинансирование дорожно-строительных работ неотвратимо приводит к еще большему ухудшению состояния автомобильных дорог. Кроме того, большинство дорожных проектов выполняется в условиях неопределенности, обусловленной внешними и внутренними факторами.

Главным элементом формирования привлекательности территорий является транспортная доступность к социальным благам. Дорожная сеть обеспечивает связь территорий. Стоимостные характеристики перевозок любой продукции отражаются непосредственно на ее конечной цене. Географическая и технологическая доступность транспортных услуг определяет возможности территориального развития экономики и социальной сферы. [5]

В то же время в дорожном строительстве планируются обходы населенных пунктов для того, чтобы разгрузить транспортный поток, снизить количество дорожно-транспортных происшествий и неблагоприятную экологическую обстановку в населенных пунктах, через которые проходят эти дороги.

Финансовые вложения в дорожное строительство и ремонт имеют определенные результаты, такие как повышение безопасности перевозки пассажиров и грузов, улучшение качества дорог, что приводит к сокращению количества дорожно-транспортных происшествий. Следует заметить, что число дорожно-транспортных происшествий в Амурской области с 2015 по 2019 гг. снизилось на 8%. [1]

Толчком для развития транспортной инфраструктуры должна стать реализация регионального проекта «Дорожная сеть Амурской области и Благовещенской городской агломерации». Для дальнейшего развития дорожно-транспортной инфраструктуры необходимо проведение постоянного мониторинга сельских автомобильных дорог на предмет их качества и доступности для использования. Кроме того, производится лабораторный контроль качества строительства дорог.

В дорожном строительстве основное внимание необходимо уделять развитию конструкции и плотности автомобильных дорог в Амурской области для достижения поставленной цели развития экономики всего Дальнего Востока [3].

В области дорожного строительства активно сооружаются дорожные конструкции с асфальтобетонными покрытиями, но применяемая технология является достаточно дорого-

стоящей и не слишком пригодной для климата региона. Необходимо внедрять технологию строительства дорог из бетонных плит, стянутых стальными тросами, позволяющей быстро, дешево и качественно строить дороги. Применяемые инновационные технологии в регионе представляют собой армирование откосов насыпи геотекстилем, объемной георешеткой, что повышает надежность и долговечность, обеспечивает сохранность автомобильных дорог. Ведь от качества и сроков выполнения дорожно-строительных работ зависит качество оказываемых потребителям транспортных услуг. [2]

Безусловно, необходимо повысить уровень обслуживания автомобильных дорог путем проведения мероприятий по технической эксплуатации и капитальному ремонту автомобильных дорог и искусственных сооружений. Для этого нужно расширить материально-техническую базу дорожно-эксплуатационных предприятий. Значительные размеры сети автомобильных дорог, различная степень загруженности направлений обуславливают сложность прогнозирования оптимального развития автодорожной сети.

Таким образом, развитие дорожно-транспортной инфраструктуры обеспечивает доступность транспортных услуг, которые относятся к числу важнейших параметров, определяющих качество жизни населения и уровень развития экономики.

Список литературы:

1. Амурская область в цифрах: Краткий статистический сборник / Амурстат. Благовещенск, 2020. 212 с.
2. Кузьмич Н.П., Бурчик В.В. Ключевые проблемы и социально-экономические особенности развития автодорожной сети в регионе // Транспортное дело России. 2021. №1. С.3-4.
3. Кузьмич Н.П. Роль строительного комплекса в социально-ориентированных направлениях развития региона // Труд и социальные отношения. 2011. №7(85). С.52-55.
4. Кузьмич Н.П. Строительство в сельской местности как основа повышения роли социально ориентированных направлений развития села Амурской области // Вестник КрасГАУ. 2011. № 5. С.3-7.
5. Чаусов Н.Ю., Верхоламочкин С.В. Развитие дорожной сети в регионе как показатель качества жизни его населения // Russian Economic Bulletin/ Российский экономический вестник. 2020. Том 3. №4. С.168-173.

УДК: 338

ПРЕИМУЩЕСТВА ЕДИНОЙ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ В ЖИЛИЩНО-КОММУНАЛЬНОЙ СФЕРЕ

Микитаева И.Р.;

доцент кафедры «Землеустройство и экспертиза недвижимости», к.э.н.
ФГБОУ ВО Кабардино-Балкарский ГАУ, г. Нальчик, Россия;
e-mail: diseconkbgau@mail.ru

Мамхегов М.А.;

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

Аннотация

Цифровизация и компьютеризация в различных сферах народного хозяйства уверенно набирает обороты. В статье представлен обзор функционирования информационной системы в ЖКК на примере Государственного комитета по тарифам и жилищному надзору. Сделаны выводы о необходимости дальнейшего развития цифровых технологий в целях соблюдения баланса интересов потребителей и поставщиков энергоресурсов, решения жилищных споров.

Ключевые слова: государственные услуги, информационная система, контроль и надзор, информационные технологии.

ADVANTAGES OF A UNIFIED INFORMATION SYSTEM IN THE HOUSING AND COMMUNAL SECTOR

Mikitaeva I.R.;

Associate Professor Department

«Land Management and Real Estate Expertise», Ph.D

FSBEI HE Kabardino-Balkarian SAU, Nalchik, Russia;

e-mail: diseconkbgau@mail.ru

Mamkhegov M.A.;

Master's student of the 2nd course of the direction «Construction»

FSBEI HE Kabardino-Balkarian SAU, Nalchik, Russia

Annotation

Digitalization and computerization in various spheres of the national economy are steadily gaining momentum. The article provides an overview of the functioning of the information system in housing and communal services using the example of the State Committee on Tariffs and Housing Supervision. Conclusions are made about the need for further development of digital technologies to maintain a balance of interests of consumers and suppliers of energy resources, to resolve housing disputes.

Key words: public services, information system, control and supervision, information technology.

В современный период цифровизации и компьютеризации важной задачей нашего государства является поиск интегральных направлений преобразований с учетом особенностей жилищно-коммунального комплекса. Активизация решения проблем, сдерживающих потенциал роста цифровой экономики и российского сегмента ИТ, позволит достичь эффективности работы [10]. Сегодня цифровая экономика уже не просто касается технологического сектора и цифровых фирм, она все больше оцифровывает цепочки поставок во всех секторах мировой экономики [9]. Создание и успешное функционирование государственной информационной системы в ЖКК и Государственного информационного ресурса в сфере защиты прав потребителей могут стать отличными помощниками в решении многих вопросов.

Переход на единую цифровую систему будет способствовать соблюдению баланса интересов потребителей и поставщиков энергоресурсов, решению жилищных споров. Таким образом, очевидна необходимость применения современных информационных технологий, интеграция потоков данных для обеспечения прозрачности и объективности контроля в области регулируемых государством цен (тарифов).

Структурой Комитета предусмотрен отдел государственного отдела в сфере регулируемого ценообразования и стандартов раскрытия информации, контроля и надзора, административно-финансового управления и правового обеспечения (рис.1).

Государственный комитет Кабардино-Балкарской Республики по тарифам и жилищному надзору (далее – Комитет) является исполнительным органом государственной власти республики, осуществляет функции по проведению единой государственной политики и нормативно-правовому регулированию тарифов на топливно-энергетические ресурсы, товары и услуги коммунального комплекса [8].

Основными задачами и функциями органа государственного регулирования тарифов по Кабардино-Балкарской Республике являются:

- достижение баланса экономических интересов производителей и потребителей топливно-энергетических ресурсов, товаров и услуг коммунального комплекса, обеспечивающего доступность для потребителей продукции (услуг), реализуемой субъектами регулирования;
- государственное регулирование в соответствии с федеральным законодательством цен и тарифов на товары и услуги организаций, осуществляющих регулируемые виды деятельности;
- осуществление иных функций по ценовому регулированию, региональному государственному контролю в сферах, определенных Правительством Кабардино-Балкарской Республики в пределах полномочий, установленных нормативными правовыми актами Российской Федерации, нормативными правовыми актами Кабардино-Балкарской Республики.

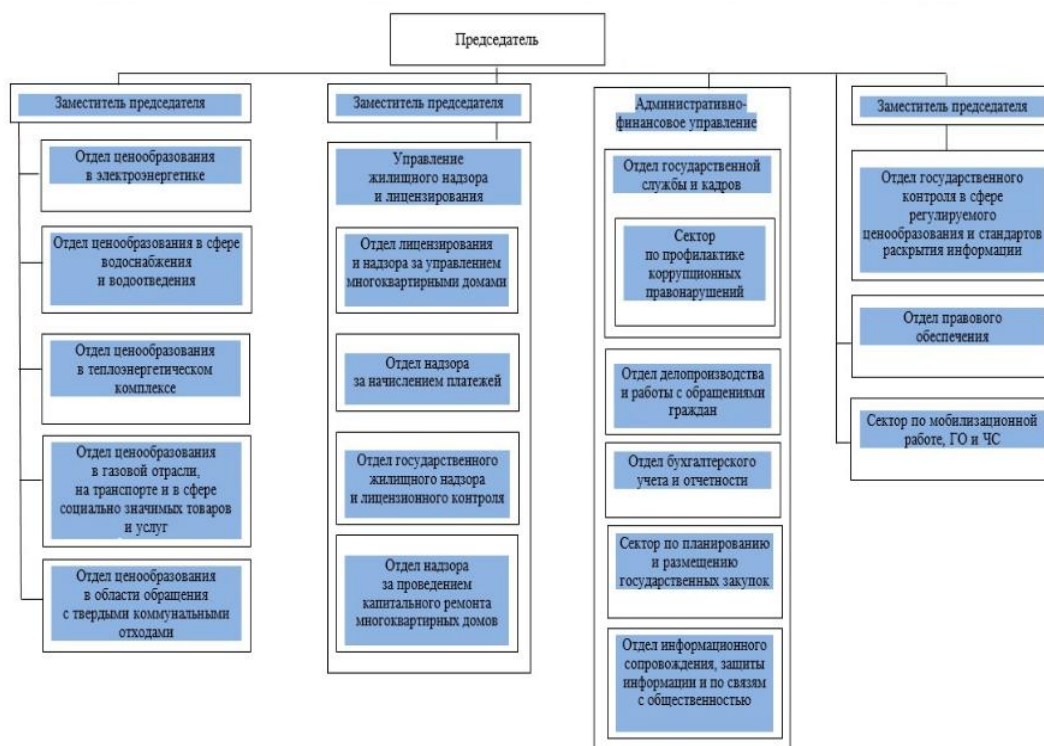


Рисунок 1 – Структура Государственного комитета по тарифам и жилищному надзору (составлен по данным <https://gk.kbr.ru/>)

Обеспечение открытости и доступности информации для потребителей продукции (услуг) может существенно облегчить взаимодействие с ресурсоснабжающими организациями, разрешить вопросы ценообразования на жилищно-коммунальные услуги.

С этой целью на официальном сайте Комитета в сети Интернет в разделе «Тарифная политика» публикуется перечень организаций, в отношении которых осуществляется регулирование тарифов на территории Кабардино-Балкарской Республики в сфере водоснабжения и водоотведения, в сфере теплоснабжения, в сфере утилизации, обезвреживания и захоронения твердых бытовых отходов, в сфере электроэнергетики (рис.2).

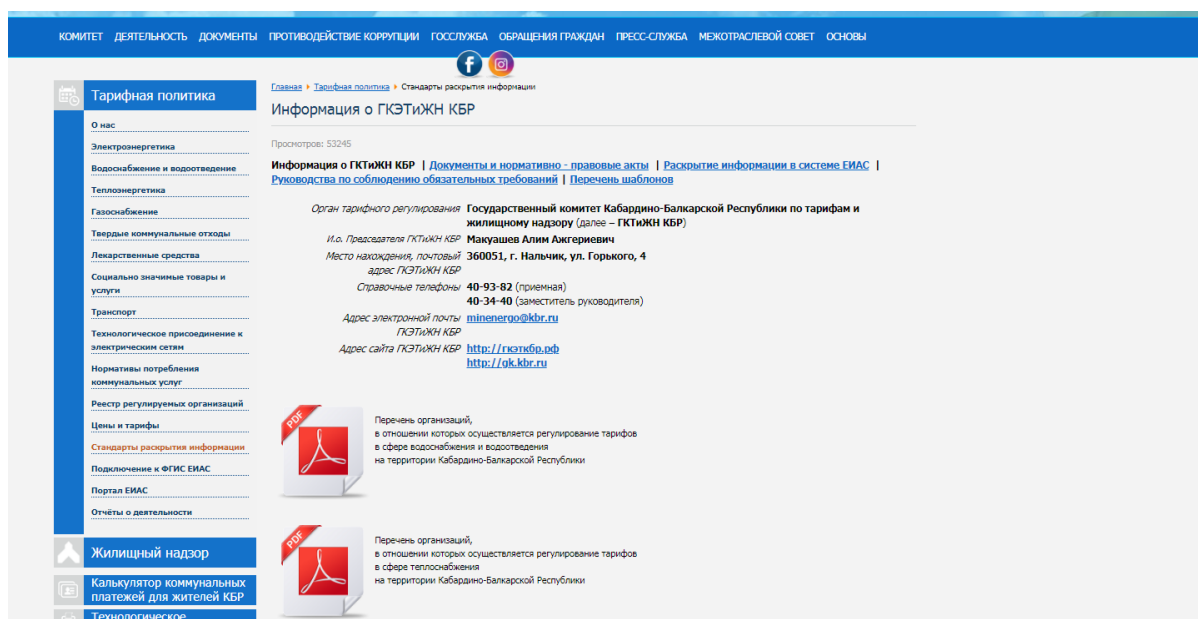


Рисунок 2 – Перечень организаций, в отношении которых осуществляется регулирование тарифов (составлен по данным <https://gk.kbr.ru/>)

Представлена информация об утвержденных Государственным комитетом КБР тарифах на энергоресурсы: водоснабжение и водоотведение, тепловую энергию, ГВС, электроэнергетику, по обращению с ТКО.

Достаточно востребован предложенный на сайте калькулятор коммунальных платежей для жителей КБР. Данный инструмент предназначен для проверки наличия превышения предельного индекса роста платы граждан за коммунальные услуги. С помощью калькулятора коммунальных услуг можно провести оценку наличия или отсутствия превышения. Заметим, что проверка наличия превышения подразумевает полный набор коммунальных услуг, которые оказываются в квартире (в доме) в соответствии с платёжными документами. В случае выявления превышения индекса роста на основании платёжных документов следует обращаться в орган исполнительной власти субъекта Российской Федерации, осуществляющим государственный жилищный надзор.

Важно, что деятельность организаций ЖКХ регулируется Федеральными законами, постановлениями Правительства Российской Федерации, приказами Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации, в том числе рекомендующими инвестиционные программы организации, осуществляющей регулируемые виды деятельности в соответствующей (теплоснабжении, водоотведении и т.п.) [1]. Так, на сайте можно ознакомиться с инвестиционной программой МУП «Нальчикская теплоснабжающая компания» на 2020-2021 годы, утверждена 25.10. 2019 года. В ней дается характеристика программ муниципального унитарного предприятия «Нальчикская теплоснабжающая компания» на определенный период, обоснование необходимости реализации мероприятия. С учетом основных технических характеристик (мощности, протяженности, диаметра и т.п.) приводятся объемы финансирования мероприятия (рис.3).

Приложение № 2
к приказу Минэнерго КБР
от __октября 2019 года № ____

Инвестиционная программа муниципального унитарного предприятия "Нальчикская теплоснабжающая компания"
в сфере теплоснабжения на 2020-2021 годы (форма № 2-ИП ТС)

Группа 1. Строительство, реконструкция или модернизация объектов в целях подключения потребителей															
Группа 2. Строительство новых объектов системы централизованного теплоснабжения, не связанных с подключением новых потребителей, в том числе строительство новых тепловых сетей															
Группа 3. Реконструкция или модернизация существующих объектов в целях снижения уровня износа существующих объектов и (или) поставки энергии от разных источников															
3.1. Реконструкция или модернизация существующих тепловых сетей															
1.	Реконструкция и модернизация тепловых сетей от котельной «Пушкина,64» (Д76-426, общей L=3,009 км)	Высокий моральный и физический износ. Цель - снижение потерь тепловой энергии, расхода топлива	Зона действия кот «Пушкина, 64» Участок сети от ул. Ногмова до ул. Кешокова участка сети №1 ТК1-ТК2-ТК3-ТК5 Участок сети №2 от котельной до ТК1 и отступления от камер к зданиям	Износ участка тепловой сети	%	72	44	2020	2021	30 218,40		14 699,52	15 518,88		
3.2. Реконструкция или модернизация существующих объектов системы централизованного теплоснабжения, за исключением тепловых сетей															
Всего по группе 3.										30218,40		14599,52	15518,88		
Группа 4. Мероприятия, направленные на снижение негативного воздействия на окружающую среду, достижение плановых значений показателей надежности и энергетической эффективности объектов теплоснабжения, повышение эффективности работы систем централизованного теплоснабжения															
1.	Установка частотно-регулируемых приводов на вентиляторах и дымоосах котельной «9-го января» («Завокзаль-ная»)	Цель - снижение расхода электроэнергии	Киримова I	Потребление з/э в год	тыс. кВт*ч	6 827,96	5 769,81	2020		2 895,60		2 895,60			
Всего по группе 4.										2895,60		2895,60			
Группа 5. Вывод из эксплуатации, консервация и демонтаж объектов системы централизованного теплоснабжения															
ИТОГО по программе										33114,00		17595,12	15518,88		

Рисунок 3 – Инвестиционная программа муниципального унитарного предприятия «Нальчикская теплоснабжающая компания»

Анализ плановых значений показателей, достижение которых предусмотрено в результате реализации мероприятий инвестиционной программы, показывает динамику объемов их значений по сравнению с предыдущим периодом.

Отдельное внимание уделяется состоянию тепловых сетей в целом по МУП «НТСК», их износу, потерям тепловой энергии. В свою очередь, это позволяет акцентировать внимание на устранение тех или иных мероприятий. Например, в рассматриваемом периоде был сделан вывод о том, что фактические потери воды на подпитку системы не превышают расчетных значений, составляющая их в себестоимости тепловой энергии менее 0,5%, таким образом, данными значениями показателей можно пренебречь.

Таким образом выявляются показатели надежности и энергетической эффективности объектов централизованного теплоснабжения Муниципального унитарного предприятия «Нальчикская теплоснабжающая компания». Далее осуществляется разработка финансового плана компании, где отражаются расходы на реализацию инвестиционной программы по годам реализации. По источникам финансирования предполагается выделить собственных средств в размере 14 663 тыс. руб. на 2020 г. и 12932 тыс. руб. на 2021 год.

В рамках контроля за выполнением инвестиционных программ организациями, осуществляющими регулируемые виды деятельности в сфере теплоснабжения проверке подлежит соблюдение сроков выполнения мероприятий инвестиционной программы, достижения плановых значений показателей, соответствия объема средств, фактически направленных на финансирование мероприятий программы, их необходимому объему, определенному инвестиционной программой. На официальном сайте <https://gk.kbr.ru/index.php/tarifnaya-politika/teploenergetika> размещаются отчеты об исполнении инвестиционных программ субъектов и КБР.

Таким образом, создание официального сайта Комитета, следуя принципу открытости и доступности информации, позволяет соблюсти интересы производителей товаров и услуг и потребителей в сферах, определенных Правительством Кабардино-Балкарской. Активизация решения проблем, сдерживающих потенциал роста цифровой экономики и российского сегмента ИТ, позволит достичь эффективности регулирования цен и тарифов на услуги ЖКХ и всего жилищно коммунального комплекса.

Список литературы:

1. Федеральный закон от 31 марта 1999 года №69-ФЗ "О газоснабжении в Российской Федерации".
2. Федеральный закон от 24 июня 1998 г. № 89-ФЗ "Об отходах производства и потребления".
3. Федеральный закон от 27 июля 2010 года №190-ФЗ "О теплоснабжении"
4. Федеральный закон от 17 августа 1995 года №147-ФЗ "О естественных монополиях"
5. Федеральный закон от 7 декабря 2011 г. № 416-ФЗ "О водоснабжении и водоотведении".
6. Федеральный закон от 29 декабря 2004 г. № 188-ФЗ "Жилищный кодекс Российской Федерации".
7. Федеральный закон от 26 марта 2003 года № 35-ФЗ "Об электроэнергетике".
8. Официальный сайт Государственного комитета Кабардино-Балкарской Республики по тарифам и жилищному надзору. Режим доступа: <https://gk.kbr.ru/>
9. Аграрные территории в контексте формирования цифровой экономики: проблемы и перспективы: монография / Т.Х. Созаева, А.Ю. Пшигошева, С.А. Гурфова, И.Р. Микитаева. Нальчик: Принт-Центр, 2020. 176 с.
10. Микитаева И.Р. Цифровизация аграрной сферы: проблемы и перспективы развития: материалы международной научно-практической конференции «Трансформация социально-экономического пространства России и мира». М.: Научно-исследовательский институт истории, экономики и права. 2020. С. 212.

11. Казиев В.М., Кандохова Р.Р. Образ конструктивной схемы антропогенного круговорота веществ и энергии // Фундаментальные исследования. 2018. № 10. С. 68-73.
12. Казиев В.М., Сосранова А.А. Функциональное устаревание и его влияние на общее накопленное старение зданий и сооружений // Известия Кабардино-Балкарского научного центра РАН. 2018. № 4 (84). С. 54-58.
13. Казиев В.М., Карданова Д.Э. Пути повышения эффективности использования сельскохозяйственных земель категории пашня орошаемых массивов // Вестник Алтайской академии экономики и права. 2020. №7 (часть 1). С. 118-125.

УДК 627.832: 627.01

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ФОРМЫ ПРОТОЧНОЙ ЧАСТИ ИНЖЕКЦИОННОГО ВОДОВЫПУСКА-РЕГУЛЯТОРА

Снежко В.Л.;

д.т.н., профессор, заведующая кафедрой
«Информационные технологии в АПК»

ФГБОУ ВО РГАУ–МСХА имени К.А. Тимирязева, г. Москва, Россия;
e-mail: VL_Snejko@mail.ru

Кобозев Д.Д.;

ассистент кафедры «Информационные технологии в АПК»

ФГБОУ ВО РГАУ–МСХА имени К.А. Тимирязева, г. Москва, Россия;
e-mail: kobozev.daniil@yandex.ru

Сасиков А.С.;

к.т.н., доцент кафедры «Природообустройство»

ФГБОУ ВО Кабардино-Балкарский ГАУ, г. Нальчик, Россия;
e-mail: rufus1972@mail.ru

Аннотация

Автоматизация водоподдачи в каналах является одной из первоочередных задач гидротехнического строительства на оросительных системах. При большой площади орошаемого массива на водовыпускных сооружениях целесообразно использовать средства гидравлической автоматизации, для осуществления которой не требуется присутствие эксплуатационного персонала или затраты электроэнергии. В статье рассмотрен один из способов увеличения диапазона работы водовыпускных регуляторов инжекционного действия. Приведены данные теоретических и экспериментальных исследований инжекционного регулятора с призматической камерой смешения.

Ключевые слова: гидротехнические сооружения; оросительные каналы; автоматизация; инжекция.

IMPROVING THE FLOW OF THE FLOW PART OF THE INJECTION WATER SUPPLY

Snezhko V. L.;

Doctor of technical sciences, professor,

head of Department «Information technologies in construction»

Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy, Russia;
e-mail: VL_Snejko@mail.ru

Kobzev D.D.

Assistant Department «Information technologies in construction»

Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy, Russia;
e-mail: VL_Snejko@mail.ru

Sasikov A.S.,

Ph. D., Associate Professor of the Department of «Nature Management»

FSBEI HE Kabardino-Balkarian SAU, Nalchik, Russia;
e-mail: rufus1972@mail.ru

Annotation

Automation of water supply in channels is one of the priorities of hydraulic construction on irrigation systems. With a large area of irrigated array on water structures, it is advisable to use hydraulic automation tools, for which the presence of operational personnel or the cost of electricity is not required. The article discusses one of the ways to increase the range of water-regulators of the injection. The data of theoretical and experimental studies of the injection regulator with a prismatic mixing chamber are presented.

Key words: hydraulic structures; irrigation canals; automation; injection.

В состав мелиоративных систем Российской Федерации входит более 1,6 млн. гидротехнических сооружений. Сетевые сооружения являются наиболее массовыми. Их неудовлетворительное состояние приводит к тому, что до 50% забираемой в источниках орошения воды теряется в оросительных каналах. Разработка надежных в эксплуатации автоматических регуляторов расхода является одной из **актуальных задач** технического перевооружения мелиоративных систем.

Проектирование гидротехнических сооружений различного назначения, очистных сооружений систем водоснабжения и водоотведения основывается на учете гидравлических закономерностей движения потоков жидкости. Автоматизация водоподачи в каналах является одной из первоочередных задач гидротехнического строительства на оросительных системах. При большой площади орошаемого массива на водовыпускных сооружениях целесообразно использовать средства гидравлической автоматизации, для осуществления которой не требуется присутствие эксплуатационного персонала или затраты электроэнергии. В РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева действует научная школа, исследования и разработки которой посвящены гидравлическим средствам автоматизации водопропускных сооружений [4]. Одними из новых сооружений, действие которых основано на использовании энергии и эффекта слияния потоков, являются инжекционные регуляторы расхода.

Форма проточной части инжекционного водовыпуска-регулятора приведена на рисунке 1. Вода поступает по трубе водовыпуска 1. При снижении водопотребления ниже створа перегораживающего сооружения уровень воды в нижнем бьефе (отводящем канале) растет от отметки $УНБ_{min}$ до отметки $УНБ_{max}$. Излишки воды формируют слой перелива, который через водослив 2 на крышке диффузора 3 попадает в пространство над диффузором и формирует там промежуточный бьеф 6. Напорный поток, протекающий из верхнего бьефа в нижний бьеф сооружения, имеет скорость в сечении 4, достаточную для того, чтобы поднять воду из объема, расположенного над крышкой диффузора, до уровня нижнего бьефа. Обеспечивается циркуляция объема излишков воды между выходным сечением диффузора и отверстием в верхней стенке трубы водовыпуска 5.

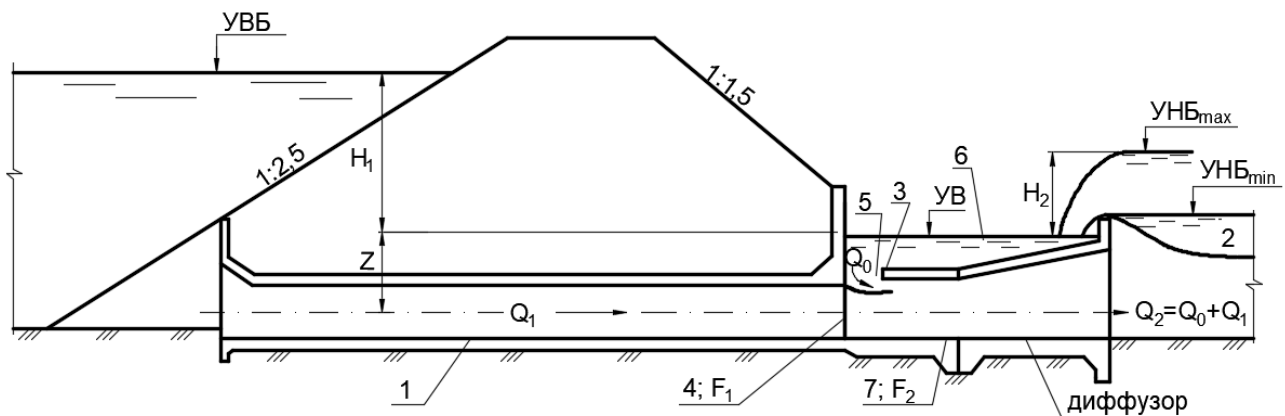


Рисунок 1— Конструктивная схема инжекционного регулятора с призматической камерой смешения:

- 1 — напорный водовыпуск; 2 — кромка водослива; 3 — крышка диффузора;
4 — выходное сечение трубы; 5 — отверстие; 6 — промежуточный бьеф; 7 — камера смешения

Цель исследований: совершенствование проточной части инжекционного водовыпуска-регулятора для увеличения диапазона работы по напорам, экспериментальное изучение гидравлических характеристик и сравнение теоретических и экспериментальных данных.

Наличие камеры смешения – отличительная часть струйных аппаратов [1, 7]. Отличие предложенной формы проточной части от существующих регуляторов [2] заключается в наличии призматической камеры смешения 7, длина которой составляет 3 диаметра трубы водовыпуска 1, а площадь равна площади выходного сечения водовыпуска 4 (рисунок 1).

Квазиодномерная теория струйных аппаратов [5, 6], примененная к условиям работы гидротехнического сооружения, позволила однозначно определить каждый из расходов сооружения при известных уровнях воды и конкретной форме исполнения проточной части водовыпуска. Основные теоретические зависимости для гидравлического расчета регуляторов получены в предположении, что водовыпуск представляет собой инжекционное устройство, расположенное под насыпью трубчатого переезда либо напорного перепада на каналах [3]. Расход, поступающий из верхнего бьефа в нижний или расход инжектирующего потока равен:

$$Q_1 = F_1 \sqrt{\frac{2 \cdot g \cdot H_1 \cdot B^2 - 2 \cdot A \cdot C + \sqrt{(2 \cdot A \cdot C - 2 \cdot g \cdot H_1 \cdot B^2)^2 + 4 \cdot C^2 \cdot (B^2 - A^2)}}{2 \cdot (B^2 - A^2)}}$$

Расход, циркулирующий между нижним бьефом и камерой смешения, или расход инжектируемого потока равен:

$$Q_2 = F_2 \frac{F_1 \cdot \theta_1 + F_0 \cdot \sqrt{\theta_1^2 - 2gH_1}}{F_2}$$

где H_1 и H_2 – напор между уровнем воды в промежуточном бьефе и верхнем или нижнем бьефах; F_1 и F_0 – площади инжектирующего и инжектируемого потока в камере смешения; F_2 – площадь камеры смешения; ζ – коэффициент сопротивления диффузора с учетом выхода части энергии в нижний бьеф; A , B , C – константы, зависящие от исполнения проточной части регулятора:

$$A = f_1 \left(\frac{F_1}{F_2}; \frac{F_0}{F_2}; \xi \right), B = f_2 \left(\frac{F_1}{F_2}; \frac{F_0}{F_2}; \xi \right), C = f \left(H_1; H_2; \frac{F_0}{F_2}; \xi \right).$$

Сравнение экспериментальных и теоретических значений приведено на рисунке 2. Модель водовыпуска с призматической камерой смешения была выполнена из органического стекла в линейном масштабе $\alpha_L=1:10$ и испытана в зеркальном гидравлическом лотке. Масштаб моделирования распространялся на коэффициент эквивалентной шероховатости стенок сооружения и перепада горизонтов воды в верхнем и нижнем бьефе. Числа Рейнольдса лежали в пределах $Re=1,2..2,9 \cdot 10^5$.

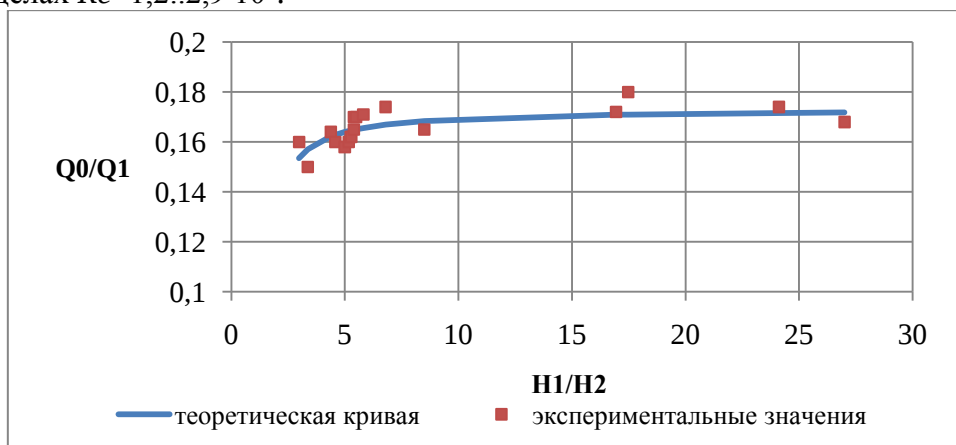


Рисунок 2 – Теоретическая кривая и экспериментальные точки

Эксперимент доказал правомерность использования инжекционной теории для гидравлических расчетов регулятора. Призматическая камера смешения обеспечила циркуляцию 20% от объема воды, поступающей в нижний бьеф водовыпуска. Диапазон колебаний уровня воды в промежуточном бьефе был достаточно широким (от 2,5 до 27 относительных напоров). Для сравнения: регуляторы существующих конструкций имели предел регулирования до 7 относительных напоров с таким же объемом циркулирующего расхода.

Список литературы:

1. Антонов Р.В., Мокрушин Б.С., Черепов В.И. О расчете характеристик струйных устройств // Интеллектуальные системы в производстве, 2006. № 1 (7). С. 18-36.
2. Бенин Д.М., Снежко В.Л. Средства автоматизации водопропускных мелиоративных сооружений: монография. М.: Издательство «ДПК Пресс», 2018. 108 с.
3. Бенин Д.М., Снежко В.Л., Абдуллаев И.И.О.. Гидравлические характеристики инжекционных регуляторов расхода // Природообустройство. 2020. № 3. С. 86-91.
4. Снежко В.Л. Гидродинамическое регулирование расхода низконапорных водопропускных сооружений: диссертация на соискание ученой степени доктора технических наук / ФГБОУ ВПО «Московский государственный университет природообустройства». Москва, 2012. 340 с.
5. Kandakure M.T., Gaikar V.G. and Patwardhan A.W. Hydrodynamic Aspects of Ejectors // Chemical Engineering Science, Vol. 60, No. 22, 2005, pp. 6391-6402. doi:10.1016/j.ces.2005.04.055
6. Reddy Y.R., Kar S. Theory and Performance of Water Jet Pump. // J. Hydr. Div., 1968. 94(5). Pp. 1261-1281.
7. Vogel R. Theoretical and experimental investigation of air ejectors // Maschinenbautechnik, Berlin. 5. 1956. Pp. 619-637.
8. Гегиев К.А., Озрокова Л.Б., Анаев М.Т. и др. Прогнозы и расчёты максимальных расходов наносоводных и селевых потоков р. Камык-Суу: сб.науч.статей «Инновационные технологии в природообустройстве и водопользовании». Нальчик: ООО «Полиграфсервис», 2017. С.147-155.
9. Гегиев К.А., Озрокова Л.Б., Анаев М.Т. и др. Анализ существующих методов расчёта дождевых и селевых стоков // Научно-практический журнал «Известия КБГАУ». Нальчик, 2017. С.73-80.
10. Озрокова Л.Б., Кушаева Е.А. Малые реки – большие возможности: сб.науч.статей «Инновационные технологии в природообустройстве и водопользовании». Нальчик: ООО «Полиграфсервис», 2017. С.156-161.
11. Дышеков А.Х., Озрокова Л.Б., Шогенов А.А. Научно-технические и технологические аспекты реанимации повреждённых компонентов агромелиоративных ландшафтов, восстановление их саморегулирующей способности: материалы V научно-практической конференции посвященной памяти Б.Х.Фиапшева, г.Нальчик, 2019. С. 169-172.

ОСОБЕННОСТИ ПРОЕКТНОГО УПРАВЛЕНИЯ В СОВРЕМЕННОЙ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ РЕАЛЬНОСТИ

Шейхова М.С.;

кандидат экономических наук, доцент
ФГБОУ ВО «Донской государственный аграрный университет»,
Ростовская область, Россия;
e-mail: Sholuhmarina@rambler.ru

Куцова Э.Л.;

кандидат философских наук, доцент кафедры Иностранных языков
Институт сферы обслуживания и предпринимательства (филиал)
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования «Донской государственный технический университет»
г. Шахты, Ростовская область, Россия;
e-mail: doc-kaflang@sssu.ru

Мальцева М.А.;

студент факультета ветеринарной медицины
ФГБОУ ВО «Донской государственный аграрный университет»,
Ростовская область, Россия;
e-mail: darua_malceva_98@mail.ru

Малкандуев Э.М.;

к.э.н., доцент кафедры землеустройство и экспертиза недвижимости
ФГБОУ ВО Кабардино-Балкарский ГАУ, г. Нальчик, Россия

Аннотация

В данной статье рассматриваются особенности проектного управления в современной экономической реальности. Раскрыто понятие проекта. Говорится об анализе самых разнообразных научных обществ. Подробно описано понятие о планировании, цели и организации, а также о создании структуры, необходимой для реализации плана проекта. Контроль, как неотъемлемая его часть управления проектами. Приведены основные признаки проектов. А также основные фазы жизненного цикла, подразделяющиеся на четыре типа: первая – концепция, вторая – разработка, третья – реализация и четвертая – демонтаж. Говорится об основных компонентах проекта, и что в него входит, а именно: состав работы, его взаимосвязь, определяющая структуру проекта, временный режим по реализации проекта, необходимые для реализации проекта ресурсы и бюджет, введение ограничений, определяющие специфику проекта или отдельных его составляющих. Отмечается, отличие концептуальной фазы от всех других фаз, многовариантностью с содержанием в себе много альтернатив. Описана роль маркетинговых исследований в управлении проектами. Показано использование современных компьютерных систем интегрального управления проектами, описаны его плюсы и минусы. Приведен один из примеров программных продуктов.

Ключевые слова: управление проектами; признаки проекта; маркетинговые исследования; альтернативы; выгоды и риски.

FEATURES OF PROJECT MANAGEMENT IN THE MODERN WORLD

Sheikhova M.S.;

Candidate of Economic Sciences, Associate Professor,
FSBEI HE «Don State Agrarian University», Rostovregion, Russia;
e-mail: Sholuhmarina@rambler.ru

Kutsova E.L.;

PhD in Philosophy, Associate Professor of the Department of Foreign Languages,
Institute of Service and Entrepreneurship (branch)
Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education
«Don State Technical University», Shakhty, Rostovregion, Russia;
e-mail: doc-kaflang@sssu.ru

Maltseva M.A.;

Student of the Faculty of Veterinary Medicine,
FSBEI HE «DonStateAgrarianUniversity», Rostovregion, Russia;
e-mail: darua_malceva_98@mail.ru

Malkanduev E.;

Ph.D., Associate Professor of the Department of Land Management
and Real Estate Expertise,
FSBEI HE Kabardino-Balkarian SAU, Nalchik, Russia

Annotation

This article examines the features of project management in modern economic reality. The concept of the project is revealed. Talk about the analysis of the most diverse scientific societies. The concept of planning, purpose and organization is described in detail, as well as the creation of the structure necessary for the implementation of the project plan. Control as an integral part of project management. The main features of the projects are given. As well as the main phases of the life cycle, subdivided into four types: the first is the concept, the second is development, the third is implementation and the fourth is dismantling. It talks about the main components of the project, and what it includes, namely: the composition of the work, its relationship, which determines the structure of the project, the time regime for the implementation of the project, the resources and budget necessary for the implementation of the project, the introduction of restrictions that determine the specifics of the project or its individual components. It is noted that the difference between the conceptual phase and all other phases is multivariance with the content of many alternatives. The role of marketing research in project management is described. The use of modern computers of integrated project management systems is shown, its pros and cons are described. One of the examples of software products is given.

Key words: project management, project, project attributes, marketing research, alternatives, benefits and risks.

Понятие «проект» встречается в повседневной жизни довольно часто, имея только небольшое различие в своем научном определении, однако его идея, цель и сам смысл ничем не отличается от других определений «проект».

Проект – это комплекс взаимосвязанных мероприятий, предназначенных для достижения в течение заданного периода времени и при установленном бюджете поставленных задач и конкретных уникальных результатов с четко поставленными целями [1].

Проекты всегда присутствовали и будут присутствовать практически во всех организациях без каких-либо исключений, различаясь лишь своим разнообразием. Проекты бывают: масштабные и не слишком масштабные, сложные или простые, с рисками или без них. Следовательно, такое разнообразие проектов, приводит и к разным результатам. Также такие современные принципы управления применяются ко всем выше перечисленным проектам, в самых различных компаниях. При анализе самых разнообразных научных обществ, можно прийти к такому выводу, что понятие и определение незначительно отличаются, а если еще и выделить их основу, можно получить следующее понятие: проект имеет цель, план и контролирование состояния какой-либо системы, за счет ограничения в ресурсах и времени, с использованием только определенных средств и методов [2,3].

Говоря подробнее о проекте, каким бы он не был, у него есть определенная цель, то есть желаемый результат. Цель формируется в результате планирования проекта. А планирование – это составление четких задач, предназначенных для достижения поставленной цели. Цель может представлять собой как решение каких-либо возникших проблем или достижение некоторого состояния, или же как условия отличающегося от существующего. Так же в управлении проектами должна быть организация, в которую помимо организации людей, должно входить подбор всех необходимых для проекта ресурсов, а именно: людских, материальных и денежных, для достижения цели в выполнении запланированных работ. Управление проектами также включает создание структуры, необходимой для реализации плана. Контроль же управления проектов – это неотъемлемая его часть, так как после объединения всех ресурсов в единую структуру, необходимо будет осуществлять ее контроль и сопровождение в процессе реализации проекта. Помимо выше написанного контроль осуществляет определение и создание систем отчетности, дабы предоставлять информацию об состоянии проекта в определенно заданные моменты его жизненного цикла. Отчеты по управлению проекта предназначены как для отражений хронологии событий, так и для заранее предупрежденных случаев, указывающие на нарушения порядка от идущего плана. После того как были обнаружены случаи, указывающие на нарушения порядка выполнения плана по управ-

лению проектами, руководитель проекта должен внести правки, для дальнейшей успешной работы.

Таким образом, управление проектами, рассматривается как набор методов и процедур, основанных на принятых принципах управления, используемые для планирования, оценки и контроля рабочих знаний, с целью получения желаемых результатов в заранее установленные сроки, в рамках выделенных средств и в точном соответствии с требованием к проекту [4].

К основным признакам проектов можно отнести: новизну и неповторимость проекта, конкретную цель, ограниченную по времени, временную ограниченность продолжительности проектов, ограничение в требуемых ресурсах для осуществления проекта, а также бюджет, относящиеся к проекту, комплексность по решению проблем и выделение проектной сферы в сфере взаимодействия между организацией и рынком. В качестве примера можно взять такие проекты, как например строительство микрорайона, где принимаются во внимание и создается необходимая для этого инфраструктура, проводится совершенствование энергопотребления в области, разработка и создание выпуска новых автомобилей, модернизация предприятий, изменение коммунального хозяйства всего города, а также внедрение на предприятии по международной системе управления качеством ISO 9000, то есть серию международных стандартов, содержащих термины и определения, основные принципы менеджмента качества, требования к системе менеджмента качества организаций и предприятий, а также руководство по достижению устойчивого результата [4-5].

Любой начатый новый проект до своего полного осуществления проходит через определенные стадии, которые называются жизненным циклом проекта. Для дальнейшей реализации проекта необходимо для начала реализовать его функции управления, которые в будущем именуются – процессами управления проектами. В основном жизненный цикл подразделяется на фазы, где каждая из фаз отличается от других, именем одного или нескольких достигнутых результатов. Говоря о результате – это измеримый продукт работы. Итак, сами фазы подразделяются на четыре типа фаз жизненного цикла проекта: первая – это концепция, вторая – разработка, третья – реализация и четвертая – демонтаж, или же завершение. Также в фазы проектов входят стадии, которые состоят из этапов, а сами этапы включают виды работ. Но полная структуризация как «фазы – стадии – этапы и работы», не обязательны, так как все определяется спецификой проекта. Самое главное это обеспечение наилучшего управления проекта, ибо решается главный вопрос существования проекта, где определяется «быть или не быть проекту». Если идея для проекта оказалась более или менее приемлемой по техническим, экономическим, экономическим критериям и так далее, то проект переходит во вторую фазу.

Говоря об основных компонентах проекта, в его основу входят: состав работы, его взаимосвязь, определяющая структуру проекта, временный режим по реализации проекта, необходимые для реализации проекта ресурсы и бюджет, введение ограничений, определяющие специфику проекта или отдельных его составляющих [5].

Также с отсутствием проекта было бы нелегко выявить те альтернативы, среди которых мог бы быть наилучший вариант. Ведь рассмотрев проект не только с объективной стороны, но и других, всевозможных путей для достижения поставленных целей и выбора наиболее лучшего варианта, отчего и становится очевидным весь процесс выбора проекта, отражающего отсутствие предвзятости у разработчиков проекта. Альтернативные варианты можно сравнить по следующим характеристикам: стоимость, расход ресурсов, затраты труда и времени, а также по показателям иконической и производственной мощи.

От всех других фаз, своей многовариантностью, отличается концептуальная фаза, так как в ней содержится много альтернатив и, выбрав именно ее, в последующих фазах по ней будут идти только уточнения. В основном при разработке проекта, команда по созданию проекта, составляет стратегическое планирование. Но говоря об этом, можно сказать, что в России стратегическое планирование – достаточно редкий случай, а в Европе – оно выделяется как основное правило.

Наиболее значительную роль в управлении проектами играет маркетинговые исследования, в большинстве случаев многие компании начинают работу, без каких-либо маркетинговых исследований, они чаще опираются на небольшой опыт и свою интуицию, но так как проект у разных компаний имеет свою собственную уникальность, довольно сложно предугадать последующие реакции рынка на саму реализацию запланированного проекта. При осуществлении проекта должен учитываться не только опыт и интуиция, но и присутствие экспертных оценок, заранее продуманы идеи и концепция проекта и сама его реализация. Но наиболее часто при реализации проекта можно столкнуться с отсутствием маркетинговых исследований, например, в сфере жилой постройки компании застройщики могут добавить квадратные метра на любом доступном участке, но их продукт находит своего покупателя, это объясняется превышением спроса над предложением, однако, даже на рынке продаж можно встретить достаточное количество жилья, простаивающего полупустым [6].

Не в новинку и то что большей части организаций приходится сталкиваться с необходимостью планирования и выполнения множеств других проектов, пользуясь общими ресурсами, это приводит к тому что, все проекты будут планироваться и управляться по общей информационной системе. Самым эффективным решением этих задач возможно с использованием современных компьютерных систем интегрального управления проектами. В основном такая классификация систем состоит из взаимосвязанных между собой проектно-ориентированных подсистем для каждого проекта в организациях. Используя такую классификацию систем, можно извлечь такие выгоды как:

- 1) Определять и проводить контроль за целями и содержанием проекта на систематической основе

- 2) Вовремя выявлять и проводить оценку рисков различных проектов, а также управлять ими вместе с общими рисками портфелей проектов

- 3) Определять и проводить контроль за качеством, конфигурацией и количеством промежуточных и окончательных результатов проектов

- 4) Также определять и проводить контроль за содержанием проектов и его работ, на систематической основе с использованием иерархической структуры проекта

Помимо выгоды, можно выделить и недостатки, к ним относятся:

- 1) Чрезмерная зависимость от создателей информационной системы

- 2) С применением классификации систем для управления проектами, повышается и стоимость проекта

- 3) Необходим постоянный контроль за процессом разработки проекта [3,6].

На сегодняшний день наблюдается множество программных продуктов, которые применяются для управления проектами. По наблюдениям известно, что большинство компаний используют их для управления проектами, но также и не следят за их усовершенствованием. А некоторые вообще и не знают о существовании различных технологий для управления проектами или же не заинтересованы в этом. В подтверждение этому можно привести множество различных примеров. Например, 22 мая 2014 года разработчики российской компании «Ростелеком» создали поисковую систему и целый интернет-портал, который получил название «Спутник». Цена разработки составила – 60 миллионов долларов США. В первые несколько суток число переходов на другие интернет-ресурсы составило более пяти миллионов. А вот уже на начало сентября 2014 года этот же показатель понизился до отметки в 16 600 посетителей. На данный момент, по статистике «LiveInternet» ежемесячно на данном интернет-портале бывает не менее чем 1 000 людей. Из чего можно сказать что количество посетителей интернет-портала «Спутник», с каждым днем уменьшается, что говорит о провале самого проекта [7-8].

Подводя итоги можно сказать что, перед тем как создавать проект, необходимо понять и хорошо продумать для чего и каких целей он будет использоваться. Будет ли у этого проекта хороший спрос, когда он принесет первые дивиденды, сколько времени займет реализация проекта и другое. В таком случае если все заранее подготовить и тщательно просчитать все критерии для создания запланированного проекта, то можно понять, актуален ли данный проект, и его реализация или же нет.

Список литературы:

1. Рассел Д. А. Управление высокотехнологичными программами и проектами // Интернет журнал «АйТи». 2019. 76 с.
2. Селютина Д. А. Экономическая оценка инвестиций // Изд-во СПбГИЭУ. 2018. 323 с.
3. Инновационные технологии в современном строительстве [Электронный ресурс] URL: <http://ekonomika.snauka.ru/2014/09/5729>
4. Практическое руководство по планированию и реализации проектов [Электронный ресурс] URL: <https://booksee.org/book/599684>
5. Быковский В. В. Управление инновационными проектами и программами: учебное пособие // Издательско-полиграфический центр ГОУ ВПО ТГТУ. 2018. 166 с.
6. Селютина Л. Г. Инновационный подход к управлению инвестиционными процессами в сфере воспроизводства жилищного фонда. Современные технологии управления: учебное пособие. 2019. 71 с.
7. Шесть дорогостоящих бизнес идей, которые провалились [Электронный ресурс] URL: http://bizzoomie.com/6-business-ideas-fail/#-_2_8212
8. Анализ деятельности и пути повышения конкурентоспособности предприятия / Бунчиков О. Н., Сафонова С. Г., Шейхова М. С. // Московский экономический журнал. 2019. №6. С. 24.
9. Жабоев С.А., Ахматова М.Х. Землеустроительные аспекты эффективного функционирования АПК в современных условиях /WORLD SCIENCE: PROBLEMS AND INNOVATIONS: сборник статей XV Международной научно-практической конференции: в 4 частях. 2017. С. 299-301.
10. Ахматова М.Х. Землеустроительные методы предотвращения и ликвидации последствий техногенного загрязнения сельскохозяйственных угодий. Аграрная наука в условиях модернизации и инновационного развития АПК России: сборник материалов Всероссийской научно-методической конференции с международным участием, посвященной 100-летию академика Д.К. Беляева. 2017. С. 261-263.
11. Ахматова М.Х., Эльмесов А.М., Жабоев С.А., Батова З.С. Чередование сельскохозяйственных культур в различных типах севооборотов в условиях Кабардино-Балкарии.// Московский экономический журнал: научно-производственный журнал. №4. 2018. С. 100-110.
12. Ахматова М.Х., Батова З.С., Атмурзаев О.Х. Учет состояния почвенного плодородия и информационное обеспечение в КБР плодородия почв земель сельскохозяйственного назначения Московский экономический журнал: научно-производственный журнал. №4. 2018. С. 89-99.
13. Ахматова М.Х. Современное состояние и перспективы развития особоохраняемых территорий в г. Нальчике // Проблемы рационального природопользования и пути их решения: сборник материалов Всероссийской научно-практической конференции, посвященной 45-летию ФГБОУ ВО «ДГТУ». 2018. С. 188-192.

УДК 338.2

ПРОБЛЕМЫ ВНЕДРЕНИЯ СИСТЕМЫ «УМНЫЙ ДОМ» В ПОДЪЕЗДЫ ЖИЛЫХ ДОМОВ

Шибзухова З.С.;

к.б.н., доцент кафедры «Строительство и землеустройство»
ФГБОУ ВО Кабардино-Балкарский ГАУ, г. Нальчик, Россия;
e-mail: shibzukhova81@mail.ru

Кудаев Т.Ш.;

магистрант 2 курса направления подготовки 08.04.01 Строительство
направленность «Экспертиза и управление недвижимостью»
ФГБОУ ВО Кабардино-Балкарский ГАУ, г. Нальчик, Россия;
e-mail: timur_kudaev@mail.ru

Аннотация

В статье определены основные преимущества и недостатки внедрения системы «Умный Дом» в жилые дома города Нальчик, представлен расчет экономических показателей на примере существующего объекта. Обоснована экономическая выгода использования системы.

Ключевые слова: умный дом, система, экономия, технология, датчики движения, внедрение.

PROBLEMS OF IMPLEMENTING THE "SMART HOME" SYSTEM IN THE ENTRANCES OF RESIDENTIAL BUILDINGS

Kudaev T.S.;

Student of the Department of Land Management and Real Estate Expertise
FSBEI HE Kabardino-Balkarian SAU, Nalchik, Russia;
e-mail: timur_kudaev@mail.ru

Annotation

The article identifies the main advantages and disadvantages of the introduction of «Smart House» in residential buildings in the city of Nalchik, the calculation of economic indicators on the example of an existing facility. The economic benefit of using the system is justified.

Key words: smart home, system, economy, technology, motion sensors, implementation.

Система «Умный Дом» – одно из самых перспективных направлений по оптимизации и управлению эксплуатацией зданий и сооружений. Основное внимание уделяется аспектам технологии, связанным с энергопотреблением внутри дома (конечные потребители) и на уровне сети или энергосистемы (система).

Поскольку потенциальные пользователи услуг "умного дома" в последние годы диверсифицировались, предоставление соответствующих функций и возможностей имеет решающее значение для распространения услуг. [1].

Таким образом, в данной статье рассматриваются функции системы «Умного дома», которые необходимы современным пользователям для контроля энергопотребления и экономии денежных средств.

Ожидается, что к 2022 году мировой рынок «Умных домов» вырастет до 120 миллиардов долларов США.

Глобальные компании выходят на этот огромный рынок и предлагают инновационные продукты и услуги. В последнее время данная система привлекает внимание благодаря развитию интернет технологий, но это не новая концепция. Фактически, концепция умного дома обсуждается с 1980 года, и она развивалась из традиционной домашней автоматизации (так называемые сетевые и интерактивные дома).

Несмотря на долгую историю и растущий интерес, услуги «Умного дома» не получили широкого применения в Кабардино-Балкарской республике.

Существует множество причин (например, высокие цены на устройства, ограниченный потребительский спрос), препятствующих распространению данной системы. Развитие рынка способствует вовлечению представителей услуг, и, следовательно, снижению цен на установку системы, благодаря конкуренции.

Среди всех существующих концепций системы «Умного дома» наиболее распространенной и популярной является возможность управления осветительными приборами и освещением в целом. Она может контролировать тот объект, который пожелает пользователь, при этом контролируется еще и исправность техники. При неисправности система отправит оповещение с сигналом «sos» владельцу. Организовав подобную необходимую составляющую для эксплуатации здания, можно сэкономить на электропотреблении, уменьшить время активного использования осветительных приборов в сутки, а, следовательно, в разы увели-

чить срок их службы. Самым удобным в плане комфорта и экономии электроэнергии является датчик движения.

Можно столкнуться с двумя группами датчиков:

- датчики движения;
- датчики присутствия.

Главным различием является то, что датчики движения реагируют на перемещение объекта, а датчик присутствия реагирует только на еле уловимые движения человека (движение руки, наклон головы и даже дыхание). Принцип, на основании которого происходит регистрация датчиком наличия движения, основан на эффекте теплового излучения человека, которое находится в инфракрасной невидимой для глаз зоне спектра. Благодаря специальному элементу датчик определяет пассивное инфракрасное излучение и его изменения, исходя из чего формируется электрический сигнал (или радиотелеграмма), включающий и выключающий приборы (в данном случае освещение), и даже меняющий параметры их работы любым исполнительным радиоустройством переключателя или диммера.. Для избегания помех и случайных срабатываний, следует учитывать расположение греющихся устройств и не допускать попадания на линзу прямого солнечного света. [2].

Облегчение повседневной жизни является главным критерием практичности технологии в современном мире. Любое техническое описание должно находить свое выражение в уровне удобства и комфорта. [3].

В настоящее время приобрести и установить систему можно без труда и в короткие сроки. Наличие датчиков и подсистем в технических магазинах предоставляет пользователю огромный выбор и вариативность.

Главным же преимуществом и показателем полезности для пользователей из России является экономическая выгода.

Далее приведен расчет технико-экономических показателей внедрения датчиков движения в подъезд эксплуатируемого жилого здания в г. Нальчике.

Технико-экономические показатели внедрения датчиков движения

Тип осветительного устройства	Лампа накаливания 60 Вт	Лампа энергосберегающая спираль КЭЛ-S E27 20 Вт 4200 К Т2 ИЭК	Светильник ЛПО 3025 2x9 230 Вт G23 IP20 ИЭК	Светильник ЛСП3901 1x18 Вт IP65 ИЭК
Расчеты	1-й вариант	2-й вариант	3-й вариант	
Стоимость руб/кВт.ч (для Нальчика)	4,055	4,055	4,055	4,055
Время работы в день, часов	24	24	24	24
Время работы в день при использовании датчика	4	4	4	4
Количество установленных осветительных приборов в одном подъезде 8-этажного дома, шт.	16	16	8	8
Стоимость потребления электроэнергии в год, руб.	34100,9	11366,98	5115,14	5115,14
Стоимость потребления электроэнергии в год при использовании датчика движения, руб.	5683,48	1894,49	852,52	852,52
Количество установленных датчиков, шт.	8	8	8	
Средняя цена на датчик, руб.	550	550	550	
Доп. затраты на датчики, руб.	4400	4400	4400	
Сумма экономии в 1-й год	25017,42	5072,49	137,38	
Сумма экономии во 2-й год	29417,42	9472,49	4537,98	

Исходя из полученных расчетов можно понять, что затраты на установку системы окупаются уже в первый год, а экономия по потреблению электроэнергии составляет до 75% включительно.

Внедрение данной системы является эффективным и экономически оправданным.

Список литературы:

1. Авдусевский А. А. «Крыша для интеллекта». М.: Юрайт-Издат, 2007. 661 с.
2. Исследование интернета вещей и его применение в создании «Умного дома» / Кабанова А.Б., Бодрова А.А., Логвин В.И. // Символ науки. Уфа: [б. и.], 2016. № 11-3 (23). С. 73-75.
3. Юдасин Л. С..Энергетика: проблемы и надежды. М.: Просвещение 2009. 256 с.
4. Жабоев С.А., Ахматова М.Х. Землеустроительные аспекты эффективного функционирования АПК в современных условиях./WORLD SCIENCE: PROBLEMS AND INNOVATIONS: сборник статей XV Международной научно-практической конференции: в 4 частях. 2017. С. 299-301.
5. Ахматова М.Х. Землеустроительные методы предотвращения и ликвидации последствий техногенного загрязнения сельскохозяйственных угодий // Аграрная наука в условиях модернизации и инновационного развития АПК России: сборник материалов Всероссийской научно-методической конференции с международным участием, посвященной 100-летию академика Д.К. Беляева. 2017. С. 261-263.
6. Ахматова М.Х., Эльмесов А.М., Жабоев С.А., Батова З.С. Чередование сельскохозяйственных культур в различных типах севооборотов в условиях Кабардино-Балкарии // Московский экономический журнал: научно-производственный журнал. №4. 2018. С. 100-110.
7. Ахматова М.Х., Батова З.С., Азмурзаев О.Х.Учет состояния почвенного плодородия и информационное обеспечение в КБР плодородия почв земель сельскохозяйственного назначения Московский экономический журнал: научно-производственный журнал. №4. 2018.С. 89-99.
8. Ахматова М.Х. Современное состояние и перспективы развития особоохраняемых территорий в г. Нальчике // Проблемы рационального природопользования и пути их решения: сборник материалов Всероссийской научно-практической конференции, посвященной 45-летию ФГБОУ ВО «ДГТУ». 2018. С. 188-192.
9. Ахматова М.Х., Батова З.С. Устройство земель сельскохозяйственного назначения сельского поселения Малка Зольского района КБР // Международный журнал прикладных наук и технологий Интеграл. 2018. № 4. С. 20.
10. Ахматова М.Х., Батова З.С. Устройство территории севооборотов в условиях Кабардино-Балкарии Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. 2018. № 9. С. 39-44.
11. Карашаева А.С., Ахматова М.Х. Проблемы земельных отношений в России (научная статья) ВАК печатная Московский экономический журнал: научно-производственный журнал. №13/2019 год. С. 6.
12. Ахматова М.Х., Тутаев А.А. О необходимости проведения земельно-кадастровых работ в связи с созданием особо охраняемых природных территорий регионального значения (г.о. Нальчик) // Московский экономический журнал: научно-производственный журнал- №11/2019 год. С.4.
13. Аграрные территории в контексте формирования цифровой экономики: проблемы и перспективы: монография / Т.Х. Созаева, А.Ю. Пшигошева, С.А. Гурфова, И.Р. Микитаева. Нальчик: Принт-Центр, 2020. 176 с.
14. Микитаева И.Р. Цифровизация аграрной сферы: проблемы и перспективы развития: материалы международной научно-практической конференции «Трансформация социально-экономического пространства России и мира». М.: Научно-исследовательский институт истории, экономики и права. 2020. С.212.

Секция №3

АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ЭНЕРГЕТИКИ ПРЕДПРИЯТИЙ АПК И СЕЛЬСКИХ ТЕРРИТОРИЙ: ТЕОРИЯ, ЭКСПЕРИМЕНТ И НОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

УДК 631.56.

ЭЛЕКТРОМАГНИТНАЯ ОБРАБОТКА СЕМЯН СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР КАК ФАКТОР ПОВЫШЕНИЯ УРОЖАЙНОСТИ

Кумахов А.А.;

ФГБОУ ВО Кабардино-Балкарский ГАУ, г. Нальчик, Россия;
e-mail: Kumahov071@mail.ru

Сохроков А.М.;

ФГБОУ ВО Кабардино-Балкарский ГАУ, г. Нальчик, Россия;
e-mail : ya.kantik-2013@yandex.ru

Анотация

Как известно обработка семян в предпосевной период играет важную роль в конечном результате - высокой всхожести, а вместе с тем и высокой ее урожайности. Предпосевная обработка семян с последующей выдержкой всех технологических приемов ее выращивания – это залог ее экономической эффективности. Предлагаемый способ также будет способствовать этой закономерности.

Ключевые слова: пространственно-ортогональное поле, электромагнитная обработка семян, магнитное поле.

THE STUDY OF SPATIALLY ORTHOGONAL FIELDS WHEN THE ELECTROMAGNETIC TREATMENT OF SEEDS OF AGRICULTURAL CROPS

Kumakhov A.A.;

FSBEI HE Kabardino-Balkarian SAU, Nalchik, Russia;
e-mail: Kumahov071@mail.ru

Sohrokov A.M.;

FSBEI HE Kabardino-Balkarian SAU, Nalchik, Russia;
e-mail: ya.kantik-2013@yandex.ru

Annotation

As you know, seed treatment in the pre-sowing period plays an important role in the final result – high germination, and at the same time its high yield. Pre-sowing seed treatment with subsequent aging of all technological methods of its cultivation is the key to its economic efficiency. The proposed method will also contribute to this pattern

Key words: spatially orthogonal field, electromagnetic seed treatment, magnetic field.

Технология электромагнитной обработки заключается в том, что семена с/х. культур под воздействием поля, создаваемого специальными устройствами, проходят стимуляцию, при этом выделяются 3 уровня: энергетический, функциональный и информационный.[6]

Их суммарное воздействие на семена обуславливает изменение содержания белков, азота и активности ферментов, активизирует обменные процессы в семенах, связанные с их всхожестью, силой роста и в дальнейшем с вегетацией растений и их урожайными свойствами.[4]

Способ обработки семян ортогональными магнитными полями реализован на конструкции, представляющем собой манитопровод – полый цилиндр, внутри которого находится соленоидальная обмотка, а снаружи – тороидальная обмотка (рис. 1). Силовые линии магнитных полей, создаваемые этими обмотками взаимно-ортогональны.[1] Следовательно, взаимноиндуктивная связь между обмотками отсутствует.

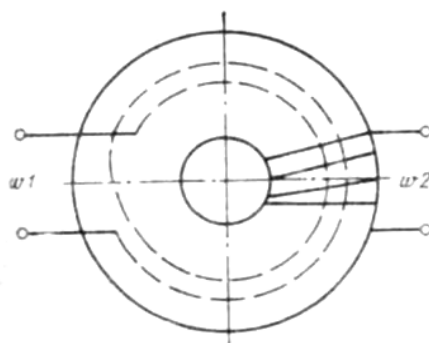


Рисунок 1– Цилиндрический магнитопровод с двумя взаимно-ортогональными обмотками: соленоидального w_1 и тороидальной w_2 .

Пространственно-ортогональные поля, влияющие на обрабатываемый семенной материал, могут быть построены по известным кривым намагничивания в параллельных полях. [5] Принцип построения основан на векторном сложении магнитных полей в сердечнике с учетом полей размагничивания для случаев, когда потерями можно пренебречь и векторы индукции B и напряженности H в пространстве совпадают.[2]

На семена в цилиндре воздействуют поля H_x , H_y , H_z , векторы которых в пространстве взаимно-ортогональны. [3] Если при этом по направлениям x , y , z имеются зазоры, то возникают поля размагничивания H_{xp} , H_{yp} , H_{zp} . В результате суммарные значения напряженности полей, действующих по направлениям, оказываются уменьшенными и равными:

$$\begin{aligned} H_{xm} &= H_x - H_{xp}; \\ H_{ym} &= H_y - H_{yp}; \\ H_{zm} &= H_z - H_{zp}. \end{aligned} \quad (1)$$

Если допустить (как в случае параллельных полей), что размагничивающие поля пропорциональны намагниченностям полого цилиндрического сердечника по направлениям M_x , M_y , M_z соответственно, то можно записать:

$$\begin{aligned} H_{xp} &= N_x \cdot M_x; \\ H_{yp} &= N_y \cdot M_y; \\ H_{zp} &= N_z \cdot M_z. \end{aligned} \quad (2)$$

где N_x , N_y , N_z – коэффициенты размагничивания по направлениям.

С другой стороны:

$$\begin{aligned}
M_x &= H_{xm} + \frac{1}{\mu_0} \cdot B_x \approx \frac{1}{\mu_0} \cdot B_x; \\
M_y &= H_{ym} + \frac{1}{\mu_0} \cdot B_y \approx \frac{1}{\mu_0} \cdot B_y; \\
M_z &= H_{zm} + \frac{1}{\mu_0} \cdot B_z \approx \frac{1}{\mu_0} \cdot B_z.
\end{aligned} \tag{3}$$

где μ_0 – магнитная проницаемость вакуума.

Поскольку намагниченность на порядок выше напряженности магнитного поля, то допустимо:

$$\begin{aligned}
H_{xp} &\approx n_x \cdot B_x; \\
H_{yp} &\approx n_y \cdot B_y; \\
H_{zp} &\approx n_z \cdot B_z.
\end{aligned} \tag{4}$$

$$\text{где } n_x = \frac{1}{\mu_0} \cdot N_x; \quad n_y = \frac{1}{\mu_0} \cdot N_y; \quad n_z = \frac{1}{\mu_0} \cdot N_z.$$

Суммарная напряженность магнитного поля, действующего на обрабатываемый материал в цилиндре:

$$H_m = \sqrt{H_{xm}^2 + H_{ym}^2 + H_{zm}^2} \tag{5}$$

В силу допущений, принятых выше, справедливо следующее: для определения коэффициентов n_x , n_y , n_z электромагнитного поля по направлениям x , y , z снимаются кривые намагничивания и накладываются на основную кривую намагничивания сердечника. Затем строятся зависимости напряженности полей размагничивания H_{xp} , H_{yp} , H_{zp} от индукции как разности значений абсцисс точек одинаковых значений индукций для основной кривой намагничивания и кривой намагничивания цепи по соответствующему направлению.

