

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации

**Министерство сельского хозяйства и продовольствия
Республики Дагестан**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования «Дагестанский
государственный аграрный университет имени
М.М. Джембулатова»**

Автомобильный факультет



**Международная научно-практическая конференция,
посвященная 30-летию автомобильного факультета
ФГБОУ ВО Дагестанский ГАУ**

**«АВТОМОБИЛЬНЫЙ ТРАНСПОРТ: ПРОБЛЕМЫ,
ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ, ПОДГОТОВКА КАДРОВ»**

2 апреля 2025 г.

Махачкала 2025

УДК: 631
ББК: 65.32
ISBN: 978-5-6053441-6-2
DOI: 10.52671/9785605344162

Автомобильный транспорт: проблемы, перспективы развития, подготовка кадров // Материалы Международной научно-практической конференции – Махачкала: ФГБОУ ВО «Дагестанский ГАУ имени М.М. Джамбулатова» (г. Махачкала, 2 апреля 2025г). – Махачкала. – 341 с.

В рамках конференции были представлены статьи по направлениям:

«Проблемы и перспективы развития автотранспортного комплекса»; «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов»; «Технологии, машины и оборудование для агропромышленного комплекса»; «Проблемы высшей школы».

Сборник предназначен для широкого круга читателей, интересующихся научными исследованиями и разработками, инженеров, докторантов, аспирантов, магистров, бакалавров с целью использования в научной, учебной и практической деятельности.

Редакционная коллегия:

Минатуллаев Ш.М. (ответственный редактор)

Материалы публикуются в авторской редакции. За содержание и достоверность статей ответственность несут авторы.

Информация об опубликованных статьях представляется в систему Российского индекса научного цитирования (РИНЦ).

Электронная версия сборника находится в свободном доступе на сайте: <https://даггау.рф>

Уважаемые коллеги!

Организационный комитет выражает глубокую признательность и благодарность за проявленный интерес и оказанное внимание всем участникам Международной научно-практической конференции **«Автомобильный транспорт: проблемы, перспективы развития, подготовка кадров»**.

Организационный комитет

Джамбулатов З.М. – ректор Дагестанского ГАУ, доктор ветеринарных наук, профессор (**председатель**);

Исригова Т.А. – проректор-начальник научно-инновационного управления Дагестанского ГАУ, доктор с.-х. наук, профессор;

Бекеев А.Х. – заведующий кафедрой технической эксплуатации автомобилей Дагестанского ГАУ, к.т.н., профессор;

Арсланов М.А. – заведующий кафедрой автомобильного транспорта Дагестанского ГАУ, доктор с.-х. наук, профессор;

Минатуллаев Ш.М. – доцент кафедры технической эксплуатации автомобилей Дагестанского ГАУ, к.т.н., доцент;

Шукюров А.С. – заведующий отделом агротехники, винограда НИИ Виноградарства и Виноделия МСХ Азербайджанской республики, к с.-х. наук, доцент;

Агакишиев Д.А. – Азербайджанский научно-исследовательский институт виноградарства и виноделия Азербайджанской республики, кандидат с.-х. наук, доцент;

Селимова У.А. – начальник отдела научной и издательской деятельности Дагестанского ГАУ, к. с.-х. н., доцент;

Санникова Е.В. – зам. начальника отдела научной и издательской деятельности Дагестанского ГАУ, научный сотрудник.

НАУЧНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ КОНФЕРЕНЦИИ:

1. Проблемы и перспективы развития автотранспортного комплекса;
2. Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов;
3. Технологии, машины и оборудование для агропромышленного комплекса;
4. Проблемы высшей школы;

СЕКЦИЯ 1

ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ АВТОТРАНСПОРТНОГО КОМПЛЕКСА

УДК 504.064.45: 629.33

ПРОБЛЕМЫ И ПУТИ РЕШЕНИЯ УТИЛИЗАЦИИ АВТОТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ

*Бедоева С.В., кандидат сельскохозяйственных наук, доцент
Магомедова З.И., кандидат педагогических наук, доцент
Астемиров Т.А., кандидат физико-математических наук, доцент
Ибрагимов Э.Б., кандидат сельскохозяйственных наук, доцент
Джапаров Б.А., кандидат сельскохозяйственных наук, доцент
ФГБОУ ВО Дагестанский ГАУ, г. Махачкала, Россия*

Аннотация. Парк автомобилей в мире растет. Загрязнение окружающей среды из-за брошенного огромного количества устаревших и поврежденных в дорожно-транспортных происшествиях автомобилей. Опыт в разных странах по утилизации автомобилей вышедшие из эксплуатации. Разработка необходимых требований утилизации автомобилей в России.

Ключевые слова: автомобиль, утилизация, проблема, экология, отходы, переработка, требования.

PROBLEMS AND SOLUTIONS OF DISPOSAL OF MOTOR VEHICLES

*Bedoeva S.V., candidate of agricultural sciences, associate professor
Magomedova Z.I., candidate of pedagogical sciences, associate professor
Astemirov T.A., candidate of physical and mathematical sciences, associate professor
Ibragimov E.B., candidate of agricultural sciences, associate professor
Dzhaparov B.A., candidate of agricultural sciences, associate professor
Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education Dagestan State
Agricultural University, Makhachkala, Russia*

Abstract. Park cars in the world is growing. Environmental pollution due to the large number of abandoned and obsolete damaged in road accidents cars. Experience in various countries on the recycling of cars coming out of the operation. The development of the necessary requirements and technology utilization of cars in Russia.

Keywords: car, recovery and recycling, the problem of ecology, waste, recycling requirements.

Во всём мире автомобильный транспорт является одним из основных загрязнителей экологии.

Мировой парк автомобилей превысил 700 млн. единиц. Россия, Китай, Индия и другие страны в настоящее время переживают автомобильный бум. Автопарк России ежегодно увеличивается на 1,6... 1,8 млн. автомобилей [2, 3, 11].

В России ежегодно утилизируется значительное количество автомобилей, что связано с износом, авариями и государственной программой утилизации. В последние годы этот показатель составляет примерно 1,5–2 миллиона автомобилей в год, включая поток подержанных автомобилей с выработавшим ресурсом, пришедших в нашу страну из-за рубежа [5].

До настоящего времени система утилизации, или рециклинга (утилизация отходов, вторичная переработка или возвращение в оборот отходов) слабо развита, а для того, чтобы система могла развиваться на государственном уровне, необходима законодательная база, которая бы установила требования, обязанности и права всех участников инфраструктуры авторециклинга.

Снизить эту угрозу может рациональное обращение с выводимыми из обслуживания автомобилями. Следовательно, основными методами развития утилизации автомобилей должны стать:

- восстановление и повторное использование узлов, агрегатов и других деталей, сохранившие эксплуатацию автомобилями, деталей и узлов, путем разборки, дефектации и возвращения восстановленных узлов и агрегатов в производство и технический свой ресурс;
- переработка не подлежащих восстановлению узлов и агрегатов во вторичные материалы.

Изучая опыт, накопленный в странах Евросоюза, США, Японии, свидетельствует о том, что правильная разборка утилизируемых автомобилей и агрегатов позволяет использовать их вторично, в том числе 40...60 % после восстановления, а также упростить и удешевить видовую сепарацию продукции [11].

Опыт зарубежных стран показывает, что для правильной организации утилизации автомобилей государство должно разработать жесткие нормы и правила позволяющие ограничить пагубное воздействие на окружающую среду, это должно касаться всех стадий автомобиля от проектирования до завершения эксплуатации.

Стратегия обращения с утилизируемыми автомобилями основана на экологической и экономической эффективности принимаемых организационных и технических решений, эти меры предусматривают:

- проектирование автомобилей и агрегатов с учетом обеспечения доступной и эффективности их утилизации;
- повторное использование деталей и узлов, снятых с автомобилей и пригодных для дальнейшей эксплуатации;
- восстановление деталей и узлов, снятых с автомобилей и незначительно отличающихся от новых деталей;
- переработку деталей и узлов автомобилей, не подлежащих

экономически эффективному восстановлению, во вторичные материальные ресурсы;

- получение энергии от сжигания горючих отходов, не подлежащих переработки;

- захоронение не подлежащих переработке негорючих отходов.

Необходимо подчеркнуть, что проектирование автомобилей ведется с учетом технологии его утилизации. При этом стараются использовать материалы, пригодные к рециклингу, отдается предпочтение легкоразъемным соединениям, облегчающим разборку утилизируемого автомобиля; проводится маркировка и кодирование узлов и агрегатов, обеспечивающие их последующее применение.

В некоторых странах Евросоюза (ЕС), заводам-производителям предписано при выпуске новых марок автомобилей разрабатывать понятные и доступные технологические инструкции по их разборке и возможным направлениям утилизации автоматериалов.

Предприятие, разрабатывающее новую продукцию, обязано предусмотреть и технологию утилизации по окончании ее использования, включая создание для этих целей специализированных производственных мощностей.

В таблице приведены сведения о количестве предприятий, занятых сбором, разборкой и дроблением выводимых из эксплуатации автомобилей по странам Евросоюза [4].

Таблица - Количество предприятий, занятых утилизацией автомобилей в некоторых странах

Страна	Количество фирм		
	Сбор автомобилей	Разборка автомобилей	Дробление автомобилей
Австралия	4800	200	6
Великобритания	1012	1012	37
Германия	15000	178	41
Италия	1800	1800	18
Нидерланды	700	700	11
Франция	1000	1000	42

В США перерабатываются до 95% изношенных автомобилей, в странах ЕС - более 70% [2]. В 2019 году Китай переработал всего 1,95 миллиона автомобилей из 9,1 миллиона, которые были утилизированы в том же году [8].

Доходы предприятий, занятых переработкой вышедших из эксплуатации автотранспортных средств, составляют в США более 25 млрд. долларов в год. Эти предприятия ежегодно утилизируют 14-15 млн. автомобилей общей массой более 10 млн. тонн [7]. Сбор и подготовку изношенной автотехники производят 20 тыс. малых предприятий, имеющих лицензия на этот вид деятельности. Они отбирают годные к эксплуатации детали и узлы, и только после этого кузов

автомобиля передается на шредерные заводы, где осуществляется измельчение и видовая сепарация продуктов дробления кузова.

Проблема сбора и утилизации отслуживших автомобилей, и изношенных компонентов становится все более актуальной и для России. Особенно остро эта проблема стоит в крупных городах, большая часть автомобилей не утилизирована. Отслужившие автомобили, кузова, изношенные и поврежденные автомобильные компоненты бросаются во дворах домов, в пустынных местах, на неорганизованных свалках, загрязняя городские территории и природные ландшафты. При выполнении работ, связанных с ремонтом, техобслуживанием, мойкой автомобилей, происходит накопление изношенных деталей: шин, аккумуляторных батарей, стекла, металлических и полимерных изделий, отработанного масла и других эксплуатационных жидкостей. Эти детали и материалы обычно просто вывозятся на свалки, хотя такие отходы содержат большое количество вредных веществ, загрязняют почву и оказывают негативное воздействие на окружающую среду. Основными причинами для такого положения являются следующие [10]:

- отсутствие у автовладельцев заинтересованности сдавать отслужившие автомобили и изношенные автомобильные компоненты на утилизацию;
- отсутствие документального подтверждения утилизации (сертификата об утилизации или акта сдачи автомобиля на утилизацию) для снятия автомобиля с учета;
- отсутствие у промышленных предприятий заинтересованности собирать и перерабатывать отслужившие автомобили, кузова и автомобильные компоненты;
- отсутствие в России и субъектах Федерации нормативно-правовой базы, стимулирующей и организующей работу системы по сбору и переработке отслуживших автомобилей и автомобильных компонентов (система авторециклинга);
- слабое развитие инфраструктуры авторециклинга.

Постановление Правительства Российской Федерации от 31.12.2009г. № 1194 "О стимулировании приобретения новых автотранспортных средств, взамен вышедших из эксплуатации и сдаваемых на утилизацию, а также по созданию в Российской Федерации системы сбора и утилизации, вышедших из эксплуатации автотранспортных средств", предусматривает проведение эксперимента по стимулированию приобретения новых автомобилей взамен сдаваемых на утилизацию. Как показала практика, этот эксперимент не способствовал в должной мере решению проблемы рационального использования утилизируемых автомобилей, являющихся источником ценных вторичных материальных ресурсов.

Федеральный закон № 89-ФЗ от 24.06.1998 «Об отходах производства и потребления» направлен, прежде всего, на снижение загрязнения окружающей среды отходами производства и потребления, и практически не регулируют обращение с ними как с источниками вторичных материальных и энергетических ресурсов.

В настоящее время, в России работает девять предприятий по

переработке автомобилей, пришедших в негодность, еще два - в стадии строительства. Большинство из них расположено в центральной России, к западу от Уральских гор, и в Новосибирске.

Эти компании предлагают услуги по сбору, разборке и утилизации старых автомобилей по всей стране [9].

Наименование компаний
ЭкоАвто
Авторазбор
Авторазборка Мечта
Авторазборка Эксперт
Компания «Авто-Вторсырье»
ООО «Утилизация Авто»
ЗАО «Экоавто»
АО «Авторазбор»

Каждая компания имеет филиалы и пункты приема в разных регионах России, что позволяет сократить дистанцию и время, необходимые для доставки автомобиля на утилизацию. Благодаря их деятельности, значительное количество старых и ненужных автомобилей попадает на переработку, способствуя защите окружающей среды и снижению выбросов вредных веществ. Но, это мизер для нашей большой страны [9].

По данным агентства «АВТОСТАТ», в январе 2025 года в России было реализовано 89 072 новых легковых машины, что на 11% больше, чем в том же месяце 2024 года. Лидером рынка остается отечественная LADA, доля которой превысила отметку в 30% (год назад она составляла менее 28%). За первый месяц 2025 года было продано 27 538 новых легковых автомобилей этой марки. Второе место и лидерство среди иномарок принадлежит китайскому бренду Haval, продукция которого в январе разошлась тиражом в 11 825 машин.

Согласно данным аналитического агентства «АВТОСТАТ», в феврале 2025 года жители нашей страны приобрели 397,1 тыс. легковых автомобилей с пробегом. Это на 5,5% меньше, чем месяцем ранее, и на 0,6% ниже уровня февраля прошлого года [6, 8].

По мнению агентства «АВТОСТАТ», основная причина падения автомобильных рынков – снижение покупательской способности населения, всё больше потенциальных покупателей направлена в сторону автомобилей с пробегом [8, 10]. Следовательно, в скором будущем пополнится парк автомобилей на утилизацию.

В заключении можно сделать вывод, что предприятие, разрабатывающее новую продукцию, обязано предусмотреть и технологию утилизации по окончании ее использования, включая создание для этих целей специальных производственных мощностей.

Следовательно, необходима разработка федерального закона, определяющего нормы обращения с выводимыми из эксплуатации автомобилями, организацию государственного регулирования и финансовую

поддержку предприятий, занимающихся их рециклингом. Также должен быть разработан технический регламент, устанавливающий требования к конструкции АТС и технологию его утилизации. Основными разделами регламента должны быть [2, 12]:

- требование к конструкции АТС, соответствующие наиболее рациональному его рециклингу;
- требование к предприятиям, отвечающим за сбор, транспортировку и рециклинг АТС и их компонентов;
- повторное использование деталей и узлов после восстановления;
- порядок государственного учета в ГИБДД и федеральной налоговой службе снятых с эксплуатации автомобилей.

Таким образом, выводимые из эксплуатации автомобили являются крупным источником вторичных материальных ресурсов: деталей и узлов автомобилей, различных металлических и неметаллических материалов, которые могут быть вовлечены в промышленное производство при регламентированной разборке и надлежащей их утилизации.

Существующее в России законодательство в области обращения с выводимыми из эксплуатации автотранспортными средствами рассматривает их как загрязнитель окружающей среды, но не способствует рациональному использованию вторичных материальных ресурсов, содержащихся в них.

Для создания отрасли, занятой утилизацией автомобилей, необходима разработка Федерального Закона, определяющего нормы обращения с выводимыми из эксплуатации автомобилями и финансовую поддержку предприятий, занимающихся их рециклингом. Кроме того, должен быть разработан технический регламент, устанавливающий требования к конструкции автотранспортного средства и технологии его утилизации [11].

Список литературы

1. Бедоева, С.В. Проблемы утилизации автотранспортных средств /С.В. Бедоева, Минатуллаев Ш.М., Джапаров Б.А., Омарова З.К., Мансуров М.М. // Современные проблемы и перспективы развития АПК Республики Дагестан // Материалы республиканской научно-практической конференции (г. Махачкала, 27 февраля 2020 г.), - Махачкала. – С. 123-128.
2. Бедоева, С.В. Проблема рециклинга автотранспортных средств /С.В. Бедоева, Н.Д. Моллаева, З.И. Магомедова, А.В. Бабаева //Эффективности аграрной науки в условиях импортозамещения: сб. науч. трудов Международной науч.-прак. конференции, посвященной 85-летию Дагестанского ГАУ им. М.М. Джамбулатова 20-21 сентября 2017 г. – Махачкала: ФГБОУ ВО Дагестанский ГАУ, 2017. - С. 263-270.
3. Бобович, Б.Б. Утилизация автомобилей и автокомпонентов. - М.: Изд-во МГИУ, 2010. – 176 с.
4. Бобович, Б.Б. Проблемы утилизации автомобилей и автокомпонентов [Электронный ресурс]: Машиностроение и инженерное образование. («научная электронная библиотека eLIBRARY.RU»). - М.: Изд.-во МГИУ, 2010, Выпуск - 3. - С. 53-58. – Режим доступа: mio.msiu.ru, свободный. (Дата обращения

15.10.2019 г.).

5. В России ежегодно утилизируется значительное... [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [vk.com»wall-164283492_624](https://vk.com/wall-164283492_624). (Дата обращения 15.03.2025 г.).

6. Новых легковых автомобилей... | АВТОСТАТ [Электронный ресурс]. – Режим доступа: autostat.ru»Пресс-релизы (Дата обращения 22.03.2025 г.).

7. Петров, Р.Л. Системы утилизации легковых автомобилей //Автомобильная промышленность. 2007. № 7. С. 3-5.

8. Рынок легковых автомобилей с пробегом в России в январе 2025 года [Электронный ресурс]. – Режим доступа: autostat.ru»Пресс-релизы (Дата обращения 22.03.2025 г.).

9. Список предприятий по утилизации автомобилей [Электронный ресурс]. – Режим доступа: autostat.ru» (Дата обращения 15.03.2025 г.).

10. Статистика и аналитика автомобильного рынка в России. Автостат: аналитическое агентство. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://autostat.ru>. (Дата обращения 27.11.2019 г.).

11. Стратегическая задача утилизации автомобилей... [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [cyberleninka.ru»article/n/strategicheskaya-...](http://cyberleninka.ru/article/n/strategicheskaya-...) (Дата обращения 12.02.2025 г.).

12. Утилизация автомобильной техники: концепция специального технического регламента/ В.А. Звонов, В.Ф. Кутенев, Б.В. Кисуленко, А.В. Козлов, А.С. Теренченко// стандарты и качество: науч.-тех. и экономический журнал. 2004. № 8. С. 31-34.

УДК 625

ПОДГОТОВКА КАДРОВ АВТОТРАНСПОРТА: КЛЮЧЕВЫЕ АСПЕКТЫ И ВАЖНОСТЬ

Лазаренко Д.Ю., кандидат технических наук, доцент

Решетняк С.А., бакалавр

ВО ФГУП «КубГТУ», г. Краснодар

Аннотация. Статья посвящена вопросам подготовки кадров в сфере автотранспорта, подчеркивая ее ключевую роль в обеспечении безопасности, эффективности и конкурентоспособности предприятий. Рассматриваются основные этапы подготовки, включая набор и отбор сотрудников, обучение, повышение квалификации и аттестацию. Особое внимание уделяется современным методам обучения, таким как электронные курсы, симуляторы и программы наставничества, которые способствуют более эффективному усвоению знаний. Автор подчеркивает, что инвестиции в обучение и развитие кадров являются необходимыми для успешной работы автотранспортных компаний и их способности адаптироваться к изменениям в отрасли. Статья служит полезным руководством для руководителей и специалистов,

стремящихся повысить уровень профессионализма своих сотрудников и улучшить общие результаты работы.

Ключевые слова: кадры, обучение, подготовка, безопасность, эффективность.

TRAINING OF PERSONNEL IN MOTOR TRANSPORT: KEY ASPECTS AND IMPORTANCE

*Lazarenko D. Y., Candidate of Technical Sciences, Associate Professor
Reshetnyak S. A., Bachelor's degree
IN FSUE "KubSTU", Krasnodar*

Abstract. The article is devoted to the issues of personnel training in the field of motor transport, emphasizing its key role in ensuring the safety, efficiency and competitiveness of enterprises. The main stages of training, including recruitment and selection of employees, training, advanced training and certification, are considered. Particular attention is paid to modern teaching methods, such as e-courses, simulators and mentoring programs, which contribute to more effective knowledge assimilation. The author emphasizes that investments in training and development of personnel are necessary for the successful operation of trucking companies and their ability to adapt to changes in the industry. The article serves as a useful guide for managers and specialists seeking to increase the level of professionalism of their employees and improve the overall results of work.

Keywords: personnel, training, training, safety, efficiency.

Автотранспортная отрасль играет важную роль в экономике любой страны, обеспечивая перевозку грузов и пассажиров. Качество и эффективность работы автотранспортных предприятий напрямую зависят от профессионализма их сотрудников. Поэтому подготовка кадров в данной сфере является одной из приоритетных задач.

Подготовка кадров в автотранспорте включает в себя обучение и повышение квалификации работников, что позволяет [1, 2, 3, 4]:

- Увеличить безопасность на дорогах. Профессиональные водители, прошедшие обучение, лучше справляются с нестандартными ситуациями и соблюдают правила дорожного движения.
- Повысить эффективность работы. Квалифицированные специалисты способны оптимизировать процессы, снизить затраты на топливо и сократить время доставки.
- Снизить текучесть кадров. Инвестиции в обучение сотрудников способствуют повышению их лояльности к компании и снижению желания искать работу в других организациях [5, 6, 7].

Подготовка кадров в сфере автотранспорта включает несколько ключевых этапов:

- Набор и отбор. Важно правильно отбирать кандидатов, учитывая не только их профессиональные навыки, но и личные качества, такие как

стрессоустойчивость и ответственность.

- Обучение. Существует множество программ обучения, включая теорию и практику. Важно обеспечить доступ к современным учебным материалам и тренажерам.

- Повышение квалификации. Автотранспортная отрасль постоянно развивается, появляются новые технологии и стандарты. Регулярное обучение помогает сотрудникам оставаться в курсе последних тенденций [8, 9].

- Аттестация и сертификация. Периодическая проверка знаний и навыков сотрудников позволяет поддерживать высокий уровень профессионализма.

С развитием технологий изменяются и методы подготовки кадров (рисунок 1):

- Электронное обучение. Онлайн-курсы и вебинары становятся все более популярными, позволяя сотрудникам учиться в удобное время.

- Симуляторы. Использование симуляторов для обучения водителей помогает им отрабатывать навыки в безопасной обстановке [10].

- Менторство. Программа наставничества, когда опытные сотрудники обучают новичков, способствует более эффективному усвоению знаний.

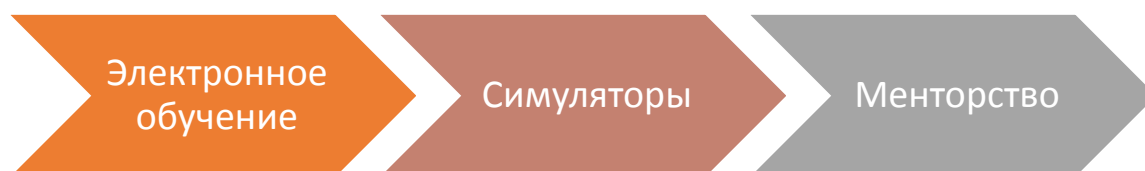


Рисунок 1. - Методы подготовки кадров

Подготовка кадров в сфере автотранспорта — это не просто формальность, а необходимая мера для повышения безопасности, эффективности и конкурентоспособности компаний. Инвестиции в обучение сотрудников — это инвестиции в будущее бизнеса, которые обязательно оправдают себя. Успех компании зависит от ее людей, и грамотная подготовка кадров — залог успешной работы в автотранспортной отрасли.

Список литературы:

1. Лазаренко, Д.Ю. Цифровизация городской экономики России / Д. Ю. Лазаренко, М. В. Литвяк // Экономика и управление: проблемы, решения. — 2023. — Т. 4, № 10(139). — С. 138-144. — DOI 10.36871/ek.up.p.r.2023.10.04.019. — EDN UWJKTW.
2. Lazarenko, D. Digital transformation of the transport complex in Russia / D. Lazarenko, V. Nagorny // Transportation Research Procedia. — 2022. — Vol. 63. — P. 154-159. — DOI 10.1016/j.trpro.2022.05.018. — EDN JOTGFD.
3. Лазаренко, Д. Цифровая трансформация транспортного комплекса России / Д. Лазаренко, В. Нагорный // Transportation Research Procedia. — 2022. — Том 63. — С. 154-159. — DOI 10.1016/j.trpro.2022.05.018. — HOMEP издания JOTGFD.
4. Маций, С.И. Взаимодействие свайных рядов с грунтом оползней:

специальность 05.23.02 "Основания и фундаменты, подземные сооружения»: автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата технических наук / Маций Сергей Иосифович. – Санкт-Петербург, 1991. – 23 с. – EDN ZIYOUN.

5. Рябухин, А.К. Исследование диапазона допустимых горизонтальных перемещений буронабивных свай противооползневых сооружений / А. К. Рябухин, С. И. Маций, Е. В. Безуглова // Вестник Волгоградского государственного архитектурно-строительного университета. Серия: Строительство и архитектура. – 2013. – № 31-2(50). – С. 279-283. – EDN RBVALT.

6. Маций, С.И. Геотехнический мониторинг транспортных сооружений на участках активного развития оползневых смещений грунтов / С. И. Маций, Е. В. Безуглова // Основания, фундаменты и механика грунтов. – 2017. – № 4. – С. 36-40. – EDN ZSSKIF.

7. Лазаренко, Д.Ю. Строительные машины и оборудование / Д. Ю. Лазаренко. – Курск: Зауниверситетская книга, 2024. – 230 с. – ISBN 978-5-8333-1308-4. – РЕД. IRKNQT.

8. Лотникова, Д. Ю. Управляющие параметры при моделировании транспортного процесса / Д. Ю. Лотникова // Образование. Транспорт. Инновации. Строительство: Сборник материалов IV Национальной научно-практической конференции, Омск, 22–23 апреля 2021 года. – Омск: Сибирский государственный автомобильно-дорожный университет (СибАДИ), 2021. – С. 464-466. – EDN GILKYO.

