

Балкаров Р. А., Чеченов М. М., Сабанчиева Ф. Р.

Balkarov R. A., Chechenov M. M., Sabanchieva F. R.

КОНСТРУКТИВНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ФАКТОРЫ ЭКОНОМИИ ТОПЛИВНО-СМАЗОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ

CONSTRUCTIVE-TECHNOLOGICAL FACTORS OF ECONOMY OF FUEL-LUBRICANTS

Известно, что потери нефтепродуктов при заправке и смазке машин, в дополнение к их перерасходу при использовании машин по назначению, достигают 3-8%, а конструктивно – технологические факторы составляют – 25-30% от общего расхода. Объясняется это, как показывают наблюдения, недостаточным совершенством конструкции машин, применяемого оборудования и специальных устройств, низким уровнем технического состояния, нарушением правил обращения с нефтепродуктами механизаторами, заправщиками и мастерами-наладчиками.

Кроме этого, потерянные нефтепродукты нарушают экологию окружающей среды, вызывая загрязнения почвы и водоемов. Один грамм нефтепродуктов загрязняет до 10 м³ воды, а содержание 10 г нефтепродуктов в 1 м³ воды делает ее непригодной для питья и приготовления пищи.

Таким образом, изучение и исследование факторов, влияющих при использовании машин по назначению и конструктивно-технологические факторы имеют огромное значение по предупреждению потерь и экономии нефтепродуктов в современном АПК.

Имеются существенные резервы экономии ТСМ в сельском хозяйстве. Экономия возможна на стадии проектирования и изготовления машин, в процессе разработки и производства ТСМ, приемки, хранения, выдачи и учета ТСМ, эксплуатации техники по назначению.

Используя методы анализа, вскрыты основные конструктивно-технологические факторы, влияющие на экономию топливно-смазочных материалов. В статье приводятся основные направления работ по экономии ТСМ в АПК России: проектирование и изготовление машин, разработка и производство ТСМ, приемка, хранение, выдача и учет ТСМ, эксплуатация техники по назначению, перечень организационно-технологических мер, способствующих экономии нефте-продуктов. Рассматриваются также варианты энергосберегающей технологии при различных системах обработки почвы.

Статья представляет интерес для научных работников, преподавателей и студентов

аграрных высших учебных заведений, специалистов АПК.

It is known that the loss of oil products during refueling and lubrication of machines, in addition to their cost overrun when using the machines for their intended purpose, reaches 3-8%, and structurally – technological factors make up 25-30% of the total consumption. This is explained, as observations show, by the insufficient perfection of the design of machines, the equipment and special devices used, the low level of technical condition, the violation of the rules for handling petroleum products by machine operators, refuelers and repairmen.

In addition, lost petroleum products violate the ecology of the environment, causing pollution of the soil and water bodies. One gram of oil products pollutes up to 10 m³ of water, and the content of 10 g of oil in 1 m³ of water makes it unsuitable for drinking and cooking.

Thus, the study and study of factors affecting the use of machines for their intended purpose and structural and technological factors are of great importance in preventing losses and saving petroleum products in modern agribusiness.

There are significant reserves for saving TCM in agriculture. Savings are possible at the stage of design and manufacture of machines, in the process of development and production of FCMs, acceptance, storage, issuance and accounting of FCMs, the operation of equipment as intended.

Using the analysis methods revealed, the main structural and technological factors affecting the saving of fuel and lubricants. The article gives the main directions of work to save FCM in the agricultural sector of Russia: design and manufacture of machines, design and manufacture of FCM, acceptance, storage, issuance and accounting of FCM, operation of equipment as intended, list of organizational and technological measures contributing to the economy of oil products. Options for energy-saving technology for various tillage systems are considered.

The article is of interest to scientists, teachers and students of agricultural higher educational institutions, specialists in agricultural.

Ключевые слова: топливо, смазочные материалы, факторы, влияющие на экономию ТСМ, конструктивные, технологические, резервы снижения затрат энергии, энергосберегающая технология, экономия нефтепродуктов.