Коэффициенты n_x , n_y , n_z определяются как тангенсы угла наклона соответствующих линий размагничивания к оси абсцисс. Таким образом, для рассматриваемой конструкции – полого цилиндра, построение кривых намагничивания сердечника с зазорами в различных направлениях и находящегося под воздействием пространственно-ортогональных полей сводится в основном к отысканию коэффициентов n_x , n_y , n_z .

Список литературы:

1. Сохроков А.М., Кареев Х.М., Чапаев А.Б. Особенности формирования драже с семенами в тарельчатом барабане, совершающем круговые колебания в горизонтальной плоскости // АгроЭкоИнфо. 2018. № 1 (31). С. 37
2. Сохроков А.М., Иригов М.Г. Исследования эффективности сушки зерна кукурузы. В сборнике: Инновации в агропромышленном комплексе. Материалы VI Межвузовской научно-практической конференции сотрудников и обучающихся аграрных вузов Северо-Кавказского Федерального Округа, посвященной 100-летию со дня рождения профессора З.Х. Шауцукова. 2017. С. 111-113.
3. Сохроков А.М. Совершенствование технологии предпосевной подготовки и оптимизация параметров установки для дражирования семян овощных культур: диссертация на соискание ученой степени кандидата технических наук. Нальчик, 2002.

4. Кумахов А.А., Хапов Ю.С., Кудиев З.Р. Энергоемкость процесса измельчения в измельчителе-смесителе зерна // АгроЭкоИнфо. 2018. № 1 (31). С. 43.
5. Фиашев А.Г., Кушаев С.Х., Кумахов А.А., Абитов А.М., Кудиев З.Р., Хапов. Разработка и исследование измельчителя фуражного зерна // АгроЭкоИнфо. 2018. № 3 (33). С.64
6. Темукуев Т.Б., Фиашев А.Г. Экономические и технические механизмы стимулирования энергосбережения. Нальчик: Полиграфсервис и Т. 2009. С. 84.
7. Фиашев 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 620.9

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ТЕПЛА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

Розуматова К.С.;

студент 3 курса, направление «Теплоэнергетика и теплотехника»
ФГБОУ ВО Кабардино-Балкарский ГАУ, г. Нальчик, Россия;
e-mail: krozuatova@yandex.ru

Аннотация

С все возрастающим потреблением энергии, так, или иначе, связана вся история человечества. Для удовлетворения этой потребности вводились в оборот все новые источники энергии. С учетом этого у современного общества остаются два основных направления развития: энерго- и ресурсосбережение, а также использование нетрадиционных и возобновляемых источников энергии (НВИЭ). К возобновляемым источникам энергии обычно относят: солнечную и геотермальную энергии, энергию ветра, приливную энергию и энергию волн. В отличие от органического топлива эти источники практически неисчерпаемы. Основным недостаток НВИЭ – это низкая плотность вырабатываемой ими энергии.

Ключевые слова: тепловая энергия; энергосбережение; ресурсосбережение; возобновляемые источники энергии; тепло окружающей среды.

USE OF ENVIRONMENTAL HEAT

Rozumatova K.S.;

3rd year student, direction «Heat power engineering and heat engineering»
FSBEI HE Kabardino-Balkarian SAU, Nalchik, Russia;
e-mail: krozuatova@yandex.ru

Annotation

The entire history of mankind is connected in one way or another with the ever increasing consumption of energy. To meet this need, all new sources of energy were put into circulation. Taking this into account, modern society has two main directions of development: energy and resource conservation, as well as the use of non-traditional and renewable energy sources (NRES). Renewable energy sources usually include: solar and geothermal energy, wind energy, tidal energy and wave energy. Unlike fossil fuels, these sources are practically inexhaustible. The main disadvantage of renewable energy sources is the low density of the energy they generate.

Key words: thermal energy; energy saving; resource saving; renewable energy sources; warmth of the environment.

В окружающей среде накоплены колоссальные запасы тепловой энергии. Легко показать, что охлаждение Мирового океана лишь на 0,01 К примерно эквивалентно

выделению энергии, содержащейся во всех разведанных и прогнозируемых нефтяных месторождениях планеты. Каковы возможности и пути использования этих запасов тепла? Ответ на эти вопросы дает второй закон термодинамики [1].

Напомним, прежде всего, что в изолированной системе, находящейся в термодинамическом равновесии, превращение тепловой энергии в другие виды невозможно, вне зависимости от количества запасенного тепла. Однако наша планета не находится в состоянии термодинамического равновесия. Потоки солнечной радиации, процессы в недрах земли поддерживают постоянно существующую неравновесность. Именно благодаря этим факторам убывает с глубиной температура океана, возрастает температура земной коры по мере удаления от поверхности, изменяется с высотой температура атмосферы. Зависимость температуры от координат позволяет представить себе тепловую машину, нагреватель и холодильник которой пространственно разнесены и тем самым находятся при разных температурах. Такое устройство может преобразовывать тепло окружающей среды в другие виды энергии в полном соответствии со вторым началом.

Рассмотрим, например, тепловую машину, использующую разность температур поверхностных и глубинных слоев какого-нибудь водного бассейна. Принимая разность температур равной 10К, получим весьма низкий КПД цикла Карно $\eta_k = 0,035$. КПД реального цикла будет ещё ниже. Казалось бы, что величина КПД не имеет значения в установке, не потребляющей топлива. В действительности это не так. Расходы на топливо (в данном случае они равны нулю) влияют лишь на себестоимость электроэнергии [2]. Другим важнейшим экономическим показателем является капитал, потраченный на строительство станции (точнее, стоимость одного киловатта установленной мощности). Как правило, капитальные затраты на киловатт установленной мощности тем выше, чем меньше КПД (при равной электрической мощности установка с низким КПД должна переработать больше тепловой энергии). Это означает, что сооружение установки, использующей разность температур глубинных и поверхностных слоев океана, обладающей весьма низким КПД, потребует чрезмерно больших капитальных затрат. В настоящее время сооружение таких установок экономически невыгодны.

Аналогичные соображения можно высказать и по поводу энергетических установок, использующих зависимость температуры земной коры от глубины. Положение несколько меняется в районах, где есть выход геотермальных источников на поверхность. Такие установки существуют и действуют. Однако они не получили широкого распространения, так как могут работать лишь в редко встречаемых географических условиях.

Существуют и другие направления использования термодинамической неравновесности окружающей среды. Это преобразование энергии ветра, морских приливов, солнечной радиации и др. Обсуждение этих вопросов выходит за рамки нашей статьи.

Интересные возможности использования энергии окружающей среды связаны с тепловыми насосами. Поясним принцип действия этого устройства, для чего вернемся к циклу Карно. Пусть система нагреватель – рабочее тело – холодильник работает в обратном направлении (пунктирные стрелки). Рабочее тело адиабатически расширяется из состояния 1 до состояния 4, а затем – изотермически до состояния 3. при этом оно получит от холодильника тепло Q_2 . Затем следует адиабатическое сжатие 3→2 до температуры T_1 и изотермическое сжатие 2→1. В этом последнем процессе рабочее тело отдает нагревателю тепло Q_1 . В результате такого цикла затрачивается механическая энергия A , но зато тепло передается от тела менее нагретого более нагретому [3]. Очевидно, что

$$Q_1 = Q_2 + A.$$

Такую систему принято называть тепловым насосом.

Легко видеть, что тепловой насос обладает определенными преимуществами, если его использовать для отопления. Действительно, выделенное тепло Q_1 всегда больше затрачен-

ной работы А. Дополнительное тепло берется из окружающей среды. Для идеализированного теплового насоса, работающего по циклу Карно, по-прежнему справедливо соотношение

$$Q_1/Q_2 = T_1/T_2.$$

Отсюда следует, что при

$$T_1 \rightarrow T_2, Q_1 \rightarrow Q_2,$$

Т.е почти все тепло, идущее на отопление, поступает из окружающей среды. Однако насос, работающий по циклу Карно, имеет исчезающе малую мощность, так как все процессы протекают бесконечно медленно. Для обеспечения конечной мощности теплового насоса необходимо, чтобы при изотермическом расширении 4→3 температура рабочего тела была заметно ниже T_2 , а при сжатии 2→1 — выше. В результате работа, затрачиваемая на цикл, возрастает, а эффективность насоса снизится.

Существуют различные типы тепловых насосов. Таким устройством, например, может служить цепь из последовательно соединенных различных проводников, через которую пропускается электрический ток от внешнего источника. При этом один спай будет охлаждаться, а другой нагреваться (эффект Пельтье) [4]. Любой тепловой насос действует в полном соответствии со вторым законом термодинамики.

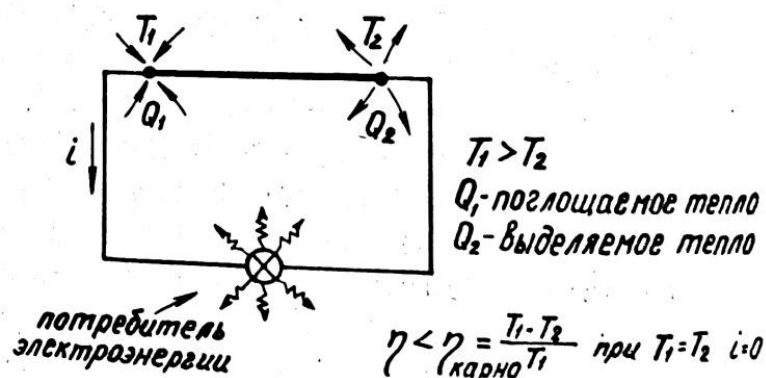
Тепловые насосы не получили широкого распространения, т.к. их высокая стоимость не оправдывается получаемой экономией топлива.

Необходимо подчеркнуть, что совершенно бессмысленно пытаться преобразовать тепло, перекачанное насосом, в другие виды энергии. Полученная энергия будет всегда меньше затраченной насосом. Одновременно тепловая машина будет рассеивать больше тепла, чем отбирает у окружающей среды насос [5].

За последние годы резко возросло количество различных проектов, находящихся в явном или скрытом противоречии со вторым законом термодинамики. Каждый из них направляется в весьма высокие инстанции и сулит, по мнению авторов, исключительные перспективы.

Как правило, авторы таких проектов предлагают весьма сложные схемы преобразования энергии, включающие фазовые превращения, действие гравитационных и иных полей, электронные процессы и др. Запутавшись во всех этих сложностях, они проходят к мнимому опровержению второго закона.

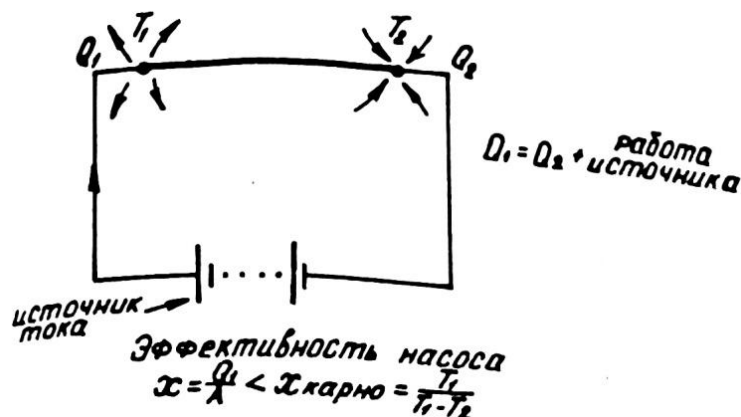
Многие «опровергатели» выбирают в качестве мишени одну из частных формулировок закона, забывая о границах ее применимости. Очень популярны ссылки на тепловой насос, который перекачивает тепло от холодного тела к горячему якобы вопреки второму закону.



Прямое преобразование тепловой энергии в электрическую с помощью термогенератор

Часто выдвигается идея использовать отличие потенциальной энергии электронов в разных проводках, чтобы преобразовать беспорядочное движение электронов в упорядочен-

ное, т.е. создать электрический ток за счет энергии окружающей среды. В действительности сочетание произвольного числа различных проводников представляет собой лишь термогенератор, для работы которого нужна разность температур [6].



Та же система, работающая как электронный тепловой насос

Пропуская ток через любую комбинацию проводников, можем получить рассмотренный ниже тепловой насос. Возможности того и другого устройства определяются вторым законом термодинамики.

Список литературы:

1. Федина В.В., Тимофеева А.С., Никитченко Т.В. Техническая термодинамика: учебное пособие // Старый Оскол: ТНТ, 2015. 164. С. 54-58.
2. Трофимова Т.И. Курс физики: учебное пособие для вузов // 7-е изд., стер. М.: Высш. Шк., 2003. 101 с.
3. Ицкович А.М. Техническая термодинамика. Изд. 2-е, перераб. и доп. М.: Колос. 240 с. с илл.
4. Довыдовский, В.А. Второй закон термодинамики // Молодой ученый. 2016. № 10 (114). С. 187-191. <https://moluch.ru/archive/114/29435/>
5. Хамоков М.М. Расчет тепловой характеристики солнечного коллектора // VI Международная научно-практическая конференция памяти профессора Б.Х. Жерукова. Нальчик, 2018 г.
6. Печенкин А.А. Второй закон термодинамики и его соотношение с христианской теологией [Электронный ресурс] // Новые идеи в философии: материалы II Междунар. науч. конф. (г. Казань, май 2016 г.). Казань: Бук, 2016. С. 36-43. URL <https://moluch.ru/conf/philos/archive/175/10417/>
7. Кумахов А.А., Хапов Ю.С., Кудаев З.Р. Энергоемкость процесса измельчения в измельчителе-смесителе зерна. АгроЭкоИнфо. 2018. № 1 (31). С. 43.
8. Фиापшев А.Г., Кушаев С.Х., Кумахов А.А., Абитов А.М., Кудаев З.Р., Хапов Разработка и исследование измельчителя фуражного зерна //Ю.С.АгроЭкоИнфо. 2018. № 3 (33). С. 64.
9. Темукуев Т.Б., Фиापшев А.Г. Экономические и технические механизмы стимулирования энергосбережения. Нальчик: Полиграфсервис и Т. 2009. С. 84.
10. Фиापшев 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.

ПОЛИРОВАЛЬНО-ШЛИФОВАЛЬНО-ЗАТОЧНЫЙ МИНИ СТАНОК ИЗ ЖЕСТКОГО ДИСКА

Светличный С.В.;

старший преподаватель кафедры электропривода
и автоматизации технологических процессов,

ФГБОУ ВО Дальневосточный ГАУ, Благовещенск, Амурская область, Россия;
e-mail: sergey.svetlichnyy.00@mail.ru

Аннотация

В статье представлено поэтапное изготовление полировально-шлифовально-заточного мини станка из жесткого диска. Подготовка жесткого диска и проверка работоспособности двигателя от жесткого диска. Изготовление станка, подключение его к источнику питания и запуск станка. Самодельный шлифовально-заточный станок можно с успехом применять для выполнения различных операций по зачистке поверхностей, заточке маленьких сверл и ножей, другого малогабаритного инструмента, а также для шлифовки и полировки различных деталей.

Ключевые слова: жесткий диск; шпиндельный двигатель; полировально-шлифовально-заточный мини станок.

MINI POLISHING-GRINDING-GRINDING MACHINE FROM THE HARD DRIVE

Svetlichny S.V.;

senior Lecturer of the Department of Electric Drive
and Automation of Technological Processes,

Far East State Agrarian University Blagoveshchensk, Russia;
e-mail: sergey.svetlichnyy.00@mail.ru

Annotation

The article presents a systematic production of a polishing-grinding-grinding mini machine from a hard disk. Preparing the hard disk and checking the performance of the engine from the hard disk. Setting up the machine, connecting it to a power source, and starting the machine. The Sa-model grinding and grinding machine can be successfully used to perform various operations for cleaning surfaces, sharpening small drills and knives, other small tools, as well as for grinding and polishing various parts.

Key words: hard disk; spindle motor; polishing-grinding-grinding mini machine.

Если магнитный жесткий диск компьютера вышел из строя, но двигатель в рабочем состоянии, не выбрасывайте его ведь его компоненты могут очень пригодиться для разных самодельных устройств. Рассмотрим такое самодельное устройство – изготовление полировально-шлифовально – заточного мини станка. Для изготовления подойдет практически любой жесткий диск (Hard Dick) форм фактора 3,5”.

Для изготовления полировально-шлифовально заточного мини станка из жесткого диска HDD нужно подготовить основные части для его конструкции и прежде всего сам жесткий диск (винчестер). Чтобы подготовить старый жесткий диск для изготовления шлифовально-заточного станка, нужно снять его крышку открутив винты отверткой типа «звездочка» и убрать все ненужные компоненты оставив только сам корпус и двигатель с дисками. После разборки жесткого диска нужно проверить работоспособность двигателя от жесткого диска [1].

В жестком диске имеется трехфазный двигатель, который приводит во вращение магнитные диски и обеспечивает стабильность вращения дисков, смонтированных на оси (шпинделе) двигателя. Шпиндельный двигатель – это устройство, состоящее из двух компонентов – двигателя, сделанного на жидкостных подшипниках и шпинделя, к которому кре-

пятся магнитные пластины. Скорость вращения шпинделя у современных жёстких дисков составляет 5400, 5900, 7200, 10000 и 15000 тысяч оборотов в минуту, поэтому шпиндель закреплён в специальных гидравлических подшипниках. В данном случае используется жесткий диск Maxtor со скоростью шпинделя 5400 RPM Made in Singapore.

Двигатель в винчестере представляет собой бесщеточный двигатель постоянного тока – статор двигателя имеет три обмотки, а ротор имеет постоянный секционный магнит, обмотки статора обычно имеют три или четыре вывода с выводом от общей точки и подключаются в виде звезды или же треугольника в зависимости от количества выводов [2].

После проверки работоспособности двигателя приступаем к изготовлению нашего станка. Из листа наждачной бумаги вырезаем круг по размерам самого диска, затем мы прикрепляем его с помощью клея или двустороннего скотча к диску, в этом случае в случае необходимости можно заменять наждачную бумагу разной зернистости (рисунок 1).

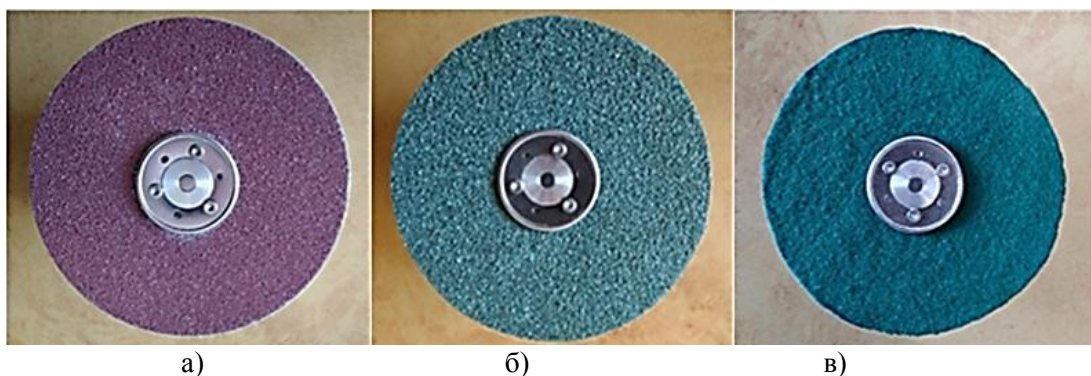


Рисунок 1 – Сменные диски: – а) с мелкозернистой; б) – с крупнозернистой наждачной бумагой; в) – с полировальной шкуркой

Можно подготовить несколько магнитных дисков с наклеенной наждачной бумагой разной зернистости, чтобы шлифовать разные поверхности. Для полировки различных предметов и поверхностей нужно наклеить на диск войлок или грубую бархатную ткань и использовать при этом полировочную пасту ГОИ [3].

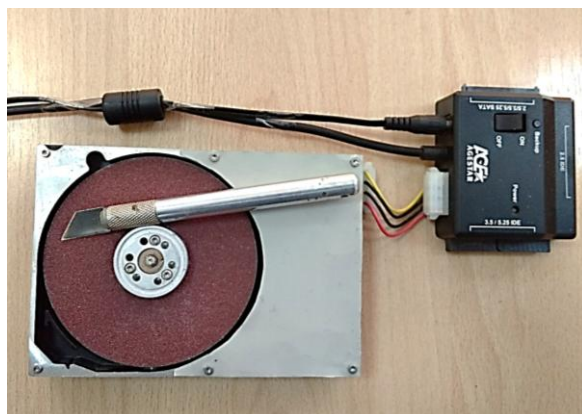


Рисунок 2 – Полировально-шлифовально заточный мини станок

В персональном компьютере для питания жёсткого диска используется блок питания, который имеет большие размеры и вес и поэтому использовать этот блок для запуска жесткого диска невыгодно и неэкономично. В настоящее время выпускаются универсальные малогабаритные адаптеры для подключения жестких дисков и CD/DVD-приводов к компьютеру через порт USB. Такие адаптеры позволяют работать не только с IDE HDD, но и с вполне современными SATA жесткими дисками. Поэтому я приобрел универсальный адаптер **Multi-Functional Adapter** модели **FUBCP2**, и применил его для запуска и работы полиро-

важно-шлифовально-заточного станка. Для частой работы с разными жесткими дисками лучше купить переходник **USB-IDE/SATA**, поскольку он может работать с двумя интерфейсами. Принцип работы этого приспособления заключается в подаче напряжения на переходник (адаптер) и подключении его через имеющийся интерфейс [4].

Для полноценной работы полировально-шлифовально-заточного самодельного станка надо приобрести микросхему с контроллером для регулирования скорости вращения диска. Я приобрел на сайте «Радиодетали и модули с Aliexpress» бесщеточную плату драйвера постоянного тока на напряжение 5-12 В. Она универсальна, т.к. позволяет подключать двигатели с тремя и четырьмя выводами, имеет джампер (переключатель) реверса и защиту от перегрузки (защитный диод) от ошибки подключения плюса с минусом (смотри рисунок 3).

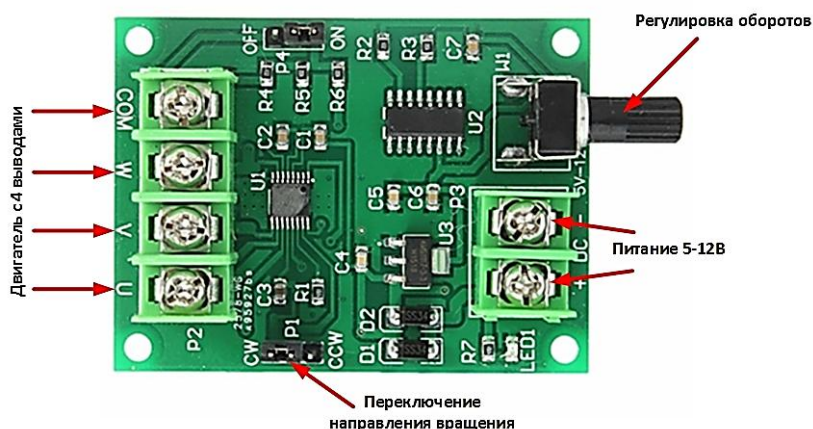


Рисунок 3 – Плата управления с драйвером бесколлекторного двигателя для регулирования скорости вращения

Обратите внимание, что три или четыре провода подключаются к двигателю, а два к источнику питания, в качестве которого можно использовать штатный адаптер на 12V и 1,25 А [5].

Самодельный шлифовально-заточный станок из жесткого диска будет хорошим подспорьем и пригодится дома, в мастерской или в гараже для заточки и правки небольших ножей, мелких сверл диаметром до 2,5мм, стамесок, малогабаритных отверток, игл, скальпелей, пинцетов и другого малогабаритного инструмента, а также для шлифовки и полировки мелких деталей и различных поверхностей.

Список литературы:

1. Использование старого жесткого диска. – URL: <https://compfonyk.com/ispolzovanie-starogo-zhestkogo-diska/> (дата обращения: 27.04.2021).
2. Шпиндельный двигатель накопителя информации жесткого диска. URL: https://smarthdd.com/rus/spindel_engine.htm (дата обращения: 28.02.2021).
3. Сделал точильный станочек из жесткого диска. Мастерская Самоделок. URL: <https://zen.yandex.ru/media/masterskayaidey/sdelal-tochilnyi-standochek-iz-jestkogo-diska-5f099e06a526e3338eb48fcc> (дата обращения: 28.04.2021).
4. Запускаем различные 3-фазные моторчики от драйвера мотора жесткого диска <https://zen.yandex.ru/media/elektroradio/zapuskaem-razlichnye-3faznye-motorchiki-ot-draivera-motora-jestkogo-diska-5db30dee6d29c100afc09bd3> (дата обращения: 16.05.2021).
5. Драйвер бесколлекторного моторчика от HDD, CD-ROM. Радиодетали и модули с Aliexpress. https://9zip.ru/aliexpress/brushless_motor_driver_drv11873_hdd_cdrom.htm. (дата обращения: 17.05.2021).

К ВОПРОСУ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ТЕПЛОНАСОСНЫХ СИСТЕМ

Фиापшев А.Г.;

к.т.н., доцент кафедры «Энергообеспечение предприятий»

Хамоков М.М.;

к.т.н., доцент кафедры «Энергообеспечение предприятий»

Кильчукова О.Х.;

к.т.н., доцент кафедры «Энергообеспечение предприятий»

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

e-mail: energo.kbr@rambler.ru

Аннотация

В большинстве случаев подземное тепло возможно использовать для отопления и горячего водоснабжения населённых пунктов и предприятий. При их широком развитии, можно сохранить для промышленности и энергетики огромное количество топлива. Схема теплоснабжения определяется в основном местными условиями и в первую очередь температурой и химическим составом подземной горячей воды. В данной статье исследованы пути использования теплонасосных систем.

Ключевые слова: теплонасосная система, теплонасосная установка, теплоснабжение, источник теплоснабжения.

TO THE QUESTION OF USE OF HEAT PUMP SYSTEMS

Fiapshv A.G.;

Candidate of Technical Sciences, Associate Professor
of the Department of Power Supply of Enterprises

Khamokov M.M.;

Candidate of Technical Sciences, Associate Professor
of the Department of Power Supply of Enterprises

Kilchukova O.K.;

Candidate of Technical Sciences, Associate Professor
of the Department of Power Supply of Enterprises

FSBEI HE Kabardino-Balkarian SAU, Nalchik, Russia;

e-mail: energo.kbr@rambler.ru

Annotation

In most cases, underground heat can be used for heating and hot water supply to settlements and enterprises. With their wide development, it is possible to save a huge amount of fuel for industry and energy. The heat supply scheme is determined mainly by local conditions and primarily by the temperature and chemical composition of underground hot water. This article explores the ways of using heat pump systems.

Key words: heat pump system, heat pump installation, heat supply, heat supply source.

Энергетические проблемы, включая поиски и освоение новых источников энергоресурсов, приобрели общемировое значение. В частности, в скорейшем технологическом и экономическом освоении ресурсов глубинного тепла Земли заинтересованы и развитые в промышленном отношении государства, и развивающиеся страны. Продолжающийся рост цен на нефть и другие виды ТЭР, несомненно, стимулирует развитие научных разработок и промышленных опытов по реализации идеи хозяйственного использования геотермальных ресурсов [1, 2].

Развитие геоэнергетики является уникальным в своём роде процессом в мировой энергетике. Её зарождение и утверждение происходит на фоне интенсивного развития нефтегазо-

вой промышленности и ядерной энергетики, которые предопределяют достаточно жесткие рамки экономической целесообразности коммерческого использования геотермальной энергии. Особенности её развития определяются и многоплановостью технических и технологических проблем, а также труднообъяснимой осторожностью общественности в подходе к использованию поистине огромного геозенергетического потенциала мира. Эта уникальность и особенность не только не исключают необходимость широкого научно-технического и экономического сотрудничества в этой области, между разработчиками и потребителями, но и позволяют считать такое сотрудничество одним из главных условий успешного освоения нового вида энергетических ресурсов. Природа образования, форма размещения и геолого-технологическая специфика разработки ресурсов глубинного тепла Земли во многом носят общий характер, что создаёт для такого сотрудничества объективные предпосылки [3,4].

Одним из необходимых условий применения теплонасосных систем (ТНС) является наличие крупных источников низкопотенциальной теплоты. С этих позиций необходимо рассмотреть крупные города страны, по каждому из которых сопоставлены потоки сбросной низкопотенциальной теплоты станций аэрации, водоочистных сооружений и систем оборотного водоснабжения с перспективными потребностями в теплоте, которые предполагается покрывать от котельных [5, 6].

Одновременное использование теплонасосных установок (ТНУ) для выработки теплоты и холода целесообразно не только для южных городов. Высокая эффективность такого применения тепловых насосов показана многими отечественными и зарубежными исследователями. Производство на тех же машинах дополнительной продукции в виде холода можно рассматривать в качестве дополнительного экономического эффекта [7, 8].

С учетом тенденций развития ТЭК можно ожидать экономии приведенных затрат при работе ТНС по свободному графику. Приведенные масштабы развития ТНС, значительны по абсолютным величинам, охватывают относительно малую долю суммарной нагрузки систем теплоснабжения. Они характеризуют начальную стадию широкого применения тепловых насосов в нашей стране. Что касается долговременной перспективы, то в соответствии с существующими представлениями о возможных путях развития энергетики тепловые насосы могут стать ее неотъемлемым элементом, и их роль предполагается неизменно возрастающей.

Рост выработки электроэнергии является очень важным условием для развития любой отрасли промышленности всего народного хозяйства. Рост потребности электроэнергии определяется не только значительным количественным развитием всех отраслей промышленности, но и тем, что все технологические процессы всё в большей и большей степени механизуются и автоматизируются, электрифицируется транспорт, появляются новые технологические процессы, которые вообще немыслимы без значительных расходов электроэнергии [9].

Быстро увеличивающаяся потребность в топливе вызывает необходимость уже сегодня изыскивать другие источники энергии, которые были бы практически неисчерпаемы и эксплуатация которых была бы относительно лёгкой. Таких источников энергии имеется два: солнечная энергия и тепло земных недр [10].

Первый источник – солнечная радиация – также вечен и очень велик. Ежечасно на земную поверхность падает около $4,3 \cdot 10^{16}$ кКал тепла. Если принять во внимание только ту часть тепла, которая падает на материки и превратить её в электроэнергию с КПД всего 10%, то мы получили бы мощность порядка 1000 млрд. кВт.

Недостатком этого источника энергии является его рассредоточенность и зависимость от времени года, от времени суток и географического положения страны.

Второй вечный источник энергии – тепло земных недр – начинает завоёвывать признание.

У нас в стране в последние годы вопросам использования подземного тепла в виде природных термальных вод уделяется всё больше внимания. Наши геологические, гидрогеологические и геофизические исследования, а также глубокое бурение на нефть и газ способствовали накоплению большого материала по геотермии некоторых районов России.

Большое значение имеет использование термальных вод для теплоснабжения.

Целесообразность практического использования термальных вод у нас в стране уже давно отмечалась многими организациями, и осуществлялось разведочно-эксплуатационное бурение, проектирование и строительство геотермальных электростанций и отопительных установок.

Практическое использование термальных вод у нас находится ещё в зачаточном состоянии и значительно отстаёт от исследовательских и буровых работ. Особенно большие перспективы для нашей страны имеет использование термальных вод для отопления и горячего водоснабжения. Это тепло на различных глубинах имеется почти повсеместно, и в этой части энергетикам предстоит большая работа.

Недостаточно быстрое развитие использования подземного тепла у нас в стране может быть объяснено многими причинами, и, в частности, недостаточной зрелостью технических решений, применяемых при проектировании геотермальных электростанций и отопительных установок.

Низкопотенциальная геотермальная энергетика получит широкое развитие только тогда, когда её технико-экономические показатели будут лучше, чем в существующей сейчас обычной топливной энергетике. Для того чтобы этого достигнуть, необходимы качественно новые способы преобразования тепла с умеренными температурами в электроэнергию и совершенно новые способы передачи тепла термальных вод обогреваемым помещением. Такие способы пока ещё не найдены, хотя уже ряд перспективных предложений находится в стадии предварительных разработок.

Список литературы:

1. Фиापшев А.Г., Хамоков М.М., Кильчукова О.Х. Разработка альтернативных источников энергосбережения фермерских хозяйств // Журнал «Владимирский земледелец». №2. 2012. С. 35-36.
2. Юров А.И., Фиापшев А.Г., Кильчукова О.Х. Ресурсосбережение и экология – стимул экономического роста и основа безопасности жизнедеятельности региона. // Научно-практический журнал «Вестник АПК Ставрополя». Ставрополь, 2014 г. №3(15). С. 81-86.
3. 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.
4. Темукуев Т.Б., Фиапшев, А.Г. Экономические и технические механизмы стимулирования энергосбережения. Нальчик: Полиграфсервис и Т. 2009. С. 84.
5. 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.
6. Фиапшев А.Г., Кильчукова О.Х., Хамоков М.М. Альтернативные энергоресурсы для фермерских хозяйств: материалы Всероссийской (национальной) конференции «Актуальные проблемы природообустройства, водопользования, агрохимии, почвоведения и экологии». Омский СХИ. 2019. С. 365-370.
7. Темукуев Б.Б., Апажев А.К., Фиапшев А.Г., Темукуев Т.Б., Барагунов А.Б. Методика обоснования тарифных предложений на отпуск тепловой энергии. Нальчик: Полиграфсервис и Т. 2015.
8. Патент на изобретение RU2520775C1. Теплообменная панель и способ ее сборки. Копецкий С.Ю., Юров А.И., Жеруков Б.Х., Шахмурзов М.М., Кожоков М.К., Апажев А.К., Фиапшев А.Г. Патент на изобретение RU2520775C1, 27.06.2014. Заявка №2013103957/06 от 29.01.2013.
9. Фиапшев А.Г., Тлехугова А.В. Эффективность использования автономных энергетических установок // В сборнике: Инженерное обеспечение инновационного развития агропромышленного комплекса России. Сборник научных трудов VII Всероссийской научно-практической конференции, посвященной 75-летию со дня рождения Х.Г. Урусамбетова. 2018. С. 211-214.

10. Юров А.И., Варивода В.С., Фиापшев А.Г., Хамоков М.М. Необходимость использования системного анализа при разработке эффективных способов энергосбережения при расширении отраслей индустрии туризма и гостеприимства // Современная наука и инновации. 2015. № 4 (12). С. 39-44.
11. Анахаев К. Н., Анискин Н. А., Амшоков Б.Х., Анахаева Х. К. Расчет фильтрации в земляной плотине на проницаемом основании с противотифльтрационной диафрагмой // Гидротехническое строительство: науч.-техн. журн. 2017. №7. С.42-47.
12. Anakhaev K.N., Aniskin N.A., AnakhaevaKh.K. Calculation of Filtration in Earth – Fill Dams with impervious Diaphragms// Power Technology and Engineering. Vol. 51, No 5, January 2018. 513-518.
13. Хасанов М.М., Чапаев Т.М., Амшоков Б.Х. Устойчивость стенки стального силоса при осесимметричном выпучивании и начальном искривлении оболочки, направленном внутрь // Инженерный вестник Дона: электронный научный журнал. 2018. №2.
14. Хасанов М.М., Чапаев Т.М., Амшоков Б.Х. Устойчивость стенки стального силоса при осесимметричном выпучивании и начальном искривлении оболочки, направленном наружу // Инженерный вестник Дона: электронный научный журнал. 2018. №2.
15. Курбанов С.А., Майер А.В., Амшоков Б.Х. Система внутрипочвенного мелкоструйчатого локального торошения многолетних насаждений в сочетаний с аэрозольным увлажнением // Проблемы развития АПК региона: науч.-прак. журн. 2018. №3. С.51-54.

УДК 621.352

ВАНАДИЕВЫЕ РЕДОКС-БАТАРЕИ

Шантуков А.З.;

студент 3 курса, направление «Теплоэнергетика и теплотехника»,
ФГБОУ ВО Кабардино-Балкарский ГАУ, г. Нальчик, Россия;
e-mail: asontukov31@gmail.com

Аннотация

Среди многих типов технически обратимых электрохимических источников тока особое место занимает группа систем известным под общим названием редокс-аккумуляторы (РОА) или проточные редокс-аккумуляторы (Flow redox battery). Ванадиевая редокс-батарея – тип перезаряжаемой проточной батареи, которая использует ионы ванадия в различных степенях окисления для хранения химической потенциальной энергии.

Ключевые слова: ванадиевая редокс-батарея; накопители энергии; перезаряжаемая проточная батарея; хранения химической потенциальной энергии.

VANADIUM REDOX BATTERIES

Shantukov A.Z.;

3rd year student, direction «Heat power engineering and heat engineering»,
FSBEI HE Kabardino-Balkarian GAU, Nalchik, Russia;
e-mail: asontukov31@gmail.com

Annotation

Among the many types of technically reversible electrochemical power sources, a special place is occupied by a group of systems known under the general name redox accumulators (POA) or flowing redox accumulators (Flow redox battery). A vanadium redox battery is a type of rechargeable flow battery that uses vanadium ions in various oxidation states to store chemical potential energy.

Key words: vanadium redox battery; energy storage devices; rechargeable flow battery; storage of chemical potential energy.

Ванадиевая окислительно-восстановительная батарея (также известная как ванадиевая проточная батарея или редокс-батарея) представляет собой тип перезаряжаемой проточной батареи, в которой для сохранения химической энергии используются ионы ванадия в различных состояниях окисления. Ванадиевая проточная батарея использует способность ванадия удерживаться в растворе в четырех различных состояниях окисления и применяет это свойство к батарее, для которой требуется один электрически активный элемент вместо двух [1]. По нескольким причинам, включая их большой размер, большинство ванадиевых батарей используются для накопления энергии в электрических сетях при подключении к электростанциям или электрическим сетям.

Ванадиевая проточная батарея:

- Удельная энергия: 10-20 В*ч/кг (36-72 Дж/г)
- Плотность энергии: 15-25 В*ч/л (54-65 кДж/л)
- КПД зарядки/разрядки: 75-80 %+
- Срок службы: 20-30 лет
- Количество циклов: 100000+
- Номинальное напряжение элемента: 1,15-1,55 В/

Возможность использования ванадиевой аккумуляторной батареи была в разной степени исследована Антуаном Писсуром в 1930-х годах, исследователями НАСА Пеллигри и Спазианте в 1970-х годах, но ни один из них не смог продемонстрировать эту технологию. Первой, кто успешно продемонстрировал полностью ванадиевую окислительно-восстановительную батарею с использованием ванадия, растворенного в серной кислоте в каждой половине, была Мария Скиллас-Казакос из Университета Южного Уэльса в 1980-х годах. Её концепт использовала серную кислоту в качестве электролита и была запатентована Университетом Южного Уэльса в Австралии в 1986 году.

Основными преимуществами ванадиевой проточной батареи являются:

- 1) Практически неограниченная энергоемкость за счет простого увеличения емкости хранения электролита;
- 2) Способность переносить длительные периоды в разряженном состоянии без последствий;
- 3) Отсутствие повреждений при случайном смешении электролитов;
- 4) невозможность снижения емкости отдельных элементов в несомещающих батареях из-за одного состояния заряда между двумя электролитами;
- 5) Безопасность и невоспламеняемость электролита (воды);
- 6) Использует формулу раствора третьего поколения (смесь кислот), разработанную Тихоокеанской северо-западной национальной лабораторией, которая работает в более широком температурном диапазоне и допускает пассивное охлаждение.

Основными недостатками технологии ванадиевого потока являются относительно низкая удельная объемная энергия по сравнению со стандартными батареями, вес батареи, и следовательно, делает ее эффективной только для стационарного использования [2].

Многие компании и организации занимаются финансированием и разработкой ванадиевых окислительно-восстановительных батарей, в том числе Vions (ранее Premium Power), UniEnergy Technologies и Ashlawn Energy в США; Технология возобновляемых источников энергии в Ирландии; Gildemeister AG (ранее Cellstrom GmbH в Австрии, энергетическое подразделение сейчас распушено) в Германии; Cellennium в Тайской энергетической компании; Prudent Energy в Китае; Сумитомо в Японии; "H2, Inc." в Южной Корее; "Redt." в Соединенном Королевстве; Австралийский ванадий в Австралии и ныне покойный Имерджи (бывший Deeya). Несколько ванадиевых окислительно-восстановительных батарей были приобретены вскоре после этого для бытовых нужд. Основными заказчиками являются американская компания StorEn Technologies, немецкая группа Schmid и VoltStorage [3].

Эксплуатация

Ванадиевая окислительно-восстановительная батарея состоит из ряда батарей, в которых два электролита разделены протонообменной мембраной. Оба электролита основаны на ванадии: электролит в положительно заряженном электроде сравнения содержит ионы VO_2^+ и VO_2^+ , а в отрицательно заряженном – ионы V^{3+} и V^{2+} . Электролит может быть создан любым из различных процессов, включая электролитическую диссоциацию оксида ванадия (V) (V_2O_5) в серной кислоте (H_2SO_4). Раствор остается чрезвычайно кислым во время работы.

В ванадиевых проточных батареях оба контрольных электрода также подключены к накопительным резервуарам и насосам, так что через ячейку могут циркулировать большие объемы электролита. Циркуляция жидкого электролита несколько затруднена и ограничивает использование ванадиевых проточных батарей в отраслях, где требуется мобильность, что делает их эффективными в больших стационарных зданиях.

Когда ванадиевая батарея заряжена, ионы VO_2^+ в положительно заряженном эталонном электроде преобразуются в ионы VO_2^+ , когда электроны отсоединяются от положительной клеммы батареи. Аналогично, электроны в отрицательном контрольном электроде преобразуют ионы V^{3+} в V^{2+} . Во время разряда этот процесс меняется на противоположный, обеспечивая напряжение разомкнутой цепи 1,41 В при 25 °С.

Другими полезными свойствами ванадиевых проточных батарей являются очень быстрая реакция на изменения нагрузки и чрезвычайно высокая перегрузочная способность. Исследования, проведенные в Университете Нового Южного Уэльса, показали, что они могут достичь времени отклика менее половины миллисекунды при изменении нагрузки 100% и выдержать перегрузку 400% в течение более 10 секунд. Время реакции обычно ограничено электрическим оборудованием. Серно-кислотные ванадиевые батареи работают только при температуре 10...40 °С. Если температура падает ниже этого диапазона, ионы серной кислоты кристаллизуются. Эффективность возвратно-поступательного движения при ежедневном использовании сохраняется на уровне 65...75% [5].

Предлагаемые улучшения

Ванадиевые редокс-батареи второго поколения (ванадиево-бромные) могут удвоить плотность энергии и увеличить диапазон температур, в котором может работать батарея.

Несмотря на типичный спрос на электроэнергию, «nanoFlowcell AG» разработала запатентованную систему хранения энергии для электромобилей, продемонстрированную на многочисленных прототипах электромобиля «Quant», который использует быструю замену электролитов для подзарядки аккумулятора.

Удельная энергия и плотность энергии

Ванадиевые окислительно-восстановительные батареи, произведенные до настоящего времени, достигают удельного уровня энергии около 20 Вт×ч/кг (72 кДж/кг) в наличии электролита. Более поздние исследования, проведенные в Университете Нового Южного Уэльса, показали, что использование ингибитора осадков может увеличить плотность примерно до 35 Вт×ч/кг (126 кДж/кг) и что даже более высокие значения можно получить, контролируя температуру электролита. Удельная энергия довольно низкая по сравнению с другими типами аккумуляторов (например, свинцово-кислотные аккумуляторы имеют 30...40 Вт×ч/кг (108...144 кДж/кг), литий-ионные аккумуляторы имеют 80...200 Вт×ч/кг (288...720 кДж/кг))

Области применения

Очень высокая емкость ванадиевых окислительно-восстановительных батарей делает их идеальными для использования в секторах, где требуется большой запас энергии. Например, помогая увеличить производство источников энергии, таких как энергия ветра или солнца, или помогая генератору генерировать большие пики энергии, когда это необходимо или необходимо для удовлетворения потребностей в энергии в отдаленных районах [4].

Ограниченные характеристики саморазряда для ванадиевых редокс-батарей делают их полезными в тех отраслях, где батареи должны храниться долгое время с минимальным обслуживанием и состоянием готовности. Это привело к их употреблению в некоторых видах

военной электроники, например, в датчиках системы минирования «GATOR». Их энергопотребление зависит от нагрузки и времени. Например, литий-ионные аккумуляторы часто могут быть восстановлены при разряде ниже 20% их объема, поэтому все они работают в диапазоне от 20 до 100%.

Чрезвычайно быстрое время отклика делает их практически незаменимыми для источников бесперебойного питания, где они могут использоваться вместо свинцово-кислотных батарей и даже дизельных генераторов. Кроме того, их быстрое время отклика делает их пригодными для управления частотой. В настоящее время ни ИБП, ни меры по управлению частотой не являются эффективными сами по себе, но батарея, вероятно, найдет применение в этих областях, если использовать различные источники финансирования. Кроме того, эти особенности делают ванадиевые окислительно-восстановительные батареи эффективным «моноблочным» решением для небольших сетей, которые полагаются на надежную работу, управление частотой и переключение нагрузки (например, высокое проникновение возобновляемых источников энергии, сильно изменяющиеся нагрузки или желание оптимизировать эффективность генератора путем изменения времени отклика).

Подводя итоги, можно сказать лишь то, что дальнейшая разработка и усовершенствование таких видов батарей, как редокс-батарея, поможет в развитии электроэнергетики в целом.

Список литературы:

1. Музгин В.Н. Аналитическая химия ванадия. М.: Просвещение, 1981.
2. Ефимов Ю.В., Барон В.В., Савицкий Е.М. Ванадий и его сплавы. Ин-т металлургии им. А.А. Байкова. М.: Наука, 1969. С. 254.
3. Лаврус В.С. Источники энергии. Наука и Техника, 1997.
4. Хамоков М.М. Расчет тепловой характеристики солнечного коллектора // VI Международная научно-практическая конференция памяти профессора Б.Х. Жерукова. Нальчик, 2018.
5. Алхасов А.Б. Возобновляемые источники энергии. Издательский дом МЭИ, 2016. С. 271.
6. Анахаев К.Н., Анискин Н.А., Амшоков Б.Х., Анахаева Х.К. Расчет фильтрации в земляной плотине на проницаемом основании с противофильтрационной диафрагмой // Гидротехническое строительство: науч.-техн. журн. 2017. №7. С.42-47.
7. Anakhaev K.N., Aniskin N.A., AnakhaevaKh.K. Calculation of Filtration in Earth – Fill Dams with impervious Diaphragms// Power Technology and Engineering. Vol. 51. No 5. January 2018. 513-518.
8. Хасанов М.М., Чапаев Т.М., Амшоков Б.Х. Устойчивость стенки стального силоса при осесимметричном выпучивании и начальном искривлении оболочки, направленном внутрь//Инженерный вестник Дона: электронный научный журнал. 2018. №2.
9. Хасанов М.М., Чапаев Т.М., Амшоков Б.Х. Устойчивость стенки стального силоса при осесимметричном выпучивании и начальном искривлении оболочки, направленном наружу// Инженерный вестник Дона: электронный научный журнал. 2018. №2.
10. Курбанов С.А., Майер А.В., Амшоков Б.Х. Система внутрпочвенного мелкоструйчатого локального торошения многолетних насаждений в сочетаний с аэрозольным увлажнением // Проблемы развития АПК региона: науч.-прак. журн. 2018. №3 С.51-54.

УДК 631.155

ЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ИНТЕНСИВНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Шекихачев Ю.А.;

д.т.н., профессор кафедры «Техническая механика и физика»;

Губжоков Р.Б.;

Калажоков А.М.;

Черкесов Э.А.;

студенты 1 курса направления подготовки «Агроинженерия»;

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

e-mail: shek-fmep@mail.ru

Аннотация

Сельское хозяйство становится все больше потребителем сырья и энергии. Вызвано это тем, что на создание большого урожая все больше расходуется энергии. Однако суть дела не только в количестве потребления того или иного вида энергии, но и в качественном ее использовании. В связи с этим в приведены рекомендации по энергетической оценке различных технологий, в том числе интенсивных.

Ключевые слова: сельское хозяйство; производство; технология; анализ; затраты; энергетический эквивалент.

ENERGY ASSESSMENT OF INTENSIVE TECHNOLOGIES

Shekikhachev Y.A.;

Doctor of Technical Sciences, Professor of the Department of Technical Mechanics and Physics;

Gubzhokov R.B.;

Kalazhokov A.M.;

Cherkesov E.A.;

1st year students of the direction of training «Agroengineering»;

FSBEI HE Kabardino-Balkarian SAU, Nalchik, Russia;

e-mail: shek-fmep@mail.ru

Annotation

Agriculture is becoming more and more a consumer of raw materials and energy. This is due to the fact that more and more energy is consumed to create a large crop. However, the essence of the matter is not only in the amount of consumption of this or that type of energy, but also in its qualitative use. In this regard, recommendations are given for the energy assessment of various technologies, including intensive ones.

Key words: agriculture; production; technology; analysis; expenses; energy equivalent.

Энергетический анализ проводится для определения степени использования удобрений, пестицидов, поливной воды, топлива, различных типов тракторов, автомобилей, сельскохозяйственных машин, природных ресурсов, почвенно-климатических условий, солнечной радиации и других факторов, которые влияют на плодородие почвы и формирование урожая. Он позволяет разработать и оценить эффективность различных технологий в земледелии и растениеводстве, включая интенсивные.

Рациональное использование невозобновляемой и максимальное использование возобновляемой энергии – эффективное и приоритетное направление повышения экономики сельскохозяйственного производства.

Все виды трудовых и производственных затрат в сельском хозяйстве могут быть достаточно точно определены в энергетических единицах (эквивалентах). Энергетический эквивалент – это количество невозобновляемой энергии, которая расходуется на получение 1 кг (1 л) массы и определяется в килокалориях или джоулях. Например, энергетический эквивалент 1 кг массы культиватора (КПС-4) оценивается 12,18 ккал, автомобиля грузового – 3,42, трактора – 5,80 ккал. На 1 кг массы трактора затрачивается энергия на добычу железной руды, каменного угля, их перевозки, выплавки металла, изготовления самой машины. Это так называемая материализованная энергия.

Энергетические эквиваленты уже определены на технику, электроэнергию, топливо, удобрения, пестициды, транспортировку, переработку и хранение сельскохозяйственных продуктов, на затраты рабочей силы [1-6].

Энергетический анализ интенсивных технологий выращивания сельскохозяйственных культур заканчивается установлением энергетической цены урожая – соотношением количества невозобновляемой энергии, содержащейся в выращенной продукции, количеству невозобновляемой энергии, затраченной на формирование урожая. Такое соотношение называется коэффициентом энергетической эффективности (K_{ee}). Для определения K_{ee} составляют

технологическую карту с энергетическим анализом всех операций по подготовке почвы к посеву и ухода за посевами и уборке культуры [5-10]. Энергоемкость техники подсчитывают, а пользуются уже определенными показателями, которые есть в справочнике.

Коэффициент энергетической эффективности (K_{ee}) определяется по формуле:

$$K_{ee} = \frac{Q_{np}}{Q_{затр}}, \quad (1)$$

где Q_{np} – количество невозобновляемой энергии, содержащейся в выращенной продукции;

$Q_{затр}$ – количество невозобновляемой энергии, затраченной на формирование урожая.

Чтобы найти количество невозобновляемой энергии, содержащейся в выращенной продукции (Q_{np}), пользуются формулой:

$$Q_{np} = \Pi_y K_{ссв} Q_{оэ}, \quad (2)$$

где Π_y – прирост урожая; $K_{ссв}$ – коэффициент содержания сухого вещества в продукции;

$Q_{оэ}$ – содержание общей энергии в 1 кг сухого вещества.

Значение $K_{ee} > 1$ свидетельствует о энергосберегающей технологии выращивания сельскохозяйственных культур.

Биоэнергетический коэффициент ($K_{б}$) выращивания культуры определяют следующим образом:

$$K_{б} = \frac{Q_э}{A_p}, \quad (3)$$

где $Q_э$ – обменная энергия; A_p – антропогенные расходы.

Если $K_{б} > 4$, то это высокий показатель.

Энергетический коэффициент ($K_э$) технологии выращивания культуры составляет:

$$K_э = \frac{B_э}{A_p}, \quad (4)$$

где $Q_э$ – валовая энергия.

Список литературы:

1. Apazhev A.K., Shekikhachev Y.A., Hazhmetov L.M., 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.
2. 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 / International Scientific and Technical Conference Smart Energy Systems 2019 (SES-2019). Vol. 124. 2019. 05054.
3. Kyul E.V., Apazhev A.K., Kudzaev A.B., Borisova N.A. Influence of anthropogenic activity on transformation of landscapes by natural hazards // Indian Journal of Ecology. 2017. T. 44. № 2. С. 239-243.
4. Dzukanov V.B., Shekikhachev Y.A., Teshev A.Sh., Chehenov M.M., Mishkhozhev V.Kh. Status and prospects of technical equipment of small enterprises in agricultural production // IOP Conf. Series: Materials Science and Engineering. 919(3). 2020. 032015.

5. Ашабоков Х.Х., Апажев А.К., Шекихачев Ю.А., Хажметов Л.М., Фиापшев А.Г. Оптимизация параметров и режимов работы пахотно-фрезерного агрегата по критерию минимума тягового сопротивления // АгроЭкоИнфо. 2019. № 2 (36). С. 32.
6. 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.
7. 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.
8. 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.
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. Shekikhachev Y.A., Mishkhozhev V.H., Shekikhacheva L.Z., Zhigunov R.H., Mishkhozhev Kan.V., Mishkhozhev Kaz.V. Modeling of disk sowing apparatus operation process // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. 548(2). 2020. 022004.

УДК 53.098

ИССЛЕДОВАНИЕ ОДНОКАТУШЕЧНОГО АППАРАТА МАГНИТНОЙ ОБРАБОТКИ ВОДЫ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ СИСТЕМ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ

Шидакова Ф.Р.;

студент электроэнергетического факультета
ФГБОУ ВО Ставропольский ГАУ, г. Ставрополь, Россия;
e-mail: shidakova_2001@mail.ru

Каитов М.Р.;

студент электроэнергетического факультета
ФГБОУ ВО Ставропольский ГАУ, г. Ставрополь, Россия;
e-mail: maga.kaitov@yandex.ru

Аннотация

Образование накипи на поверхностях систем тепло-водоснабжения, способствует перерасходу топлива на нагрев воды от 5 до 35%. Для предотвращения накипеобразования используется преимущественно химические методы. Основным их недостатком является влияние на экологию. Физические методы в отличие от химических наиболее экологичны. Из всех физических методов наиболее перспективным является магнитная обработка. Её применение позволяет устранить образование накипи при нагреве теплоносителя.

Ключевые слова: магнитное поле, накипь, энергосбережение, соли жесткости.

INVESTIGATION OF A SINGLE-COIL MAGNETIC WATER TREATMENT DEVICE FOR IMPROVING THE ENERGY EFFICIENCY OF HEAT SUPPLY SYSTEMS

Shidakova F.R.;

student of Electrical Engineering Faculty
Stavropol State Agrarian University, Stavropol, Russia;
e-mail: shidakova_2001@mail.ru

Kaitov M.R.;

student of Electric Power Engineering Faculty
Stavropol State Agrarian University, Stavropol, Russia;
e-mail: maga.kaitov@yandex.ru

Annotation

The formation of scale on the surfaces of heat and water supply systems contributes to the overspending of fuel for heating water from 5 to 35%. To prevent scale formation, mainly chemical methods are used. Their main disadvantage is their impact on the environment. Physical methods, as opposed to chemical methods, are the most environmentally friendly. Of all the physical methods, magnetic processing is the most promising. Its use allows you to eliminate the formation of scale when heating the coolant.

Key words: magnetic field, scale, energy saving, hardness salts.

Для предприятий тепловой энергетики одной из проблем является отложение накипи на поверхностях теплообменного оборудования, что обусловлено содержанием в воде минеральных солей магния и кальция. Даже тонкий слой накипи в 1 мм приводит к перерасходу топлива на нагрев теплоносителя от 5 до 10%, а вследствие образования накипи в течении длительного времени общие потери энергии могут достигать 60%. Возникает необходимость устранения накипеобразования. На помощь приходят физические и химические методы.

Рассмотрим химический метод. Данный метод позволят в значительной мере изменить химический состав воды с помощью внесения реагентов в теплоноситель. Как правило, методы химической очистки очень трудоемки, нуждаются в дорогостоящих и экологически вредных реактивах и требуют остановку котла. Кроме того, снижется межремонтный срок, так как при химической очистке агрессивный раствор частично "съедает" металл агрегатов котлов. Если же говорить про физические методы, то самым перспективным является метод магнитной обработки. Однако процесс магнитной обработки не является изученным до конца, что приводит к появлению новых теорий воздействия электромагнитного поля на воду и проектированию новых конструкций аппаратов магнитной обработки. Очень важно, что процесс магнитной обработки экологически чист в отличии от химического, также не требует химикатов и больших капитальных вложений в оборудование. Целью работы является, обоснование конструкции аппарата магнитной обработки воды, в котором обработка осуществляется полями выпучивания (рассеяния). Для решения этой проблемы поставлена задача, разработать аппарат, в котором обработка осуществляется в объеме воды соответствующем проходному сечению магистрального трубопровода. Предложена конструкция аппарата магнитной обработки воды, в основе которого лежит воздействие на воду полями «выпучивания».

Результатами проведенной работы являются, выбор метода расчета магнитного поля аппарата магнитной обработки воды, расчет магнитного поля с использование программного обеспечения Elcut 6.1 (рисунок 1) и выбор оптимальной конструкции корпуса катушки, а также оптимизационные исследования параметров магнитной системы и экспериментальные исследования параметров магнитной системы однокатушечного аппарата магнитной обработки воды.

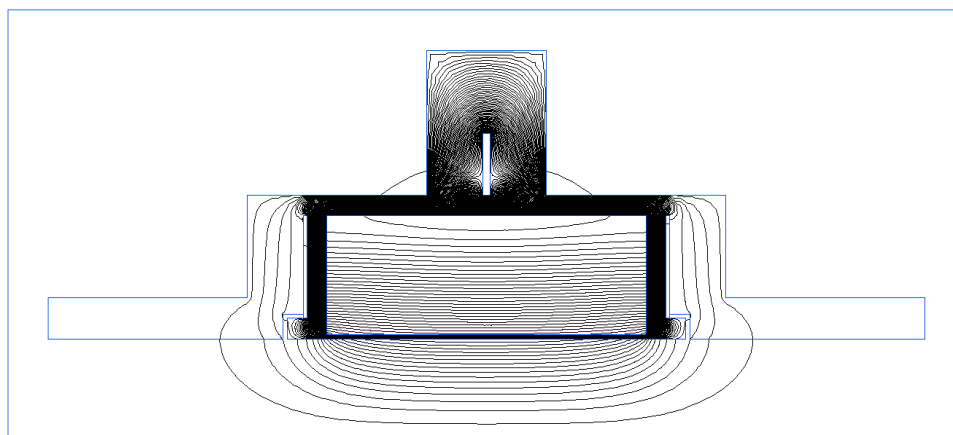


Рисунок 1 – Картина вычисленного поля

После получения теоретических данных в процессе моделирования столкнулись с противоречивостью выбора из множества критериев. Исходя из значения конструктивного модуля, (М) выбрана наиболее оптимальная и универсальная конструкция из пяти исследуемых катушек аппарата магнитной обработки воды.

В ходе экспериментального исследования применен кристаллооптический метод определения эффективности магнитной обработки (рисунок 2).

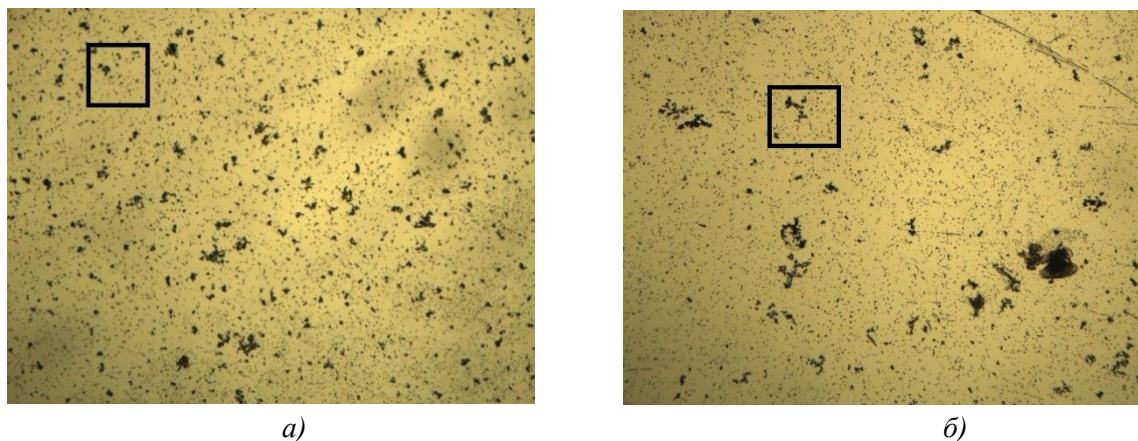


Рисунок 2 – Фотографии кристаллов соли:
а) без обработки; б) двукратное прохождение воды через зону обработки

Составлены таблицы экспериментов с применением постоянного и переменного тока в катушке и получены результаты с разной силой тока и напряжением, а также разной кратностью магнитной обработки.

Список литературы:

1. Антонов С.Н., Адошев А.И. Расчет магнитного поля переменных токов с помощью программы ElCut // Методы и технические средства повышения эффективности применения электроэнергии в сельском хозяйстве: сб. научн. тр. Ст.ГАУ. Ставрополь, 2005. С. 84-87.
2. Антонов С. Н., Атанов Г. В. Расчет магнитных систем с помощью программы ElCut // Физико-технические проблемы создания новых технологий в АПК: материалы V Российской науч.-практ. конф. Ставрополь. Ст.ГАУ. Ставрополь, 2009. С.11-14.
3. Антонов С.Н., Адошев А.И., Молчанов А.Г. Исследование и оценка эффективности воздействия аппарата магнитной обработки вещества на воду // Современные проблемы науки и образования. 2015. №2; URL: www.science-education.ru/122-20655 (дата обращения: 08.08.2015).
4. Антонов С.Н. Разработка методических указаний к выполнению курсовой работы по дисциплине «Электропривод сельскохозяйственных машин» // в сб. научн. трудов Активизация учебного процесса с помощью информационных и коммуникационных технологий. Ст.ГАУ. Ставрополь, 2005. С. 24-25.
5. Антонов С.Н. Необходимость использования автоматизированного рабочего места проектировщика для выпускного курса ФЭСХ: в сб. научн. трудов «Информационные и коммуникационные технологии и их роль в активизации учебного процесса в вузе». СтГАУ. Ставрополь: АГРУС, 2009. С. 3-5.
6. Антонов С.Н., Коноплев Е.В., Коноплев П.В., Ивашина А.В. Проектирование электроэнергетических систем: учебное пособие. Ставрополь: АГРУС, 2014. 104 с.

**НАУЧНО-ИННОВАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ МЕХАНИЗАЦИИ
СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА**

УДК 631.3

**СОВРЕМЕННЫЕ РОССИЙСКИЕ ДОЖДЕВАЛЬНЫЕ МАШИНЫ
И ИХ ПРОМЫШЛЕННЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ**

Авдеенко С.С.;

доцент, кандидат сельскохозяйственных наук

Нагорный А.В.;

студент 4 курса

Ортякова И.М.;

студентка 4 курса

ФГБОУ ВО Донской государственный аграрный университет,

п. Персиановский, Россия;

E-mail: awdeenkoss@mail.ru

Nagorny.aleksey.95@mail.ru

Балкизов А.Б.;

к.т.н., доцент кафедры «Природообустройство»

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

e-mail: afrasim_1960@mail.ru

Аннотация

В данной статье описана проблема изношенности мелиоративных систем и недостаточности поливной техники. Представлены: пример структуры парка поливной техники, информация о современных дождевальных машинах зарубежного и отечественного производства, в том числе, прошедшие государственные испытания, а так же сравнительная характеристика современных отечественных и импортных дождевальных машин.

Ключевые слова: полив, орошение, дождевальные машины, импортозамещение.

**MODERN RUSSIAN SPRINKLERS AND THEIR INDUSTRIAL
CAPABILITIES**

Avdeenko S.S.;

Associate Professor, Candidate of Agricultural Sciences

Nagorny A.V.;

4th year.

Ortyakova I.M.;

4th year, Don State Agrarian University, v. Persianovsky, Russia;

E-mail: awdeenkoss@mail.ru

Nagorny.aleksey.95@mail.ru

Balkizov A.B.;

Ph. D., Associate Professor of the Department of «Nature Management»

FSBEI HE Kabardino-Balkarian SAU, Nalchik, Russia;

e-mail: afrasim_1960@mail.ru

Annotation

This article describes the problem of deterioration of reclamation systems and the lack of irrigation equipment. The article presents: an example of the structure of the irrigation equipment fleet, information about modern sprinklers of foreign and domestic production, including those that have passed state tests, as well as comparative characteristics of modern domestic and imported sprinklers.

Key words: irrigation, irrigation, sprinklers, import substitution.

На сегодняшний день в Российской Федерации согласно данным 1 января 2020 года под орошение отводится 4,67 млн. га земли, однако фактический полив осуществляется не более чем на 2,0 млн. га от данной площади. Главной причиной недостаточного полива является ограниченное количество дождевальных установок, а также наличие большого количества мелиоративных систем, которые требуют технического перевооружения и реконструкции.

Так, согласно сведениям, полученным от Управлений ФГБУ мелиоводхозов, в структуре парка на систему капельного орошения приходится 26%, на импортные широкозахватные дождевальные установки – 43% и на дождевальные машины отечественного производства приходится 31%. Из этого числа 53,5% приходится на ДМ «Фрегат» и 2,2% на ДМ «Кубань».

Исходя из этого, можно сделать вывод, что в настоящее время большая часть спроса на дождевальную технику удовлетворяется зарубежными изготовителями. Так, актуальной проблемой орошаемого земледелия считается потребность обновления материально-технической базы, так как присутствует потенциал импортозамещения на рынке техники орошения. Формирование импортозамещения на рынке считается не только желательным со стороны финансовых причин, но и необходимым в аспекте национальной безопасности страны [1].

Распоряжение Правительства РФ от 27.12.2012 года № 1432 «Об утверждении Правил предоставления субсидий производителям сельскохозяйственной техники» (с изменениями и дополнениями от 26 ноября 2020 г.) является Федеральной программой субсидирования производителей сельскохозяйственной техники, которая направлена на поддержку отечественного сельхозмашиностроения и сельского хозяйства. Это создает концепцию развития аграрной науки РФ вплоть до 2025 года, что считается наиболее перспективными направлениями развития прикладных исследований, разработки современных технологий и технических средств мелиорации земель [2].

На качество регулирования водного режима и водораспределения почвы оказывают решающее значение техника и технология полива. Также они влияют на почвенно-климатические, энергетические, материально-технические ресурсы, на эффективность использования водных резервов, на экологическое состояние окружающей среды и на урожайность сельскохозяйственных культур [3, 4].

Исходя из этого, практически во всем мировом сообществе проводятся научно-исследовательские и экспериментально-конструкторские работы, согласно которым осуществляется разработка техники орошения и водо-энергосберегающих технологий, ориентированных на усовершенствование систем техники полива, оптимизацию концепций управления орошением и рационализацию его технологий, при условии сбалансированности финансового результата и экологической безопасности агроландшафтов [3, 4].

Большинство сельскохозяйственных производителей, несмотря на более высокую стоимость, приобретают импортную технику, надеясь на ее длительный срок службы и на высокое качество ее работы. Главными потребителями дождевальной техники являются 44 предприятия АПК, которые представляют собой специализированные федеральные службы и фермерства, находящиеся в основном в Центральном и Южном федеральных округах. [5].