9. Лотникова, Д.Ю. Оптимизация транспортного движения с помощью каршеринга / Д. Ю. Лотникова // Транспортные и транспортно-технологические системы: Материалы Международной научно-технической конференции, Тюмень, 15 апреля 2021 года / Отв. редактор Н.С. Захаров. – Тюмень: Тюменский индустриальный университет, 2021. – С. 152-155. – EDN KWQALT.

10. Лотникова, Д.Ю. "Зеленая трансформация" России в рамках глобального тренда на декарбонизацию / Д.Ю. Лотникова // Электронный сетевой политематический журнал "Научные труды КубГТУ". – 2021. – № 3. – С. 62-71. – EDN VARQEW.

УДК 656.13.08

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ЭКСПЕРТНОГО ИССЛЕДОВАНИЯ МЕТОДОВ ИЗБЕГАНИЯ ДТП В ПРОЦЕССЕ ОБГОНА

¹Гасанов М.М., кандидат технических наук, доцент

¹Султанахмедов М.А., кандидат технических наук, доцент

^{1,2}Муртузов М.М., кандидат технических наук, доцент

¹ФГБОУ ВО Махачкалинский филиал МАДИ, Махачкала, Россия

²ГАОУ ВО «Дагестанский государственный университет
народного хозяйства», г. Махачкала, Россия

Аннотация. В работе приведена методика совершенствования экспертного исследования методов избегания ДТП в процессе обгона. Этот метод используется, если на полосе автомобиля, начавшего обгон, появляется транспортное средство или другое препятствие или водитель приходит к выводу, что не успеет безопасно завершить обгон. В этом случае водитель прекращает обгон и возвращается на первоначальную полосу движения. Двигаясь на встречной, в момент возникновения опасности водитель тормозит с максимальной эффективностью, уменьшает скорость, пропускает обгоняющее транспортное средство и возвращается на предыдущую полосу. Получены выражения для расчета скорости движения автомобиля в конце торможения, от начала обгона до момента, когда водитель принимает решение его прервать с целью избегания ДТП.

Ключевые слова: скорость и время движения, автомобиль, методика исследования, маневр, экстремальные условия.

IMPROVING EXPERT RESEARCH ON ACCIDENT, AVOIDANCE METHODS DURING OVERTAKING

¹*Hasanov M.M., Candidate of Technical Sciences, Associate Professor*

¹*Sultanakhmedov M.A., Candidate of Technical Sciences, Associate Professor*

^{1,2}*Murtuzov M.M., Candidate of Technical Sciences, Associate Professor*

¹*Makhachkala Branch of MADI, Makhachkala, Russia*

²*Dagestan State University
of National Economy, Makhachkala, Russia*

Abstract. The paper presents a methodology for improving expert research on accident, avoidance methods during overtaking. This method is used if a vehicle or other obstacle appears in the lane of the vehicle that has started overtaking, or the driver concludes that he will not be able to safely complete the overtaking. In this case, the driver stops overtaking and returns to the original lane. Moving on the oncoming lane, at the moment of danger, the driver slows down with maximum efficiency, reduces speed, passes the overtaking vehicle and returns to the previous lane. Expressions are obtained for calculating the speed of a car at the end of braking, from the beginning of overtaking to the moment when the driver decides to interrupt it in order to avoid an accident.

Keywords: speed and time of movement, car, research methodology, maneuver, extreme conditions.

Методика экспертного исследования для ситуации, когда на полосе автомобиля, начавшего обгон, появляется транспортное средство или другое препятствие или водитель приходит к выводу, что не успеет безопасно завершить обгон, разработана профессором В.А. Илларионовым [1], а также расследование и экспертиза дорожно-транспортных происшествий приведена в работе Э.Р. Домке [2, 3].

При обгоне водитель обгоняющего автомобиля постоянно анализирует изменение дорожно-транспортной ситуации и при необходимости принимает меры к скорейшему завершению обгона (за счет увеличения скорости или сокращения дистанции безопасности ДБА после обгона) или прерывает обгон [4, 5]. Такая ситуация может возникнуть при неправильной оценке расстояния видимости встречного ТС, его скорости и скоростных возможностей своего ТС, при увеличении скорости обгоняемого ТС; при внезапном появлении на полосе встречного движения транспорта, начавшего выполнять обгон во встречном направлении или выехавшего из бокового проезда и др.

Однако эта методика базируется на предположении, что обгоняющий автомобиль уменьшает скорость до минимально устойчивой, которая равна 10-15 км/час. Но на практике обгоняющий автомобиль начинает возвращаться на предыдущую полосу движения, когда его передняя часть совпадает с задней частью обгоняемого автомобиля, поскольку скорость последнего больше, чем у обгоняющего. Основная задача – это, разработка методики экспертного исследования «незавершенного обгона» согласно реальному процессу выполнения маневра в экстремальных условиях.

Общий путь для выполнения маневра состоит из следующих элементов (рис.1).

$$S_{\text{но}} = S_1 + S_r + S_M, \quad (1)$$

где S_1 – путь, который пройдет автомобиль с момента начала обгона до момента, когда водитель принимает решение его прервать, м;

S_r – путь торможения автомобиля; завершается моментом, когда передняя часть обгоняемого автомобиля совпадает с задней частью обгоняемого автомобиля, м;

S_M – путь, который пройдет автомобиль возвращаясь на предыдущую полосу движения, м.

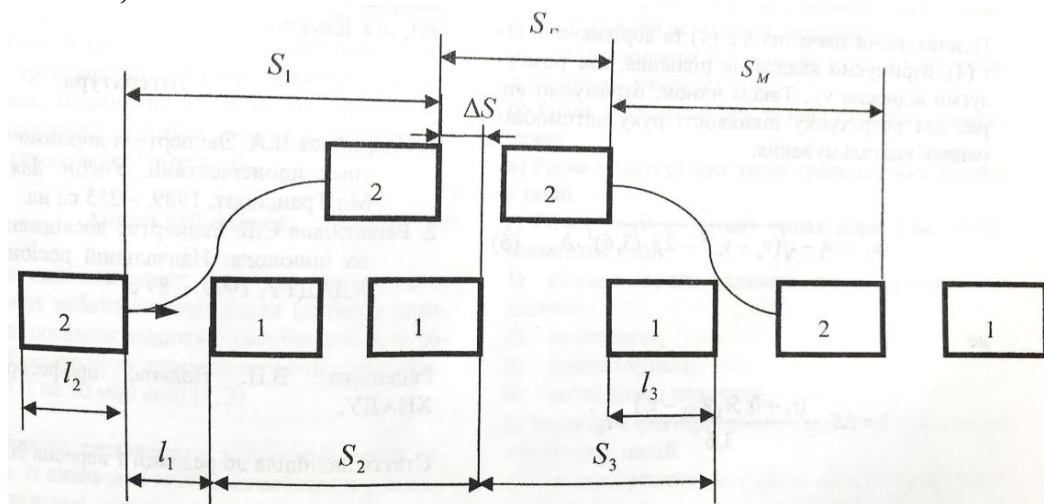


Рисунок 1. - Схема процесса незавершенного обгона: 1-автомобиль, который обгоняют; 2-автомобиль, что обгоняет

Перемещение автомобиля за время от начала обгона до момента, когда водитель принимает решение его прервать.

$$S_1 = \frac{(l_1 + l_3 \pm \Delta S)V_1}{V_1 - V_2}, \quad (2)$$

где, l_1 – дистанция между обгоняемым автомобилем и автомобилем, который он обгоняет, м;

l_3 – габаритная длина автомобиля, который обгоняют, м;

ΔS – расстояние между передними частями обоих автомобилей (если обгоняющий автомобиль опередил того, который обходит, принимается знак «+», в другом случае «-»), м;

V_1 – скорость автомобиля, который обгоняет, км/час;

V_2 – скорость автомобиля, что обгоняют, км/час.

Путь, который пройдет обгоняющий автомобиль, за время торможения

$$S_r = (t_2 + 0,5t_3) \frac{V_2}{3,6} + \frac{V_2^2 - V_2^{*2}}{2 \cdot (3,6)^2 \cdot j}, \quad (3)$$

где, t_2 – время запаздывания срабатывания тормозного привода, с;

t_3 – время нарастания замедления, с;

j – замедление автомобиля, м/с²;

V_2^* – скорость автомобиля, что обгоняет в конце торможения, км/час.

С другой стороны (см.рис.1)

$$S_r = \Delta S + t_t \frac{V_1}{3,6} - l_3, \quad (4)$$

где, t_t – время торможения автомобиля, что обгоняет, с;

$$t_t = t_2 + 0,5t_3 + \frac{V_2 - V_2^1}{3,6 \cdot j} \quad (5)$$

Подставляя значения t_t в (4) и равняясь (3) и (4), получим квадратное уравнение, которое решаем относительно V_2^1 . Таким образом, получаем выражения для расчета скорости движения автомобиля в конце торможения:

$$V_2^1 = V_1 - \sqrt{(V_2 - V_1)^2 - 2j \cdot (3,6)^2 \cdot b}, \quad (6)$$

где

$$b = \Delta S - \frac{(t_2 + 0,5t_3)(V_2 - V_1)}{3,6} - l_3$$

Определив скорость движения в конце торможения, определяем согласно формулы (3) путь торможения S_r .

Путь, который пройдет автомобиль возвращаясь на предыдущую полосу движения, в случае ограничения скорости психофизиологическими возможностями водителя, можно рассчитать по формуле

$$S_M = \sqrt[3]{\frac{32 \cdot V_2^1 \cdot L \cdot K_M}{3,6 \cdot Q}}, \quad (7)$$

где, K_M – коэффициент маневра, который определяется по эмпирическим формулам;

Q – скорость поворота управляемых колес автомобиля;

L – база автомобиля, что обгоняет.

Если скорость поворота управляемых колес, ограниченная устойчивостью

автомобиля в поперечном направлении, путь по которому автомобиль будет возвращаться на свою первоначальную полосу движения

$$S_M = \frac{V_2^*}{3,6} \cdot \sqrt{\frac{8yK_M}{\varphi_y \cdot g}} \quad (8)$$

где, y – необходимое поперечное смещение автомобиля для поворачивания на предыдущую полосу;

φ_y – коэффициент поперечного сцепления;

g – ускорение свободного падения.

Выполняя экспертный анализ, необходимо рассчитать путь маневрирования по обеим формулам, и чтобы определить общий путь маневра незавершенного обгона, подставлять большую величину.

Приведенная методика экспертного исследования незавершенного обгона дает более вероятный результат, чем существующие методики.

Список литературы

1. Иларионов В.А. Экспертиза дорожно-транспортных происшествий: Учебник для вузов – М.: Транспорт, 1989 – 255 с.: ил.
2. Домке Э.Р. Расследование и экспертиза дорожно-транспортных происшествий. – Пенза: ПГУАС, 2016 – 240 с.
3. Суворов Ю.Б. Судебная дорожно-транспортная экспертиза. Изд. «Экзамен» – М.: 2003 – 208с.
4. Пугачев И.Н. Организация и безопасность движения: Учебное пособие. - Хабаровск: Изд. ХИТУ, 2004. - 232 с.
5. Яхьяев Н.Я. Безопасность транспортных средств: Учебное пособие. - Махачкала: Изд-во ДагГТУ, 2006. - 212 с.

УДК 625

ПОДГОТОВКА КАДРОВ АВТОТРАНСПОРТА И ЦИФРОВЫЕ ПЛАТФОРМЫ

*Лазаренко Д.Ю., кандидат технических наук, доцент
Решетняк С.А., бакалавр
ВО ФГУП «КубГТУ», г. Краснодар*

Аннотация. В условиях стремительного развития технологий и глобализации экономики подготовка кадров в сфере автотранспорта становится важнейшей задачей для обеспечения безопасности, эффективности и конкурентоспособности отрасли. В данной статье рассматриваются современные подходы к подготовке специалистов в области автотранспорта с акцентом на использование цифровых платформ, которые значительно изменяют методы обучения и повышения квалификации.

Ключевые слова: цифровизация, платформы обучения, безопасность,

эффективность, кадры, подготовка.

VEHICLE TRAINING AND DIGITAL PLATFORMS

*Lazarenko D. Y., Candidate of Technical Sciences, Associate Professor
Reshetnyak S. A., Bachelor's degree
IN FSUE "KubSTU", Krasnodar*

Abstract. In the context of the rapid development of technologies and the globalization of the economy, the training of personnel in the field of motor transport is becoming the most important task to ensure the safety, efficiency and competitiveness of the industry. This article discusses modern approaches to the training of specialists in the field of motor transport with an emphasis on the use of digital platforms, which significantly change the methods of training and professional development.

Keywords: digitalization, learning platforms, security, efficiency, personnel, training.

Автотранспортная отрасль играет ключевую роль в экономике любой страны, обеспечивая перевозку грузов и пассажиров. Однако с увеличением сложности задач и требований к качеству услуг возрастает необходимость в квалифицированных кадрах. Традиционные методы обучения уже не способны полностью удовлетворить потребности рынка, что делает актуальным внедрение цифровых платформ в процесс подготовки кадров.

Среди основных вызовов можно выделить:

- Увеличение требований к квалификации специалистов.
- Быстрые изменения в технологиях (например, электрификация транспорта, развитие автономных автомобилей) [1,2,3,4,5].
- Необходимость постоянного обновления знаний и навыков.

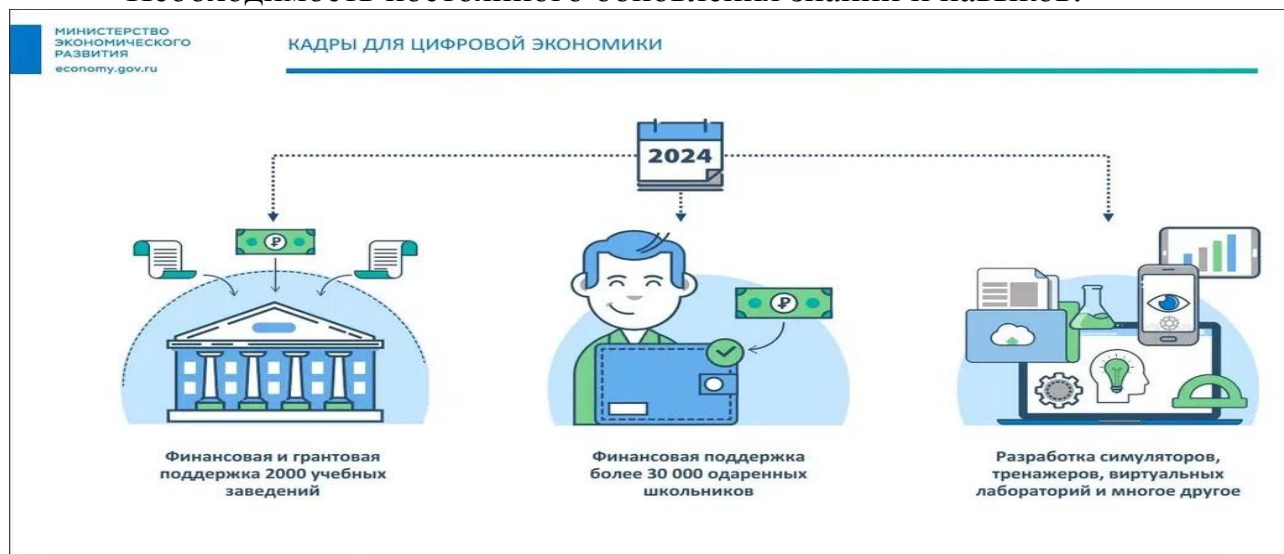


Рисунок 1. - Роль цифровых платформ в подготовке кадров

Цифровые платформы предоставляют новые возможности для обучения и повышения квалификации рисунок 1. К ним относятся:

- Электронные курсы: позволяют обучаться в удобное время и в удобном формате.
- Симуляторы: обеспечивают практическое обучение в безопасной среде, позволяя отрабатывать навыки управления транспортными средствами.
- Виртуальная реальность (VR): создает иммерсивные обучающие среды, которые помогают лучше усвоить материал [6, 7, 8].

Использование цифровых технологий в подготовке кадров имеет ряд преимуществ:

- Доступность: Обучение становится доступным для большего числа сотрудников, независимо от их местоположения.
- Индивидуализация: Возможность адаптации учебного процесса под нужды каждого обучающегося.
- Эффективность: Интерактивные методы обучения способствуют лучшему усвоению материала.

Многие компании уже внедряют цифровые платформы в свои программы подготовки кадров. Например:

- Онлайн-курсы по безопасности на транспорте: позволяют водителям изучать актуальные правила и нормы без отрыва от работы.
- Использование симуляторов для подготовки водителей грузовых автомобилей: Снижение количества аварий за счет отработки сложных ситуаций [9,10].

Для успешной интеграции цифровых платформ в процесс подготовки кадров необходимо:

- Разработка стандартов и рекомендаций по использованию цифровых технологий.
- Сотрудничество образовательных учреждений и предприятий для создания актуальных учебных программ.
- Постоянное обновление контента на цифровых платформах с учетом изменений в законодательстве и технологиях.

Подготовка кадров в сфере автотранспорта с использованием цифровых платформ представляет собой перспективное направление, способствующее повышению качества образования и профессиональной подготовки специалистов. Инвестиции в современные технологии обучения не только обеспечат конкурентоспособность компаний, но и повысят уровень безопасности на дорогах.

Список литературы:

1. Лазаренко, Д. Ю. Цифровизация городской экономики России / Д. Ю. Лазаренко, М. В. Литвяк // Экономика и управление: проблемы, решения. – 2023. – Т. 4, № 10(139). – С. 138-144. – DOI 10.36871/ek.up.p.r.2023.10.04.019. – EDN UWJKTW.
2. Lazarenko, D. Digital transformation of the transport complex in Russia / D. Lazarenko, V. Nagorny // Transportation Research Procedia. – 2022. – Vol. 63. – P. 154-159. – DOI 10.1016/j.trpro.2022.05.018. – EDN JOTGFD.
3. Лазаренко, Д. Цифровая трансформация транспортного комплекса

России / Д. Лазаренко, В. Нагорный // Transportation Research Procedia. – 2022. – Том 63. – С. 154-159. – DOI 10.1016/j.trpro.2022.05.018. – HOMER издания JOTGFD.

4. Маций, С. И. Взаимодействие свайных рядов с грунтом оползней: специальность 05.23.02 "Основания и фундаменты, подземные сооружения" : автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата технических наук / Маций Сергей Иосифович. – Санкт-Петербург, 1991. – 23 с. – EDN ZIYOUN.

5. Рябухин, А. К. Исследование диапазона допустимых горизонтальных перемещений буронабивных свай противооползневых сооружений / А. К. Рябухин, С. И. Маций, Е. В. Безуглова // Вестник Волгоградского государственного архитектурно-строительного университета. Серия: Строительство и архитектура. – 2013. – № 31-2(50). – С. 279-283. – EDN RBVALT.

6. Маций, С. И. Геотехнический мониторинг транспортных сооружений на участках активного развития оползневых смещений грунтов / С. И. Маций, Е. В. Безуглова // Основания, фундаменты и механика грунтов. – 2017. – № 4. – С. 36-40. – EDN ZSSKIF.

7. Лазаренко, Д. Ю. Строительные машины и оборудование / Д. Ю. Лазаренко. – Курск: Зауниверситетская книга, 2024. – 230 с. – ISBN 978-5-8333-1308-4. – РЕД. IRKNQT.

8. Лотникова, Д. Ю. Управляющие параметры при моделировании транспортного процесса / Д. Ю. Лотникова // Образование. Транспорт. Инновации. Строительство: Сборник материалов IV Национальной научно-практической конференции, Омск, 22–23 апреля 2021 года. – Омск: Сибирский государственный автомобильно-дорожный университет (СибАДИ), 2021. – С. 464-466. – EDN GILKYO.

9. Лотникова, Д. Ю. Оптимизация транспортного движения с помощью каршеринга / Д. Ю. Лотникова // Транспортные и транспортно-технологические системы: Материалы Международной научно-технической конференции, Тюмень, 15 апреля 2021 года / Отв. редактор Н.С. Захаров. – Тюмень: Тюменский индустриальный университет, 2021. – С. 152-155. – EDN KWQALT.

10. Лотникова, Д. Ю. "Зеленая трансформация" России в рамках глобального тренда на декарбонизацию / Д. Ю. Лотникова // Электронный сетевой политематический журнал "Научные труды КубГТУ". – 2021. – № 3. – С. 62-71. – EDN VARQEW.

СЕКЦИЯ 2

ЭКСПЛУАТАЦИЯ ТРАНСПОРТНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ МАШИН И КОМПЛЕКСОВ

УДК 621.43

РАСЧЁТ ЗАТРАТ ЭНЕРГИИ ПРИ ПУСКЕ АВТОТРАКТОРНОГО ДВИГАТЕЛЯ В УСЛОВИЯХ НИЗКИХ ТЕМПЕРАТУР

¹Айдемиров О.М., кандидат технических наук, доцент

¹Алиев А.Я., кандидат технических наук, доцент

¹Ибрагимов Э.Б., кандидат сельскохозяйственных наук, доцент

²Ханустратов М.Д., преподаватель

¹Абакаров А.Р., студент

¹ФГБОУ ВО Дагестанский ГАУ, г. Махачкала, Россия

²ФГБОУ ВО Махачкалинский филиал МАДИ, Махачкала, Россия

Аннотация. Приводится методика расчёта энергии в период пуска двигателя внутреннего сгорания в условиях низких температур.

Ключевые слова: автотракторный двигатель, работы преодоления

CALCULATION OF ENERGY COSTS WHEN STARTING AN AUTOMOTIVE ENGINE AT LOW TEMPERATURES

¹Aydemirov O.M., candidate of technical sciences, associate professor

¹Aliev A.Y., Candidate of Technical Sciences, Associate Professor

¹Ibragimov E.B., Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor

²Khanustranov M.D., teacher

¹Abakarov A.R., student

¹Dagestan State Agrarian University, Makhachkala, Russia

²Makhachkala Branch of MADI, Makhachkala, Russia

Abstract. a method for calculating energy during the start-up of an internal combustion engine at low temperatures is presented.

Keywords: tractor engine, overcoming works.

Работа, затрачиваемая при проворачивании вала двигателя из состояния покоя до частоты вращения, обеспечивающей его надежный запуск при заданном тепловом состоянии, складывается из следующих затрат:

а) затраты на преодоление внутренних сопротивлений двигателя, определяющихся величиной среднего давления трения (учитывающего трение

во всех движущихся деталях и механизмах двигателя, потери от охлаждения и утечки газа и прочие вентиляционные потери), которую в дальнейшем будем называть работой трения L_T ;

б) затраты по преодолению компрессии L_K в цилиндрах двигателя в течение первого оборота; за остальные обороты энергия, затраченная на преодоление компрессии в течение хода сжатия, в большей своей части возвращается при ходе расширения; потери же в процессах сжатие-расширение обусловлены утечками и охлаждением рабочего тела в процессах сжатие-расширение;

в) затраты на сообщение кинетической энергии L_j движущимся массам при разгоне двигателя от нуля до угловой скорости вращения коленчатого вала ω_n , обеспечивающей надежный запуск двигателя.

Таким образом, полная работа, затрачиваемая на проворачивание вала двигателя из состояния покоя до частоты вращения, обеспечивающей его надежный запуск при заданном тепловом состоянии, определится уравнением:

$$L_{np} = L_T + L_K + L_j. \quad (1)$$

С целью количественной оценки уровня этих затрат необходимо осуществить изучение параметров внутрицилиндровых процессов на стадии прокручивания холодного двигателя, определяющих эти затраты.

Работа трения зависит от большого количества факторов, и установить теоретически величину этой работы для конкретного двигателя чрезвычайно трудно. При подсчете работы трения приходится базироваться на экспериментальных данных и принять, что момент трения определяется зависимостью:

$$M_T(\varphi) = 10^{-3} \frac{V_h i}{4\pi} p_T(\varphi) \quad (2)$$

При этих условиях работа трения при проворачивании вала на угол $d\varphi$ будет:

$$L_T(\varphi) = M_T(\varphi) d\varphi. \quad (3)$$

Приняв допущение, что за короткий промежуток времени пуска масло в картере заметно не нагревается (т. е. не изменяется его вязкость), работа трения за период пуска может быть определена интегрированием:

$$L_T(\varphi) = \int_{\varphi=0}^{\varphi} M_T(\varphi) d\varphi, \quad (4)$$

где φ – угол поворота вала на текущем шаге расчета; $\varphi = 2\pi N$;

N – количество оборотов, которые совершил вал с момента начала движения ($\varphi = 0$) до рассматриваемого момента.

Значение среднего давления трения $p_T(\varphi)$, входящее в уравнение момента трения, для диапазона значений $\omega = (5...20) \text{ с}^{-1}$ может быть найдено по

эмпирической зависимости с учетом известной для данной температуры вязкости масла ν [2]:

$$p_T(\varphi) = 0,2 + 1,31 \left(\frac{n}{100} \right)^{1/4} \nu^{1/3} = 0,2 + 1,31 \left(\frac{3\omega}{10\pi} \right)^{1/4} \nu^{1/3}, \quad (5)$$

здесь $\omega(\varphi)$ – текущее значение угловой скорости вала двигателя.

При угловых скоростях вала двигателя, меньших 5 с^{-1} , экспериментальное определение сопротивления прокручиванию вала затруднительно вследствие большой неравномерности момента сопротивления. Согласно рекомендациям автора работы [3], среднее давление трения при трогании вала с места (преодоление статического трения) в момент $\omega = 0$ может быть принято, равным:

$$p_T(\varphi = 0) = 0,2 + 1,31 \left(\frac{3\omega}{10\pi} \right)^{1/4} \nu_{10^0}^{1/3}, \quad (6)$$

где ν_{10^0} – кинематическая вязкость масла при температуре 10^0C .

При допущении, что значение p_T изменяется в интервале угловых скоростей $\omega = (0 \dots 5) \text{ с}^{-1}$ пропорционально ω , его можно определить как:

$$p_T(\varphi) = 0,2 + 1,31 \left(\frac{3\omega}{10\pi} \right)^{1/4} \nu_{10^0}^{1/3} + 0,022 \frac{30\omega}{\pi} \left(\nu^{1/3} - \nu_{10^0}^{1/3} \right). \quad (7)$$

Тогда момент трения прокручивания вала в окончательном виде для диапазона угловых скоростей $\omega = (0 \dots 5) \text{ с}^{-1}$ запишется как:

$$M_T(\varphi) = 10^{-3} \frac{V_h i}{4\pi} \left[0,2 + 1,31 \left(\frac{3\omega}{10\pi} \right)^{1/4} \nu_{10^0}^{1/3} + 0,022 \frac{30\omega}{\pi} \left(\nu^{1/3} - \nu_{10^0}^{1/3} \right) \right], \quad (8)$$

а при последующем увеличении угловых скоростей ($\omega > 5 \text{ с}^{-1}$):

$$M_T(\varphi) = 10^{-3} \frac{V_h i}{4\pi} \left[0,2 + 1,31 \left(\frac{3\omega}{10\pi} \right)^{1/4} \nu^{1/3} \right]. \quad (9)$$

Значение вязкости масла ν при соответствующей температуре может быть оценено по справочным данным (характеристике зависимости вязкости масла от температуры).