Key words: fuel, lubricants, factors affecting fuel economy, structural, technological, reserves for reducing energy costs, energy-saving technology, saving petroleum products.

Балкаров Руслан Асланбиевич – доктор технических наук, профессор кафедры технологии обслуживания и ремонта машин в АПК, ФГБОУ ВО Кабардино-Балкарский ГАУ, г. Нальчик
E-mail: rus.balkarov.52@mail.ru

Balkarov Ruslan Aslanbievich – doctor of technical Sciences, Professor of the Department of Machine Maintenance and Repair Technology in Agro-Industrial Complex, FSBEI HE Kabardino-Balkarian SAU, Nalchik

Чеченов Мухадин Малилович – кандидат технических наук, доцент кафедры технологии обслуживания и ремонта машин в АПК, ФГБОУ ВО Кабардино-Балкарский ГАУ, г. Нальчик
Тел.: 8 903 492 00 71
E-mail: chechenov1953@mail.ru

Chechenov Mukhadin Malilovich – candidate of technical Sciences, associate Professor of the Department of Machine Maintenance and Repair Technology in Agro-Industrial Complex, FSBEI HE Kabardino-Balkarian SAU, Nalchik
Тел.: 8 903 492 00 71
E-mail: chechenov1953@mail.ru

Сабанчиева Фариди Рашидовна – студентка 3 курса направления подготовки «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов», ФГБОУ ВО Кабардино-Балкарский ГАУ, г. Нальчик

Sabanchieva Farida Rashidovna – 3-year student of the training direction «Operation of transport-technological machines and complexes», FSBEI HE Kabardino-Balkarian SAU, Nalchik

Конструктивные факторы включают в себя мероприятия по совершенствованию машин: снижение их массы, совершенствование двигателей, их рабочих процессов и ходовой системы, создание шин с автоматическим регулированием давления воздуха на ходу, трансмиссий с переключением передач на ходу и автоматизацией скоростного и энергетического режимов, улучшение геометрии и остроты рабочих органов машин, покрытие их малофрикционными материалами, повышение жёсткости рам, уменьшение энергоёмкости приводов, применение новых видов рабочих органов и др. [1].

конструкции, потерь на трение деталей двигателей и механических потерь в деталях с целью сокращения энергетических затрат на привод систем охлаждения, питания и освещения; возможность работы двигателей на низкосортных и альтернативных видах топлива; улучшение режимов пуска и прогрева двигателей за счёт совершенствования характеристик ТНВД; разработка и внедрение элек-тронных систем регулирования, контроля тех-нического состояния механизмов и управления процессами подачи, дозирования и впрыска топлива, а также скоростными и энергетическими режимами работы МТА и др.

Основными факторами, влияющими на снижение расхода ТСМ на основе совершенствования конструкций, являются: повышение надёжности машин и термостойкости деталей двигателей при одновременном снижении теплопередачи через них; снижение массы при одновременном повышении жёсткости

Стадии и основные направления работ по экономии ТСМ даны на рисунке 1.

К технологическим факторам относится совершенствование производственных процессов и технологий возделывания сельскохозяйственных культур: минимизация обработки почвы, прямой посев, замена отвальной обработки почвы чизельной,

дискованием, совмещением азотофиксирующих культур и микроорганизмов, позволяющих уменьшить дозы минеральных азотных удобрений, а так-

же новых технологических процессов, исключая или снижающих затраты топливной энергии при сушке, хранении и обработке сельскохозяйственных культур и др. [2].