При оценивании технического использования и избрании вида поливной техники для определенных (конкретных) природно-хозяйственных условий учитывают следующие факторы:

- Оценку технического использования поливной техники;
- Формирование характеристик поливной техники;
- Оценку финансовой эффективности поливной техники.

Оценка технической использования поливной техники проводится согласно анализу природно-хозяйственных условий и технико-эксплуатационных показателей [6].

С целью рассмотрения технических характеристик для сравнения дождевальных машин были выбраны машины американской фирмы Valley и некоторые отечественные дождевальные машины, такие как: «Казанка» (производится посредством ООО «КЗОТ» в г. Казань), «Кубань-ЛК1» (выпускается Кропоткинским машиностроительным заводом «Радуга» с 1981 года), а также ДМ «Кубань» (выпускаемая фирмой ООО «БСГ» в г. Тольятти Самарской области) и «КАСКАД» (ООО «Мелиоративные машины» в г. Саратове). (Табл.1)

Таблица 1 – Электрифицированные широкозахватные дождевальные машины

№	Описание	Приложение
1	Дождевальная Электрифицированная машина кольцевого воздействия «Кубань ЛК1», которая с 1981 года выпускается Кропоткинским машиностроительным заводом «Радуга». В городе Кропоткин, Краснодарского края.	
2	Широкозахватная дождевальная машина с электроприводом кругового действия «Кубань», производства ООО «БСГ» в городе Тольятти, Самарской области. Проведены государственные испытания опытного образца широкозахватной дождевальной машины, которые доказали, что ДМ «Кубань» можно реализовывать в массовом производстве, так как была доказана его безопасность и соответствие требованиям Технических условий по показателям назначения.	
3	Широкозахватная дождевальная машина с электроприводом кольцевого воздействия «Казанка», производится компанией ООО «Казанский Завод оросительной Техники» (село Высокая Гора, Республика Татарстан)	
4	Широкозахватная дождевальная машина с электроприводом кольцевого воздействия «КАСКАД 60Т/65Т», производство ООО «Мелиоративные машины» в городе Саратов.	
5	Широкозахватная круговая дождевальная машина Valley, производство компании Valley Irrigation город Небраска, США.	

Рассмотрим критерии нормативных требований к дождевальным машинам (Табл.2).

Таблица 2 – Критерии нормативных требований к дождевальным машинам

Показатели	Электрифицированные широкозахватные дождевальные машины				
	«Кубань ЛК1», ПО КМЗ «Радуга»	«Кубань» ООО «БСГ» ВНИИ «Радуга»	«Казанка» ООО «КЗОТ»	«КАСКАД 60Т/65Т» ООО «Мелио- маш»	Valley Небраска, США
Длина машины, м	474	472	444	456,4	457
Площадь орошения, га	72,1	69,9	64	78,5	60
Рабочее давление, МПа	0,35	0,31	0,35	0,2-0,43	0,31
Расход воды, м3 /час	252	252	270	234	250
Коэффициент земельного использования	0,95	0,98	0,97	0,96	0,98
Коэффициент готовности	0,99	0,99	0,99	-	0,99
Средний диаметр капель дождя, мм	0,8-1,5	0,8-1,2	0,5-1,5	0,61-0,82	0,90
Средняя интенсивность дождя, мм/мин	0,63	0,19-0,70	0,36-0,8	0,08-1,3	1-1,67
Коэффициент равномерности полива	0,83	0,82	0,80	-	0,80
Конструкция ферменного каркаса	Трехпоясная ферменная система треугольного сечения, верхний пояс – водопроводящий трубопровод, ферма выполнена из оцинкованных уголков, прутков и труб				
Система привода тележек	По одному червячному редуктору на каждое колесо с приводом от главного мотор-редуктора				
Система управления тележками	Автоматическая система управления электроприводом на устаревшей элементной базе	Автоматическая система управления электроприводом на микропроцессорах в вариантах от простой механической до цифровой с дистанционным управлением			

Таким образом, мы видим, что современные дождевальные машины отечественного производства не уступают по своим характеристикам передовым эталонам дождевальной техники иностранного производства. Это свидетельствует о достижении увеличения эффективности орошаемого земледелия Российской Федерации необходимого направления, такого как в разработке и реализации новых ресурсосберегающих технологий и технических средств, обеспечивающих повышение продуктивности орошаемых земель и создание благоприятной экологической обстановки в агроландшафтах.

Список литературы:

1. Новиков А.А., Василюк Д.И., Гурба А.В., Козенко К.Ю. Перспективы импортозамещения на рынке дождевальной техники // Бизнес. Образование. Право. 2019. № 4 (49). С. 184-189.
2. Концепция развития аграрной науки и научного обеспечения АПК России до 2025 года / Министерство сельского хозяйства Российской Федерации. Приказ от 25 июня 2007 г. № 342. «О концепции развития аграрной науки и научного обеспечения АПК России до 2025 года».
3. Ресурсосберегающие энергоэффективные экологически безопасные технологии и технические средства орошения: справочник. М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2015. 264 с.
4. Ольгаренко Г.В., Турапин С.С. Разработка и испытания новой отечественной широкозахватной дождевальной машины // Достижения науки и техники АПК. 2020. Т. 34. № 12. С. 78-83.
5. Буткеева А.И. Методика рейтингового расчета эффективности эксплуатации дождевальных машин // Техника и оборудование для села. 2016. № 10. С. 43-45.
6. Пособие к РД 33-1.01.03.-82 Оценка технической применимости и выбор видов поливной техники для конкретных природно-хозяйственных условий с применением ЭВМ // М-во мелиорации и водного хоз-ва СССР, В/о «Союзводпроект», ВНПО «Радуга». 1984.

РАСЧЕТ ТЕМПЕРАТУРНЫХ РЕСУРСОВ ПОЛИМЕРНОГО КОМПАУНДА КЛВАЕ-105 В ПРОЦЕССЕ ТЕПЛОВОГО СТАРЕНИЯ

Алоев В.З.;

доктор химических наук,
профессор кафедры «Техническая механика и физика»
ФГБОУ ВО Кабардино-Балкарский ГАУ, г. Нальчик, Россия

Жирикова З.М.;

кандидат физико-математических наук,
доцент кафедры «Техническая механика и физика»
ФГБОУ ВО Кабардино-Балкарский ГАУ, г. Нальчик, Россия

Аннотация

Работа посвящена проблеме долгосрочного прогнозирования ресурсов эксплуатации полимерных материалов в узлах и деталях сельскохозяйственных машин. В процессе эксплуатации элементы конструкции из полимерных и композитных материалов подвергаются воздействию различных внутренних и внешних факторов. Результатом таких воздействий является ухудшение первоначальных свойств, то есть старение материала.

Старение полимерных материалов в условиях хранения и эксплуатации происходит при одновременном действии нескольких факторов в различных сочетаниях и интенсивностях. В качестве основного фактора в работе выбрано тепловое старение.

Определение температурного ресурса эксплуатации полимерных материалов проводится сначала в модельных условиях, а затем полученные результаты экстраполируют на условия эксплуатации.

В работе приводятся требования к отбору материалов и аппаратуре для их испытания.

В качестве контролируемых показателей предлагаются прочностные, деформационные, электрические, потерю массы или любые другие, прямо или косвенно характеризующие свойства испытуемого материала. Предельно допустимый уровень ухудшения свойств выбирается в зависимости от показателя материала и условий его эксплуатации.

Предложен алгоритм расчета температурных ресурсов эксплуатации полимерных материалов для случая монотонного изменения показателя в процессе старения. При немонотонном изменении показателя старения предлагается обрабатывать данные аналитическим методом, используя способ графического дифференцирования.

Ключевые слова: компаунд, низкомолекулярный каучук, старение, метод наименьших квадратов, температурный ресурс, коэффициент потери массы, эксплуатационная пригодность, уравнение линии регрессии.

CALCULATION OF POLYMER TEMPERATURE RESOURCES COMPOUND KLVAYE-105 IN THE PROCESS OF THERMAL AGEING

Aloev V.Z.;

Doctor of Chemical Sciences,
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

Annotation

The work is devoted to the problem of long-term forecasting of the exploitation resources of polymer materials in units and parts of agricultural machines. During operation, structural elements made of polymer

and composite materials are exposed to various internal and external factors. Such effects result in deterioration of the original properties, i.e. aging of the material.

Aging of polymer materials under storage and operation conditions occurs with the simultaneous action of several factors in various combinations and intensities. Thermal aging was chosen as the main factor in the work.

Determination of temperature service life of polymer materials is carried out first under model conditions, and then the obtained results are extrapolated to operating conditions.

The work contains requirements for the selection of materials and equipment for their testing.

Strength, deformation, electrical, weight loss or any other directly or indirectly characterizing properties of the test material are suggested as controlled indicators. The maximum allowable level of deterioration of properties is selected depending on the material index and its operating conditions.

Algorithm for calculation of temperature resources of polymer materials operation for case of monotonic change of index in process of ageing is proposed. With a non-ton change in the aging index, it is proposed to process the data using an analytical method using a graphical differentiation method.

Keywords: compound, low molecular weight rubber, aging, least squares method, temperature life, mass loss factor, operability, regression line equation.

В настоящее время полимерные компаунды на основе низкомолекулярных каучуков широко используются для пропитки электроизоляционных изделий или их узлов и деталей [1]. К полимерным компаундам предъявляются требования длительного сохранения своих исходных физических, механических и электрических свойств в процессе эксплуатации [2-5] в условиях длительного действия высоких температур.

В связи с этим целью настоящей работы является исследование влияния теплового старения на температурный ресурс эксплуатации полимерных компаундов.

В качестве объекта исследования использовали полимерный компаунд КЛВАЕ-105, представляющий собой композицию на основе низкомолекулярного каучука СКТНВ, наполненного аэросилом.

Работоспособность полимерного компаунда, а в конечном счете и электронного прибора в котором он используется, определяется деструкцией материала в процессе длительного воздействия высокой температуры [6].

По данным предварительных испытаний, при повышенных температурах из всех измеряемых параметров (прочностных, деформационных, электрических, потерю масс и т.д.) наиболее чувствительным к старению является потеря массы, которая и принимается за показатель старения. Критериальным значением эксплуатационной пригодности условно принята 1% потери массы образца от ее исходного значения [7].

Испытание на тепловое старение проводили в термошкафах при температурах 100, 150, 175°C. Общее количество образцов N , необходимое для испытаний по определению температурных ресурсов, рассчитывалось по формуле:

$$N = n(k_T \cdot z + 1),$$

где n – количество образцов, необходимое для проведения испытаний согласно требованиям стандарта для данного показателя; z – минимальное количество точек, необходимое для построения графической зависимости при данной температуре испытаний; k_T – число температур испытаний.

Максимальная температура испытаний была меньше на 30-50°C температуры начала разложения, определяемого по результатам дифференциально-термического (ДТА) и термогравиметрического (ТГА) анализа исходного полимера. Минимальная температура испытаний определялась по формуле [8]:

$$T_{min} = T_{max} - k_i \alpha,$$

где: T_{max} – максимальная температура испытаний; k_i – число дискретных температур; α – температурный интервал (20-30 К). Образцы в количестве, необходимом для каждого съема, помещали в герметичные ампулы (контейнеры). Отношение объема образцов к свободному объему ампулы после заполнения его образцами соответствовало значению не менее 2,0.

Термогравиметрический анализ (ТГА) проводили на дериватографе фирмы «МОМ» в вакуумной среде при скорости повышения температуры $10^{\circ}\text{C}/\text{мин}$.

По результатам испытаний построены графики зависимости коэффициента потери массы компаунда КЛВАЕ-105 от продолжительности старения при различных температурах (100, 150, 175°C). Используя изотермы временной зависимости коэффициента потери массы для каждой температуры испытаний (Рис.1) определены предельно допустимый уровень эксплуатационной пригодности (1% потери массы от её исходного значения) и построена графическая зависимость ресурса от температуры испытаний, откладывая по оси абсцисс величины, обратно пропорциональные температурам испытаний (K^{-1}), а по оси ординат – время в часах в логарифмическом масштабе (Рис.2).

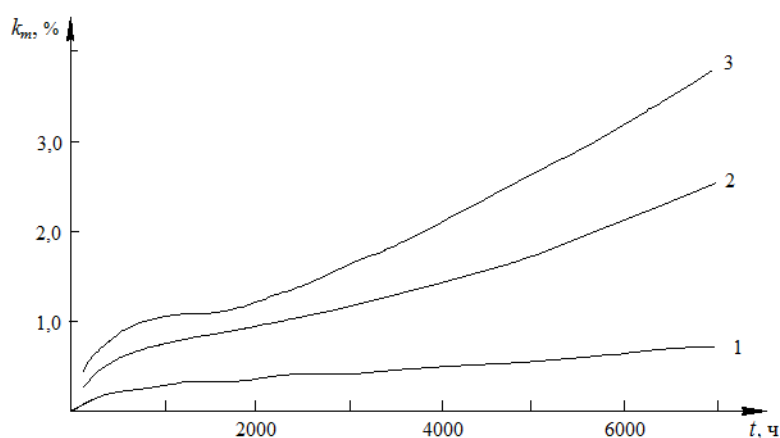


Рисунок 1– Зависимость потери массы компаунда КЛВАЕ-105 от длительности теплового старения при различных температурах: 1-100; 2-150; 3-175°C

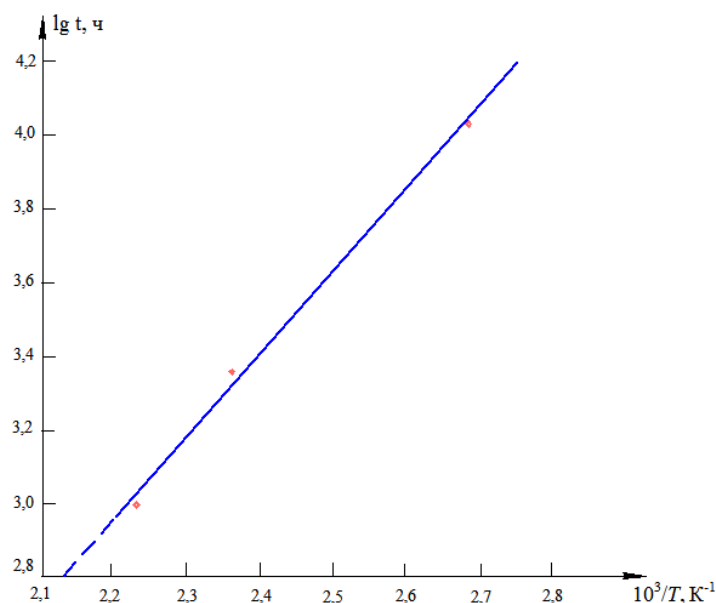


Рисунок 2– График зависимости $\lg t$ от $1/T$ для компаунда КЛВАЕ-105

Аналитическую зависимость между температурным ресурсом и температурой испытаний можно получить, используя метод наименьших квадратов. Для этого составляется табл. 1 с расчетными, данными для определения коэффициентов линии регрессии:

$$a = \frac{\sum_{i=1}^{K_T} y_i \sum_{i=1}^{K_T} x_i^2 - \sum_{i=1}^{K_T} x_i y_i \sum_{i=1}^{K_T} x_i}{D},$$

$$b = \frac{K_T \sum_{i=1}^{K_T} x_i y_i - \sum_{i=1}^{K_T} x_i \sum_{i=1}^{K_T} y_i}{D},$$

$$D = K_T \sum_{i=1}^{K_T} x_i^2 - \left(\sum_{i=1}^{K_T} x_i \right)^2$$

$$D = 3 \cdot 17,7585 \cdot 10^{-6} - (7,2771 \cdot 10^{-3})^2 = 0,3193 \cdot 10^{-6}$$

$$a = \frac{10,4031 \cdot 17,7585 \cdot 10^{-6} - 25,4783 \cdot 7,2771 \cdot 10^{-6}}{0,3193 \cdot 10^{-6}} = -2,0814$$

$$b = \frac{3 \cdot 25,4783 \cdot 10^{-3} - 7,2771 \cdot 10,4031 \cdot 10^{-3}}{0,3193 \cdot 10^{-6}} = 2,2878 \cdot 10^3$$

Уравнение линии регрессии:

$$y = -2,0814 + \frac{2,2878 \cdot 10^3}{T} = \lg t$$

Определение границ доверительных интервалов. Средние квадратичные отклонения полученных значений вычислим по формуле:

$$S = \sqrt{\frac{\sum (y_i - \bar{y})^2}{N - 2}}.$$

Таблица 1 – Изменение допустимых значений показателей при разных температурах

Температура испытаний, К	Предельно допустимое значение показателя, %	t, ч	$y_i = \lg t$	$x_i = 1/T, K^{-1} \cdot 10^{-3}$	$x_i y_i \cdot 10^{-3}$	$x_i^2 \cdot 10^{-6}$	$D = K_T \sum_{i=1}^{K_T} x_i^2 - \left(\sum_{i=1}^{K_T} x_i \right)^2$	$\left(x_i - \bar{x} \right)^2 \cdot 10^{-6}$
373	1	11000	4,0414	2,6809	10,8346	7,1872	0,3193 · 10 ⁻⁶	0,0651
423	1	2300	3,3617	2,3641	7,9474	5,5890		0,0038
448	1	1000	3,000	2,2321	6,6963	4,9823		0,0375
			$\sum_{i=1}^{K_T} y_i = 10,4031$	$\sum_{i=1}^{K_T} x_i = 7,2771 \cdot 10^{-3}$	$\sum_{i=1}^{K_T} x_i y_i = 25,4783 \cdot 10^{-3}$	$\sum_{i=1}^{K_T} x_i^2 = 17,7585 \cdot 10^{-6}$		$\sum_{i=1}^{K_T} (x_i - \bar{x})^2 = 0,1064 \cdot 10^{-6}$

Расчет логарифма ресурса из аналитической зависимости:

при 373 К $y_1 = -2,0814 + \frac{2,2878 \cdot 10^3}{373} = 4,0521,$

$$\text{при } 423 \text{ К } y_2 = -2,0814 + \frac{2,2878 \cdot 10^3}{423} = 3,3271,$$

$$\text{при } 448 \text{ К } y_3 = -2,0814 + \frac{2,2878 \cdot 10^3}{448} = 3,0253.$$

Расчет выражения $(y - y_i)^2$ для каждой температуры испытаний:

$$\text{при } 373 \text{ К } (y - y_1)^2 = (4,0414 - 4,0521)^2 = 1,1449 \cdot 10^{-4},$$

$$\text{при } 423 \text{ К } (y - y_2)^2 = (3,3617 - 3,3271)^2 = 11,9716 \cdot 10^{-4},$$

$$\text{при } 448 \text{ К } (y - y_3)^2 = (3,000 - 3,0253)^2 = 6,4009 \cdot 10^{-4}.$$

Всего было испытано при трех значениях температуры 204 образца. Среднее квадратичное отклонение полученных значений ресурсов составило:

$$S = \sqrt{\frac{10^{-4}(1,1449 + 11,9716 + 6,4009)}{202}} = 0,3108 \cdot 10^{-2}.$$

Средние квадратичные отклонения полученной зависимости определяют по формуле:

$$S_y(x_i) = S \cdot \sqrt{\frac{1}{N} + \frac{(x_i - \bar{x})^2}{\sum_{i=1}^{K_T} (x_i - \bar{x})^2}}$$

Расчет при $T = 373 \text{ К}$:

$$S_y(x_1) = 0,3108 \cdot 10^{-2} \cdot \sqrt{\frac{1}{202} + \frac{0,0651 \cdot 10^{-6}}{0,1064 \cdot 10^{-6}}} = 0,2441 \cdot 10^{-2}$$

Расчет при $T = 423 \text{ К}$:

$$S_y(x_2) = 0,3108 \cdot 10^{-2} \cdot \sqrt{\frac{1}{202} + \frac{0,0038 \cdot 10^{-6}}{0,1064 \cdot 10^{-6}}} = 0,0627 \cdot 10^{-2}$$

Расчет при $T = 448 \text{ К}$:

$$S_y(x_3) = 0,3108 \cdot 10^{-2} \cdot \sqrt{\frac{1}{202} + \frac{0,0375 \cdot 10^{-6}}{0,1064 \cdot 10^{-6}}} = 0,1858 \cdot 10^{-2}$$

Определение логарифмических доверительных границ.

Принимаем точность вычисления доверительных границ 95%. Для $(N-2) = 202$ образцов величина распределения нормированных отклонений $\lambda = 1,96$. Доверительные границы для каждой температуры испытаний:

$$y_{95(i)} = y_i \pm \lambda S_y(x_i)$$

$$\text{при } 373 \text{ К } y_{95} = 4,0521 \pm 1,96 \cdot 0,002441 = 4,0521 \pm 0,0048$$

$$\text{при } 423 \text{ К } y_{95} = 3,3271 \pm 1,96 \cdot 0,000627 = 3,3271 \pm 0,0012$$

$$\text{при } 448 \text{ К } y_{95} = 3,0253 \pm 1,96 \cdot 0,001858 = 3,0253 \pm 0,0036$$

По указанной форме составляется табл. 2 и строится график зависимости между температурным ресурсом и температурой испытаний ресурса (рис. 2).

Таблица 2 – Изменение характеристик старения при разных температурах

T, К	$1000/T \cdot 10^{-3}, K^{-1}$	y_i	y_i'	y_i''	$\tau_{иср}, ч$	$\tau_i', ч$	$\tau_i'', ч$
373	2,6809	4,0521	4,0569	4,0473	11274,6	11399,9	11150,6
423	2,3641	3,3271	3,3283	3,3259	2123,7	2129,6	2117,9
448	2,2321	3,0253	3,0289	3,0217	1059,99	1068,8	1051,2

Температурный индекс определяется из рисунка 2 экстраполяцией времени старения в область соответствующей температуры.

Таким образом, на основании проведенных экспериментальных и теоретических исследований можно сделать следующие выводы:

1. С помощью метода наименьших квадратов получено уравнение эмпирической линии регрессии.
2. Установлены границы доверительных интервалов.
3. Определены температурные ресурсы компаунда КЛВАЕ-105 в процессе теплового старения при различных температурах эксплуатации.

Список литературы:

1. Фридман Е.И. Герметизация радиоэлектронной аппаратуры. М.: Энергия, 1978, 360с.
2. Apazhev A.K., Shekikhachev Y.A., Egozhev A.M., Shekikhacheva L.Z., Egozhev A.A. Improving the durability of machine parts connections // IOP Conference Series: Materials Science and Engineering. 2020. 862(3). 032005. DOI: 10.1088/1757-899X/862/3/032005. URL: <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1757-899X/862/3/032005/pdf>.
3. Shekikhachev Y.A., Batyrov V.I., Shekikhacheva L.Z., Bolotokov A.L., Gubzhokov H.L. Prediction of service life of auto-tractor engine parts // IOP Conference Series: Materials Science and Engineering. 2020. 862(3). 032001. DOI: 10.1088/1757-899X/862/3/032001. URL: <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1757-899X/862/3/032001/pdf>.
4. Dzuganov V.B., Shekikhachev Y.A., Teshev A.Sh., Chehenov M.M., Mishkhozhev V.Kh. Status and prospects of technical equipment of small enterprises in agricultural production // IOP Conf. Series: Materials Science and Engineering. 919(3). 2020. 032015. DOI: 10.1088/1757-899X/919/3/032015. URL: <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1757-899X/919/3/032015/pdf>.
5. Apazhev A.K., Shekikhachev Y.A., Batyrov V.I. Technological support for the accuracy of the assembly of mechanisms // Journal of Physics: Conference Series (JPCS). 1679. 2020. 042062. DOI: 10.1088/1742-6596/1679/4/042062. URL: <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1742-6596/1679/4/042062/pdf>.
6. Эмануэль Н.М., Бучаченко А.Л. Химическая физика старения и стабилизации полимеров. М.: Наука, 1982. 359 с.
7. Гаврилов Д.А. Пестриков В.М. Дегтярева О.С. О чувствительности некоторых характеристик механических свойств полимеров к старению. Заводская лаборатория. 1991. №4. С.55-57.
8. Алоев В.З., Кейдия Г.Ш., Цыганов А.Д., Зеленев Ю.В. Прогнозирование эксплуатационных свойств композиционных полимерных материалов с учетом их теплового старения. Обзорная информация. Серия «Противокоррозионная защита». М.: НИИТЭХИМ, 1992. 70 с.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОПТИМАЛЬНОЙ ВЫСОТЫ БОРТОВ ТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ ПО ФАКТОРУ ОБЪЕМНОЙ МАССЫ ГРУЗА

Балкаров Р.А.;

д.т.н. профессор, кафедры «Технология обслуживания
и ремонта машин в АПК»

ФГБОУ ВО Кабардино-Балкарский ГАУ, Нальчик, Россия;

e-mail:rus.balkarov.52@mail.ru

Казанов Х.К.;

научный сотрудник, отдела механизации трудоемких процессов в садоводстве

ФГБНУ «Северо-Кавказский НИИ горного

и предгорного садоводства», Нальчик, Россия

Аннотация

Полное раскрытие потенциальных возможностей транспортного подкомплекса АПК на сегодняшний день является актуальной народнохозяйственной проблемой. Первоочередная задача состоит в резком повышении эффективности использования грузового парка, обслуживающего сельскохозяйственное производство. Одним из способов повышения адаптации подвижного состава по фактору объемной массы груза является увеличение высоты кузова.

Ключевые слова: габариты кузова транспортного средства; способ повышения адаптации подвижного состава; перевозка грузов.

DETERMINATION OF THE OPTIMAL HEIGHT OF THE SIDES OF VEHICLES BY THE VOLUME FACTOR CARGO

Balkarov R.A.;

Doctor of Technical Sciences, Professor,

Department of "Technology of Maintenance and Repair of Machines
in the Agro-industrial Complex"

FSBEI HE Kabardino-Balkarian SAU, Nalchik, Russia;

e-mail:rus.balkarov.52@mail.ru

Kazanov Kh.K.;

Researcher, Department of Mechanization

of Labor-intensive Processes in Horticulture

North Caucasus Research Institute of Mountain

and Foothill Horticulture, Nalchik, Russia

Annotation

The full disclosure of the potential capabilities of the transport subcomplex of the agro-industrial complex is currently an urgent national economic problem. The first priority is to dramatically increase the efficiency of the use of the cargo fleet serving agricultural production. One of the ways to increase the adaptation of rolling stock by the volume mass factor is to increase the height of the body.

Key words: dimensions of the vehicle body; method of increasing the adaptation of rolling stock; cargo transportation.

Полное раскрытие потенциальных возможностей транспортного подкомплекса АПК на сегодняшний день является актуальной народнохозяйственной проблемой. Первоочередная задача состоит в резком повышении эффективности использования грузового парка, обслуживающего сельскохозяйственное производство. Решение этих вопросов позволит повысить эффективность использования транспортных парков АПК за счет полной

реализации потенциальных возможностей каждой транспортной единицы, а также всего парка, увеличит возможность освоения пиковых объемов перевозок меньшим числом автомобилей, снизив потребность в привлеченных автомобилях. Это повлечет за собой уменьшение доли транспортных затрат в себестоимости на производство сельскохозяйственной продукции и обернется значительной экономией средств [1].

Между объемной массой грузов и внутренними геометрическими размерами кузова определяется следующая зависимость:

$$\rho \frac{1}{S_q h_6}, \text{ т/м}^3 \quad (1)$$

где S_q – грузоподъемность по площади, $\text{м}^2/\text{т}$;
 h_6 – внутренняя высота бортов кузова, м.

Эта формула определяет необходимые габариты кузова транспортного средства определенной грузоподъемности для перевозки груза объемной массы ρ с коэффициентом использования грузоподъемности равным единице. На рис.1. показана зависимость объемной массы грузов для автомобилей ГАЗ-55Б, КАМАЗ-55102 и ЗИЛ-ММЗ-554М. По графику можно отметить, что высота транспортного средства в 4 метра дает возможность полностью использовать грузоподъемность, когда объемная масса грузов для автомобиля ГАЗ-55Б превышает $0,143 \text{ т/м}^3$, для КАМАЗ-55102 – $0,213 \text{ т/м}^3$ и для ЗИЛ-ММЗ-554М – $0,272 \text{ т/м}^3$. Но большая высота автомобиля в 4 м при полном заполнении кузова повышает центр тяжести автомобиля, тем самым снижая безопасность против опрокидывания.

Для анализа представим зависимость (1) в следующем виде:

$$\rho_r = \frac{q_s}{h_6}, \text{ т/м}^3 \quad (2)$$

q_s – удельная грузоподъемность 1 м^2 площади кузова автомобиля, т/м .

$$q_s = \frac{q}{S_k}, \text{ т/м}^2 \quad (3)$$

где S_k – площадь кузова, м^2 ;

q – грузоподъемность транспортного средства, т.

Для одной определенной марки автомобиля значение этого показателя является величиной постоянной. Значение q_s характеризует кривизну гиперболы. Чем меньше его значение, тем ниже величина от центра координат до гиперболы и тем при малых величинах высоты бортов кузова достигаются низкие значения объемной массы грузов, которые далее становятся относительно стабильным

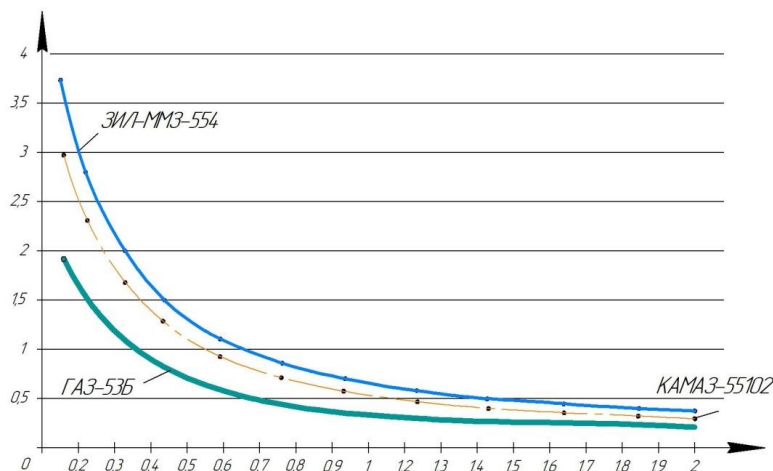


Рисунок 1– Зависимость ρ_r от высоты бортов кузова при существующих S_q марок автомобилей

Значения удельных площадей на единицу грузоподъемности S_q для марок автомобилей на графике составляют для ЗИЛ-ММЗ-554 – 1,397, КАМАЗ-55102 – 1,768 и ГАЗ-53Б – 2,637 м²/т [3].

Формула (3) показывает, чтобы улучшить адаптацию транспортных средств по грузам, имеющих малую объемную массу необходимо снижать грузоподъемность и увеличивать площадь кузова. Это показано на рисунке 1. Наибольшую адаптацию имеет ГАЗ-53Б, поскольку обладает наибольшим значением S_q или наименьшим q_s , а также наименьшим расстоянием от начала координат до кривой γ .

Но реализовать эти требования довольно трудно. Если увеличить площадь кузова, растет и габаритная ширина, а она ограничивается ПДД. Ограничения имеются и по габаритной высоте. Снизить грузоподъемность не позволяет требование неуклонно повышать производительность подвижного состава.

Целесообразным в этом случае является использование модульного принципа, выражающегося в применении прицепов при перевозке сельскохозяйственных грузов.

Под транспортным модулем следует понимать часть транспортной единицы (автомобиль, прицеп), имеющей возможность выполнять транспортный процесс как в ее составе, так и самостоятельно.

Когда число модулей автопоезда становится выше единицы повышается общий показатель удельной площади кузова S_q , а следовательно, и его адаптации по фактору объемной массы грузов. Автомобили ЗИЛ-130 и ЗИЛ-ММЗ-554М обладают этим показателем соответственно 1,454 и 1,397, если имеется один прицеп – 1,705 и 1,658, два – 1,793 и 1,749. Видно, что с ростом числа прицепов приращение этого показателя снижается. Для повышения адаптации автомобилей путем прибавления модулей достаточно одного прицепа.

По характеру кривой объемной массы грузов (рис.1.) видно, что сначала при росте высоты бортов до одного метра уменьшение p_z идет более резко, затем начиная с определенного значения начинает стабилизироваться. На этой основе можно определить оптимальную высоту бортов кузова.

При стандартных значениях S_q расчетная высота бортов кузова составляет: для ГАЗ-53Б – 1,2 м, для ЗИЛ-ММЗ-554М – 1,6 м, для КАМАЗ- 55102 – 1,4 м, для ГАЗ-САЗ-4509 – 1,4 м, для КАЗ-4540 – 1,4 м и для УРАЛ-5557 – 1,4 м.

Однако при уменьшении этих показателей высота кузова резко возрастает, чтобы компенсировать недостающий его объем для перевозки грузов с коэффициентом использования грузоподъемности равным единице.

Исследование, проведенное показало, что возрастание высоты кузова вызывает сначала улучшение свойства адаптации, а затем ее приращения снижаются и стремятся к нулю. Это означает, что дальнейшее повышение высоты кузова не вызывает ощутимых результатов. На основе этого были определены высота бортов автомобилей при стандартных значениях их удельной площади. Расчетная высота для ГАЗ-53Б составляет 1,2 м, для ЗИЛ-ММЗ-554М – 1,6 м, для КАМАЗ-55102 – 1,4 м, для ГАЗ-САЗ-4509 – 1,4 м, для КАЗ-4540 – 1,4 м и для УРАЛ-5557 – 1,4 м.

Список литературы:

1. Балкаров Р.А., Батыров В.И. // Особенности транспортно-производственных процессов в сельском хозяйстве. ФГБОУ «Чувашская государственная сельскохозяйственная академия». Научно-образовательная среда как основа развития агропромышленного комплекса и социальной инфраструктуры села: международная научно-практическая конференция. 2016. С. 24-29.
2. Гонин П. Б. Рационально использовать транспортные средства на перевозке сельскохозяйственной продукции // Техника в сельском хозяйстве. 1985. № 7. С. 44-45.
3. Егоров Р.Н., Алдошин Н.В. // Оптимизация транспортных процессов. М.: ФГБОУ ВПО МГАУ, 2011. 40 с.

4. Хажметов Л.М., Габачиев Д.Т., Шекихачева Л.З. Обоснование конструктивно-технологической схемы измельчителя грубых кормов // АгроЭкоИнфо. 2017. № 2 (28). С. 14.
5. Пат. 168572 Российская Федерация. МПК В02С4/02. Измельчитель грубых кормов. / А.К. Апажев, Л.М. Хажметов, Ю.А. Шекихачев, Д.Т. Габачиев [и др.]; заявитель и патенто-обладатель Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Кабардино-Балкарский государственный аграрный университет им. В.М. Коккова»; №2016118869; заявл. 16.05.2019; опубл. 09.02.2017; Бюл. №4.
6. Хажметов Л.М., Габачиев Д.Т., Шекихачева Л.З. Математическое моделирование процесса работы измельчителя грубых кормов // АгроЭкоИнфо. 2017. № 2 (28). С. 11.
7. Хажметов Л.М., Габачиев Д.Т., Шекихачева Л.З. Оптимизация параметров и режимов работы измельчителя кормов // АгроЭкоИнфо. 2017. № 4 (30). С. 37.

УДК 631.6

К ВОПРОСУ ОПТИМАЛЬНОГО УВЛАЖНЕНИЯ ЮЖНЫХ ЧЕРНОЗЕМОВ ПРИ ОРОШЕНИИ ЛЮЦЕРНЫ ДОЖДЕВАНИЕМ

Балкизов А.Б.;

к.т.н., доцент кафедры «Природообустройство»
ФГБОУ ВО Кабардино-Балкарский ГАУ, г. Нальчик, Россия;
e-mail: afrasim_1960@mail.ru

Сасиков А.С.;

к.т.н., доцент кафедры «Природообустройство»
ФГБОУ ВО Кабардино-Балкарский ГАУ, г. Нальчик, Россия;
e-mail: rufus1972@mail.ru,

Балкизов В.А.;

студент 2 курса, направления подготовки
«Землеустройство и кадастры»
ФГБОУ ВО Кабардино-Балкарский ГАУ, г. Нальчик, Россия

Сасиков Т.А.;

студент 3 курса, направления подготовки
«Природообустройство и водопользование»
ФГБОУ ВО Кабардино-Балкарский ГАУ, г. Нальчик, Россия

Аннотация

В статье проведен анализ пределов регулирования влажности южных черноземов при орошении люцерны дождеванием для условий степной зоны.

Отмечается, что при назначении нижнего предела влажности почвы

в условиях ограниченных водных ресурсах и наличии свободных для сельскохозяйственного освоения земель уровень влажности почвы, направленный на получение наивысшей урожайности, не обеспечивает сбора максимума сельскохозяйственной продукции с орошаемого массива в целом, поскольку затраты воды на единицу продукции при этом оказываются выше минимальных. Поэтому оптимальным оказывается такой водный режим почвы, при котором затраты воды на единицу получаемой продукции будут наименьшими, так как только в этом случае использование водных и земельных ресурсов окажется более производительным

Ключевые слова: южные черноземы, влажность почвы, пределы регулирования влажности почвы.

ON THE QUESTION OF OPTIMUM HUMIDIFICATION OF SOUTHERN CHERNOZEM WHEN IRRIGATING ALFALFA BY SPRINKLING

Balkizov A.B.;

Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of the Department of "Environmental Engineering"

FSBEI HE Kabardino-Balkarian SAU, Nalchik, Russia;

e-mail: afrasim_1960@mail.ru

Sasikov A.S.;

Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of the Department of "Environmental Engineering"

FSBEI HE Kabardino-Balkarian SAU, Nalchik, Russia;

e-mail: rufus1972@mail.ru

Balkizov V.A. ;

2nd year student, areas of training

"Land management and cadastres"

FSBEI HE Kabardino-Balkarian SAU, Nalchik, Russia, Nalchik, Russia;

Sasikov T.A. ;

3rd year student, areas of training

"Environmental Engineering and Water Use"

FSBEI HE Kabardino-Balkarian SAU, Nalchik, Russia, Nalchik, Russia

Annotation

The article analyzes the limits of humidity control in southern chernozems during irrigation of alfalfa by sprinkling for the conditions of the steppe zone. It is noted that when setting the lower limit of soil moisture in conditions of limited water resources and the availability of free land for agricultural development, the level of soil moisture aimed at obtaining the highest yield does not ensure the collection of maximum agricultural products from the irrigated area as a whole, since water costs per unit of production are higher than the minimum. Therefore, the optimal water regime of the soil is such that the water consumption per unit of output will be the lowest, since only in this case the use of water and land resources will be more productive.

Key words: southern chernozems, soil moisture, limits of soil moisture regulation.

Регулирование водного режима почвы в орошаемом земледелии осуществляется поддержанием определенного режима орошения сельскохозяйственных культур. При этом восполнение дефицитов влаги проводится путем периодических поливов, сроки, проведения которых определяются снижением влагозапасов в активном слое почвы до заданного предела. Этот предел влажности почвы и принимается в практике орошаемого земледелия за нижний или предполивной порог (уровень) влажности, выражаемый в долях от предельно-полевой влагоемкости (ППВ); от наименьшей влагоемкости (НВ); полной влагоемкости; объема почвы и максимальной гигроскопичности. Верхний предел увлажнения расчетного слоя почвы определяется ее водоудерживающей способностью, то есть количеством воды, которое может удержать в себе почвенный слой в капиллярно-подвешенном состоянии после стекания всей гравитационной воды. Обычно это количество почвенной влаги соответствует наименьшей влагоемкости (НВ) почвы.

Известно, что далеко не вся вода, находящаяся в почве, доступна растениям и что последние погибают от недостатка водного питания в то время, как в почве находится еще заметный объем воды. При этом чем тяжелее по механическому составу почва, тем больший объем воды в почве недоступен растениям. В южных черноземах тяжелосуглинистого и глинистого механического состава почти вся влага при НВ сосредоточена в очень мелких порах ($d < 0,2$ мкм) и поэтому малодоступна, так как удерживается высоким всасывающим давлением, превышающим 15 атм [13]. Хотя влагоемкость этих почв высокая, диапазон активной

влаги в нем невелик и только в верхнем слое 0-50 см его доля составляет 52% от наименьшей влагоемкости, а в нижележащих слоях уменьшается до 38% и менее [10]. В связи с этим для нижних почвенных и подпочвенных слоев характерна высокая естественная влажность.

При назначении нижнего предела влажности почвы ряд исследователей рекомендуют дифференцировать его не только в зависимости от культуры, но и по характеру почвогрунтов. Так, предлагается назначать этот предел влажности на глинистых и тяжелосуглинистых почвах 75-80% ППВ, на суглинистых – 70-75% ППВ, а на легкосуглинистых и супесчаных – 55-65% ППВ [2].

Некоторые исследователи придерживаются такого мнения, что нижний предполивной уровень влажности в активном слое почвы необходимо поддерживать на определенном постоянном уровне в течение всего вегетационного периода [3,12]. Другие, учитывая неодинаковую потребность растений в воде в разные периоды их развития, отмечают необходимость дифференцированного назначения нижнего предела влажности почвы в зависимости от фазы развития растения и биологических особенностей культуры [4, 9, 14].

Однако, бесспорным является тот факт, что снижение влажности почвы ниже допустимого уровня отрицательно сказывается на развитии растений в любую фазу его роста, особенно в критический период.

Из приведенных выше данных следует, что нижний предел влажности при регулировании водного режима почвы, и, следовательно, нижний порог доступности растениям почвенной влаги - величина переменная, зависящая от множества факторов: метеорологических условий, физических свойств почвы, биологических особенностей и фазы развития растений.

Уменьшение предполивной влажности почвы сопровождается снижением урожайности, в некоторых случаях значительным; увеличение ее до уровня оптимального удовлетворения потребностей растений в воде приводит к росту урожайности.

Не существует однозначной оценки уровня оптимальной потребности растений в воде. Некоторые исследователи считают оптимальной для растений такую влажность почвы, при которой, кроме благоприятного сочетания запасов влаги и воздуха в почве, обеспечиваются нормальные условия жизнедеятельности растений в атмосфере, в том числе обводнение клеток растительного организма, интенсивный фотосинтез и бесперебойная транспирация [1]. Другие отмечают, что наилучший рост растений обеспечивается в случае, когда транспирация удерживается на максимальном для данных условий уровне, то есть близка к испаряемости [8]. Имеются работы, в которых на основе обобщений обширных материалов и собственных исследований отмечается, что оптимум увлажнения находится «где-то очень близко к ее наименьшей влагоемкости» [6, 11]. Продуктивность сельскохозяйственных растений начинает снижаться с того момента, как влажность делается ниже наименьшей влагоемкости, причем чем больше разница между влажностью почвы и наименьшей влагоемкостью, тем больше снижение продуктивности растений.

Такая оценка уровня оптимальной потребности растений в воде разными авторами объясняется, по-видимому, неодинаковой подвижностью и доступностью влаги в почве в интервале 70-100% НВ, в пределах которого на орошаемых землях наблюдаются наиболее высокие урожаи сельскохозяйственных культур. В связи с этим, в этом интервале необходимо выделить еще влажность (оптимум увлажнения), которая в данных условиях и агротехнике обеспечивает максимальную урожайность [7]. Вместе с тем регулирование влажности почвы на уровне с повышенным предполивным порогом (85-90% ППВ) на современном этапе развития, орошаемого земледелия может оправдываться только в отдельных случаях (высокая агротехника, внесение больших доз удобрений, выращивание высокопродуктивных сортов, совершенная поливная техника). Однако здесь следует отметить что, как при низком содержании влаги в почве, так и при высоком, эффективность использования воды растениями снижается. В связи с этим критерием оптимальности водного режима почв при одинаковом уровне их плодородия следует считать наименьшие затраты воды на единицу получаемой продукции. [5]. Для почвенно-климатических зон, где имеются в наличии свободные для сельскохозяйственного освоения земли при ограниченных водных ресурсах, такая оценка

критерия оптимальности водного режима приобретает особенно важное значение. При ограниченных водных ресурсах и наличии свободных для сельскохозяйственного освоения земель уровень влажности почвы, направленный на получение наивысшей урожайности, не обеспечивает сбора максимума сельскохозяйственной продукции с орошаемого массива в целом, поскольку затраты воды на единицу продукции при этом оказываются выше минимальных. Следовательно, в этом случае оптимальным оказывается такой водный режим почвы, при котором затраты воды на единицу получаемой продукции будут наименьшими, так как только в этом случае использование водных и земельных ресурсов окажется более производительным [5].

Другим существенным фактором, влияющим на величину нижнего предела влажности при регулировании водного режима почвы, является мощность активного (расчетного) слоя, которая зависит не только от почвенно-гидрогеологических условий и биологических особенностей растений, но и от стадии его развития. Определяющим при этом является развитие корневой системы растения, и установление мощности почвенного слоя, в котором сосредоточена основная масса корней и имеющее, в связи с этим, ведущее значение в обеспечении растений водой и элементами питания.

На основе экспериментальных и теоретических исследований выявлены оптимальные пределы регулирования влажности почвы для люцерны (0,75 – 0,90 НВ) на южных черноземах при орошении дождеванием, обеспечивающие получение высоких урожаев при наименьших затратах воды на единицу продукции.

Список литературы:

1. Алпатыев А.М. Влагооборот культурных растений. Л.: Гидрометеиздат, 1954. 248 с.
2. Алпатыев С.М. Методические указания по расчетам режимов орошения сельскохозяйственных культур на основе биоклиматического метода. Киев, 1967. 30 с.
3. Асанов К.А., Величко П.К., Николаенко И.А. Интенсивное выращивание люцерны на орошение в Казахстане. В сб.: Интенсивные технологии возделывания кормовых культур: Теория и практика. М., 1990. С. 74-80.
4. Багров М.Н. Совершенствование принципов и приемов оптимизации водного режима почвы при орошении. В сб.: Проблемы орошаемого земледелия Поволжья. Саратов, 1990. С.14-19.
5. Балкизов А.Б., Сасиков А.С. Задачи регулирования водного режима почв и особенности его формирования для южных черноземов. В сб.: Сборник научных трудов VII Всероссийской научно-практической конференции, Нальчик, 2018. С. 35-37.
6. Вериго С.А., Разумова Л.А. Почвенная влага и ее значение в сельскохозяйственном производстве. Л.: Гидрометеиздат, 1963. 289 с.
7. Гарюгин Г.А. Режим орошения сельскохозяйственных культур. М., Колос, 1979. 268 с.
8. Константинов А.Р. Испарение в природе. Л.: Гидрометеиздат, 1968. 531 с.
9. Косова Л.А., Иванов В.В., Гвоздик Т.Н., Панченко Ю.И., Шурина З.В. Влияние поливного режима на суммарное испарение и потребление влаги из почвы сельскохозяйственными культурами. В кн.: Проблемы мелиорации земель Поволжья. М., 1989. С. 12-21.
10. Панфилов В.П., Трубецкая А.П. Группировка черноземов по водно-мелиоративным свойствам. В кн.: Черноземы: свойства и особенности орошения. Новосибирск: Наука, Сибирское отделение, 1988. 256 с.
11. Почвенная влага. Л.: Гидрометеиздат, 1973.
12. Роменская Н.И. Режим орошения люцерны. Земледелие, 1972. № 10.
13. Чащина Н.И., Конин Н.А., Безсонов Д.Г. Агрофизические свойства и рациональный режим орошения южных черноземов // Мелиорация земель Сибири: Научные основы использования и охраны земельных ресурсов Сибири. Красноярск, 1984. С. 120-125.
14. Шабанов В.В. Биоклиматическое обоснование мелиорации. Л.: Гидрометеиздат, 1973.

15. Шекихачева Л.З. Сбоснование мероприятий по орошению и защите плодовых насаждений от неблагоприятных погодных явлений в Северо-Кавказском регионе // В сборнике: «Экология и природопользование: тенденции, модели, прогнозы, прикладные аспекты»: материалы Национальной научно-практической конференции. 2020. С. 156-160.

16. Шекихачева Л.З., Зотов Р.А., Шоров А.З. Системный анализ экологических факторов агроэкосистем // В сборнике: «Энергосбережение и энергоэффективность: проблемы и решения»: сб. 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. 327-331.

17. Шекихачева Л.З., Пазова Т.Х., Губжоков Х.Л. Агроэкологическое обоснование системы содержания почвы террасированных склоновых агроландшафтов // АгроЭкоИнфо. 2018. № 1 (31). С. 1.

УДК 631.316

ОПТИМИЗАЦИЯ КОНСТРУКТИВНЫХ ПАРАМЕТРОВ ФРЕЗЕРНОГО РАБОЧЕГО ОРГАНА

Башняк С.Е.;

к.т.н., доцент, заведующий кафедрой «Безопасность жизнедеятельности, механизации и автоматизации технологических процессов и производств»
ФГБОУ ВО Донской государственный аграрный университет
п. Персиановский, Ростовская область, Россия;
e-mail: bess1959@mail.ru

Аннотация

Проведенные теоретические и экспериментальные исследования позволили установить взаимосвязь показателей энергоемкости фрезерования с конструктивными параметрами фрезерного рабочего органа и режимами его работы. Даны рекомендации по рациональной компоновке пассивно-рыхляющих и фрезерных рабочих органов экспериментального подпокровного фрезерователя. Показана эффективность применения подпокровного фрезерователя на солонцовых почвах с «безвальным» рабочим органом барабанного типа.

Ключевые слова: орудие, почва, солонец, фрезерный рабочий орган «безвальной» конструкции, энергоемкость, эффективность.

OPTIMIZATION OF THE DESIGN PARAMETERS OF THE MILLING WORKING BODY

Bashnyak S.E.;

Ph.D., Associate Professor,
Head of the Department of Life Safety, mechanization and automation
of processes and productions Donskoy State Agricultural University,
Persianovskiy, Rostov Region, Russia;
e-mail: bess1959@mail.ru

Annotation

Theoretical and experimental studies have made it possible to establish the relationship between milling energy intensity indicators with the design parameters of the milling working body and its modes of operation. Recommendations are given on the rational layout of passive-loosening and milling working organs of the experimental under-the-covered miller. The effectiveness of the use of a cover miller on salt marsh soils with a "no-one" working body of the drum type has been shown.

Key words: gun, soil, salt, milling working body of "non-venal" design, energy intensity, efficiency.

Конструкции комбинированных машин для подпокровного фрезерования почвы ещё не в достаточной степени совершенны. Они энергоёмки, слабо надёжны в эксплуатации, в полной степени не обеспечивают качества технологического процесса, устойчивости движения агрегата, а также экологической безопасности в почвообработке солонцовых почв [1, с. 67].

Проведенный анализ априорной информации показал перспективность применения принципиально новой конструкции «безвальной» фрезы барабанного типа (рис. 1). Внедрение в производство таких фрез требует как теоретического, так и экспериментального подтверждения параметров их конструкций [1, с. 72].

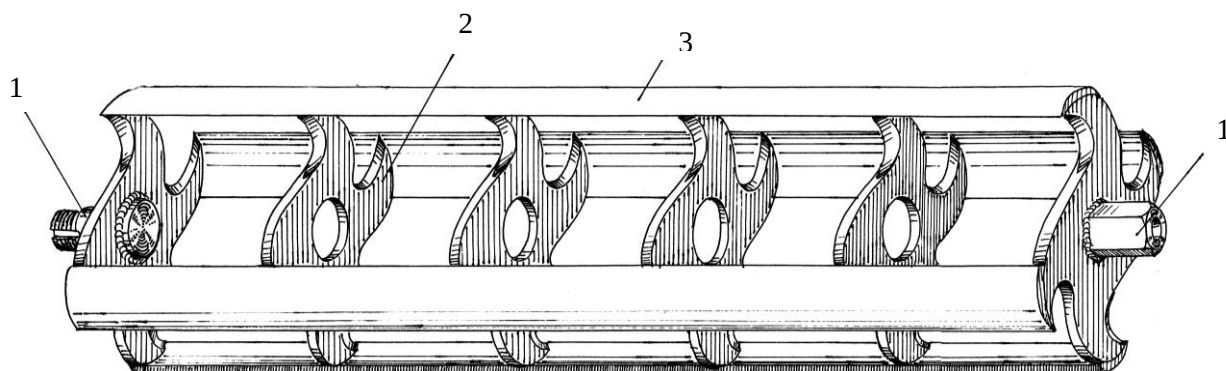


Рисунок 1 – Фрезерный рабочий орган «безвального типа»:
1 – цапфы; 2 – фреза; 3 – горизонтальный нож

Цель и задачи исследования направлены на обоснование влияния режимов почвообработки солонцовых почв «безвальной» фрезой барабанного типа на энергетические и экономические показатели.

В проведенных исследованиях, для составления плана эксперимента, проведено априорное ранжирование и в план эксперимента включены наиболее значимые факторы. Для оценки достоверности экспериментальных данных использовали F – распределение Фишера [2, с. 90]. Оценку эффективности экспериментального образца проводили с использованием функции желательности [2, с. 92].

Энергоёмкость почвообработки «безвальным» фрезерователем зависит от многих факторов. На энергозатраты основное влияние оказывает фактор присутствия дополнительных рыхлительных элементов. Это обстоятельство было проработано в процессе поисковых испытаний. В дальнейшем, для обеспечения надежной работы агрегата и теоретических проработок принята схема агрегата (КПФ) [3, с. 132].

Немаловажным фактором является число горизонтальных режущих ножей Z. Значение $Z = 4$ было принято на основании анализа априорной информации и результатов предварительных поисковых лабораторно-полевых испытаний. Из других наиболее существенных факторов учитывали в процессе лабораторно-полевых опытов частоту вращения фрезбарабана, расстояние между ℓ_c фрезами по длине рабочего вала. Фактор X_5 (скорость агрегата), хотя по мнению экспертов и оказывает несущественное влияние, тем не менее был включён в программу экспериментальных исследований. Это вызвано тем, что, согласно теоретическим проработкам поступательная скорость агрегата оказывает более существенное влияние на энергоёмкость, чем это определено экспертами.

Факторы X_4 (тип почвы) и X_8 (условия работы), хотя и оказывают существенное влияние на энергоёмкость процесса обработки, в экспериментальных работах нами не прорабатывались. Это вызвано тем, что эти факторы являются нерегулируемыми, а, следовательно, их появление в процессе эксплуатации КПФ может быть вполне естественным. Вредное

влияние этих факторов в принципе может быть уменьшено за счёт использования комбинации пассивных и активных рабочих органов [4, с. 62].

Оценка величины крутящего момента на валу отбора мощности трактора на рисунке 2 представлена в зависимости от числа продольных режущих ножей Z в одной секции фрезбарана. В опытах $\omega = 56 \text{ с}^{-1}$; $D_{\text{фр}} = 0,2 \text{ м}$; $V = 1,2 \text{ м/с}$.

Полученные данные представлены в расчёте на длину одной секции фрезероателя $\ell_c = 0,2 \text{ м}$. Анализ данных показывает, что наименьшая величина крутящего момента на ВОМ соответствует рабочему органу, у которого $Z = 1$. Рабочие органы барабанного типа ($Z = 2$; $Z = 4$) по величине крутящего момента различаются несущественно. Однако рабочий орган ($Z = 4$) более устойчив в работе и обеспечивает более равномерную величину $M_{\text{кр}}$ (коэффициент вариации 5,5 % против 9,0 % у рабочего органа с $Z = 2$).

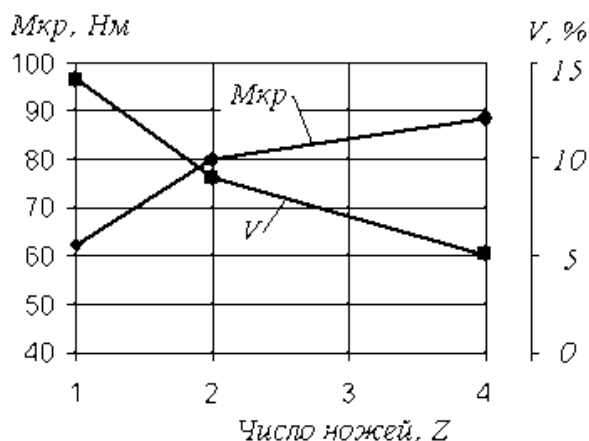


Рисунок 2 – Изменение коэффициента вариации V и крутящего момента $M_{\text{кр}}$

В наибольшей степени энергоёмкость процесса подпокрывного фрезерования зависит от кинематических характеристик (скорости агрегата, частоты вращения) [4, с. 63].

Сопоставление экспериментальных данных с расчётными значениями показывают сходимость их по интенсивности изменения энергоёмкости процесса (рис. 3).

Зависимость $M_{\text{кр}} = f(V_0)$ в диапазоне изменения поступательной скорости (0,8–1,6 м/с) близка к линейной (рис. 3). Установлено, что с увеличением угловой скорости ω интенсивность изменения $M_{\text{кр}}$ в зависимости от V_0 возрастает.

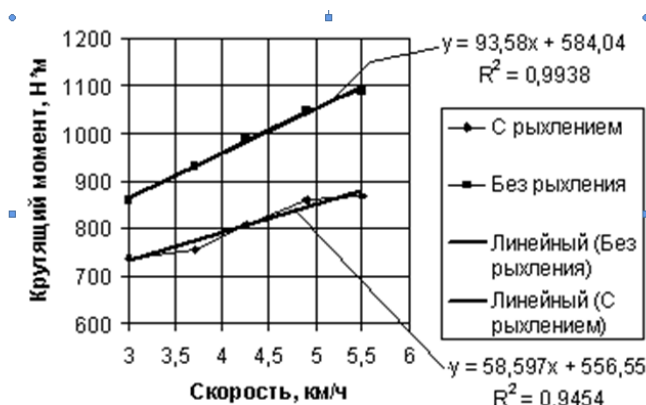


Рисунок 3 – Зависимость крутящего момента ВОМ от скорости агрегата

Доказано, что с увеличением скорости энергозатраты уменьшаются. Опыты проведены при постоянной частоте вращения ВОМ, поэтому показатель $\lambda = \frac{\omega R}{V_0}$ снижается и, как следст-

вие этого, снижается общий путь резания и работа резания. Энергозатраты на передвижение агрегата с увеличением скорости увеличиваются приблизительно пропорционально скорости [4, с. 64].

Технико-экономические показатели предлагаемой разработки «безвального» фрезерователя доказали ее эффективность в сравнении с навесным плугом ПН-4-35, используемым для обработки солонцовых почв [3, с. 135]. Кроме того, многолетними исследованиями Донского ГАУ доказано, что использование подобных конструкций фрезерователей уменьшает плотность почвы, улучшает ее водопроницаемость, существенно увеличивает запасы влаги в метровом слое, в сравнении с плоскорезной и отвальной обработками [5, с. 130].

В данной работе представлены пути снижения энергозатрат при основной обработке малопродуктивных солонцовых почв предлагаемым фрезерователем «безвального» типа. Задача решается оптимизацией конструктивных его параметров и энергозатрат на фрезерование почвы. Минимум энергоёмкости фрезерователь обеспечивает при скорости движения $\geq 1,5$ м/с и окружной частоте $54,4$ с⁻¹, при диаметре $D_{фр} \geq 0,2$ м.

Список литературы:

1. Башняк С.Е., Шаршак В.К., Башняк И.М. Фрезерователь безвального типа – один из вариантов экологической безопасности в почвообработке малопродуктивных почв // Чрезвычайные ситуации: промышленная и экологическая безопасность. 2016. №1(25). С. 66-73.

2. Шаршак В.К., Башняк С.Е., Башняк И.М. Анализ параметров влияющих на технологические показатели комбинированных подпокровных фрезерователей (КПФ) [Текст] / Материалы международной научно-практической конференции в 4-х томах «Инновационные пути развития АПК: проблемы и перспективы» // п. Персиановский: Донской ГАУ, 2013. С. 90-93.

3. Шаршак В.К., Башняк С.Е., Башняк И.М. Типы подпокровных фрезерователей [Текст] / Материалы международной научно-практической конференции «Проблемы и тенденции инновационного развития агропромышленного комплекса и аграрного образования России». п. Персиановский: Донской ГАУ, 2012. С. 131-135.

4. Шаршак В.К., Башняк С.Е., Башняк И.М. Исследование способов снижения энергозатрат фрезерователя «безвального типа» [Текст]: материалы международной научно-практической конференции факультета БТЭТ «Современные технологии производства продуктов питания: состояние, проблемы и перспективы развития». п. Персиановский: Донской ГАУ, 2014. С. 61-64.

5. Шаршак В.К., Башняк С.Е., Башняк И.М. Особенности технологии мелиоративной подпокровной обработки малопродуктивных почв [Текст]: материалы международной научно-практической конференции «Проблемы и тенденции инновационного развития агропромышленного комплекса и аграрного образования России». п. Персиановский: Донской ГАУ, 2012. С. 127-131.

УДК 637.133.1:637.133.2:637.115.2

НАУЧНО-ИННОВАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ МЕХАНИЗАЦИИ ПРОИЗВОДСТВА МОЛОКА В УСЛОВИЯХ ГОРНЫХ ХОЗЯЙСТВ КАБАРДИНО-БАЛКАРИИ С ПРИМЕНЕНИЕМ НЕТРАДИЦИОННЫХ ИСТОЧНИКОВ ЭНЕРГИИ

Бозиев А.А.;

магистрант 2 курса «Теплоэнергетика и теплотехника»

Захохов З.Ю.;

магистрант 2 курса «Теплоэнергетика и теплотехника»

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

Кушаев С.Х.;

к.с.х.н, доцент кафедры Энергообеспечение предприятий,
ФГБОУ ВО Кабардино-Балкарский ГАУ, г. Нальчик, Россия;

Аннотация

В статье рассматриваются пути применения геотермальных источников энергии земли и ледниковых вод на молочных фермах Кабардино-Балкарской Республики, расположенных на горных пастбищах, преимущественно в летний период содержания дойного поголовья. Адаптация существующих технических средств для энергосбережения ввиду отсутствия необходимой инфраструктуры централизованного энергоснабжения и в целях снижения энергозатрат производственного процесса молочного животноводства.

Ключевые слова: энергия; геотермальный; ледниковые воды; молоко; животноводство; энергосбережение; охлаждение; теплоснабжение.

SCIENTIFIC AND INNOVATIVE SUPPORT OF THE MECHANIZATION OF MILK PRODUCTION IN THE CONDITIONS OF MINING FARMS IN KABARDINO-BALKARIA WITH THE USE OF UNCONVENTIONAL ENERGY SOURCES

Boziev A.A.;

2nd year master's student «Heat power engineering and heat engineering»

Zakhokhov Z.Y.;

2nd year master's student «Heat power engineering and heat engineering»

FSBEI HE Kabardino-Balkarian SAU, Nalchik, Russia;

Kushayev S.Kh.;

Candidate of Agricultural Sciences,

Associate Professor of the Department of Power Supply of Enterprises,

FSBEI HE Kabardino-Balkarian GAU, Moscow. Nalchik, Russia;

Annotation

The article discusses the ways of using geothermal energy sources of the earth and glacial waters on dairy farms of the Kabardino-Balkarian Republic, use on mountain pastures, mainly in the summer period of keeping the milking livestock. Adaptation of technical means for energy saving in order to reduce energy consumption of the production process of dairy farming.

Key words: energy; geothermal; glacial waters; milk; animal husbandry; energy saving; cooling; heat supply.

Особенности содержания молочного поголовья в условиях Кабардино-Балкарии накладывают определенные подходы для развития молочного животноводства республики [1-5]. В частности, географические особенности расположения пастбищных угодий влияют на энергетическую инфраструктуру, которая в настоящее время не развита, что подталкивает на определенные решения, а именно использование возобновляемых источников энергии.

Разработав технологические карты усредненных для типоразмерного ряда молочных ферм с поголовьем 20, 50, 100, 300 и 400 коров, что соответствует основным мощностям местных производителей, получены данные [6-9], представленные на диаграмме рис.1. На долю процессов, связанных с молоковыведением и первичной обработкой молока приходится 26% общих энергозатрат содержания дойного поголовья.

Выявленный количественный показатель энергозатрат в условиях КБР, где имеются достаточные ресурсы возобновляемых источников энергии можно сократить, адаптировав технологическое оборудование по первичной обработке молока. Наиболее перспективные направления использования возобновляемой энергии – талых ледниковых вод, термальных источников, энергии солнца и ветра.

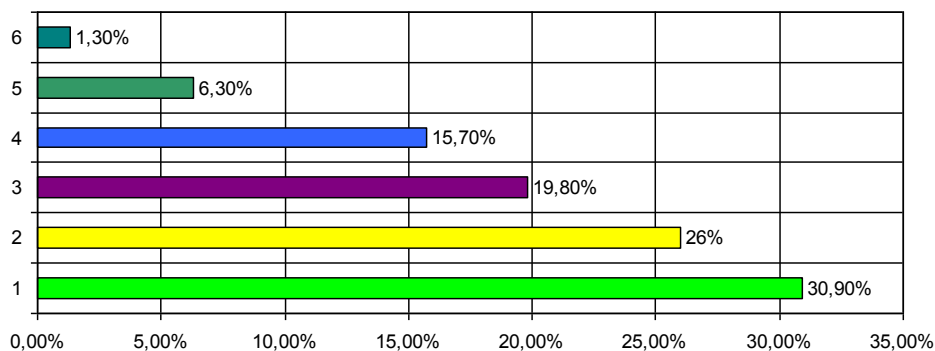


Рисунок 1 – Энергопотребление по технологическим операциям молочного животноводства: 30,9% – кормление; 26% – доение и первичная обработка молока; 19,80% – навозоуборка и утилизация; 15,70% – микроклимат; 6,30% – водоснабжение; 1,3% – другие операции

Существуют разработки для преобразования данных видов энергии, однако, адаптация к животноводческому профилю сельскохозяйственной деятельности минимально, и это направление научно-исследовательской деятельности нуждается в научно-техническом и опытно-конструкторском заделе, особенно в условиях Кабардино-Балкарии.

Заключение.

1. Территория Кабардино-Балкарской Республики обладает высоким потенциалом природных ресурсов для внедрения энергосберегающих средств применительно к молочному животноводству, особенно в условиях горного хозяйствования.

2. Необходимо активно проводить научно-исследовательские работы для создания и внедрения в производственный процесс инновационных технических средств.

Список литературы:

1. Барагунов А.Б. Совершенствование доильных аппаратов для доения коров в высокогорных условиях: дис. ... канд. техн. наук. – Нальчик, 2000. 174 с.
2. Краснов И.Н., Мирошникова В.В. Малая молочная ферма модульного типа // Сельский механизатор. 2012. № 6. С. 24-25.
3. Барагунов А.Б. Машинное доение коров в горных хозяйствах // Сельский механизатор №2 / февраль / 2017. С. 22-23.
4. Краснов И.Н., Мирошникова В.В. Организация машинного доения коров на модульных фермах // Сельский механизатор. 2017. № 9. С. 18-19
5. Барагунов А.Б., Краснова А.Ю. Механизация доения и первичной обработки молока в условиях горных хозяйств: моногр. Нальчик: КБГАУ, 2017. 234 с.
6. Ivan N. Krasnov, Aleksandra Yu. Krasnova, Valentina V. Miroshnikova. The roles of milking motives in cows' milk discharging // EurAsian Journal of BioSciences Eurasia J Biosci 12, 83-87 (2018)
7. Krasnov I.N. Krasnova A.Yu., Miroshnikova V.V., Tolstoukhova T.N. Energy saving in milk pasteurization processes hydrodynamic heaters use // PlantArchives Vol.18 N°2, 2018 pp. 2593-2599.
8. Винников И.К., Краснов И.Н., Хозяев И.А., Барагунов Б.Я., Шахмурзов М.М., Шекиначев Ю.А., Фиापшев А.Г., Барагунов А.Б., Рудая Ю.Н. Организационно-технологический проект системы устойчивого производства питьевого молока в санаторно-курортных зонах Кабардино-Балкарии: (на основе модернизации доения). Нальчик: Полиграфсервис и Т (Котляровы М. и В.), 2014. 120 с.
9. Темукуев Б.Б., Апажев А.К., Фиापшев А.Г., Темукуев Т.Б., Барагунов А.Б. Методика обоснования тарифных предложений на отпуск тепловой энергии. Нальчик: КБГАУ, 2015. 98 с.
10. Фиापшев А.Г., Кильчукова О.Х., Хамоков М.М. Биогазовая установка для малых предприятий // Сельский механизатор. № 2. 2017. С. 18-19.