Момент, необходимый для разгона вала с заданным угловым ускорением вращения $\frac{d\omega}{d\tau}$, зависит от момента инерции движущихся деталей двигателя, и в общем виде определяется зависимостью:

$$M_j(\varphi) = I_m \frac{d\omega}{d\tau}, \quad (10)$$

а соответствующее этому моменту среднее давление:

$$p_j = \frac{4\pi M_j}{10^{-3} i V_h}. \quad (11)$$

При этом работа на преодоление сил инерции движущихся масс при разгоне двигателя из положения покоя до рассматриваемой (текущей) угловой скорости вращения коленчатого вала ω с учетом того, что

$$\frac{d\omega}{d\tau} = \frac{d\omega}{d\varphi} \frac{d\varphi}{d\tau} = \omega \frac{d\omega}{d\varphi}, \quad (12)$$

может быть определена из уравнения:

$$L_j(\varphi) = I_m \int_{\omega=0}^{\omega} \omega \frac{d\omega}{d\varphi}, \quad (13)$$

где I_m — приведенный к оси коленчатого вала полярный момент инерции всех движущихся масс двигателя.

Для всего периода разгона двигателя из положения покоя ($\omega = 0$) до угловой скорости вращения коленчатого вала ω_n , обеспечивающей надежный запуск двигателя работа на преодоление сил инерции равна:

$$L_j(\varphi = \varphi_n) = \frac{I_m \omega_n^2}{2}. \quad (14)$$

Работа на преодоление сопротивлений компрессии в течение первого оборота может быть определена путем экспериментальных диаграмм суммарных моментов от компрессии по углу поворота вала с последующим интегрированием полученных при этом площадей. Примерная (контрольная) оценка величины для четырехтактных двигателей может быть произведена следующим образом. На преодоление сопротивлений компрессии требуется кратковременная затрата работы (для четырехцилиндрового двигателя в течение времени проворачивания его от 0 до 180° угла поворота коленчатого вала) в среднем около 403 Н·м на 1 л рабочего объема одного цилиндра [2].

Таким образом, в первом приближении можно оценить работу на преодоление сил компрессии при пуске двигателя, равной:

$$L_k = 403 V_h i, \text{ Н}\cdot\text{м}, \quad (15)$$

где V_h — рабочий объем одного цилиндра в дм^3 ;

i — число цилиндров двигателя.

Соответствующее среднее давление определится как:

$$p_k = \frac{4\pi M_k}{10^{-3} i V_h}. \quad (16)$$

Для конкретно рассматриваемого двигателя работа L_k и среднее давление p_k на первичное преодоление компрессии с учетом последующих затрат на организацию процесса газообмена (работа насосных ходов) могут быть определены на основе расчета параметров процессов, протекающих в цилиндрах двигателя и его системах впуска и выпуска в период прокручивания холодного двигателя.

Таким образом, суммарный момент, необходимый на проворачивание вала двигателя из состояния покоя до частоты вращения, обеспечивающей его надежный запуск при заданном тепловом состоянии, определится уравнением:

$$M_{np}(\varphi) = M_T(\varphi) + M_k(\varphi) + M_j(\varphi). \quad (17)$$

Соответствующее этому суммарному моменту среднее давление:

$$p_{np} = \frac{4\pi M_{np}}{10^{-3} i V_h}. \quad (18)$$

Одним из наиболее важных факторов, определяющих сопротивление проворачиванию двигателя при пуске, является вязкость масла при низких температурах. Этому фактору следует уделять серьезное внимание. Поэтому при проведении расчетов мощности пускового агрегата для условий низких температур целесообразно использовать уточненные характеристики изменения вязкостных свойств моторного масла при данных температурах.

Список литературы

1. Ильчук И.А. Способы повышения надежности пуска ДВС при низких температурах // Автомобильная промышленность. -2003. -№12. -С. 22-24.
2. Минкин М.Л., Корницкий В.В. Зарубежный опыт применения легковоспламеняющихся жидкостей для облегчения пуска двигателей// Автомобильная промышленность. - 1965.- №8. - С.15-16.
3. Хвощев И.С. Исследование пусковых свойств быстроходных дизелей. - М.: Машиностроение, 1938. - 104с.

УДК 621.43

РАСЧЁТ МОЩНОСТИ ЭЛЕКТРОСТАРТЕРНОЙ ПУСКОВОЙ УСТАНОВКИ АВТОТРАКТОРНОГО ДВИГАТЕЛЯ

¹Айдемиров О.М., кандидат технических наук, доцент

¹Алиев А.Я., кандидат технических наук, доцент

¹Джапаров Б.А., кандидат сельскохозяйственных наук, доцент

²Ханустанов М.Д., преподаватель

¹Исрапилов Р.И., студент

¹ФГБОУ ВО Дагестанский ГАУ, г. Махачкала, Россия

²ФГБОУ ВО Махачкалинский филиал МАДИ, Махачкала, Россия

Аннотация. Приводится методика расчёта требуемой пусковой мощности электростартерной системы пуска для двигателя внутреннего сгорания из условия обеспечения требуемых характеристик в заданных предельных условиях его пуска, что позволяет обеспечить наивыгоднейшее согласование характеристик стартера и двигателя.

Ключевые слова: автотракторный двигатель, электростартерная пусковая установка, мощность.

CALCULATION OF THE POWER OF AN ELECTRIC STARTER LAUNCHER OF AN AUTOMOTIVE ENGINE

¹Aydemirov O.M., candidate of technical sciences, associate professor
¹Aliev A.Y., Candidate of Technical Sciences, Associate Professor
¹Dzhaparov B.A., candidate of agricultural sciences, associate professor
²KHanustranov M.D., teacher
¹Israpilov R.I., student
¹Dagestan State Agrarian University, Makhachkala, Russia
²Makhachkala Branch of MADI, Makhachkala, Russia

Abstract. A method is given for calculating the required starting power of an electric starter starting system for an internal combustion engine based on the condition of providing the required characteristics under the specified starting conditions, which allows for the best possible alignment of starter and engine characteristics.

Keywords: tractor engine, electric starter launcher, power.

Пусковые качества двигателя внутреннего сгорания (ДВС) определяются средним давлением трения и минимальной пусковой частотой вращения. После установки двигателя на автомобиль или трактор его пусковые качества оцениваются также предельной температурой надежного пуска и временем подготовки двигателя к принятию нагрузки.

Среднее давление трения характеризует момент сопротивления пркручиванию коленчатого вала двигателя при его пуске. Оно определяется аналогично условному среднему давлению внутренних потерь двигателя:

$$p_{т.ср} = kM_{сд}/(iV_h), \quad (1)$$

где k – коэффициент пропорциональности;

$M_{сд}$ – момент сопротивления пркручиванию коленчатого вала двигателя при пуске, Н·м;

i – число цилиндров двигателя;

V_h – рабочий объем цилиндра двигателя, м³.

Минимальная пусковая частота вращения коленчатого вала двигателя ($n_{п.мин}$) – наименьшая для заданной температуры частота вращения коленчатого вала, при которой пуск двигателя обеспечивается за две попытки стартования продолжительностью 10 секунд для двигателей с принудительным воспламенением рабочей смеси и 15 секунд для двигателей с самовоспламенением рабочей смеси (дизелей) с интервалами между попытками в одну минуту.

В соответствии с требованиями ГОСТ Р 54120-2010 при температуре воздуха минус 20°С минимальная пусковая частота вращения вала двигателя с искровым зажиганием составляет:

- 70 мин⁻¹ для 4-х цилиндровых двигателей;
- 60 мин⁻¹ для 6 цилиндровых двигателей;
- 50 мин⁻¹ для 8 и более цилиндровых двигателей.

Минимальная пусковая частота вращения вала автотракторных дизелей составляет:

- 125 мин⁻¹ для 4-х цилиндровых двигателей;
- 100 мин⁻¹ для 6 цилиндровых двигателей;
- 90 мин⁻¹ для 8 и более цилиндровых двигателей.

Внешним фактором, определяющим условия пуска двигателя, является температура окружающей среды. Изменение температуры оказывает влияние на физико-химические свойства материалов, используемых в двигателе (топливо, масло, охлаждающую жидкость) и выходные характеристики пускового устройства. Для каждого двигателя с определенной электростартерной пусковой системой при заданных марках топлива и масла существует предельная температура, ниже которой надежный пуск становится невозможным.

Предельная температура пуска – это наиболее низкая температура окружающей среды, при которой пуск двигателя на основном топливе и 75% заряженности аккумуляторной батареи осуществляется не более чем за три попытки стартования.

В соответствии с требованиями ГОСТ 20000-88 предельная температура холодного запуска автотракторных дизелей со штатной пусковой системой составляет:

- для дизелей с использованием в смазочной системе дизеля зимнего масла класса вязкости 8 по ГОСТ 17479.1-2015 – до минус 10°С;
- для дизелей с использованием в смазочной системе дизеля загущенного масла класса вязкости 4з/8 по ГОСТ 17479.1-2015 – до минус 20°С.

В соответствии с требованиями ГОСТ Р 54120-2010 предельная температура холодного пуска бензинового двигателя без применения устройств облегчения пуска составляет минус 20°С.

Требуемую пусковую мощность для конкретного двигателя ($P_{п.д}$) рассчитывают из условия обеспечения требуемых характеристик в заданных предельных условиях его пуска по следующей зависимости:

$$P_{п.д} = (M_{сд} \pi n_{п.мин} k) / (3 \cdot 10^4), \text{ кВт}, \quad (2)$$

где $M_{сд}$ – момент сопротивления пркручиванию коленчатого вала двигателя, соответствующий минимальной пусковой частоте вращения, Н·м;

$n_{п.мин}$ – минимальная пусковая частота вращения коленчатого вала двигателя, мин⁻¹;

$k = 1,1 \dots 1,5$ – коэффициент, учитывающий возможное снижение мощности пускового устройства в процессе эксплуатации.

Средний момент сопротивления при пуске двигателя ($M_{сд}$) складывается из моментов сил трения в кинематических парах двигателя ($M_{т}$) и момента от компрессии ($M_{г}$), определяемого разностью работ сжатия и расширения заряда в цилиндрах:

$$M_{сд} = M_{т} \pm M_{г}. \quad (3)$$

Момент трения зависит от вязкости моторного масла, которая с понижением температуры возрастает. На составляющую сопротивления, обусловленную компрессией, температура влияет незначительно. У бензиновых двигателей это сопротивление сравнительно невелико, у дизелей больше.

В связи с недостаточной точностью расчетного определения момента, который должен развивать стартер, исходя из худших условий пуска двигателя, для ориентировочного определения момента сопротивления вращению вала двигателя используют эмпирические формулы, полученные на основании экспериментальных исследований. Существует большое количество эмпирических формул, выражающих зависимость момента сопротивления от вязкости масла и частоты прокручивания вала двигателя. В общем виде эту зависимость можно представить выражением:

$$M_{сд} = kAv^x n^y, \quad (4)$$

где k – постоянный коэффициент;

A – коэффициент, характеризующий площадь поверхности трения;

v – вязкость моторного масла;

n – частота вращения (прокручивания) вала двигателя;

x, y – показатели степени, ($x = 0,33 \dots 0,53$; $y = 0,25 \dots 0,35$).

Например, в работе [2] предлагается следующая эмпирическая зависимость для определения среднего момента сопротивления при пуске ДВС:

$$M_{сд} = 390 i V_h [\varepsilon + 6\sqrt{\delta_n} + k_m(1 + \frac{\delta_n^2}{8}) \sqrt{v \frac{\pi n_{пр}}{30}}], H \cdot м, \quad (5)$$

где i – число цилиндров двигателя;

V_h – рабочий объем цилиндров двигателя, м³;

ε – степень сжатия;

δ_n – коэффициент неравномерности вращения коленчатого вала, значение которого зависит от средней частоты вращения вала, типа и числа цилиндров двигателя (рис. 1);

k_m – коэффициент, равный 3,8 для двигателей с искровым зажиганием и 2,8 для дизелей;

v – кинематическая вязкость масла в начале пуска, см²/с;

$n_{пр} \geq n_{п.мин}$ – средняя частота вращения коленчатого вала в режиме установившегося прокручивания, об/мин.

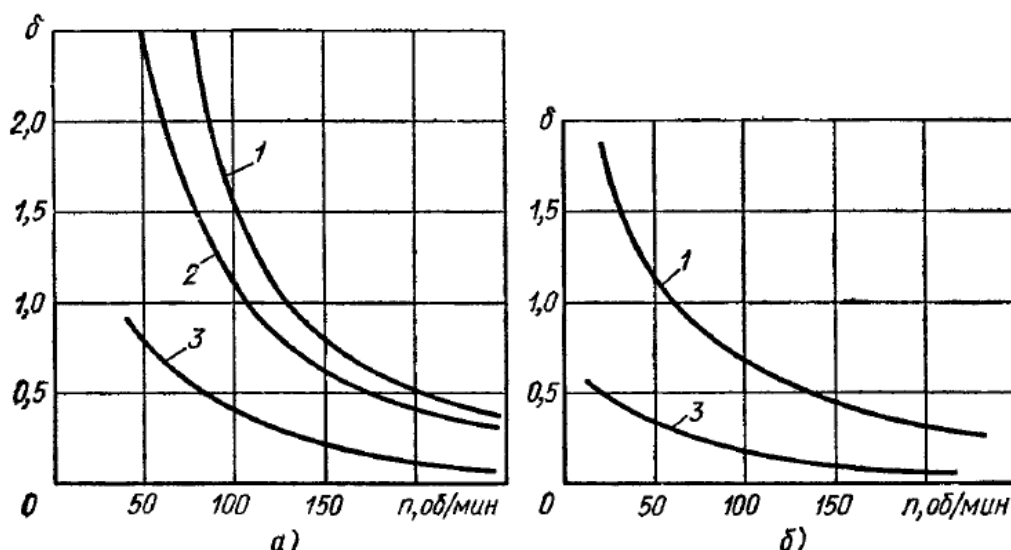


Рисунок 1. - Зависимость коэффициента неравномерности вращения коленчатого вала от частоты вращения [1]:

- а – дизелей; б – двигателей с искровым зажиганием горючей смеси;
 1 – четырёхцилиндровых двигателей; 2 – шестицилиндровых двигателей;
 3 – восьмицилиндровых двигателей

В работе [1] момент сопротивления прокручиванию коленчатого вала двигателя предлагают определять по следующим эмпирическим формулам:

– для бензиновых двигателей

$$M_{сд} = 5,35 \cdot 10^{-5} A v^{0,53} n_{мин}^{0,35}; \quad (6)$$

– для дизелей автомобилей с $V_l \leq 10$ л

$$M_{сд} = 23 \cdot 10^{-5} A v^{0,33} n_{мин}^{0,25}; \quad (7)$$

– для двигателей с $V_l > 10$ л

$$M_{сд} = 1,475 \cdot 10^{-5} A v^{0,556} n_{мин}^{0,49}. \quad (8)$$

В этих формулах A – коэффициент, учитывающий влияние размеров поверхностей трения на момент сопротивления $M_{сд}$:

– для двигателей с искровым зажиганием $A = 300 + 2050V_l$,

– для дизелей $A = 2050V_l$;

V_l – литраж двигателя, л;

v – кинематическая вязкость масла, $\text{мм}^2/\text{с}$.

Расчетная кинематическая вязкость масла v для заданной температуры окружающего воздуха определяется по вязкостно-температурным характеристикам моторных масел (рис. 2).

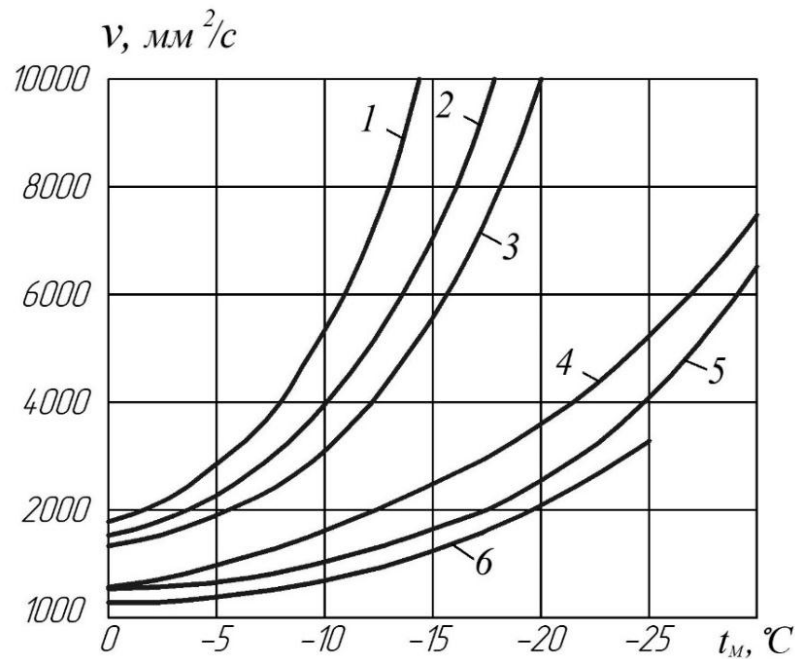


Рисунок 2. - Вязкостно-температурные характеристики смазочных масел [5]:

1 – М-10Г ₂ ;	2 – М-8В;	3 – М-8ДМ;
4 – М-8В ₃ ;	5 – М-8Г _{фс} ;	6 – М-4 ₃ /8В ₂

Мощность пусковой системы определяют по формуле:

$$P_{\text{п}} = P_{\text{п.д}} / \eta_{\text{р}}, \quad (9)$$

где $\eta_{\text{р}}$ – КПД зубчатой передачи в приводе пускового устройства, зависящий от числа пар зубчатых зацеплений. Вал стартера обычно соединяют с валом двигателя через одноступенчатую зубчатую передачу, для передачи с одной парой шестерен $\eta_{\text{р}} = 0,85$.

Расчетная электромагнитная мощность стартерного электродвигателя:

$$P_{\text{э}} = P_2 / \eta_{\text{эм}}, \quad (10)$$

где P_2 – полезная мощность (номинальная $P_{\text{н}}$ или пусковая $P_{\text{п}}$);

$\eta_{\text{эм}}$ – электромагнитный коэффициент полезного действия.

Зависимость электромагнитного КПД от расчетной мощности приведена на рис. 3.

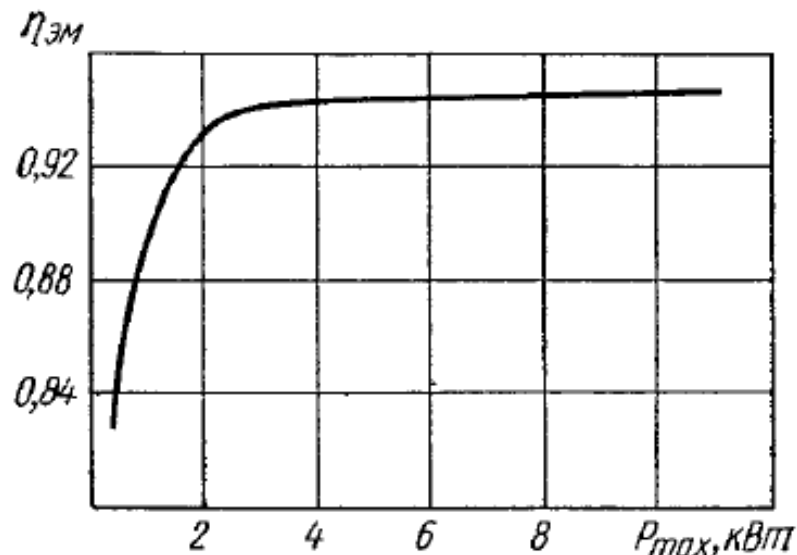


Рисунок 3. - Зависимость электромагнитного КПД стартерных электродвигателей от максимальной расчетной мощности [1]

Расчетная величина электродвижущей силы в обмотке якоря, В:

$$E_{\text{я}} = (U_{\text{н}} - \Delta U_{\text{щ}}) (1 - k), \quad (11)$$

где $U_{\text{н}}$ – номинальное напряжение. Номинальное напряжение стартерного электродвигателя автотракторных двигателей может быть $U_{\text{н}} = 12$ В или $U_{\text{н}} = 24$ В в зависимости от типа двигателя;

$\Delta U_{\text{щ}}$ – падение напряжения в щёточном контакте. При расчёте стартерных электродвигателей падение напряжения в щёточном контакте принимают:

$\Delta U_{\text{щ}} = 1 \dots 1,5$ В – для щеток МГСО и МГС-20 ($U_{\text{н}} = 12$ В);

$\Delta U_{\text{щ}} = 0,6$ В – для меднографитовых и бронзографитовых щеток;

$\Delta U_{\text{щ}} = 2,0$ В – для угольных графитовых и электрографитированных щеток;

$\Delta U_{\text{щ}} = 2,5$ В – для щеток МГС-5 ($U_{\text{н}} = 24$ В);

$k = I/I_{\text{к}}$ – кратность силы рабочего тока силе тока короткого замыкания. Кратность силы рабочего тока силе тока короткого замыкания определяет режим работы электродвигателя на мощностной характеристике. В зависимости от режима работы её значение варьирует в пределах $k = 0,4 \dots 0,7$. Режиму пусковой мощности, соответствует $k_{\text{пэ.н}} = I_{\text{пэ.н}}/I_{\text{к}} = 2/3$. (Передачное число между валом двигателя и валом стартера выбирают таким, чтобы при вращении вала двигателя с пусковой частотой вращения сила тока в стартере составляла $2/3$ максимальной силы тока при полном торможении, а крутящий момент стартера был бы равен моменту сопротивления двигателя.) Режиму максимальной электромагнитной мощности соответствует $k_{\text{пэ.мах}} = I_{\text{пэ.мах}}/I_{\text{к}} = 0,5$.

Расчетная величина силы тока стартерного электродвигателя в режиме работы, А:

$$I_{\text{я}} = P_{\text{э}}/E_{\text{я}} = P_{\text{э}}/[(U_{\text{н}} - U_{\text{щ}})(1 - k)]. \quad (12)$$

Суммарное сопротивление цепи якоря:

$$\Sigma R_{я} = (U_n - \Delta U_{щ} - E_{я})/I, \text{ Ом.} \quad (13)$$

Электромагнитная мощность в режиме пуска:

$$P_{э.п} = P_n/\eta_{эм}. \text{ кВт.} \quad (14)$$

Расчетные величины в режиме пуска:

– электродвижущая сила

$$E_{яPэ.п} = (U_n - \Delta U_{щ}) (1 - 2/3) = 1/3(U_n - \Delta U_{щ}), \text{ В;} \quad (15)$$

– ток якоря

$$I_{я.п} = P_{э.п}/E_{яPэ.п} = (3P_{э.п})/(U_n - \Delta U_{щ}) = (2/3)I_{к}, \text{ А;} \quad (16)$$

– суммарное сопротивление цепи якоря

$$\Sigma R_{я.п} = (U_n - \Delta U_{щ} - E_{я.п.п})/I_{я.п}, \text{ Ом.} \quad (17)$$

Максимальная электромагнитная мощность:

$$P_{э.мах} = P_{э.п}/[4 k_n(1 - k_n)] = 1,125P_{э.п}. \quad (18)$$

Расчетные величины в режиме максимальной (номинальной) электромагнитной мощности:

– электродвижущая сила

$$E_{яPэ.мах} = 0,5(U_n - \Delta U_{щ}), \text{ В;} \quad (19)$$

– ток якоря

$$I_{яPэ.мах} = 2P_{э.мах}/(U_n - \Delta U_{щ}) = 0,5I_{к}, \text{ А;} \quad (20)$$

– суммарное сопротивление цепи якоря

$$\Sigma R_{я} = (U_n - \Delta U_{щ})^2/(4P_{э.мах}), \text{ Ом.} \quad (21)$$

Сила тока короткого замыкания:

$$I_{к} = 4,5P_{э.п}/(U_n - \Delta U_{щ}) = 4P_{э.мах}/(U_n - \Delta U_{щ}), \text{ А.} \quad (22)$$

Список литературы

1. Николаенко А.В. Теория, конструкция и расчет автотракторных двигателей: учебник. 2-е изд., перераб. и доп. / А.В. Николаенко. – М.: Колос, 1992. – 414 с.

2. Теория, конструкция и расчет автотракторного электрооборудования: учебник / М.Н. Фесенко [и др.]; 2-е изд. – М.: Машиностроение, 1992. – 384 с.

УДК 631.37, 656.135

ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИМЕНЕНИЯ АВТОМОБИЛЕЙ, РАБОТАЮЩИХ НА СЖИЖЕННОМ ПРИРОДНОМ ГАЗЕ

*Батталов Д.И., старший преподаватель,
Барыкин А.Ю., кандидат технических наук, доцент
Набережночелнинский институт (филиал) ФГАОУ ВО «Казанский
(Приволжский) федеральный университет, г. Набережные Челны, Россия*

Аннотация. В статье рассмотрены аспекты применения сжиженного природного газа для питания двигателей транспортных средств, приведены примеры применения криогенных систем. Проанализирована принципиальная схема криогенного бака топливной системы. Описаны основные неисправности

криогенных систем и способы их устранения.

Ключевые слова: эксплуатация автомобилей, сжиженный природный газ, компримированный природный газ, криогенная топливная система, комбинированная топливная система, дизельный двигатель.

PROSPECTS FOR THE USE OF VEHICLES POWERED BY LIQUEFIED NATURAL GAS

*Battalov D.I., Senior lecturer,
Barykin A.Y., Candidate of Technical Sciences, Associate Professor
Naberezhnye Chelny Institute (branch) of the Kazan
(Volga Region) Federal University, Naberezhnye Chelny, Russia*

Abstract. The article discusses the aspects of using liquefied natural gas to power vehicle engines, and provides examples of cryogenic systems applications. The schematic diagram of the cryogenic tank of the fuel system is analyzed. The main malfunctions of cryogenic systems and ways to eliminate them are described.

Keywords: truck; car operation, liquefied natural gas, compressed natural gas, cryogenic fuel system, combined fuel system, diesel engine.