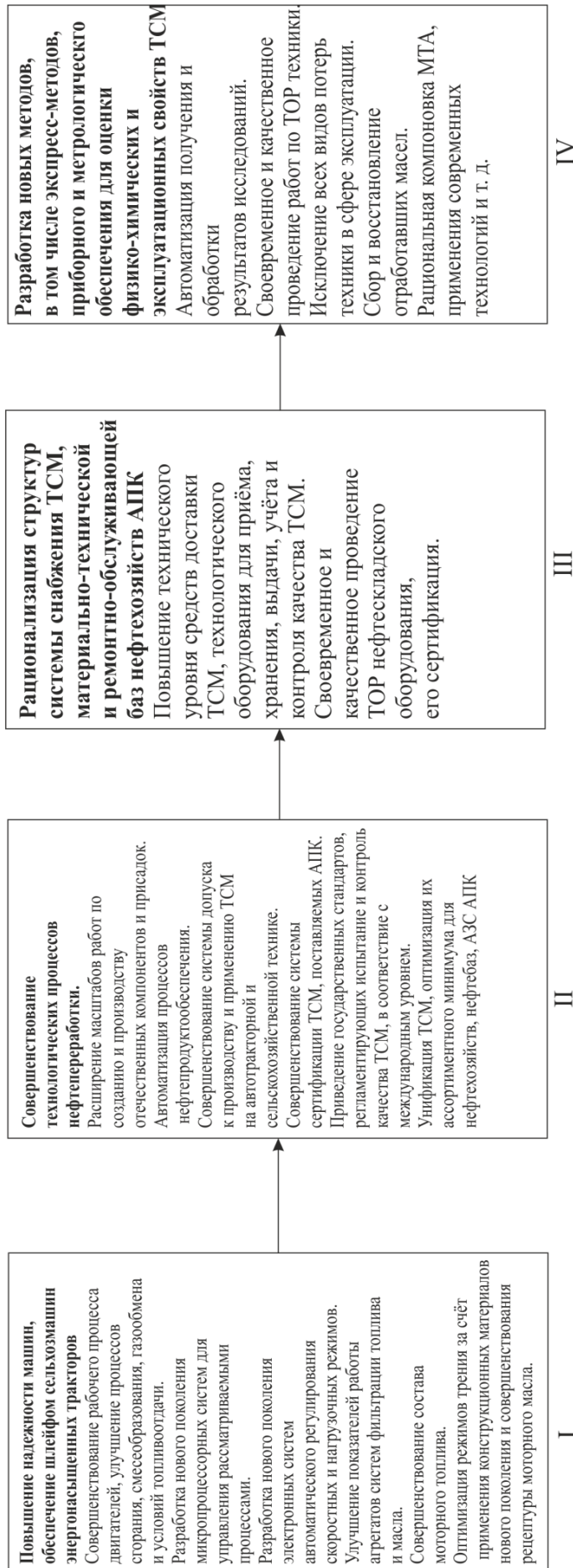


Рисунок 1 – Стадии и основные направления работ по экономии ТСМ в АПК России:

I – проектирование и изготовление машин; II – разработка и производство ТСМ; III – приёмка, хранение, выдача и учёт ТСМ;

IV – эксплуатация техники по назначению

Наиболее энергоёмкими в растениеводстве являются почвообрабатывающие операции,

основная часть которых приходится на долю вспашки (табл. 1).

Таблица 1 – Затраты дизельного топлива на производство основных культур [1]

Культура	Расход топлива на почвообработку, кг/га				
	общий	вспашка	Другие операции	всего	к общему расходу, %
Озимая пшеница	64	15	11,4	26,4	41
Кукуруза	92	19	18,8	37,8	41
Подсолнечник	88	19	18,9	37,9	43
Сахарная свекла	210	23	14,8	37,8	18
Картофель	260	32	16,6	48,7	18

Разработаны различные приёмы обработки почвы, основанные на уменьшении глубины обработки и изменении способа (без оборота пласта, рыхление и т.п.) воздействия орудия на почву, которые получили название минимальной обработки почвы, хотя имеется ряд её разновидностей. В США в 2000 г. на 60-70%, а в 2001 г. – на 80% площадей применялась противозащитная технология, что позволило снизить расход топлива в 3,5 раза [3].

Минимальная обработка почвы направлена на снижение механических воздействий рабочих органов машин и уплотняющего воздействия ходовых систем на почву, сохранение плодородия и снижение затрат на ТСМ. Характерный пример минимальной обработки почвы – посев

сеялкой, оборудованной специальными сошниками, в необработанную почву, что кроме экономии ТСМ, предотвращает эрозию почвы.