11. Фиापшев 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

12. Фиापшев А.Г., Кильчукова О.Х., Хамоков М.М. Альтернативные энергоресурсы для фермерских хозяйств: материалы Всероссийской (национальной) конференции «Актуальные проблемы природообустройства, водопользования, агрохимии, почвоведения и экологии». Омский СХИ. 2019. С. 365-370.

13. Патент РФ №174157, МПК7 А01С 3/00. Апажев А. К., Фиापшев А. Г., Кильчукова О. Х. и др. Биореактор // Патент России № 174157, заявитель и патентообладатель Кабардино-Балкарский гос. агр. унив.– №2017119040; заявл. 31.05.17; опубл. 05.10.2017 Бюл. № 28.

14. Фиапшев А.Г., Хамоков М.М., Кильчукова О.Х. Биогазовая установка для сельскохозяйственных предприятий // Энергобезопасность и энергосбережение. 2017. № 2. С. 27-29.

УМК 637.116-83: 637:371

ВОЗМОЖНОСТИ ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИХ РЕШЕНИЙ В МОЛОЧНОМ ЖИВОТНОВОДСТВЕ КАБАРДИНО-БАЛКАРИИ

Кумалов И.С.;

магистрант 1 курса «Теплоэнергетика и теплотехника»

Гаунов И.А.;

магистрант 1 курса «Теплоэнергетика и теплотехника»

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

Кумахов А.А.;

к.с.х.н, доцент кафедры «Энергообеспечение предприятий»,
ФГБОУ ВО Кабардино-Балкарский ГАУ, г. Нальчик, Россия;

Аннотация

В статье проводится анализ энергетических потребностей производства молока, с учетом основных технологических операций и содержания дойного поголовья. Одним из основных потребителей энергии в молокопроизводстве является энергоустановки, обеспечивающие микроклимат производственного процесса. Основным направлением в снижении энергозатрат является применение технических средств на основе нетрадиционных и возобновляемых источников энергии.

Ключевые слова: энергосбережение, молочное животноводство, нетрадиционные источники энергии.

POSSIBILITIES OF ENERGY-SAVING SOLUTIONS IN DAIRY LIVESTOCK IN KABARDINO-BALKARIA

Kumalov I.S.;

1st year master's student «Heat power engineering and heat engineering»

Gaunov I.A.;

1st year master's student «Heat power engineering and heat engineering»

FSBEI HE Kabardino-Balkarian SAU, Nalchik, Russia;

Kumakhov A.A.;

Candidate of Agricultural Sciences,

Associate Professor of the Department of Power Supply of Enterprises,

FSBEI HE Kabardino-Balkarian GAU, Moscow. Nalchik, Russia;

Annotation

The article analyzes the energy needs of milk production, taking into account the main technological operations and the content of the milking livestock. One of the main consumers of energy in dairy production is power plants that provide the microclimate of the production process. The main direction in reducing energy costs is the use of technical means based on non-traditional and renewable energy sources.

Key words: energy saving, dairy farming, non-traditional energy sources.

Энергообеспечение объектов АПК – важнейшая задача для развития агропромышленной сферы. Особенно данная проблема остра в молочном животноводстве, где производство связано со скоропортящимся продуктом – молоком. Энергетический кризис 1974 г. в капиталистических странах является тревожным сигналом для всего мирового сообщества обратить особо внимание на использование нетрадиционных, альтернативных источников энергии.

В объектах АПК, в частности, молочно-товарные фермы довольно интенсивно внедряются различные альтернативные источники энергии.

В условиях КБР имеется потенциал использования солнечной, геотермальной и ветровой энергий, а также энергию биомассы.

Проведенные нами исследования показывают [1-4], что стоимость энергоносителей в структуре эксплуатационных издержек на производство молока в настоящее время составляет 38 % (рис. 1), а на долю процессов, связанных с доением крив и обработкой молока, приходится 26 % от общих энергозатрат на ферме (рис. 2). Представленные данные являются усредненными для типоразмерного ряда молочных ферм с поголовьем 20, 50, 100, 200, 300 и 400 коров и получены на основании разработки технологических карт.

Первичная обработка молока осуществляется в молочных блоках (отделениях) ферм. В которых 75...80 % энергозатрат приходится на охлаждение молока и нагрев воды на технологические нужды.



Рисунок 1 – Эксплуатационные издержки молокопроизводства

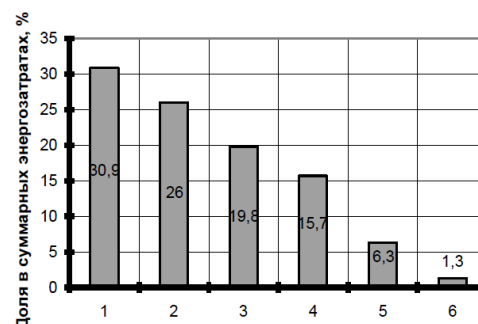


Рисунок 2 – Распределение энергоносителей по технологическим процессам: 1 – кормление; 2 – молоковыведение и первичная обработка; 3 – навозоудаление и утилизация; 4 – обеспечение микроклимата; 5 – водоснабжение; 6 – прочие операции

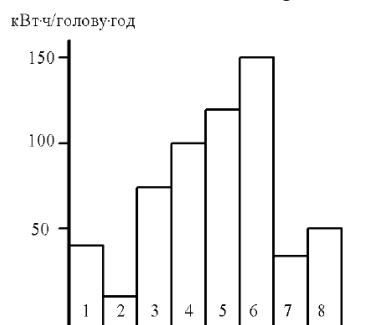


Рисунок 3 – Потребление электроэнергии на основные технологические операции: 1 – вакуум-насос; 2 – насос молочный; 3 – автомат промывки; 4 – машина холодильная; 5 – нагрев воды; 6 – вентиляция; 7 – освещение; 8 – отопление

Для условий КБР предложены различные конструктивные решения и молоковыведения [5-9], и навозоудаления [10], и использования естественного холода для первичной обработки молока [11-15].

Внедрение новшеств позволит сократить энергозатраты на доение и первичную обработку молока. Опытные данные и технико-экономические расчеты показывают, что срок окупаемости альтернативного оборудования составляет 1,5-2 года за счет снижения энергозатрат на обработку молока и сохранения его качественных показателей.

Список литературы:

1. Капустин И.В. Совершенствование доильно-молочных линий // Техника в с.-х. 2003, № 6.
2. Барагунов А.Б. Эффективность модифицированного доильного аппарата в условиях высокогорья // Доклады Российской Академии сельскохозяйственных наук №5, 2012. С. 61-64.
3. Барагунов А.Б. и др. Ветеринарно-санитарные особенности энергосберегающей технологии удаления навоза // Вопросы нормативно-правового регулирования ветеринарии. Изд.: Санкт-Петербургская государственная академия ветеринарной медицины №2, 2012. С. 56-59.
4. Барагунов А.Б. Совершенствование доильных аппаратов для доения коров в высокогорных условиях: дис. ... канд. техн. наук. Нальчик, 2000. 174 с.
5. Краснов И.Н., Мирошникова В.В. Малая молочная ферма модульного типа // Сельский механизатор. 2012. № 6. С. 24-25.
6. Барагунов А.Б. Машинное доение коров в горных хозяйствах // Сельский механизатор №2. февраль 2017. С. 22-23.
7. Краснов И.Н., Мирошникова В.В. Организация машинного доения коров на модульных фермах // Сельский механизатор. 2017. № 9. С. 18-19.
8. Барагунов А.Б., Краснова А.Ю. Механизация доения и первичной обработки молока в условиях горных хозяйств: монография. Нальчик: КБГАУ, 2017. 234 с.
9. Ivan N. Krasnov, Aleksandra Yu. Krasnova, Valentina V. Miroshnikova. The roles of milking motives in cows' milk discharging // EurAsian Journal of BioSciences Eurasia J Biosci 12, 83-87 (2018)
10. Krasnov I.N. Krasnova A.Yu., Miroshnikova V.V., Tolstoukhova T.N. Energy saving in milk pasteurization processes hydrodynamic heaters use // PlantArchives Vol.18 No2, 2018 pp. 2593-2599.
11. Винников И.К., Краснов И.Н., Хозяев И.А., Барагунов Б.Я., Шахмурзов М.М., Шекихачев Ю.А., Фиापшев А.Г., Барагунов А.Б., Рудая Ю.Н. Организационно-технологический проект системы устойчивого производства питьевого молока в санаторно-курортных зонах Кабардино-Балкарии: (на основе модернизации доения). Нальчик: Полиграфсервис и Т (Котляровы М. и В.), 2014. 120 с.
12. Темукуев Б.Б., Апажев А.К., Фиапшев А.Г., Темукуев Т.Б., Барагунов А.Б. Методика обоснования тарифных предложений на отпуск тепловой энергии. Нальчик: КБГАУ, 2015. 98 с.
13. Apazhev A.K. Thermal Processes in a Biogas Plant for the Disposal of Agricultural Waste // A.K. Apazhev, A.G. Fiapshev, O.Kh. Kilchukova, Y.A. Shekikhachev, L.M. Khazhmetov, M.M. Khamokov. 2019), Thermal Processes in a Biogas Plant for the Disposal of Agricultural Waste" in International scientific and practical conference AgroSMART – Smart solutions for agriculture", KnE Life Sciences, pages 40-50. DOI 10.18502/cls.v4i14.5578
14. Сохроков А.М., Иригов М.Г. Исследование эффективности сушки зерна кукурузы // Инновации в агропромышленном комплексе: материалы VI Межвузовской научно-практической конференции сотрудников и обучающихся аграрных вузов Северо-Кавказского федерального округа, посвященной 100-летию со дня рождения профессора З.Х. Шауцукова. 2017. С. 111-113.
15. Чапаев А.Б., Кареев Х.М., Сохроков А.М. Метод тепловизионного контроля как способ повышения энергоэффективности и энергобезопасности // Вестник Северо-Кавказского федерального университета. 2017. № 6 (63). С. 32-35.

ОРГАНИЗАЦИЯ ПРОЦЕССА МЕХАНИЗАЦИИ ПРОВЕДЕНИЯ КОНТУРНОЙ ОБРЕЗКИ ПРОМЫШЛЕННЫХ ВИНОГРАДНИКОВ

Майборodin С.В.;

к. с-х. н, доцент кафедры «Растениеводство и садоводства»
ФГБОУ ВО Донской ГАУ,
пос. Персиановский, Ростовская область, Россия;
e-mail: maiborodin87@mail.ru

Аннотация

В статье приводятся аргументированные доводы и подробное обоснование необходимости применения механизированной обрезки кустов на промышленных виноградниках, необходимой для сокращения трудозатрат при организации работ по обработки насаждений. Определены и перечислены необходимые требования для организации процесса механизированной контурной обрезки, а также даны рекомендации по самому проведению обрезки кустов винограда.

Ключевые слова: виноград; трудозатраты; стрижка; рост; побег; нагрузка.

ORGANIZATION OF THE PROCESS OF MECHANIZATION OF CONTOUR PRUNING OF INDUSTRIAL VINEYARDS

Mayborodin S.V.;

Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor
of the Department of Plant Growing and Horticulture
Donskoy State Agrarian University, pos. Persianovsky, Rostov region, Russia;
e-mail: maiborodin87@mail.ru

Annotation

The article provides reasoned arguments and a detailed justification of the need for the use of mechanized pruning of bushes in industrial vineyards, which is necessary to reduce labor costs in the organization of work on the treatment of plantings. The necessary requirements for the organization of the process of mechanized contour pruning are defined and listed, as well as recommendations for the pruning of grape bushes themselves are given.

Key words: grapes; labor costs; cutting; growth; escape; load.

Как показывает производственный опыт на виноградниках ВНИИВиВ им Я.И. Потапенко, расположенных в черте города Новочеркасска, обрезка виноградных кустов является трудоемким агротехническим приемом, выполняемым в основном ручным способом. Это довольно длительный процесс, так на выполнение обрезки 1 га виноградника, в зависимости от типа насаждения, затрачивается от 65 до 80 чел. час.

Опыт ученых и практика показывают, что на современных виноградниках, для снижения трудозатрат и сокращения времени на обрезку кустов, рентабельно вводить применение механизация этого процесса, что позволит сократить себестоимость производства винограда [1, 2].

В связи с этим в последние годы были разработаны и созданы специальные машины различных типов, которые способны выполнять контурную обрезку лозы на необходимом уровне по типу «стрижки».

Качественное выполнение технологического процесса определяется состоянием агротехнического фона виноградников и уровня оснащения техники, применяемой в ходе проведения обрезки. Для достижения лучших результатов необходима специальная подготовка виноградных насаждений.

Это можно объяснить тем, что в большинстве виноградарских хозяйствах в период закладки и непосредственно эксплуатации виноградников часто не придерживаются рекомендуемых требований к установке шпалерных столбов, размещению и закреплению на них проволок, подвязке многолетних и однолетних частей куста, а также формированию его структурных элементов.

Все известные типы обрезочных машин позволяют осуществлять контурную обрезку виноградных кустов на определенном заранее уровне по высоте. Это позволяет выполнять укорачивание всех побегов попадающих в зону прохода режущего аппарата на одном уровне от поверхности почвы.

Исходя из вышесказанного, можно сделать вывод, что преимущество механизированной обрезки над ручной обрезкой состоит в том, что все развивающиеся лозы сохраняются на кусте при соответствующем их укорачивании. Следовательно, при данном способе обрезки нагрузка куста глазками регулируется не числом оставляемых лоз на кусте, а только высотой уровня их среза. Это, в свою очередь, создает угрозу перегрузки кустов побегами и урожаем, что влечет за собой негативные последствия в случае нарушения размещения основного числа побегов на растении.

Для достижения эффективности в управлении ростом и развитием виноградных растений, при проведении контурной обрезки необходимо размещать основную часть побегов на равной высоте от поверхности почвы, а оставшиеся при этом после «стрижки» лозы будут нести на себе одинаковую нагрузку глазками. Данное решение позволит регулировать нагрузку растений глазками, побегами и урожаем, путем определения оптимальной высоты среза побегов при осуществлении технологического процесса контурной обрезки [3].

В наших исследованиях, проведенных в индустриальных насаждениях сорта винограда Кристалл были отмечены колебания высоты размещения нижней шпалерной проволоки по длине ряда в различные периоды вегетации.

В начале вегетации высота размещения нижнего яруса шпалерной проволоки на столбах находилось на уровне 90-95 см от поверхности почвы, а в центре пролета на уровне 80-82 см. Тогда как в конце вегетации ее же высота была на уже на уровне 89-85 см, а в середине пролета 70-76 см. Из этих данных мы видим, что высота размещения нижней шпалерной проволоки по длине ряда отличалась в разные периоды вегетации.

Такие колебание высоты крепления нижней проволоки на шпалерных столбах объясняется отсутствием обязательного контроля организации требований по высоте ее размещения на столбах во время их установки и натяжении проволоки, а также при ремонте шпалеры. Провисания проволоки в пролетах между столбами происходит по мере увеличения вегетативной массы кустов и урожая, так как она не крепилась к приштамбовым опорам. Увеличение провисания проволоки происходит, если присутствует недостаточное ее натяжение [4, 5].

Осмотр насаждений позволил выявить значительное количество искривлений и изгибов горизонтальных рукавов. Наибольшее их количество было отмечено на рукавах кустов, находящихся в середине пролетов. Мы считаем, что основной причиной образования изгибов и искривлений у рукавов являлось недостаточно устойчивое их крепление к нижней шпалерной проволоке, что в свою очередь приводило к продольному смещению рукавов под тяжестью урожая и вегетативной массы.

В ходе проведения нами исследований было установлено, что агротехнический фон виноградных насаждений не в полной мере соответствует требованиям применения контурной обрезки виноградных кустов по типу «стрижки». Поэтому, для более эффективного ее применения при обрезке промышленных виноградников нужна обязательная, специальная подготовка виноградных насаждений. Необходимо проведение всех технологических операций с соблюдением всех требований эксплуатации при установке столбов и шпалеры, а также формирования кустов виноградников. Данные регламент проведения операций в насаждениях позволит размещать основную часть плодовых лоз на одном уровне от поверхности почвы

и решит вопрос обеспечения более качественного выполнения контурной обрезки кустов винограда и сокращение трудо- и экономических затрат на возделывание виноградных насаждений.

Список литературы:

1. Захарова Е.И., Машинская Л.П. Виноградный куст: формирование, обрезка, нагрузка. Ростов н/Д: Кн. изд-во. 1972. С. 190.
2. Гусейнов Ш.Н., Чигрик Б.В., Гордеева Н.Г. Влияние способа ведения, формирования и обрезки винограда на его продуктивность // Виноделие и виноградарство. 2009. №1. С. 34-36.
3. Гусейнов Ш.Н., Майбородин С.В., Манацков А.Г. Влияние нормы нагрузки кустов побегами на продуктивность виноградника // Русский виноград. 2019. Т. 10. С. 89-94.
4. Порошин А.М. Механизированная обрезка винограда // Виноградарство и виноделие России. 1994. №4. С. 7-8.
5. Чулков В.В., Мухортова В.К. Эффективность контурной обрезки виноградных кустов при различных способах ведения прироста // Вестник Дон ГАУ. пос. Персиановский. 2013. №1. С.35-41.

УДК 621.311

МИКРОГЭС ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ГОРНЫХ РАЙОНОВ КАБАРДИНО-БАЛКАРСКОЙ РЕСПУБЛИКИ

Сасиков А.С.;

к.т.н., доцент кафедры «Природообустройство»
ФГБОУ ВО Кабардино-Балкарский ГАУ, г. Нальчик, Россия;
e-mail: rufus1972@mail.ru

Балкизов А.Б.;

к.т.н., доцент кафедры «Природообустройство»
ФГБОУ ВО Кабардино-Балкарский ГАУ, г. Нальчик, Россия;
e-mail: afrasim_1960@mail.ru

Балкизов В.А.;

студент 2 курса, направления подготовки
«Землеустройство и кадастры»
ФГБОУ ВО Кабардино-Балкарский ГАУ, г. Нальчик, Россия;

Сасиков Т.А.;

студент 3 курса, направления подготовки
«Природообустройство и водопользование»
ФГБОУ ВО Кабардино-Балкарский ГАУ, г. Нальчик, Россия

Аннотация

В статье проведен анализ возможности и эффективного использования микроГЭС (до 100 кВт) и миниГЭС (до 5 МВт), реализуемых в виде тех или иных инженерных решений. С их помощью можно обеспечить электроэнергией население отдаленных и горных районов, а также фермерские хозяйства. Это значительно дешевле и выгоднее, чем строительство линий электропередач или эксплуатация дизельных установок.

Ключевые слова: микроГЭС, генератор, турбина, напор, мощность, орошение.

MICROELECTRIC POWER PLANTS FOR THE DEVELOPMENT OF MOUNTAIN AREAS OF THE KABARDINO-BALKAR REPUBLIC

Sasikov A.S.;

Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of the Department of "Environmental Engineering"

FSBEI HE Kabardino-Balkarian SAU, Nalchik, Russia;

e-mail: rufus1972@mail.ru

Balkizov A.B.;

Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of the Department of "Environmental Engineering"

FSBEI HE Kabardino-Balkarian SAU, Nalchik, Russia;

e-mail: afrasim_1960@mail.ru

Balkizov V.A. ;

2nd year student, areas of training

"Land management and cadastres"

FSBEI HE Kabardino-Balkarian SAU, Nalchik, Russia, Nalchik, Russia;

Sasikov T.A. ;

3rd year student, areas of training

"Environmental Engineering and Water Use"

FSBEI HE Kabardino-Balkarian SAU, Nalchik, Russia, Nalchik, Russia

Annotation

The article analyzes the possibility and effective use of micro-hydroelectric power plants (up to 100 kW) and mini-hydroelectric power plants (up to 5 MW), implemented in the form of various engineering solutions. They can be used to provide electricity to the population of remote and mountainous areas, as well as to farms. This is much cheaper and more profitable than the construction of power lines or the operation of diesel installations.

Key words: microelectric power station, generator, turbine, head, power, irrigation.

Дальнейшее развитие животноводства в Кабардино-Балкарской Республике возможно при освоении земель в высокогорных районах. Их фонд для использования в сельскохозяйственном производстве и нуждающихся в орошении, довольно значителен. В большинстве случаев это небольшие участки площадью 5...50 га, расположенные в обособленных котловинах, куда подача воды самотеком либо невозможна, либо трудно осуществима, то есть здесь необходим механический водоподъем – один из самых энергоемких потребителей сельскохозяйственного производства. В зависимости от площади участков и высоты подъема воды потребность в электроэнергии составляет 20...300 кВт. Поскольку значительная часть этих земель находится вне зоны влияния государственных энергетических систем, источником электроэнергии для мелких и рассредоточенных объектов сельскохозяйственного производства, в том числе и сооружений оросительно-обводнительных систем, служат электрогенераторные установки на базе ДВС. Совершенно очевидно, что в условиях возрастающего дефицита жидкого топлива, роста затрат на его транспортировку этот путь бесперспективен. Выход из положения использовать местные гидроэнергетические ресурсы, а именно, энергию малых и средних водотоков, а также оросительных каналов (в местах резкого падения рельефа). Выполненные расчеты и проработки подтвердили целесообразность создания на них малых и микроГЭС. [1, 2, 4, 9].

Принципиально в условиях Северного Кавказа в качестве автономных источников помимо электро- генераторных устройств на базе ДВС и гидросиловых установок могут быть использованы электроустановки на базе ветродвигателей, солнечных батарей, изотопных генераторов и электрохимических элементов. Однако, как показывает сравнительный анализ, гидросиловые установки обладают рядом явных преимуществ (табл.1).

Таблица 1– Характеристика существующих автономных источников электроэнергии

Преобразователь (источник) энергии	Наличие буферной батареи аккумуляторов	Количество вырабатываемой энергии в год, кВт ч	Пределы номинальной мощности, Вт	Необходимая периодичность осмотров	Требуемая квалификация обслуживающего персонала	Цена основного преобразователя, руб. на 1 Вт	Срок службы основного преобразователя, лет
Дизель-электроагрегат	+	$10^5/10^3 \dots 10^5$	$5 \times 10^5/10^3 \dots 10^5$	Частая	Средняя/Высокая	0,5/5	10
Ветроэлектростанция	+	50...500	$3 \times 10^4/10^4 \dots 10^5$	Редкая	Низкая	2...3	10/20
Солнечная батарея	+	50...500	150/50...100	Средняя	Средняя/Высокая	2...15/8...	10
Изотопный генератор	+/-	100/500	10/-	Редкая/-	-	3500/1000	10/5
Аккумулятор кислотный (электрохимический элемент)	-	300/500	50	Частая/Редкая	Низкая	1...2/4...20	2
МикроГЭС мощностью от 1.0 до 100 кВт	+	$5 \dots 10^4$	$10^2 \dots 10^4$	Средняя	Средняя	2/2...3	8/20
Примечание. 1. В числе данные по преобразователям отечественного производства, в знаменателе – зарубежного. 2. Аккумулятор кислотный – источник отечественного производства, электрохимический элемент – зарубежного.							

Число малых и средних водотоков в республике составляет около 1 тыс. Реки, берущие начало высоко в горах, обладают большими запасами гидроэнергии (потенциальная мощность превышает 2 млн. квт.). Причем около 70 % ее приходится на верхние трудноосваиваемые русловые участки, 10 % – на участки в нижнем течении, где расходы нестабильны вследствие разбора воды на орошение, 20 % – на участки, доступные для освоения. На реках построено ряд гидроэлектростанций.

В целом по республике потенциальные запасы местных гидроэнергетических ресурсов во много раз превышают не только существующие, но и перспективные потребности в электроэнергии рассредоточенных сельских потребителей.

Однако возможности их освоения ограничены, так как не на всех реках или их участках имеются благоприятные условия для строительства и эксплуатации малых ГЭС и гидроустановок. Наиболее богаты гидроэнергией горные водотоки. Несколько уступают им долинские реки. Энергетический потенциал оросительных каналов значительно меньше, но все же и они могут играть заметную роль в малой гидроэнергетике.

Целесообразность гидроэнергетического освоения малых горных водотоков определяется обеспеченностью их стока, внутригодовое распределение которого зависит от типа их питания. [6].

Наиболее благоприятными являются сформировавшиеся в реки водотоки со смешанным источником питания (высокогорные ледники и снега и сезонные снега).

Весьма существенным фактором, определяющим возможность и целесообразность использования энергии рек, является вертикальная зональность их участков. Участок истока реки, охватывающий наиболее высоко расположенную зону ее формирования непосредственно от ледника, снежника или высокогорного озера на отметках выше 3000...3500 м над уровнем моря и до отметок 2500...3000 м, имеет уклоны 0,1...0,4, верхний горный участок протяженностью 5...15 км на высотах 3000...2000 м - 0,08...0,12 и форму долины в виде ущелья, каньона или щели. Участки этих типов находятся в зоне альпийских лугов, которые в настоящее время широко используются в качестве пастбищ для отгонного животноводства. В летнее время здесь много объектов кочевого овцеводства и коневодства, а также молочных ферм, где крупный рогатый скот находится на лагерном содержании.

Для обеспечения их электроэнергией строительство стационарных малых ГЭС здесь нецелесообразно из-за отсутствия постоянных электрических нагрузок, а также из-за сложных условий строительства сооружений электростанций и ЛЭП. В подобных случаях целесообразно устройство микроГЭС, не требующих значительных затрат труда и средств. Большие уклоны водотоков и потребность в небольших расходах воды позволяют использовать с помощью микроГЭС гидроэнергетические ресурсы без применения деривации или плотин. [7,8].

Нижние участки рек часто проходят по районам зимних пастбищ, где имеется большое число кошар и насосных установок машинного водозабора. Потребности в электроэнергии здесь могут покрываться как с помощью микроГЭС, так и стационарных малых ГЭС.

В предгорной и долинной частях республики определенную энергетическую ценность представляют транзитные участки магистральных каналов и участки с быстотоками.

Основные потребители энергии здесь – это диспетчерские или автоматизированные пункты контроля водораспределения на канале, подкачивающие или перекачивающие насосные станции, водовыпуски и электрифицированные перегораживающие сооружения.

Наиболее перспективным считаются низконапорные пропеллерные гидротурбины мощностью более 10 кВт (в перспективе до 30 кВт). Гидроагрегаты для микроГЭС выпускаются промышленностью многих стран. Один из этих агрегатов представлен на рисунке 1. [3, 5].

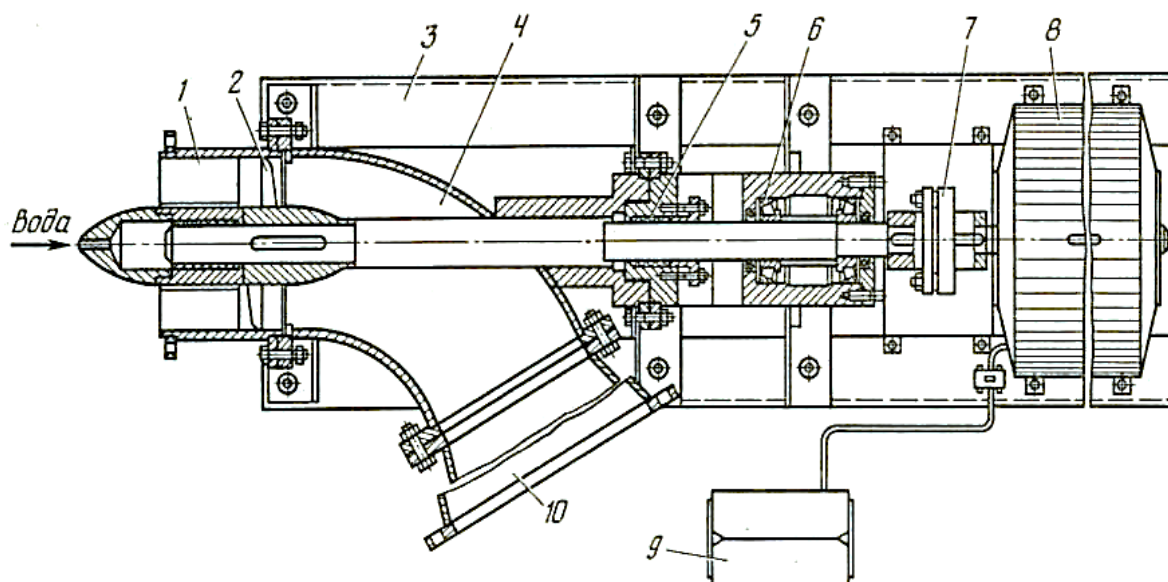


Рисунок 1. Схема гидромашины с пропеллерной турбиной: 1 – направляющий аппарат; 2 – рабочее колесо; 3 – рама; 4 – отвод; 5 – плетеная набивка; 6 – подшипник; 7 – муфта; 8 – электродвигатель; 9 – шкаф управления; 10 –отсасывающая труба

Ориентировочная стоимость гидроагрегата, его отдельных узлов, а также строительные затраты на его установку относительно невелики.

Примерная стоимость 1 кВт установленной мощности не превышает 51 тыс. руб.

Строительство сооружений микроГЭС принципиальных трудностей не представляет, при установленной мощности до 30 кВт их можно возвести бригадой из четырех-пяти человек за 2...4 мес. Следует особо отметить, что для успешной реализации поставленной задачи помимо серийного выпуска гидроагрегатов для микроГЭС и разработки атласа типовых проектов необходимо создать специализированную организацию по их монтажу, наладке и гарантийному обслуживанию и одновременно организовать постоянно действующие курсы по обучению и подготовке соответствующих специалистов, а также обслуживающего персонала.

Обязательным, на наш взгляд, является создание четкой системы использования электроэнергии, вырабатываемой с помощью микроГЭС, в частности, системы критериев для установления целесообразности их использования в качестве источника электроэнергии, необходимого числа гидроагрегатов в микроГЭС и порядка их включения, общей потребности в них. К основным особенностям применения микроГЭС относят расположение землепользователей и земельных угодий, подлежащих гидромелиоративному освоению, и относительно них – дорог, энергосетей и водотоков. Существенное значение имеют орография, топография и геоморфология осваиваемых земель, почвенные и климатические условия др.

Ниже приведена условная классификация осваиваемых угодий с учетом некоторых из перечисленных признаков.

Класс I. Два или более участка площадью 2...10 га на одном склоне водотока на высоте 80...100 м (отсчет от поверхности водотока), расстояние до микроГЭС до 2 км.

Класс II. То же, по обоим склонам водотока.

Класс III. Участки находятся выше ущелья (уклон значительный), в устье которого устанавливают микроГЭС на расстоянии до 2 км.

Класс IV. Участки нераздробленные площадью до 25...30 га на высоте до 100 м, расстояние от границ участков до микроГЭС не более 2 км.

Класс V. Большие нераздробленные массивы (типа сыртов) площадью свыше 30 га на высоте 100...150 м.

Класс VI. Участки, расположенные по склонам долины, протяженностью свыше 2 км на высоте более 150 м.

Класс VII. Смешанные участки, включающие и террасы, и склоны (уклон не более 0,2), значительной протяженности.

Класс VIII. Смешанные участки, включающие склоны и террасы, раздробленные по длине водотока, на высоте до 150 м, расстояние до микроГЭС до 2 км.

Класс IX. Участки, относящиеся к I или VIII классу, расстояние от микроГЭС более 2 км, возможно создание между ними большого накопительного бассейна, позволяющего установить на нем дополнительную ГЭС.

Список литературы:

1. Бурков Е. «Застывший потенциал», или Малые да удалые ГЭС. Режим доступа: <http://director.com.ua/pomer/2012-8>
2. Григораш О.В., Коваленко В.П., Воробьев Е.В., Власов А.Г. Перспективы возобновляемых источников электроэнергии в Краснодарском крае // Труды КубГАУ. Краснодар. 2012. № 39 (06). С.123-126.
3. Кривченко Г.И. Гидравлические машины. М.: Энергия, 1978. С. 320.
4. Ларин В.И. Состояние и перспективы применения возобновляемых источников энергии в России: аналит. обзор. М.: Scientific Press Ltd, 2006. 94 с.
5. Лукутин Б.В., Обухов С.Г., Папдарова Е.Б. Автономное электроснабжение от микрогидроэлектростанции. Томск, 2001.
6. Обухов С.Г. Системы генерирования электрической энергии с использованием возобновляемых энергоресурсов: учеб. пособие, 2008.
7. Современное состояние и перспективы развития малой гидроэнергетики в странах СНГ: отраслевой обзор. Алматы, 2011. № 14. 36 с.
8. Состояние и пути развития энергетического оборудования малых ГЭС / Б.М. Орахелашвили, С.Б.Фоткин, А.П.Ливинский // Горн. журн.: спецвып. № 1. 2004. С.100-110.
9. Ушаков В.Я. Современная и перспективная энергетика. Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2008. 468 с.
10. Анахаев К.Н., Анискин Н.А., Амшонов Б.Х., Анахаева Х.К. Расчет фильтрации в земляной плотине на проницаемом основании с противофильтрационной диафрагмой // Гидротехническое строительство: науч.-техн. журн. 2017. №7. С.42-47.
11. Хасанов М.М., Чапаев Т.М., Амшонов Б.Х. Устойчивость стенки стального силоса при осесимметричном выпучивании и начальном искривлении оболочки, направленном внутрь // Инженерный вестник Дона: электронный научный журнал. 2018. №2.
12. Хасанов М.М., Чапаев Т.М., Амшонов Б.Х. Устойчивость стенки стального силоса при осесимметричном выпучивании и начальном искривлении оболочки, направленном наружу// Инженерный вестник Дона: электронный научный журнал, -2018. №2
13. Курбанов С.А., Майер А.В., Амшонов Б.Х. Система внутрипочвенного мелко-струйчатого локального торошения многолетних насаждений в сочетаний с аэрозольным увлажнением // Проблемы развития АПК региона: науч.-прак. журн. 2018. №3. С.51-54.
14. Макитов У.И., Амшонов Б.Х. Особенности расчета нормативов допустимых сбросов загрязняющих веществ, поступающих в водный объект с очистных сооружений поверхностных сточных вод с территории промышленного предприятия // Аграрная наука и образование в условиях цифровизации экономики: материалы VII Международной научно-практической конференции. Нальчик: Кабардино-Балкарский ГАУ, 2019. С. 134-142.
15. Озрокова Л.Б., Шогенов А.А., Балов Р.Р., Амшонов Б.Х. Функционально-адаптивная система защиты агроландшафта от деградации // Приоритетные направления инновационного развития сельского хозяйства: материалы Всероссийской научно-практической конференции. Нальчик: Кабардино-Балкарский ГАУ, 2020. С. 143-147.
16. Амшонов Б.Х., Анаев М.Т., Гегиев К.А., Гергокова З.Ж. Методика изысканий селективных бассейнов // Достижения и перспективы реализации национальных проектов развития АПК: материалы VIII Международной научно-практической конференции. Нальчик: Кабардино-Балкарский ГАУ, 2020. С. 105-108.

ПРИКЛАДНЫЕ ЗАДАЧИ ТЕХНИЧЕСКОЙ МЕХАНИКИ АПК

УДК 621.785

ОБОСНОВАНИЕ РЕЖИМОВ ТЕРМИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ КУЛАЧКОВ РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНОГО ВАЛА ГРУЗОВОГО АВТОМОБИЛЯ

Каюков Р.С.;

студент направления агроинженер, 1 курс;
ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА; с. Молочное, Россия;
e-mail: kayukovromans@gmail.com

Аннотация

На сегодняшний день большинство отраслей производства автоматизировано и механизировано. Данные явления сопровождаются повышением производительности, снижению затрат. С этой же целью улучшаются машины, в том числе и грузовые. Каждая деталь имеет большое значение для работоспособности автомобиля. Данная статья посвящена обоснованию режимов термической обработки кулачков распределительного вала в плане эффективности и экономичности.

Ключевые слова: распределительный вал; игольчатый мартенсит; термическая обработка; кулачок.

JUSTIFICATION OF THE MODES OF HEAT TREATMENT OF CAMSHAFTS OF A TRUCK CAMSHAFT

Kayukov R.S.;

Student of the direction of agricultural engineer, 1st year;
Vologda State Dairy Farming Academy; Molochnoe, Russia;
e-mail: kayukovromans@gmail.com

Annotation

Today, most industries are automated and mechanized. These phenomena are accompanied by increased productivity and lower costs. For the same purpose, cars, including trucks, are being improved. Every detail is of great importance for the performance of the car. This article is devoted to the justification of the modes of heat treatment of camshafts in terms of efficiency and efficiency.

Key words: camshaft; needle martensite; heat treatment; cam.

Распределительный вал – вал двигателя внутреннего сгорания, управляющий открытием и закрытием клапанов двигателя. Одной из основных составляющих распределительного вала являются кулачки. Кулачок будет взаимодействовать с толкателем, который будет непосредственно открывать, и закрывать клапаны. Так как кулачок взаимодействует с толкателем, то он будет подвержен износу. Нагрузки на вал и его составляющие будут циклическими. Таким образом, кулачкам требуется вязкая упругая сердцевина и износостойкая поверхность.

Сталь 45 – средне углеродистая конструктивная сталь с содержанием углерода 0,42-0,5%. Также в сталь входят следующие примеси: Si 0,17-0,37%, Mn 0,5-0,8%, Ni до 0,25%, S

до 0,04%, Р до 0,035%, Сг до 0,25%, Си до 0,25%, As до 0,08%, Fe=97% [2]. Структура – ферритно-перлитная [1, с.38], Механические свойства: 207НВ, прочность 610 МПа, относительное удлинение 16% [38]. Требования к твердости кулачкам: поверхность – 56-58HRC, сердцевина – 248-285 НВ. [1, с.131].

Отмеченный выше химический состав, является одним из факторов, определяющим критические точки для стали 45. Так, критическая температура аустенита – 727°C, температура образования феррита – 800°C [1, с.31], начало мартенситного превращения – 340°C, конец мартенситного превращения – 80°C. Твердость полумартенситной зоны для стали 45 приблизительно равна 46HRC. Прокаливаемость примерно 10 мм [1, с.64].

На примере кулачков двигателя ЯМЗ-7511.11 рассмотрим режимы термической обработки, приняв диаметр вала 20 мм [3]. Предварительная термическая обработка заключается в нормализации с температурой 840°C. Продолжительность нагрева в пламенной печи составляет около 20 минут. Данная механическая обработка проводится с целью снятия внутренних напряжений и улучшения механических свойств. Нормализация является экономической, высокопроизводительной операцией [1, с. 50-53]. Окончательная термическая обработка заключается в нагреве ТВЧ на протяжении 7 секунд [1, с.85-87]. После данной обработки на поверхности получается игольчатый мартенсит.

Таким образом, предварительная термическая обработка сняла внутренние напряжения, улучшило механические свойства. Полученная структура - перлит-феррит. Токи высокой частоты позволили на поверхности получить игольчатый мартенсит, не изменяя свойства и структуру сердцевины. Мартенсит обладает высокой твердостью и низкими упругими свойствами. Нормализация и закалка ТВЧ являются наиболее эффективными и экономически выгодными видами термической обработки при изготовлении и восстановлении кулачков.

Список литературы:

1. Ефимов Н.С., Киприянов Ф.А., 2010. Материаловедение. Технология конструкционных материалов. Вологда-Молочное: ВГМХА, pp: 31,38,41,50-53,64,85-87,131.
2. Сталь марки 45. Date Views 23.05.2021 metallischekiy-portal.ru/marki_metallov/stk/45.
3. Конструирование и расчет распредвала двигателя ЯМЗ 7511.11. Date Views 23.05.2021 vsmasshtabe.ru/transport/autoservis/konstruirovanie-i-raschet-raspredvala-dvigatelya-yamz-7511-11.html.

УДК 62-242.11:621.785.36

ОБОСНОВАНИЕ РЕЖИМОВ ТЕРМИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ ШАТУНА ДВИГАТЕЛЯ Д-245

Крапивин В.С.;

студент, 1 курса, инженерный факультет;
ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА, с. Молочное, Россия;
e-mail: krapiwin.vasya@yandex.ru

Аннотация

Шатун является неотъемлемой частью двигателя внутреннего сгорания, в процессе работы которого он подвергается большим нагрузкам, поэтому для его изготовления используются высокоуглеродистые стали. В данной статье рассматривается термическая обработка шатуна из высокоуглеродистой легированной стали марки 40Х, которая может быть выполнена в специализированных ремонтных мастерских, при проведении капитального ремонта двигателя

Ключевые слова: сталь, режим термообработки, масляная среда, высокая твёрдость.

JUSTIFICATION OF THE MODES OF HEAT TREATMENT OF THE CONNECTING ROD OF THE D-245 ENGINE

Krapivin V.S.;

1st year student, Faculty of Engineering;

Vologda State Dairy Farming Academy by N.V. Vereshchagin, Russia;

e-mail: krapivin.vasya@yandex.ru

Annotation

The connecting rod is an integral part of the internal combustion engine, during which it is subjected to heavy loads, so high-carbon steels are used for its manufacture. This article discusses the manufacture of a connecting rod made of high-carbon alloy steel grade 40X, which has high hardness, strength and is able to withstand significant loads during operation.

Key words: steel, heat treatment mode, oil medium, high hardness.

Шатун – часть кривошипно-шатунного механизма поршневых двигателей внутреннего сгорания, предназначенная для соединения поршня с коленчатым валом. Шатун совершает самую тяжёлую работу при работе двигателя, так как он передаёт мощность двигателя на колёса, обеспечивая их нужным крутящим моментом.

Шатун верхней частью соединен с поршнем через бронзовую втулку и палец, а нижней – с шейкой коленчатого вала через подшипники скольжения. Таким образом, образуется шарнирная конструкция, которая обеспечивает свободное движение поршня в вертикальной плоскости.

Некоторые шатуны производят из конструкционной легированной стали 40X, её используют для изготовления улучшаемых деталей, которые обладают повышенной прочностью

Сталь марки 40X характеризуется следующими особенностями:

1. Концентрация углерода в её составе находится в пределах от 0,36% до 0,44%.
2. Хром является основным легирующим элементом, его в металле содержится 0,8-1,1%.
3. В состав металла входят: никель, кремний и марганец. Их концентрация не больше 1%.
4. В составе есть вредные элементы, фосфор и сера.
5. В составе есть медь, но ее около 0,035%.

Рассматривая механические свойства стали 40X следует учитывать, что она обладает высокой твердостью и прочностью, структура способна выдерживать существенную нагрузку и во время эксплуатации не подвергаться разрушению. Сталь 40X имеет следующие положительные качества:

1. Высокая коррозионная стойкость, которая достигается при включении в состав хрома.
2. Высокие прочностные показатели.
3. Плотность стали 40X составляет 7820 кг/м³.

Есть и несколько существенных недостатков у сплава:

1. Отпускная хрупкость. После закалки структура становится весьма восприимчивой к ударной нагрузке.
2. Высокая степень склонности к образованию флокенов.
3. Плохая свариваемость, структура сложна в резке при применении сварочного оборудования.
4. Флокеночувствительность.

Так как сталь 40x обладает плохими литейными свойствами, детали из этой стали следует изготавливать методом обработки материала давлением. Что касается способа получения заготовки, то они весьма разнообразны (молоты, ГKM, КГШП, ГША). Сталь 40x хорошей твёрдостью, прочностью и упругостью, но низкой пластичностью и слабым сопротивлением удару.

Так же большое влияние на свойства стали оказывают легирующие элементы:

- ✓ Хром – повышает твердость, коррозионную стойкость.
- ✓ Никель – повышает прочность, пластичность, коррозионную стойкость.
- ✓ Медь – уменьшает коррозию.
- ✓ Марганец – увеличивает твердость, износоустойчивость, стойкость против ударных нагрузок.

Кроме этого, добавление хрома в сталь способствует уменьшению критической скорости заковки, а, следовательно, улучшению прокаливаемости. Из-за большей прокаливаемости и меньшей критической скорости заковки замена углеродистой стали легированной позволяет производить заковку деталей в масле и воздухе, что уменьшает деформацию детали и вероятность образования трещин. При охлаждении в масле сталь 40Х позволяет получить сквозную прокаливаемость до диаметра 20 мм.

Сталь 40Х имеет следующую последовательность термообработки. Сначала выполняется заковка в масляной среде, а затем отпуск в масле. Для каждой детали выбирается свой режим термообработки, он зависит от нагрузок, в которых эта деталь применяется, так как разные режимы дают различную твердость изделия. Режим термообработки рассчитывается в зависимости от критических точек, достигая которые материал претерпевает физические и химические изменения и меняет свои свойства и характеристики. Сталь 40Х имеет следующие критические точки: $A_{c1} = 743$, $A_{r1} = 693$ $A_{c3} = 782$, $A_{r3} = 730$. Заковка осуществляется при температуре 860 °С в масляной среде, в течение 4 часов. Затем выполняется низкий отпуск при температуре 500 °С в масляной среде. После такого режима термообработки достигается необходимая прочность стали НВ – 217.

Список литературы:

1. Шатун. Date Views 22.05.2021 ru.wikipedia.org/wiki/Шатун.
2. Факторы влияющие на мартенситное превращение в углеродистых сталях. Date Views 22.05.2021 tudwood.ru/2106044/tovarovedenie/factory_vliyayuschie_martensitnoe_prevraschenie_uglerodistyh_stalyah_primere_stali_kontsentratsiya_ugleroda.
3. Влияние примесей на свойства стали. Date Views 22.05.2021 [www.steelland.ru / help/5/11/24.html](http://www.steelland.ru/help/5/11/24.html).
4. Сталь 40Х. Date Views 22.05.2021 [stankiexpert.ru/ spravochnik /materialovedenie /stal-40h.html](http://stankiexpert.ru/spravochnik/materialovedenie/stal-40h.html).

УДК 621.791

МОДЕЛИРОВАНИЕ ТЕПЛОВЫХ ПРОЦЕССОВ ПРИ СВАРКЕ

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

Аннотация

При ремонте рабочих колес гидротурбин возникают остаточные сварочные напряжения. Ввиду сложности расчета этих напряжений аналитическим способом в данной статье представлены некоторые результаты моделирования тепловых процессов сварки при помощи численного метода - метода конечных элементов.

Проведена оценка возможности использования для анализа тепловых процессов программы COSMOS/Works интегрированной в CAD-систему SolidWorks.

Ключевые слова: моделирования тепловых процессов; остаточные сварочные напряжения; восстановление лопастей гидротурбин.

SIMULATION OF THERMAL PROCESSES IN WELDING

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

Annotation

During the repair of hydraulic turbine impellers, residual welding stresses arise. Due to the complexity of calculating these stresses by the analytical method, this article presents some results of modeling thermal welding processes using a numerical method-the finite element method.

An assessment of the possibility of using the COSMOS / Works program integrated into the SolidWorks CAD system for the analysis of thermal processes has been carried out.

Key words: modeling of thermal processes; residual welding stresses; restoration of hydraulic turbine blades.

При ремонте рабочих колес радиально-осевых гидротурбин стоит задача минимизировать остаточные сварочные напряжения, возникающие после сварочных работ в зоне ремонта [1]. Остаточные напряжения являются растягивающими, которые, как известно, увеличивают интенсивность гидроабразивного износа [2]. Это означает, что остаточные растягивающие напряжения будут способствовать повышению интенсивности износа лопастей рабочих колес радиально-осевых гидротурбин в процессе эксплуатации.

Следует отметить, что в силу многофакторности образования больших остаточных напряжений, трещин и последующих разрушений и аналитическое и экспериментальное исследование этих процессов представляют собой значительные трудности.

Ввиду сложности расчета этих напряжений теоретическим способом в данной статье представлены некоторые результаты моделирования тепловых процессов сварки при помощи численного метода – метода конечных элементов (МКЭ). Проведена оценка возможности использования для анализа тепловых процессов программы COSMOS/Works интегрированной в CAD-систему SolidWorks.

Практика использования компьютерных программ для решения подобных задач МКЭ показала, что одним из путей оценки достоверности получаемых результатов является сравнение с предсказуемыми данными. Подбирают соответствующую тестовую задачу, которая имеет теоретическое решение, и сравнивают результаты, полученные аналитическим путем и МКЭ на компьютере. Сходимость результатов свидетельствуют о корректности постановки задачи, правильности выбора граничных условий и т.п.

В качестве тестовой задачи, имеющей аналитическое решение, была выбрана тепловая задача, приведенная в работе [3].

Необходимо определить температурные напряжения, возникающие вследствие нагрева в прямолинейном стержне длиной l , заделанном в несмещающую стену 1 и отдаленном на втором конце от другой несмещающей стены 2 зазором δ (рис. 1).

Для расчетов приняты следующие значения размеров стержня и температуры присущие процессу сварки. Температура стержня во всех точках одинакова $t_c = 2000^\circ$, температура окружающей среды $t_{окр} = 25^\circ$, длина стержня $l = 250$ мм. (рис. 2).

Свойства материала стержня приведены на рис. 3.

При $\Delta t = \text{const} = t_c - t_{окр} = 2000 - 25 = 1975^\circ\text{C}$ и $\delta = 0$.

Температурные напряжения определяются формулой:

$$\sigma = E \cdot \alpha \cdot \Delta t = 2039432,4 \cdot 1,1 \cdot 10^{-5} \cdot 1975 = 44306,6 \text{ кг/см}^2.$$

При численном методе – МКЭ напряжения равны 45000 кг/см^2 (см. рис. 4).

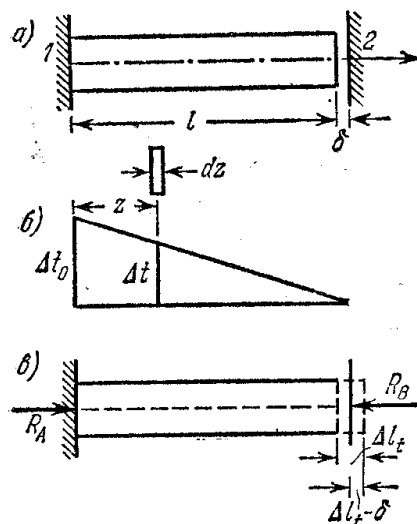


Рисунок 1 – Графическое представление тестовой задачи:
а) система до нагрева; б) эпюра изменений температурного поля; в) картина деформации системы при нагреве

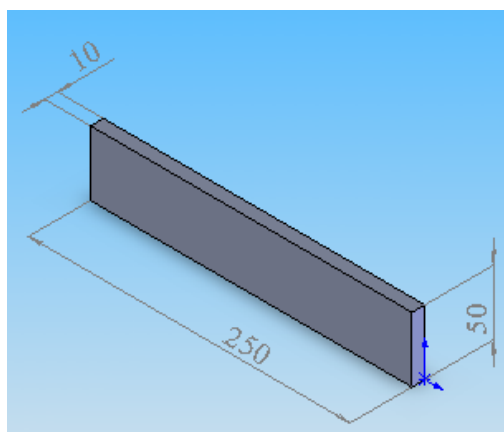


Рисунок 2 – Форма и размеры стержня при моделировании

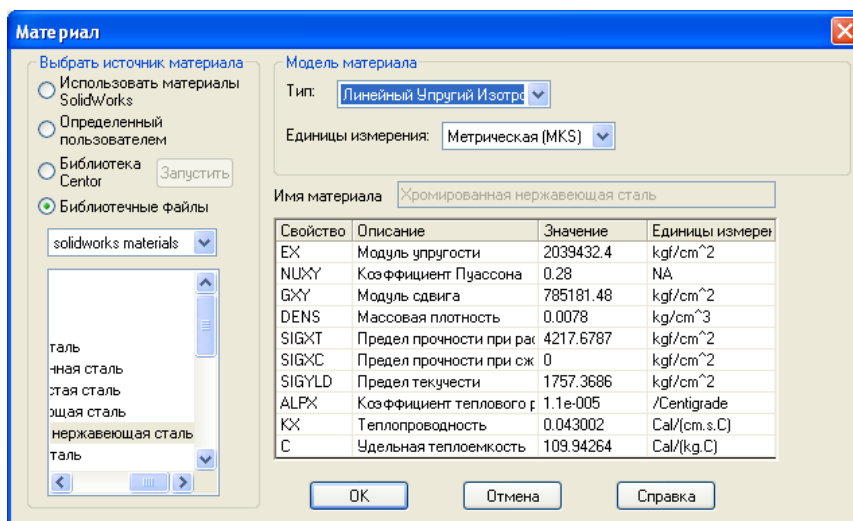


Рисунок 3 – Физико-механические свойства материала стержня

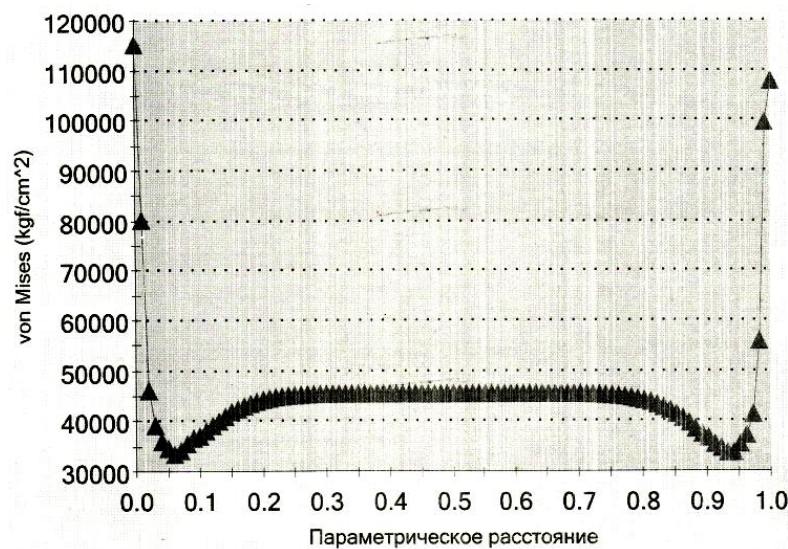


Рисунок 4 – Температурные напряжения определенные МКЭ

Если изменить температуру стержня на $\Delta t = const$, при отсутствии стены 2, то произойдет ничем не стесняемое изменение длины стержня на величину:

$$\Delta l_t = l \cdot \alpha \cdot \Delta t = 25 \cdot 1,1 \cdot 10^{-5} \cdot 1975 = 0,543 \text{ см.}$$

При численном методе «рост» стержня равен 0,55 см. (см. рис. 5).

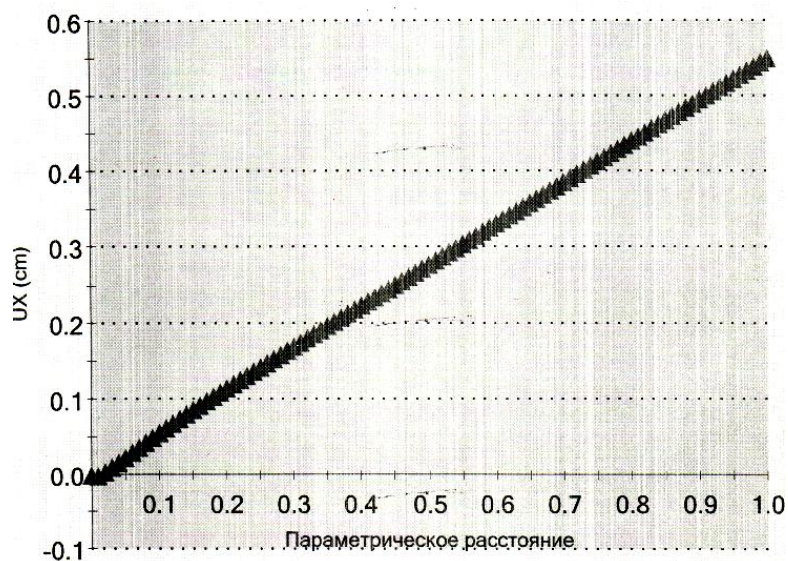


Рисунок 5 – Температурные перемещения определенные МКЭ

Как видно из результатов расчетов напряжений и деформации расхождения между численным методом и аналитическим решением незначительное. Из этого следует, что с достаточной точностью можно использовать МКЭ, интегрированный в CAD-систему SolidWorks, для определения значений сварочных напряжений в моделируемом процессе.

Список литературы:

1. Патент №239395 Российская Федерация, МПК В23Р 6/00, F03В 11/00 Способ восстановления лопастей рабочих колес радиально-осевых гидротурбин / Бугов Х.У., Семенов Л.Х.,

Мисиров М.Х. и др. заявитель и патентообладатель ФГОУ ВПО Кабардино-Балкарская государственная сельскохозяйственная академия – № 2009109913 / 02; заявл. 18.03. 2009; опубл. 10. 07. 2010. Бюл. № 19. 5 с.: 2 ил.

2. А.с. №1351763 СССР, МКИЗ В 24 С 1/10, В 24 В 27/06. Способ обработки твердых и хрупких материалов / А.И. Соколик, М.Х. Мисиров (СССР). – 4061421/31-08; заявл.11.03.86; опубл.15.11.87, Бюл.№42-2с:1ил.

3. Филин А.П. Прикладная механика твердого деформированного тела. Т. 1. М.: Наука, 1975. 832 с.

12. Темукуев Б.Б., Апажев А.К., Фиапшев А.Г., Темукуев Т.Б., Барагунов А.Б. Методика обоснования тарифных предложений на отпуск тепловой энергии. Нальчик: КБГАУ, 2015. 98 с.

13. Apazhev A.K. Thermal Processes in a Biogas Plant for the Disposal of Agricultural Waste. // A.K. Apazhev, A.G. Fiapshev, O.Kh. Kilchukova, Y.A. Shekikhachev, L.M. Khazhmetov, M.M. Khamokov. 2019), Thermal Processes in a Biogas Plant for the Disposal of Agricultural Waste" in International scientific and practical conference AgroSMART – Smart solutions for agriculture", KnE Life Sciences, pages 40-50. DOI 10.18502/cls.v4i14.5578

14. Сохроков А.М., Иригов М.Г. Исследование эффективности сушки зерна кукурузы // Инновации в агропромышленном комплексе: материалы VI Межвузовской научно-практической конференции сотрудников и обучающихся аграрных вузов Северо-Кавказского Федерального Округа, посвященной 100-летию со дня рождения профессора З.Х. Шауцукова. 2017. С. 111-113.

15. Чапаев А.Б., Карежев Х.М., Сохроков А.М. Метод тепловизионного контроля как способ повышения энергоэффективности и энергобезопасности // Вестник Северо-Кавказского федерального университета. 2017. № 6 (63). С. 32-35.

**СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ РЕСУРСОСБЕРЕГАЮЩИХ
ТЕХНОЛОГИИ И ТЕХНИЧЕСКИХ СРЕДСТВ ПРОИЗВОДСТВА
ПРОДУКЦИИ В АПК**

УДК 631.352

**КИНЕМАТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ РАБОЧЕГО ОРГАНА ФРЕЗЫ ДЛЯ ТЕРРАСНОГО
САДОВОДСТВА**

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.;

ст. преподаватель кафедры ТМ и Ф

Егожев А.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 THE WORKING BODY OF THE CUTTER
FOR TERRACE GARDENING**

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;

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.

Key words: 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 подтвержден 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 конструкции 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, Н; N_{max} – максимальное значение нормальной реакции штамба дерева (рис.1).

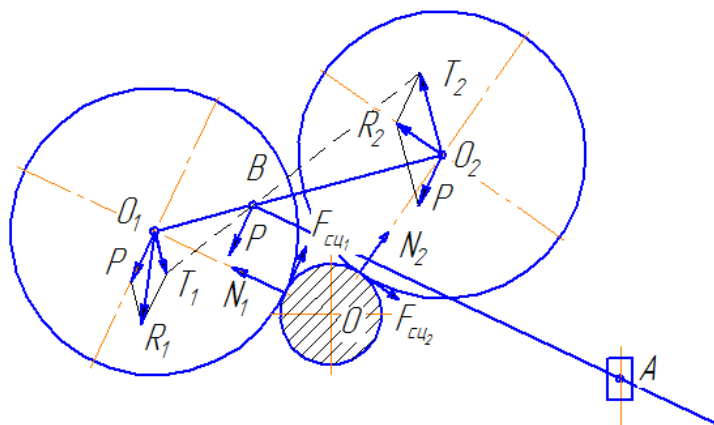


Рисунок 1– Силы, действующие на систему при взаимодействии отбойных колес со штамбом дерева

В процессе перемещения отбойных колес по штамбу дерева сила давления R_i каждого из них на штамб 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, Н; T_i – сила, действующая со стороны упругого элемента поворотной планки, Н.

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:

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

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

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 $F_{сц1}, F_{сц2}$.

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]:

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

$$\frac{d}{dt} \left(\frac{\partial T}{\partial \dot{\phi}_1} \right) - \left(\frac{\partial T}{\partial \phi_1} \right) = Q_1 \quad (8)$$

$$\frac{d}{dt} \left(\frac{\partial T}{\partial \dot{\phi}_2} \right) - \left(\frac{\partial T}{\partial \phi_2} \right) = Q_2 \quad (9)$$

$$\frac{d}{dt} \left(\frac{\partial T}{\partial \dot{\phi}_3} \right) - \left(\frac{\partial T}{\partial \phi_3} \right) = Q_3 \quad (10)$$

где: X_A, ϕ_{1-3} – обобщенные координаты системы; $\dot{X}_A, \dot{\phi}_{1-3}$ – 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 $\delta x_A, \delta \phi_1, \delta \phi_2, \delta \phi_3$. Сообщим системе последовательно элементарные перемещения $\delta x_A \neq 0$ при $\delta \phi_i = 0$ и $\delta \phi_i \neq 0$ 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).

Вывод. Обоснована конструктивно-технологическая схема 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.

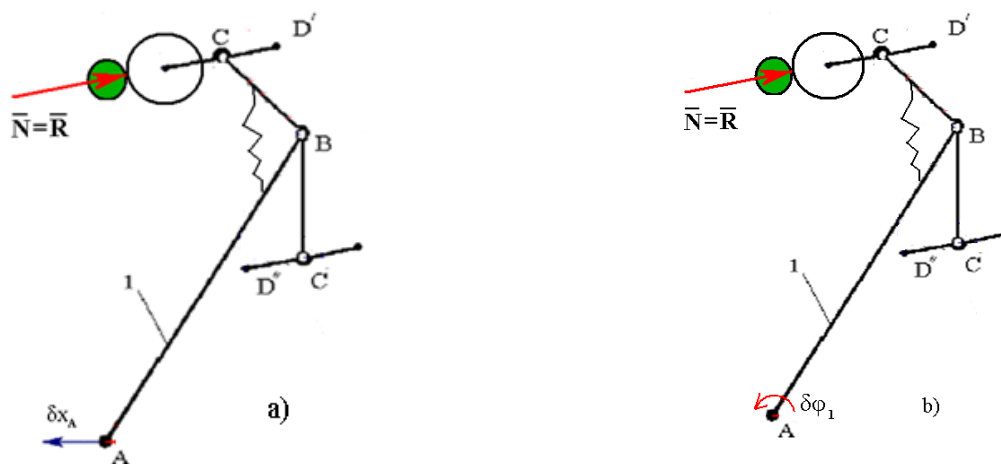


Рисунок 2 – Схема к определению обобщенных сил Q_i

Список литературы:

1. Егожев А.М., Полищук А.А., Егожев А.А. Двухроторная косилка для террасного садоводства // Сельский механизатор. 2019. № 12. С. 8-9.
2. Овчинников Я.Л., Куянов И.А. К вопросу совершенствования работы ротационного режущего аппарата // Ползуновский альманах. 2009. №3. С. 260-263.
3. Пат. №184892 Российская Федерация, МПК A01B 39/16 , Фреза для приствольной полосы / А.М. Егожев, Е.А. Полищук, А.А. Егожев.; заявитель и патентообладатель ФГОУ ВО «Кабардино-Балкарский государственный аграрный университет имени В.М. Кокова». – №2018122520; заявл. 19.06.2018, опубл. 13.11.2018, Бюл. № 32. 5 с.
4. Яблонский А.А., Никифорова В.М. Курс теоретической механики: учебное пособие для ВТУЗов. М.: Высшая школа, 1976. 376 с.
12. Темукуев Б.Б., Апажев А.К., Фиапшев А.Г., Темукуев Т.Б., Барагунов А.Б. Методика обоснования тарифных предложений на отпуск тепловой энергии. Нальчик: КБГАУ, 2015. 98 с.
13. Apazhev A.K. Thermal Processes in a Biogas Plant for the Disposal of Agricultural Waste. // A.K. Apazhev, A.G. Fiapshev, O.Kh. Kilchukova, Y.A. Shekikhachev, L.M. Khazhmetov, M.M. Khamokov. 2019), Thermal Processes in a Biogas Plant for the Disposal of Agricultural Waste" in International scientific and practical conference AgroSMART – Smart solutions for agriculture", KnE Life Sciences, pages 40-50. DOI 10.18502/cls.v4i14.5578
14. Сохроков А.М., Иригов М.Г. Исследование эффективности сушки зерна кукурузы // Инновации в агропромышленном комплексе: материалы VI Межвузовской научно-практической конференции сотрудников и обучающихся аграрных вузов Северо-Кавказского Федерального Округа, посвященной 100-летию со дня рождения профессора З.Х. Шауцукова. 2017. С. 111-113.
15. Чапаев А.Б., Карежев Х.М., Сохроков А.М. Метод тепловизионного контроля как способ повышения энергоэффективности и энергобезопасности // Вестник Северо-Кавказского федерального университета. 2017. № 6 (63). С. 32-35.

РЕЗУЛЬТАТЫ ОБОСНОВАНИЯ РАЦИОНАЛЬНЫХ РЕЖИМОВ РАБОТЫ СРЕДСТВ ДЛЯ ТОВАРНОЙ ОБРАБОТКИ ФРУКТОВ

Балкаров Р.А.;

доктор технических наук, профессор кафедры технология
обслуживания и ремонта машин в АПК
ФГБОУ ВО Кабардино-Балкарский ГАУ, г. Нальчик, Россия;
e-mail: rus.balkarov.52@mailru

Балкаров А.Р.;

магистрант 1 курса направление
подготовки «Агроинженерия»

Аннотация

Работа посвящена актуальным аспектам одной из наиболее трудоемких операций, обоснованию рациональных режимов работы средств для товарной обработки фруктов в условиях горного и предгорного садоводства КБР. Под такими средствами понимаются все виды используемых средств, от ручного перебора фруктов до технологической линии товарной обработки.

При этом решаются задачи установления рациональных количественных соотношений между плотностью прибывающего потока фруктов и сортировщиками, а также общей пропускной способностью для обеспечения безостановочной эффективной работы всей линии товарной обработки фруктов.

Решение задачи осуществляется методами теории массового обслуживания (ТМО), так как предполагается, что на линию товарной обработки фруктов прибывает пуассоновский поток требований.

Для определения усредненного значения производительности одного сортировщика W_{C1} проводились в среднем 100 хронометражных наблюдений за работой сортировщиков при ручном сортировании плодов различных сортов и груш. Она составила 181,2 кг/ч. Построена гистограмма распределения производительности одного сортировщика. Графически также представлена на рисунке 2 зависимость производительности сортировщика от средней массы сортируемых яблок сорта «Ред Делишес».