Необходимость повышения эксплуатационных показателей современных автомобилей диктует постановку задач рационального выбора вида топлива и применения соответствующего силового агрегата. Применение природного газа в качестве автомобильного топлива уже на протяжении многих лет показывает свою экологичность и экономичность по сравнению с традиционными видами жидких нефтепродуктов. Однако широкое использование метана на автомобильном транспорте ограничивается его свойствами, оказывающими влияние на способы практического применения. Традиционно природный газ хранят и перевозят в сжатом состоянии для уменьшения занимаемого объёма и повышения эксплуатационных показателей автотранспортных средств. Наряду с известными преимуществами применения сжатого или компримированного природного газа (далее – КПГ), существуют также не столь очевидные недостатки эксплуатации подобных топливных систем:

- неизбежное значительное увеличение снаряжённой массы транспортного средства после установки массивных газовых баллонов и дополнительного оборудования;

- уменьшение полезного объёма грузового отсека при неизменных габаритных размерах транспортного средства, и как следствие, ухудшение показателей грузоподъёмности и вместимости автомобиля (автопоезда);

- необходимость перевозки на борту автомобиля и хранения для заправки пожароопасного газа, находящегося под высоким давлением, достигающим 20,4...25,5 МПа (200...250 кгс/см²);

- ограничение запаса хода транспортного средства, связанное с необходимостью размещения объёмных и тяжеловесных носителей топлива, а также с потребностью в развитой сети специализированных заправочных

станций.

Одним из вариантов снижения влияния указанных недостатков на применение природного газа является его хранение в сжиженном состоянии. Такие бортовые топливные системы получили название криогенных. Для реализации этого подхода многие производители автомобильной техники начали освоение серийного выпуска транспортных средств, в которых в качестве топлива применяется сжиженный природный газ (далее – СПГ). Подобные версии в своём модельном ряде имеют такие автопроизводители как КАМАЗ, УРАЛ, МАЗ, а также многие иностранные производители (рис. 1).



Рисунок 1. – Автомобиль КАМАЗ 5490 с криогенной системой питания

Представленный на рис. 1 автомобиль КАМАЗ 5490 оснащён двумя криобаками СПГ вместимостью по 530 л. В ассортименте моделей автотранспортных средств, выпускаемых ПАО «КАМАЗ», использование СПГ в качестве моторного топлива предусмотрено на самосвалах 65115, 6520; бортовых автомобилях 65117; седельных тягачах 65116 и 5490 с газовыми двигателями КАМАЗ 820 и Weichai. Также имеются модификации с комбинированной топливной системой, позволяющей хранить природный газ как в компримированном, так и в сжиженном состоянии. Это повышает универсальность применения подвижного состава, так как появляется возможность использования расширенного спектра специализированных автозаправочных станций.

Использование сжиженного природного газа в топливных системах успешно происходит в последнее время на тяговых и специализированных колёсных машинах. Возможен вариант конструкции трактора с комбинированной системой хранения природного газа в компримированном и сжиженном состоянии.

Природный газ в таких топливных системах хранится в специальных криобаках в сжиженном состоянии при температуре -162°C . Можно отметить следующие преимущества данного способа хранения природного газа:

- снаряженная масса автотранспортного средства, работающего на СПГ, сопоставима с массой аналогичного автотранспортного средства, работающего на традиционных видах нефтяного топлива;
- криогенные баки для хранения СПГ занимают примерно такой же объём на автотранспортном средстве, как и обычные топливные баки;
- внутреннее давление СПГ в криогенной системе значительно меньше давления КПП в соответствующих баллонах;
- повышенный запас хода транспортного средства из-за возможности заправки большего количества природного газа в сжиженном состоянии.

Расходы на заправку автомобилей, работающих на КПП и СПГ в сравнении с дизельными модификациями приведены в табл. 1 на примере автомобиля КАМАЗ-5490.

Таблица 1. Техничко-экономические показатели применения различных топливных систем

Параметр	Вид топлива		
	Дизельное топливо	КПП	СПГ
Стоимость топлива, руб.	47	21,2	34
Расход дизельного топлива, л/100 км	34	-	-
Расход КПП, м ³ /100 км	-	41	-
Расход СПГ, кг/100 км	-	-	28
Затраты на топливо, руб./100 км	1598	869	952
Размер экономии на топливе, руб./100 км	-	729	646
Общая вместимость топливных ёмкостей	760 л	196 м ³	406 кг
Запас хода, км	2200	480	1400

Исходя из таблицы, экономия денежных затрат при использовании СПГ сопоставима с показателями использования природного газа в компримированном виде. Помимо этого, можно отметить почти трехкратное увеличение запаса хода автомобиля, работающего на природном газе, что особенно актуально для магистральных тягачей. Проблема поиска газозаправочной станции становится в этом случае менее актуальной.

Весьма важным является повышение безопасности эксплуатации благодаря меньшему давлению сжиженного газа в баках и возможности постепенного стравливания газа при повышении температуры.

При всех указанных достоинствах автомобиля с криогенной топливной системой имеют также некоторые недостатки:

- потери газа при длительной стоянке транспортного средства вследствие постепенного повышения давления внутри криобака при его нагреве и вынужденного сброса газа в атмосферу через дренажную линию;
- необходимость хранения автомобилей, работающих на СПГ, только на

открытых стоянках по соображениям безопасности эксплуатации;

- повышенная сложность конструкции бортовой криогенной топливной системы, что снижает надёжность автомобиля в целом и увеличивает его стоимость;

- необходимость проведения дополнительного обучения водителей и обслуживающего персонала, осуществления контроля технического состояния топливных систем;

- необходимость обеспечения эксплуатирующих организаций специализированным оборудованием и инструментом;

- сложность организации автомобильных перевозок вследствие отсутствия развитой инфраструктуры специализированных заправочных станций.

Основным составным элементом автомобиля, работающего на СПГ, является криогенный бак или криобак. Криогенный бак СПГ состоит из двух ёмкостей высокого давления, которые находятся одна внутри другой. Внешняя ёмкость предназначена для восприятия посторонних нагрузок в процессе эксплуатации. Природный газ в криогенном состоянии хранится во внутренней ёмкости, которая оборачивается термоизоляционным материалом. Пространство между внутренней и наружной ёмкостями герметизируют и создают разрежение для обеспечения дополнительной термоизоляции.

Для предотвращения неконтролируемого повышения давления и разрушения бака в криогенной системе применяют два предохранительных клапана: первичный клапан, настроенный на давление срабатывания 1,62 МПа (15,9 кгс/см²); вторичный клапан, настроенный на давление срабатывания 2,46 МПа (24,1 кгс/см²) и выполняющий дублирующие функции на случай замерзания или засорения основного предохранительного клапана.

Конструкция криобака рассчитана на хранение СПГ без сброса давления через предохранительный клапан в течение не менее 5 суток.

Техническое обслуживание криогенных топливных систем предусматривает контроль герметичности. Перед каждым выездом на линию при помощи детектора метана или мыльного раствора проверяются все соединения трубопроводов и фитинги на наличие возможных утечек. В случае обнаружения утечки её немедленно устраняют.

При эксплуатации криогенных топливных систем необходимо также принимать во внимание условия эксплуатации автомобилей. Круглогодичное применение автомобильного транспорта в природно-климатических условиях Российской Федерации происходит при значительном разбросе атмосферных температур. Отклонение рабочих температур от номинального диапазона значений является причиной изменения работоспособности и безотказности различных узлов и систем автомобиля [5, 6]. Экстремально низкие или высокие температуры окружающей среды оказывают влияние на техническое состояние топливных систем и прежде всего криобаков. Необходимо осуществлять мониторинг технического состояния криогенных систем с целью обеспечения стабильности показателей рабочего процесса.

В результате проведённых исследований эксплуатационных параметров

автомобилей с различными видами топлива можно сделать вывод о рациональности применения модификаций с СПГ, так как расширение их производства позволит решить ряд поставленных в работе проблем эксплуатации и поддержания работоспособности.

Список литературы

1. Operation manual KAMAZ-5490 vehicle : KAMAZ 5490 Operation Manual // manualslib.com : сайт. – URL : https://translated.turbopages.org/proxy_u/en-ru.ru.16502bd0-67d182d4-e9125a8f-74722d776562/https/www.manualslib.com/manual/1851154/Kamaz-5490.html (дата обращения: 09.03.2025). – Текст : электронный.
2. KAMAZ : Продукция: Газобаллонная техника: сайт. – URL : <https://kamaz.ru/production/gazoballonnyaya-tehnika/> (дата обращения: 09.03.2025). – Текст : электронный.
3. УРАЛ Автомобильный завод : Модельный ряд : Урал NEXT: сайт. – URL : <https://uralaz.ru/models/> (дата обращения: 09.03.2025). – Текст : электронный.
4. РариТЭК холдинг : Направления : Грузовая техника Урал : Бортвые автомобили : сайт. – URL : <https://raritek.ru/ural/catalog/bortovye-avtomobili/> (дата обращения: 09.03.2025). – Текст : электронный.
5. Barykin, A.Yu. The research of thermal processes of the automobile chassis / Barykin, A.Yu., Takhaviev, R.Kh., Samigullin, A.D. // International Journal of Mechanical and Production Engineering Research and Development. – 2018. – Vol. 8, Special Issue 8, Oct 2018, 458-464.
6. Барыкин, А. Ю. Влияние дорожных и природно-климатических факторов на эксплуатационную надёжность узлов шасси автомобиля / А. Ю. Барыкин, Р. М. Галиев, Д. И. Нуретдинов. – Текст: электронный // Прогрессивные технологии в транспортных системах: Материалы XVIII Международной научно-практической конференции, 15-17 ноября 2023 г. – Оренбург: ОГУ, 2023. – С. 22-28.

УДК629.113

ЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ СИЛОВАЯ УСТАНОВКА ДЛЯ АВТОМОБИЛЕЙ АМФИБИЙ

Магданурова А.И., студент

Заляев Р.И., студент

Салахов И.И., кандидат технических наук, доцент

*Набережночелнинский институт (филиал) Казанского (Приволжского)
федерального университета (НЧИ КФУ), г. Набережные Челны, РФ*

Аннотация. В статье приведены преимущества гибридных

(комбинированных) энергетических силовых установок и представлены развития гидрогибридных трансмиссий грузовых и легковых автомобилей; авторами предложена схема комбинированной энергосиловой установки.

Ключевые слова: автомобиль, энергетическая установка, гибридная установка.

ENERGY POWER PLANT FOR AMPHIBIOUS VEHICLES

Magdanurova A.I., student

Zalyaev R.I., student

*Salakhov I.I., Candidate of Technical Sciences, Associate Professor
Naberezhnye Chelny Institute (branch) Kazan (Volga Region) Federal
University (NCI KFU), Naberezhnye Chelny, Russian Federation*

Abstract. The article presents the advantages of hybrid (combined) power plants and presents the development of hydrogybrid transmissions for trucks and passenger cars; the authors propose a scheme for a combined power plant.

Keywords: car, power plant, hybrid plant.

В настоящее время все крупные производители автомобилей и автомобильных двигателей интенсивно ведут работы по улучшению их топливной экономичности. Хотя на сегодня известно много традиционных способов улучшения топливной экономичности ДВС (совершенствование рабочего процесса, совершенствование систем и элементов двигателей, применение новых эксплуатационных материалов и т.д.). Все они порознь или даже вместе могут дать уменьшение расхода топлива лишь на несколько процентов, а уменьшение эмиссии вредных веществ с отработавшими газами автомобилей, в лучшем случае, – на несколько десятков процентов. Тенденция развития и совершенствования автотранспортной техники уже просматривается в деталях и компонентах.

Одним из самых перспективных направлений работ в этой области является создание автомобилей с гибридными (комбинированными) энергетическими силовыми установками. Использование комбинированной энергосиловой установки (гибридных силовых агрегатов) – это основное развитие техники для достижения эффективности её работы, при использовании минимальных объёмов топлива и уменьшения отрицательного их воздействия на окружающую среду [1].

Использование гибридных (комбинированных) энергетических силовых установок вместо традиционной силовой установки на базе только ДВС обеспечивает следующие преимущества:

- дает возможность применять ДВС несколько меньшей мощности за счет использования системы электропривода;
- уменьшает расходы топлива автомобилей до 30–40%;
- позволяет в несколько раз снизить вредные выбросы с отработавшими газами ДВС, как за счет общего уменьшения расхода топлива, так и за счет

замещения неблагоприятных для ДВС (с точки зрения выбросов) режимов работы электропривода;

- повышает КПД традиционной силовой установки автомобиля;
- создает возможность сохранения (аккумулирования) рекуперированной тормозной энергии автомобиля;
- позволяет достигать высоких динамических качеств автомобиля за счет более благоприятной характеристики электродвигателя, чем ДВС, что в свою очередь, позволяет использовать бесступенчатую или малоступенчатую передачу в системе привода ведущих колес автомобиля [2, 3].

По этой причине вместо традиционных комбинированных конструкций, автопроизводители недавно стали внедрять необычные проекты гибридных транспортных средств. Дорожные испытания транспортного средства с гибридными (комбинированными) энергетическими установками показали:

- уменьшение расхода топлива на 30%;
- уменьшение выделения вредных отработанных газов на 40%.

Так, корпорация Eaton запустила в серийное производство аккумулирующую гидравлическую систему Hydraulic Launch Assist (HLA), которая может быть встроена в шасси грузового автомобиля, благодаря чему он станет гибридным транспортным средством. Система HLA регенерирует энергию торможения в гидроаккумуляторе. Затем по мере необходимости эту энергию можно использовать для ускорения машины. Технология компании Eaton может рекуперировать до 75% кинетической энергии торможения, что выглядит более перспективным в сравнении с 25% электрогибридными приводами.

Надо отметить, что гидроагрегаты системы можно легко вмонтировать в стандартное шасси автобусов или коммунальной техники, к тому же цена встраиваемых компонентов будет намного дешевле, чем различные альтернативные ДВС/электрических приводов. Этим уже воспользовалась фирма Peterbilt Motors Company и выпустила тяжелый мусоровоз Model 320 Hybrid.



Рисунок 1. - Мусоровоз Peterbilt 320 Hybrid

Дорожные испытания коммунального грузовика показали, что мусоровоз Peterbilt Model 320 Hybrid потребляет на 30% меньше топлива и выделяет на 40% меньше вредных отработанных газов. Кроме этого, применение регенеративной тормозной системы способствует тому, что дизель-гидравлический гибрид почти не истирает тормозные колодки, а это, в свою очередь, ведет к снижению (более чем в два раза) затрат на техническое обслуживание всего транспортного средства.

Существуют и другие теоретические разработки с использованием гидрогибридных трансмиссий, например, дизель-гидравлический гибрид Ingocar, разработанный инженером Инго Валентином (рис.2.). В основе гибридной полноприводной платформы Ingocar лежит вспомогательный двигатель внутреннего сгорания, гидроаккумулятор и гидравлические мотор-колеса. Компактный турбодизель закачивает жидкость из бака в гидравлический аккумулятор. Внутри аккумулятора находится прочный эластичный резервуар, наполненный азотом. Тепловая энергия сгорания топлива преобразуется в механическую энергию сжатого газа. Из аккумулятора жидкость под большим давлением поступает через трубопровод на гидростатические мотор-колеса, и автомобиль приходит в движение. Когда аккумулятор полностью заряжен, двигатель автоматически отключается, а при необходимости пополнения запаса энергии запускается вновь.

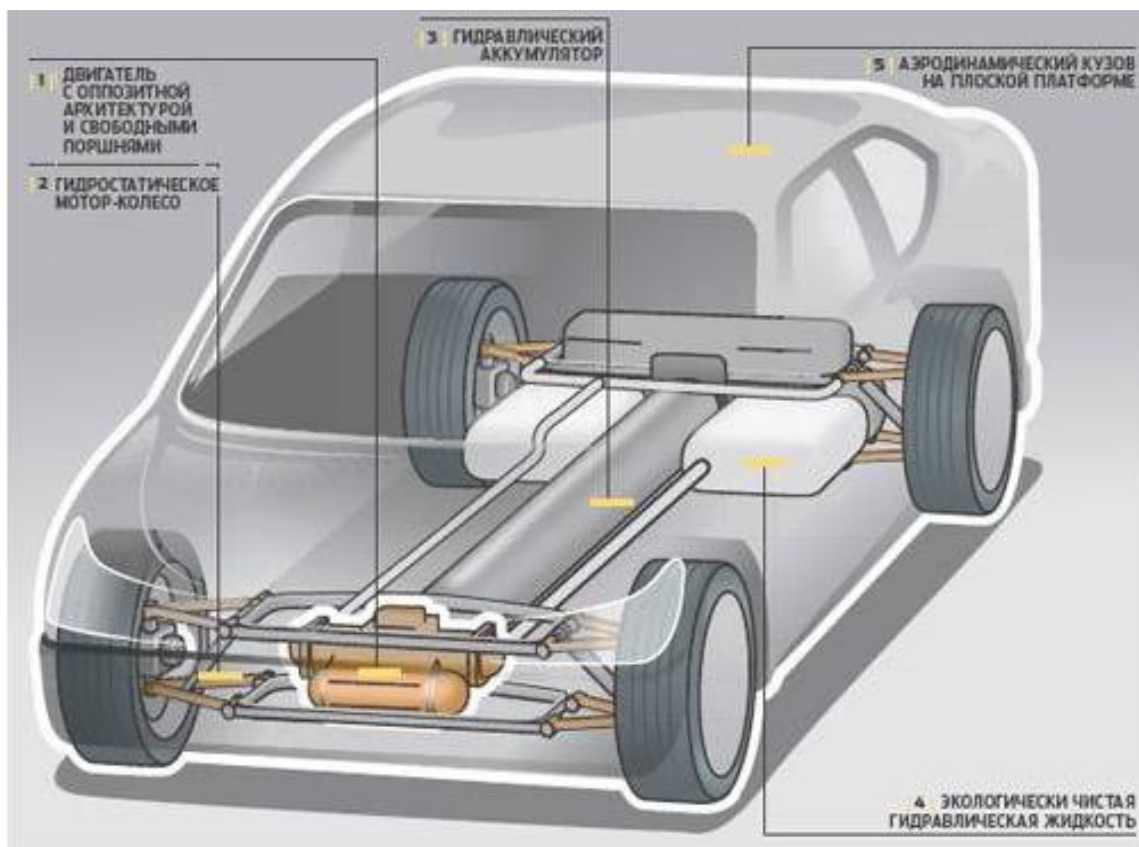


Рисунок 2. - Схема дизель-гидравлического гибрида Ingosar

При торможении поток гидравлической жидкости в мотор-колесе перенаправляется с помощью клапана обратно в аккумулятор. Давление жидкости быстро достигает пиковых нагрузок, и мотор-колесо замедляет вращение. Теряется лишь незначительное количество энергии торможения, большая же ее часть, от 70–85%, идет на сжатие азота. В этом цикле мотор-колесо работает как помпа, по тормозному усилию, не уступая дисковым тормозам современных автомобилей. При торможении со скорости 100 км/ч до полной остановки автомобиля накопленная энергия регенеративного торможения позволит Ingosar снова разогнаться от нуля до 70-85 км/ч.

По этой причине вместо традиционных комбинированных конструкций, автопроизводители недавно стали внедрять необычные проекты гибридных транспортных средств. Дорожные испытания транспортного средства с гибридными (комбинированными) энергетическими установками показали:

- уменьшение расхода топлива на 30%;
- уменьшение выделения вредных отработанных газов на 40%.

Принципиальная схема комбинированной энергосиловой установки, предложена лабораторией Набережночелнинского института (филиала) КФУ [1, 2], показана на рисунке 3.

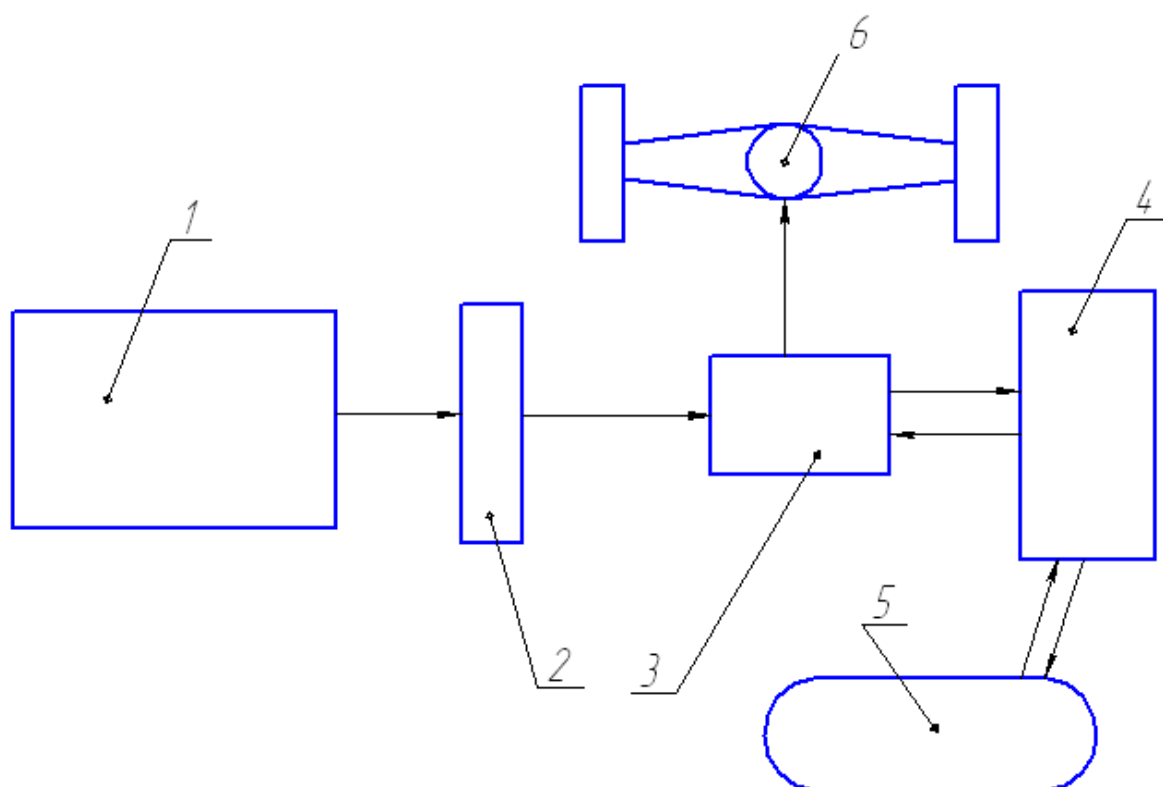


Рисунок 3. – Принципиальная схема комбинированной энергосиловой установки:

1 – двигатель внутреннего сгорания; 2 – сцепление;
3 – дифференциальный согласующий редуктора; 4 – преобразователь;
5 – гидроаккумулятор; 6 – трансмиссия.

Проблема решается тем, что предлагаемая гидрогибридная трансмиссия состоит из двигателя внутреннего сгорания 1 (ДВС), работающего только в режимах минимальных удельных расходов топлива, сцепления 2, гидроаккумулятора 5, запасящего излишнюю энергию ДВС и энергию торможения, дифференциального гидромеханического преобразователя 4, а также дифференциального согласующего редуктора 3 и трансмиссии 6. Остальная информация о комбинированной энергосиловой установке конфиденциальна, так как еще не подана заявка на изобретение.

Разработка аналогичных, но более перспективных комбинированных энергосиловых приводов могут быть основой для создания эффективной комбинированной энергосиловой установки для автотранспортных средств на базе вездеходного автомобиля-амфибии «Викинг», представленного на рис. 4.



Рисунок 4. - Вездеход автомобиль-амфибия «Викинг» - 29031

Список литературы

1. Волошко В.В., Галимянов И.Д., Салахов И.И., Мавлеев И.Р. Кинематический и силовой анализ универсального многопоточного дифференциального механизма автоматических коробок переа // Известия Московского государственного технического университета «МАМИ». – М: МГТУ «МАМИ», 2012. – Т. 1. №2(14). – С. 318-328.
2. Мавлеев И.Р. Разработка рациональных схем и конструкций высокомоментных гидромеханических вариаторов для транспортных средств: дис. ...канд. техн. наук. – Набережные Челны, 2007. — 147 с.
3. Салахов И.И. Разработка рациональных схем автоматических коробок передач на основе планетарной системы универсального многопоточного дифференциального механизма: дис. ...канд. техн. наук. – Ижевск: ИЖГТУ им. М.Т. Калашникова, 2013. – 177 с.

УДК 621.43

ОЦЕНКА ТЕХСОСТОЯНИЯ ЦПГ С ГЕРМЕТИЗИРОВАННОЙ ОБЛАСТЬЮ КАРТЕРА ДВС

¹Абдулмуслимов М.Г., студент автомобильного факультета

¹Магомедов Ф.М., доктор технических наук, профессор

¹Меликов И.М., кандидат технических наук, доцент

¹Минатуллаев Ш.М., кандидат технических наук, доцент

²Гечекбаев Ш. Д., кандидат технических наук, доцент

¹ФГБОУ ВО Дагестанский ГАУ, г. Махачкала, Россия

²ФГБОУ ВО Махачкалинский филиал МАДИ, Махачкала, Россия

Аннотация. В статье рассматриваются методы оценки техсостояния в двигателе внутреннего сгорания (ДВС) цилиндропоршневой группы (ЦПГ) с герметизированной областью картера, основные факторы, влияющие на техсостояние ЦПГ, а также методы диагностики. Особое внимание уделяется влиянию изоляции картерных газов на эффективность работы ДВС и долговечность его компонентов, а также анализу давления в картере и его влиянию на функционирование ДВС. Представлены результаты исследований, направленных на выявление закономерностей изменения процессов в условиях герметичного картера и рекомендации по диагностике и оптимизации техобслуживания и ремонта в ДВС ЦПГ.

Ключевые слова: ДВС, ЦПГ, герметизированная картерная область, техсостояние, диагностика, давление в картере.

ASSESSMENT OF THE TECHNICAL CONDITION OF THE CYLINDER-PISTON GROUP WITH A SEALED AREA OF THE ICE CRANKCASE

¹Abdulmuslimov M.G., student of the Automobile Faculty

¹Magomedov F.M., Doctor of Technical Sciences, Professor

¹Melikov I.M., Candidate of Technical Sciences, Associate Professor

¹Minatullaev S.M., Candidate of Technical Sciences, Associate Professor

²Gechekbaev Sh. D., Candidate of Technical Sciences, Associate Professor

¹Dagestan State Agrarian University, Makhachkala, Russia

²Makhachkala Branch of MADI, Makhachkala, Russia

Abstract. The article discusses methods for assessing the technical condition of an internal combustion engine (ICE) of a cylinder-piston group (CPG) with a sealed crankcase area, the main factors affecting the technical condition of the CPG, and diagnostic methods. Particular attention is paid to the effect of crankcase gas insulation on the efficiency of the ICE and the durability of its components, as well as to the analysis of crankcase pressure and its effect on the functioning of the ICE. The article presents the results of studies aimed at identifying patterns of process changes in conditions of a sealed crankcase and recommendations for diagnostics and optimization of maintenance and repair in the ICE CPG.

Keywords: Internal combustion engine, cylinder-piston group, sealed crankcase area, technical condition, diagnostics, crankcase pressure.

Современные требования к надежности и экономичности ДВС вызывают необходимость разработки новых методов диагностики и оценки их тех состояния. В ДВС ЦПГ является одной из важнейших его частей и самых нагруженных его узлов, от состояния которой напрямую зависит его надёжность и эффективность функционирования всего агрегата. Оценка техсостояния ЦПГ

является важной задачей, которая позволяет своевременно выявить и устранить возможные неисправности, а также оптимизировать техобслуживание и ремонт ДВС.