Исследования показывают, что упрощённую поверхностную обработку можно чередовать с обработкой почвы на большую глубину без снижения урожайности. Для разных почв это сочетание может быть различным. Многолетние опыты, проводимые в Польше, показывают, что на средних и тяжёлых почвах результаты почвообработки машинами с активными рабочими органами оказались не хуже результатов типовой плужной обработки (табл. 2).

Таблица 2 – Влияние интенсивности обработки почвы на урожайность основных культур [4]

Почва	Культура	Урожайность при обработке т/га		
		типовой	комбинированной	орудия с активными рабочими органами
Средняя	Сахарная свекла	45,7	49,9	47,9
	Горох	1,14	1,33	1,17
	Рапс	2,6	2,48	2,34
	Озимая пшеница	3,63	3,11	-
Тяжёлая	Сахарная свекла	39,9	44,1	44,8
	Яровая пшеница	3,19	3,37	3,32
	Клевер луговой (зелёный корм)	27,1	28,2	26,7
	Озимая пшеница	3,54	3,57	3,62
	Кормовые бобы	3,56	2,66	2,53

Положительные результаты новых систем обработки почвы получены при возделывании подсолнечника (табл. 3).

При равной урожайности снижение общих затрат при применении нулевой обработки почвы составляет 75,8%, на оплату труда – 85 и топлива – 88%.

Упрощённый вариант энергосберегающей технологии в сочетании с традиционной в составе севооборота – непосредственный высев в необработанную почву. Минеральные удобрения при такой технологии вносят под предшествующую культуру (где производят типовую обработку), сорняки уничтожают

гербицидами, а семена возделываемых культур заделывают в почву специальными сеялками, оборудованными соответствующими сошниками. Для зерновых культур наилучшие предшественники при этом способе – однолетние травы, бобовые, пропашные культуры и кукуруза.

Таблица 3 – Экономико-энергетические показатели при различных системах обработки почвы при возделывании подсолнечника [5]

Обработка почвы	Урожайность		Затраты, %		
	т/га	%	Общие на механизацию работ	на оплату труда	на топливо
Традиционная	3,52	100,0	100,0	100,0	100,0
Плоскорезными орудиями	3,44	97,7	67,5	73,8	65,6
Нулевая	3,46	98,3	24,2	14,8	12,2

Частота обработки почвы на урожайность культур не оказывает существенного влияния (табл. 4).

Имеются существенные резервы снижения затрат энергии от применения более совершенных систем машин. Так, применение шестирядной системы машин

для посадки и ухода вместо четырёхрядной снижает затраты энергии на 7,2%. На уборке картофеля копатель-погрузчик Е-684 по сравнению с комбайном ККУ-2А, более, чем в два раза сокращает расход топлива (22,5 л/га против 60,42 л/га).

Таблица 4 – Влияние частоты применения обработки почвы на урожайность культур в зерновых единицах при пятипольном севообороте на лёгкой почве [5]

Частота применения вспашки	Урожайность при севообороте, ц/га					
	картофель	овёс	люпин	озимая пшеница	рожь	средняя
Ежегодная	79,1	35,8	16,9	35,1	45,9	42,6
Под культуры: первую, третью и пятую	78,1	34,3	16,8	33,2	44,1	41,3
первую и четвёртую	78,2	34,1	14,8	32,6	39,4	39,7

По рекомендациям ВИМ [5] при подборе машин для реализации технологий возделывания и уборки сельскохозяйственных культур необходимо ориентироваться на наиболее экономичные, лёгкие и надёжные, которые являются приоритетными и при покупке сельскохозяйственной техники.

Выводы. По возможности мобильные процессы целесообразно переносить в стационарные условия, что позволит эффективно использовать энергоносители других видов: электроэнергию, газ, уголь, мазут и т. д.

Несоблюдение сроков проведения основных операций (вспашка, закрытие влаги) снижает урожайность на 20-40% и повышает энергоёмкость производства продукции.