Результаты расчетов для выбора эффективного режима работы сортировального пункта для удобства практического применения представлена в виде номограммы, построенной на рисунке 3. Определена вероятность прохождения нестандартных плодов через все четыре группы сортировщиков в зависимости от значения $\alpha = \lambda / \mu$.

Статья представляет интерес для научных работников, преподавателей и студентов аграрных высших учебных заведений, специалистов АПК.

Ключевые слова: линия товарной обработки плодов и сортировщиков, рациональный режим, взаимосвязанная работа, вероятностный характер, теория массового обслуживания.

RESULTS OF SUBSTANTIATION OF RATIONAL MODES OF OPERATION OF MEANS FOR COMMODITY FRUIT PROCESSING

Balkarov R.A.;

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

Balkarov A.R.;

1st year master's student training direction «Agroengineering»

Annotation

The work is devoted to the actual aspects of one of the most labor-intensive operations, the justification of rational modes of operation of means for commodity fruit processing in the conditions of mountain and foothill gardening of the CBD. Such tools are understood as all types of tools used, from manual sorting

of fruits to the technological line of commodity processing. At the same time, the tasks of establishing rational quantitative relations between the density of the incoming fruit flow and the sorters, as well as the total throughput capacity, are solved to ensure non-stop efficient operation of the entire line of commodity fruit processing. The solution of the problem is carried out by the methods of the theory of mass service (ТМО), since it is assumed that the Poisson flow of requirements arrives at the line of commodity processing of fruit. To determine the average value of the productivity of one sorter, an average of 100 time-lapse observations of the work of sorters during manual sorting of fruits of various varieties were carried out

Key words: line of commodity processing of fruits and sorters, rational mode, interconnected work, probabilistic nature, queuing theory.

Введение. Работа посвящена актуальным аспектам одной из наиболее трудоемких операций, обоснованию рациональных режимов работы средств для товарной обработки фруктов в условиях горного и предгорного садоводства КБР. Под такими средствами понимаются все виды используемых средств, от ручного перебора фруктов до технологической линии товарной обработки [1-4].

Под товарной обработкой плодов подразумевается комплекс операций по сортированию, калиброванию и упаковыванию плодов [5].

В условиях предгорного и горного садоводства КБР товарная обработка плодов на данном этапе пока осуществляется ручным способом, что приводит к увеличению затрат труда и уменьшению прибыли. Однако в перспективе товарная обработка плодов в условиях предгорного и горного садоводства КБР также должна быть механизирована, поэтому последующие исследования проводятся с учетом этого обстоятельства.

Методология проведения работ. Решаются задачи установления рациональных количественных соотношений между плотностью прибывающего потока фруктов и сортировщиками, а также общей пропускной способностью для обеспечения безостановочной эффективной работы всей линии товарной обработки фруктов.

Решение задачи осуществляется методами теории массового обслуживания (ТМО), так как предполагается, что на линию товарной обработки фруктов прибывает пуассоновский поток требований.

Для подтверждения достоверности указанных теоретических положений проводились соответствующие полевые опыты в садах ФГБНУ СКНИИГПС, г. Нальчик. Прежде всего, ставилась задача подтвердить экспериментально, что в процессе товарной обработки плодов образуются технологические потоки из нестандартных плодов третьего и второго сорта, а также плодов первого и высшего сортов можно рассматривать как пуассоновский в соответствии с [6]. Поскольку количественные соотношения между указанными фракциями плодов разных сортов и на разных деревьях существенно различаются, то указанные потоки будут иметь вероятностный характер. Соответственно и обоснование рационального режима режима взаимосвязанной работы линий товарной обработки плодов, сортировщиков и упаковщиков должно осуществляться вероятностными методами.

Опыты проводились на уборке яблок всех основных сортов включая сорта «Ред Делишес», «Гольден Делишес», «Мельба», «Симиренко».

Результаты исследования. 1. Результаты обоснования потребного количества сортировщиков при ручном сортировании фруктов.

При ручном сортировании фруктов имеет место разомкнутая СМО[]. Под одним требованием при этом подразумевается масса фруктов, доставляемая одним транспортным средством. Плотность таких требований λ и интенсивность обслуживания μ этих требований определяются по аналогии с [7]. Средняя продолжительность обслуживания (сортирования и упаковки) при этом определяется из равенства

$$t_{об} = \frac{Q_r K_r}{n_c W_{c1}}, \quad (1)$$

где Q_{Γ} – грузоподъемность транспортного средства, кг;
 K_{Γ} – коэффициент использования грузоподъемности;
 n_C – количество сортировщиков,
 W_{C1} – производительность одного сортировщика, кг/ч.

Соответственно, для интенсивности обслуживания получим:

$$\mu = \frac{1}{t_{об}} = \frac{n_C W_{C1}}{Q_{\Gamma} K_{\Gamma}}, \quad (2)$$

Некоторое влияние на интенсивность обслуживания оказывает способ укладки плодов. В связи с этим, предварительно необходимо было обосновать наиболее эффективный способ укладки плодов. Применяют три основных способа укладки плодов в тару: пряморядный, шахматный, диагональный.

Эффектность того или иного способа укладки плодов в тару в соответствии с [6] определяется количеством укладываемых плодов N_T коэффициентом использования ёмкости тары η_T .

Наиболее универсальным показателем для всех видов плодов является коэффициент η_T , который использован и в данном исследовании.

Исследованиями [5,6] установлено, что наибольшая вместимость ящичной тары имеет место при шахматном и диагональном способах укладки плодов. При этом изменение η_T в зависимости от размеров плодов и тары происходит в диапазоне $\eta_T=0,64\dots0,70$.

Исходя из этого, рекомендуется преимущественное использование и в условиях КБР шахматного и диагонального способов укладки плодов. При этом, как указано в [6], желательно чтобы отношение трех основных размеров ящичной тары (длины, ширины, высоты) к диаметру укладываемых плодов было целым числом.

Соответственно, коэффициент η_T при этом будет больше, а потребность в ящичной таре уменьшается.

С учетом изложенных особенностей для указанных двух основных способов укладки плодов при определении интенсивности обслуживания μ в (1) используется усредненное значение производительности W_{C1} одного сортировщика.

Для определения W_{C1} проводились хронометражные наблюдения за работой сортировщиков при ручном сортировании плодов яблок различных сортов и груш.

По результатам обработки данных этих наблюдений определялись диапазоны изменения производительности одного сортировщика W_{C1} .

В качестве примера обработки результатов таких экспериментов на рисунке 1 представлено распределение W_{C1} при сортировании и упаковке яблок сорта «Симиренко». При сортировании яблок использовались стандартные ящики со средней вместимостью № 3 – 25 кг в соответствии с ГОСТ 13359-84. Полученная по результатам 100 наблюдений гистограмма распределения производительности одного сортировщика W_{C1} представлена на рисунке 1.

При средней производительности $\bar{W}_{C1}=181,2$ кг/ч среднеквадратическое отклонение производительности составило $\sigma_w=30,4$ кг/ч, при коэффициенте вариации $v_w=16,8\%$.

Наблюдениями установлено, что определенное влияние на производительность сортировщиков оказывает также масса отдельных сортируемых плодов. Это связано с тем, что при

одной и той же вместимости тары количество необходимых рабочих движений сортировщика уменьшается с ростом массы отдельных плодов.

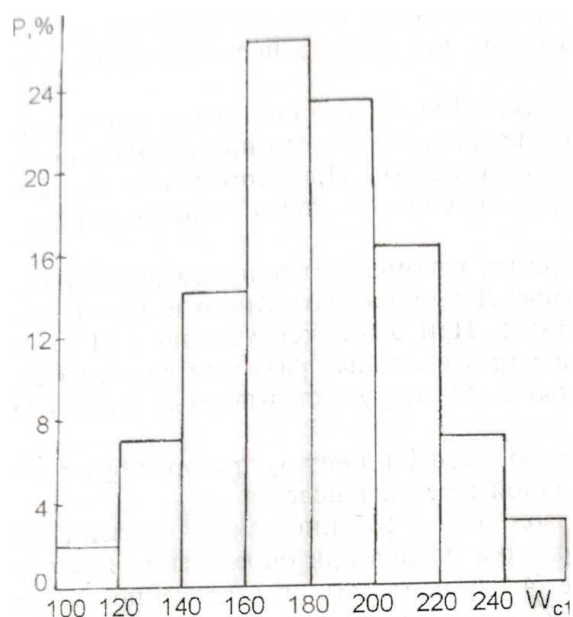


Рисунок 1 – Гистограмма распределения производительности одного сортировщика

Соответственно увеличивается и производительность W_{c1} . Для количественного выражения этой зависимости были проведены специальные опыты при сортировании яблок сорта «Ред Делишес». Результаты этих опытов представлены на рисунке 2.

Из полученных данных следует, что зависимость $W_{c1} = f(m_{я1})$ производительности сортировщика W_{c1} от массы сортируемых яблок можно рассматривать как прямолинейную. Аналогичные зависимости имеют место для других видов и сортов обрабатываемых фруктов.

Из полученных результатов опытов, включая данные на рисунках 1 и 2 следует, что производительность сортировщиков изменяется в достаточно широком диапазоне в зависимости от условий работы. Соответственно, решение рассматриваемой задачи должно осуществляться для всего диапазона изменения W_{c1} соответственно интенсивности обслуживания требований μ в (2).

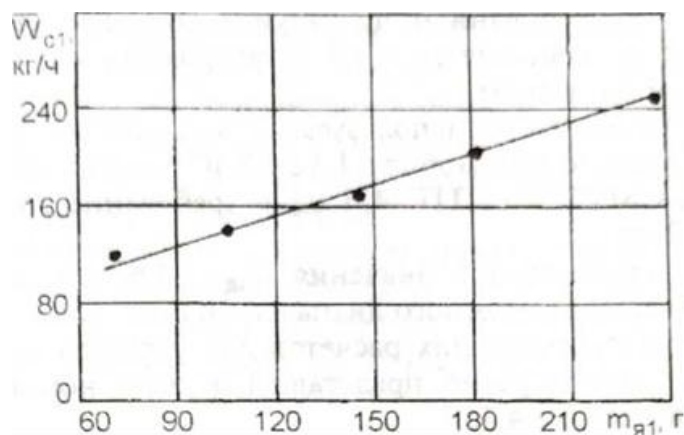


Рисунок 2 – Зависимость производительности сортировщика от средней массы сортируемых яблок сорта «Ред Делишес»

В значительном диапазоне изменяется и плотность потока требований λ (1/ч) в виде порций фруктов, прибывающих на сортировальный пункт в кузовах транспортных средств.

Для эффективной работы сортировального пункта, соотношение $\alpha = \lambda / \mu$ должно находиться в диапазоне $\alpha = 0,2 \dots 0,8$, при котором $\lambda < \mu$.

Из изложенного следует, что потребное количество сортировщиков должно определяться для всех диапазонов изменения λ , μ и соответственно $\alpha = \lambda / \mu$.

Потребное количество сортировщиков должно быть определено таким образом, чтобы общая средняя продолжительность сортирования фруктов (время ожидания и сортирования) T_c не превышало 4 ч ($T_c < 4$ ч), а вероятность отказа в приеме фруктов на сортировальный пункт $P_{отк}$ из-за его переполненности соответствовала соотношению $P_{отк} \leq 0,05$.

Для удобства практических расчетов с учетом $\alpha = \lambda / \mu$ целесообразно T_c представить в виде:

$$T_c = \frac{1}{\mu} \left[\frac{n_o}{\alpha} + (1 - P_{отк}) \right] \leq T_{сд}, \quad (3)$$

где n_o – количество ожидающих в очереди требований,

$T_{сд}$ – допустимое время ожидания и сортирования, ч.

Под одним требованием подразумевается, как указано ранее, масса фруктов, доставляемая на сортировальный пункт одним транспортным средством.

Для наиболее часто используемых в КБР транспортных средств – грузового автомобиля ГАЗ-53 и тракторного транспортного средства МТЗ-80+2ПТС-4М одно требование соответствует в среднем 4000 кг.

Для $T_{сд}$ применяются значения $T_{сд} = 2, 4, 6$ ч с целью охвата всего практически возможного диапазона изменения.

Результаты последующих расчетов для удобства практического применения целесообразно представить в виде номограммы, построенной на рисунке 3.

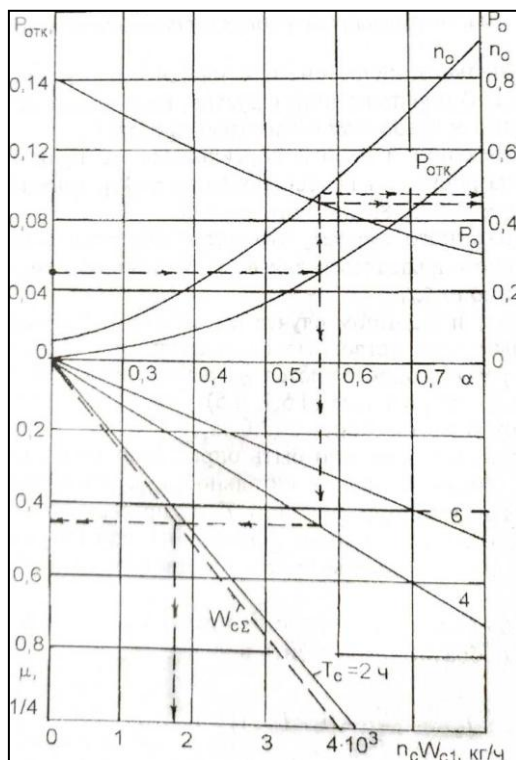


Рисунок 3 – Номограмма для выбора эффективного режима работы сортировального пункта

В верхней половине номограммы для всего диапазона изменения $\alpha = \lambda / \mu = 0,2 \dots 0,8$ определяются среднее количество ожидающих в очереди требований n_o , вероятность отказа $P_{отк}$ в приёме транспортных средств с фруктами на сортировальный пункт; вероятность простоя сортировщиков P_o из-за отсутствия сортируемых фруктов.

Затем, как показано стрелками, для предельно допустимого значения $P_{отк} < 0,05$ определяются соответствующие значения $n_o = 0,48$, $P_o = 0,45$ и $\alpha = 0,575$.

При указанных значениях n_o , α , $P_{отк}$ из (3) получим:

$$\mu = \frac{1,785}{T_{сд}}. \quad (4)$$

На основании этого равенства с учетом (2) в нижней половине номограммы для значений $T_c = 2, 4, 6$ ч определены потребные значения интенсивности μ обслуживания или сортирования (1/ч) и соответствующей суммарной потребной производительности сортировального пункта:

$$W_{с\Sigma} = n_c W_{с1} \quad (5)$$

Ход решения показан для наиболее благоприятного допустимого значения общего времени ожидания и сортирования $T_{сд} = 4$ ч.

При допустимых значениях $\alpha = 0,575$ и $T_{сд} = 4$ ч по нижней вертикальной оси определяем потребную интенсивность сортирования (по количеству обслуженных за 1 ч требований) $\mu = 0,45$ 1/ч

Затем по горизонтальной оси при массе фруктов в одном требовании 4000 кг определяем потребную суммарную производительность сортировального пункта:

$$W_{с\Sigma} = n_c W_{с1} = 1750 \text{ кг} / \text{ч}. \quad (6)$$

При известной средней производительности одного сортировщика $W_{с1}$ можно определить потребное количество сортировщиков:

$$n_c = \frac{W_{с\Sigma}}{W_{с1}}. \quad (7)$$

Для ранее полученного значения $W_{с1} = 181,2$ кг/ч (рис. 2) получим:

$$n_c = \frac{1750}{181,2} \approx 10.$$

Поскольку для разных видов и сортов фруктов с учетом их размерных и массовых характеристик значения $W_{с1}$ существенно различаются, то разными будут соответствующие значения n_c .

Из нижней половины номограммы видно, что уменьшение времени ожидания требований в очереди T_c приводит к существенному росту потребности в сортировщиках. Например, если принять $T_c = 2$ ч, то получим $W_{\Sigma} = n_c W_{с1} = 3550$ кг/ч. Если принять предыдущее значение $W_{с1} = 181,2$ кг/ч, то потребное количество сортировщиков составит $n_c \approx 20$, что приведет к росту затрат на сортирование фруктов почти в 2 раза.

Следовательно, с целью экономии средств необходимо принимать максимально допустимое значение времени пребывания фруктов на операциях, связанных с сортированием.

Таким образом, полученные результаты моделирования позволяют обосновать эффективный режим работы при ручном способе сортирования фруктов.

2. Результаты обоснования рационального взаимосвязанной работы линий товарной обработки плодов и сортировщиков

В условиях предгорного и горного садоводства КБР в настоящее время не применяются высокопроизводительные линии товарной обработки плодов, поэтому данное исследование в основном имеет перспективный характер.

Задача в данном случае заключается в определении на основании такого количества сортировщиков, при котором вероятность прохождения нестандартных плодов неподобранными будет минимально допустимой.

Из описания технологии товарной обработки плодов на наиболее распространенных линиях типа ЛТО-6 и ЛТО-3А следует, что количество сортировщиков в каждой группе составляет $Z_i=2$ (по одному сортировщику с каждой стороны).

Поскольку численные значения φ_y и $\bar{Q}_y$ могут изменяться в широких пределах, то соответственно будет изменяться и плотность потока требований λ .

Аналогичным образом в определенном диапазоне будет изменяться μ и соответственно $\alpha = \lambda / \mu$.

На основании анализа многочисленных статистических данных по линиям товарной обработки плодов ЛТО-3А и ЛТО-6 определен возможный диапазон изменения $\alpha=0,4\dots8$.

Поскольку на линиях типа ЛТО-3А и ЛТО-6 работают 4 группы сортировщиков (по два в каждой группе), то задача сводится к определению вероятности прохождения нестандартных плодов через все четыре группы сортировщиков в зависимости от значения α .

Расчетная формула для вероятности прохождения нестандартных плодов при этом примет вид:

$$P_4 = \frac{\alpha^8 / 8!}{\sum_{k=0}^8 \alpha^k / k!}. \quad (8)$$

Полученный на основании (8) график зависимости представлен на рисунке 4.

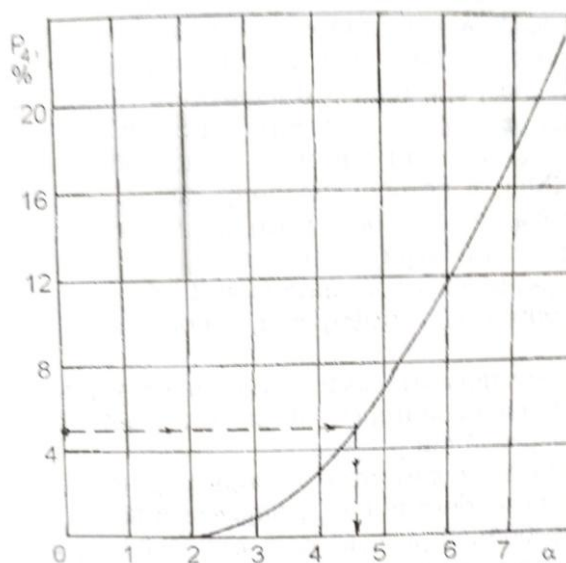


Рисунок 4 – Зависимость вероятности похождения нестандартных плодов P_4 от $\alpha = \lambda / \mu$

Задавшись на этом рисунке допустимым значением вероятности прохождения нестандартных плодов через все четыре группы сортировщиков P_4 , определяем допустимое соотношение $\alpha_d = \lambda / \mu$ между плотностью поступления нестандартных плодов (1/с) к сортировщикам и интенсивностью обслуживания одним сортировщиком (1/с).

По данным [9] средняя точность калибровки на линиях типа ЛТО-3А составляет 93,3%. Соответственно допустимая вероятность прохождения нестандартных плодов составляет 6,7%.

Если принять $P_4=5\%$, то, как показано на рисунке 5, должно соблюдаться примерное соотношение:

$$\alpha_d \leq 4,5. \quad (9)$$

Полученное соотношение позволяет обосновать рациональный режим работы сортировщиков и линий товарной обработки плодов в целом.

3. Результаты обоснования рационального режима работы всего пункта товарной обработки фруктов.

Рассматриваемое исследование также имеет перспективный характер, поскольку в настоящее время в условиях предгорного и горного садоводства КБР пока не используются механизированные линии товарной обработки фруктов типа ЛТО-3А и ЛТО-6.

При рассмотрении линии товарной обработки фруктов как двухфазной СМО, в которой не допускается образование очереди перед второй фазой, поскольку это приведет к неизбежной остановке (блокировке) первой фазы.

Под первой фазой подразумевается сама линия товарной обработки фруктов, а под второй фазой – упаковщики.

Важнейшими показателями работы пункта товарной обработки фруктов являются те, которые обеспечивают наибольшую вероятность его бесперебойной работы.

К таким показателям относятся: вероятность простоя пункта из-за отсутствия требований $P_{0,0}$ и вероятность бесперебойной работы без блокировки $P_{бр}$ в соответствии. При этом желательно иметь наименьшие возможные значения $P_{0,0}$ и наибольшие вероятности $P_{бр}$.

Для выбора рациональных значений $P_{0,0}$ и $P_{бр}$ на рисунке 5. построены графики зависимостей $P_{0,0}$ и $P_{бр}$ от α_2 , а так от β .

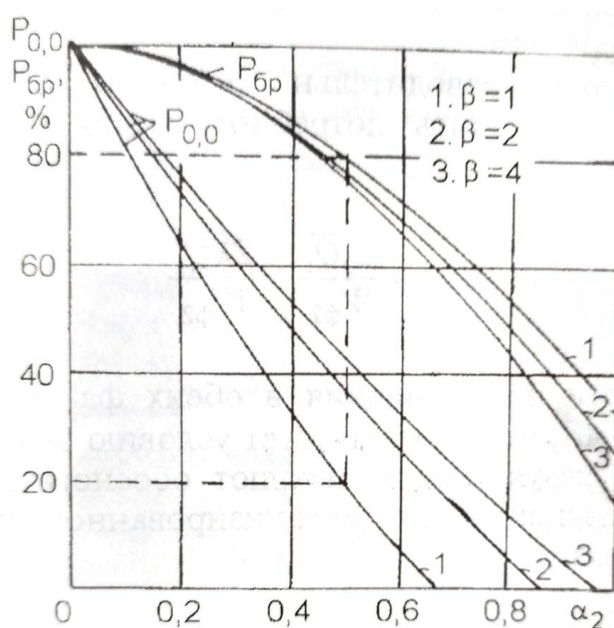


Рисунок 5 – Зависимости $P_{0,0}$ и $P_{бр}$ от α и β

Из графиков видно, что при прочих равных условиях следует принимать $\beta=1$, равенству производительностей линии товарной обработки фруктов и упаковочных устройств при $\mu_1 = \mu_2$.

Поскольку невозможно достичь одновременно желаемых значений $P_{0,0}=0$ и $P_{\bar{o}p}=1$, то необходимо принять компромиссное решение по следующим соображениям.

Поскольку обе вероятности $P_{0,0}=0$ и $P_{\bar{o}p}=1$, связаны с остановкой работы всего пункта, то потери от таких простоев будут одинаковыми.

Соответственно уступки по $P_{0,0}$ и $P_{\bar{o}p}$, р должны быть одинаковыми с их наилучшими значениями $P_{0,0}=0$ и $P_{\bar{o}p}=100\%$. В качестве такой уступки больше всего подходит $P_{0,0}=P_{\bar{o}p}=20\%$, как показано на рисунке 6 штриховыми линиями. При этом будем иметь рациональные вероятности простоя пункта из-за отсутствия требований $P_{0,0}=20\%$ и бесперебойной работы (без блокировки первой фазы) $P_{\bar{o}p}=80\%$ при $\alpha_2 = \lambda / \mu_2 = 0,5$.

Следовательно, при рациональном режиме работы пункта товарной обработки фруктов средняя плотность поступления требований на пункт λ должна быть в два раза меньше, чем интенсивность их обслуживания упаковочными средствами.

Если за единичное требование принять $\bar{Q}_1=1$ т, то λ будет соответствовать количеству тонн фруктов, поступающих на пункт за 1ч. При этом μ_2 будет соответствовать количеству тонн упаковываемых фруктов.

Зная среднюю производительность одного упаковщика $W_{\phi 2}$, можно определить потребное рациональное количество упаковщиков с учетом $\mu_2 = 2\lambda$.

$$Z_{y2} = \frac{\mu_2 \bar{Q}_1}{W_{\phi 2}} = \frac{2\lambda \bar{Q}_1}{W_{\phi 2}}.$$

Интенсивности обслуживания в обеих фазах при этом будут одинаковыми $\mu_1 = \mu_2$, что соответствует условию $\beta = \mu_1 / \mu_2 = 1$.

Полученные результаты позволяют обосновать рациональный режим работы перспективного механизированного пункта товарной обработки фруктов.

Область применения результатов. Изложенные общие закономерности характерны для всех видов регионов, занятых интенсивным садоводством, поэтому основные результаты исследований применимы практически в любых интенсивных садоводческих хозяйствах Кабардино-Балкарской республике.

Выводы.

1. Определена усредненная производительность одного сортировщика. При средней производительности $\bar{W}_{C1}=181,2$ кг/ч среднеквадратическое отклонение производительности составило $\sigma_w=30,4$ кг/ч, при коэффициенте вариации $v_w=16,8\%$.

2. Для эффективной работы сортировального пункта, соотношение $\alpha = \lambda / \mu$ должно находиться в диапазоне $\alpha=0,2...0,8$, при котором $\lambda < \mu$. Из изложенного следует, что потребное количество сортировщиков должно определяться для всех диапазонов изменения λ , μ и соответственно $\alpha = \lambda / \mu$.

Потребное количество сортировщиков должно быть определено таким образом, чтобы общая средняя продолжительность сортирования фруктов (время ожидания и сортирования) T_c не превышало 4 ч ($T_c < 4$ ч), а вероятность отказа в приеме фруктов на сортировальный пункт $P_{отк}$ из-за его переполненности соответствовала соотношению $P_{отк} \leq 0,05$.

3. Результаты расчетов выбора эффективного режима работы сортировального пункта для удобства практического применения представлено в виде номограммы, построенной на

рисунке 3. Таким образом, полученные результаты моделирования позволяют обосновать эффективный режим работы при ручном способе сортирования фруктов.

4. Определена вероятность прохождения нестандартных плодов через все четыре группы сортировщиков в зависимости от значения $\alpha = \lambda / \mu$.

5. Важнейшими показателями работы пункта товарной обработки фруктов являются те, которые обеспечивают наибольшую вероятность его бесперебойной работы.

К таким показателям относятся: вероятность простоя пункта из-за отсутствия требований $P_{0,0}$ и вероятность бесперебойной работы без блокировки $P_{бр}$ в соответствии. При этом желательно иметь наименьшие возможные значения $P_{0,0}$ и наибольшие вероятности $P_{бр}$. Следовательно, при рациональном режиме работы пункта товарной обработки фруктов средняя плотность поступления требований на пункт λ должна быть в два раза меньше, чем интенсивность их обслуживания упаковочными средствами.

6. Полученные результаты позволяют обосновать рациональный режим работы перспективного механизированного пункта товарной обработки фруктов.

Список литературы:

1. Балкаров Р.А. Машины по уходу за почвой в садах на горных склонах // Садоводство и виноградарство. 1999. № 1. С. 7.
2. 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.
3. Балкаров Р.А. Моделирование технологических процессов по уборке фруктов в условиях предгорного и горного садоводства // Novainfo.Ru.2016.Т.3 №57.С.107-112.
4. Балкаров Р.А. Обоснование состава уборочно-транспортных звеньев в условиях предгорного садоводства КБР // Мировые научно-технологические тенденции социально-экономического развития АПК и сельских территорий: материалы международной научно-практической конференции, посвященной 75 летию окончания Сталинградской битвы. Волгоград, 2019. С. 293-298.
5. Черепяхин В.И., Бубук В.И., Карпенчук Г.К. Плодоводство. М.: Агропромиздат, 1991. 271 с.
6. Четвертаков А.В. Технологические процессы и средства механизации транспортировки и товарной обработки плодов: автореф. дисс. ...докт. техн. наук. М.,1994. 58 с.
7. Балкаров Р.А.,Сабанчиева Ф.Р. Обоснование режимов работы приемных пунктов фруктохранилищ и перерабатывающих предприятий в условиях предгорного и горного садоводства (научная статья) // Известия Кабардино-Балкарского ГАУ: науч.-практ. журн. 2019. № 1 (23). С. 39-42.
12. Темукуев Б.Б., Апажев А.К., Фиапшев А.Г., Темукуев Т.Б., Барагунов А.Б. Методика обоснования тарифных предложений на отпуск тепловой энергии. Нальчик: КБГАУ, 2015. 98 с.
13. Apazhev A.K. Thermal Processes in a Biogas Plant for the Disposal of Agricultural Waste. // A.K. Apazhev, A.G. Fiapshev, O.Kh. Kilchukova, Y.A. Shekikhachev, L.M. Khazhmetov, M.M. Khamokov. 2019), Thermal Processes in a Biogas Plant for the Disposal of Agricultural Waste" in International scientific and practical conference AgroSMART – Smart solutions for agriculture", KnE Life Sciences, pages 40-50. DOI 10.18502/cls.v4i14.5578
14. Сохроков А.М., Иригов М.Г. Исследование эффективности сушки зерна кукурузы // Инновации в агропромышленном комплексе: материалы VI Межвузовской научно-практической конференции сотрудников и обучающихся аграрных вузов Северо-Кавказского Федерального Округа, посвященной 100-летию со дня рождения профессора З.Х. Шауцукова. 2017. С. 111-113.
15. Чапаев А.Б., Кареев Х.М., Сохроков А.М. Метод тепловизионного контроля как способ повышения энергоэффективности и энергобезопасности // Вестник Северо-Кавказского федерального университета. 2017. № 6 (63). С. 32-35.

НЕКОТОРЫЕ АСПЕКТЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ИННОВАЦИОННЫХ КОНСТРУКЦИЙ КУЛЬВЕРТОВ ПРИ ТЕХНОМЕЛИОРАТИВНОМ ОБУСТРОЙСТВЕ ЗАРЫБЛЁННЫХ ВОДОТОКОВ

Бурлаченко А.В.;

к.т.н., доцент кафедры «Гидравлика»

ФГБОУ ВО «Московский автомобильно-дорожный государственный
технический университет (МАДИ)», г. Москва, Россия;

e-mail: chtara@mail.ru

Ханов Н.В.;

д.т.н., профессор, заведующий кафедрой «Гидротехнические сооружения»

ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, г. Москва, Россия;

e-mail: nvkhanov@yahoo.com

Черных О.Н.;

к.т.н., доцент кафедры «Гидротехнические сооружения»

ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, г. Москва, Россия;

e-mail: gtsmgup@mail.ru

Аннотация

В статье представлен анализ имеющихся неоднозначных рекомендаций по расчёту коэффициента шероховатости трубчатых сооружений из стальных гофрированных листовых элементов (МГС) с нормальным (МГТ) и спиральновитым (СМГТ) гофром при возможных режимах их работы и конструктивном оформлении дна. Для сокращения сроков строительства и уменьшения негативного воздействия на окружающую среду предлагается интенсивнее использовать инновационные конструкции водопропускных труб из СМГТ, обеспечивающих реновацию сооружений на водотоке без остановки движения транспорта и плавную смену гидравлических режимов в транзитной части. Представлены рекомендации по оценке коэффициента шероховатости в круглых кульвертах с различными конструктивными особенностями водопропускного сооружения.

Ключевые слова: кульверт; зарыблённый водоток; нормальный и спиральновитой гофр; абразивное покрытие; каменная отсыпка.

SOME ASPECTS OF THE USE OF INNOVATIVE CULVERT DESIGNS IN THE TECHNOMELIORATIVE ARRANGEMENT OF FLOODED WATERCOURSES

Burlachenko A.V.;

Candidate of Technical Sciences, Associate Professor
of the Department of «Hydraulics» Moscow Automobile and Road Engineering
State Technical University (MADI), Moscow, Russia;

e-mail: chtara@mail.ru

Khanov N.V.;

Doctor of Technical Sciences, Professor,
Head of the Department «Hydraulic Structures»
FSBEI HE RGAU-Moscow Agricultural Academy named after K.A. Timiryazeva,
Moscow, Russia;

e-mail: nvkhanov@yahoo.com

Chernykh O.N.;

candidate of Technical Sciences, Associate Professor
of the Department «Hydraulic Structures»
FSBEI HE RGAU-Moscow Agricultural Academy named after K.A. Timiryazeva,
Moscow, Russia;

e-mail: gtsmgup@mail.ru

Annotation

The article presents an analysis of the existing ambiguous recommendations for the calculation of the roughness coefficient of tubular structures made of steel corrugated sheet elements (MGS) with normal (MGT) and spiral (SMGT) corrugation under the possible modes of their operation and the structural design of the bottom. To reduce the construction time and reduce the negative impact on the environment, it is proposed to use more intensively innovative designs of culverts made of SMGT, which ensure the renovation of structures on the watercourse without stopping traffic and a smooth change of hydraulic modes in the transit part. Recommendations for estimating the roughness coefficient in round culverts with various structural features of the culvert structure are presented.

Key words: culvert; buried watercourse; normal and spiral corrugation; abrasive coating; stone filling.

Наиболее перспективным и экономичным методом устройства водопропускных сооружений на автомагистралях из-за высокой конструктивной прочности, достигаемой за счёт выбора формы трубы или арки, качества, специальной обработки и толщины стали, размеров и типов гофра, наличия противоабразивного оформления придонной области, долговечности эксплуатации, скорости возведения без перекрытия движения и пр. на малых реках и ручьях является использование сборных гофрированных металлических структурных (МГС) элементов (трубы - кульверты, арки, арки-трубы). При этом для обеспечения эксплуатационной надёжности водопроводящих сооружений важным становится степень информированности проектировщика и эксплуатационника не только об условиях работы труб из МГС с разным типом гофра (нормальным – МГТ и спиральновитым – СМГТ), корректности их гидравлического расчёта, но и с особенностями взаимодействия МГС с экосистемой водного объекта (нерестового водотока или зарыблённого водоёма) [1].

На способность движения рыб по кульверту влияние оказывают: конструкция входа и выхода из него; размер и форма поперечного сечения трубы; длина, шероховатость, уклон и конструктивное оформление придонной части; скорость, наполнение трубы и биофизические параметры рыб. В качестве расчётного в России для дорожных труб принимается безнапорный режим, который создаётся при незатопленном входном оголовке [2,3]. Для нерестовых водотоков необходимо при пропуске расчётного расхода обеспечение возможности прохождения рыбы по трубе против течения. Поэтому необходимо оценить эффективность современных методов расчета шероховатости комплекса «гофрированная труба – абразивное покрытие донной части» и композита «гофрированная поверхность трубы – придонная область из каменной отсыпки», применительно к водопропускной трубе из МГС, которая пока является в России практически не исследованной и нормативно не утверждённой.

Для этого начиная с 1990 гг. на кафедре гидравлики МАДИ и гидротехнических сооружений РГАУ МСХА проводились совместные лабораторные исследования и натурные обследования на дорогах Московского региона [1,3] дорожных водопропускных труб из МГС с разной формы гофра в них, диаметра труб, их уклона и установкой на дне различных защитных покрытий: железобетонных гладких лотков или гравийно-галечниковой отсыпки. Исследования проводились на модели МГТ и СМГТ соответственно диаметром в натуре 1 м и 1,2 м с линейным масштабным коэффициентом 5. Размеры нормального гофра составляли в МГТ 130X32,5 мм, в СМГТ – 125X25 мм. Уклон труб изменялся в диапазоне от 0,01 до 0,1. Центральный угол φ при установке гладкого лотка составлял 120° , при отсыпке гравийно-галечниковой смеси – $\varphi = 90^\circ$. После исследования влияния конструкции входных оголовков на МГТ [3], основная часть экспериментов с СМГТ была проведена с входным оголовком со срезом перпендикулярным оси трубы, а выходным – в виде порталной стенки. Программный комплекс позволял в автоматическом режиме строить пьезометрические линии, вычислять параметры расхода $\theta = \frac{Q}{\sqrt{g} d_p^{5/2}}$ (d_p – расчётный диаметр моделей), определять коэффициенты сопротивления, нормальные глубины, коэффициенты шероховатости Маннинга n .

При установке гладкого лотка по дну труб из МГС и числах Рейнольдса более 350 000, а для СМГТ более 400 000 [5,6].

Результаты лабораторных экспериментальных исследований показали, что значение n при безнапорном и напорном движении для МГТ и СМГТ может значительно отличаться от рекомендованных в действующих в России ОМД. Значение коэффициента n при безнапорном движении меньше, чем при напорном. Установка гладкого лотка по дну гофрированных труб с одной стороны, обеспечивает снижение гидравлического сопротивления, т.е. уменьшает значение коэффициента шероховатости, а с другой – уменьшает размер проходного сечения и площадь сечения трубы. Лоток, занимая часть внутреннего периметра трубы из МГС (рис. 1а), создает дополнительные сопротивления, зависящие от φ и δ – минимальная толщина гладкого лотка, составляющая в США 5 см, в РФ – $\delta = 10$ см. Установлено, что характер изменения коэффициента шероховатости n зависит от размеров гладкого лотка и заполнения трубы h/d .

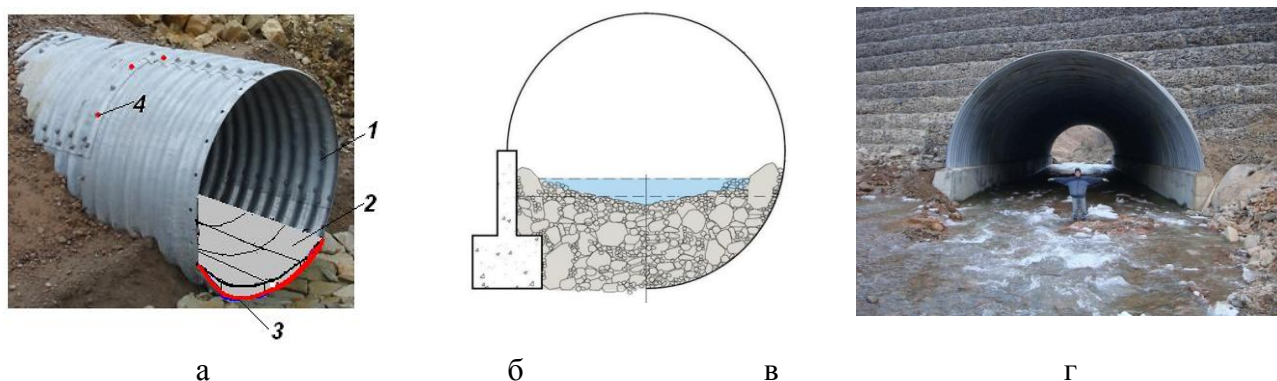


Рисунок 1 – Варианты переходов из МГС: а - МГТ с гладким лотком на дне: 1 – металлическая труба с нормальным гофром; 2 – сборные блоки лотка; 3 – защитное покрытие; 4 – болты; б, в – каменная отсыпка соответственно при отсутствии и при наличии лотка в круглой трубе; г – на р. Харбаз в Приэльбрусье из супергофра 380х140 мм, ЗАО «Гофросталь», 2011г.

Трубчатые переходы, стесняя поток, заставляют его проходить через меньшую площадь поперечного сечения, что приводит к потере среды обитания, естественного субстрата и зон спокойного течения, где рыба могла раньше отдыхать. Для компенсации надо на нерестовых водотоках заглублять дно кулверта ниже дна водотока (на глубину не менее 2...3-х расчётных диаметров камня или 0,1...0,2 от диаметра трубы), а для сохранения естественной среды обитания рыб лотковую часть МГТ укрывать природным материалом, устойчивым к расчётным скоростям воды в трубе (камень, гравий, крупный песок и т.п.), характерным для данного водотока до уровня естественного русла ручья (рис. 1а).

Прогнозирование значений коэффициента n для круглых труб диаметром d из МГС с гравийным слоем на дне является довольно сложной задачей, о чем свидетельствуют многочисленные существующие подходы и исследования (Strickler, 1923; Meyer-Peter и Muller, 1948; Limerinos, 1970; Bray, 1979; Bruschin, 1985; Abt et al., 1987; Julien, 2002, Шкура В.Н., 2015 и др.) [4]. Эти методы были разработаны в первую очередь для использования в реках с гравийным дном и получили широко варьирующиеся результаты. В основном они приводят к модельному диапазону $0,027 < n < 0,031$, когда материал слоя покрытия линейно масштабируется. На практике натурные значения n реальных мелиоративных объектов варьируется от 0,035 до 0,041.

Предварительные экспериментальные исследования показали уменьшение пропускной способности водопропускной трубы из МГС при добавлении гравийного слоя, что обусловлено уменьшением площади потока и увеличением шероховатости композита. При 10% занятии площади МГТ каменной отсыпкой пропускная способность её сокращается примерно на 10-12% как для уклона трубы $i = 0,005$, так и при $i = 0,01$. Установлено, что значение коэффициента n даже в трубах с однородной равномерно уложенной гравийной отсыпкой мо-

жет варьироваться до 28% только из-за изменения глубины потока. Поскольку в трубе сечение составное – композитное, то значение n зависит от глубины воды и варьируется на модели в диапазоне $0,0230 < n < 0,0256$ (рис. 2), а в некоторых опытах при наполнении от $0,4 d$ до $0,75d$ доходит до $0,029$ для гравийного русла, т.е. примерно $0,039$ в натуре. При этом для МГТ при отсутствии дополнительных устройств в транзитной части трубы значение коэффициента шероховатости n примерно одинаково и составляет на модели $0,0268$, а в натуре $n_n = 0,035$, а при напорном движении для этой конструкции значение на 12% ниже и составляет в натуре $n_n = 0,03$.

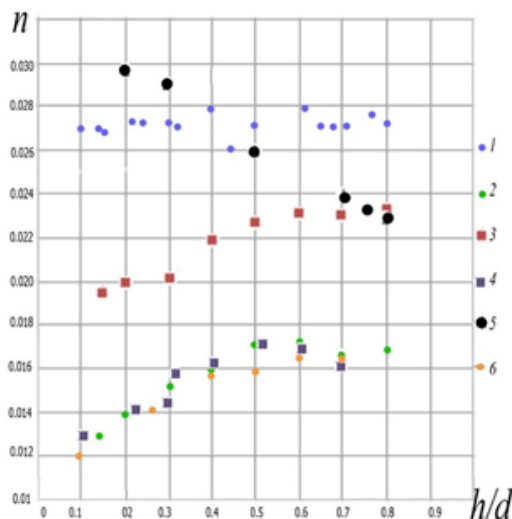


Рисунок 2 – Поле зависимостей коэффициента Маннинга n от изменения относительной глубины (h/d) в кульвертах из гофрированного металла с композитным покрытием транзитной части при $i = 0,03 \dots 0,05$: 1, 3 – соответственно МГТ и СМГТ без лотка по дну; 2, 4 и 6 – МГТ и СМГТ с гладким лотком по дну; 5 – МГТ с гравийной отсыпкой по дну

В ходе экспериментов установлено, что при безнапорном режиме работы МГТ с гладким лотком по дну с уклонами $i_T = 0,01 \dots 0,1$ и расчетным заполнением на входе $h_{вх}/d_p = 0,75$ значение коэффициента шероховатости можно принимать одинаковым и равным $n_n = 0,019$. При $h_{вх}/d_p = 0,9 \dots 1,0$ коэффициент шероховатости в диапазоне изменения $i_T = 0,01 \dots 0,096$ практически одинаков: примерно $n_n = 0,021$. Для СГМТ с $d = 1,2$ м, гофром 125×25 мм и гладким лотком по дну значение коэффициента шероховатости при безнапорном движении воды можно принимать $n_n = 0,0207$ (при $i_T = 0,03$) и $n_n = 0,0226$ (при $i_T = 0,05$), а при напорном – $n_n = 0,0234$ [7].

Таким образом, в гидравлическом отношении в современном природоохранном строительстве и реконструкции дорожных перепускных трубчатых сооружений при релининге предпочтительней использовать гофрированную трубу вместо гладкой, что подтверждается и многолетней практикой их эксплуатации в Канаде, Франции, Японии, США и других странах. В отличие от мелиоративных дорожные водопропускные трубы из МГС на нерестовых водотоках целесообразнее использовать круглыми, увеличенного по сравнению с гидравлическим расчётом диаметра (от 1,5 до 7 м) или использовать арочные конструкции МГС с существующим дном, если скорость потока меньше допустимой размывающей. Экспериментально установлено, что для кульвертов из МГС в зависимости от уклона и режима протекания воды в заглубленной трубе, дно которой покрыто гравием не менее чем на 10%, значение коэффициента шероховатости n примерно в 1,1...1,4 раза больше значений n для гофропереходов при отсутствии какого-либо лотка на дне. Это подтверждает их высокую технологическую эффективность и предоставляет в распоряжение проектировщиков необходимые экспериментально обоснованные расчётные сведения для оптимизации водопропускных конструкций при дорожном и природоохранном строительстве.

Список литературы:

1. Алтунин В.И., Черных О.Н., Федотов М.В. Водопропускные трубы в транспортном строительстве. Гидравлическая работа труб из металлических гофрированных структур. М.: МАДИ, 2012. 269 с.
2. Altunin V I and Chernikh O N and Burlachenko A V Hydraulic Resistance of Corrugated Metal Culvert Pipes with Elevated Abrasive Resistance // Power Technology and engineering. November 2016 Volume 50 Issue 4 P 385-390
3. ОДМ 218.2.087-2017 «Рекомендации по проектированию и строительству водопропускных сооружений из спиральнолитых металлических гофрированных труб». М.: ФГУП «Информавтодор», 2017. 129 с.
4. Hydraulic design of highway culverts. U.S. Department of Transportation. Hydraulic design series number 5. Third edition. Publication No. FHWA-HIF-12-026. April, 2012. 326 p.
5. Бурлаченко А.В. Повышение надёжности инновационных конструкций водопропускных труб // Природообустройство. 2016. № 4. С. 6-12.
6. Ханов Н.В., Бурлаченко А.В. Гидравлические аспекты обеспечения надёжной и безопасной работы трубчатых водопропускных сооружений из гофрированного металла // Природообустройство. 2016. №5. С. 30-42.
7. Ханов Н.В., Бурлаченко А.В. Заиливание трубчатых водопропускных сооружений из гофрированного металла // Природообустройство. 2018. №1. С. 38-44.

УДК 631.459

ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕХАНИЧЕСКОЙ ХАРАКТЕРИСТИКИ РАБОЧЕГО МЕХАНИЗМА ИЗМЕЛЬЧИТЕЛЯ

Габачиев Д.Т.;

ассистент кафедры «Энергообеспечение предприятий»

Хажметов Л.М.;

доктор технических наук, профессор кафедры «Техническая механика и физика»

Шекихачев Ю.А.;

доктор технических наук, профессор кафедры «Техническая механика и физика»

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

e-mail: shek-fmep@mail.ru

Аннотация

Был произведен расчет эквивалентной мощности, для участка полной нагрузки, По мощности был выбран электродвигатель, произведен расчет эквивалентной мощности для участка полной нагрузки, были вычислены угловая скорость электродвигатель и номинальный момент электродвигателя.

Ключевые слова: электродвигатель, угловая скорость, номинальный момент, диаграмма, рабочие механизмы, механические характеристики.

DETERMINATION OF THE MECHANICAL CHARACTERISTICS OF THE WORKING MECHANISM OF THE SHREDDER

Gabachiev J.T.;

Assistant of the Department «Energy supply of enterprises»

Khazhmetov L.M.;

Doctor of Technical Sciences, Professor of the Department
of «Technical Mechanics and Physics»

Shekikhachev Y.A.;

Doctor of Technical Sciences, Professor of the Department
of «Technical Mechanics and Physics»

FSBEI HE Kabardino-Balkarian SAU, Nalchik, Russia;

e-mail: shek-fmep@mail.ru

Annotation

The equivalent power was calculated for the full load section, the electric motor was selected by power, the equivalent power was calculated for the full load section, the angular velocity of the electric motor and the rated torque of the electric motor were calculated.

Key words: Electric motor, angular velocity, nominal torque, diagram, working mechanisms, mechanical characteristics .

Для построения механической характеристики рассмотрим нагрузочную диаграмму электропривода рабочих органов измельчителя (рис. 1). Запуск установки осуществляется на холостом ходу с последующим загрузкой механизма подачи – ленточного транспортера и рабочего органа.

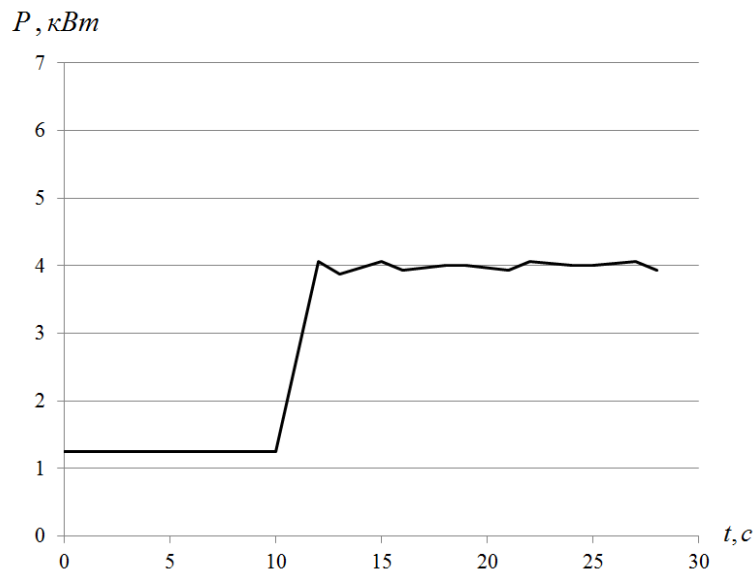


Рисунок 1 – Нагрузочная диаграмма измельчителя

Мощность двигателя измельчителя тратится на мощности: $P_{ИЗМ}$ – мощность измельчения; $P_{ПОД}$ – мощность механизма подачи; $P_{ХХ}$ – мощность холостого хода машины.

Причем соблюдается соотношение: $P_{ИЗМ} : P_{ПОД} : P_{ХХ} = 3 : 1 : 1$.

Расчет эквивалентной мощности проводим для участка полной нагрузки. Определяем эквивалентный статический момент по формуле:

$$P_{ЭКВ} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (P_i^2 + P_i P_{i+1} + P_{i+1}^2) \frac{t_i}{3}}{\sum_{i=1}^{n-1} t_i}}. \quad (1)$$

Согласно нагрузочной диаграмме, получим, что $P_{ЭКВ} = 3,86$ кВт.

Высокопроизводительный, надежный и экономически выгодный только такой производственный агрегат, у которого приводной электродвигатель имеет электромеханические свойства, соответствующие характеристикам и технологическим требованиям рабочей машины. Важнейшими признаками двигателя рабочих машин являются их механические характеристики.

Механические характеристики измельчителя описываются такой эмпирической формулой:

$$M_C = M_0 + (M_{C.H} - M_0) \left(\frac{\omega}{\omega_H} \right)^X, \quad (2)$$

где M_C – момент сопротивления при угловой скорости ω , Н·м; $M_{C.H}$ – момент сопротивления при угловой скорости ω_H , Н·м; X – показатель степени для измельчителей, характеризующий изменение статического момента при изменении угловой скорости; M_0 – момент сопротивления трения движущихся частиц (не зависит от скорости), Н·м; ω, c^{-1} – текущие значения угловой скорости, c^{-1} ; ω_H – номинальная угловая скорость рабочего органа, c^{-1} .

Момент сопротивления при номинальной угловой скорости рассчитывается по выражению:

$$M_{C.H} = 9550 \frac{P_{XX}}{n_H}, \quad (3)$$

где n_H – номинальная частота вращения рабочего органа, об/мин.

При $P_{XX}=1,25$ кВт и $n_H=2000$ об/мин в соответствии с выражением (3) получим, что $M_{C.H} = 5,97$ Н·м.

Для измельчителей, которые запускаются в холостую:

$$\frac{M_0}{M_{C.H}} = 0,3. \quad (4)$$

Отсюда имеем:

$$M_0 = 0,3M_{C.HOM}. \quad (5)$$

Таким образом: $M_0 = 1,79$ Н·м.

Номинальная угловая скорость рабочего органа рассчитывается по выражению:

$$\omega_H = \frac{\pi n_H}{30}. \quad (6)$$

С учетом того, что $n_H=2000$ об/мин, получим: $\omega_H = 209 c^{-1}$.

Результаты расчета механической характеристики сведены в табл. 1 (рис. 2).

Таблица 1 – Результаты расчета механической характеристики

ω	0	30	60	90	120	150	180	209
M_0	1,79	1,79	1,79	1,79	1,79	1,79	1,79	1,79
$M_{C.H}$	5,97	5,97	5,97	5,97	5,97	5,97	5,97	5,97
ω_H	209	209	209	209	209	209	209	209
X	2	2	2	2	2	2	2	2
M_C	1,79	1,88	2,14	2,57	3,17	3,94	4,89	5,97

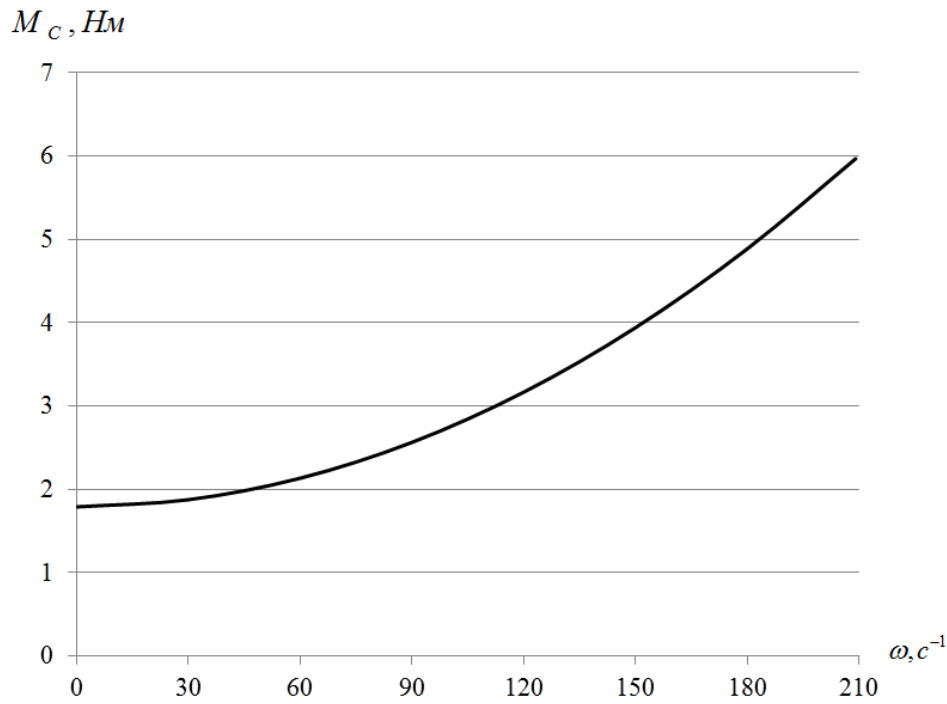


Рисунок 2 – Механическая характеристика электропривода измельчителя

Эквивалентная мощность на валу электродвигателя:

$$P_{\mathcal{E}} = \frac{P_{\mathcal{E}KB}}{\eta_O}, \quad (7)$$

где η_O – общий коэффициент полезного действия всех передач.

Согласно выражения (1), $\eta_O = 0,808$. Тогда $P_{\mathcal{E}} = 4,78$ кВт.

По мощности выбираем электродвигатель по условию:

$$P_H \geq P_{\mathcal{E}}. \quad (8)$$

Выбираем предварительно электродвигатель серии АИМ112М4 с такими техническими характеристиками: $P_{H.ДВ} = 5,5$ кВт; $n_{H.ДВ} = 1500$ об/мин; $I_H = 11,5$ А; $k_{II} = 2,3$; $k_{\min} = 1,8$; $k_{\max} = 2,8$; $k_i = 7,0$; $J_P = 0,016$ кг·м².

Выполняем проверочный расчет соблюдения условия пуска:

$$M_{H.ДВ} \geq M_{H.П}. \quad (9)$$

Угловая скорость электродвигателя:

$$\omega_{H.ДВ} = \frac{\pi n_{H.ДВ}}{30} = \frac{3,14 \cdot 1500}{30} = 157 \text{ с}^{-1}. \quad (10)$$

Номинальный момент электродвигателя:

$$M_{H.ДВ} = \frac{P_{H.ДВ}}{\omega_{H.ДВ}} = \frac{5,5}{157} = 0,035 \text{ Н·м}. \quad (11)$$

Момент статического сопротивления двигателя, приведенного к валу электродвигателя:

$$M_{CC} = \frac{M_{\max} \omega_H}{\omega_{H.ДВ}} = \frac{0,026 \cdot 209}{157} = 0,035 \text{ Н·м}, \quad (12)$$

где

$$M_{\max} = \frac{P_{\max}}{\omega_{H.ДВ}} = \frac{4,06}{157} = 0,026 \text{ Н} \cdot \text{м}, \quad (13)$$

Номинальный момент при пуске двигателя:

$$M_{H.П} = 1,25 \frac{M_{CC}}{k_{\min} U^2} = 1,25 \frac{0,035}{1,8 \cdot 0,8} = 0,03 \text{ Н} \cdot \text{м}, \quad (13)$$

где $k_{\min} = 1,8$ – кратность минимального момента электродвигателя; $U = 0...0,925$ – напряжение при пуске электродвигателя, для мощных двигателей берется меньшее значение.

Согласно (9):

$$M_{H.ДВ} = 0,035 \geq M_{H.П} = 0,03, \quad (14)$$

т.е. условие пуска выполняется.

Таким образом, окончательно принимаем электродвигатель серии АИМ112М4: асинхронный трехфазный двигатель серии АИМ общего назначения, с высотой оси вращения 112 мм, длинной станиной, с количеством полюсов – 4, УП – пылезащищенный, У2,5 – климатическое исполнение; степень защиты – IP54; конструктивное исполнение по способу монтажа – IM1081; исполнение по взрывозащите – СС0470 II2GExdIIBT4.

Максимально допустимый приведенный к валу электродвигателя момент инерции рабочего органа:

$$J_{\max} = K K_m P_{H.ДВ}^{\nu} p^{\gamma}, \quad (15)$$

где K – коэффициент, учитывающий конструктивные особенности электродвигателя; K_m – коэффициент, определяющий зависимость статического сопротивления от угловой скорости; p – количество пар полюсов; ν , γ – показатели степени.

Принимаем: $K=0,045$ (для закрытых электродвигателей); $K_m=0,85$ (для электродвигателей с высотой оси вращения до 250 мм); $p=4/2=2$; $\nu=1$; $\gamma=2$. Тогда $J_{\max} = 0,842 \text{ кг} \cdot \text{м}^2$.

Приведенный к валу электродвигателя момент инерции рабочего органа:

$$J_{П.РО} = J_P (F_j - 1), \quad (16)$$

где J_P – момент инерции ротора, $\text{кг} \cdot \text{м}^2$; F_j – коэффициент инерции.

Принимаем: $J_P=0,016 \text{ кг} \cdot \text{м}^2$; $F_j=15$ (для измельчителей). Тогда $J_{П.РО} = 0,224 \text{ кг} \cdot \text{м}^2$.

Видно, что:

$$J_{\max} = 0,842 \geq J_{П.РО} = 0,224, \quad (17)$$

т.е. условие выполняется.

При неравномерной нагрузке проверяем выбранный электродвигатель на перегрузочную способность:

$$P_{H.ДВ} \geq 1,33 \frac{P_{\max}}{k_{\max}}, \quad (18)$$

где $k_{\max}$ – кратность максимального момента;

Для выбранного электродвигателя $k_{\max} = 2,8$. Тогда:

$$P_{H.ДВ} = 5500 \geq 1,33 \frac{4060}{2,8} = 1928,5.$$

Как видно, условие выполняется.

Активная мощность, потребляемая электродвигателем из сети:

$$P_{A.H} = \frac{P_{H.ДВ} K_z}{\eta_{H.ДВ}}, \quad (19)$$

где K_z – коэффициент загрузки; $\eta_{H.ДВ}$ – номинальное значение КПД электродвигателя.

Для выбранного электродвигателя: $K_z = 0,8$; $\eta_{H.ДВ} = 0,87$. Тогда:

$$P_{A.H} = \frac{5,5 \cdot 0,8}{0,87} = 5,18 \text{ кВт.}$$

Реактивная мощность, потребляемая электродвигателем:

$$Q_{P.H} = P_{A.H} \operatorname{tg} \varphi_H, \quad (20)$$

где $\operatorname{tg} \varphi_H$ – тангенс угла при номинальном значении $\cos \varphi_H$.

Для выбранного электродвигателя: $\operatorname{tg} \varphi_H = 0,66$ при $\cos \varphi_H = 0,84$. Тогда:

$$Q_{P.H} = 5,18 \cdot 0,66 = 3,42 \text{ квар.}$$

Полная мощность:

$$S_H = \sqrt{P_{A.H}^2 + Q_{P.H}^2} = \sqrt{5,18^2 + 3,42^2} = 6,21 \text{ кВА.}$$

Список литературы:

1. ОСТ 70. 19. 2–74. Машины и оборудование для приготовления кормов. Программа и методы испытаний. М.: 1975. 54 с.
2. ГОСТ Р ИСО 6497 – 2011. Корма для животных. Отбор проб. М.: Стандартиформ, 2012. 15 с.
3. ГОСТ 12.2.042 – 2013. Система стандартов безопасности труда. Машины и технологическое оборудование для животноводства и кормопроизводства. Общие требования безопасности. М.: Стандартиформ, 2014. 23 с.
4. Apazhev A.K., Shekikhachev Y.A., Khazhmetov L.M., Gabachiyev D.T. [и др.] Scientific justification of power efficiency of technological process of crushing of forages // Journal of Physics: Conference Series. International Scientific Conference «Conference on Applied Physics, Information Technologies and Engineering (APITECH-2019)». Vol. 1399. 2019.
5. Хажметов Л.М., Габачиев Д.Т., Шекихачева Л.З. Обоснование конструктивно-технологической схемы измельчителя грубых кормов // АгроЭкоИнфо. 2017. № 2 (28). С. 14.

6. Пат. 168572 Российская Федерация. МПК В02С4/02. Измельчитель грубых кормов. / А.К. Апажев, Л.М. Хажметов, Ю.А. Шекихачев, Д.Т. Габачиев [и др.]; заявитель и патенто-обладатель Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Кабардино-Балкарский государственный аграрный университет им. В.М. Коккова»; №2016118869; заявл. 16.05.2019; опубл. 09.02.2017; Бюл. №4.

7. Хажметов Л.М., Габачиев Д.Т., Шекихачева Л.З. Математическое моделирование процесса работы измельчителя грубых кормов // АгроЭкоИнфо. 2017. № 2 (28). С. 11.

8. Хажметов Л.М., Габачиев Д.Т., Шекихачева Л.З. Оптимизация параметров и режимов работы измельчителя кормов // АгроЭкоИнфо. 2017. № 4 (30). С. 37.

УДК 631.3

УЛУЧШЕНИЕ И РЕГУЛИРОВАНИЕ ВОДНОГО РЕЖИМА ГОРНЫХ КОРМОВЫХ УГОДИЙ

Губжиков Х.Л.;

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

Назранов З.А.;

Сабанчиев А.А.;

Тарчоков А.З.;

студенты 1 курса направления подготовки «Агроинженерия»;

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

e-mail: gubzh69@mail.ru

Аннотация

Коренное улучшение проводится на заболоченных и покрытых кустарником и кочками лугах, в травостое которых преобладают злаки и малоценные кормовые растения. В зависимости от состояния угодий коренное улучшение состоит из комплекса мелиоративных, культуртехнических и агротехнических мероприятий. В данной статье охарактеризованы указанные мероприятия в плане улучшения и регулирования водного режима.

Ключевые слова: пастбище; сенокос; травостой; почва; режим; улучшение; мероприятия.

IMPROVEMENT AND REGULATION OF THE WATER REGIME OF MOUNTAIN FORAGE LANDS

Gubzhikov Kh.L.;

Associate Professor of the Department «Technology of maintenance and repair of machines in the agro-industrial complex»

Nazranov Z.A.;

Sabanchiev A.A.;

Tarchokov A.Z.;

1st year students of the direction of training «Agroengineering»

FSBEI HE Kabardino-Balkarian SAU, Nalchik, Russia;

e-mail: gubzh69@mail.ru

Annotation

Radical improvement is carried out on swampy meadows covered with shrubs and hummocks, in the herbage of which cereals and low-value forage plants prevail. Depending on the state of the land, the radical improvement consists of a complex of reclamation, cultural and technical and agrotechnical measures. This article describes these measures in terms of improving and regulating the water regime.

Key words: pasture; haymaking; herbage; the soil; mode; improvement; Events.

Мелиоративные мероприятия состоят в основном в регулировании водного режима путем осушения и орошения и химической мелиорации. Осушения проводят с целью отвода избытка поверхностных и снижения уровня грунтовых вод. Со снижением уровня грунтовых вод улучшается аэрация и газообмен в почве, повышается его температура, а также усиливается деятельность микроорганизмов, в результате чего он обогащается на подвижные формы питательных веществ [1-6].

Переувлажненные луга осушают закрытым дренажем, открытыми каналами, а также комбинированным способом, то есть сочетанием дренажа с открытой осушительной сети. Осушение обеспечивает оптимальный уровень грунтовых вод, в частности весной до выпаса скота эти воды должны находиться на глубине 50...60 см от поверхности почвы, а летом – 100 см, на легких почвах уровень их может быть выше, а на тяжелых ниже. Особенно важно поддерживать оптимальный уровень грунтовых вод на торфяниках, где чрезмерное осушение часто приводит к пересыханию и уплотнению их.

Очистка лугов от древесно-кустарниковой растительности проводят механическими способами (выкорчевывание, срезание) и химическими способами (с помощью гербицидов).

Выкорчевывать древесную растительность на почвах с неглубоким гумусовым горизонтом надо раздельным способом, то есть выкорчеванные деревья и кусты остаются на поверхности в течение 2...4 недель, пока подсохнет почва на корнях, после чего их стягивают. При этом почва осыпается и остается на месте.

Кусты диаметром до 20 см срезают кусторезами, сгребают в валки и удаляют с участка, большие пеньки выкорчевывают. Кусторезы имеют преимущество перед корчевателями, потому что они не перемещают почву с места, а также ниже является стоимость работ, сокращаются сроки очистки угодий.

Толстую дернину (более 25 см) с кустарником до 3 м и диаметром стволов до 5 см на торфяниках запахивают кустарниково-болотными плугами на глубину 30...35 см, после чего дискуют в 2...3 следа тяжелыми бородами, затем зубовыми и прикатывают тяжелыми водоналивными катками.

Запахивание кустарника в 2...3 дешевле, чем срезание его кусторезами. Особенно перспективно уничтожение кустарников широкозахватными, фрезерными машинами ФБК-2,0; ФКН-1,7, которые измельчают древесную растительность, а потом ее можно запахать кустарниково-болотными плугами.

Химический способ уничтожения кустарников и деревьев целесообразно применять на почвах с неглубоким гумусовым горизонтом. Технологическая схема его состоит из следующих операций: обработка кустарников гербицидами, сгребание и сжигание древесной массы, первичная обработка почвы, сгребание и сжигание мелких остатков.

Химическую обработку кустарников проводят утром и вечером в тихую, теплую и сухую погоду при температуре воздуха не выше 22⁰С. Первое опрыскивание проводят весной в период полного развития листьев, повторное – в первой половине августа того же года или рано весной или летом следующего года, когда новые побеги достигнут 15...25. После обработки кусты и деревья удаляют только после того, как древесина стволов и корней перегниет и легко ломается, что бывает через 2...3 года [7-12].