На техсостояние ЦПГ влияют такие факторы, как износ деталей, образование нагара и отложений, нарушение герметичности и др.

Герметизированная картерная область представляет собой систему, в которой минимизируется проникновение внешней среды и оптимизируются условия функционирования ДВС, что достигается за счет применения современных уплотнительных материалов и технологий, которые помогают снизить потери мощности, а также уменьшить выбросы.

В условиях герметичной картерной области наблюдаются специфические процессы, такие как увеличение давления картерных газов, что может привести к ухудшению смазки и повышению температуры. В результате, возможны ухудшение состояния поршневых колец, уменьшение зазора между поршнем и цилиндром, а также износ рабочей поверхности.

При герметичной картерной области возникают специфические условия, влияющие как на процесс смазки, так и на образование отложений и замыкание картерных газов и оценка техсостояния ЦПГ становится более сложной задачей, поскольку доступ к внутренним частям ДВС ограничен. В таких условиях необходимо использовать специальные методы диагностики и анализа, которые позволяют получить достоверную информацию о состоянии ЦПГ.

Методами диагностики, а также оценки состояния ЦПГ являются:

- выполнение визуального осмотра, который позволяет обнаружить видимые повреждения, а также износ деталей;
- проведение анализа масла, который позволяет определить уровень загрязнения, а также наличие металлов, указывающих на износ;
- осуществление замера компрессии, который позволяет оценить герметичность цилиндров, а также состояние поршневых колец. Низкая компрессия может свидетельствовать об износе ЦПГ;
- проведение анализа давления в картере, который позволяет установить утечки воздуха, а также другие неисправности;
- выполнение эндоскопической диагностики, которая обеспечивает осмотр внутренних частей ЦПГ без разборки ДВС.
- выполнение ультразвуковой диагностики, которая дает возможность получить без их разборки представление о состоянии составных элементов ЦПГ.

В ЦПГ давление в картере является важным показателем его состояния. При герметичной картерной области анализ давления позволяет выявить утечки воздуха, которые могут привести к снижению мощности ДВС, а также увеличению расхода топлива.

При анализе давления в картере используют специальные приборы, которые подключаются к системе вентиляции картера. Полученные данные анализируют и сравнивают с нормативными значениями.

Исследования демонстрируют то, что при росте в картере скорости

давления газов, когда герметизирована его область она, вероятно, служить диагностическим критерием для оценки состояния в ДВС ЦПГ, аналогично анализу расхода картерных газов.

Текущие методики для замера расхода картерных газов предполагают необходимость вывода оборудования из эксплуатации и монтажа дополнительного оснащения для диагностики, а иногда и частичный разбор определенных элементов ДВС. Этот процесс осложняет оценку состояния в ДВС ЦПГ, уменьшает коэффициент использования техники после этого, повышает трудоёмкость обслуживания и, как следствие, уменьшает эффективность его использования.

Определение техсостояния в ДВС ЦПГ машины во время его функционирования безостановочно, кроме того, сокращает расходы на эксплуатацию, а при условии фиксации результатов диагностики в процессе использования, даёт возможность прогнозировать техсостояние после анализа полученных данных. Представленная методика оценки состояния в ДВС ЦПГ по темпу увеличения давления газов в картере помогает справиться с этой задачей.

Экспериментальные исследования выявили, что впоследствии закрытия из картера отвода газов можно измерять давление при картерной области и с погрешностью в пределах 10 % определять расход картерных газов. Диапазон измерений варьируется от значения меньшего в 1,5 раза порогового касательно ДВС с ЦПГ в нормальном состоянии до значения большего в 1,3 раза порогового касательно ДВС с ЦПГ в предельном состоянии. Следовательно, рассмотренный метод диагностики ЦПГ ДВС, обеспечивает более чем достаточный диапазон замеров.

Обычно средства для замера расхода картерных газов подключают к картерной области, используя заливную горловину заменяя крышку или используя отверстие масляного шупа, которым в картере контролируется уровень масла [1]. Но если устройство установлено постоянно, такой способ подключения не подходит, поскольку осложняется процесс обслуживания ДВС. Прибор для замера значения давления газов в картерной области, возможно, установить в вентиляционную систему картера машины на протяжении всего срока ее службы.

В современных ДВС мобильных машин используется закрытая вентиляция картера. Это необходимо в основном для соблюдения требований по экологии [2, 3, 4]. Принцип работы системы следующий:

- во время функционирования ДВС газы проникают в картерную область через уплотнения поршней;
- затем газы поступают в маслоотделитель по соответствующему каналу;
- из маслоотделителя масло в картер возвращается по отдельному каналу;
- газы направляются во впускной коллектор по другому каналу;
- газы, смешиваясь во впускном канале со свежим зарядом, затем попадают в цилиндры ДВС;
- в картере повышение давления ограничивает устройство для ее регулирования.

Устройство для регулирования потока и мониторинга давления газов в

картере можно разместить в системе его вентиляции - между выходом из маслоотделителя и входом во впускной коллектор, в интервале канала для подвода картерных газов на впуск (см. рис. 1). Данное устройство предназначено для:

- своевременного перекрытия канала для подвода картерных газов, через который газы отводятся из картера;
- замера изменений давления газов в закрытой области картера;
- своевременного открытия канала для подвода картерных газов, чтобы продолжить отвод газов;
- фиксирования времени исполнения действий.

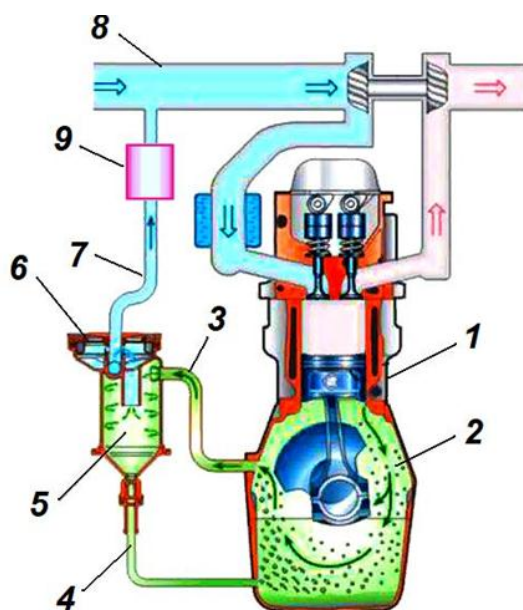


Рис. 1 – Схема модернизированной системы вентиляции картера ДВС:

1 – ДВС; 2 – картерная область; 3 – канал для отвода газов из картера; 4 – канал для отвода масла из маслоотделителя в картер; 5 – маслоотделитель; 6 – устройство для регулирования в картере давления; 7 – канал для подвода картерных газов на впуск; 8 – коллектор впускной; 9 – устройство для регулирования в картере потока и мониторинга давления газов.

Благодаря принципу функционирования устройства для регулирования в картере потока и мониторинга давления газов его можно применить в ДВС, у которых есть беспрепятственный подход к каналу для подвода картерных газов на впуск. Устройство может служить для модернизации системы вентиляции картера уже работающего ДВС или же оказаться встроенным в проектируемые конструкции ДВС.

В ходе исследований различных ДВС проводятся замеры давления в картере. Полученные данные позволяют выявить утечки воздуха, а также определить состояние ЦПГ.

Проанализированные образцы масла с различных ДВС, функционирующих в герметичном картерном пространстве, показали, что в них значительно возрастает содержание твердых частиц, а также до 30% увеличивается износ поршневых колец по отношению к традиционным системам.

Анализ результатов показал, что при герметизированной картерной области давление в картере должно быть в пределах нормативных значений. Отклонения от этих значений могут указывать на неисправности в ЦПГ.

Рекомендации для оптимизации техобслуживания и ремонта в ДВС ЦПГ:

- проводить регулярную диагностику, а также оценку состояния ЦПГ;
- при анализе давления в картере пользоваться специальными приборами;
- своевременно проводить ремонт или замену деталей в ЦПГ при выявлении неисправностей;
- техобслуживание ДВС оптимизировать в зависимости от его состояния

Оценка техсостояния в ДВС ЦПГ при герметичной картерной области является важной задачей, которая позволяет обеспечить надёжную и эффективную работу ДВС, способствует повышению их эффективности и снижению выбросов, однако создает условия для увеличения износа их ЦПГ. Для повышения надежности, а также сроков службы ДВС необходимо внедрение регулярной диагностики с использованием современных методов, а также применение смазочных материалов, адаптированных для функционирования в условиях герметичности. Эти меры позволят не только продлить срок службы ЦПГ, но и значительно улучшить эксплуатационные показатели ДВС. Использование специальных методов диагностики и анализа позволяет получить достоверную информацию о состоянии ЦПГ и своевременно выявить возможные неисправности. Оптимизация техобслуживания и ремонта ЦПГ на основе полученных данных позволяет продлить срок службы ДВС и снизить расходы на его эксплуатацию.

Исследование методов оценки состояния в ДВС ЦПГ с целью их применения для постоянного мониторинга в ходе эксплуатации показало, что целесообразно задействовать расход картерных газов как диагностический параметр.

Определение ограниченной области свободного очертания даёт погрешность в пределах 2%, что допустимо при измерении объёма в ДВС его картерной области.

Анализ расхода картерных газов через замер изменения давления в картере, когда перекрыт отвод газа точно отражает динамику давления и даёт возможность предсказать их расход с погрешностью в пределах 10%.

Список литературы

1. Диагностика и техническое обслуживание машин: учебник для студ. учреждений высш. образования / А.Д.Ананьин, В.М. Михлин, И.И. Габитов [и др.]. М: «Академия». 2015. 416 с.
2. Дидманидзе О.Н., Девянин С.Н., Парлюк Е.П. / Трактор сельскохозяйственный: вчера, сегодня, завтра // Аграрная наука Евро-Северо-Востока. 2020. Т. 21. № 1. С. 74-85.
3. Дидманидзе О.Н., Гузалов А.С., Большаков Н.А. Перспективы развития технического уровня отечественных тракторов / Сбор. статей. Том Часть 1. М: Общество с ограниченной ответственностью "Сам Полиграфист", 2022. С. 83-88.
4. Трухачев В.И., Дидманидзе О.Н., Девянин С.Н. Какие

УДК 621.43: 629.3

УМЕНЬШЕНИЕ В СМАЗОЧНОЙ И ОХЛАЖДАЮЩЕЙ СИСТЕМАХ ДВС ПОТЕРЬ НА МЕХАНИЧЕСКОЕ ТРЕНИЕ

¹Дациев Р.Х., студент

¹Магомедов Ф.М., доктор технических наук, профессор

¹Меликов И.М., кандидат технических наук, доцент

¹Минатуллаев Ш.М., кандидат технических наук, доцент

²Гечекбаев Ш. Д., кандидат технических наук, доцент

¹ФГБОУ ВО Дагестанский ГАУ, г. Махачкала, Россия

²ФГБОУ ВО Махачкалинский филиал МАДИ, Махачкала, Россия

Аннотация. В статье рассмотрены современное положение дел, связанных с потерями на механическое трение в смазочной и охлаждающей системах двигателя внутреннего сгорания (ДВС), а также методы и средства по их уменьшению. Актуальность исследования обусловлена необходимостью повышения энергетической эффективности ДВС, снижения расхода топлива и улучшения экологических характеристик. Анализируются основные факторы, влияющие на механическое трение в указанных системах, а также современные технологии и решения, направленные на их оптимизацию. Проведён анализ существующих методов и технологий, направленных на снижение этих потерь, а также предложены новые подходы и решения для повышения эффективности функционирования систем смазки и охлаждения ДВС. Особое внимание уделено изучению влияния качества смазочных материалов и конструктивных особенностей систем на снижение трения и износа деталей ДВС.

Ключевые слова: ДВС, смазочная система, охлаждающая система, потери, механическое трение, износ деталей.

REDUCING MECHANICAL FRICTION LOSSES IN THE LUBRICATION AND COOLING SYSTEMS OF AN INTERNAL COMBUSTION ENGINE

¹Datsiev R.Kh., student

¹Magomedov F.M., Doctor of Technical Sciences, Professor

¹Melikov I.M., Candidate of Technical Sciences, Associate Professor

¹Minatullaev Sh.M., Candidate of Technical Sciences, Associate Professor

²Gechekbaev Sh. D., Candidate of Technical Sciences, Associate Professor

¹Dagestan State Agrarian University, Makhachkala, Russia

²Makhachkala Branch of MADI, Makhachkala, Russia

Abstract. The article examines the current state of affairs related to mechanical friction in the lubrication and cooling systems of an internal combustion engine (ICE),

as well as methods and means for their reduction. The relevance of the study is due to the need to improve the energy efficiency of ICE, reduce fuel consumption and improve environmental performance. The main factors affecting mechanical friction in these systems, as well as modern technologies and solutions aimed at their optimization, are analyzed. An analysis of existing methods and technologies aimed at reducing these losses is carried out, and new approaches and solutions are proposed to improve the efficiency of ICE lubrication and cooling systems. Particular attention is paid to studying the influence of the quality of lubricants and design features of the systems on reducing friction and wear of ICE parts.

Keywords: Internal combustion engine, lubrication system, cooling system, losses, mechanical friction, wear of parts.

Потери на механическое трение в системах смазки и охлаждения ДВС являются одной из основных причин снижения эффективности функционирования ДВС и увеличения его износа. В условиях постоянно растущих требований к экологичности и экономичности транспортных средств, проблема снижения потерь на трение становится всё более актуальной.

ДВС продолжают оставаться основным источником мощности в автомобилестроении и многих других отраслях. Однако увеличение требований к снижению топлива и улучшению экологических характеристик заставляет разработчиков искать новые подходы к оптимизации работы ДВС. Важным аспектом является уменьшение механических потерь из-за трения, которые приводят к снижению коэффициента полезного действия ДВС. Смазочные и охлаждающие системы играют ключевую роль в этом процессе.

Механическое трение в ДВС возникает между движущимися частями двигателя, что приводит к значительным потерям энергии. Значимыми факторами, влияющими на трение, являются:

- свойства смазочных масел, а именно их вязкость, температура и состав, которые существенно влияют на трение между деталями;
- конструктивные решения узлов, характеризующиеся геометрией и состоянием поверхностей (шероховатостью, износом), которые также являются определяющими факторами;
- эксплуатационные условия, характеризующиеся температурой, давлением, а также скоростью движения, которые также влияют на параметры трения.

Повышение эффективности функционирования элементов охлаждающей и смазочной систем двигателя внутреннего сгорания осуществлялось на основе экспериментов, принимая во внимание влияние насосов водяного и масляного на общий баланс потерь на механическое трение (14 % и 17,8 % соответственно при 1900 оборотах в минуту коленвала).

Когда значение температуры у масла приближается к 90 °С, т.е. рабочему значению, то отличие в приводе насоса масляного потерь на механическое трение оказывается малозначительной [5]. Это непосредственный результат потери вязкостных функций моторного масла в момент достижения температуры нагрева. Отсюда следует, чтобы транспортное средство было максимально экономично и экологично в условиях неуставившегося режима

функционирования ДВС крайне важно применять масло, отвечающее свойствам, предписанным его производителем.

В ДВС крутящий момент, передаваемый механизму привода масляного насоса, определяется, используя формулу [1]:

$$M_{HM} = (p_{вх} - p_{вых}) \cdot Q / \omega \cdot \eta_v \cdot \eta_m, \quad (1)$$

Обозначения, примененные в формуле (1): M_{HM} - величина крутящего момента, получаемого приводом маслоснасоса; $p_{вх}$ и $p_{вых}$ - величины давлений во входе и выходе маслоснасоса; Q - расход объёмный масла; ω - частота вращения ротора маслоснасоса; η_v и η_m - КПД маслоснасоса объёмный и механический.

В ДВС величина объёмного расхода масла первоначально определяется количеством теплоты, требуемого для отвода от него [2]. Количественно уводимое тепло может разниться вчетверо и более - от минимального значения до максимального значения. Это создаёт широкие возможности для оптимизации настроек, но вероятно в значительной мере усложнить конструкцию.

Ориентировочно во входе насоса значение давления приемлемо принять как неизменное, также соответствующее значению атмосферного давления. Значение минимального давления на выходе маслоснасоса определяется гидравлическими потерями при маслоподаче в места потребления. Чтобы исключить утечки масла через манжеты уплотнений и сальники, а также предотвратить попадание масла в камеру сгорания значение максимального давления должно быть достаточным. Соотношение между максимальным и минимальным давлением может превышать трёхкратное.

Анализ упомянутых факторов указывает на перспективность метода для регулирования уровня увеличения давления в маслоснасосе. Это может помочь снизить потери на механическое трение в ДВС.

Тестирование текущей версии маслоснасоса с шестерёнчатый механизмом проведено без использования ДВС на испытательном стенде, схема которого представлена рисунком 1.

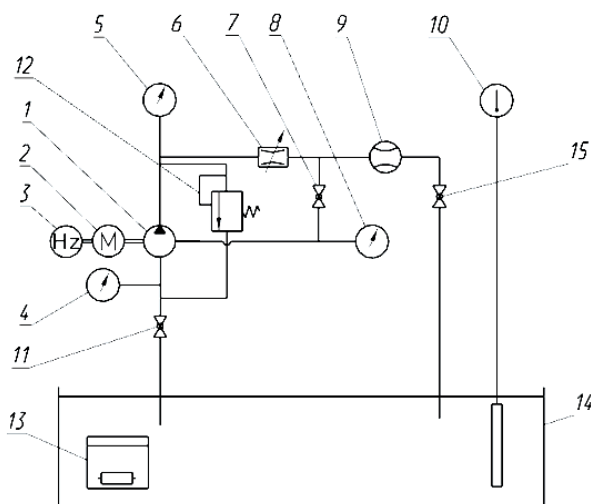


Рис. 1 - Схема испытательного стенда для насосов:

- 1 - тестируемый насос; 2 - мотор-весы; 3 - измеритель частоты; 4, 5, 7 - манометры;
 7, 11, 15 - краны; 6 - дроссель; 9 - расходомер; 10 - регулятор температуры;
 12 - защитный клапан насоса; 13 - электронагреватель; 14 - бак

Исходя из данных, собранных во время испытаний без ДВС, выработана нужная зависимость, обеспечивающая преобразование значения избыточного давления масла на выходе насоса, который имеет переменную производительность. Эта зависимость сравнивается с аналогичными характеристиками, относящимися к базовому шестерёнчатому насосу [4].

Уменьшить потери на механическое трение в приводе насоса можно за счёт более эффективного управления объёмным расходом масла [1]. Этого можно достичь, если при необходимости сводить к минимуму наращивание объёмного расхода и тем самым значительно снижать избыточное давление масла на выходе маслонасоса.

В ходе испытаний было зафиксировано, что насос масляный экспериментальной модели (шиберного типа с переменной производительностью) соответствует необходимым требованиям по производительности. Наряду с этим энергозатраты привода данного насоса составили около 3,0 кВт, а это на 20% меньше по сравнению с базовым шестерёнчатым насосом.

Проводились испытания с учётом внешней скоростной характеристики и нагрузочных характеристик при различных значениях температуры охлаждающей жидкости (80, 95 и 107 °С) на выходе ДВС. Для каждого значения температуры проводились испытания при частотах вращения коленвала в пределах от 900 до 1900 мин⁻¹ с шагом 100 мин⁻¹.

При повышении температуры охлаждающей жидкости при одинаковых частотах вращения коленвала ДВС расход топлива снижается. Это направление оказывается в большей степени, выраженной с увеличением частоты вращения, главным образом в интервале (1200...1700 мин⁻¹). Когда температура охлаждающей жидкости от 95 °С на почти всём интервале частот вращения коленвала (900...1900 мин⁻¹) расход топлива наименьший. Температурные режимы ДВС демонстрирует возможность достижения средней экономии топлива до 0,96 %, когда повышается температура охлаждающей жидкости от 80 до 95 °С. Когда температура повышается от 80 до 107 °С, то экономия составляет до 0,79 %. Применением алгоритмов функционирования электронасоса, обеспечивается экономия - 1,18 %.

В таблице 1 указаны приемлемые температуры для охлаждающей жидкости по отношению к режиму функционирования ДВС.

Исследования показали, что соблюдение температурного режима в соответствии со значениями, указанными в таблице 1, позволяет снизить расход топлива на 0,5–2,5 % исходя из того, в каком режиме функционирует ДВС. Собранные сведения были задействованы при формировании жидкостного электронасоса, а также настраивания алгоритмов для управления им.

Таблица 1 – Приемлемые температуры для охлаждающей жидкости по отношению к режиму функционирования ДВС

Значение нагрузки, %	Приемлемые температуры для охлаждающей жидкости ($^{\circ}\text{C}$) при соответствующих оборотах коленвала (мин^{-1})	
	менее 1300	более 1300
менее 40	95	100
от 40 до 70	100	95
более 70	100	100

Результаты полученных в ходе испытаний без двигателя демонстрируют, что параметры у жидкостного электронасоса не хуже, а в некоторых аспектах более того лучше, чем у водяного штатного насоса, а именно при частотах вращения 1500, 2000 и 3373 мин^{-1} до соответствующих им величинам расхода охлаждающей жидкости 200, 200 и 500 л/мин .

Используя испытательный стенд, осуществлено оценивание возможности жидкостного электронасоса с применением Европейского Транзиентного Цикла, который предусматривает проверку ДВС, а также параметров оценивания его функционирования в рамках меняющейся динамики движения [3]. Этот цикл складывается из городского, смешанного, а также загородного циклов. Результаты моторных тестирований показали, что обороты электронасоса меньше в полном охвате данного цикла. Таким образом, насосом на перекачку жидкости затрачивается меньше энергии.

Методы, которые позволяют уменьшить потери на трение:

- оптимизация смазочных материалов, применяя высококачественные синтетические масла с улучшенными свойствами материалов (оптимальными вязкостными характеристиками), добавления противозадирные, а также антифрикционные присадки;
- усовершенствование конструкции узлов, используя покрытия, уменьшающие потери на трение, а также применяя легкосплавные и полимерные материалы для минимизации гидравлических сопротивлений;
- усовершенствование смазочной и охлаждающей систем, реализуя технологии, осуществляющих смазку под давлением, а также системы, которые активируются с учетом режима функционирования ДВС;
- формирование и реализация новых конструктивных решений, направленных на улучшение теплоотвода, а также снижение температуры деталей ДВС.
- интеграция современных технологий, используя системы беспроводного мониторинга состояния смазки и трения, которые позволяют операторам своевременно реагировать на соответствующие изменения.

Однако, несмотря на применение этих методов, потери, на трение всё ещё остаются значительными и которые требуют дальнейшего снижения.

Для повышения эффективности функционирования смазочной и охлаждающей систем ДВС необходимо сформировать новые подходы и решения, которые позволят снизить потери на трение и износ деталей, а именно:

- формирование новых смазочных материалов, имеющих улучшенные

антифрикционные свойства;

- формирование систем смазки, имеющих переменную вязкость и адаптирующихся к условиям функционирования ДВС;
- применение нанотехнологических разработок для формирования покрытий, а также материалов, имеющих низкий коэффициент трения;
- формирование систем охлаждения, теплоотвод у которых осуществляется лучше, а также наиболее эффективное распределяется тепло.

Реализация этих подходов позволит значительно снизить потери на трение в системах смазки и охлаждения ДВС, что приведёт к повышению эффективности функционирования ДВС, снижению его износа, а также улучшению его экологических показателей.

Снижение потерь на механическое трение в смазочной и охлаждающей системах ДВС является важной задачей, решение которой позволит повысить эффективность его функционирования, продлить его срок службы и снизить негативное воздействие на окружающую среду. Применение современных технологий и улучшенных материалов, а также оптимизация конструктивных решений могут существенно улучшить характеристики ДВС.

Список литературы

1. Анурьев В.И. Справочник конструктора-машиностроителя. В 3т. Т. 3. 8-е изд., перераб. и доп. М.: машиностроение. 2001. 864 с.
2. Колчин А.И., Демидов В.П. Расчет автомобильных и тракторных двигателей. М.: Высшая школа. 2008. 496 с.
3. Салахов Р.Р., Ермаков А.М. и др. Разработка адаптивной системы охлаждения грузового автомобиля с электрической помпой и исследование ее совместной работы с термостатом / Грузовик. 2021. №8. С.3-11.
4. Ханнанов М.Д. Повышение эффективности работы системы смазки современного дизельного ДВС / Гумеров И.Ф., Куликов А.С., Фардеев Л.И. и др. // Журнал «Известия МГТУ «МАМИ». 2022. – №4. С.291-301.
5. Procházka, R.; Dittrich, A.; Voženílek, R.; Beroun, S. New Ways to Measure Mechanical Losses by Motoring an ICE with Increased Cylinder Pressure // Applied Sci-ences – 2022. - Vol. 12, №4.

УДК 54.02

МЕТОД РАДИОАКТИВНЫХ ИЗОТОПОВ В ОПРЕДЕЛЕНИИ ОСНОВНЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ РАБОТЫ ДВИГАТЕЛЕЙ

*Мусиев М.Г, преподаватель
Гасанов Р.Г, преподаватель
Дайитмирзаев С.А, преподаватель
Муртазаев З.С., преподаватель
Закилов М.М, преподаватель*

ГБПОУ РД «Автомобильно-дорожный колледж»

Аннотация. Появившаяся в конце XIX века ядерная физика, бурное развитие которой привело к созданию атомного и водородного оружия, уже в середине XX века заставила общественность во весь голос заговорить об угрозе самого существования человечества. Но ведь энергию деления ядра и радиоактивность можно использовать и для созидания. Например, радиоизотопы используются в различных производствах, при научных исследованиях и в медицине.

Ключевые слова: изотопы, ядерная физика, атом, радионуклиды, счетчик, химическая промышленность.

THE METHOD OF RADIOACTIVE ISOTOPES IN DETERMINING THE MAIN PERFORMANCE INDICATORS OF ENGINES

*Musiev M.G., teacher
Gasarov R.G., teacher
Dayitmirzaev S.A., teacher
Murtazaev Z.S., teacher
Zakilov M.M., teacher*

GBPOU RD "Automobile and road College"

Abstract. Nuclear physics, which appeared at the end of the 19th century, the rapid development of which led to the creation of atomic and hydrogen weapons, already in the middle of the 20th century forced the public to speak loudly about the threat to the very existence of mankind. But nuclear fission energy and radioactivity can also be used for creation. For example, radioisotopes are used in various industries, in scientific research and in medicine.

Keywords: isotopes, nuclear physics, atom, radionuclides, counter, chemical industry.

Промышленное использование включает дефектоскопию и процессы контроля в металлургической (литейной), бумажной, химической промышленности и в дорожном строительстве.