Большая доля ресурсов затрачивается на транспортные работы. В числе мер, направленных на экономию ТСМ при перевозках сельскохозяйственных грузов, могут быть:

– максимальное сокращение использования тракторов на транспортных работах там, где это вызывает большой расход ТСМ, чем у других видов транспорта;

- введение отдельных севооборотов для бригад и отделений с целью сокращения расходов ТСМ на перегон МТА с одного участка работы на другой;
- размещение культур, требующих больших объёмов перевозки (кукуруза на силос, кормовые корнеплоды и др.), ближе к местам их использования и хранения;

- применение в стационарных процессах вместо нефтепродуктов возобновляемые источники энергии (позволяют сэкономить до 5-6,5 млн. т дизельного топлива в год).
- Экономичность различных организационно-технологических мер, способствующих экономии топлива, дана в табл. 5.

Таблица 5 – Перечень организационно-технологических мер, способствующих экономии нефтепродуктов

Мероприятие	Экономия топлива, %
Применение обработки почвы: безотвальной минимальной	20-25 30-40
Применение комбинированных агрегатов при обработке почвы	20-30
Замена колёсных тракторов гусеничными при обработке, посевах	20-25
Использование агрегатов для изготовления витаминно-травяной муки в две смены	15-20
Проверка и технологическое регулирование сельхозмашин	10-15
Применение: гидроувеличителя сцепного веса съёмных приспособлений для перевозки легковесных грузов	8-10 10-15
Оптимизация схем внутрихозяйственных перевозок грузов	10-15
Использование средств малой грузоподъёмности для обслуживания производственных подразделений внутри хозяйства	8-15

Литература

1. Балкаров Р.А., Сабанчиева Ф.Р. Резервы снижения расхода смазочных масел // Экономические, био-техно-технологические аспекты устойчивого сельского развития в условиях цифровой трансформации: материалы VII Международной научно-практ. конф. памяти профессора Б.Х. Жерукова. – Нальчик, 2019. – С. 51-56.
2. Балкаров Р.А., Чеченов М.М., Сабанчиева Ф.Р. Резервы экономии топливно-смазочных материалов // Известия Кабардино-Балкарского ГАУ. – 2020. – № 1. – С. 80-84.
3. Современные проблемы науки и производства в агроинженерии: учебник / под ред. А.И. Завражнова. – СПб.: Издательство «Лань», 2013. – 496 с.
4. Никифоров А.Н. Научные основы использования топлива и смазочных материалов в сельском хозяйстве. – М.: ВО «Агропромиздат», 1987. – 242 с.
5. Рекомендации по применению топлива и смазочных материалов для автотракторной

и сельскохозяйственной техники. – М.: ВИМ, 1989. – 78 с.

References

1. Balkarov R.A., Sabanchieva F.R. Rezervy snizheniya raskhoda smazochnyh masel // Ekonomicheskie, bio-tekhniko-tekhnologicheskie aspekty ustojchivogo sel'skogo razvitiya v usloviyah cifrovoj transformacii: materialy VII Mezhdunarodnoj nauchno-prakt. konf. pamyati profesora B. H. ZHerukova. – Nal'chik, 2019. – S. 51-56.
2. Balkarov R.A., Chechenov M.M., Sabanchieva F.R. Rezervy ekonomii toplivno-smazochnyh materialov // Izvestiya Kabardino-Balkarskogo GAU. – 2020. – № 1. – S. 80-84.
3. Sovremennye problemy nauki i proizvodstva v agroinzhenerii: uchebnik / pod red. A.I. Zavrzhnova. – SPb.: Izdatel'stvo «Lan'», 2013. – 496 s.
4. Nikiforov A.N. Nauchnye osnovy ispol'zovaniya topliva i smazochnyh materialov v sel'skom hozyajstve. – M.: VO «Agropromizdat», 1987. – 242 s.

5. Rekomendacii po primeneniyu topliva i smazochnyh materialov dlya avtotraktornoj i sel'skohozyajstvennoj tekhniki. – M.: VIM, 1989. – 78 s.