Химический способ уничтожения кустарников в комплексе с механической расчисткой стоит в 1,5...2 раза дешевле обычного корчевания, а производительность труда повышается в 3...4 раза. Недостатком его является то, что он малоэффективен, если в составе кустарника есть более 20% пород, устойчивых к гербицидам (рябина, сосна, черемуха, калина), а также то, что для его проведения нужно 2...3 года.

Список литературы:

1. Apazhev A.K., Shekikhachev Y.A., Hazhmetov L.M., Fiapshev A.G., Shekikhacheva L.Z. Mathematical model of the effective use of reclaimed lands in the South of Russia // Journal of Physics: Conference Series. 1889. 2021. 032033.

2. Kyul E.V., Apazhev A.K., Kudzaev A.B., Borisova N.A. Influence of anthropogenic activity on transformation of landscapes by natural hazards // *Indian Journal of Ecology*. 2017. Т. 44. №2. С. 239-243.
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., Гварамия А.А., Маржохова М.А. Феномен устойчивости социально-эколого-экономического развития и саморазвития аграрно-рекреационных территорий // *Сибирская финансовая школа*. 2015. № 5 (112). С. 22-26.
6. Апажев А.К., Пшихачев С.М. Факторы продовольственной безопасности в условиях новой парадигмы сельского развития // В сборнике: «Продовольственная безопасность и устойчивое сельское развитие: глобальные, национальные и региональные аспекты»: материалы международной научно-практической конференции памяти профессора Б.Х. Жерукова. 2014. С. 3-17.
7. Apazhev A.K., Shekikhachev Y.A., Hazhmetov L.M., Fiapshev A.G., Shekikhacheva L.Z. Metrological and methodical support of evaluation of quality of spraying of fruit plantations // *Journal of Physics: Conference Series*. 2020. 1515(4). 042013.
8. 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*. 548(4). 2020. 042022.
9. 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 Conf. Series: Materials Science and Engineering*. 919(6). 2020. 062002.
10. Апажев А.К., Шекихачев Ю.А. Расчет потребности в опрыскивателях // *Известия Кабардино-Балкарского государственного аграрного университета им. В.М. Кокова*. 2020. №3 (29). С. 80-84.
11. Афасижев Ю.С., Бербеков В.Н., Хажметов Л.М., Шекихачев Ю.А. Оптимизация режима работы штангового садового опрыскивателя с дисковыми распылителями // *Сельскохозяйственные машины и технологии*. 2013. № 1. С. 29-32.
12. Шомахов Л.А., Бербеков В.Н., Хажметов Л.М., Шекихачев Ю.А. Ресурсосберегающие технологические процессы и технические средства защиты плодовых насаждений от неблагоприятных метеорологических и агробиологических факторов // *Вестник Мичуринского государственного аграрного университета*. 2012. № 3. С. 178-184.

УДК 631.3

АГРОТЕХНИЧЕСКИЕ МЕРОПРИЯТИЯ ПО УХОДУ ЗА ГОРНЫМИ КОРМОВЫМИ УГОДИЯМИ

Губжиков Х.Л.;

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

Афаунов А.М.;

Гаунов Б.А.;

Шоров А.З.;

студенты 2 курса направления подготовки «Агроинженерия»

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

e-mail: gubzh69@mail.ru

Аннотация

Мероприятия по уходу за горными кормовыми угодьями в зависимости от их состояния включают комплекс мелиоративных, культуртехнических и агротехнических мероприятий. В данной статье охарактеризованы агротехнические мероприятия по уходу за травостоем культурных пастбищ (подкосы остатков трав, разравнивание кочек и прикатывание поверхности культурных пастбищ, внесение минеральных и других удобрений).

Ключевые слова: пастбище; травостой; почва; уход; улучшение; мероприятия; удобрение.

AGROTECHNICAL MEASURES FOR CARE OF MOUNTAIN FODDER LANDS

Gubzhokov Kh.L.;

Associate Professor of the Department «Technology of maintenance and repair of machines in the agro-industrial complex»

Afaunov A.M.;

Gaunov B.A.;

Shorov A.Z.;

2st year students of the direction of training «Agroengineering»

FSBEI HE Kabardino-Balkarian SAU, Nalchik, Russia;

e-mail: gubzh69@mail.ru

Annotation

Measures for the care of mountain forage lands, depending on their condition, include a complex of reclamation, cultural, technical and agrotechnical measures. This article describes the agrotechnical measures for the care of the herbage of cultivated pastures (braces of grass residues, leveling of bumps and rolling of the surface of cultivated pastures, the introduction of mineral and other fertilizers).

Key words: pasture; herbage; the soil; care; improvement; Events; fertilizer.

Уход за травостоем культурных пастбищ состоит из системы таких мероприятий, как подкосы несъеденных остатков трав, разгребание экскрементов животных, подсев трав, удобрения, разравнивания кочек / прикатывание, щелевание и орошения.

Подкосы остатков трав. При своевременном и правильном выпасе скота остается не более 5...12% остатков травы. При выпасе переросшей, а также загрязненной экскрементами травы остается до 25% несъеденных остатков, их подкашивают после каждого цикла стравливания.

Благодаря систематическому подкосу остатков формируется травостой из молодых побегов и значительно возрастает коэффициент использованной зеленой массы, доля клевера ползучего увеличивается до 17%, содержание протеина в траве увеличивается почти на 5%, а количество съеденной массы увеличивается до 9 ц/га.

Подкосы остатков способствует уничтожению сорняков, выравниванию травостоя, стимулирует кущение и отрастания трав.

Подкашивают сразу после окончания выпаса или скашивают не более двух раз за лето – после второго или третьего циклов выпаса и в конце пастбищного периода. Разгребание остатков наиболее эффективно на высокопроизводительных пастбищах при загонном их использовании. Проведение этих работ в комплексе повышает урожай трав на 18%, а поедание их – на 35...45%.

Подсев трав проводят ранней весной в сжиженном травостое дисковыми сеялками. Подсевают в основном клевер ползучий или лядвенец рогатый из расчета 6 кг на гектар, или вместе с клевером луговым – по 4 кг каждого вида.

Подсев трав хорошо удается только при достаточном увлажнении и внесении фосфорно-калийных удобрений и подкосы существующего травостоя в начале колошения злаков [1-3].

Разравнивание кочек и прикатывание пастбищ. Кочки разравнивают весной шлейфами, волокушами или боронами, а скотопроходы – тяжелыми водоналивными или ребристыми катками [4-6].

В качестве агротехнических мероприятий ухода за орошаемыми пастбищами на тяжелых почвах применяют глубокое щелевание, которое способствует лучшему впитыванию воды почвой [7-10].

Удобрения культурных пастбищ. Это основное мероприятие поддержания высокой производительности и долголетия, регулирования продуктивности и влияния их на качество корма. На бобово-злаковых травостоях наиболее эффективны фосфорные и калийные удобрения, а на злаковых – азотные и полные минеральные удобрения [11-13].

В условиях достаточного увлажнения на культурные пастбища с злаковым травостоем вносят азотные удобрения, которые обеспечивают 7...8 тыс. корм. ед. с гектара. Азотные удобрения вносят перед каждым циклом выпаса по 45...60 кг / га д.в. На пастбища с бобово-злаковым травостоем осенью вносят фосфорные и калийные удобрения из расчета $P_{60}K_{90}$.

При снижении в травостое содержания бобовых трав до 25...30% вносят также и азотные удобрения по 30...40 кг / га азота под каждый цикл выпаса.

Список литературы:

1. Shekikhachev Y.A., Mishkhozhev V.H., Shekikhacheva L.Z., Zhigunov R.H., Mishkhozhev Kan.V., Mishkhozhev Kaz.V. Modeling of disk sowing apparatus operation process // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. 548(2). 2020. 022004.
2. 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.
3. Бжеумыхов В.С., Шекихачев Ю.А., Бжеумыхова З.В. Оптимизация агротехнологии выращивания сельскохозяйственных культур в Кабардино-Балкарской республике // Агро-ЭкоИнфо. 2017. № 4 (30). С. 1..
4. Kyul E.V., Apazhev A.K., Kudzaev A.B., Borisova N.A. Influence of anthropogenic activity on transformation of landscapes by natural hazards // Indian Journal of Ecology. 2017. Т. 44. №2. С. 239-243..
5. Apazhev A., Smelik V., Shekikhachev Y., Hazhmetov L. Combined unit for preparation of soil for sowing grain crops // Engineering for Rural Development. 2019. 18. С. 192-198.
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 / International Scientific and Technical Conference Smart Energy Systems 2019 (SES-2019). Vol. 124. 2019. 05054.
7. Dzuganov V.B., Shekikhachev Y.A., Teshev A.Sh., Chehenov M.M., Mishkhozhev V.Kh. Status and prospects of technical equipment of small enterprises in agricultural production // IOP Conf. Series: Materials Science and Engineering. 919(3). 2020. 032015.
8. 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.
9. 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.
10. 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.

11. 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. 548(4). 2020. 042022..

12. 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 Conf. Series: Materials Science and Engineering. 919(6). 2020. 062002.

13. Шекихачев Ю.А., Уначев И.Х., Ибнаминов Р.Р., Лихов И.А. Особенности применения удобрений на эродированных почвах // В сборнике: «Актуальные проблемы природообустройства, водопользования, агрохимии, почвоведения и экологии»: материалы Всероссийской (национальной) конференции, посвященная 90-летию гидромелиоративного факультета ОмСХИ (факультета водохозяйственного строительства ОмГАУ), 55-летию факультета агрохимии и почвоведения, 105-летию профессора, доктора географических наук, заслуженного деятеля науки РСФСР Мезенцева Варфоломея Семеновича. 2019. С. 681-684.

УДК 631.2

ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЭЛЕКТРОДЕРАТИЗАТОРОВ ПРИ ЗАЩИТЕ ОБЪЕКТОВ АПК ОТ ГРЫЗУНОВ

Егоров С.В.;

аспирант кафедры «Энергообеспечение сельского хозяйства»
ФГБОУ ВО ГАУ Северного Зауралья, г. Тюмень, Россия;
e-mail: egorovsergey064@gmail.com

Аннотация

В данной статье рассмотрен вопрос использования барьерных электродератизаторов и посредством испытаний предложена модификация для более эффективной борьбы с грызунами. В современном мире проблема борьбы с крысами, мышами и другими грызунами стоит особо остро.

Ключевые слова: электродератизатор; дератизация; электрический удар; прибой; заземленный электрод; потенциальный электрод; грызуны; объект; защита.

PROSPECTS FOR USING ELECTRODERATIZERS WHEN PROTECTING APC OBJECTS FROM RODENTS

Egorov S.V.;

Postgraduate student of the Department of Energy Supply for Agriculture
FSBEI HE SAU Northern Trans-Urals, Tyumen, Russia;
e-mail: egorovsergey064@gmail.com

Annotation

This article discusses the use of barrier electrodes and, through tests, a modification is proposed for more effective control of rodents. In the modern world, the problem of fighting rats, mice and other rodents is especially acute.

Key words: electro-deratizer; deratization; electric shock; surf; grounded electrode; potential electrode; rodents; object; protection.

Разработка электрошокера для отпугивания и уничтожения грызунов, по-моему мнению, является одним из актуальных способов, который имеет перспективы развития в различных областях человеческой деятельности (в медицине, в продовольственной службе, для самообороны, для отпугивания дикой птицы и т.д.). [1]

В исследованиях по биофизике значительное место как раздражитель имеет электрический ток. Многогранное использование электрического тока обосновывается его свойствами и характеристиками. В настоящее время электрический ток в принципе несложно получить. Он конкретно дозируется по амплитуде и длительности, являясь раздражителем, который не вызывает после себя морфологических изменений. Работа электрического тока находится в рамках включения источника тока, т.е. он не имеет последствий. При помощи инновационных приборов можно получить электрический ток различной формы. В соответствии с этим наибольшее распространение получили следующие виды электрического тока: прямоугольный, экспоненциальный, конденсаторный, титанический, фарадический, линейно нарастающий, пилообразный и синусоидальный. Данные виды представлены на рисунке 1. [2, с.114]

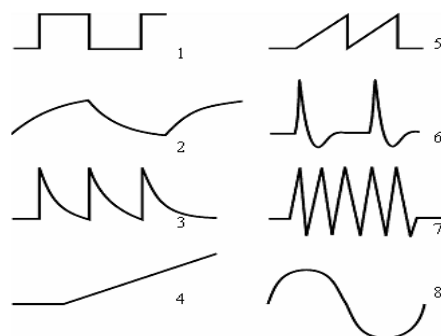


Рисунок 1 – Импульсы раздражающего электрического тока:

1 – прямоугольный; 2 – экспоненциальный; 3 – конденсаторный; 4 – линейно нарастающий; 5 – пилообразный; 6 – фарадический; 7 – Тетанизирующий; 8 – синусоидальный

Прямоугольный стимул имеет период T , время действия раздражителя t и межимпульсный интервал l . При одинаковых амплитудах и периодах раздражающее действие будет большим в случае меньшего межимпульсного отрезка времени. [3, с.72]

Меньшее возбуждающее действие будет у тока с большим межимпульсным интервалом (рис. 2).

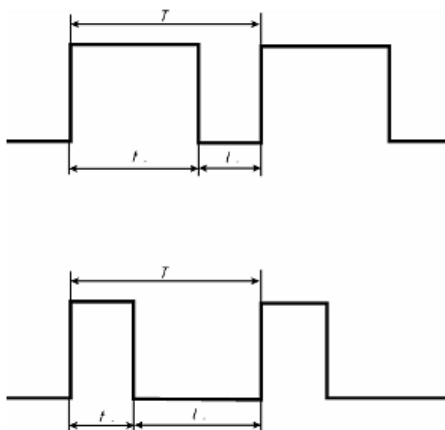


Рисунок 2 – Импульсы электрического тока с различными характеристиками длительности:

1 – сигнал с большей длительностью импульса; 2 – сигнал с малой длительностью импульса;
 T – период импульса, t – длительность импульса, l – время паузы

При действии электрического тока на возбудимую ткань процесс возбуждения возникает не сразу, а через определенный период времени, который получил название скрытого или латентного периода. Латентный период продолжается от момента попадания раздражителя до начала пикового потенциала или, что тоже самое, от момента нанесения раздражителя до начала процесса возбуждения.

Латентный период на прямую зависит как от характеристик раздражителя, так и от свойств возбудимой ткани. Латентность, которая зависит от раздражителя, главным образом, обусловлена формой электрического стимула, амплитудой стимула и длительностью его действия. Опытным путем доказано, что латентные периоды обратно пропорциональны величине раздражителя. Эти положения соответствуют графику силы действующего раздражителя и времени, которое необходимо для появления процесса возбуждения (рисунок 3). [4, с.75]

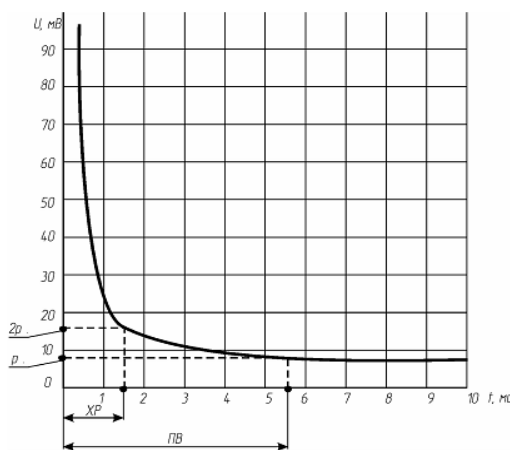


Рисунок 3 – График зависимости силы раздражителя от времени его действия:
P – реобазы; 2P – удвоенная реобазы; Pв – полезное время; Xp – хронаксия

Наименьшая амплитуда стимула, которая вызывает процесс возбуждения за бесконечный период времени его действия, называется реобазой (P). Наименьшее время, необходимое, чтобы ток амплитудой в одну реобазу создал процесс возбуждения, получило название полезного времени (Pв). Наименьшее время, достаточное, чтобы ток удвоенной реобазы создал процесс возбуждения, назвали хронаксией (Xp). [4, с.76]

Электрический удар диагностируется при воздействии малых токов – до нескольких сотен миллиампер и при небольших напряжениях – как правило, до 1000В. При относительно низкой мощности отдача теплоты крайне мала и не создает ожога. Ток действует на нервно – психическую систему и на мышечный каркас организма. В таких случаях возможен паралич внутренних органов. Паралич мышц органов дыхательной системы, а так же мышц сердца чаще всего приводит к летальному исходу. [5, с.194]

Малые токи создают лишь дискомфорт. Ток имеет значение, которого хватит, чтобы парализовать мышцы опорных конечностей у человека, а организм животного и вовсе неспособен самостоятельно освободиться от тока. В результате чего воздействие тока будет продолжительным.

Ток в несколько десятков миллиампер при длительном воздействии на живой организм (более 20 с.) обычно приводит к остановке дыхания. Наибольшую опасность представляют остановка и фибрилляция сердца.

Большие токи (несколько ампер) не создают предпосылок остановки и фибрилляции сердца. Сердечные мышцы в результате воздействия тока чаще всего резко сокращаются и сохраняют такое положение до отключения тока, после чего снова продолжают свою работу.

Велика опасность поражения, когда величина тока, проходящего через организм, имеет большее, но эта зависимость неоднозначна, и поэтому опасность поражения электрическим током будет зависеть от ряда других условий.

Из уровня технического развития известны устройства, которые обеспечивают защиту зданий от синантропных вредителей (дератизацию) путем их уничтожения или отпугивания, воздействуя на них электрическим током.

В практическом применении имеют место быть способы и устройства для борьбы с грызунами путем воздействия на них импульсами высокого напряжения при касании живыми организмами высоковольтного электрода. Недоработками таких способов и устройств

являются большая опасность поражения электрическим током и установки могут обслуживаться только специалистами. [6, с.71]. Главным недостатком стоит отметить низкую эффективность работы, примерно 30 % крыс преодолевают барьер и проникают на охраняемый объект.

Выше перечисленное обуславливает продолжение работы по усовершенствованию конструкций электродератизаторов, позволяющих повысить надежность защиты объектов АПК от проникновения грызунов.

Список литературы:

1. Суринский Д.О., Козлов А.В., Юркин В.В., Егоров С.В., Савчук И.В. Ультразвуковое устройство для отпугивания грызунов. Патент на изобретение 2738970 С1, 21.12.2020. Заявка № 2020106690 от 12.02.2020.
2. Суринский Д.О., Агапов В.Н., Смолин Н.И. Электрофизические методы борьбы при дератизации сельскохозяйственных помещений // Вестник КрасГАУ. 2015. № 1. С. 113-116.
3. Суринский Д.О., Агапов В.Н., Смолин Н.И., Козлов А.В. Теоретические предпосылки разработки электродератизатора // Вестник КрасГАУ. 2015. № 2. С. 71-74.
4. Суринский Д.О., Агапов В.Н., Возмилов А.Г., Козлов А.В. Результаты экспериментальных исследований электродератизатора // Вестник КрасГАУ. 2015. № 5. С. 72-76.
5. Суринский Д.О., Агапов В.Н. Электрофизические методы борьбы при дератизации объектов АПК. В сборнике: «Современная наука- агропромышленному производству»: сборник материалов международной научно-практической конференции, посвящённой 135-летию первого среднего учебного заведения Зауралья – Александровского реального училища и 55-летию ГАУ Северного Зауралья. 2014. С. 191-196.
6. Возмилов А.Г., Козлов А.В., Суринский Д.О., Соломин Е.В. Обоснование необходимости борьбы с вредителями (грызунами) объектов АПК. Анализ технологии и технических средств для отпугивания и уничтожения // Альтернативная энергетика и экология. 2013. № 15. С. 69-73.

УДК 631.588.5

CITY-FARMING КАК ОДНО ИЗ НАПРАВЛЕНИЙ ОПТИМИЗАЦИИ ПРОИЗВОДСТВА СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПРОДУКЦИИ

Занфирова Л.В.;

к.п.н., доцент кафедры автоматизации и роботизации
технологических процессов имени академика И.Ф. Бородина
ФГБОУ ВО ГРАУ–МСХА имени К.А.Тимирязева, г. Москва, Россия;
e-mail: lara.zlv@yandex.ru

Овсянникова Е.А.;

старший преподаватель кафедры автоматизации
и роботизации технологических процессов имени академика И.Ф. Бородина
ФГБОУ ВО ГРАУ–МСХА имени К.А.Тимирязева, г. Москва, Россия;
e-mail: energo-ovs@mail.ru

Габаев А.Х.;

к.т.н., кафедры механизации сельского хозяйства
ФГБОУ ВО Кабардино-Балкарский ГАУ, г. Нальчик. Россия

Аннотация

В статье рассмотрен феномен городских ферм, как одного из трендовых направлений оптимизации производства сельскохозяйственной продукции. Обозначены предпосылки формирования данного феномена и перспективы его дальнейшего развития с учетом общемировой продовольственной, экологической, экономической и эпидемиологической обстановки. Выявлено повышение интереса интернет-пользователей к комнатным технологиям выращивания растений. Отмечена роль городских ферм в возможном альтернативном обеспечении мегаполисов сельскохозяйственной продукцией.

Ключевые слова: city-farming; городские фермы; сельскохозяйственное производство; продовольственная безопасность; технологии закрытого грунта.

CITY-FARMING AS ONE OF THE DIRECTIONS OF OPTIMIZATION OF AGRICULTURAL PRODUCTION

Zanfirova L.V.;

Ph. D., Associate Professor of the Department of Automation
and Robotization of Technological Processes named after Academician I. F. Borodin
FSBEI HE RGAU-Moscow Agricultural Academy named after K.A. Timiryazeva,
Moscow, Russia;

e-mail: lara.zlv@yandex.ru

Ovsyannikova E.A.;

Senior Lecturer of the Department of Automation
and Robotization of Technological Processes
named after Academician I. F. Borodin

FSBEI HE RGAU-Moscow Agricultural Academy named after K.A. Timiryazeva,
Moscow, Russia;

e-mail: energo-ovs@mail.ru

Gabaev A.Kh.;

Ph.D., Department of Agricultural Mechanization
FSBEI HE Kabardino-Balkarian SAU, Nalchik, Russia

Annotation

The article considers the phenomenon of urban farms as one of the trends in the optimization of agricultural production. The prerequisites for the formation of this phenomenon and the prospects for its further development are outlined, taking into account the global food, environmental, economic and epidemiological situation. An increase in the interest of Internet users to indoor plant growing technologies was revealed. The role of urban farms in the possible alternative provision of megacities with agricultural products is noted.

Key words: community-farming; urban farms; agricultural production; food security; closed ground technologies.

City-farming – «городские фермы» «сити-фермерство», «urban agriculture» – «городские сады», «городское сельское хозяйство») представляют собой технологии выращивания и распределения сельскохозяйственной продукции в городской среде [1, 2]. Подразумевается, производство и использование именно «свежих» продуктов: овощей, фруктов, ягод, зелени, грибов, рыбы, животных, насекомых, для непосредственного употребления их в пищу, а не продуктов их переработки [3].

Возникновение феномена городских ферм, можно рассматривать как одно из следствий решения проблемы обеспечения продовольственной безопасности населения, и повышения роли ресурсосберегающих технологий, связанных с увеличением количества жителей нашей планеты, всевозрастающей мировой урбанизацией, постепенной деградацией плодородных земель, изменениями климата, истощением промысловых экосистем и расходом не возобновляемых энергоресурсов [4].

Рассматривая городские фермы, с точки зрения культивирования растений, следует отметить, что они, также как и классические агрофермы, имеют возможность использовать технологии открытого и закрытого грунта.

Использование в черте мегаполиса технологий открытого грунта, сопряжено с определенными сложностями. Во-первых, для выращивания съедобной продукции, требуется обеспечить ее экологическую безопасность, что может быть не выполнимо в большинстве крупных мегаполисов, в условиях насыщенной вредными выбросами городской среды. Во-вторых, зачастую, в городах нет достаточного количества свободной земли и естественного освещения, в силу плотности и этажности их застройки. А в-третьих, если рассматривать территорию нашей страны с точки зрения климатических условий, то выращивание большей части сельскохозяйственных растений в открытом грунте может быть не успешно и/или невыгодно.

Таким образом, применение технологий закрытого (защищенного) грунта для городских ферм, будет более рациональным и позволит контролировать различные агроклиматические параметры, в том числе и экологичность получаемой продукции.

Возможности реализации технологий закрытого грунта для городских ферм весьма разнообразны. Так, для производства продукции в больших масштабах, это могут быть классические или вертикальные теплицы, гроурумы в помещениях различного объема или передвижных контейнерах, а так же готовые и самостоятельно собранные гроубоксы для ограниченных объемов.

Подобные технологии, чрезвычайно актуальны для регионов с аномальными для сельскохозяйственного производства климатическими условиями: Заполярье, Арктика, Антарктика, полупустынные и пустынные районы, а также при длительных космических экспедициях и планируемой колонизации других планет.

Следует отметить, что всемирная пандемия, связанные с ней периоды введения режимов самоизоляции и изменение интенсивности, ассортимента и количества поставок сельскохозяйственной продукции в торговые сети, всколыхнула интерес широких масс городского населения и индивидуальных предпринимателей к выращиванию съедобных растений в пределах своих городских квартир [5]. Конечно, комнатный гроубокс не сможет удовлетворить потребности оптовых потребителей, но ему вполне по силам обеспечение свежей зеленью или проростками одной или нескольких семей, небольшого кафе или ресторана.

Организация и функционирование city-farming, способствует сокращению расходов на перевозку сельскохозяйственной продукции, уменьшению логистических издержек, обеспечивают максимально короткий путь свежего продукта от производителя к потребителю.

Таким образом, можно заключить, что городские фермы могут дать мегаполисам возможность дополнительного или альтернативного их обеспечения некоторыми, а в будущем, возможно и многими продуктами сельскохозяйственного производства.

Список литературы:

1. Bailkey M. and Nasr J. From Brownfields to Greenfields: Producing Food in North American Cities // Community Food Security News. Fall 1999/Winter 2000:6
2. Городское сельское хозяйство / FAO. URL: <http://www.fao.org/urban-agriculture/ru/> (дата обращения: 27.05.2021)
3. Руткин Н.М., Лагуткина Л.Ю., Лагуткин О.Ю. Урбанизированное агропроизводство (сити-фермерство) как перспективное направление развития мирового агропроизводства и способ повышения продовольственной безопасности городов // Вестник Астраханского государственного технического университета. Серия: Рыбное хозяйство. 2017. С. 95-108.
4. Dickson Despommier. Vertical Farm: Feeding the World in the 21st Century. L.: Picador, 2011. 336 p.
5. Запрос: «Что такое гроубокс?»
<https://wordstat.yandex.ru/#!/history?words=%D1%87%D1%82%D0%BE%20%D1%82%D0%B0%D0%BA%D0%BE%D0%B5%20%D0%B3%D1%80%D0%BE%D1%83%D0%B1%D0%BE%D0%BA%D1%81>

УДК 658.382.2:537-962(043.3)

ПРОБЛЕМЫ БЕЗОПАСНОГО ВНЕДРЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ И ОБОРУДОВАНИЯ СВЧ В АГРОПРОМЫШЛЕННОМ КОМПЛЕКСЕ

Логачева Е.А.;

Жданов В. Г.;

к.т.н., доценты кафедры «Электроснабжение и ЭЭО»
ФГБОУ ВО Ставропольский ГАУ, г. Ставрополь, Россия;
e-mail: elena.logacheva2010@yandex.ru;

Мишхожев А.А.;

ассистент кафедры механизации сельского хозяйства
ФГБОУ ВО Кабардино-Балкарский ГАУ, г. Нальчик, Россия

Аннотация

Статья представляет технологическую схему подготовки семян к посеву с использованием СВЧ энергии. Использование электрофизических методов позволяет значительно снизить удельный расход энергии, стабилизировать выход и качество готового продукта, создать условия для автоматизации производства, трудовой процесс представляется более комфортным. Предложенные технологии используют кустарное переоборудованное оборудование. При этом на первый план выходят вопросы безопасности обслуживания данных технологических линий.

Ключевые слова: семена, предпосевная обработка, СВЧ-энергия, безопасность, охрана труда.

PROBLEMS OF SAFE IMPLEMENTATION OF TECHNOLOGICAL PROCESSES AND MICROWAVE EQUIPMENT IN THE AGRO-INDUSTRIAL COMPLEX

Logacheva E.A.;

Valery G.Zh.;

Candidate of Technical Sciences Associate Professors
of the Department «Power Supply and EEE»

Stavropol State Agrarian University, Stavropol, Russia;

e-mail: elena.logacheva2010@yandex.ru

Mishkhozhev A.A. ;

Assistant at the Department of Agricultural Mechanization

FSBEI HE Kabardino-Balkarian SAU, Nalchik, Russia

Annotation

The article presents a technological scheme for preparing seeds for sowing using microwave energy. The use of electrophysical methods can significantly reduce the specific energy consumption, stabilize the yield and quality of the finished product, create conditions for automation of production, the labor process is more comfortable. The proposed technologies use artisanal converted equipment. At the same time, the issues of security of maintenance of these technological lines come to the fore.

Key words: seeds, pre-sowing treatment, microwave energy, safety, labor protection.

Неудержимый неконтролируемый рост населения планеты требует увеличения производства сельскохозяйственной продукции. Через несколько лет численность живущих на земле достигнет восьми миллиардов. При этом, статистика утверждает, что постоянно недоедают более 150 миллионов [1].

При этом анализ традиционных для нашей страны сельскохозяйственных технологий показывает, что рост затрат на производство продукции растениеводства часто опережает рост урожайности [1, 2]. Данные обстоятельства объясняют острую необходимость разработки и внедрения новых сельскохозяйственных технологий.

Наряду с традиционными технологическими процессами, оснащенными механическими, гидравлическими и электрическими рабочими органами, последнее время все чаще предлагаются к использованию электрофизические методы, в том числе, СВЧ-технологии (рис.1). То есть происходит освоение новых диапазонов радиоволн (табл.1) [2]. В сельском хозяйстве появился ряд СВЧ-технологий. Внедряемые технологии заявлены как экологически чистые. Химическое или бактериологическое загрязнения здесь отсутствуют. К неоспоримым преимуществам СВЧ энергии перед другими источниками тепла относят объемный нагрев, высокую скорость нагрева, избирательность и безинерционность, отсутствие контакта с теплоносителем, отсутствие нагрева емкости и пространства. Применение СВЧ энергии в процессах позволит значительно снизить удельный расход энергии, стабилизировать выход и качество готового продукта, создать условия для автоматизации производства, трудовой процесс представляется более комфортным. СВЧ энергия может быть использована во всех отраслях сельскохозяйственного производства: растениеводстве, животноводстве, птицеводстве, пчеловодстве, хранении и переработке [2, 3, 4].

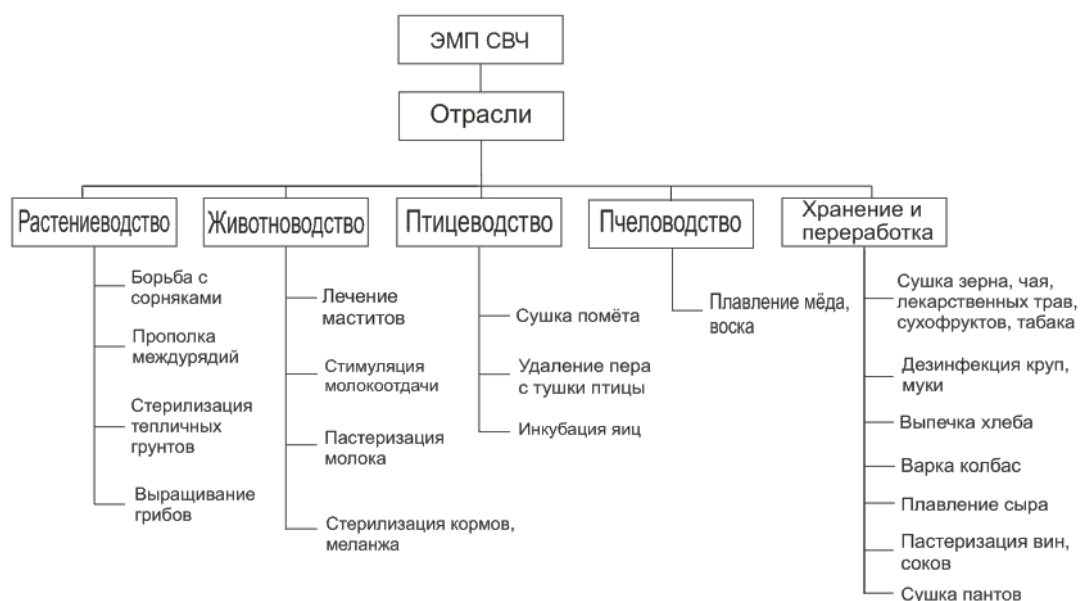


Рисунок 1– Использование СВЧ энергии сельском хозяйстве

Таблица № 1

Частоты	Высокие частоты (ВЧ)			Ультравысокие частоты (УВЧ)	Сверхвысокие частоты (СВЧ)		
	100 кГц - 30 МГц			30 - 300 МГц	300 - 300 000 МГц		
Длины волн	Длинные	Средние	Короткие	Ультракороткие	Микроволны		
					деци-метровые	санти-метровые	милли-метровые
	3-1км	1км-100м	100-10м	10-1м	1м-10см	10-1см	1см-1 мм

Очень заманчиво внедрение СВЧ энергии в растениеводстве, применение СВЧ возможно энергии на всех стадиях производственного процесса. Считается, что предпосевная обработка семян СВЧ энергией улучшает их всхожесть, силу роста, что способствует повышению урожайности. В процессе хранения семян использование дезинсекции исключает потери от вредителей. Рисунок 2 представляет технологическую схему подготовки семян с использованием СВЧ полей.

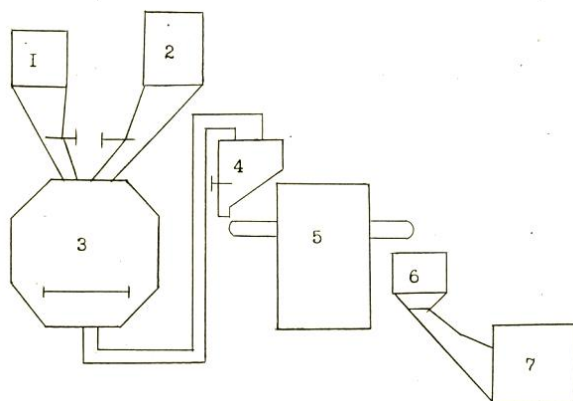


Рисунок 2 – Технологическая схема подготовки семян к посеву с использованием СВЧ энергии:
1 – бункер-дозатор микроэлементов; 2– бункер-дозатор семян; 3– смеситель-увлажнитель; 4– бункер-дозатор увлажненных семян; 5– СВЧ-генератор; 6 – бункер-накопитель; 7– дражироватор

Предпосевная подготовка семян заключается в выделении биологически ценных семян, оздоровлении их, активизации процессов роста, насыщении их удобрениями. Для оздоровления семян и активизации биологических процессов в них обычно используются пестициды. Экологический вред пестицидов известен. Это и ухудшение плодородия почв, снижение качества воды, пищи, рост заболеваемости. Но повсеместного отказа от использования пестицидов не наблюдается. Рекомендуемое протравливание семян пленкообразующими составами и препаратами с использованием жидких комплексных удобрений, натриевой соли и т.д., позволяет в несколько раз снизить расходы пестицидов. Поточная система подготовки семян к посеву рассматривается как физико-биологический метод, основанный на обработке семян пленкообразующими составами, микроэлементами и защитно-стимулирующими веществами и термообработке энергией СВЧ с последующим насыщением семян минеральными удобрениями и биозащитными препаратами.

Принципиальными решениями данной технологии являются следующие: термическое обеззараживание предварительно увлажненных семян энергией СВЧ поля; объединение свойств водного раствора микроэлементов, прилипателей (пленкообразующих веществ) и биологически активных веществ; создание из них защитной пленки на семенах с помощью СВЧ энергии для защиты семян от попадания вторичных инфекций из почвы или окружающей среды.

Физическая сущность метода заключается в следующем. Вода, являясь полярным диэлектриком, обладает диэлектрической проницаемостью. Суммируется поляризация двух типов. Во-первых, ориентация диполей, при которой поглощается подводимая энергия. Во-вторых, происходит электронное смещение, без потерь. Известно, что каждый полярный диэлектрик имеет свою резонансную частоту, которая соответствует возникновению аномальной дисперсии, сопровождающейся сильным поглощением электрической энергии, то есть на определенной частоте тангенс диэлектрических потерь максимален. Известно, что в диапазоне частот 10^6 - 10^{10} Гц неполярные диэлектрики, например сухое зерно, ведут себя как прозрачная среда, то есть не поглощают электрическую энергию. Тангенс диэлектрических потерь воды равен 0,95, и он примерно в 600 раз больше чем сухого зерна пшеницы. Таким образом, энергия электрического поля при обработке предварительно увлажненных семян поглощается в основном водой.

При предварительном увлажнении пленкообразующими растворами семена хорошо смачиваются. Так как вирусы, бактерии, грибы обладают большой поглощающей способностью, они впитывают воду в десятки раз быстрее, чем зерно. Через 3-15 минут они набухают, их влажность достигает 80-90%. Сами семена в это время остаются сухими, не успев пропитаться влагой. В поле СВЧ температура семян повышается незначительно, а вирусы, бактерии и грибы гибнут. Кроме того, благодаря прогреву семян, стимулируется их рост и развитие.

Микроэлементы и биологически активные вещества, благодаря клеящим веществам, после обработки в виде сухой пленки остаются на семенах. Образовавшаяся пленка защищает семена от поражения болезнями в период прорастания.

Представленная технологическая линия достаточно широко рекомендуется к внедрению в сельскохозяйственное производство [1-4]. Достоинства этого метода впечатляют. Технологические режимы обработки семян различных культур известны, указываются во многих рекомендациях, но при этом вопросы электромагнитной безопасности персонала, обслуживающего эти установки отсутствуют [1-4].

Охрана труда СВЧ представляет собой обширный комплекс защитных мероприятий (рис. 3), но научные данные по всем направлениям этого комплекса отсутствуют. Полностью отсутствуют правила эксплуатации СВЧ технологий в сельском хозяйстве. При этом эксплуатацию СВЧ оборудования нельзя свести только к соблюдению правил обслуживания электрооборудования.

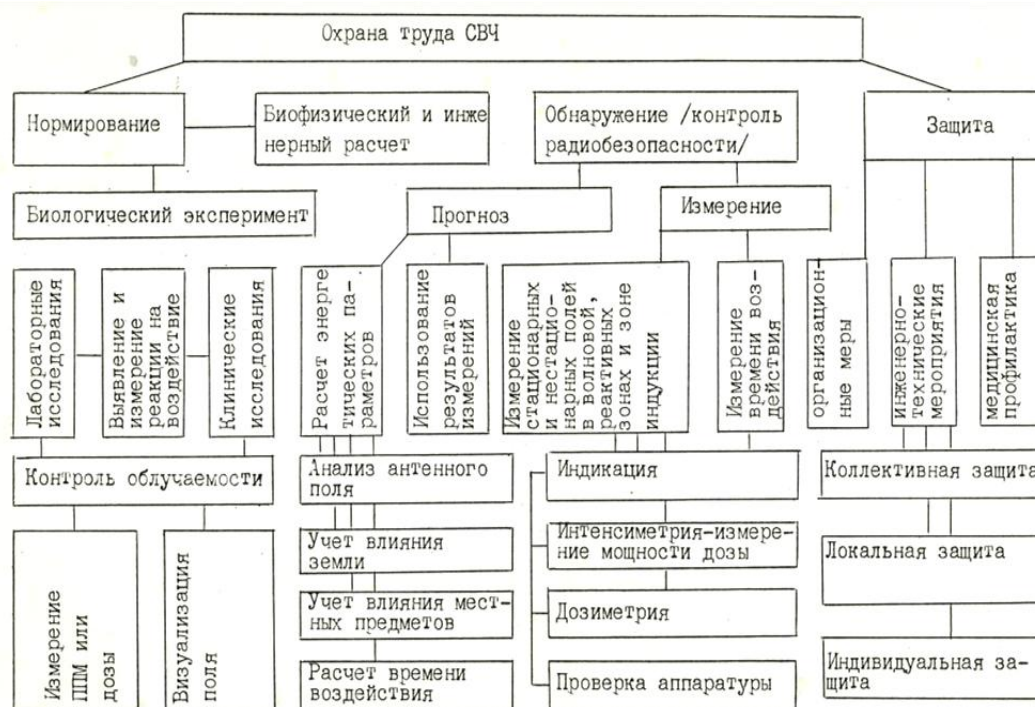


Рисунок 3 – Основные направления охраны труда СВЧ

Так, в качестве СВЧ генератора предлагается использование магнетрона СВЧ печей переоборудованного для поточной линии обработки на транспортерах. Здесь магнетрон используется без радиогерметичного кожуха. Снят целый ряд блокировок, предотвращающих утечку СВЧ энергии из рабочей камеры.

Получить представление о конфигурации электромагнитного поля СВЧ такой поточной линии можно, лишь выполнив замеры плотности потока энергии. При этом методика измерения плотности потока энергии отсутствует. Она должна разрабатываться параллельно с методикой предпосевной обработки семян. При этом должны быть определены измерительные приборы, пригодные для данных измерений. Должно быть определено рабочее место оператора СВЧ-установки, рабочая зона, закрытая для персонала. Но в первую очередь, должен быть разработан нормативный документ, определяющий правила работы с источниками СВЧ-энергии, адаптированный к сельскохозяйственным условиям, учитывающий его особенности.

Список литературы:

1. <https://sputnik-georgia.ru/world>
2. Логачева Е.А. Оценка опасности сельскохозяйственных СВЧ технологий и меры по ее снижению: автореф. дис... канд. техн. наук. Санкт-Петербург-Пушкин, 1995. 18 с.
3. Жданов В.Г., Логачева Е.А. Оптимизационные задачи управления деятельностью энергослужб предприятий. Вестник АПК Ставрополя. 2015. № 2 (18). С. 36-40.
4. Жданов В.Г., Логачева Е.А. Оптимизация структуры автоматизированного рабочего места руководителя предприятия. Технологии и технические средства механизированного производства продукции растениеводства и животноводства. 2015. № 86. С. 208-217.
5. Логачева, Е.А., Жданов В.Г. Энергетические обследования социальных объектов сельских территорий Ставропольского края. Вестник АПК Ставрополя. 2013. № 4 (12). С. 75-79.
6. Логачева, Е.А., Жданов В.Г. Электромагнитная безопасность производственного оборудования. В сборнике: Методы и технические средства повышения эффективности использования электрооборудования в промышленности и сельском хозяйстве. 74 научно-практическая конференция электроэнергетического факультета СтГАУ. 2010. С. 120-122.

7. Seed treatment by pulsed electric field beforesowing. Atanov I.V., Mastepanenko M.A., Ivashina A.V., Zhdanov V.G., Logacheva E.A., Avdeeva V.N. Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences. 2016. T. 7. № 6. С. 1664-1671.

8. Логачева, Е.А., Жданов В.Г. Алгоритм решения задач оптимизации автоматизированного управления деятельностью энергетических служб предприятий. В сборнике: «Методы и технические средства повышения эффективности использования электрооборудования в промышленности и сельском хозяйстве»: 80-я научно-практическая конференция. 2015. С. 99-104.

9. Use of geo-information systems for solving analytical problems in the power industry. Yarosh V.A., Zhdanov V.G., Kobozev V.A., Logacheva E.A., Privalov E.E. Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences. 2019. T. 10. № 1. С. 1049-1055.

10. Логачева, Е.А., Жданов В.Г. Так ли безопасны экологически чистые СВЧ-установки? // Сельский механизатор. 2012. №5. С.26-27.

11. Логачева, Е.А., Жданов В.Г. Проблемы экологической и технологической безопасности использования электромагнитных излучений в сельском хозяйстве // Вестник АПК Ставрополя. 2011. №2 (2). С.33-35.

12. Логачева Е.А., Жданов В.Г., Пилипенко А.Н. Определение качества теплоизоляции с помощью тепловизора. В сборнике: «Методы и технические средства повышения эффективности использования электрооборудования в промышленности и сельском хозяйстве»: 78-я научно-практическая конференция. 2014. С. 106-109.

УДК 632.9:631.58

МОНИТОРИНГ НАСЕКОМЫХ – ВРЕДИТЕЛЕЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ЭЛЕКТРОФИЗИЧЕСКИХ СРЕДСТВ

Марандин А.И.;

аспирант кафедры «Энергообеспечение сельского хозяйства»
ФГБОУ ВО ГАУ Северного Зауралья, г. Тюмень, Россия;
e-mail: m89129910000@gmail.com

Аннотация

В статье рассматриваются преимущества и недостатки электрооптических преобразователей для защиты растений от насекомых-вредителей. Рассмотрены тенденции развития электрофизического метода защиты растений, способствующего к улучшению экологической обстановки.

Ключевые слова: защита растений, методы защиты растений, электрофизический метод защиты растений, электрооптический преобразователь.

INSECT PEST MONITORING USING ELECTROPHYSICAL MEANS

Marandin A.I.;

Postgraduate student of the Department of Energy Supply for Agriculture
FSBEI HE SAU Northern Trans-Urals, Tyumen, Russia;
e-mail: m89129910000@gmail.com

Annotation

The article discusses the advantages and disadvantages of electro-optical converters for protecting plants from insect pests. Trends in the development of the electrophysical method of plant protection, contributing to the improvement of the ecological situation, are considered.

Key words: plant protection, plant protection methods, electrophysical plant protection method, electro-optical converter.

Электрофизический метод включает использование высоких и низких температур, ультразвука, солнечного света и источников искусственного освещения, в том числе ультрафиолетового (УФ) и радиационного излучения. [2, с. 120]

Источники света в природе – солнце, луна, дающая тот же солнечный свет, но отраженный и несколько измененный, свечение верхних слоев атмосферы, заметное только в ночное время, а также свет звезд. [4, с. 625]

Как известно, спектральная чувствительность глаза насекомого отличается от таковой у человека заметным сдвигом в сторону коротких волн и частично захватывает область ультрафиолетового излучения. Уровень освещенности определяет способность насекомых к полету, так как для него требуется дистантная ориентация. Насекомое обычно не летает, если оно не способно различать окружающие его предметы, которые могут быть препятствием на его пути. [6, с 51]

Разработано много различных конструкций светоловушек. Чаще всего они представляют собой воронку, располагаются под лампой, которая направляет падающих насекомых в контейнер с фиксирующей жидкостью (спирт, формалин, иногда бензин). Если необходимо сохранить насекомых живыми и возможно меньше их повредить, используют большой контейнер (обычно трехлитровую банку), свободно заполненный мятыми полосками бумаги. Сверху ловушка обычно накрыта плоской или слабо большой конической крышкой, предохраняющей от дождя. В ряде конструкций используются также отражающие экраны, поставленные вокруг лампы радиально, так чтобы минимально задерживать свет [5, с. 638].

Конструктивные особенности существующих светоловушек

В составе светоловушек, как правило, имеются: источник питания, аттрактант, уничтожающее устройство [5, с 638].

Светоловушки базируются на следующих основных признаках.

По типу источника питания световые ловушки могут быть:

- стационарными, питающимися от электрической сети;
- мобильными, питающимися от автономного источника.

Отметим то, что является ловушка мобильной или стационарной, она имеет в своем составе насекомосборник [8, с. 208].

Также световые ловушки можно разделить по наличию функций выполняющих уничтожения и не выполняющие данной функции.

На практике используются следующие поражающие устройства:

- аэродинамические;
- с высоковольтной сетью;
- с пассивным экраном;
- с жидкостью.

Принцип действия светоловушек, выпускаемых в настоящее время, заключается в следующем: ультрафиолет, излучаемый лампой, привлекает насекомых, они подлетают к ней и погибают при попадании на высоковольтную сетку. Погибшие насекомые скапливаются в накопительном поддоне, из которого их легко удалить [8, с. 208].

Для работы светоловушек необходимо просто подключить к источнику питания. Устанавливать ловушку лучше в местах наибольшего скопления насекомых. Ловушки такого типа не оказывают вредного воздействия на человека и домашних животных, не выделяют токсичные вещества, ультрафиолет, излучаемый лампой не виден человеческому глазу и безвреден. Высоковольтная сетка надежно защищена от прикосновения человека и домашних животных [8, с. 208].

Создание электрооптических светоловушек с применением светодиодов как источник света и автономным питанием, позволяет проводить мониторинг насекомых-вредителей на сельскохозяйственных угодьях [8, с. 208].

Электрооптические ловушки обладают преимуществами как:

- низкая потребляемая мощность;

- высокая световая отдача, т.е., отношение светового потока к потребляемой электрической мощности;
- высокий уровень безопасности, связанный с малым тепловыделением и низким питающим напряжением;
- отсутствие необходимости использования стационарной электрической сети [8, с. 208].

В использовании электрооптической светоловушки также присутствует ряд выявленных недостатков таких как:

- отсутствие возможности проверять сборники у ловушек ежедневно, что проявляет неточность в идентифицировании насекомых и постоянно следить за их лётом;
- липкая лента на стенках устройства требует замены каждый второй-седьмой день;
- определение пойманных насекомых следует проводить сразу же после выемки, так как они быстро разлагаются;
- данные отловов используют для определения начала и динамики лёта, так как в первую очередь регистрируется активность насекомых, то возможность определения плотности популяций с помощью светоловушек маловероятна.

Все эти недостатки конструкции говорят о том, что получение информации о численности видов насекомых некорректно повлияет на применение химического метода для уничтожения насекомых-вредителей и сохранения урожая на сельскохозяйственных угодьях. Поэтому встает вопрос о совершенствовании метода мониторинга численности и видового состава насекомых-вредителей, за счет сокращения сроков проведения мониторинга.

Применение описанных электрооптических ловушек, и отказ от применения фиксирующих веществ в процессе использования альтернативных методов позволяет отпускать редкие, охраняемые и известные исследователям виды в местах их обнаружения. Кроме того, при изучении определенных групп насекомых можно фиксировать для дальнейшей обработки только представителей этих групп. В большинстве случаев новые методы исследования способствуют существенному сокращению времени на первичную обработку материала

Способы получения информации с полей о численности и видов насекомых-вредителей, как направление повышения эффективности защиты растений.

Стоит отметить, что существует несколько методов получения информации с сельскохозяйственных угодий:

Самый простой, но и самый малоэффективный – это первый способ. Этот способ заключается в регулярном выезде сотрудников сельскохозяйственных предприятий в поле и производить визуальный осмотр на присутствие насекомых вредителей, или с применением энтомологического сачка. Качество мониторинга насекомых при таком способе очень низкое [7, Патент RU 146666 U1].

Второй способ – это способ мониторинга спутниковой съемкой. Но и у такого способа есть свои недостатки: снимки нужно было заказывать заранее; снимки можно было сделать всего один раз в день; но и такие снимки не предоставляли нужной точности, а в определенные дни, связанные с погодными условиями, качество съемки оставляло желать лучшего; услуги за проведение съемки со спутника стоили крайне дорого [7, Патент RU 146666 U1].

Третий способ самый современный и самый продвинутый на сегодняшний день – это мониторинг сельскохозяйственных полей при помощи беспилотных летательных аппаратов (Дронов) [7, Патент RU 146666 U1].

Определение численности насекомых исключительно важно не только в теоретическом отношении, но и в практических целях.

С созданием электрооптической ловушки и возможностью применения системы видеонаблюдения, можно добиться качественного мониторинга численности и вида насекомых-вредителей, путем передачи информации по беспроводному каналу связи.

При этом проблема электроснабжения таких устройств решается с помощью независимых источников питания от солнечных батарей, что существенно упрощает эксплуатацию видеосветоловушек.

Применение данной видеосветоловушки позволит более точно и качественно провести анализ насекомых-вредителей, а также и полезных видов. Через беспроводной канал связи выявить в какое время суток, и какие летающие насекомые более активны. Агропромышленные предприятия смогут в кратчайшие сроки предпринять меры по борьбе с насекомыми-вредителями [2, Патент RU 190268 U1].

Список литературы:

1. Савчук И.В., Суринский Д.О., Юркин В.В. Видеосветоловушка для мониторинга насекомых. Патент на полезную модель RU 190558 U1, 03.07.2019.
2. Суринский Д.О. Параметры и режимы энергосберегающего электрооптического преобразователя для мониторинга насекомых-вредителей: диссертация. Барнаул, 2013. 120 с.
3. Савчук И.В., Юркин В.В. Светоловушка для мониторинга насекомых. Патент на полезную модель RU 190268 U1, 25.06.2019.
4. Анащенко С.М., Савчук И.В., Суринский Д.О. Анализ методов мониторинга насекомых-вредителей: в сборнике «Актуальные вопросы науки и хозяйства: новые вызовы и решения»: сборник материалов ЛП Международной студенческой научно-практической конференции. 2019. С. 625-630.
5. Баранов Д.С., Савчук И.В., Суринский Д.О. Анализ методов мониторинга насекомых-вредителей с использованием технологий энергосбережения. В сборнике: «Актуальные вопросы науки и хозяйства: новые вызовы и решения»: сборник материалов ЛП Международной студенческой научно-практической конференции. 2019. С. 638-644.
6. Савчук И.В., Суринский Д.О., Большаков Ю.Н. Повышение эффективности электрофизического метода борьбы с насекомыми вредителями в агропромышленном комплексе // Международный технико-экономический журнал. 2019. № 6. С. 51-56.
7. Суринский Д.О., Савчук И.В., Юркин В.В., Крикун О.О. Светоловушка для мониторинга насекомых. Патент на полезную модель RU 146666 U1, 20.10.2014. Заявка № 2014116485/13 от 23.04.2014.
8. Суринский Д.О. Результаты экспериментальных исследований устройства для мониторинга насекомых-вредителей // Вестник КрасГАУ. 2014. № 12 (99). С. 208-214.

УДК 631.674

РАЗРАБОТКА МЕТОДИКИ ПРОВЕДЕНИЯ ИССЛЕДОВАНИЙ ВОДОВЫПУСКНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ МЕЛИОРАТИВНЫХ СИСТЕМ НА ПНЕВМОГИДРАВЛИЧЕСКОМ ОБОРОТНОМ СТЕНДЕ

Настуева Л.Ж.;

аспирант 4 года обучения

ФГБОУ ВО Кабардино-ГАУ, Нальчик, Россия;

e-mail: ms.nastueva@mail.ru

Занфирова Л.В.;

к.п.н., доцент кафедры автоматизации и роботизации

технологических процессов имени академика И.Ф. Бородина

ФГБОУ ВО ГРАУ–МСХА имени К.А.Тимирязева, г. Москва, Россия;

e-mail: lara.zlv@yandex.ru

Аннотация

Нехватка пресной воды является одной из важных и острых проблем на сегодняшний день, что актуализирует решение задач ресурсосбережения, на которые направлены усилия многих ученых России и всего мира. Если провести анализ и классификацию потребителей воды по отраслям, то на первом месте стоит сельское хозяйство. В статье предлагается инновационный способ локального внутрипочвенного орошения, который предполагает прокладку магистральных водопроводов на поверхности земли и локальную подачу воды внутрь почвы каждому растению отдельно.

Ключевые слова: ресурсосбережение; капельное орошение; внутрипочвенное орошение; система локального внутрипочвенного орошения; внутрипочвенный ороситель; пневмогидравлическая обратная установка.

DEVELOPMENT OF A METHOD FOR STUDYING WATER OUTLETS OF RECLAMATION SYSTEMS ON A PNEUMATIC HYDRAULIC REVERSE STAND

Nastueva L.Zh.;

Postgraduate student of 4 years of study
FSBEI HE Kabardino-Balkarian SAU, Nalchik, Russia;
e-mail: ms.nastueva@mail.ru

Zanfirova L.V.;

Ph. D., Associate Professor of the Department of Automation and Robotization
of Technological Processes named after Academician I.F. Borodin
FSBEI HE RGAU-Moscow Agricultural Academy named after K.A. Timiryazeva,
Moscow, Russia;
e-mail: lara.zlv@yandex.ru

Annotation

One of the most pressing problems today is the lack of fresh water, which entails the need to solve the problems of resource conservation, to which the efforts of many scientists in Russia and around the world are directed. When classifying water consumers by industry, it should be noted that agriculture is in the first place.

The article proposes an innovative method of local subsurface irrigation, which involves the laying of main water pipelines on the surface of the earth and the local supply of water into the soil to each plant separately.

Key words: resource saving; drip irrigation; subsoil irrigation; local subsurface irrigation system; subsoil sprinkler; multifunctional engineering and reclamation system.

Для улучшения мелиоративного состояния земель и повышения урожаев необходимо совершенствовать автоматизированные инженерно-мелиоративные системы с ресурсосберегающими технологиями полива, адаптированными к условиям горного и предгорного ландшафта [3, 9]. Несомненно, лидерами среди ресурсосберегающих способов полива являются капельное и внутрипочвенное орошение. Разработкой различных устройств и методов полива для капельных и внутрипочвенных систем орошения, внедрение данных технологий и практическое применение в сельском хозяйстве – является целью исследований ученых нашего вуза [4, 5, 6].

Разработаны различные конструктивные решения локальных внутрипочвенных увлажнителей, которые подробно описаны в работах [7, 8]. Приведем некоторые гидравлические зависимости методики по расчету систем локального внутрипочвенного орошения (СЛВО), которые лежат в их основе.

Количество воды V , которое необходимо подать растению за один полив, называется поливной нормой растения и зависит от вида растения, которая определяется по формуле:

$$V = gt = nq_0 t, \quad (2)$$

где g – расход воды, необходимой для обеспечения оросительной нормы; n – количество отверстий; q_o – расход воды, вытекающей из одного отверстия; t – время полива.

Величина гидростатического давления H , необходимая для обеспечения выхода и фильтрации воды в почву:

$$H = \frac{q_o^2}{\mu^2 F_{отв}^2 2g}, \quad (3)$$

где q_o – расход воды, вытекающей из одного отверстия, л/ч; $q_o = \frac{q}{n}$; q – расход воды, необходимой для обеспечения оросительной нормы, л/ч; μ – коэффициент расхода, определяемый экспериментальным методом, зависит от водопроницаемости грунта, $\mu=0,1-0,001$; n – количество отверстий, шт; $F_{отв}$ – площадь отверстия, мм².

Предложена методика проведения исследований на пневмогидравлической оборотной установке по определению расходных характеристик водовыпускных элементов и варианты ее применения для постановки лабораторных работ. С помощью пневмогидравлической оборотной установки (рис. 1) планируется создавать учебные стенды, на которых можно проводить лабораторные работы по гидравлике и механике [1, 2].

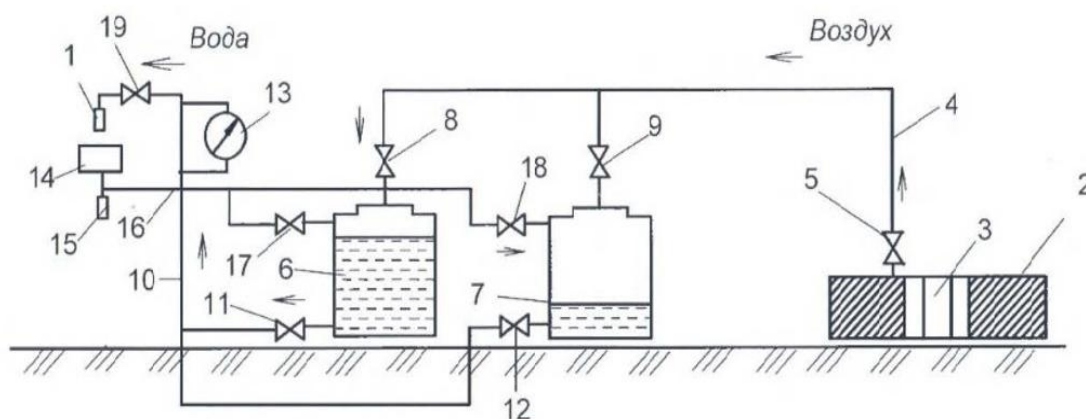


Рисунок 1 – Схема оборотной установки для гидравлических исследований при работе в напорном режиме первого бачка и сбросном режиме второго бачка: 1 – исследуемый элемент (внутрипочвенный ороситель, капельница, и т.д.); 2 – автошина; 3 – диск; 4 – воздушный напорный шланг; 5 – вентиль; 6 – первый бачок; 7 – второй бачок; 8,9,11,12,17,18,19 – вентили; 10 – водяной напорный шланг; 13 – сбросной шланг; 14 – сборный бачок; 15 – отстойник; 16 – сбросной шланг

На учебном стенде с помощью пневмогидравлической оборотной установки [1, с. 12], можно проводить лабораторные исследования, возможна демонстрация основного уравнения гидравлики, Бернулли (1), можно проводить курс лабораторных работ: определять расход воды объемным методом; изучать режим течения воды (ламинарный или турбулентный):

$$z_1 + \frac{p_1}{\gamma} + \frac{v_1^2}{2g} = z_2 + \frac{p_2}{\gamma} + \frac{v_2^2}{2g} + h_f, \quad (1)$$

где: γ – удельный вес воды;

v_1, v_2 – скорость потока воды в первом и втором сечении;

p_1, p_2 – пьезометрическое давление в первом и втором сечении;

g – ускорение свободного падения;

h_f – потеря напора по длине на участке;

Z_1, Z_2 – высота первого и второго участка.

Исследования гидравлических характеристик водовыпускных элементов повысят надежность и эффективность работы мелиоративных систем с использованием систем локального внутрипочвенного орошения.

Список литературы:

1. Ламердонов З.Г., Настуева Л.Ж. Метод и стенд для гидравлических исследований расходных характеристик водовыпускных элементов инженерных и мелиоративных систем // Техника и оборудование для села: науч.-произв. и инф.-аналит. журн. 2019. № 11 (269). С. 10-13.
2. Ламердонов З.Г., Настуева Л.Ж. Пневмогидравлическая установка для проведения лабораторных исследований // Известия Кабардино-Балкарского ГАУ. 2020. №2(28). 177 с.
3. Настуева Л.Ж. Разработка новых технических решений для реализации ресурсосберегающих технологий орошения // Перспективные инновационные проекты молодых ученых: мат. VIII Всерос. конф. студ., аспирантов и молодых ученых. Нальчик, 2021. С. 174-177.
4. Пат. 191042 РФ, МПК F15B 19/00. Обратная установка для исследований гидравлических характеристик и сопротивлений устройств с пропускными отверстиями / Ламердонов З.Г., Настуева Л.Ж.; заявитель и патентообладатель Кабардино-Балкарский ГАУ. №2018138415; заявл. 30.10.2018; опубл. 22.07.2019. Бюл. №21. 6 с.
5. Пат. 169626 Российская Федерация, МПК А 01 G 25/00. Многофункциональная инженерно-мелиоративная система / Ламердонов З. Г., Кештов А. Ш., Кудиева С. А.; заявитель и патентообладатель Каб.-Балк. гос. аграр. ун-т им. В.М. Кокова. №2016118876; заявл. 16.05.2016; опубл. 24.03.2017. Бюл. № 9. 6 с.
6. Пат. 2581184 Российская Федерация, МПК G 05 D 7/01, G 01 F 15/00. Установка для гидравлических исследований / Ламердонов З. Г.; заявитель и патентообладатель Ламердонов Замир Галимович. № 201451327/28; заявл. 17.12.2014; опубл. 20.04.2016. Бюл. № 11. 7 с.
7. Пат. 2568465 РФ, МПК A01G 29/00, A01G 27/00, A01G 25/02. Устройство для внутрипочвенного орошения / Кештов А.Ш., Ламердонов З.Г., Шахмурзов М.М.; заявитель и патентообладатель Кештов Альберт Шагирович. № 2013153636/13; заявл. 03.12.2013, опубл. 20.11.2015. Бюл. № 32. – 7 с.
8. Пат. 2568466 РФ, МПК A01G 29/00, A01G 27/00, A01G 25/02. Устройство для внутрипочвенного орошения / Кештов А.Ш., Дзагаштова Л.М., Ламердонов З.Г.; заявитель и патентообладатель Кештов Альберт Шагирович. № 2013152308/13; заявл. 25.11.2013, опубл. 20.11.2015. Бюл. № 32. – 7 с.
9. Бутрина Н. Горное земледелие нашей страны [Электронный ресурс] // Жизнь растений. URL: <https://bytrina11.ru/zhizn-rastenij/gornoe-zemledelie-nashey-strany.html> (дата обращения 17.05.2021 г.).
10. Курбанов С.А., Майер А.В., Амшонов Б.Х. Система внутрипочвенного мелкоструйчатого локального орошения многолетних насаждений в сочетании с аэрозольным увлажнением // Проблемы развития АПК региона: науч.-практ. журн. 2018. №3 С.51-54.
11. Макитов У.И., Амшонов Б.Х. Особенности расчета нормативов допустимых сбросов загрязняющих веществ, поступающих в водный объект с очистных сооружений поверхностных сточных вод с территории промышленного предприятия // Аграрная наука и образование в условиях цифровизации экономики: материалы VII Международной научно-практической конференции: Нальчик: Кабардино-Балкарский ГАУ, 2019. С. 134-142.
12. Озрокова Л.Б., Шогенов А.А., Балов Р.Р., Амшонов Б.Х. Функционально-адаптивная система защиты агроландшафта от деградации // Приоритетные направления инновационного развития сельского хозяйства: материалы Всероссийской научно-практической конференции: Нальчик: Кабардино-Балкарский ГАУ, 2020. С. 143-147.
13. Амшонов Б.Х., Анаев М.Т., Гегиев К.А., Гергокова З.Ж. Методика изысканий селективных бассейнов // Достижения и перспективы реализации национальных проектов развития АПК: материалы VIII Международной научно-практической конференции: Нальчик: Кабардино-Балкарский ГАУ, 2020. С. 105-108.

ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ОЦЕНКИ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ ПРОИЗВОДСТВА СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПРОДУКЦИИ

Овсянникова Е.А.;

старший преподаватель кафедры автоматизации и роботизации
технологических процессов имени академика И.Ф. Бородин
ФГБОУ ВО РГАУ – МСХА имени К.А. Тимирязева, г. Москва, Россия;
e-mail: energo-ovs@mail.ru

Занфирова Л.В.;

к.п.н., доцент кафедры автоматизации и роботизации
технологических процессов имени академика И.Ф. Бородин
ФГБОУ ВО РГАУ – МСХА имени К.А. Тимирязева, г. Москва, Россия;
e-mail: lara.zlv@yandex.ru;

Габаев А.Х.;

к.т.н., кафедры механизации сельского хозяйства,
ФГБОУ ВО Кабардино-Балкарский ГАУ, г. Нальчик, Россия

Аннотация

В статье представлена важность применения на практике, такого понятия, как энергоэффективность производства сельскохозяйственной продукции, энергоемкость производимой продукции. Приводятся показатели экономичности энергопотребления продукции, рассматривается важность использования режима энергосбережения. Обосновывается важность проведения энергетической оценки производства сельскохозяйственной продукции. Определены основные статьи расхода при производстве продукции животноводства.

Ключевые слова: энергоэффективность производства сельскохозяйственной продукции, энергоемкость производимой продукции, энергосбережение, ресурсосбережение.