В современной медицине получило развитие новое направление – ядерная медицина, использующее радиоактивные вещества и свойства атомного ядра для диагностики и терапии в различных областях научной и практической медицины. Ядерная медицина обогатилась новыми методами изучения жизненных процессов, диагностики и лечения болезней. На ее нужды расходуется более 50% годового производства радионуклидов во всем мире. Радионуклиды применяются в ядерной медицине в основном в виде радиофармацевтических препаратов (РФП).

Люди должны понимать, что радиоактивное излучение – это не есть что-то невероятно опасное и непостижимое, а наоборот, чем больше ведется изучения радиоактивных явлений, тем более осознанно с ними можно обращаться, используя их свойства на благо человека.

Понятие «изотопы».

Изотопы (отдр.-греч. ἴσος — «равный», «одинаковый», и τόπος — «место») — разновидности атомов (и ядер) какого-либо химического элемента, которые имеют одинаковый атомный (порядковый) номер, но при этом разные массовые числа. Название связано с тем, что все изотопы одного атома помещаются в одно и то же место (в одну клетку) таблицы Д.И. Менделеева.

Все изотопы одного элемента имеют одинаковый заряд ядра, differing лишь числом нейтронов. Обычно изотоп обозначается символом химического элемента, к которому он относится, с добавлением верхнего левого индекса, означающего массовое число (например, ^{12}C , ^{222}Rn). Можно также написать название элемента с добавлением через дефис массового числа (например, углерод-12, радон-222). Некоторые изотопы имеют традиционные собственные названия (например, дейтерий, актинон). На март 2017 года известно 3437 изотопов всех элементов.

По количеству открытых изотопов первое место занимают США (1237), затем идут Германия (558), Великобритания (299), СССР/Россия (247) и Франция (217). За 10 лет (2006-2015 годы включительно) в среднем физики открывали в год 27 изотопов. Общее количество учёных, являвшихся авторами или соавторами открытия какого-либо изотопа, составляет 3598 человек.

Понятие «Радионуклиды».

Нуклиды, ядра которых нестабильны и испытывают радиоактивный распад. Большинство известных нуклидов радиоактивны (стабильными являются лишь около 300 из более чем 3000 нуклидов, известных науке). Все нуклиды, имеющие зарядовое число, равное 43 или 61 или большее 82, радиоактивны; соответствующие элементы называются радиоактивными элементами. Существуют радионуклиды и с другими зарядовыми числами (от 1 до 42, от 44 до 60 и от 62 до 82). Радионуклиды отличаются между собой энергией излучения, периодом полураспада.

Радиоактивные изотопы, встречающиеся в природе, называются естественными, например, ^{40}K . В 1934 году французские ученые Ирен и Фредерик Жолио-Кюри обнаружили, что радиоактивные изотопы могут быть созданы искусственным путем в результате ядерных реакций. Такие изотопы называли искусственными.

Для получения искусственных радиоактивных изотопов обычно используют ядерные реакторы и ускорители элементарных частиц. Впоследствии были получены искусственные изотопы всех химических элементов. Всего в настоящее время известно примерно 3000 радиоактивных изотопов, причем 300 из них — естественные.

Применение радиоактивных изотопов.

В настоящее время радиоактивные изотопы широко применяют в различных сферах научной и практической деятельности: технике, медицине, сельском хозяйстве, средствах связи, военной области и в некоторых других. При этом часто используют так называемый метод меченых атомов.

Применение радиоизотопов в промышленности.

Не менее обширны применения радиоактивных изотопов в промышленности и промышленных исследованиях. Одним из примеров этого

может служить следующий способ контроля износа поршневых колец в двигателях внутреннего сгорания. Облучая поршневое кольцо нейтронами, вызывают в нем ядерные реакции и делают его радиоактивным. При работе двигателя частички материала кольца попадают в смазочное масло. Исследуя уровень радиоактивности масла после определенного времени работы двигателя, определяют износ кольца. Радиоактивные изотопы позволяют судить о диффузии металлов, процессах в доменных печах и т. д.

Мощное гамма-излучение радиоактивных препаратов используют для исследования внутренней структуры металлических отливок с целью обнаружения в них дефектов.

Метод радиоактивных изотопов применяется для оценки износостойкости сопряженных деталей по типу радиоактивного изотопа, который стал в результате износки в масло с активированных компонентов.

Данный метод не нуждается в многократной разборки-сборки компонентов двигателя и обладает сильной чувствительностью, позволяет непрерывно регистрировать измерения непосредственно при работе двигателя. При этом возможно изучение износа сразу нескольких компонентов и доли поверхности с испытываемой продолжительностью от 4 до 6 часов. Метод обеспечивает достаточно высокую точность измерения, позволяющую проводить исследования с целью определения силы изнашивания рабочих режимов, регулировок и условий эксплуатации двигателя. Кроме того, можно исследовать приработку деталей при пусках, характер износа (коррозионный, механический и т. п.), расход масла и т. д. На радиоактивные изотопы не оказывают влияния химические процессы, высокие температуры и давление. Метод радиоактивных изотопов позволяет также определить динамику изнашивания деталей путем автоматической записи кривой нарастания износа.

Активация компонентов применяется с внедрением радиоактивного изотопа в их отливке, облучением нейтронами в атомном реакторе компонентов, радиоактивного изотопа установкой методом диффузии, привнесением на изучаемую часть компонента радиоактивного электролитического покрытия, внедрением радиоактивных вставок-свидетелей. Наибольшее распространение получил метод вставок. Вставки изготавливаются из проволоки, в состав которой входят следующие элементы: кобальт — 44...46 %, никель — 54...55 %, остальное — углерод, магний и фосфор. Такая проволока предварительно облучается в зоне атомного реактора нейтронами, в результате чего в ней образуется радиоактивный изотоп кобальта с атомной массой 60 (60%).

Радиоактивность продуктов износа измеряют счетчиком Гейгера — Мюллера или сцинтилляционными счетчиками. Сцинтилляционные счетчики обладают высокой чувствительностью и позволяют снизить необходимый уровень радиоактивности исследуемых деталей.

В зависимости от цели исследования либо производят пробный отбор из двигателя масла для проверки его активности, либо счетчики устанавливают в масляной магистрали и непрерывно регистрируют активность масла. При кратковременных испытаниях отключаются масляные фильтры, при

длительной работе двигателя в условиях испытаний фильтры оборудуются устройствами для измерения радиоактивности. При одновременном раздельном определении износа нескольких деталей требуется применение нескольких изотопов с различными величинами энергии излучения и специальной аппаратуры для раздельной регистрации излучений. К недостаткам метода относится сложность эталонирования. Необходимость использования дорогих оборудований, определенных защитных средств, плюс сложность процесса активации деталей ограничивают область применения этого метода. Дифференциальный метод радиоактивных индикаторов позволяет снизить величину радиоактивности в 1000 раз и более по сравнению с объемным методом радиоактивных изотопов, что дает возможность производить обследование в повседневных условиях производства износа без использования средств радиоактивной защиты. Метод позволяет осуществлять как непрерывный, так и периодический контроль износа основных сопряжений. Метод основан на регистрации уменьшения радиоактивности участка исследуемой поверхности, наведенной путем бомбардировки поверхности трения деталей нейтронами, протонами или α -частицами, ускоренными на циклотроне.

Эти испытания дают важный материал для выбора металлов и смазок. Испытания трудно провести без помощи меченых атомов, так как при трении в условиях испытания переносятся столь ничтожные количества вещества, что они не могут быть обнаружены никакими другими методами.

С помощью меченых атомов можно испытывать качество не только куски металла или сплава, но и готовых деталей машин.

Например, для испытания автомобильного двигателя на его поршень надевают кольцо, облученное нейтронами, в котором образовалось радиоактивное железо. Двигатель пускают в ход. При этом частички металла, отрывающиеся от кольца, попадают в масло, которым смазывается машина. Масло приходит в соприкосновение со счетчиком, с помощью которого легко определить количество радиоактивного железа, по последнему судят об износе поршневых колец (рис. 22). Здесь же можно установить, как влияет качество топлива на износ поршневых колец. Если топливо содержит в своем составе большое количество серы, то износ деталей резко увеличивается.

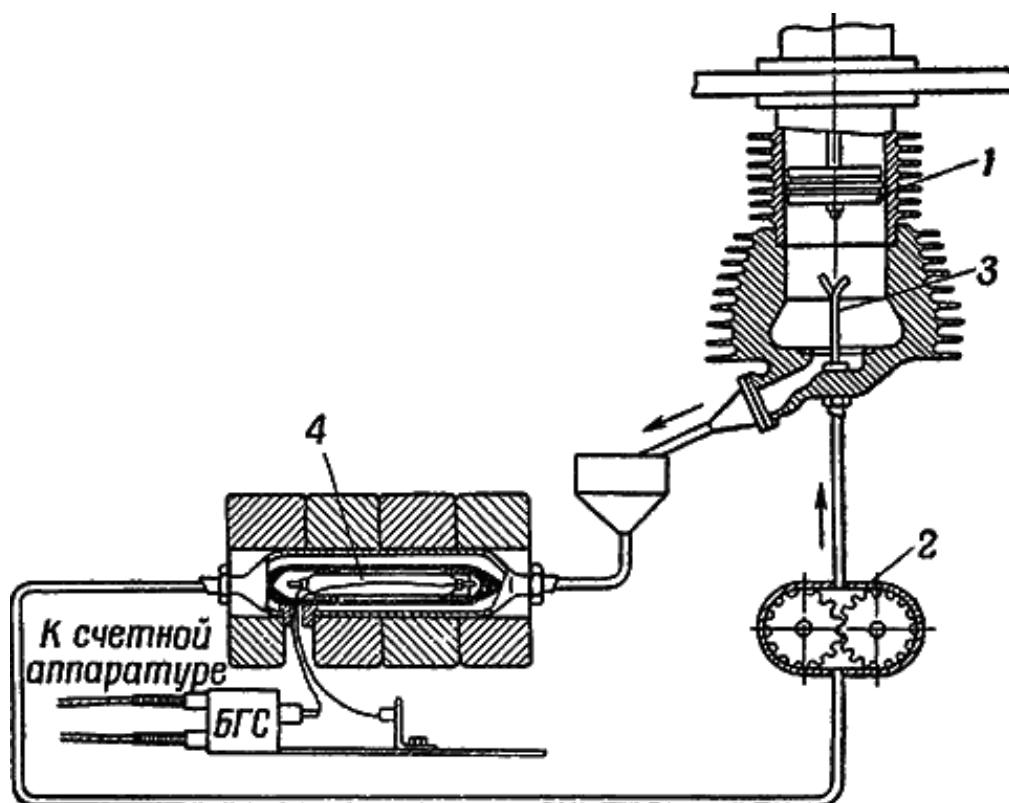


Рисунок 1. - Схема установки для изучения износа поршневых колец двигателя:

1 — поршень с радиоактивным поршневым кольцом; 2 — механизм подачи масла; 3 — маслопровод; 4 — счетчик

Путем облучения режущих инструментов нейтронами можно получить в них ряд радиоактивных изотопов. Употребление таких режущих инструментов позволяет определить их износ по радиоактивности стружек, на которые радиоактивные элементы попадают в результате износа во время работы. Точность такого метода испытания в несколько раз выше стандартной, а время испытания в 25 раз меньше.

Описанный способ прост, быстр и, безусловно, имеет большие перспективы при испытании материалов и машин.

Двигатель внутреннего сгорания обслуживает электростанцию, его поршни ведут непрерывную работу, передавая движение на маховик. Но как узнать, не останавливая машины, не пора ли менять поршень или поршневые кольца, не пришли ли они в негодность в результате износа? Для этой цели можно использовать радиоактивные элементы. Они смогут вовремя дать сигнал о необходимости замены изношенных деталей. В трущейся поверхности машины высверливают маленькое отверстие, в него помещают радиоактивный элемент так, чтобы наружный край его был на такой глубине, дальше которой износ деталей опасен.

На рис. 1 дана схема расположения радиоактивного элемента в трущейся детали машины. Когда износ превышает допустимую глубину, то в смазочное масло машины попадает радиоактивный изотоп, который легко может быть обнаружен в масле с помощью счетчика, вмонтированного в масляную систему.

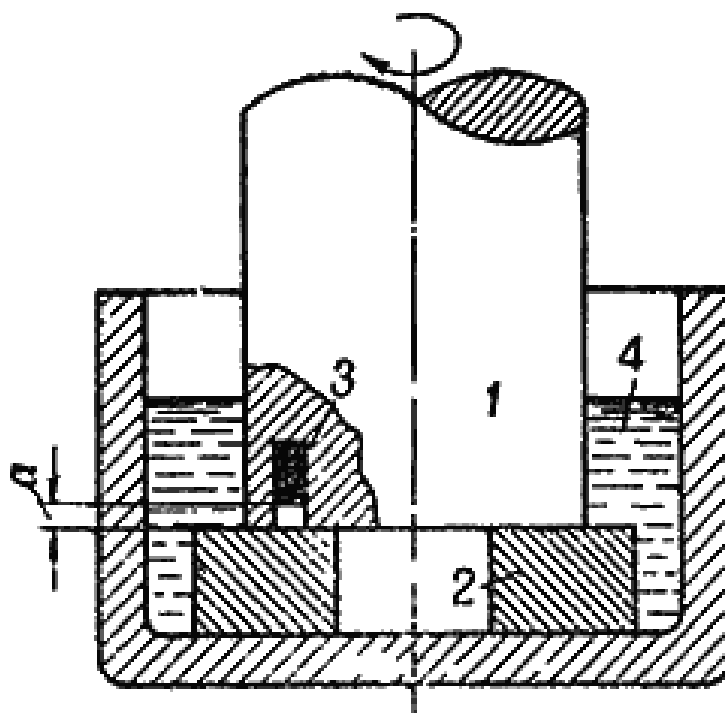


Рисунок 2. - Схема установки для контроля износа детали с помощью радиоактивного элемента:

1 — подвижная деталь; 2 — неподвижная деталь; 3 — радиоактивный элемент; 4 — масло

Таким путем можно контролировать износ ответственных деталей машин, которые не поддаются непосредственному наблюдению.

Автоматизация перекачки нефтяных продуктов.

Представим себе трубопровод, по которому перекачиваются на большое расстояние различные сорта минеральных масел. Как сделать так, чтобы одно масло не могло смешаться с другим в приемнике, если процесс перекачки ведется непрерывно? Радиоактивные изотопы помогают решить и эту задачу. Между двумя сортами масла вливают жидкость, содержащую радиоактивное вещество. Выход из трубы соединяют с клапаном, связанным со счетчиком прибора, который переключает направление движения текущей жидкости в новый приемник, как только прибор начинает реагировать на протекание мимо него радиоактивной жидкости.

Контроль работы фильтров. Многие производства перед спуском отработанных жидкостей в канализационную сеть производят их обезвреживание фильтрованием. Специальные фильтры поглощают ядовитые вещества. Фильтры с течением времени насыщаются и перестают поглощать отравляющие вещества. В таком случае их нужно менять, временно пропуская канализационные воды через запасные фильтры.

Контролировать работу фильтра можно с помощью радиоактивных атомов. Для этого в сточные воды примешивается небольшое количество поглощаемого ядовитого вещества, имеющего в своем составе радиоактивные атомы. Когда отработанную жидкость спускают в канализацию, за фильтром ставят счетчик, который присоединен к прибору, переключающему ток

жидкости из одного трубопровода в другой. Если через фильтр начинает проникать ядовитое вещество, счетчик отмечает присутствие радиоактивных атомов в сточной воде и включает прибор автоматического переключения.

Список литературы

1. Давыдов А.С., Теория атомного ядра. - М., 1958.
2. Маргулова Т.Х. Атомная энергетика сегодня и завтра. – М.: Высшая школа, 2016.
3. Мурин А.Н., Введение в радиоактивность. - Л., 1955.
4. Современная медицинская энциклопедия/Русское издание под общей ред. Г.Б. Федосеева. – СПб.: Норинт, 2014.
5. Учение о радиоактивности. История и современность. М. Наука, 2003.
6. Фурман В.И. Ядерные излучения в науке и технике. М. Наука, 1984.
7. Холл Э.Дж. Радиация и жизнь/Пер.с англ. – М.: Медицина, 2012.
8. Энциклопедия для детей. Физика. Т.16/ Под ред. В.А. Володина. – М.: Аванта+, 2000.
9. CD ROM «Большая энциклопедия Кирилла и Мефодия», 2015.
10. <https://ru.wikipedia.org/wiki/Изотопы>
11. https://ru.wikipedia.org/wiki/Радиоактивные_изотопы
12. <https://infourok.ru/videoouroki/413>
13. <http://irm-atom.ru>

УДК 621.43

ВЛИЯНИЕ КАЧЕСТВА ТОПЛИВА И СМАЗОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ НА РЕСУРС БЕНЗИНОВЫХ АВТОМОБИЛЕЙ

Ягудина Г.Р., студент

Мухитов А.А., студент

Фатихова Л.Э., кандидат экономических наук, доцент

*Набережночелнинский институт (филиал) ФГАОУ ВО «Казанский
(Приволжский) федеральный университет, г. Набережные Челны, Россия*

Аннотация. Транспортно-технологические машины (ТТМ) играют ключевую роль в современных процессах производства и логистики. Их эффективность и надежность напрямую зависят от множества факторов, среди которых особое место занимают качество топлива и смазочных материалов. Правильно подобранные и высококачественные продукты способны значительно увеличить ресурс использования машин, снизить эксплуатационные затраты и уменьшить вероятность поломок.

Ключевые слова: топливо; бензин; смазочные материалы; автомобиль; АЗС; моторные масла.

THE INFLUENCE OF FUEL AND LUBRICANTS QUALITY ON THE LIFE

OF TRANSPORT AND TECHNOLOGICAL MACHINES

Yagudina G.R., student

Mukhitov A.A., student

*Fatikhova L.E., Candidate of Economic Sciences, Associate Professor
Naberezhnye Chelny Institute (branch) of the Kazan (Volga Region) Federal
University, Naberezhnye Chelny, Russia*

Abstract. Transport and technological machines play a key role in modern production and logistics processes. Their efficiency and reliability directly depend on many factors, among which the quality of fuels and lubricants occupies a special place. Properly selected and high-quality products can significantly increase the service life of machines, reduce operating costs and reduce the likelihood of breakdowns.

Keywords: fuel; gasoline; car; gas station; engine oils.

Качество топлива определяет не только эффективность сгорания, но и общий ресурс двигателя. Некачественное топливо может содержать примеси, способные привести к образованию отложений на отдельных компонентах двигателя, таких как форсунки и камеры сгорания. Это приводит к ухудшению смесеобразования, увеличению расхода топлива и, как следствие, к повышению нагрузки на двигатель.

Топливо, используемое в транспортных машинах, должно соответствовать установленным стандартам. К примеру, ГОСТ 32513— 2023 устанавливает характеристики бензинов, используемых в качестве жидкого моторного топлива на транспортных средствах с двигателями внутреннего сгорания с искровым воспламенением. Требования стандарта таковы: октановое число для бензинов марок АИ-80, АИ-92, АИ-95 и АИ-98 должно быть следующим: по исследовательскому методу — не менее 80, 92, 95 и 98, по моторному методу — не менее 76, 83, 85 и 88. Концентрация свинца не должна превышать 5 мг/дм³, содержание промытых смол не должно быть более 5 мг/100 см³, индукционный период должен быть не менее 360 минут, массовая доля серы для бензинов экологического класса К2 — не более 500 мг/кг, К3 — не более 150 мг/кг, К4 — не более 50 мг/кг [1].

Некачественное топливо может привести к следующим проблемам:

- Закупориваются форсунки из-за различных примесей;
- Изнашивается насос ТНВД из-за присутствия абразивных частиц в горючем;
- На поршнях и клапанах двигателя образуется нагар, снижается компрессия и мощность мотора;
- Засоряется каталитический нейтрализатор, из-за чего снижается эффективность очистки выхлопных газов;
- Закупоривается топливный фильтр, что приводит к снижению его пропускной способности и увеличению нагрузки на насос;

- Может подвергаться коррозии топливопровод. Это становится причиной утечек;

- Образуется нагар на свечах, из-за чего возникает пропуск искры, зажигание нестабильное.

Проанализировав результаты лабораторных испытаний АИ-95 самых популярных автомобильных заправочных станций России, составлен рейтинг:

1 место: Лукойл. Октановое число: 96,5; массовая доля серы: менее 5; концентрация смол, мг на 100 см³: менее 1; плотность при температуре 15°C, кг/м³: 733,5.

2 место: Татнефть. Октановое число: 95,8; массовая доля серы: 6,6; концентрация смол, мг на 100 см³: менее 1; плотность при температуре 15°C, кг/м³: 722,5.

3 место: Роснефть. Октановое число: 95,8; массовая доля серы: 6,6; концентрация смол, мг на 100 см³: менее 1; плотность при температуре 15°C, кг/м³: 738,5.

4 место: Газпромнефть. Октановое число: 96,8; массовая доля серы: 7,8; концентрация смол, мг на 100 см³: менее 1; плотность при температуре 15°C, кг/м³: 739,0 [2].

Водители, при выборе АЗС, обращают внимание на качество, стоимость, количество и расположение заправок и качество обслуживания. Из результатов опроса Автостата на 25 февраля 2025 года, больше всех голосов отвечавшие отдали «Лукойлу» (55,1%), на втором месте в рейтинге «Роснефть» (47,5%), замыкает тройку лидеров «Газпромнефть» (41,5%). Ещё в первую пятёрку вошли «Газпром» (24,1%) и «Татнефть» (20,9%) [3].

Смазочные материалы выполняют множество функций: обеспечивают трение между движущимися частями, охлаждают детали, препятствуют коррозии и удаляют загрязнения. Качественные моторные масла должны обладать хорошими термоакустическими свойствами, что позволяет предотвратить перегрев деталей. Некачественные смазочные жидкости могут ухудшать теплопроводность, снижая эффективность охлаждения и увеличивая риск перегрева, что крайне негативно сказывается на работе ТТМ.

Лабораторные исследования показывают, что использование высококачественных моторных масел может значительно снизить износ двигателя. В исследованиях смазочных материалов проводятся тесты на вязкость, индекс вязкости, содержание моющих добавок, сопротивление окислению и защиту от износа. Эти тесты включают испытания на высоких и низких температурах, а также оценку способности масел сохранять свои свойства в условиях длительной эксплуатации.

Масла с вязкостью 5W-40 продолжают оставаться одними из самых востребованных и универсальных, подходящих для большинства современных двигателей. На основе опроса и отзывов был составлен топ брендов моторных масел, которым доверяют автомобилисты исходя из собственного опыта на 2025 год[4]:

1. ZIC: 46,8%;

2. Liqui Moly: 42,2%;

3. Mobil: 41,2%
4. Shell: 39,3%;
5. Castrol: 37,1%.

Таким образом, качество топлива и масел имеет значительное влияние на износ современных автомобилей. Использование высококачественного топлива и масел помогает поддерживать двигатель в хорошем состоянии, снижает риск поломок и увеличивает срок службы автомобиля. Важно выбирать проверенные заправки и следить за качеством топлива и масел, чтобы минимизировать риски и обеспечить надежную работу вашего автомобиля.

Список литературы

1. ГОСТ 32513-2023 Бензин автомобильный. Технические условия / [Электронный ресурс] // Интернет и право : [сайт]. — URL: <https://internet-law.ru/gosts/gost/79978/> (дата обращения: 18.03.2025);
2. Какой бензин лучше / [Электронный ресурс] // DT6 : [сайт]. — URL: <https://dt6.ru/blog/ugolok-laboranta/kakoy-benzin-luchshe/> (дата обращения: 18.03.2025);
3. Стало известно, АЗС каких брендов выбирают россияне / [Электронный ресурс] // Автостат : [сайт]. — URL: <https://www.autostat.ru/articles/59536/> (дата обращения: 18.03.2025);
4. Какие моторные масла выбирают россияне на основе собственного опыта? / [Электронный ресурс] // Автостат : [сайт]. — URL: <https://www.autostat.ru/news/59711/> (дата обращения: 21.03.2025).

УДК 656.078

ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ РЕЖИМОВ ДВИЖЕНИЯ ГРУЗОВОГО АВТОМОБИЛЯ НА ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ ЗАТРАТЫ

*Нургалиев Л.М., соискатель
Калимуллин Р.Ф., доктор технических наук, профессор
Набережночелнинский институт КФУ, г. Набережные Челны, Россия*

Аннотация. На основе экспериментальных данных получены закономерности влияния режимов движения и среднего балла водителя грузовых автомобилей-нефтевозов SCANIA на удельные затраты на топливо и техническое обслуживание и ремонт. Приведены рекомендации для снижения эксплуатационных затрат грузовых автомобилей.

Ключевые слова: режим движения, эксплуатационные затраты, расход топлива, обучение водителей.

ASSESSMENT OF THE IMPACT OF TRUCK DRIVING MODES ON OPERATING COSTS

Nurgaliev L.M., PhD candidate

Abstract. Based on experimental data, patterns of the influence of driving modes and the average score of the driver of SCANIA oil trucks on the unit cost of fuel and maintenance and repair have been obtained. Recommendations are given to reduce the operating costs of trucks.

Keywords: driving mode, operating costs, fuel consumption, driver training.

Ведущие производители грузовой автомобильной техники стремятся к тому, чтобы их продукция была привлекательна на рынке для клиентов, прежде всего, по критерию меньшей стоимости владения. На данный показатель решающее значение оказывает величина эксплуатационных затрат, обусловленная, прежде всего, расходами на топливо и техническое обслуживание и ремонт (ТО и Р) подвижного состава [1]. Для этого постоянно ведутся разработки более совершенных двигателей и трансмиссий, а также других систем, узлов и агрегатов техники. Все это способствует уменьшению расхода топлива и вредных выбросов, повышению надежности и межсервисного интервала.

Вместе с тем, очевидно, что полная реализация заложенного производителем потенциала эксплуатационных свойств автомобильной техники невозможна без наличия профессиональных компетенций водителей. Известно, что опытные водители, по сравнению с неопытными, могут экономить топливо, умело регулируя скорость с минимальными остановками, а также избегая резких ускорений и замедлений. Причем, от грамотного управления автомобилем зависит напрямую не только уровень затрат на топливо, но и в долгосрочной перспективе снижение затрат на ремонт и шины за счёт увеличения ресурса основных систем, узлов и агрегатов.

С каждым годом в автопарках всё сильнее усугубляется проблемная ситуация, когда высокий количественный спрос на водителей грузовой коммерческой техники не удовлетворяется качественным предложением. Значительный уровень «текучести» кадров и недостаточная профнепригодность водителей для работы на современных грузовых автомобилях только усиливает проблему. Актуальным является подбор водителей и их адаптация путем обучения правильному вождению автомобилей и сопровождения для поддержки требуемого уровня. Развитию системы оценки и повышению эффективности водителей ведущие производители уделяют всё больше внимания.