PERSPECTIVES ON THE USE OF ENERGY EFFICIENCY ASSESSMENT IN AGRICULTURAL PRODUCTION

Ovsyannikova E.A.;

Senior lecturer at the department of automation and robotization
of Technological processes named after Academician I.F. Borodin
K.A. Timiryazev Federal State Budgetary Educational Institution
of Higher Professional Education, Moscow, Russia;
e-mail: energo-ovs@mail.ru

Zanfirova L.V.;

Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor
of Automation and Robotics
Borodin, Associate Professor of Automation and Robotization
of Technological Processes Department, Academician I.F.
K.A. Timiryazev Federal State Budgetary Educational Institution
of Higher Professional Education, Moscow, Russia;
e-mail: lara.zlv@yandex.ru

Gabaev A.Kh.;

Ph.D., Department of Agricultural Mechanization
FSBEI HE Kabardino-Balkarian SAU, Nalchik, Russia

Annotation

The article presents the importance of application in practice, such a concept as energy efficiency of agricultural production, energy intensity of output. Indicators of economy of energy consumption of production are given, the importance of use of an energy saving mode is considered. The importance of conducting the energy assessment of agricultural production is justified. The main expenditure items in the production of livestock products are identified.

Key words: energy efficiency of agricultural production, energy intensity of output, energy saving, resource saving.

В настоящее время, сельское хозяйство в энергобалансе Российской Федерации составляет около 17%, при этом потребности этой отрасли не стоят на месте и удваиваются через каждые 10-15 лет. Для прироста сельскохозяйственной продукции на 1% требуется повышение расходов энергоресурсов примерно на 2-3%. [1]

В связи с этим очень важное значение имеет оценка энергоэффективности производства и использование режима энергосбережения при затратах электрической энергии на технологические процессы производства сельскохозяйственной продукции.

Показателем экономичности энергопотребления продукции (изделия) является количественная характеристика эксплуатационных свойств изделия отражающих его техническое совершенство, определяемое совершенством конструкции и качеством изготовления, уровнем или степенью потребления им энергии и (или) топлива при использовании изделия по назначению. [2]

Для оценки экономичности энергопотребления наиболее предпочтительны удельные показатели, такие как количество топлива или энергии, необходимые на производство работы или единицы продукции.

Например, в качестве показателя экономичности энергопотребления электродвигателей используют коэффициент полезного действия, который определяется соотношением вырабатываемой им механической мощности на валу (P_2) к полной мощности, потребляемой из сети (P_1) и выражается в процентах:

$$\eta = \frac{P_2}{P_1} * 100\% \quad (1)$$

Также показателем экономичности энергопотребления могут принимать отношение расхода топлива или энергии к единице производимой продукции. Нормативы расхода энергии и топлива должны учитывать изменения нормируемых показателей экономичности потребления за весь период нормальной эксплуатации изделий. Энергоемкость производства продукции можно оценить количеством потребления электроэнергии и (или) топлива для выполнения основных и вспомогательных технологических процессов, применяемых при изготовлении продукции производства или оказание услуг и выполнении работ.

Существуют такие понятия, как полная энергоемкость продукции и энергоемкость производства продукции.

Полная энергоемкость продукции – это величина расхода энергии и (или) топлива на изготовление продукции и включает в себя расход на добычу, транспортировку, переработку полезных ископаемых и производства сырья, материалов, деталей с учетом коэффициента использования сырья и материалов.

Показатели производственной энергоемкости изготовления продукции показываются как в абсолютной, так и в удельной формах. [4]

Для того, чтобы в полном объеме отразить действительную эффективность производства сельскохозяйственной продукции, необходимо учитывать не только экономические показатели, но также необходимо проведение энергетической оценки производства животноводческой продукции, она показывает отношение аккумулированной энергии в продукции к затраченной на ее получение. Данный показатель позволяет более точно оценить энергозатраты и также их окупаемость [2]. На основании вышеизложенного, сделан вывод, что энергетическая оценка – это определяющий фактор в оценке целесообразности производства продукции. Энергетическая оценка технологии производства продукции животноводства проводится по таким показателям как: совокупный годовой расход энергии в процессе производства продукции, технологическая энергоемкость, выход энергии (полезное энергосохранение), энергетический коэффициент эффективности технологии, который оценивается по энергетическому выходу конечного продукта. [3].

Основные статьи расхода при производстве сельскохозяйственной продукции это: корма, расходы на потребляемую электроэнергию, топливо, затраты труда, а также металлоемкость оборудования.

Энергетическое содержание данных компонентов (Э) можно определить на основании расхода, приведенного в натуральных единицах, при учете его энергетического эквивалента по формуле:

$$\mathcal{E} = Z_n \times I_n, \quad (2)$$

где Z_n – затраты ресурса в натуральных единицах (кг, ц кормовых единиц, чел.-ч., кВт-ч);
 I_n – энергетический эквивалент ресурса [2].

Результаты расчетов представлены в таблице 1. Затраты энергии на производство единицы продукции

Таблица №1– Затраты энергии на производство единицы продукции

Показатель	Энергетический эквивалент ресурса, МДж	Всего приходится затрат энергии на единицу продукции (1ц), МДж		
		Молоко	прирост живой массы КРС*	прирост живой массы свиней
Корма, ц корм. ед	от 717 до 12995**	1540,8	19226,0	17160,0
Электроэнергия, кВт.-ч	8,7	256,6	3241,6	358,4
Топливо, кг	10	49,0	850,0	937,0
Металлоемкость оборудования,	105	367,5	2520,0	2940,0
Подстилка, ц	17,1	102,6	81,9-	-
- Затраты труда, чел.-ч.	43,3	73,6	1095,5	982,9
Итого - 2390,1 27015,0 22378,4		2390,1	27015,0	22378,4

Примечание: * - КРС – крупный рогатый скот;

** - величина показателя зависит от вида корма.

Так как затраты на ресурс в натуральных единицах мы изменить не можем, если снизить, например, потребление корма коров, то снизятся такие показатели как привес или величина удоя, в зависимости от направленности производства. То нам необходимо стремиться к уменьшению энергетического эквивалента ресурса, путем применения ресурсосбережения, использования автоматического управления установками, применение современного оборудования, у которого меньше мощность, например, светодиодное освещение, но не меньше световой поток.

Список литературы:

1. Четошников Л.М. Биоэнергетическая оценка технологических процессов в сельскохозяйственном производстве // Ползуновский альманах. № 4. 2004. С. 266-271.
2. Мишуров Н. П. Биоэнергетическая оценка и основные направления снижения энергоемкости производства молока: науч. изд. М.: ФГНУ «Росинформагротех», 2010. 152 с
3. Сибгатуллин Ф.С., Шарафутдинов Г.С., Шайдуллин Р.Р., Москвичва А.Б. Биоэнергетическая оценка и основные пути снижения энергоемкости производства продукции животноводства: журнал выпуск № 4 т.216, 2013 года.: Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана @uchenye-zapiski-ksavm
- 4.Карманова Т. Е. Приемники и потребители электрической энергии систем электрообеспечения: учебное пособие. Архангельск: САФУ имени М.В. Ломоносова, 2015. 120 с.

ОЗИМАЯ ПШЕНИЦА И РЕСУРСОСБЕРЕГАЮЩИЕ ТЕХНОЛОГИИ

Рябцева Н.А.;

доцент кафедры «Земледелия и технологии хранения растениеводческой продукции»,
ФГБОУ ВО Донской ГАУ, п. Персиановский, Россия

Яковлева В.;

студент ФГБОУ ВО Донской ГАУ, п. Персиановский, Россия;
e-mail: natasha-rjabceva25@rambler.ru

Аннотация

В статье представлены результаты выращивания озимой пшеницы с применением ресурсосберегающих технологий. Показано значение предшественников, сроков и способов, последовательности приемов.

Ключевые слова: технология, пшеница озимая, ресурс.

WINTER WHEAT AND RESOURCE-SAVING TECHNOLOGIES

Ryabtseva N.A.;

Associate Professor of the Department of Agriculture
and storage technologies for crop products,
Don State Agrarian University, v. Persianovskiy, Russia

Yakovleva V.;

Student of Don State Agrarian University, v. Persianovskiy, Russia;
e-mail: natasha-rjabceva25@rambler.ru

Annotation

The article presents the results of growing winter wheat using resource-saving technologies. Shown are predecessors, timing and ways, follow tricks.

Key words: technology, winter wheat, resource.

В связи с ростом населения на планете, увеличивается потребность в продукции. Рост цен на энергоносители, повсеместная деградация почв влечет к переходу на ресурсосберегающие и почвозащитные технологии. В стратегии развития органических и биологизированных систем земледелия важно помнить, что получение высоких и качественных урожаев не всегда обосновано с точки зрения долгосрочного прогноза. Переход к таким системам в первую очередь увязан на стабилизации почвенного плодородия, мобилизации элементов питания и микробиоты.

Изменения климата в сторону сдвига наступления устойчивых холодов, жары и засухи летом, недостаток осадков, и не урожай заставляет ученых разрабатывать новые технологии обработки почвы, модернизировать старые, улучшать семена. Современные условия сельскохозяйственного производства подталкивают на снижение техногенности при обработке сельскохозяйственных культур.

Вместо традиционной системы плужной обработки сейчас часто используют различные модификации мульчирующей минимальной и нулевой обработки почвы, для максимальной адаптации к почве и климатическим условиям конкретной местности. Сегодня такая технология обработки почвы позволяет получать хороший результат при различных погодных условиях с минимальными затратами.

Цель и задачи. Целью работы является изучение целесообразности применения различных технологий обработки почвы для увлечения урожайности озимой пшеницы.

Методика исследований. Обзор и анализ литературных источников по тематике работы.

Результаты и обсуждения. При попытке увеличить урожайность пшеницы одним из наиболее важных факторов является выбор предшественника и способ обработки почвы, от которых зависят условия вегетации. Хорошая урожайность озимой пшеницы во многом определяется получением хорошо развитых растений к окончанию осенней вегетации, что в большей степени гарантирует успешную перезимовку растений. Анализируя данные из источников, можно заметить, что хорошая всхожесть семян озимой пшеницы была именно при нулевой обработке [1, с. 19-27].

Одним из важнейших условий благоприятной перезимовки озимых культур являются полные входы и хорошее кущение растений до наступления устойчивых холодов. В среднем, при нормальных условиях озимая пшеница начинает куститься уже на 11-20 день после появления всходов.

Так же важно отметить, что для хорошего укоренения озимой пшеницы и защиты её от неблагоприятных факторов в период зимовки, огромное значение имеет глубина залегания узла кущения [2, с. 223-229].

Глубина менее 2 см не желательна, так как при больших морозах пшеница может замерзнуть. Недостаток влаги в период ухода на зимовку также может повлиять на урожайность, растение плохо укоренится и кустится, поэтому уходят в зиму ослабленными [3, 17-22].

Урожайность озимой пшеницы находится в прямой зависимости от количественного выражения каждого элемента ее структуры, следовательно, чтобы в конкретных условиях выращивания растения, все элементы структуры достигали своего оптимального выражения.

Основным элементом урожайности все также остается способ обработки почвы. Опираясь на теоретические данные, удалось выявить, что при нулевой обработке озимой пшеницы элементы структуры урожая были лучше, чем при поверхностной обработке. Все это благодаря большому количеству растительных остатков на почве при нулевой обработке, они служат натуральными удобрениями, повышают плодородие и вегетацию озимой пшеницы, что позволяет увеличить урожайность и качество зерна.

С экономической точки зрения, показатели при нулевой обработке лучше, чем при поверхностной, так как себестоимость зерна меньше.

Выводы и рекомендации. Ресурсосберегающая обработка почвы позволяет создать оптимальные условия для выращивания озимой пшеницы и уменьшить финансовые расходы на её производство.

Список литературы:

1. Минимализация основной обработки почвы в звене севооборота горох – озимая пшеница в условиях Юго-востока ЦЧР Минимализация основной обработки почвы в звене севооборота горох – озимая пшеница в условиях Юго-востока ЦЧР / В.И. Турусов, В.М. Гармашов, Н.А. Нужная // В сборнике: Инновационно-технологические основы развития адаптивно ландшафтного земледелия: сборник докладов Международной научно-практической конференции, посвященной 50-летию со дня основания ВНИИ земледелия и защиты почв от эрозии. 2020. С. 19-27.
2. Особенности технологии возделывания озимой пшеницы в осенний период вегетации / М.Н. Котельникова // В сборнике: «Инновации в научно-техническом обеспечении агропромышленного комплекса России»: материалы Всероссийской (национальной) научно-практической конференции. Курск, 2020. С. 293-299.
3. Эффективность почвозащитных мероприятий при возделывании озимой пшеницы на эрозионно-опасных склонах / И.Н. Ильинская и др. // Достижения науки и техники АПК. 2020. Т. 34. № 6. С. 17-22.

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ РЕСУРСОСБЕРЕГАЮЩИХ ТЕХНОЛОГИЙ ПРОИЗВОДСТВА ЯРОВОГО ЯЧМЕНЯ

Рябцева Н.А.;

доцент кафедры «Земледелия и технологии хранения
растениеводческой продукции»

ФГБОУ ВО Донской ГАУ, п. Персиановский, Россия

Онуфриенко А.Г.;

студент ФГБОУ ВО Донской ГАУ, п. Персиановский, Россия

e-mail: bjfj894@gmail.com

Аннотация

В статье рассмотрены возможности и представлены результаты исследований ресурсосберегающих технологий при производстве ярового ячменя. Показаны перспективы и опыт при их внедрении.

Ключевые слова: обработка почвы, технология, ресурсосбережение, яровой ячмень.

IMPROVEMENT OF RESOURCE-SAVING TECHNOLOGIES FOR PRODUCTION OF SPRING BARLEY

Ryabtseva N.A.;

Associate Professor of the Department of Agriculture
and storage technologies for crop products,

Don State Agrarian University, v. Persianovskiy, Russia

Onufrienko A.G.;

Student of Don State Agrarian University, v. Persianovskiy, Russia

e-mail: bjfj894@gmail.com

Annotation

The article discusses the possibilities and presents the results of research on resource-saving technologies in the production of spring barley. Prospects and experience in their implementation are shown.

Key words: tillage, technology, resource conservation, spring barley.

Ресурсосбережение – система мер по обеспечению рационального использования ресурсов, удовлетворению прироста потребности народного хозяйства в них, главным образом за счёт экономии.

Ресурсосберегающие технологии – технологии, обеспечивающие производство продукции с минимально возможным потреблением топлива и других источников энергии, а также сырья, материалов, воздуха, воды и прочих ресурсов для технологических целей.

Ресурсосберегающие технологии включают в себя использование вторичных ресурсов, утилизацию отходов, а также рекуперацию энергии, замкнутую систему водообеспечения и т. п. Позволяют экономить природные ресурсы и избегать загрязнения окружающей среды.

Ячмень считается одной из древних сельскохозяйственных культур. Он начал возделываться со времен зарождения земледелия. Первое место в этом отношении, конечно же, должно быть отдано или ему, или пшенице. Обширно все распространено возделывание ячменя обычного, иные облики возделываются время от времени или же произрастают в необузданном облике.

Ряд ученых (2019) изучали возделывание ярового ячменя при различных технологиях производства в условиях недостаточного и неустойчивого увлажнения юга России [1].

Опыт его заключался в исследованиях в условиях стационарного расположенного на опытном поле ФГБНУ «АНЦ «Донской» подразделение «СКНИИМЭСХ» в 2013-2017 годах. При расчете экономической эффективности в условиях различных ресурсосберегающих технологий производства зерна определялись затраты труда на 1 га посева и на 1 центнер продукции, удельный размер капиталовложений, расход ГСМ, эксплуатационные затраты, себестоимость производства продукции и др. [1].

Опыт показал:

1. Использование нулевой технологии изготовления ярового ячменя и реализующих её технических средств позволяет понизить эксплуатационные издержки, издержки труда, и затрата горючего в соответствии с этим в 82-107, 23-48 и 131-188% по сопоставлению с существующими технологиями.

2. Более пятидесяти процентов эксплуатационных расходов оформляют отчисления на реновацию, собственно, что подчёркивает высокую цену используемых технических средств и их невысокую надёжность (малый срок амортизации и гигантские издержки на ремонт).

3. Себестоимость изготовления ярового ячменя по нулевой технологии на 8-41% ниже по сопоставлению с другими технологиями её возделывания и оформляет 285,0 руб./ц.

На черноземе типичном Курской области в 2018-2020 гг. проводили исследования Дубовик Д.В и др. с целью оценки уровня влияния различных приемов основной обработки почвы на агрофизические и биологические свойства почвы, урожайность и качество ярового ячменя сорта Суздалец. Схема опыта предусматривала изучение следующих приемов: вспашка на 20-22 см; комбинированная обработка (дискование + чизелевание на 20-22 см); поверхностная обработка (дискование до 8 см); прямой посев (No-till).

Во всех вариантах, кроме прямого посева, зафиксировано увеличение плотности почвы за период вегетации ярового ячменя в слое 0,20 см на 0,02, 0,05 г/см³. При прямом посеве отмечено стабильное состояние плотности почвы на уровне 1,08-1,11 г/см³. Уменьшение глубины основной обработки почвы приводило к формированию агрегатов более крупного размера, способствовало увеличению средневзвешенного диаметра воздушно-сухих агрегатов в следующем ряду: вспашка (4,38 мм) - комбинированная обработка (4,42 мм) - поверхностная обработка (4,52 мм) - прямой посев (4,90 мм).

Минимизации основной обработки почвы приводили к увеличению биологической активности почвы в слое 0-10 см до максимума при прямом посеве (21,7 %). В нижнем слое (10-20 см) самую высокую биологическую активность наблюдали при вспашке (26,3 %), при остальных приемах обработки почвы она находилась практически на одном уровне (15,7-16,2 %). Наибольшую урожайность отмечали при посеве по вспашке (2,22 т/га). Минимизация обработки почвы приводила к уменьшению величины этого показателя на 19,9 % при комбинированной обработке, на 34,7 % при поверхностной обработке и на 29,7 % при прямом посеве. Самое высокое содержание белка в зерне ячменя наблюдали при прямом посеве. Оно было больше, чем по вспашке, на 1,0 %, по сравнению с комбинированной обработкой - на 0,6 %, с поверхностной - на 1,3 % [2].

Кузьминых А.Н. (2020) изучал влияние способов предпосевной обработки почвы на формирование урожая, засоренность посевов и урожайность зерна ярового ячменя.

Ячмень при использовании культивации в системе предпосевной обработки почвы сформировал более высокую площадь листьев - 35,42-34,45 тыс. м²/га. Фотосинтетический потенциал и чистая продуктивность фотосинтеза на варианте боронование + культивация + прикатывание составили соответственно 1357,37 тыс. м²/га×сут. и 3,08 г/м²×сут. Сорных растений на вариантах опыта в зависимости от фазы развития было от 9 до 26 шт./м². При этом посевы ячменя, в системе предпосевной обработки которых проводили сплошную культивацию, были менее засоренными. Более высокая урожайность ячменя и достоверная прибавка урожайности получена на варианте боронование + культивация + прикатывание.

В среднем за два года исследований она составила 2,43 т/га, что выше продуктивности остальных вариантов на 4,2-12,0 %. Заключение. Возделывание ячменя с проведением в системе предпосевной обработки почвы - боронования, культивации и прикатывания - способ-

ствовало формированию более высокого фотосинтетического потенциала – 1357,37 тыс. м²/га×сут. и чистой продуктивности фотосинтеза - 3,08 г/м²×сут. Использование культивации в системе предпосевной обработки почвы позволяет эффективно бороться с сорняками - посеvy ячменя в зависимости от фазы развития были на 35,3-73,3 % менее засоренными. Более высокая урожайность получена на варианте боронование + культивация + прикатывание - 2,43 т/га [3].

Плескачёв Ю.Н и др. (2020) изучали системы основной обработки почвы при возделывании ярового ячменя на светло-каштановых почвах Нижнего Поволжья. Так же в качестве объектов исследований были выбраны сорта Прерия и Волгоградский 08. В результате исследований установлено, что наибольшая порозность пахотного слоя осенью после обработки почвы и на протяжении всего вегетационного периода ячменя фиксировалась на делянках с мелкой дисковой обработкой. Перед уборкой она составляла 1,37 т/м³, что выше оптимальных значений. Наибольший запас доступной влаги в метровом слое почвы наблюдался на делянках чизельной обработки рабочими органами Ранчо с оборотом пласта на глубину 0,15 м и рыхлением до 0,35 м. Весной в период всходов ячменя он составлял 160,6 мм. Максимальная урожайность ярового ячменя формировалась у сорта Волгоградский 08 на варианте комбинированной чизельной обработки с оборотом пласта. В среднем за годы исследований она составляла 2,82 т/га. У сорта Прерия на данном варианте систем обработки почвы урожайность была на 0,24 т/га меньше. Наименьшая урожайность ярового ячменя формировалась на делянках с мелкой дисковой обработкой. У сорта Волгоградский 08 она равнялась 2,15 т/га, у сорта Прерия – 1,90 т/га [4].

Цель исследований Марковской Г.К. и Чугунова О.А. (2019), было повышение продуктивности ярового ячменя путем применения различных способов обработки почвы, влияющих на её ферментативную активность, в условиях недостаточного увлажнения Среднего Заволжья. Рассматривались возможности минимализации обработки почвы под ячмень в условиях лесостепи Среднего Заволжья Самарской области. Исследования проводились в двух севооборотах на опытных полях кафедры «Земледелие, почвоведение, агрохимия и земельный кадастр» Самарской ГСХА в 2005-2008 гг. Изучались следующие варианты основной обработки почвы: вспашка на глубину 20-22 см; рыхление на 10-12 см; нулевая обработка. С опытного поля со всех вариантов обработки почвы в трехкратной повторности брались средние образцы почвы в два срока: в фазу всходов и после уборки культуры. Образцы отбирались с различной глубины: 0-5 см, 5-10 см, 10-20 см и 20-30 см, измельчались и просеивались через металлическое сито. Почвенно-экологический мониторинг нацелен на отслеживание изменений, происходящих в почве под воздействием различных антропогенных нагрузок.

Выявлена зависимость общей биогенности почвы от гидротермического коэффициента (ГТК). Установлено, что в год с низким ГТК микробиота была активнее по фону чистого пара, а также в год с более высоким ГТК по фону сидерального пара. Для характеристики общей ферментативной активности почвы изучались наиболее распространенные ферменты, свойственные подавляющему большинству почвенной микрофлоры - каталаза, инвертаза, уреазы. Существенного влияния способов основной обработки на активность фермента каталазы и инвертазы не выявлено, но на распределение уреазы по слоям почвы выявлено: так при снижении механической нагрузки наблюдалось увеличение активности фермента в верхнем слое почвы 0-10 см и снижение его активности с увеличением глубины. Использование сидерального пара в севообороте способствовало увеличению численности почвенных микроорганизмов и активности почвенных ферментов [5].

Список литературы:

1. Ресурсосбережение при производстве ярового ячменя / С.И. Камбулов, В.Б. Рыков, Е.И. Трубилин, В.В. Колесник // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. 2019. № 148. С. 49-56.

2. Эффективность приемов основной обработки почвы под яровой ячмень на черноземах курской области / Д.В. Дубовик, Е.В. Дубовик, А.В. Шумаков, Б.С. Ильин // Земледелие. 2021. № 2. С. 44-48.

3. Система предпосевной обработки почвы и урожайность ярового /А.Н. Кузьминых //Вестник Марийского государственного университета. Серия: Сельскохозяйственные науки. Экономические науки. 2020. Т. 6. № 1 (21). С. 32-39.

4. Совершенствование системы основной обработки почвы при возделывании ярового ячменя / Ю.Н. Плескачѳв, С.И. Воронов, Р.С. Грабов.// Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: Наука и высшее профессиональное образование. 2020. № 1 (57). С.88-95.

5. Влияние различных способов основной обработки почвы на ферментативную активность при возделывании ярового ячменя в условиях лесостепи среднего Заволжья. / Г.К. Марковская, О.А. Чугунова. // Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии. 2019. № 1. С. 16-21.

УДК 681.7.069.32

СВЕТОЛОВУШКИ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ МОНИТОРИНГА ЧИСЛЕННОСТИ И ФАЗЫ РАЗВИТИЯ НАСЕКОМЫХ-ВРЕДИТЕЛЕЙ

Сашина Н.В.;

старший преподаватель кафедры «Энергообеспечение сельского хозяйства»
ФГБОУ ВО ГАУ Северного Зауралья, г. Тюмень, Россия;
e-mail: sashinanv@gausz.ru

Аннотация

В биосфере существует множество насекомых, которые оказывают влияние на человека, его жизнедеятельность и плоды труда. Это влияние может быть как положительным (опыление цветущих растений, уничтожение насекомых-вредителей), так и отрицательным (уничтожение посевов, собранного урожая и т. п.). Вследствие этого насекомых делят на полезных и вредителей. Экономический ущерб, наносимый насекомыми-вредителями исчисляется миллиардами долларов [1,] и складывается из прямого ущерба, наносимого сельскому хозяйству и затрат на истребительные мероприятия. Защита культурных растений от сельскохозяйственных насекомых-вредителей является актуальной задачей в растениеводстве.

Ключевые слова: светоловушка, ФЭП, АКБ, светодиоды, мониторинг, насекомые, вредители, фаза, численность, развитие, метод, мероприятие, борьба, энергопотребление.

LIGHT TRAPS FOR MONITORING THE NUMBER AND DEVELOPMENT PHASE OF INSECT PESTS

Sashina N.V.;

SEnior lecturer «Energy supply of agriculture»
FSBEI HE SAU of the Northern Trans-Urals, Tyumen, Russia;
e-mail: sashinanv@gausz.ru

Annotation

In the biosphere, there are many insects that affect a person, his life activity and the fruits of labor. This effect can be both positive (pollination of flowering plants, destruction of insect pests) and negative (destruction of crops, harvested crops, etc.). As a result, insects are divided into useful and pests. The economic damage caused by insect pests amounts to billions of dollars [1] and consists of direct damage to agriculture and the cost of extermination measures. Protection of cultivated plants from agricultural insect pests is an urgent task in crop production.

Key words: light trap, FEP, battery, LEDs, monitoring, insects, pests, phase, number, development, method, event, control, energy consumption.

В настоящее время для защиты растений от насекомых-вредителей и болезней используются разнообразные методы и мероприятия. Совершенствование систем мероприятий направлено на разумное ограничение использования химических средств защиты растений и более широкого применения других методов борьбы, позволяющих эффективно бороться с вредителями и болезнями растений. При этом они должны быть безопасны для человека, растений и окружающей среды [2].

Существует множество светоловушек различающихся как по конструкции, так и по форме исполнения. Однако, все они имеют ряд недостатков, а именно – необходимость источника питания на 220 В, относительно большую мощность источников света – аттрактантов, зависимость работы установок от погодных условий, уничтожение насекомых – как вредных, так и полезных.

В настоящее время появились и стали широкодоступны новые источники света – светодиоды. Они не только ничем не уступают своими аттрактивными характеристиками используемым источникам света в существующих светоловушках, но и обладают рядом преимуществ: небольшая мощность; высокая световая отдача; возможность получения излучения широкого диапазона длин волн; большой срок службы; высокая механическая прочность и надежность; высокий уровень безопасности [3, с.120].

Небольшая мощность светодиодов открывает перспективы использования маломощных источников питания, в качестве которых могут использоваться фотоэлектрические преобразователи (ФЭП).

Использование таких элементов, как светодиоды и ФЭП придает светоловушке новые качества, как полная автономность и автоматизация процессов работы, мобильность, низкое энергопотребление, использование для питания низкого напряжения - 12В.

С целью проведения мониторинга численности и фазы развития насекомых были разработаны оригинальные конструкции светоловушек – трехдиффузная, трехщелевая и однощелевая (патент №85799, №97245), общий вид которых представлен на рисунке 1.

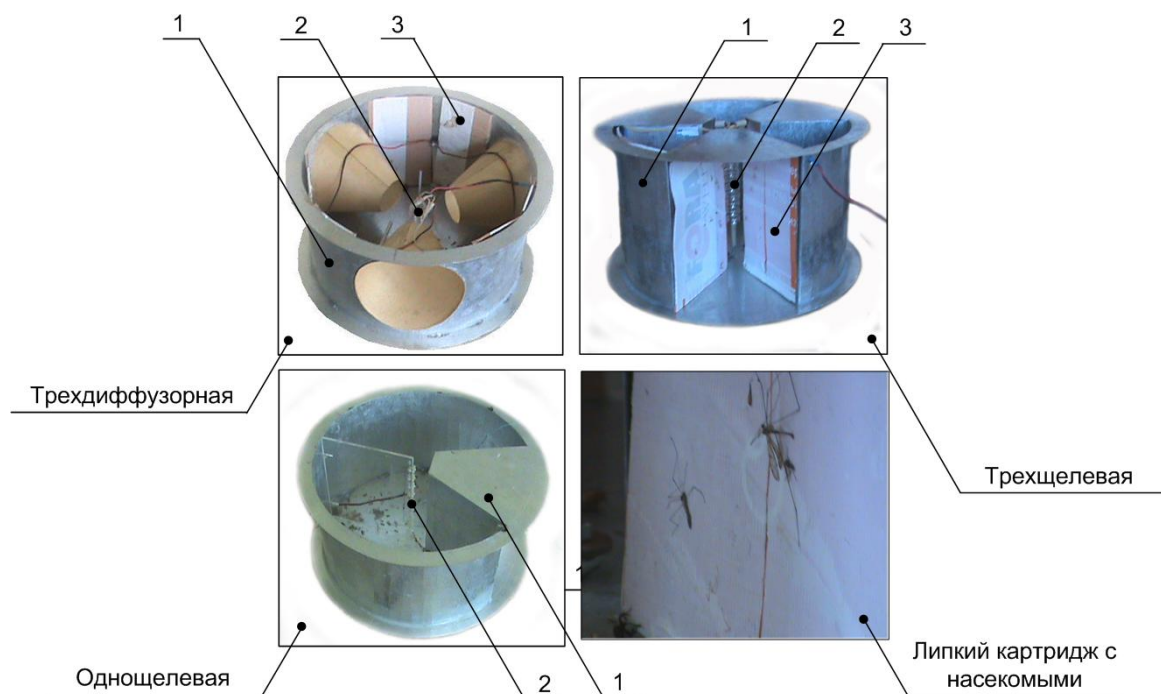


Рисунок 1 – Общий вид конструкций разработанных светоловушек:
1 – корпус светоловушки, 2 – источник света, 3 – липкий картридж

Различия в конструкциях ловушек состоят в количестве отверстий для проникновения насекомых внутрь светоловушки (1 или 3) и их формы (конус «диффузор», либо щель, сужающиеся к центру светоловушки). Для удобства проведения мониторинга насекомых на внутренних стенках светоловушек устанавливаются липкие картриджи. Светоловушки состоят из корпуса 1, источника света 2 и липкого картриджа 3. Насекомые, реагируя на световой поток источника света, попадают внутрь светоловушки и фиксируются на липких картриджах.

Светодиоды светоловушек в ночное время работы получают питание от АКБ, которая в свою очередь заряжается в дневное время от ФЭП. Для определения угла наклона ФЭП при работе были проанализированы данные по значению солнечной радиации на широте $55,7^\circ$ за период май-сентябрь в зависимости от положения ФЭП [4]. Значения солнечной радиации за период май-сентябрь. На основе анализа зависимостей, представленных на рисунке 4, было принято решение располагать поверхность ФЭП в период эксперимента в полевых условиях под углом 40° к вертикальной оси, что обеспечивает суммарную солнечную радиацию в период с мая по сентябрь в количестве $749,9 \text{ кВт}\cdot\text{ч}/\text{м}^2$. Поверхность ФЭП была ориентирована на юг [5, с.74].

Мониторинг численности и фазы развития насекомых позволяет определить численное соотношение вредных и полезных насекомых, сроки максимальной вредоносности насекомых-вредителей, определять необходимые защитные мероприятия и сроки их проведения. Одним из перспективных на первом этапе интегрированной системы защиты растений от насекомых-вредителей является электрофизический метод, который позволяет эффективно проводить непрерывный мониторинг численности и фазы развития насекомых [6, с.89]. Разработанные светоловушки, в конструкции которых используются ФЭП и светодиоды обладают следующими новыми качествами: автономность и автоматизация процессов работы, мобильность, низкое энергопотребление. Наиболее эффективное улавливание насекомых обеспечивает однощелевая светоловушка [7, с.71].

Список литературы:

1. Газалов В.С., Электрооптическая защита садов от насекомых-вредителей: диссертация на соискание ученой степени доктора технических наук по ВАК РФ 05.20.02. Зеленоград, 2000.
2. Савчук И.В., Суринский Д.О., Юркин В.В. Видеосветоловушка для мониторинга насекомых./Патент на полезную модель RU 190558 U1, 03.07.2019.
3. Суринский Д.О. Параметры и режимы энергосберегающего электрооптического преобразователя для мониторинга насекомых – вредителей. Барнаул: Диссертация, 2013. 120 с.
4. Суринский Д.О., Савчук И.В., Юркин В.В. Светоловушка для мониторинга насекомых./ Патент на полезную модель RU 190268 U1, 25.06.2019
5. Симонов Н.М., Газалов В.С. Оптимизация распределения в пространстве оптического излучения установок электрофизической защиты растений // Использование электроэнергии в сел. хоз ве и электроснабжение с.-х. районов. М., 1984. С.72-75.
6. Широбокова Т.А., Цыркина Т.В., Баранова И.А., Способы адаптивного управления уличным освещением в сельской местности. В сборнике: «Актуальные вопросы энергетики АПК»: материалы Национальной научно-практической конференции, посвященной 100-летию плана ГОЭРЛО. 2021 С.87-90.
7. Широбокова Т.А., Шувалова Л.А. Расчет конструктивных параметров светодиодных осветительного прибора // Вестник Ижевской государственной сельскохозяйственной академии. 2021. №1(65). С.68-73.

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО КПД ЗЕРНОСУШИЛКИ КАМЕРНОГО ТИПА

Сохроков А.М.;

к.т.н., доцент кафедры «Энергообеспечения предприятий»
ФГБОУ ВО Кабардино-Балкарский ГАУ, г. Нальчик, Россия;
e-mail: soxroko@mail.ru

Кумахов А.А.;

к.с.-х.н., доцент кафедры «Энергообеспечения предприятий»
ФГБОУ ВО Кабардино-Балкарский ГАУ, г. Нальчик, Россия;
e-mail: Kumahov071@mail.ru

Аннотация

В настоящее время для сушки семенной кукурузы применяются камерные сушилки. По сравнению с другими, эксплуатируемыми в стране зерносушилками в камерных самые низкие технико-экономические показатели, вследствие низкой интенсивности сушки, нерационального использования тепла и электроэнергии. Недостатком камерных сушилок является периодичность работы, что находится в противоречии с непрерывным поступлением кукурузы на предприятие и возможностью ее поточной обработки после сушки. Низкие значения интенсивности сушки и энергетического КПД в камерных сушилках тесно взаимосвязаны между собой и взаимообусловлены. Они объясняются рядом конструктивных особенностей сушилок, семенной кукурузы как объекта сушки и принятой технологией сушки.

Ключевые слова: зерносушилка; сушка; технология; энергоэффективность; кукуруза; влаго-содержание; сушильный агент; температура.

TECHNOLOGICAL SOLUTIONS FOR INCREASING THE ENERGY EFFICIENCY OF A CHAMBER-TYPE GRAIN DRYER

Sokhrokov A.M.;

Associate Professor at the Department of «Energy Supply of Enterprises»,
Candidate of Technical Sciences;
FSBEI HE Kabardino-Balkarian SAU, Nalchik, Russia;
e-mail: soxroko@mail.ru

Kumakhov A.A.;

Associate Professor at the Department of «Energy Supply of Enterprises»,
Candidate of Agricultural Sciences;
FSBEI HE Kabardino-Balkarian SAU, Nalchik, Russia;
e-mail: Kumahov071@mail.ru

Annotation

Currently, chamber dryers are mainly used for drying seed corn. Compared to other grain dryers operated in the country, chamber dryers have the lowest technical and economic indicators, due to low drying intensity, irrational use of heat and electricity. The disadvantage of chamber dryers is the frequency of operation, which is in contradiction with the continuous supply of corn to the enterprise and the possibility of its in-line processing after drying. Low values of drying intensity and energy efficiency in chamber dryers are closely interrelated and mutually dependent. They are explained by a number of design features of dryers, seed corn as a drying object and the adopted drying technology.

Key words: grain dryer; drying; technology; energy efficiency; corn; moisture content; drying agent; temperature.

В сушильных камерах зерносушилки слой початков кукурузы неподвижен, а реверсирование продувки производится вручную и поэтому редко – не более одного раза в сутки. Следовательно, температуру сушильного агента можно применить не более предельно допустимой для семенной кукурузы, т.е. до 50 °С. Вследствие этого в процессе

сушки початки прогреваются очень медленно (особенно в середине слоя), а коэффициенты внутреннего и внешнего влагопереноса при сушке зависят в основном от температуры зерна [1]. Поэтому большую часть времени сушка протекает с заниженной интенсивностью, а ее длительность при высокой влажности початков достигает 100...120 ч.

В связи с этим проведены исследования и выполнены разработки, с целью повысить технико-экономические показатели, и в целом качества процесса послеуборочной обработки семенной кукурузы в схеме с камерными сушилками СКП-6. Исследования, прежде всего, были направлены на повышение средней интенсивности сушки кукурузы и экономичности расходования топлива и электроэнергии без снижения семенных свойств кукурузы в процессе сушки.

Совершенствование камерных сушилок и технологии сушки в них семенной кукурузы проводились комплексно: путем устранения основных технологических и конструктивных недостатков, повышения энергетического КПД сушилки на основе более полного использования тепла и электроэнергии, повышения производительности сушилки. При этом режимы сушки выбирались из условия снижения качества семян. Ниже приводятся принятые методы решения поставленных задач [2, 3]:

- механизация и автоматизация реверсирования направления продувки слоя початков в камерах, что позволило повысить температуру сушильного агента (при одновременном сокращении длительности односторонней продувки слоя);

- применение двухстадийной сушки, включающей подсушивание початков в камерных сушилках до промежуточной влажности (20...25 %) и досушивание в зерне на шахтных сушилках. Двухстадийная сушка в 1,5...2 раза повышает производительность камерной сушилки, повышает равномерность зерна по влажности и нагреву, обеспечивает охлаждение направляемого на хранение зерна;

- использование отработавшего в камерах сушильного агента для подсушивания и нагрева исходных початков в бункерах временного хранения. Это позволило в 1,3 раза снизить удельные затраты топлива и существенно понизить мощность комплекса на базе сушилки СКП-6;

- механизация операций подключения и отключения камер к тепловентиляционной системе, обеспечение качественной герметизации и теплоизоляции сушилки; утилизация тепловых потерь, в частности, с просушенными початками или зерном;

- автоматизация, дистанционный контроль и управление в сушилке.

Для установления технологических параметров, соответствующих повышенному энергетическому КПД в процессе сушки семенной кукурузы, в камерных сушилках были проведены экспериментальные исследования на установке, смонтированной в Инновационной Агрофирме «Деметра» (Кабардино-Балкарская Республика). Установка состоит из теплоизолированной сборной кассеты диаметром 500 мм, высотой от 0,6 до 3,5 м, электрического калорифера для нагрева воздуха, весов на 500 кг и подъемного устройства для переворачивания кассеты с целью изменения направления продувки, а также перестановки ее из рабочего положения на взвешивание и наоборот. Для измерения температуры сушильного агента и зерна использовали электронный потенциометр ЭПП-09М на 12 точек, для поддержания заданной температуры агента сушки – регулирующий мост МПСР. Расход сушильного агента изменяли при помощи тарельчатого клапана, а измеряли – микроанометром.

Для оценки эффективности параллельного и последовательного подключения камер проведены сравнительные исследования при трех значениях температуры сушильного агента: 45; 50 и 55 °С.

Как показали результаты исследования, при сушке семян кукурузы по режимам согласно инструкции по сушке при последовательном подключении длительность сушки до конечной влажности ($W = 13,5 \%$) составила 71 ч, а при параллельном подключении – 58 ч, т.е. средняя скорость сушки (была соответственно 0,22 и 0,27 %/ч. Увеличение средней скорости сушки при параллельном подключении составило 23 % по сравнению с последовательным.

При температуре сушильного агента 50 °С средняя скорость сушки при параллельном подключении камер также выше по сравнению с последовательным подключением. Так, средняя скорость сушки при последовательном подключении была 0,25 %/ч, а при параллельном – 0,30 %/ч, рост составил 21 %. При температуре сушильного агента 55 °С средняя скорость сушки при последовательном подключении была 0,29 %/ч, а при параллельном – 0,34 %/ч, т.е. повышение средней скорости при температуре сушильного агента 50 или 55 °С одинаково для параллельного и последовательного подключения камер.

Из приведенных результатов следует, что средняя скорость сушки при параллельном подключении камер на 18...23% выше по сравнению с последовательным. Причем, с увеличением температуры сушильного агента влияние способа подключения камер на интенсивность сушки уменьшается.

При обеспечении ритмичной работы камерной сушилки, средней продолжительности сушки в одной камере 60...70 ч, последовательном подключении камер и температуре сушильного агента, равной 50 °С, частично отработавший сушильный агент выходит из трех камер с одной стороны сушилки со следующими параметрами:

из камеры, отработавшей 20 ч (отсчет ведется с начала сушки):

$$t_{a.c}^{от} = 29 \text{ }^{\circ}\text{C}, \quad E = 1,7 \text{ }^{\circ}\text{C},$$

из камеры, отработавшей 40 ч:

$$t_{a.c}^{от} = 35 \text{ }^{\circ}\text{C}, \quad E = 4,8 \text{ }^{\circ}\text{C},$$

из камеры, отработавшей 60 ч:

$$t_{a.c}^{от} = 38 \text{ }^{\circ}\text{C}, \quad E = 14 \text{ }^{\circ}\text{C},$$

где E – потенциал сушки – разность температур сухого и мокрого термометров – $E = t_c - t_m$ °С [4], т.е. при начальной температуре сушильного агента 50 °С средний потенциал сушки $E_{ср}$ сушильного агента, прошедшего через половину камер сушилки и поступившего в нижний коридор для подачи в другую половину камер, равен 5,8 °С, а средняя его температура – 33...34 °С.

Таким образом, снижение средней скорости сушки при последовательном подключении камер на 18...23 % в сравнении с параллельным способом объясняется тем, что половине периода сушки в камеры подается сушильный агент с пониженным потенциалом сушки.

Измерив температуру отработавшего сушильного агента после сушки с последовательным подключением камер при различных начальных значениях его температуры, установили, что при $t_{a.c} = 50 \text{ }^{\circ}\text{C}$ она равна в среднем 29...31 °С, при $t_{a.c} = 55 \text{ }^{\circ}\text{C}$ равна 33...34 °С, т.е. ниже, чем при параллельном подключении, на 3...4 °С. Однако вследствие повышенной влагоемкости и скорости сушки среднее влагосодержание отработавшего сушильного агента при параллельном подключении камер выше, чем при последовательном. Удельные затраты тепла и электроэнергии при параллельном способе сушки семенной кукурузы ниже (табл. 1). Поэтому параллельное подключение камер по сравнению с последовательным является более эффективным.

Таблица 1 – Удельные затраты электроэнергии при сушке семенной кукурузы

Температура сушильного агента, °С	Способ подключения	Количество		Удельный расход		Отношение уд. расходов при послед. подкл. к парал., %
		просушенной кукурузы, т%	расход электроэнергии кВтч	электроэнергии кВтч/т%	усл. топлива кг усл. т/т%	
45	последовательный	12,57	245,1	19,5	2,40	110
	параллельный	12,54	219,4	17,5	2,16	
50	последовательный	12,90	228,3	17,7	2,18	108
	параллельный	12,30	200,5	16,3	2,01	
55	последовательный	12,48	197,2	15,8	1,96	105
	параллельный	12,23	187,4	15,1	1,85	

Таким образом, исследования показали, что при параллельном подключении камер к распределительным коридорам агента сушки, процесс сушки семян кукурузы проходит более интенсивно, чем при последовательном. Средняя скорость сушки при этом выше на 18...23%, удельный расход электроэнергии ниже на 13...15 %, а удельный расход топлива – на 5...10 %.

Список литературы:

1. Лукьянко А.К. Совершенствование процесса сушки семенной кукурузы в камерных сушилках. М.: ЦНИИТЭИ. 1997. 72 с.
2. Сохроков А.М., Карданов В.Б. Факторы комплексного повышения энергетического КПД в зерносушении // Энергосбережение и энергоэффективность: проблемы и решения: сб. научных трудов IX Всероссийской (национальной) научно-практической конференции. Нальчик: Кабардино-Балкарский ГАУ, 2020. С. 143-147.
3. Сохроков А.М., Карежев Х.М., Карданов В.Б. Исследование тепловых процессов сушки зерна кукурузы в установке шахтного типа // Национальные приоритеты и безопасность: сб. научных трудов по материалам международной научно-практической конференции. Нальчик: Кабардино-Балкарский ГАУ, 2020. С. 374-379.
4. Сохроков А.М., Иригов М.Г. Исследование эффективности сушки зерна кукурузы. // Инновации в агропромышленном комплексе: материалы VI Межвузовской научно-практической конференции сотрудников и обучающихся аграрных вузов Северо-Кавказского Федерального Округа, посвященной 100-летию со дня рождения профессора З.Х. Шауцукова. Нальчик: Кабардино-Балкарский ГАУ, 2017. С. 111-113.
5. Темукуев Б.Б., Апажев А.К., Фиапшев А.Г., Темукуев Т.Б., Барагунов А.Б. Методика обоснования тарифных предложений на отпуск тепловой энергии. Нальчик: КБГАУ, 2015. 98 с.
6. Apazhev A.K. Thermal Processes in a Biogas Plant for the Disposal of Agricultural Waste // A.K. Apazhev, A.G. Fiapshev, O.Kh. Kilchukova, Y.A. Shekikhachev, L.M. Khazhmetov, M.M. Khamokov. (2019), Thermal Processes in a Biogas Plant for the Disposal of Agricultural Waste" in International scientific and practical conference AgroSMART – Smart solutions for agriculture", KnE Life Sciences, pages 40-50. DOI 10.18502/cls.v4i14.5578
7. Сохроков А.М., Иригов М.Г. Исследование эффективности сушки зерна кукурузы // Инновации в агропромышленном комплексе: материалы VI Межвузовской научно-практической конференции сотрудников и обучающихся аграрных вузов Северо-Кавказского Федерального Округа, посвященной 100-летию со дня рождения профессора З.Х. Шауцукова. 2017. С. 111-113.
8. Чапаев А.Б., Карежев Х.М., Сохроков А.М. Метод тепловизионного контроля как способ повышения энергоэффективности и энергобезопасности // Вестник Северо-Кавказского федерального университета. 2017. № 6 (63). С. 32-35.

УДК 697.1

ОПТИМИЗАЦИЯ ТЕПЛОТЕХНИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК НАРУЖНЫХ ОГРАЖДАЮЩИХ КОНСТРУКЦИЙ ЭКСПЛУАТИРУЕМЫХ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ

Темукуев Б.Б.;

к.т.н., доцент кафедры «Энергоснабжение предприятий»
ФГБОУ ВО Кабардино-Балкарский ГАУ, г. Нальчик, Россия;
e-mail: b.b.temukuev@mail.ru

Аннотация

В статье рассмотрены научно-технические методы оптимизации сопротивления теплопередаче наружных ограждающих конструкций при реконструкции или капитальном ремонте зданий и сооружений, которые позволяют рассчитывать, как средства, затраченные на утепление здания, так и оценивать предполагаемую финансов из-за уменьшения потребления энергоресурсов при последующей их эксплуатации.

Ключевые слова: наружные ограждающие конструкции; здания; ремонт; утепление.

OPTIMIZATION OF THERMAL CHARACTERISTICS OF EXTERNAL FENCING STRUCTURES OF OPERATED BUILDINGS AND STRUCTURES

Temukuyev B.B.;

Associate Professor at the Department of Economics of the Agro-Industrial Complex,
Candidate of Economic Sciences, Associate Professor
FSBEI HE Kabardino-Balkarian SAU, Nalchik, Russia;
e-mail: b.b.temukuev@mail.ru

Annotation

The article discusses scientific and technical methods for optimizing the resistance to heat transfer of external enclosing structures during the reconstruction or overhaul of buildings and structures, which make it possible to calculate both the funds spent on insulation of the building, and to estimate the estimated finances due to a decrease in energy consumption during their subsequent operation.

Key words: external enclosing structures; building; repairs; insulation.

Вопросы сбережения энергии, соответственно и ресурсов, требуют решения в правовом, организационном, экономическом, научном и других направлениях. Эффективность энергопотребления при теплоснабжении зданий и сооружений зависит от состояния их наружных ограждающих конструкций. Основой нормативно-правовой базы энергосбережения является Федеральный закон от 23 ноября 2009 года № 261-ФЗ [1].

К наружным ограждающим конструкциям зданий и сооружений относятся стены, полы и перекрытия, через которые передается тепло от воздуха внутри помещения наружному воздуху. В Советском Союзе их теплотехнические характеристики регламентировались строительными нормами и правилами (СНиП). В Российской Федерации (РФ) большинство СНиПов было актуализировано и введено в своды правил (СП), в частности был принят СП 50.13330.2012 [2], поскольку к тому времени теплотехнические требования к наружным ограждающим конструкциям повысились.

Приказом министерства строительства РФ для многоквартирных домов (МКД) было установлено 9 классов энергетической эффективности. Три из них (A^{++} , A^{+} , A) были отнесены к высокому классу энергоэффективности для целей налогового законодательства. Тем же приказом утвердили базовый уровень удельного годового расхода энергетических ресурсов на 1 м^2 площади квартиры в МКД, который включал в себя расход тепловой энергии на отопление, вентиляцию, горячее водоснабжение и общедомовые нужды [3].

При капитальном ремонте общего имущества в МКД согласно ч. 1 ст. 166 жилищного кодекса (ЖК) РФ предусмотрен ремонт: всех внутридомовых инженерных систем, лифтов, а также крыши, подвала, фасада и фундамента. Во второй части той же статьи уточняется, что эти работы в частности могут быть дополнены «услугами и (или) работами по утеплению фасада, переустройству неветилируемой крыши на вентилируемую крышу» [4]. То есть, количество услуг, относимых к капитальному ремонту, определяется размером взноса, на капитальный ремонт МКД, который может обеспечить реализацию обязательных или минимальных услуг, предусмотренных ч.1 ст. 166 ЖК РФ, что входит в противоречие с требованиями [3], поскольку абсолютное большинство владельцев квартир платят только установленную сумму, которая является минимальной и ее расход на утепление фасада жилищным кодексом не предусмотрен. Удельный годовой расход энергетических ресурсов на 1 м^2 площади квартиры МКД после капитального ремонта должен быть не ниже базового уровня, установленного [3], чего без утепления фасада и переустройства неветилируемой крыши на вентилируемую крышу достичь невозможно. Поскольку капитальному ремонту подвергаются МКД примерно после 50 лет эксплуатации, то речь идет о зданиях, построенных по действовавшим тогда нормам. С 1971 года на территории СССР термические сопротивления ограждающих конструкций регламентировались СНиП II-A.7-71 [5], а в 1979-2003 годах – СНиП II-3-79 «Строительная теплотехника» [6], в который были внесены в разные годы два

изменения, соответственно – СНиП II-3-79* [7] и СНиП II-3-79** [8]. С 1994 года СНиП нормировали основные показатели, а не методы их достижения.

При капитальном ремонте или реконструкции любого здания необходимо определить приоритеты, то есть выявить какие наружные ограждающие конструкции и в какой степени следует утеплять, чтобы оценить экономическую целесообразность намечаемых работ. В идеале следовало бы энергетическим методом определить оптимальное и экономически эффективное сопротивление теплопередаче тепловой изоляции наружных ограждающих конструкций зданий. В настоящее время использовать данный метод довольно сложно из-за отсутствия необходимой информации об энергозатратах на производство строительных материалов.

Методика расчета должна быть такой, чтобы позволила вычислить не только средства, затраченные на реконструкцию (утепление) здания, но и те средства, которые должны быть сэкономлены из-за уменьшения потребления энергоресурсов при последующей ее эксплуатации. При этом затраченные средства должны быть компенсированы до того, как закончится время эксплуатации здания.

Для решения задачи, связанной с тем, какие ограждающие конструкции и в какой степени теплоизолировать, необходимо провести соответствующее исследование. В первую очередь вычислить соотношение между площадями вертикальных и горизонтальных наружных ограждающих конструкций, а затем расчетом выявить, утепление каких из них экономически будет оправдано. При этом следует учитывать не только текущие цены на проведение реконструкции здания, но возможное изменение стоимости энергоносителей в последующие годы эксплуатации объекта.

Список литературы:

1. Федеральный закон Российской Федерации от 23 ноября 2009 года № 261-ФЗ «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации» // Российская газета. 2009. 27 ноября.
2. Свод правил СП 50.13330.2012 «Тепловая защита зданий. Актуализированная редакция СНиП 23-02-2003». М.: ФАУ «ФЦС», 2012. 95 с.
3. Приказ Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от 6 июня 2016 года № 399/пр «Об утверждении Правил определения класса энергетической эффективности многоквартирных домов» (зарегистрировано в Минюсте РФ 08.08.2016 № 43169) / Официальный интернет-портал правовой информации www.pravo.gov.ru, 10.08.2016, № 0001201608100003.
4. «Жилищный Кодекс Российской Федерации» от 29.12.2004 № 188-ФЗ (ред. от 30.04.2021) // КонсультантПлюс
5. СНиП II-A.7-71 «Строительная теплотехника. Нормы проектирования». М.: Стройиздат, 1971.
6. СНиП II-3-79 «Строительная теплотехника». М.: Стройиздат, 1979.
7. СНиП II-3-79* «Строительная теплотехника». М.: Стройиздат, 1982.
8. СНиП II-3-79** «Строительная теплотехника». М.: Стройиздат, 1998.
9. Сохроков А.М., Карданов В.Б. Факторы комплексного повышения энергетического КПД в зерносушении // Энергосбережение и энергоэффективность: проблемы и решения: сб. научных трудов IX Всероссийской (национальной) научно-практической конференции. Нальчик: Кабардино-Балкарский ГАУ, 2020. С. 143-147.
10. Сохроков А.М., Карежев Х.М., Карданов В.Б. Исследование тепловых процессов сушки зерна кукурузы в установке шахтного типа // Национальные приоритеты и безопасность: сборник научных трудов по материалам международной научно-практической конференции. Нальчик: Кабардино-Балкарский ГАУ, 2020. С. 374-379.
11. Сохроков А.М., Иригов М.Г. Исследование эффективности сушки зерна кукурузы. // Инновации в агропромышленном комплексе: материалы VI Межвузовской научно-практической конференции сотрудников и обучающихся аграрных вузов Северо-Кавказского Федерального Округа, посвященной 100-летию со дня рождения профессора З.Х. Шауцукова. Нальчик: Кабардино-Балкарский ГАУ, 2017. С. 111-113.

АНАЛИЗ МЕХАНИЗМОВ ПОВОРОТА ОТКЛОНЯЮЩИХСЯ СЕКЦИЙ ГЕРБИЦИДНЫХ УСТАНОВОК ПРИ ОБРАБОТКЕ ПРИСТВОЛЬНЫХ ПОЛОС ПЛОДОВЫХ НАСАЖДЕНИЙ

Тхагапсова А.Р.;

аспирантка 2 года обучения кафедры «Техническая механика и физика»
ФГБОУ ВО Кабардино-Балкарский ГАУ, г. Нальчик, Россия;
e-mail: dzhek.91@List.ru

Хажметова А.Л.;

ассистент кафедры «Техническая механика и физика»
ФГБОУ ВО Кабардино-Балкарский ГАУ, г. Нальчик, Россия;
e-mail: alinahazhmetova@yandex.ru

Аннотация

В статье представлен анализ конструктивных особенностей механизмов поворота отклоняющихся секций гербицидных установок при обработке приствольных полос плодовых насаждений. Отмечены, что для ввода в ряд и вывода отклоняющей штанги с распылителями из ряда плодовых деревьев используются параллелограммная и радиальная кинематические схемы. Использование таких кинематических схем приводит к образованию огреха при обходе штамба дерева, не равномерному распределению рабочей жидкости, к повреждениям штамба деревьев. Для решения данной проблемы предложена новая кинематическая схема гербицидной установки.

Ключевые слова: плодовые насаждения; приствольная полоса; гербицидная штанга; равномерность распределения; рабочая жидкость.

ANALYSIS OF THE MECHANISMS OF ROTATION OF THE DEVIATING SECTIONS OF HERBICIDE PLANTS IN THE TREATMENT OF TRUNK STRIPS OF FRUIT PLANTATIONS

Thagapsova A.R.;

2-year postgraduate student of the Department of Technical Mechanics and Physics
FSBEI HE Kabardino-Balkarian SAU, Nalchik, Russia;
e-mail: dzhek.91@List.ru

Khazhmetova A.L.;

Assistant of the Department of Technical Mechanics and Physics
FSBEI HE Kabardino-Balkarian SAU, Nalchik, Russia;
e-mail: alinahazhmetova@yandex.ru

Annotation

The article presents an analysis of the design features of the mechanisms for turning the deviating sections of herbicide plants when processing the trunk strips of fruit plantations. It is noted that parallelogram and radial kinematic schemes are used for entering and withdrawing the deflecting rod with sprayers from a row of fruit trees. The use of such kinematic schemes leads to the formation of a blemish when bypassing the tree stem, an uneven distribution of the working fluid, and damage to the tree stem. To solve this problem, a new kinematic scheme of the herbicide plant is proposed.

Key words: fruit stands; trunk strip; herbicide rod; uniformity of distribution; working fluid.

Одним из основных элементов установок для внесения водных растворов (гербицида) в приствольные полосы плодовых насаждений являются механизмы ввода и вывода отклоняющей штанги.

По принципу обхода штамба дерева, приспособления для внесения водных растворов в приствольные полосы подразделяются на две группы: с принудительным выводом штанги с распылителями при контакте со штамбом дерева и без принудительного вывода.

Для ввода в ряд и вывода отклоняющей штанги с распылителями из ряда плодовых деревьев используются параллелограммная и радиальная кинематические схемы.

Существенными недостатками параллело-граммной схемы является наличие сложных кинематических связей между копиром и гидрораспределителем.

При радиальной схеме поворот отклоняющей штанги с распылителями осуществляется за счет пружин сжатия (рис. 1, а) или торсионного соединения с шупом-прижимом (рис. 1,б). Поворот штанги осуществляется вокруг вертикальной оси, траектория движения которой является дуга окружности.

При такой схеме, направление движения отклоняющей штанги относительно направления движения агрегата происходит назад и в сторону, что способствует ускоренному отводу отклоняющей штанги от штамба.

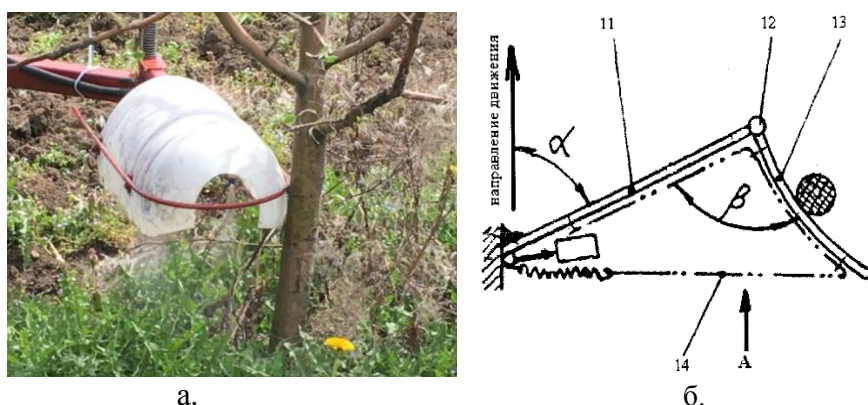


Рисунок 1 – Радиальная схема отвода отклоняющей штанги при встрече со штамбом дерева

Ускоренный отвод отклоняющей штанги позволяет увеличить рабочую скорость агрегата и соответственно производительность.

Опыт использования гербицидных штанг при обработке приствольных полос деревьев и исследования, проведенные А.И. Завражным, К.А. Манаенковым, В.Г. Бросалиным и другими учеными показывают, что разработанные установки, при внесении водных растворов в приствольные полосы плодовых деревьев, образуют огрехи при обходе штамба дерева, не равномерно распределяют рабочую жидкость, имеют большой расход жидкости, наносят повреждения деревьям [1].

Для решения данной проблемы сотрудниками Кабардино-Балкарского ГАУ и Сев-КавНИИГиПС предложено устройство для обработки штамбовой зоны деревьев (рис. 2) [2].

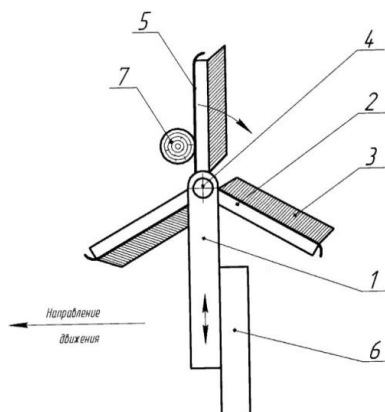


Рисунок 2 – Схема устройства для обработки штамбовой зоны деревьев

Устройство для обработки штамбовой зоны деревьев работает следующим образом.

При движении рамы 2 вдоль ряда плодовых насаждений щеточный рабочий орган 3 обрабатывает сорную растительность между деревьями. При соприкосновении луча-штанги 5 со штамбом дерева 7 происходит поворот рамы 2 вокруг штамба дерева 7 и обрабатывается сорная растительность штамбовой зоны. При встрече со следующим штамбом дерева процесс повторяется.

Сочетание крестообразной рамы с щеточными рабочими органами позволит снизить расход и повысить равномерность распределения рабочей жидкости и исключить повреждаемость штамба дерева.

Список литературы:

1. Завражнов А.И., Манаенков К.А., Бросалин В.Г. Совершенствование конструкции гербицидной штанги для обработки приствольных полос в саду // Вестник Челябинского государственного агроинженерного университета. Челябинск: Изд-во ЧГАУ, 2008. № 52. С.66-70.
2. Пат. 2694589 Российская Федерация, МПК7 A01M 21/04. Устройство для гербицидной обработки приствольных полос многолетних насаждений / Л.А. Шомахов, А.К. Апажев, Ю.А. Шекихачев, В.Н. Бербеков [и др.]; заявитель и патентообладатель Кабардино-Балкарский гос. агр. унив.; №2018125405; заявл. 10.07.2018; опубл. 16.07.2019, Бюл. №24. 3с. : ил.
2. 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.
3. Апажев А.К., Гварамия А.А., Маржохова М.А. Феномен устойчивости социально-эколого-экономического развития и саморазвития аграрно-рекреационных территорий // Сибирская финансовая школа. 2015. № 5 (112). С. 22-26.
4. Апажев А.К., Пшихачев С.М. Факторы продовольственной безопасности в условиях новой парадигмы сельского развития // В сборнике: «Продовольственная безопасность и устойчивое сельское развитие: глобальные, национальные и региональные аспекты»: материалы международной научно-практической конференции памяти профессора Б.Х. Жерукова. 2014. С. 3-17.
5. Apazhev A.K., Shekikhachev Y.A., Hazhmetov L.M., Fiapshev A.G., Shekikhacheva L.Z. Metrological and methodical support of evaluation of quality of spraying of fruit plantations // Journal of Physics: Conference Series. 2020. 1515(4). 042013.
6. 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. 548(4). 2020. 042022.
7. 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 Conf. Series: Materials Science and Engineering. 919(6). 2020. 062002.
8. Апажев А.К., Шекихачев Ю.А. Расчет потребности в опрыскивателях // Известия Кабардино-Балкарского государственного аграрного университета им. В.М. Кокова. 2020. №3 (29). С. 80-84.
9. Афасижев Ю.С., Бербеков В.Н., Хажметов Л.М., Шекихачев Ю.А. Оптимизация режима работы штангового садового опрыскивателя с дисковыми распылителями // Сельскохозяйственные машины и технологии. 2013. № 1. С. 29-32.
10. Шомахов Л.А., Бербеков В.Н., Хажметов Л.М., Шекихачев Ю.А. Ресурсосберегающие технологические процессы и технические средства защиты плодовых насаждений от неблагоприятных метеорологических и агробиологических факторов // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. 2012. № 3. С. 178-184.

ТЕХНОЛОГИИ BIG DATA И BLOCKCHAIN ОБРАБОТКИ ДАННЫХ МОНИТОРИНГА ПОЧВЫ

Фартуков В.А.;

канд. техн. наук, доцент кафедры гидротехнических сооружений
Институт мелиорации, водного хозяйства и строительства
имени А.Н. Костякова, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, г. Москва, Россия;

Ханов Н.В.;

докт. тех. наук, заведующий кафедрой гидротехнических сооружений
Институт мелиорации, водного хозяйства и строительства
имени А.Н. Костякова, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, г. Москва, Россия;
e-mail: vasfar@mail.ru

Аннотация

Разработано древо анализа данных контроля влажности и температуры поливаемого поля по формированию и предварительной обработке, хранению и защите данных на основе технологий Big Data и Blockchain. Разработанный алгоритм позволяет осуществлять классификацию данных о состоянии поля, сплит-тестирование данных, прогнозирование и машинное обучение для реализации дифференцированного полива дождевальными машинами.

Ключевые слова: технология дифференцированного полива, Big Data, Blockchain, IT-технологии.

BIG DATA AND BLOCKCHAIN TECHNOLOGIES FOR SOIL MONITORING DATA PROCESSING

Fartukov V.A.;

Cand. tech. Sci., Associate Professor of the Department
of Hydraulic Structures Institute of Land Reclamation,
Water Management and Construction
named after A.N. Kostyakov,

FSBEI HE RGAU-Moscow Agricultural Academy named after K.A. Timiryazeva,
Moscow, Russia;

Khanov N.V.;

Doc. those. Sci., Professor of the Department
of Hydraulic Structures, Institute of Land Reclamation,
Water Management and Construction named after A.N. Kostyakov,
FSBEI HE RGAU-Moscow Agricultural Academy named after K.A. Timiryazeva,
Moscow, Russia.

Annotation

A tree has been developed for the analysis of data on the control of humidity and temperature of the irrigated field for the formation and preliminary processing, storage and protection of data based on Big Data and Blockchain technologies. The developed algorithm allows for the classification of data on the state of the field, split-testing of data, forecasting and machine learning for the implementation of differentiated irrigation with sprinklers.

Key words: differentiated irrigation technology, Big Data, Blockchain, IT technologies.

Недостатком технических решений по осуществлению полива сельскохозяйственных культур является отсутствие базы данных по поливаемому полю. Не учет динамики изменения физических свойств почвы, таких как её влажность, приводит к образованию зон

затопления, закисления почвы, поверхностного стока (луж) и как следствие снижение урожайности и деградации почвы [1]. Существующие системы дифференцированного полива позволяют осуществлять мониторинг почвы с применением постоянно установленных датчиков в поле и формировать базы данных. Формирование и предварительная обработка этих данных, а также хранение и защита их необходима на основе технологий Big Data и Blockchain [2,3,4].

В основе примененной технологии Big Data, по управлению дифференцированным поливом сельскохозяйственных культур, лежат следующие основные принципы: Масштабируемость в пропорции роста данных порядка – 2; Учет потерь данных датчиков без значимых последствий; Локализация обработки данных на одной машине.

Анализ данных о влажности, температуре почвы и воздуха и другие, поступающих от датчиков, установленных в поле и записанных в базе данных, анализируются следующим способом: - классификация данных о состоянии поля, растения с применением классических математических алгоритмов; - неограниченное количество поступающих данных от датчиков, определяется скважностью передачи сигнала оператором; - сплит-тестирование данных по влажности почвы на различных глубинах (W_1, W_2, W_3), температуры (t_1^0 и t_2^0), (скорости фильтрации V и V_i), (географические координаты положения дождевальной машины N, E), кислотность, определение факторов оказывающих влияние; - прогнозирование – определение изменения состояния поля на основе полученных большого количества данных от датчиков; - машинное обучение – обработка несистематизированных данных для последующего самостоятельного управления поливом.