Современные грузовые автомобили оборудованы системами телематики [2-3], позволяющие контролировать показатели режимов движения и расхода топлива, а на автотранспортных предприятиях ведется учет затрат на ТО и Р автомобилей с помощью современных программных продуктов («1С Предприятие»). Совместный анализ данных телематики и затрат на ТО и Р позволяет установить закономерности влияния режимов движения грузового автомобиля на эксплуатационные затраты и выявить резервы их снижения.

Целью исследования является снижение затрат на эксплуатацию грузового автомобиля за счет обеспечения экономичных и ресурсосберегающих режимов движения путем рационального подбора, обучения и поддержки водителей правильному вождению.

В рамках данной статьи описано решение задачи экспериментального исследования влияния параметров режимов движения конкретной марки грузовых автомобилей на эксплуатационные затраты, и выявлены резервы их уменьшения.

Объектами исследования являлись режимы движения, расход топлива и затраты на ТО и Р для 72 ед. автомобилей-нефтевозов SCANIA 2019 года выпуска, осуществляющих междугородные перевозки по Оренбургской и Самарской областям в период с января 2020 года по ноябрь 2022 года.

На основе данных из системы телематики автомобилей «Fleet management system» (FMS) были получены и проанализированы следующие показатели «Scania driver support» (SDS): средний балл водителя, процент движения накатом, процент активного круиз-контроля; частота торможений (в ед./100 км), средняя скорость (в км/ч) и средний расход топлива в движении (в л/100 км).

На рисунках 1-5 показаны зависимости среднего расхода топлива от разных параметров режимов движения автомобиля и времен года.

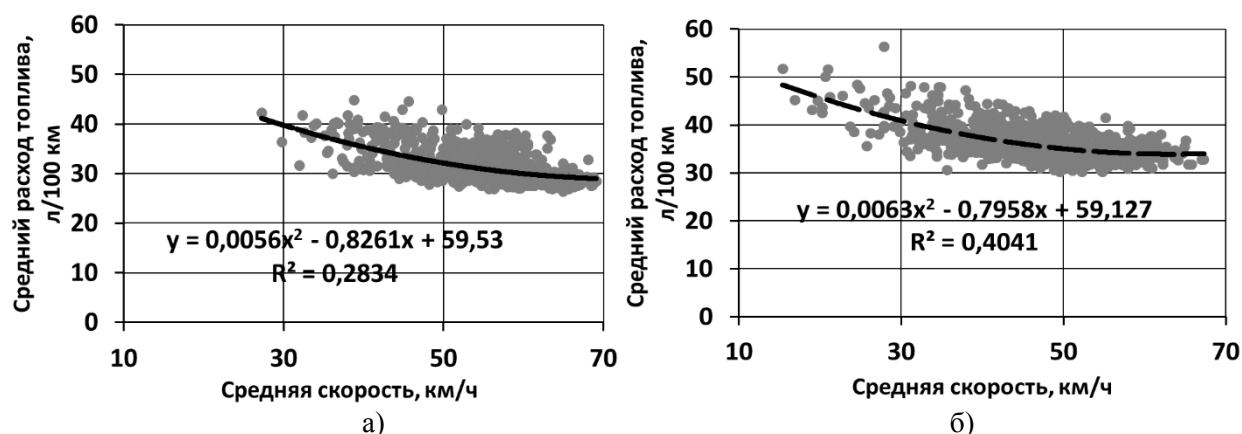


Рисунок 1. - Зависимости расхода топлива от скорости: а) в летнее время, б) в зимнее время

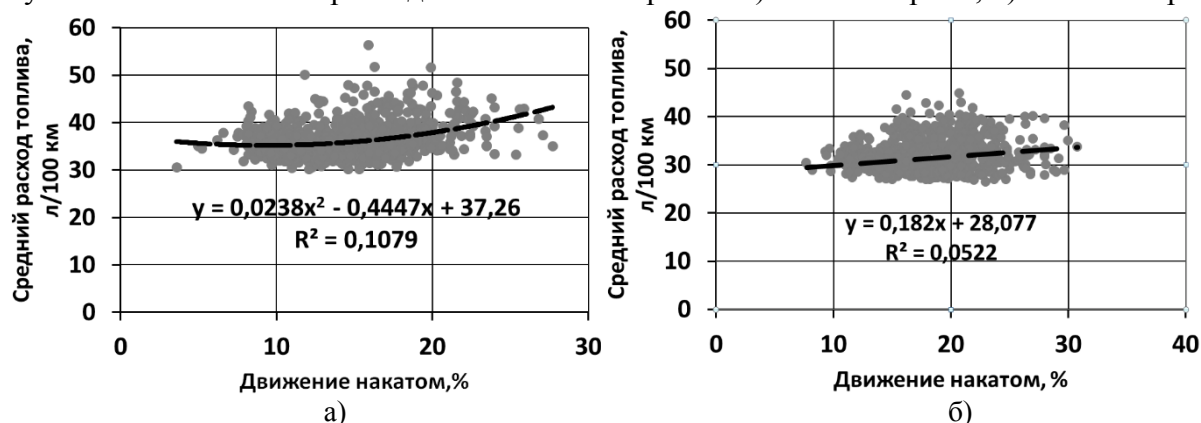


Рисунок 2. - Зависимости расхода топлива от движения накатом: а) зимой, б) летом

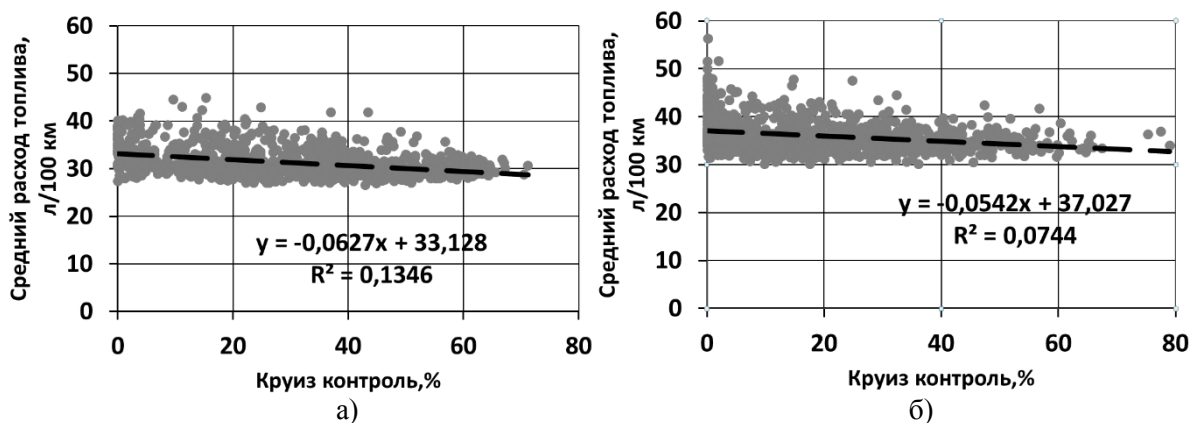


Рисунок 3. - Зависимости среднего расхода топлива от использования круиз контроля: а) летом, б) зимой

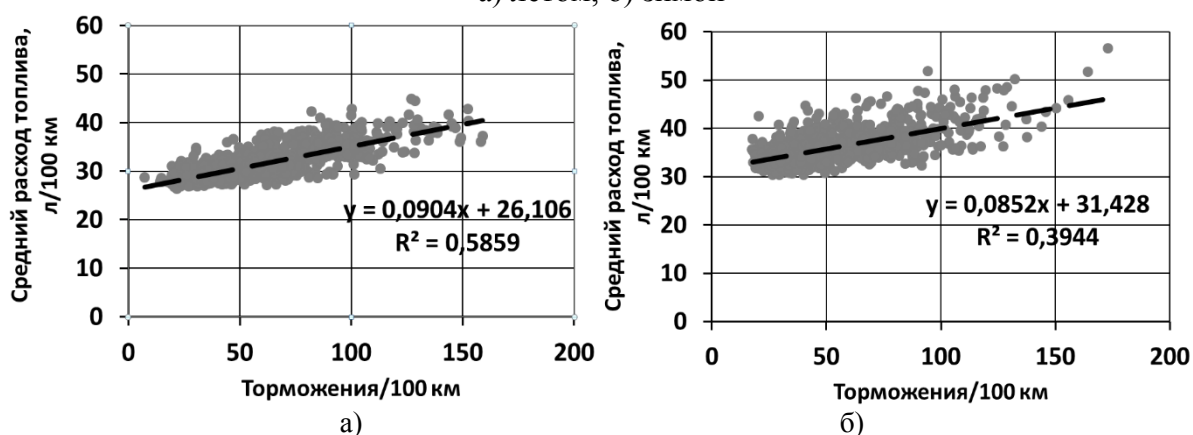


Рисунок 4. - Зависимости среднего расхода топлива от торможения: а) летом, б) зимой

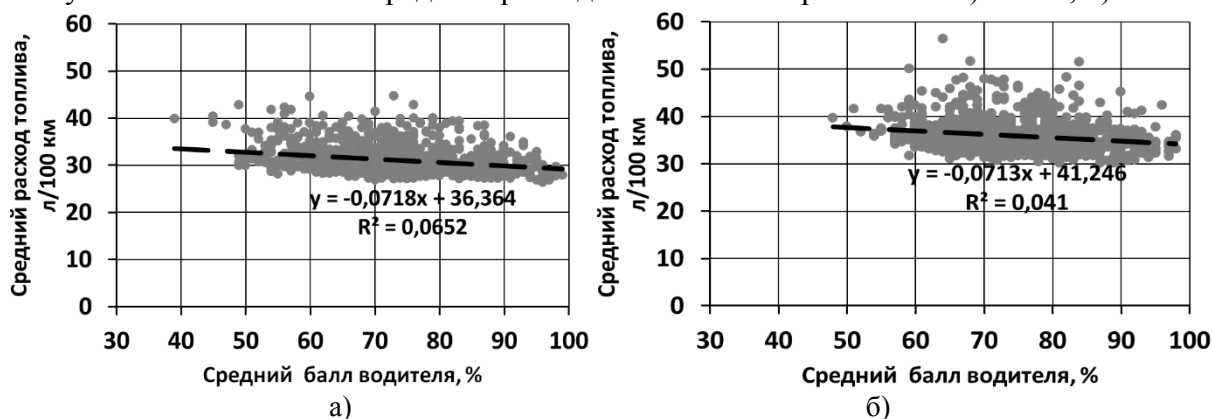


Рисунок 5. - Зависимости среднего расхода топлива от среднего балла водителя: а) летом, б) зимой

По графикам видно, что:

- *от средней скорости*: летом в диапазоне от 20 км/ч до 70 км/ч расход топлива уменьшается на 36 %, а зимой на 25 %, причем, в целом в диапазоне от 60 км/ч до 70 км/ч – расход минимальный;
- *от процента движения накатом*: летом в диапазоне от 7 % до 30 % наблюдается плавное линейное повышение расхода топлива на 15 %; зимой в диапазоне от 5 до 15% изменения в расходе практически отсутствуют, и в диапазоне от 15 до 30 % расход плавно увеличивается на 26 %;
- *от процента активного круиза-контроля*: с увеличением от 0 % до 60 % уменьшается расход топлива зимой на 9 %, летом на 13 %;

- от частоты торможений: с увеличением от 25 ед./100 км до 150 ед./100 км увеличивается линейно расход летом на 39 %, зимой на 31 %;
- от среднего балла водителя: с увеличением от 40 до 100 ед. уменьшается расход топлива летом на 15 %, зимой на 12 %.

На основе экспериментальных данных из программы «1С Предприятие» показана связь между удельными затратами на ТО и Р по сервисному контракту и средним баллом водителя (рисунок 6).

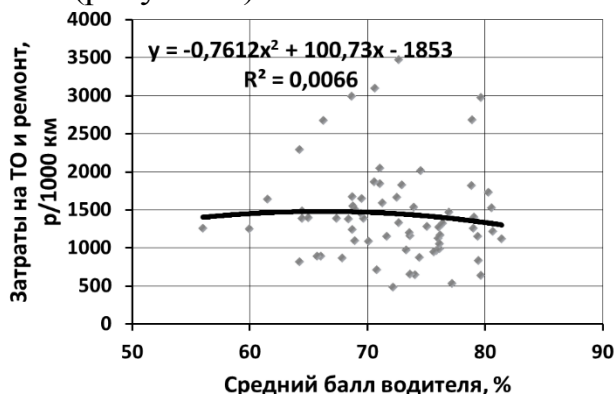


Рисунок 6. - График зависимости затрат на ТО и Р от среднего балла водителя

Видно, что не наблюдается зависимости между этими величинами. Удельные затраты на ТО и Р имеют большую вариацию, что может свидетельствовать о том, что влияние среднего балла водителя на затраты не являются определяющими, и в формировании затрат на ремонт играют другие факторы, помимо балла водителя.

Из вышеизложенных данных построим графики зависимостей удельных затрат на топливо (Топл), удельных затрат на ТО и Р (ТО+Р) и суммарных удельных эксплуатационных затрат (Топл+ТО+Р) от среднего балла водителя (рисунок 7).

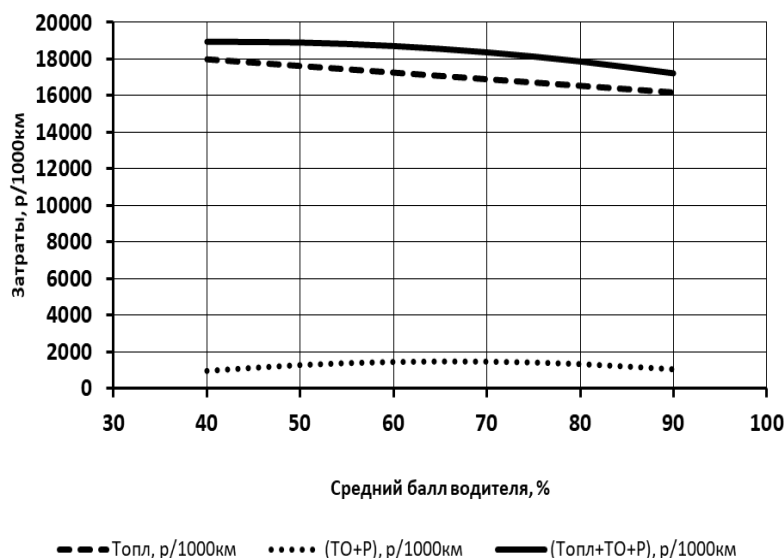


Рисунок 7. - Графики зависимости составляющих удельных затрат от среднего баллов водителя

Видно, что зависимость суммарных удельных эксплуатационных затрат значительная – с увеличением среднего балла водителя с 40 ед. до 90 ед. затраты уменьшаются на 1900 руб/1000 км.

Учитывая важность среднего балла водителя на эксплуатационные затраты, проведен анализ его составляющих. Средний балл в системе поддержки водителей (СПВ) «Scania driver support» автомобилей SCANIA складывается из трех параметров (в наших экспериментах): «выбор передачи» (ВП), «движение по холмистой местности» (ДХМ), «предвидение» (ПР). По нашим данным, за три года эксплуатации автомобилей на исследуемом предприятии произошло постепенное ухудшение этих параметров вождения, что сказалось на общей оценке (рисунок 8).

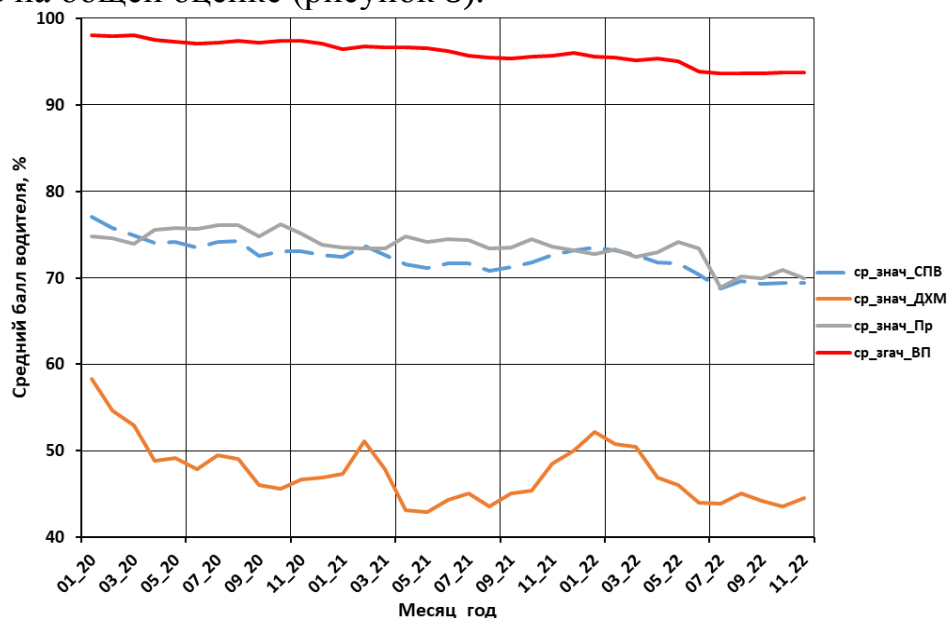


Рисунок 8. - Общая и частная оценки параметров вождения водителей грузовых автомобилей SCANIA в период с января 2020 года по ноябрь 2022 года

Причем, если частная оценка по параметру «выбор передачи» высокая (от 98 ед. до 94 ед.), то по «движение по холмистой местности» – низкая (от 58 ед. до 43 ед.), а по «предвидение» - средняя (от 75 ед. до 70 ед.) Это подтверждает актуальность проблемы снижения качества водителей в последнее время и необходимость в систематическом его обеспечении на необходимом и достаточном уровне.

Выводы:

1) впервые получены для грузовых автомобилей-нефтевозов марки SCANIA, эксплуатирующихся на междугородных перевозках по Оренбургской и Самарской областям, средние значения следующих видов удельных затрат (по ценам с января 2020 года по ноябрь 2022 года): суммарные эксплуатационные - 20365 руб/1000 км (100 %), из них затраты на ремонт - 234 руб/1000 км (1,2%), затраты на топливо - 18249 руб/1000 км (89,6%), затраты на ТО - 1882 руб/1000 км (9,2 %);

2) резервом снижения эксплуатационных затрат грузовых автомобилей являются организация на автотранспортных предприятиях рационального подбора, сопровождения и обучения водителей правильному вождению для уменьшения расхода топлива за счет следующих рекомендаций:

- движение со средней скоростью от 60 км/ч до 70 км/ч;
- использование наката не более 15 %;

- использование активного круиза-контроля более 40 %;
- торможение с частотой не более 50 ед./ 100 км;
- обеспечение среднего балла не менее 70 ед. (для системы «Scania driver support» автомобилей SCANIA).

Список литературы

1. Ефремов Б.Д., Оверин Ю.В. Методы оценки профессиональных качеств водителей автомобилей // Техничко-технологические проблемы сервиса. - 2011. - №2 (16). – С. 95-97.

2. Нургалиев, Л.М., Калимуллин, Р.Ф. Экспериментальное исследование влияния обучения водителей принципам правильного вождения на эксплуатационные показатели карьерных автосамосвалов / Л.М. Нургалиев, Р.Ф. Калимуллин [Текст] // Прогрессивные технологии в транспортных системах: материалы XIX всероссийской научно-практической конференции с международным участием. - Оренбург: Оренбургский государственный университет, 2025. - С. 312-319.

3. Нургалиев, Л.М. Системы телематики как значительный резерв повышения эффективности эксплуатации автомобилей / Л.М. Нургалиев [Текст] // XV Камские чтения: всероссийская научно-практическая конференция. - Набережные Челны: Отдел информации и связей с общественностью Набережночелнинского института КФУ, 2024. - С. 424-427.

УДК 653.13

РАЗРАБОТКА СУТОЧНЫХ ПЛАНОВ ИНТЕРВАЛОВ ДВИЖЕНИЯ ГОРОСКОГО ПАССАЖИРСКОГО ТАНСПОРТА ДЛЯ АВТОБУСОВ РАЗНОЙ НОМИНАЛЬНОЙ ВМЕСТИМОСТИ

*Паршакова К.А., ассистент
ФГБОУ ВО «Оренбургский государственный университет», г. Оренбург,
Россия*

Аннотация. В настоящее время перевозки пассажиров по городским регулярным маршрутам транспортом общего пользования имеют важную социальную значимость, осуществляя до 60% перевозок, обеспечивая население возможностью перемещаться по городу, способствуя развитию городов. Правильная организация городских пассажирских автомобильных перевозок транспортом общего пользования может значительно повысить качество обслуживания, делая транспорт общего пользования более удобным, доступным, экологичным, безопасным и экономически выгодным, а также уменьшая транспортные заторы, способствуя социальной интеграции и развитию городской инфраструктуры. В статье предложен подход к планированию суточных планов интервалов движения автобусов, который позволяет сократить издержки и при этом обеспечить достаточное количество транспорта для населения.

Ключевые слова: автомобильный транспорт, маршрут, интервал движения, пассажиропоток, пассажирские перевозки.

DEVELOPMENT OF DAILY TRAVEL INTERVAL PLANS FOR URBAN PASSENGER TRANSPORT FOR BUSES OF DIFFERENT NOMINAL CAPACITY

*K.A. Parshakova, Assistant Professor
Orenburg State University, Orenburg, Russia*

Abstract. Currently, passenger transportation on urban regular routes by public transport has an important social significance, carrying out up to 60% of transportation, providing the population with the opportunity to move around the city, contributing to the development of cities. Proper organization of urban passenger automobile transportation by public transport can significantly improve the quality of service, making public transport more convenient, affordable, environmentally friendly, safe and economically profitable, as well as reducing traffic congestion, promoting social integration and the development of urban infrastructure. The article suggests an approach to planning daily bus interval plans, which reduces costs and at the same time provides sufficient transport for the population.

Keywords: road transport, route, traffic interval, passenger traffic, passenger transportation.

Транспортный процесс представляет собой сложную систему, требующую тщательного планирования и анализа. Ключевым параметром для дальнейших расчетов служит спрос на регулярные перевозки, распределенный по часам суток. На его основе определяются интервалы движения, необходимое количество автобусов и рейсов. Многочисленные научные исследования посвящены изучению основных показателей перевозок, включая интервалы движения автобусов, которые затем объединяются в периоды суток [1, 2]. Рисунок 1 демонстрирует распределение пассажиропотока в течение дня.

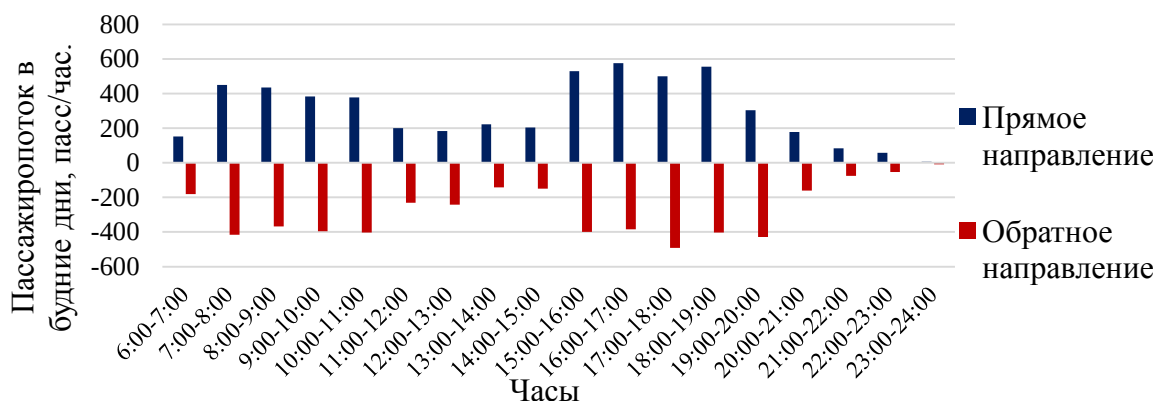


Рисунок 1. – Распределение пассажиропотока по часам суток на

маршруте в будние дни

Организация перевозок с изменяющимся ежечасно количеством автобусов является сложной задачей. Поэтому рассчитанные значения необходимого количества автобусов, как правило, корректируются и объединяются в периоды суток (рисунок 2) [3].

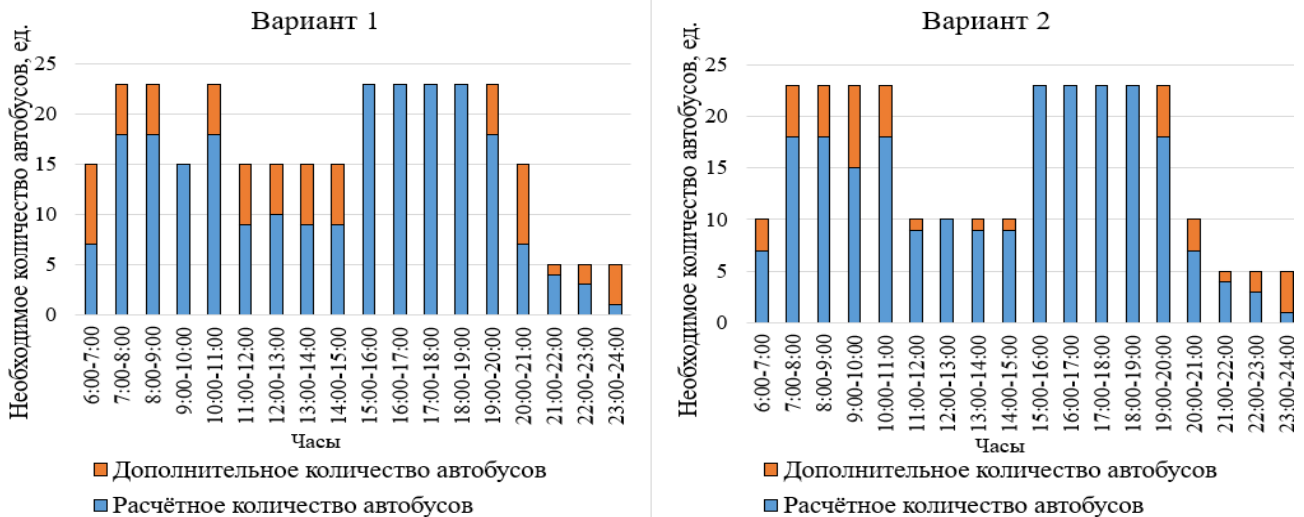


Рисунок 2. – Примеры возможных вариантов формирования суточного плана интервалов движения городского пассажирского транспорта по регулярным маршрутам

В каждом часе расчётные значения количества автобусов $A_{\text{расч}}$ разные, поэтому для обеспечения постоянства показателя $A_{\text{корр}}$ количество дополнительных автобусов в час также отличается (формула 2).

$$A_{\text{корр}} - A_{\text{расч}} = \Delta A \quad (1)$$

Процесс перевозок организован эффективно при условии:

$$\sum \Delta A \rightarrow \min. \quad (2)$$

Для целевой функции (2) вводятся ограничения, учитывающие необходимость удовлетворения транспортного спроса. Это достигается путем введения динамического коэффициента использования вместимости γ_i [4], отражающего степень использования вместимости транспортного средства в течение каждого часа суток. С учетом этих ограничений, выражение (2) преобразуется в новый критерий, который объединяет технологические показатели процесса перевозки пассажиров в различные периоды суток:

$$\begin{cases} \sum \Delta A_i = \min \\ \gamma_i \leq 1 \end{cases} \quad (3)$$

В данной статье рассматриваются автобусы номинальной вместимости 19

пассажиrow (ГАЗель City) и 71 пассажир (ПАЗ-320415-04). Протяжённость маршрута 33 км., время оборота 1,5 ч. Данные по суточному пассажиропотоку представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Исходные данные по пассажиропотоку на заданном маршруте

Часы суток	Q прямое направление, пасс.	Q обратное направление, пасс.
6:00-7:00	154	178
7:00-8:00	445	415
8:00-9:00	440	367
9:00-10:00	383	396
10:00-11:00	375	405
11:00-12:00	202	231
12:00-13:00	185	240
13:00-14:00	224	140
14:00-15:00	203	151
15:00-16:00	531	399
16:00-17:00	577	382
17:00-18:00	499	490
18:00-19:00	550	407
19:00-20:00	305	427
20:00-21:00	176	162
21:00-22:00	80	80
22:00-23:00	57	55
23:00-24:00	6	8
Итого	5392	4933

По известным исходным данным с применением теории пассажирских автомобильных перевозок и разработанных критериев определён суточный план интервалов движения для транспортных средств заданной номинальной вместимости. На рисунке 3 представлен суточный план интервалов движения для автобусов ГАЗель City с номинальной вместимостью 19 пассажиров.