На рисунке 1 представлена схема сформированного дерева анализа данных.

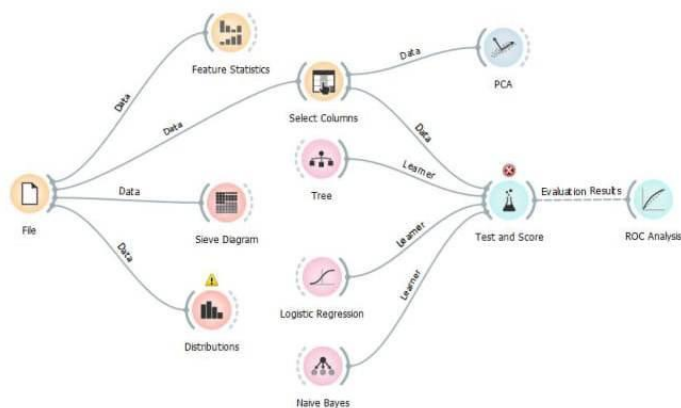


Рисунок 1– Дерево анализа данных, поступающих от датчиков

Обработка данных, поступающих от датчиков, производится в соответствии с моделью на основе технологии Big Data, приведенной на рис. 2.

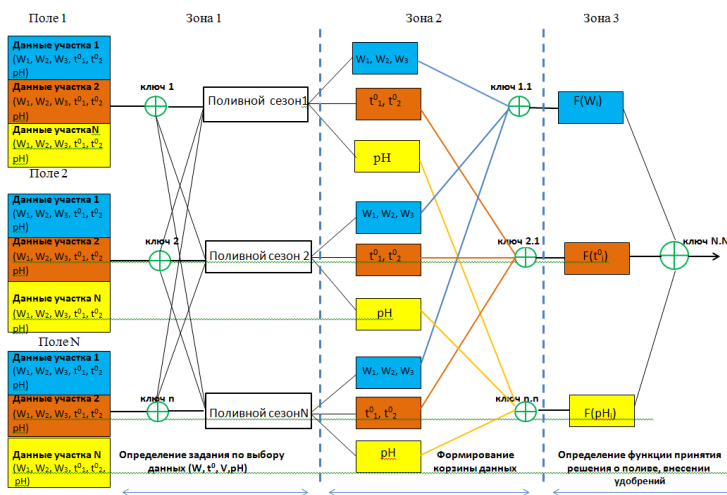


Рисунок 2. Модель распределенной обработки Big Data по управлению дифференцированным поливом

Модель состоит из трех зон: Зона 1 – определение задания по выбору анализируемых параметров (влажность на разных глубинах W_1, W_2, W_3 , температура на глубине и поверхности почвы t_1^0, t_2^0 , географические координаты машины N, E , скорость фильтрации V , дата поливного сезона, вид с/х культуры, номер поля, номер участка и др.). Формирование – Ключей 1; Зона 2 – формирование корзины данных – разделение по контролируемым параметрам, формирование Ключей 2; Зона 3 – определение функции принятия решений – определяется вид функциональной зависимости изменений контролируемых параметров на текущий момент времени, производится её (функция) сопоставление с видом функции, определенной на предшествующем этапе полива поля дождевальной машиной. Определяется различие между этими функциями, сравнение с нормативными данными, проводится корректировка функции и принимается решение на включение форсунок, подающих воду для полива поля. Определилась функция принятия решения на осуществление полива. Скорректированный вид функции определяется как актуальный и записывается в память машины. Последующее управление работой дождевальной машины может начинаться с этого вида функции или управляться оператором индивидуально. Формируется Ключ N, N , который является базовым для управления работой машины. Последующие результаты обработки данных работы дождевальной машины проходят это же цикл (Зона 1 – Зона 3), тем самым производится «машинное обучение» по управлению работой дождевальной машиной.

При обращении к файлу функции управления (Ключ N ,) производится проверка всех созданных на ранних стадиях Ключах. Происходит обновление всей цепочки с одновременным внесением в общий реестр, тем самым производится подтверждение, т.е. валидация. После валидации создается новое звено, которое имеет свой уникальный ключ, с которым оператор производит управление машиной. Таким образом, оператор осуществляет управление работой дождевальной машиной при помощи «копии» файла функции управления входящего в общую цепочку. При осуществлении удаленным управлением работой дождевальной машины, а также реализации функций диспетчеризации, передача сигналов управления происходит по каналам связи GSM. Для этого необходимо зайти через IP-адрес на встроенный в центральный блок микрокомпьютер и расположенный там сайт с программой, что позволяет, через систему доступа, обращаться к файлу функции управления и осуществлять необходимые настройки и в реальном масштабе времени управлять подачей воды.

Список литературы:

1. Кирюшин, В.И. Теория адаптивно-ландшафтного земледелия и проектирование агроландшафтов – М.: КолосС, 2011г. – 443с.
2. Кучерявый А.Е. Интернет Вещей // Электросвязь. 2013. № 1. С. 21–24.
3. Кулик В.А., Выборнова А.И. Методы комплексного тестирования Интернет Вещей // Распределенные компьютерные и телекоммуникационные сети: управление, вычисление, связь (DCCN). 2016. С. 305-312.
4. Nolan K.E., Guibene W., Kelly M.Y. An Evaluation of Low Power Wide Area Network Technologies for the Internet of Things // International Wireless Communications and Mobile Computing Conference (IWCMC). 2016. pp. 439-444. DOI: 10.1109/IWCMC.2016.7577098.

УДК 631.3

ПУТИ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ КОСИЛОК-ИЗМЕЛЬЧИТЕЛЕЙ В ТЕРРАСНОМ ГОРНОМ САДОВОДСТВЕ

Хажметова А.Л.;

к.т.н., ассистент кафедры «Техническая механика и физика»
ФГБОУ ВО Кабардино-Балкарский ГАУ, г. Нальчик, Россия;
e-mail: alinahazhmetova@yandex.ru

Карданов Р.А.;

студент 3 курса факультета
«Механизация и энергообеспечение предприятий»
ФГБОУ ВО Кабардино-Балкарский ГАУ, г. Нальчик, Россия;
e-mail: renatkardanovski3@gmail.com

Хажметов Л.М.;

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

Аннотация

В данной статье приведены конструктивно-технологические особенности косилок-измельчителей, недостатки и пути их устранения. Одним из путей совершенствования косилок-измельчителей является разработка комбинированных агрегатов, позволяющих выполнять скашивание и измельчение травы в междурядьях с созданием гумусового слоя в приствольной полосе деревьев.

Ключевые слова: косилки-измельчители; трава, почва, измельчение, перемещение, смешивание, плодовые насаждения.

WAYS TO IMPROVE THE EFFICIENCY OF THE USE OF MOWERS-SHREDDERS IN TERRACED MOUNTAIN GARDENING

Khazhmetova A.L.;

Candidate of Technical Sciences, Assistant of the Department
of Technical Mechanics and Physics
FSBEI HE Kabardino-Balkarian SAU, Nalchik, Russia;
E-mail: alinahazhmetova@yandex.ru

Cardanov R.A.;

3rd year student of the faculty
«Mechanization and Energy Supply of Enterprises»
FSBEI HE Kabardino-Balkarian SAU, Nalchik, Russia;
E-mail: renatkardanovski3@gmail.com

Khazhmetov L.M.;

Doctor of Technical Sciences, Professor of the Department
of «Technical Mechanics and Physics»
FSBEI HE Kabardino-Balkarian SAU, Nalchik, Russia;
E-mail: hajmetov@yandex.ru

Annotation

This article describes the design and technological features of mowers-shredders. Disadvantages and ways to eliminate them. One of the ways to improve the mower-choppers is the development of combined units that allow mowing and chopping grass in the aisles with the creation of a humus layer in the trunk strip of trees.

Key words: mowers-choppers; grass, soil, chopping, moving, mixing, fruit stands.

Обычные косилки и косилки-измельчители используются для скашивания травы в садах. При использовании обычных косилок скошенную траву удаляют из сада, а при использовании косилок-измельчителей оставляют ее на почвенной поверхности

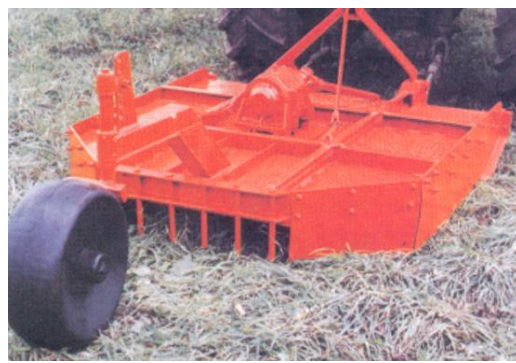
В садах в основном применяют ротационные косилки-измельчители, оснащенные роторами с горизонтально вращающимися ножами с частотой 540...840 мин⁻¹ (рис. 1) [1, 2, 4, 5, 6]. Эти косилки отличаются друг от друга только шириной захвата и рабочей скоростью движения [1, 2].

Для скашивания травы под кронами деревьев в садах применяют косилки с боковым смещением рабочего органа от продольной оси трактора.

Косилка *Van Wamel* серии RF (Нидерланды) (рис. 2) содержит выдвижную секцию для скашивания травы в междурядьях и кроной плодовых деревьев [1].



КИУ-2А



ИКС-1,5А



КСУ-3/4



КС-3М

Рисунок 1 – Косилки-измельчители



Рисунок 2 – Косилка-измельчитель с выдвижной секцией для ухода за приствольными полосами плодовых насаждений

Наиболее прогрессивной технологией ухода за междурядьями и приствольными полосами плодовых насаждений является скашивание травяной растительности в междурядьях, ее перемещение и создание мульчирующего слоя в приствольной полосе плодовых насаждений (рис. 3) [3].



Рисунок 3 – Косилка-измельчитель

В террасном садоводстве главным лимитирующим фактором выращивания плодовых насаждений является влага. В связи с этим эффективное использование выпадающих атмосферных осадков является актуальной для развития интенсивного садоводства на склоновых землях. В связи с этим технология и техника, используемая в горном садоводстве должна быть почвозащитной, способной аккумулировать выпадающие атмосферные осадки. Для решения данной проблемы необходимо разрыхлять почву около приствольной полосы, скашивать и измельчать травяную растительность в междурядьях с перемещением и равномерным распределением ее на разрыхленной поверхности приствольной полосы с последующим ее перемешиванием с почвой.

Для перевода поверхностного стока в продуктивную влагу и эффективного использования выпадающих атмосферных осадков предложен комбинированный агрегат, позволяющий выполнять несколько взаимосвязанных технологических операций [3, 4, 5, 6].

Агрегат состоит из косилки-измельчителя и фрезы (рис. 4).



Рисунок 4 – Агрегат для ухода за междурядьями и приствольными полосами деревьев

Косилка-измельчитель скашивает и измельчает траву в междурядьях сада, перемещает ее в сторону приствольных полос и равномерно покрывает разрыхленный участок около ряда деревьев. Фреза разрыхляет почву на расстоянии 0,5 м от ряда деревьев на глубину до 0,15...0,20 м и смешивает запревшую травяную массу с почвой со второго цикла, которая быстро перегнивает и дополнительно насыщает почву микроэлементами и минералами, повышающими плодородие почвы [6, 7].

Установлено, что рыхление и перемешивание мульчи с почвой позволяет увеличить содержание продуктивной влаги на 45, 4%, что позволила повысить урожайность плодовых культур на 15, 4% [6, 7].

Полученные данные по содержанию влаги в почве еще раз подтверждают, что мульча, перемещенная с почвой и равномерно распределенная на ее поверхности препятствует испарению влаги, являясь одним из важных и полезных агротехнических приемов в садоводстве

Список литературы:

1. Машины для механизации работ в садоводстве: Каталог техники / Под общей ред. И.М. Куликова. М., 2005. 120 с.
2. Завражнов А.И., Манаенков К.А., Хатунцев В.В.. Исследование процесса перемещения скошенной массы в приствольные полосы рабочими органами косилки для интенсивного садоводства // Достижения науки и техники АПК. 2008. № 8. С.39-43.
3. Пат. 178374 Российская Федерация, МПК7 A02D34/84, A02B39/16. Установка для создания гумусового слоя в приствольных полосах плодовых насаждений на террасах и галечниковых землях / А.К. Апажев, В.Н. Бербекоев, Ю.А. Шекихачев, Л.М. Хажметов,

А.Л. Хажметова, И.О. Темиржанов, Х.И. Кучмезов; заявитель и патентообладатель Кабардино-Балкарский гос. агр. унив. № 2017138883; заявл. 08.11.17; опубл. 02.04.18. Бюл. № 10. 2 с. : ил.

4. Апажев А.К., Шекихачев Ю.А., Хажметов Л.М., Хажметова, А.Л. Технологическое и техническое обеспечение повышения эффективности интенсивного горного и предгорного садоводства // Техника и оборудование для села. 2019. №6(264). С. 23-28.

5. Апажев А.К., Шекихачев Ю.А., Хажметова А.Л., Фиापшев А.Г. Теоретическое обоснование конструктивно-режимных параметров агрегата для обработки междурядий и приствольных полос плодовых насаждений // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ). [Электронный ресурс]. Краснодар: КубГАУ, 2019. №07(151). Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/07/pdf/20.pdf>.

6. Хажметова А.Л., Фиापшев А.Г. Агротехническая эффективность агрегата для ухода за почвой в интенсивном садоводстве / Международный технико-экономический журнал. 2019. №4. С. 20-26.

7. Хажметова А.Л., Карданов Р.А., Хажметова Б.Л. Новая технология и установка для ухода за междурядьями и приствольными полосами плодовых насаждений в террасном садоводстве // Энергосбережение и энергоэффективность: проблемы и решения: сборник материалов IX Международной (национальной) научно-практической конференции, посвященной со дня рождения Заслуженного деятеля науки и техники РФ, д.т.н., профессора Х.У. Бугова, Нальчик: КБГАУ, 2020. С. 168-172.

УДК 631.3

АНАЛИЗ РОТАЦИОННЫХ УСТАНОВОК ДЛЯ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ В ПРИСТВОЛЬНЫХ ПОЛОСАХ ПЛОДОВЫХ НАСАЖДЕНИЙ

Хажметова А.Л.;

к.т.н., ассистент кафедры «Техническая механика и физика»
ФГБОУ ВО Кабардино-Балкарский ГАУ, г. Нальчик, Россия;
e-mail: alinahazhmetova@yandex.ru

Карданов Р.А.;

студент 3 курса факультета
«Механизация и энергообеспечение предприятий»
ФГБОУ ВО Кабардино-Балкарский ГАУ, г. Нальчик, Россия;
e-mail: renatkardanovski3@gmail.com

Хажметов Л.М.;

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

Аннотация

В данной статье приводится анализ ротационных установок, используемых для обработки почвы в приствольных полосах плодовых насаждений, которые имеют различные конструктивно-технологические особенности и используются в садах с сильнорослыми плодовыми насаждениями. Применение их в террасном горном садоводстве невозможно, из-за особенностей размещения плодовых деревьев на полотне террасы. В связи с этим возникает необходимость разработки новой конструктивно-технологической схемы почвообрабатывающего агрегата для обработки почвы в террасном горном садоводстве.

Ключевые слова: почва; обработка; приствольные полосы; плодовые насаждения; ротационные рабочие органы.

ANALYSIS OF ROTARY PLANTS FOR TILLAGE IN THE TRUNK STRIPS OF FRUIT STANDS

Khazhmetova A.L.;

Candidate of Technical Sciences, Assistant of the Department
of Technical Mechanics and Physics
FSBEI HE Kabardino-Balkarian SAU, Nalchik, Russia;
e-mail: alinahazhmetova@yandex.ru

Cardanov R.A.;

3rd year student of the faculty
«Mechanization and Energy Supply of Enterprises»
FSBEI HE Kabardino-Balkarian SAU, Nalchik, Russia;
e-mail: renatkardanovski3@gmail.com

Khazhmetov L.M.;

Doctor of Technical Sciences, Professor of the Department
of «Technical Mechanics and Physics»
FSBEI HE Kabardino-Balkarian SAU, Nalchik, Russia;
e-mail: hajmetov@yandex.ru

Annotation

This article provides an analysis of the rotary installations used for tillage in the trunk strips of fruit plantations. Which have various design and technological features and are used in gardens with strong fruit stands. Their use in terraced mountain gardening is impossible, because of the peculiarities of the placement of fruit trees on the canvas of the terrace. In this regard, there is a need to develop a new design and technological scheme of a tillage unit for tillage in terraced mountain gardening.

Key words: soil; processing; trunk strips; fruit stands; rotary working bodies.

В настоящее время существует множество различных технических средств для обработки почвы. Например, отечественные дисковые бороны: БДМ – 1.8, БДС – 2.5А и др. производства ЗАО «Апшеронский завод «Лессельмаш»; культиваторы, имеющие выдвижные секции с культиваторными лапами, КСШ-5, КСШ-5А, КСГ – 5, КСЛ–5 с правосторонними ножами; культиваторы производства ЗАО «Красный Аксай» КСМ-5, КСН – 4, КВО –3, которые имеют право- и левосторонние плоскорезные поворотные ножи [1].

Известно, что процесс обработки почвы наиболее качественно выполняют машины, которые имеют активные рабочие органы. К таким машинам можно отнести садовые фрезы ФС?0.9А, ФСН-0.9 (Россия); машина фрезерная ФСБ-1.8 (Беларусь); фреза ФА ? 0,76 и ФА?1 (Болгария); итальянские фрезы фирм «Nardi», «Falc», «Maletti» и т.д. Помимо преимуществ перед боронами, данные фрезы также имеют недостатки: приблизительно 30% отбираемой от ВОМ трактора мощности расходуется на перемешивание почвы под кожухом; при обходе штамбов деревьев потребляемая мощность возрастает на 25-30%; горизонтальные фрезы уплотняют и выравнивают подпочвенный необработанный слой, затрудняя проникновение влаги и ухудшая насыщение почвы кислородом. Указанных недостатков лишены вертикально-роторные фрезы, исследования и разработка которых проводилась в НИЗИСНП (ГНУ ВСТИСП Россельхозакадемии), НИИМЭСХ и НПО «ВИЕРУЛ» (Молдавия) [2, 3].

Садовые почвообрабатывающие машины выполняют различные виды обработки почвы в саду и их можно подразделить на машины для обработки в рядах междурядьях (плуги, культиваторы, бороны) и машины для обработки приствольных полос (фрезы, выносные секции дисковых борон и культиваторов), а по способу обработки почвы на машины с пассивными и ротационными рабочими органами [1].

Ротационные машины в свою очередь можно подразделить на машины с вертикальной, горизонтальной и наклонной осью вращения.

Ротационные культиваторы обеспечивают более высокую поступательную скорость агрегата при малой частоте вращения. Отсутствие перемешивания горизонтальных слоев почвы способствует лучшему сохранению влаги. Создается верхний мульчирующий слой в виде измельченных растительных остатков, достигается хорошее выравнивание почвы, рабочие органы не забиваются растительными остатками.

Учитывая достоинства ротационных культиваторов проведем анализ, имеющей патентной информации.

В Мичуринском ГАУ разработана машина для обработки приствольных полос плодовых насаждений, позволяющая нарезать щели около приствольной полосы (рис. 1 и 2) [4].

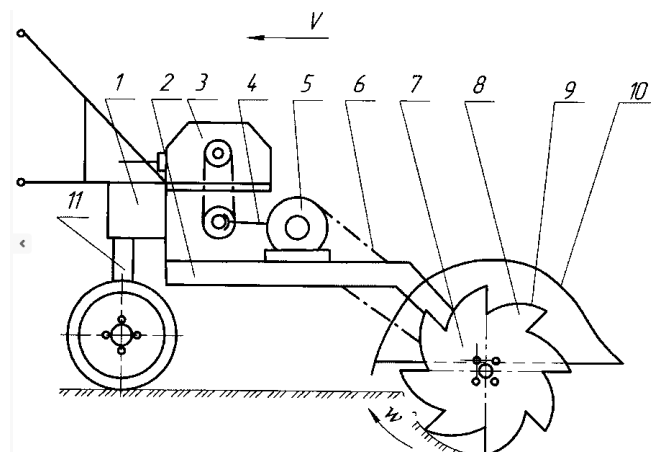


Рисунок 1 – Машина для обработки приствольных полос плодовых насаждений

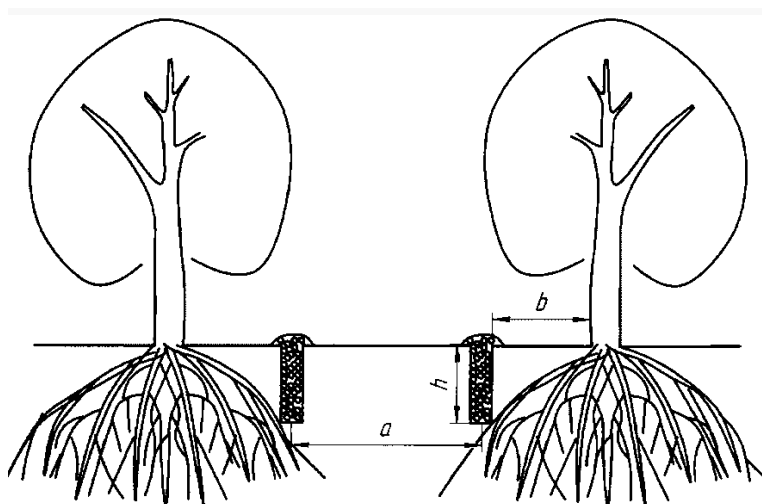


Рисунок 2 – Схема расположения щелей относительно приствольных полос плодовых насаждений

Недостатком данной машины является большая металлоемкость и энергоемкость, сложность конструкции способна нарезать только узкие щели.

Устройство для глубокой обработки тяжелых почв в междурядьях (рис. 3) шириной 0,70...1,0 м (степное отделение ГНБС) предназначено для обработки почвы на глубину до 0,16 м с подрезанием в двух плоскостях пласта почвы со сдвигом и с вычесыванием корневищ свинороя, пырея, а при необходимости – с внесением на глубину обработки аммиачной воды или гербицидов с выравниванием поверхности почвы.

При движении трактора фрезерные рабочие элементы, вращаясь от вала отбора мощности через кардан и горизонтальный вал, производят рыхление почвы в приствольных участках на определенную глубину.

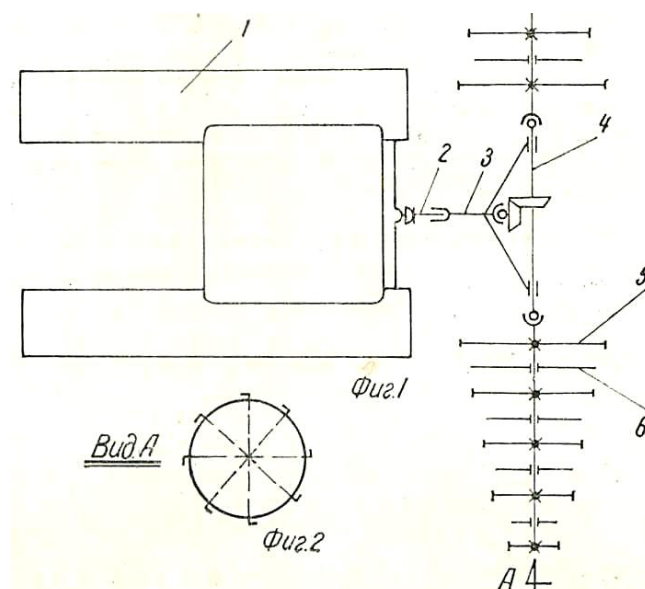


Рисунок 3 – Устройство для глубокой обработки тяжелых почв в междурядьях сада

Так как диаметры фрезерных рабочих элементов уменьшаются, то уменьшается и глубина обработки. Дисковые рабочие элементы, опуская или поднимая фрезерные рабочие элементы и, перекапываясь через корни деревьев, исключают повреждение последних. Недостатком данного устройства является большая металлоемкость и невозможность использования в интенсивном садоводстве, из-за нанесения повреждений корневой системе деревьев.

Для обработки почвы в рядах многолетних насаждений на СКБ завода «Сибсельмаш» (г. Новосибирск) разработана дисковая выдвижная почвообрабатывающая секция (рис. 4) [5].

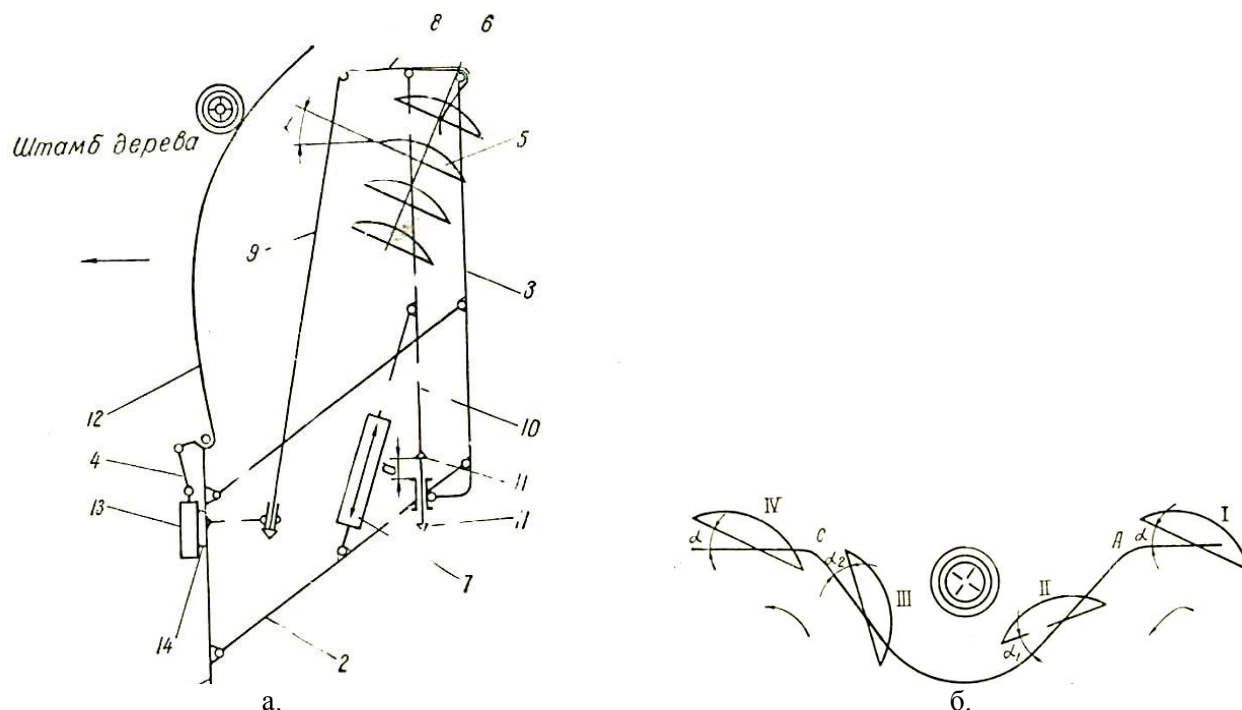


Рисунок 4 – Дисковая выдвижная почвообрабатывающая секция:
1 – рама; 2 – параллелограммный механизм; 3 – несущий брус; 4 – гидромеханизм обвода;
5 – дисковая батарея

Сохраняя постоянный угол атаки дисковой батареи, на всех участках обхода штамба дерева обеспечивается высокое качество обработки почвы в приствольной зоне, при этом рабочие органы не забиваются растительными остатками.

Для обработки почвы в приствольных полосах плодовых насаждений большое применение получили фрезерные рабочие органы. В связи с этим большой интерес представляет устройство разработанное в ВНИИС (рис. 5) [6].

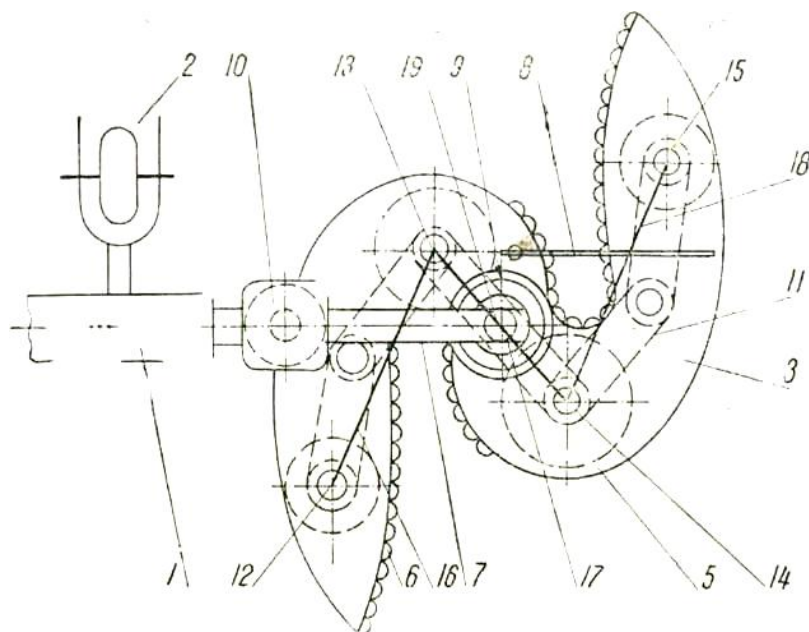


Рисунок 5 – Устройство для обработки межприствольных полос сада:

- 1 – рама; 2 – опорное колесо; 3 – поворотный кожух; 4 – набор фрез; 5 – предохранительный пояс;
6 – элементы качения; 7 – И-образные пазы; 8 – шуп; 9 – фиксатор; 10 – гидромотор;
11 – цепная передача; 12, 13, 14, 15, 19 – оси; 16, 18 – крайние фрезы; 17 – средняя фреза

При движении агрегата И-образный паз должен располагаться в линии ряда. Фрезы обрабатывают почву в ряду насаждений. Штамб дерева, попадая в И-образный паз, поворачивает кожух с фрезами на 180°, при этом шуп выводит фиксатор кожуха из зацепления с рамой; после прохождения штамба растения кожух стопорится фиксатором и фрезы производят обработку почвы по линии ряда.

При подходе к следующему штамбу цикл повторяется.

Культиватор для обработки почвы в рядах плодовых насаждений (НПО «Виерул», г. Кишинев) предназначен для обработки почвы в рядах садовых насаждений (рис. 6) [7].

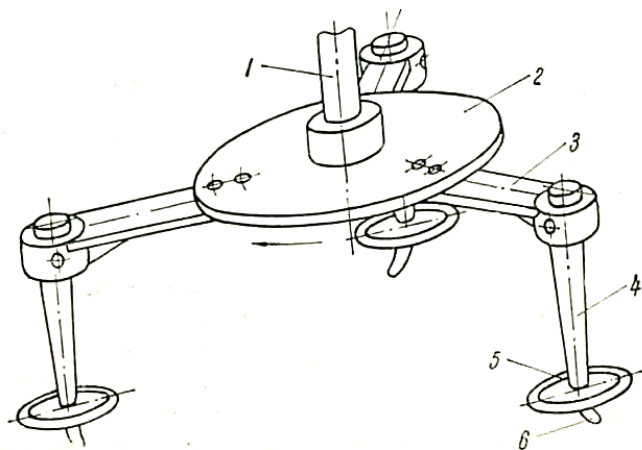


Рисунок 6 – Культиватор для обработки почвы в рядах плодовых насаждений

Включает вертикальный приводной вал 1 и горизонтальный диск 2 с закрепленными на нем посредством лучей 3 и размещенными по окружности стойками 4, на каждой из которых закреплен рабочий орган 5, выполненный в виде диска.

Нижняя часть в каждой стойке отогнута в сторону, противоположную направлению вращения диска, а рабочий орган размещен над отогнутой частью.

При поступательном движении агрегата и вращении диска рабочие органы и нижняя часть стойки производят рыхление почвы. Глубина обработки устанавливается так, чтобы рабочий орган размещался над скелетными корнями.

Если попадает крупный корень, из-за отогнутой части стойки возникает вертикальная составляющая силы взаимодействия стойки с корнем, которая вызывает подъем рабочего органа и его переход через корень. Таким образом, уменьшается повреждаемость желетных корней и предотвращаются поломки культиватора.

Проведенный анализ установок и приспособлений для обработки почвы в приствольных полосах плодовых деревьев показал, что данные установки и приспособления имеют различные конструктивно-технологические особенности и используются в садах с сильно-рослыми плодовыми насаждениями. Применение их в террасном горном садоводстве невозможно, из-за особенностей размещения плодовых деревьев на полотне террасы. В связи с этим возникает необходимость разработки новой конструктивно-технологической схемы почвообрабатывающего агрегата для обработки почвы в террасном горном садоводстве.

Список литературы:

1. Бычков В.В., Кадыкало Г.И., Шевкун В.А. Тенденции развития машин для обработки почвы в садах и ягодниках // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета им. П.А. Костычева. 2011. № 2. С. 59-63.

2. Цымбал А.А., Бычков В.В., Сальников В.В., Белоус Ю.А. Борона БПР-1 для обработки приствольных полос в садах // Плодоводство и ягодоводство России: сб. научн. работ. М.: ВСТИСП. 1997. Т. IV. С. 199-204.

3. Бычков В.В., Цымбал А.А. Сольшковы С.В, В.В. Новые машины для ухода за почвой в садах // Садоводство и виноградарство. 1998. № 3. С. 9-11.

4. Пат. 2387114 Российская Федерация, МПК A01B 13/16. Машина для щелевания междурядий многолетних насаждений при залужении / В.И. Горшенин, И.А. Дробышев, А.В. Алехин; заявитель и патентообладатель ФГБОУ ВПО «Мичуринский ГАУ»; заявл. 24.03.2008; опубл. 27.04.2010. Бюл. №15.

5. А.С. 858584 СССР, A01B 39/16. Дисковая выдвигная почвообрабатывающая секция / В.А. Свинцов, Б.С. Игонина, Г.А. Моторинский; заявитель и патентообладатель Новосибирское производственное объединение «Сибсельмаш»; заявл.09.10.79; опубл. 30.08.81. Бюл. №32.

6. А.С. 1168112 СССР, A01B 39/16. Устройство для обработки почвы в междурядных полосах в садах / Ю.Е. Аринчин, А.Н. Манаенков, В.С. Мешков; заявитель и патентообладатель Мичуринский плодовоовошной институт им. И.В. Мичурина; заявл.10.02.84; опубл. 23.07.85. Бюл. №22.

7. А.С. 1535398 СССР, A01B 39/16. Устройство для обработки почвы в растений / Л.С. Идмис, И.М. Владимирский, В.А. Скибицкий, В.Я. Зельцер, С.Д. Мурзинг, ; заявитель и патентообладатель Научно-производственное объединение по виноградарству «Виерул»; заявл.21.03.88; опубл. 15.01.90. Бюл. №2

9. 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.

10. Апажев А.К., Гварамия А.А., Маржохова М.А. Феномен устойчивости социально-эколого-экономического развития и саморазвития аграрно-рекреационных территорий // Сибирская финансовая школа. 2015. № 5 (112). С. 22-26.

11. Апажев А.К., Пшихачев С.М. Факторы продовольственной безопасности в условиях новой парадигмы сельского развития // В сборнике: «Продовольственная безопасность и устойчивое сельское развитие: глобальные, национальные и региональные аспекты»: материалы международной научно-практической конференции памяти профессора Б.Х. Жерукова. 2014. С. 3-17.
12. Apazhev A.K., Shekikhachev Y.A., Hazhmetov L.M., Fiapshev A.G., Shekikhacheva L.Z. Metrological and methodical support of evaluation of quality of spraying of fruit plantations // Journal of Physics: Conference Series. 2020. 1515(4). 042013.
13. 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. 548(4). 2020. 042022.
14. 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 Conf. Series: Materials Science and Engineering. 919(6). 2020. 062002.
15. Апажев А.К., Шекихачев Ю.А. Расчет потребности в опрыскивателях // Известия Кабардино-Балкарского государственного аграрного университета им. В.М. Кокова. 2020. №3 (29). С. 80-84.
16. Афасижев Ю.С., Бербеков В.Н., Хажметов Л.М., Шекихачев Ю.А. Оптимизация режима работы штангового садового опрыскивателя с дисковыми распылителями // Сельскохозяйственные машины и технологии. 2013. № 1. С. 29-32.
17. Шомахов Л.А., Бербеков В.Н., Хажметов Л.М., Шекихачев Ю.А. Ресурсосберегающие технологические процессы и технические средства защиты плодовых насаждений от неблагоприятных метеорологических и агробиологических факторов // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. 2012. № 3. С. 178-184.

УДК 631.243.3: 636.5

ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ ЭЛЕКТРОФИЗИЧЕСКОГО МЕТОДА ЗАЩИТЫ ОБЪЕКТОВ АПК ОТ ПТИЦ

Чурсин О.В.;

аспирант кафедры «Энергообеспечение сельского хозяйства»
ФГБОУ ВО ГАУ Северного Зауралья, г. Тюмень, Россия;
e-mail: annaletter@mail.ru

Аннотация

Защита объектов АПК от синантропных птиц является важной задачей, абсолютного решения которой не достигается в реальных предприятиях. Синантропные птицы, в свою очередь, оказывают негативное влияние на технико-экономические показатели предприятий АПК поедая корм, засоряя его и распространяя болезни. Существующее множество способов борьбы с птицами не дают желаемого результата по ряду причин. Наиболее перспективным способом защиты является отпугивание применением технических средств, к которым невозможно привыкание – электроотпугиватели [1].

Ключевые слова: отпугивание; электронно-ионные технологии; электроотпугиватель; синантропные птицы; эффективность.

DEVELOPMENT TRENDS OF ELECTROPHYSICAL METHOD OF PROTECTING AIC OBJECTS FROM BIRDS

Chursin O.V.;

postgraduate student of the Department of Energy Supply for Agriculture
FSBEI HE GAU Northern Trans-Urals, Tyumen, Russia;
e-mail: annaletter@mail.ru

Annotation

Protection of agricultural facilities from synanthropic birds is an important task, the absolute solution of which is not achieved in real enterprises. Synanthropic birds, in turn, have a negative impact on the technical and economic indicators of agricultural enterprises by eating feed, clogging it up and spreading diseases. The many existing methods of bird control do not give the desired result for a number of reasons. The most promising method of protection is scaring away by the use of technical means to which it is impossible to get used to - electric scarers [3].

Key words: scaring off; electronic ion technologies; electric scarer; synanthropic birds; efficiency.

Глобальное освоение окружающей среды, воздействие на нее антропогенных факторов выдвигают на передний план все новые и новые проблемы. К одной из них относится проблема защиты хозяйственных объектов от биоповреждений, вызываемых птицами. [2]

Анализ научно-технической литературы показывает, что наибольшего эффекта в отпугивании птицы от объектов АПК можно получить при комплексном подходе, а именно при использовании различных способов защиты от птиц.

На наш взгляд, большой интерес представляет использование средств, разрабатываемых на основе электрофизического метода. По назначению эти устройства принадлежат к охранно-отпугивающим устройствам.

Одним из наиболее популярных средств отпугивания является использование специальных ультразвуковых установок. Данные устройства преобразуют сигнал в ультразвуковой диапазон.

Ультразвуковое излучение отличается специфической формой сигнала. Сигнал этой формы не наносит вред птицам, а вызывает у них инстинктивное чувство страха и вынуждает их немедленно покинуть территорию в пределах ультразвуковой установки. [4]

Устройства на основе ультразвукового излучения имеют ряд определенных недостатков. К ним можно отнести небольшую площадь охвата, конечно можно увеличить количество устройств, но это неотъемлемо скажется на затратах. Так же нужно учитывать проникающую способность ультразвука. Стены и стекла являются барьером, которые преодолеть ультразвуку не под силу, при встрече с поверхностью он отражается обратно.

Не маловажными факторами остаются дороговизна и воздействие ультразвука на человека. Последнее обстоятельство вынуждает отказываться от применения этого средства в непосредственной близости от людей [6].

Лазерные отпугиватели птиц появились относительно недавно, но активно набирают популярность на рынках России. Принцип работы данных устройств основывается на генерировании лазерных лучей. Если птица видит яркий пучок света, она теряет ориентацию, пугается и старается улететь как можно скорее. Птица воспринимает как угрозу для жизни яркий быстро перемещающийся луч.

На сегодняшний день начали широко применяться лазерные отпугиватели птиц для больших открытых территорий. [4]

Отличительными особенностями данных устройств является – большой охват территории и бесшумность работы. Этим обуславливается их применение на крупных предприятиях, например, в аэропортах. Такие приборы подходят для тех мест, где ультразвуковые отпугиватели не способны охватить территорию, а использование биоакустических устройств недопустимо.

К недостаткам данного типа устройств можно отнести малоэффективность в светлое время суток, так как при дневном свете лазерный луч просто теряется. Так же работа лазерных отпугивателей требует постоянного участия человека. Сейчас появились модели, которые являются стационарными, но их радиус действия также ограничивается местом и способом установки. [5]

Наиболее перспективным является метод отпугивания синантропных птиц с использованием технических средств, разрабатываемых на основе электрофизического метода учеными ГАУ Северного Зауралья. По назначению данные технические устройства принадле-

жат к охранно-отпугивающим. Таким устройством является электрический отпугиватель, представляющий собой систему, состоящую из источника высокого импульсного напряжения и системы электродов. Электроды размещаются по помещениям, которые будут защищаться от синантропных птиц, и являются электризуемыми барьерами[6].

Принцип действия данных устройств заключается в импульсном электрическом воздействии на организм объекта при попытке контакта его с электризуемым элементом системы защиты путем переразряда емкости тела по двухпроводной схеме высоковольтными импульсами. Одна из струн является заземленной[6].

Электризуемые барьеры устанавливаются на потенциальные присадочные поверхности (периметры крыш, выступающие части сооружений и др.). Барьеры выполняются в виде одиночных электродов, размещаемых на изолирующем основании[5].

К преимуществам этого метода можно отнести отсутствие эффекта привыкания и отсутствие опасности для жизни птиц, что установлено медико-биологическими исследованиями. [7]. Так же отсутствие шумов при работе и возможность использования как в светлое, так и в темное время суток увеличивают его область применения.

Список литературы:

1. Савчук И.В. Результаты экспериментальных исследований отпугивания синантропных птиц на объектах АПК. И.В.Савчук, Д.О.Суринский, О.В.Чурсин // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2021. № 1 (87). С. 181-184.
2. Савчук И.В., Суринский Д.О., Большаков Ю.Н. Повышение эффективности электрофизического метода борьбы с насекомыми-вредителями в агропромышленном комплексе. // Международный технико-экономический журнал. 2019. № 6. С. 51-56.
3. Ашихмин А.А., Андреев Л.Н., Суринский Д.О. Влияния электроотпугивателя птиц на энергетическую эффективность производства продукции растениеводства тюменской области: сборник статей II всероссийской (национальной) научно-практической конференции «Современные научно-практические решения в АПК». Государственный аграрный университет Северного Зауралья. 2018. С. 290-294.
4. Елизаров В.В., Суринский Д.О. Методика применения напряжения высокой частоты в высоковольтных устройствах для отпугивания синантропных птиц // Вестник КрасГАУ. 2017. № 12 (135). С. 96-100.
5. Ашихмин А.А., Суринский Д.О. Методика определения величины отпугивающего разряда для птиц разных видов // Вестник КрасГАУ. 2017. № 5 (128). С. 74-79.
6. Ашихмин А.А., Андреев Л.Н., Суринский Д.О. Методика расчета параметров электроотпугивателя для защиты объектов апк от сизого голубя // Вестник КрасГАУ. 2017. № 9 (132). С. 50-55.
7. Суринский Д.О. Устройство для защиты сенажных ям от птиц. Суринский Д.О., Ашихмин А.А., Смолин Н.И. Патент на полезную модель RU 156087 U1, 27.10.2015. Заявка № 2015110335/13 от 23.03.2015.

УДК 631.3

ТЕХНОЛОГИИ И ТЕХНИКА ДЛЯ УЛУЧШЕНИЯ ГОРНЫХ КОРМОВЫХ УГОДИЙ

Шекихачев Ю.А.;

д.т.н., профессор кафедры «Техническая механика и физика»;

Асланов М.А.;

Аутлов Р.М.;

Темирканов А.А.;

студенты 1 курса направления подготовки «Агроинженерия»;

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

e-mail: shek-fmep@mail.ru

Аннотация

Для повышения продуктивности природных кормовых угодий и обеспечения животноводства высококачественными кормами широко проводят мероприятия по их поверхностного улучшения. В статье проанализированы основные технологии и технические средства, применяемые в настоящее время для улучшения горных кормовых угодий, даны рекомендации по улучшению водного и воздушного режима почв, ботанического состава травостоя.

Ключевые слова: пастбище; сенокос; травостой; почва; улучшение; защита; мероприятия.

TECHNOLOGIES AND EQUIPMENT FOR IMPROVING MINING FODDER AREAS

Shekikhachev Y.A.;

Doctor of Technical Sciences, Professor of the Department
of Technical

Aslanov M.A.;

Outlov R.M.;

Temirkanov A.A.;

1st year students of the direction of training «Agroengineering»;

FSBEI HE Kabardino-Balkarian SAU, Nalchik, Russia;

e-mail: shek-fmep@mail.ru

Annotation

To increase the productivity of natural fodder lands and provide livestock with high-quality fodder, measures are widely carried out to improve their surface improvement. The article analyzes the main technologies and technical means currently used to improve mountain forage lands, recommendations are given for improving the water and air regime of soils, the botanical composition of herbage.

Key words: pasture; haymaking; herbage; the soil; improvement; protection; Events.

Поверхностное улучшение проводится на незаболоченных сенокосах и пастбищах с достаточно плодородными почвами при наличии в травостое не менее 50% ценных бобовых и злаковых трав, которые находятся в нем в подавленном состоянии, а также при условии, что кочки и кустарники покрывают не более 20% площади. Система мероприятий поверхностного улучшения естественных и сеяных сенокосов и пастбищ состоит из комплекса работ по: регулированию водного режима почвы; приведению поверхности угодий в культурное состояние; улучшению воздушного режима почвы; улучшению состава травостоя, удобрению и известкованию [1-4].

С целью уменьшения потока воды на склоновых пастбищах осенью проводят щелевание почвы на глубину 30 см с расстоянием между щелями 90...100 см [5-7].

Наиболее эффективной мерой улучшения водного режима является орошение из местных водоемов с использованием передвижных насосных станций СНП-25/60, СНП-50/80 и дождевальных установок КИ-50, ДДН-70 и др. При сочетании удобрения и орошения получают по 8...10 т/га сена.

Приведение поверхности угодий в культурное состояние предусматривает расчистку их от кустарника, отдельных деревьев, кочек, пней, камней, весенних наносов и т.п. Расчищают сенокосы и пастбища от кустарника тогда, когда он покрывает не более 25...30% площади улучшенных угодий, а если его больше, то проводится коренное улучшение. Кочки на сенокосах и пастбищах при поверхностном улучшении целесообразно уничтожать, если они покрывают не более 25% их площади. Мелкие кротовые кочки разравнивают шлейфами или тыльной стороной борон, а более крупные – дисковыми боронами, волокушами или фрезами. Валунные кочки уничтожают волокушами с удалением камней и древесных остатков. На пойменных лугах после разлива и подсыхания почвы сгребают нанесенный водой мусор. Сенокосы очищают от остатков неубранной травы. Расчистка сенокосов и пастбищ от кустарника, кочек, камней и мусора увеличивает их полезную площадь, позволяет механизировать

работы по уходу за угодьями и заготовке кормов, способствует значительному повышению их урожая.

Регулирование воздушного режима почвы включает такие мероприятия, как боронование, дискование, фрезерование, щелевание и др. Боронование эффективно лишь в комплексе с другими мерами, в частности, с подсевом трав, внесением удобрений и извести. Как отдельное мероприятие, его целесообразно применять на пойменных лугах для разгребания ила или песка после наводнения [8].

Дискование и фрезерование применяют на лугах с преобладанием корневищных злаков с целью омоложения травостоя. Проведение этих агроприемов отдельно или в комплексе на пойменных лугах улучшает аэрацию и водный режим почвы, способствует более интенсивному разложению органического вещества, в результате чего в луговых травах усиливается вегетативное восстановление и образование новых побегов, повышает урожайность на 30...50 %.

С целью улучшения воздушного режима старых травостоев, а также уменьшения стока воды на склоновых пастбищах проводят щелевание почвы. Эта мера особенно эффективна в сочетании с орошением и удобрением и обеспечивает прирост урожая сена 18...23 ц/га.

Опрыскивание засоренных травостоев проводят в фазе розетки – начале стеблевания, но не позднее бутонизации. Вносят гербициды в безветренную сухую погоду при температуре не ниже 15°C и не выше 22°C.

Важным мероприятием улучшения ботанического состава травостоя является подсев трав [9, 10]. Его следует проводить на лугах со сжиженным или недостаточно развитым травостоем, особенно после длительного затопления их паводковыми водами, применения гербицидов избирательного действия, уничтожения кустарников и кочек и при выпадении из растительного покрова ценных видов трав. Для подсева используют травы с интенсивным начальным ростом, высокой конкурентной способностью и отвечающие почвенно-климатическим условиям.

Список литературы:

1. Kyul E.V., Apazhev A.K., Kudzaev A.B., Borisova N.A. Influence of anthropogenic activity on transformation of landscapes by natural hazards // *Indian Journal of Ecology*. 2017. Т. 44. №2. С. 239-243.
2. 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 / International Scientific and Technical Conference Smart Energy Systems 2019 (SES-2019)*. Vol. 124. 2019. 05054.
3. 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 / International Scientific and Technical Conference Smart Energy Systems 2019 (SES-2019)*. Vol. 124. 2019. 05054.
4. 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.
5. 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.
6. 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.

7. 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.

8. 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.

9. 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.

10. Жигунов Р.Х., Шекихачев Ю.А., Мишхожев В.Х., Мишхожев К.В., Мишхожев К.В. Разработка и исследование устройства для высева семян разбросным способом // АгроЭкоИнфо. 2019. № 1 (35). С. 30.

УДК 634.1.054

АГРОТЕХНИЧЕСКИЕ МЕРОПРИЯТИЯ ПО ЗАЩИТЕ ПОЧВ ОТ ВОДНОЙ ЭРОЗИИ

Шекихачева Л.З.;

к.с.-х.н., доцент кафедры «Землеустройство и экспертиза недвижимости»;

Афаунов В.Ю.;

Наршаув Т.Г.;

Шомахов А.А.;

студенты 1 курса направления подготовки «Агроинженерия»;

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

e-mail: sh-ludmila-z@mail.ru

Аннотация

Важным компонентом комплекса противоэрозионных мероприятий в агропромышленном комплексе являются агротехнические мероприятия по охране почв от водной эрозии. В статье показано, что агротехнические мероприятия необходимо применять на всех без исключения склоновых землях, используемых в сельскохозяйственном производстве. Приведены наиболее распространенные агротехнические мероприятия, направленные на защиту почв от водной эрозии.

Ключевые слова: экология; почва; эрозия; защита; мероприятия; эффективность.

AGROTECHNICAL MEASURES TO PROTECT SOILS FROM WATER EROSION

Shekikhacheva L.Z.;

Associate Professor of the Department of Land Management
and Real Estate Expertise, Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor

Afaunov V.Y.;

Narshauv T.G.;

Shomakhov A.A.;

1st year students of the direction of training «Agroengineering»;

FSBEI HE Kabardino-Balkarian SAU, Nalchik, Russia;

e-mail: sh-ludmila-z@mail.ru

Annotation

Agrotechnical measures to protect soil from water erosion are an important component of the complex of anti-erosion measures in the agro-industrial complex. The article shows that agrotechnical measures must be applied on all slope lands used in agricultural production without exception. The most common agrotechnical measures aimed at protecting soil from water erosion are presented.

Key words: ecology; the soil; erosion; protection; events; efficiency.

Зональный состав агротехнических противоэрозионных мероприятий устанавливается в зависимости от природных и хозяйственных условий, но почти везде используются следующие основные группы: фитомелиоративные агрономические приемы защиты почв от эрозии; приемы противоэрозионной обработки почв; агрохимические приемы повышения плодородия почв и защиты их от эрозии; агрофизические приемы повышения противоэрозионной устойчивости почв. Группа фитомелиоративных агрономических приемов защиты почв наиболее полно использует мелиоративную роль многолетних трав и однолетних культур. В комплексе с другими приемами они могут обеспечить защиту почвы от эрозии, способствовать восстановлению плодородия смытых почв, повышению производительности всех сельскохозяйственных угодий, расположенных на эрозионно опасных землях.

В практике сельскохозяйственного производства широко используются следующие противоэрозионные обработки почвы: обработка поперек склона, контурная обработка и обработка с образованием наклонных борозд; глубокая вспашка и вспашка с почвоуглублением; ступенчатая вспашка; безотвальная обработка почвы с сохранением стерни; плоскорезная, чизельная, минимальная и нулевая обработка почвы; лущение стерни и дискование почвы; комбинированная безотвальная вспашка; создание на полях под зябью и паром в эрозионно опасные периоды противоэрозионного рельефа: прерывистых борозд, валиков, лунок, микролиманов; щелевание и кротование почвы; прикатывание почвы с одновременным щелеванием; сев стерневыми сеялками с одновременным формированием прерывистых борозд; сев культур с одновременным образованием борозд; прерывистое бороздование и щелевание почвы при возделывании пропашных культур; применение раннего пара; снегозадержание и регулирование снеготаяния.

Приемы обработки почвы (вспашка, боронование, культивирование, посев, междурядная обработка и т.п.) на склонах определенной крутизны необходимо применять поперек склона или контурно. Поперек склона обрабатывают почву с уклонов $0,5...1^\circ$ и более. При уклоне $1...2^\circ$ поверхностный сток на зяби, вспаханной поперек склона, в 3...4 раза меньше, чем при вспашке вдоль склона. Однако эффективное использование этого приема ограничено уклонами $2...3^\circ$, так как с увеличением уклона возможно образование «лавиного» эффекта, способного вызвать значительное разрушение почвы.

Гребнистая вспашка как противоэрозионное мероприятие имеет следующие особенности: прием эффективен для склонов без котловин с уклонами до $2...3^\circ$; эффективность его меняется в годы с разной водностью, а также на склонах с различными уклонами.

Глубокая вспашка увеличивает водопроницаемость почв. Глубокая культурная вспашка (на глубину 25...30 см) выполняется обычными плугами. Стерня, сохранившаяся после зерновых культур, способствует накоплению снега, уменьшает промерзание почвы, улучшает его водопроницаемость, сокращает сток и смыл почвы.

Вспашка поперек склона с почвоуглублением (20...22 см плюс 12...15 см вследствие углубления) увеличивает запасы воды в почве до 20...30 мм.

Наиболее эффективна с точки зрения общего сокращения стока глубина вспашки 27...30 см; более глубокая вспашка, как правило, увеличивает водопроницаемость, но в недостаточной степени. Наиболее благоприятное действие глубокой вспашки на сток проявляется в средние по водности и многоводные годы. В большинстве случаев сток уменьшается на 0,8...4,0 мм на каждый сантиметр углубления пахотного слоя.

Безотвальная обработка (на фоне дискования) в системе почвозащитного земледелия целесообразна после подсолнечника под ранние зерновые колосовые культуры. В этом случае она обеспечивает высокую сепарацию распыленной почвы вниз по профилю, измельчение и выталкивание на поверхность корней многолетних сорняков и пожнивных остатков, ранее заделанных в почву дисковыми орудиями.

Плоскорезная обработка с оставлением стерни колосовых культур существенно снижает смыл почвы. Но плоскорезная обработка после пропашных культур приводит к увеличению стока и смыва почвы. Поэтому для борьбы с водной эрозией данный вид обработки следует дополнять приемами по регулированию и задержанию стока.

Список литературы:

1. Kyul E.V., Apazhev A.K., Kudzaev A.B., Borisova N.A. Influence of anthropogenic activity on transformation of landscapes by natural hazards // Indian Journal of Ecology. 2017. Т. 44. №2. С. 239-243.
2. 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 / International Scientific and Technical Conference Smart Energy Systems 2019 (SES-2019). Vol. 124. 2019. 05054.
3. 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.
4. 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.
5. 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.
6. 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.
7. Апажев А.К. Устойчивость развития регионов в условиях пространственно-экономических трансформаций // В сборнике: «Устойчивость развития территориальных экономических систем: глобальные тенденции и концепции модернизации»: сб. научных трудов по итогам международной научно-практической конференции памяти профессора Б.Х. Жерукова. 2016. С. 10-13.
8. 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.
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.

УДК 631.171

АВТОМАТИЗАЦИЯ ПРОЦЕССА ОБЕСПЕЧЕНИЯ МИКРОКЛИМАТА КАРТОФЕЛЕХРАНИЛИЩА

Щеголихина Т.А.;

научный сотрудник ФГБНУ «Росинформагротех»,
пос. Правдинский, Россия;
e-mail: schegolikhina@rosinformagrotech.ru;

Кумахов А.А.;

к.с.-х.н., доцент кафедры «Энергообеспечения предприятий»
ФГБОУ ВО Кабардино-Балкарский ГАУ, г. Нальчик, Россия;
e-mail: Kumahov071@mail.ru

Аннотация

В статье рассмотрено современное оборудование для контроля и управления микроклиматом в картофелехранилище, показана перспективность применения автоматизированных систем контроля температурно-влажностным режимом хранения.

Ключевые слова: картофель; хранилище; микроклимат; датчик.

AUTOMATION OF THE PROCESS OF PROVIDING THE MICROCLIMATE OF A POTATO STORAGE

Shchegolikhina T.A.;

Researcher FGBNU «Rosinformagrotekh»,
pos. Pravdinsky Russia;
e-mail: schegolikhina@rosinformagrotech.ru;

Kumakhov A.A.;

Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor
of the Department of Power Supply of Enterprises
FSBEI HE Kabardino-Balkarian SAU, Nalchik, Russia;
e-mail: Kymahov071@mail.ru

Annotation

The article discusses modern equipment for monitoring and controlling the microclimate in a potato storage, shows the prospects of using automated control systems for temperature and humidity storage.

Key words: potatoes; storage; microclimate; sensor.

Результат хранения клубней картофеля зависит от многих факторов: сорта, условий выращивания, технологии уборки и послеуборочной доработки клубней и их загрузки в хранилище, способа хранения, конструкции хранилища, работы системы вентиляции и регулирования температурно – влажностными режимами в насыпи картофеля и в помещении хранилища. Вентиляционное оборудование для картофелехранилищ поддерживает необходимую температуру, влажность воздуха, содержание углекислого газа на технологически обусловленных этапах хранения. Комплексная система вентиляции для картофелехранилищ может быть автоматизированной, что означает слаженность работы установленного оборудования в обычных условиях и синхронное изменение режима работы в зависимости от внешних факторов. Существует возможность использования средств сотовой связи и интернета для дистанционного оперативного управления вентиляционной системой [1]. Схема поддержания микроклимата в картофелехранилище навалного типа предполагает наличие камеры подготовки воздуха, которая располагается вдоль одной из внешних стен здания хранилища и отделяется от камеры хранилища внутренней стеной. Через впускные клапаны свежий воздух поступает в камеру подготовки, где приобретает необходимую температуру и влажность. Для коррекции температуры и влажности поступающего воздуха используются рециркуляционные клапаны, увлажнители, нагреватели и охладители, расположенные в данной камере. Для автоматического поддержания нужного микроклимата в хранилище используется система автоматического контроля, управляемая компьютером, и с помощью датчиков температуры и влажности отслеживает состояние микроклимата в помещении картофелехранилища. Для поддержания оптимальных условий хранения в хранилище контейнерного типа используются газогенераторы, адсорберы и регуляторы газового состава со специальными датчиками. Управление оборудованием осуществляется с помощью программного обеспечения, которое поддерживает необходимую атмосферу с пониженным содержанием кислорода, определенным уровнем этилена и углекислого газа [2; 3, с. 10]. Программное обеспечение позволяет выбирать различные режимы хранения, контролировать параметры продукции и окружающей среды, в том числе дистанционно.

Для создания в помещении хранилища микроклимата с заданными параметрами компанией ООО «ЦКБ–АГРО» (г. Москва) разработаны системы активной вентиляции «Микро-Климат М, 2М, 3М», предназначенные для хранилищ навалного и контейнерного типа. В зависимости от площади объекта система комплектуется напорными вентиляторами различной мощности, системами увлажнения и датчиками температурных режимов, фиксирующих

колебания параметров на разных уровнях строения. Установка «МикроКлимат 2М» обеспечивает нагрев, охлаждение естественным холодом, увлажнением и поддержанием в обслуживаемом помещении микроклимата с заданными параметрами, может работать на наружном или рециркуляционном воздухе, либо на их смеси. Управление осуществляется в автоматическом и (или) ручном режимах. В состав установки входит вентиляционно-отопительный модуль, блок управления, распределения и защиты электрооборудования, блок автоматического управления и измерения с комплектом датчиков температуры и влажности, комплект кабелей, воздухопровод раздаточный для контейнерного способа хранения, аэрозольный увлажнитель воздуха (по желанию заказчика), выбросные клапана с обогревом и электроприводом [4].

Компания НПО «ППУ XXI Век» (г. Москва) предлагает приточно-вытяжные автоматизированные вентиляционно-климатические системы для навального хранения, воздухоохлаждающие автоматические установки для контейнерного хранения продукции, компьютерные системы «Ventoglas» для автоматизации процесса вентиляции и кондиционирования [5]. Автоматизированная система вентиляции «Ventoglas» конструктивно представляет собой единый шкаф управления, к которому подключаются датчики состояния воздуха внутри и снаружи хранилища, блоки датчиков температуры продукта, а также основные (электроприводы клапанов, напорные и разгонные вентиляторы, обогрев уплотнителей клапанов) и дополнительные (холодильная машина, увлажнитель, нагреватель, озонатор и пр.) элементы системы вентиляции и микроклимата.

Для контроля и управления технологическим процессом хранения в картофехранилище компания «Агровент» (г. Подольск) предлагает блок управления микроклиматом «ORION», который в рабочем режиме получает данные о состоянии хранилища с помощью различных датчиков и управляет исполнительными механизмами в соответствии с записанной программой, поддерживая заданные параметры микроклимата (температура, воздухообмен, влажность). Используемая программа «Точная вентиляция» обеспечивает выбор необходимого уровня вентиляции с учетом внутренней и внешней температуры, влажности, периода хранения; согласованную работу обогрева, вентиляционного оборудования и охлаждающих устройств; возможность задания различных минимальных уровней вентиляции для теплой и холодной наружной температуры; экономию электроэнергии. Для автоматического управления микроклиматом в течение всего периода хранения, имеется возможность задания кривой роста, в соответствии с которой «ORION» будет поддерживать и при необходимости изменять соответствующие параметры. В комплект поставки контроллера «ORION» входят датчики влажности, температуры, датчики контроля CO₂, а также платы входящих и исходящих сигналов, с которыми он связан посредством специального кабеля CAN Bus [6].

ООО «Технология» (Московская область) предлагает оборудование хранилищ системой вентиляции с автоматическим управлением, обеспечивающее длительное хранение сельскохозяйственной продукции без потерь, надежность и удобство контроля температурного режима. Разработанная система контроля предназначена для работы в картофелехранилищах, оборудованных приточно-вытяжной вентиляцией. Используя данные датчиков, контролируемых параметры температуры и влажности в хранилище, программы контроля влажности, охлаждения (хранения), внутреннего вентилирования, контроля CO₂ и контроля конденсата постоянно следят за текущим состоянием климата в хранилище и контролируют вентиляционное оборудование, придерживаясь заданных параметров [7].

Анализ литературных источников показывает, что на современном этапе наблюдается активное внедрение автоматизированных систем контроля температурно-влажностным режимом хранения. Применение информационных технологий при хранении картофеля обеспечивает автоматизацию контроля систем внешней (воздуха) и внутренней (клубней) вентиляции, температуры и влажности воздуха и клубней, управления микроклиматом хранилища.

Список литературы:

1. Вентиляционное оборудование для картофелехранилищ [Электронный ресурс] URL. <https://angargroup.ru/info/articles/s/ventilyatsionnoe-oborudovanie-dlya-kartofelekhranilishch/> (дата обращения 05.05.2021).
2. Прогрессивные технологии хранения плодов и овощей [Электронный ресурс] URL. https://nart.ru/2019/03/20/___trashed/ (дата обращения 05.05.2021).
3. Жолобова М.С., Карамаева К.А. Современные технологии хранения овощей // Молодежь и наука, 2019. №10-11. С. 14.
4. Вентиляционное оборудование для овощехранилищ (МикроКлимат) [Электронный ресурс] URL. <http://ckbagro.ru/razdely-ckb-agro/oborudovanie-dlya-ovoshchekhranilishcha/production/> (дата обращения 08.05.2021)
5. Проектирование и монтаж вентиляционно- климатических систем для бескаркасных арочных сооружений [Электронный ресурс] URL. <https://www.ppu21.ru/service/storehouse/ventilation/item1486.php> (дата обращения 09.05.2021)
6. Система управления параметрами микроклимата ORION [Электронный ресурс] URL. <https://www.agrovent.ru/oborudovanie/khranenie-ovoshchey/avtomatika-dlya-ovoshchekhranilishch/sistema-upravleniya-parametrami-mikroklimate-orion/> (дата обращения 09.05.2021)
7. Вентиляция овощехранилищ. Вентиляция картофелехранилищ [Электронный ресурс] URL. <https://ros-tehnology.ru/sistema-ventilyatsii/> (дата обращения 09.05.2021)
2. Сохроков А.М., Карданов В.Б. Факторы комплексного повышения энергетического КПД в зерносушении. // Энергосбережение и энергоэффективность: проблемы и решения: Сб. научных трудов IX Всероссийской (национальной) научно-практической конференции. – Нальчик: Кабардино-Балкарский ГАУ, 2020. – С. 143-147.
3. Сохроков А.М., Карежев Х.М., Карданов В.Б. Исследование тепловых процессов сушки зерна кукурузы в установке шахтного типа // Национальные приоритеты и безопасность: сб. научных трудов по материалам международной научно-практической конференции. Нальчик: Кабардино-Балкарский ГАУ, 2020. С. 374-379.
4. Сохроков А.М., Иригов М.Г. Исследование эффективности сушки зерна кукурузы // Инновации в агропромышленном комплексе: материалы VI Межвузовской научно-практической конференции сотрудников и обучающихся аграрных вузов Северо-Кавказского Федерального Округа, посвященной 100-летию со дня рождения профессора З.Х. Шауцукова. Нальчик: Кабардино-Балкарский ГАУ, 2017. С. 111-113.

ИННОВАЦИОННЫЕ РЕШЕНИЯ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ,
ПРИРОДООБУСТРОЙСТВЕ И МЕХАНИЗАЦИИ
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА

СБОРНИК НАУЧНЫХ ТРУДОВ
ВСЕРОССИЙСКОЙ (НАЦИОНАЛЬНОЙ)
НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ

(04 июня 2021 г.)

ISBN 978-5-89125-165-6



Компьютерная вёрстка Даутовой Х.Б.

Подписано в печать 1.06.2021 г.
Гарнитура Таймс. Печать трафаретная. Формат 60×84 ¹/₈.
Бумага писчая. Усл. п.л. 27,4. Тираж 300 экз. (1-й завод – 100)

Типография ФГБОУ ВО «Кабардино-Балкарский
государственный аграрный университет им. В.М. Кокова»
360030, г. Нальчик, пр. Ленина, 1в