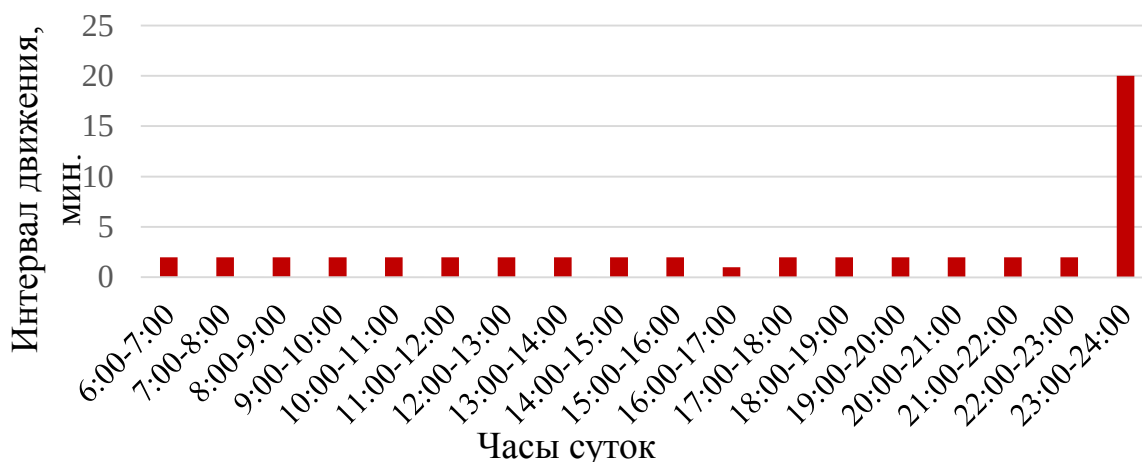
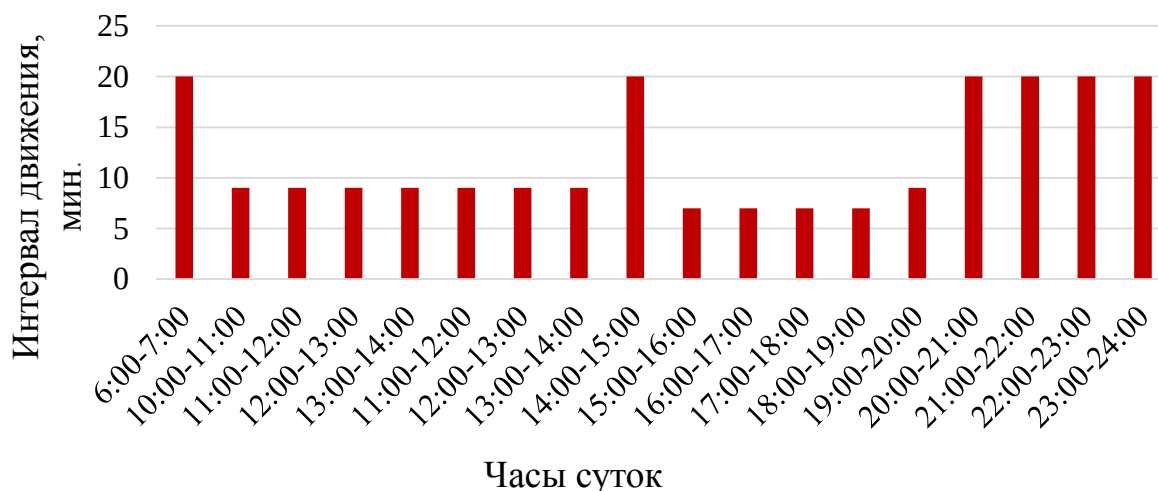


Рисунок 3. – Суточный план интервалов движения для автобусов ГАЗель City с номинальной вместимостью 19 пассажиров

Результаты получены при скорректированном оптимальном межпиковом интервале движения $I_{\text{меж.пик.}}=2$ мин., $I_{\text{корр. мин}}=1$ мин; $I_{\text{корр. макс}}=20$ мин. Средний динамический коэффициент использования вместимости в сутки $\gamma_{\text{ср}}$ в данном случае равен 0,49, что удовлетворяет критериям разработки суточных планов интервалов движения.

На рисунке 4 представлен суточный план интервалов движения для автобусов ПАЗ-320415-04 с номинальной вместимостью 71 пассажир.



Результаты получены при скорректированном оптимальном межпиковом интервале движения $I_{\text{меж.пик.}}=9$ мин., $I_{\text{корр. мин}}=7$ мин; $I_{\text{корр. макс}}=20$ мин. Средний динамический коэффициент использования вместимости в сутки $\gamma_{\text{ср}}$ в данном случае равен 0,63, что также удовлетворяет критериям разработки суточных планов интервалов движения.

Результаты. В данной статье разработан суточный план интервалов движения транспортных средств для маршрута протяжённостью 33 км. с использованием подвижного состава номинальной вместимости 19 пассажиров и 71 пассажир. Суточный план интервалов движения для транспортных средств номинальной вместимостью 19 пассажиров – $I_{\text{меж.пик.}}=2$ мин., $I_{\text{корр. мин}}=1$ мин; $I_{\text{корр. макс}}=20$ мин., при среднем динамическом коэффициенте использования вместимости в сутки $\gamma_{\text{ср}}=0,49$. Суточный план интервалов движения для

транспортных средств номинальной вместимостью 71 пассажир – $I_{\text{меж.пик}}=9$ мин., $I_{\text{корр. мин}}=7$ мин; $I_{\text{корр. макс}}=20$ мин., при среднем динамическом коэффициенте использования вместимости в сутки $\gamma_{\text{ср}}=0,63$. По результатам расчёта на данном маршруте целесообразней использовать подвижной состав вместимостью 71 пассажир, так как в данном случае средний динамический коэффициент использования вместимости больше, а так же при первом варианте интервалы движения в 1 и 2 минуты приведут к транспортным заторам, большому количеству транспортных средств на маршруте и соответственно водителей, что приведёт к увеличению затрат на транспортную работу.

Список литературы

1. Якунина, Н.В. Методология повышения качества перевозок пассажиров общественным автомобильным транспортом: монография / Н. В. Якунина, Н. Н. Якунин. – Оренбург: Университет, 2013. – 289 с.
2. Корягин, М.Е. Равновесные модели системы городского пассажирского транспорта в условиях конфликта интересов: монография / М.Е. Корягин. – Новосибирск: Наука, 2011 – 140с.
3. Паршакова, К.А. Влияние характеристик пассажиропотоков на эффективность суточных планов интервалов движения городского транспорта / К.А. Паршакова, Н.Н. Якунин, Н.В. Якунина // «Транспорт Российской Федерации» № 4 (113) 2024. – 2024.– С. 43- 46.
4. Фадеев А.И., Ковалев В.А., Фомин Е.В. Нормирование параметров системы пассажирского транспорта общего пользования // Вестник ИрГТУ. 2014. № 12(95) 2014.С. 179 – 183. ISSN 1814-3520.

УДК 629.3.083

ОСОБЕННОСТИ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ ДВИГАТЕЛЕЙ MERCEDES-BENZ УСТАНОВЛИВАЕМЫХ НА ТРАКТОРАХ КИРОВЕЦ

*Русинов А.В., кандидат технических наук, доцент
ФГБОУ ВО Вавиловский университет, г. Саратов, Россия*

Аннотация. В материалах статьи представлено описание особенностей проведения операций по техническому обслуживанию двигателей Mercedes-Benz устанавливаемых на тракторах Кировец. Представлены возможные неверные действия специалиста выполняющего техническое обслуживание и последствия данных действий. Представлены рекомендации специалистам проводящим техническое обслуживание двигателей.

Ключевые слова: техническое обслуживание, двигатель, трактор.

MAINTENANCE FEATURES MERCEDES-BENZ ENGINES INSTALLED ON KIROVETS TRACTORS

Abstract. The materials of the article describe the features of the maintenance operations of Mercedes-Benz engines installed on Kirovets tractors. Possible incorrect actions of a specialist performing maintenance and the consequences of these actions are presented. Recommendations to specialists conducting engine maintenance are presented.

Keywords: maintenance, engine, tractor.

Двигатели Мерседес установленных на тракторах Кировец встречаются во многих хозяйствах. Это очень дорогой двигатель, в данный момент находится под санкциями по поставкам запасных частей, поэтому качественное проведение технического обслуживания позволит сохранить работоспособность и надежность двигателя. Двигатель требователен к маслу, поэтому у него есть собственная таблица допусков различных масел. Как видно по таблице, чем выше заданное качество масла, оцениваемое показателем после точки, например 228.5 где 228 – это тип масел а 5 – это категория масел, тем больше межсервисный интервал до его замены. В сельскохозяйственном производстве трактора Кировец работают в наиболее загруженном режиме, что соответствует группе технического обслуживания, тогда для данной группы периодичность проведения обслуживания составляет 200-250 моточасов, рис 1.

Как правильно проводить замену топливного фильтра. Если вы не слили топливо и произвели откручивание фильтра, то вынув фильтрующий элемент из корпуса в топливо попадает загрязненная взвесь находившиеся между корпусом и фильтрующими элементами (гофрой). Установленная в нижней части поролоновая прокладка не всегда справляется с задачей по очистке стенок корпуса и герметичности при снятии фильтра. Тогда в корпусе фильтра будет находиться загрязненное топливо. При последующей установке фильтра загрязненное топливо попадает во внутреннюю часть фильтра за фильтрующим элементом и подается в зону питания форсунок. Попадая в форсунку в сопряжение распылитель – корпус распылителя подвешивают распылитель в открытом состоянии. Это приводит к троению двигателя. Если продолжить работу двигателя, то открытая форсунка продолжит лить топливо в камеру сгорания до тех пор, пока не зальет ее полностью и не вызовет гидроудар. Последствия гидроудара могут быть разными, но приводящие к ремонту двигателя.

Техобслуживание (W) ³²	Группа техобслуживания А		Группа техобслуживания В		Группа техобслуживания С	
	Качество масла согласно листу № ³³		Качество масла согласно листу №		Качество масла согласно листу №	
	228.5/51 ³⁴	228.3/31 228.2 ³⁵	228.5/51	228.3/31 228.2	228.5/51	228.3/31 228.2
1W	1300	800	600	400	250	200
2W	2600	1600	1200	800	500	400
3W	3900	2400	1800	1200	750	600
Все другие работы	1300	800	600	400	250	200

Рисунок 1. - Периодичность технического обслуживания двигателей Mercedes-Benz OM457, OM502, OM906

Для правильной замены топливного фильтра необходимо слить топливо из его корпуса. Для этого откручивается штуцер, установленный в нижней части фильтра. Предварительно нужно подставив под него емкость, что не загрязнять двигатель и сохранить топливо для последующего использования, например для промывки. Достигнув минимального уровня топлива в топливе, производим безопасное извлечение фильтрующего элемента. Так как в конструкции фильтра предусмотрена установка колонны на который одевается перфорированный фильтрующий элемент, то уровень топлива будет находится ниже выступающей части колонны. А при установке нового фильтрующего элемента остатки топлива будут выдавлены обратно в зону фильтрующего элемента, рис. 2.

Обслуживание фильтра грубой очистки топлива заключается в постоянном мониторинге наличия воды. В нижней части фильтра сделана колба из прозрачного материала по примеру смотрового окна, в котором можно видеть границу расслоения топлива и воды за счет разности плотностей этих жидкостей. При попадании воды в топливо происходит срабатывания сенсора присутствия воды который передает ошибку на контроллер бортового компьютера. Это ошибка вызывает снижение частоты вращения коленчатого вала трактора и двигатель трактора начинает развивать меньшую мощность. При возникновении такой ошибки необходимо произвести тщательный слив топлива из фильтра. Иногда бывает, что граница разрыва топлива и воды располагается в закрытой видимости фильтра, тогда желательно провести слив топлива в полном объеме, помещаемого в фильтр. Так же засорение фильтрующего элемента фильтра грубой очистки топлива приводит к снижению давления в контуре подачи топлива к насосу подкачки. Увидеть загрязнение фильтра через смотровую колбу не всегда возможно, так как топливо поступает в корпус фильтра сбоку и загрязнения начинают очищаться верхней частью фильтрующего элемента и не всегда осаждаются вниз где их можно увидеть. Механизаторы считают, что фильтр чист, но нужно помнить, что колба

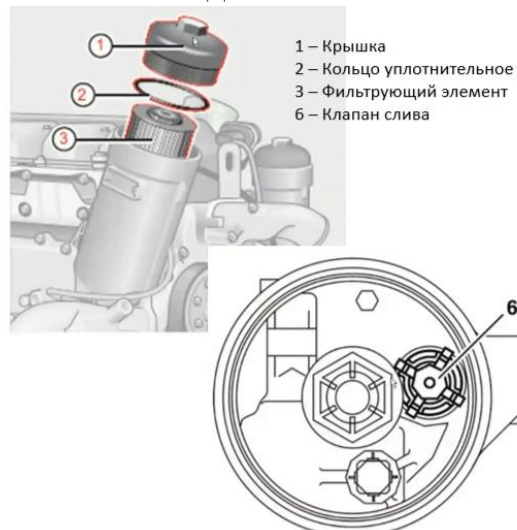
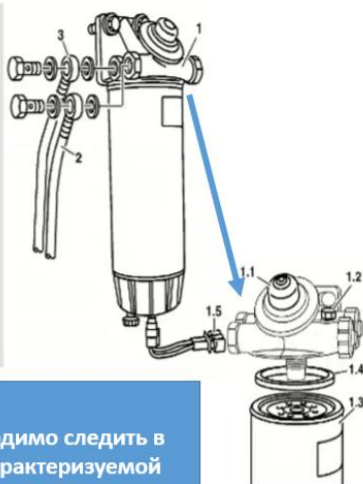
предназначена только для визуального контроля наличия воды в топливе.

1.3 Фильтроэлемент

1.4 Кольцо уплотнительное



В процессе эксплуатации необходимо следить в колбе фильтра наличие воды характеризуемой созданием границы разделения топлива и воды.



Величина момента затяжки фильтра – 40 Нм. Откручивание крышки производится только на прогревом двигателя.

Рисунок 2. - Техническое обслуживание топливного фильтра

При замене масляного фильтра необходимо следить за моментом затяжки. Его величина находится в пределах 40 Нм. Если перетянуть верхнюю крышку, то в последующем когда придет время ее отвернуть может произойти повреждение корпуса фильтра или срывание граней на крышке, так как крышка сделана пластмассовой, а корпус фильтра алюминиевым. На крышке указана величина момента затяжки, и с ее величиной нужно считаться. Так как уплотнительное кольцо обеспечивает уплотнение по радиусу в момент контакта кольца с уплотняемой поверхностью, выполненной в корпусе фильтра, то герметичность обеспечивается сразу после помещения кольца в корпус фильтра. При этом закручивание крышки обеспечивает только перемещение уплотнительного кольца вниз корпуса фильтра, а момент затяжки не оказывает влияния на его герметичность. Закручивать крышку с указанным моментом необходимо только для того, чтобы предотвратить самооткручивание крышки фильтра. То есть закручивание крышки фильтра выполняем до соприкосновения с корпусом.

Сервисные центры в качестве рекомендации указывают на то, что сливать масло желательно с прогретого двигателя. Это можно объяснить тем, что материалы корпуса и крышки имеют разное линейное расширение при изменении температуры. В нагретом состоянии резьбовое соединение корпуса фильтра и его крышки будет находиться в более свободном состоянии из-за большего расширения алюминия, что приведет к более легкому откручиванию крышки. Если во время откручивания крышки фильтра на холодном двигателе Вы испытываете затруднение, то рекомендация прогреть двигатель и откручивать крышку только накидным ключом для повышения площади соприкосновения.

Следующим важным моментом при замене масляного фильтра является правильная работа клапана слива. При снятии фильтра в нижней части корпуса

можно видеть в центральной части колонну, которая удерживает масляный фильтр и сервисный сливной клапан. Его назначение открывать сливное отверстие при снятии фильтрующего элемента и сбрасывать масло в картер двигателя. При установке фильтрующего элемента происходит нажатие нижней частью фильтра на сливной клапан, который перекрывает сливное отверстие. Если устанавливать некачественный фильтр, то его высота может отличаться и не полностью перекрыть клапан слива, тогда будет происходить сброс масла, что приведет к снижению давления в системе смазки двигателя.

Крышка для слива масла, на что нужно обратить внимание на величину затяжки пробки. Залив масла выполняется через горловину установленной на крышке клапанов.

Заливать масло можно в технологическое отверстие с помощью гибкой трубки и воронки.

Замена уплотнительного кольца в крышке клапанов после каждой регулировки клапанов. Регулирование клапанов производится на нечетное ТО-1, то есть после наработки 250 моточасов, затем 750 моточасов и т.д. Регулировка клапанов обязательна как для самого клапана, предотвратить его прогорание, так и для толкающей штанги. Посадочное отверстие штанги разбивается из-за неправильной регулировки, что приводит к выходу из строя ролика и распределительного вала.

Одна из сложных операций по обслуживанию двигателя – является регулировка тепловых зазоров газораспределительного механизма. Как правильно регулировать тепловой зазор рассмотрим на примере двигателя с рядным расположением цилиндров. Данная методика распространяется на другие двигатели, наиболее понятна и информативна. Регулировка теплового зазора выполняется на остывшем двигателе. Так как размерная цепь газораспределительного механизма – замкнута и включает в себя последовательно установленных распределительного вала, толкателя, коромысла и клапана, то небольшое изменение температуры может привести к выставлению неверных зазоров между коромыслом и клапаном вследствие теплового расширения металла. При выходе двигателя на рабочую температуру неверно выставленный зазор может привести к неплотному прилеганию клапана к его седлу, что может привести к прогоранию клапана вследствие прохождения газов через зазор между клапаном и седлом.

Рассмотрим простую и точную методику регулировки клапанов без выставления контрольных меток для двух положений коленчатого вала. Для начала провернем коленчатый вал в положение, когда происходит перекрытие клапанов. В данном положении выпускной клапан еще не пришел к верхней мертвой точке (закрытому состоянию), а впускной клапан начал открываться. Это соответствует фазе газораспределения обведенной эллипсом. Такое положение клапанов необходимо для продувки камеры сгорания двигателя от скопившихся газов. Как правило величина сектора, при котором оба клапана открыты составляет 60-64 градуса. Нам необходимо поймать мент при прокручивании коленчатого вала, когда впускной клапан начинает открываться. Для этого мы слегка прокручивает нажимную штангу впускного клапана до

момента, когда она перестает свободно вращаться. Тогда это положение соответствует моменту перекрытия клапанов. Его можно выставить для любого цилиндра 1 или 6. Определив номер цилиндра находящегося в положении перекрытия клапанов, нужно внимательно посмотреть таблицу, в которой будет указано какие клапана подвергаются регулировки. Но нужно обратить внимание на то, что последовательность регулировки клапанов выполняется в обратном порядке. То есть если выбрали первый цилиндр, то начиная с 6-го необходимо выполнить регулировку обоих клапанов – впускного и выпускного. Затем производится регулировка впускного клапана в 5-м цилиндре, выпускного в 4-м и т.д по порядку.

Затем коленчатый вал прокручиваем на 360 градусов, так же без определения условных меток. Прокручиваем до тех пор, пока на 6-м цилиндре не произойдет перекрытие клапанов. Определив перекрытие клапанов по методу как и для первого цилиндра мы начинаем процесс регулировки клапанов в обратной последовательности согласно представленной таблице. То есть в первом цилиндре регулируем впускной и выпускной клапаны, затем во втором – впускной, в третьем – выпускной и т.д. Обращаю внимание что в соседнем цилиндре (от которого начинается регулировка), регулировка клапанов всегда начинается с впускного клапана. Согласно данной методике, мы выполним регулировку всех клапанов двигателя в два приема, что сократит время выполнения технического обслуживания.

Данная методика справедлива и для рядных четырехцилиндровых двигателей, отличие будет заключаться только в меньшем количестве регулируемых клапанов.

Подводя краткий итог представленного материала, можно отметить, что, выполняя во время проведения предложенные рекомендации и особенности последовательности выполнения операции по техническому обслуживанию двигателей можно добиться хорошей работоспособности и высокой надежности двигателя.

УДК 629.113.6

ПОВЫШЕНИЕ ЭНЕРГООБЕСПЕЧЕННОСТИ ТРАКТОРОВ ТЯГОВОГО КЛАССА 1,4 НА ОСНОВЕ ПРИМЕНЕНИЯ ИНТЕГРИРОВАННОЙ СТАРТЕР-ГЕНЕРАТОРНОЙ УСТАНОВКИ

*Бекеев А.Х., кандидат технических наук, профессор
Астемиров Т.А., кандидат физико-математических, доцент
Алиев С.А., кандидат технических наук, доцент
Алиев А.Я., кандидат технических наук, доцент
Салатова Д.А., кандидат сельскохозяйственных, доцент
ФГБОУ ВО Дагестанский ГАУ, г. Махачкала, Россия*

Аннотация. Рассмотрена концепция объединения в одном силовом

агрегате трактора функций стартера и генератора.

Ключевые слова: стартер-генератор, инвертор, энергоемкий конденсатор, контроллер.

RAISING ENERGY SUPPLY OF TRACTORS OF TRACTION CLASS 1.4 BASED ON THE USE OF AN INTEGRATED STARTER-GENERATOR SET

*Bekeev A.H., Candidate of Technical Sciences, Professor
Astemirov T.A. Candidate of Physico-mathematical Sciences, Associate
Professor*

*Aliev S.A., Candidate of Technical Sciences, Associate Professor
Aliev A.Y., Candidate of Technical Sciences, Associate Professor
Salatova D.A., Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor
Dagestan State Agrarian University, Makhachkala, Russia*

Abstract. The concept of combining starter and generator functions in one tractor power unit is considered.

Keywords: starter-generator, inverter, energy-intensive capacitor, controller.

В связи с политическими и экономическими преобразованиями, начавшимися после 1991 г. тракторостроение, как самостоятельная отрасль перестала существовать. Появление на отечественном рынке сельскохозяйственной техники крупных зарубежных компаний дополнительно усложнило ситуацию. В новых экономических условиях наиболее приоритетным является разработка и освоение производства модернизированных тракторов.

В 2000 году была принята стратегия развития тракторного и сельскохозяйственного машиностроения, где были определены приоритетные задачи предприятия по обеспечению конкурентоспособности, освоению производства новых тракторов, повышению качества и технического уровня.

За этот период многими тракторными заводами разработаны тракторы универсального назначения и совершенствованной конструкции, такие как ВМТЗ Т-85 Владимирского моторо-тракторного завода, «Липецкий трактор» выпустил новую модель Т-85 тягового класса 1.4, КАМАЗ СМАХ-85, Минский тракторный завод изготовил гибридный трактор.

В целях дальнейшего усовершенствования конструкции тракторов необходимо внедрить новые инновационные разработки. В перспективе тракторы продолжают оставаться одним из основных средств производства в ряде отраслей, таких как сельское хозяйство, строительство и лесозаготовки. Общее количество тракторов, используемых в народном хозяйстве, уступает только количеству автомобилей. Поэтому совершенствование конструкций тракторов, направленное на повышение их потребительских свойств, продолжается и будет продолжаться, используя новые возможности науки и техники. [1, 2, 3]

Для попытки связать прогноз возможного развития конструкций со стремлением повысить упомянутые свойства тракторов стоит принять, что эти свойства в основном сводятся к производительности, экономному расходу ресурсов (главным образом горюче-смазочных), комфорту и безопасности

работы водителя и щадящему воздействию на окружающую среду.

Основой анализа должны стать в основном сведения о предполагаемом развитии технологий тех производств, в которых используются тракторы.

Для сельскохозяйственного трактора важнейшим потребительским свойством, скорее всего, следует считать производительность. Сезонный характер и особенности почвенно-климатических зон России придают этому свойству особую значимость, учитывая рекомендуемые сроки проведения таких работ, как закрытие влаги весной, весенний сев и вспашку зяби после уборки ранних колосовых.

В зарубежном тракторостроении имеется тенденция увеличения количества ступеней в коробке передач с одновременным повышением коэффициента приспособляемости двигателя. Если он доходит до 50 %, то иметь соотношение передаточных чисел смежных передач порядка 1,15 представляется не очень оправданным.

Таким образом, качественное автоматическое управление становится именно тем средством, которое позволяет на фоне достигнутых результатов по созданию и использованию наилучших в настоящее время конструктивных решений получить максимально возможный эффект повышения производительности сельскохозяйственных тракторов. Разумеется, научно-технический прогресс не остановился, и не исключено, что в ближайшее время мы станем свидетелями (а может, и участниками) освоения ещё более совершенных конструкций. Сегодня же можно указать на уже установленные и доказанные преимущества этого средства – автоматики. [4, 5]

Интерес к использованию электрического привода, уже упомянутого, также дополнительно сулит определённые возможности. Если он будет состоять из машин переменного тока, то можно ожидать существенного повышения долговечности и снижения трудоёмкости обслуживания и ремонта. А это также повысит коэффициент технической готовности с понятными последствиями для сезонной производительности.

Всё сказанное, указывает на то, что в ближайшее время ожидать революционных и прорывных решений в совершенствовании конструкций тракторов, скорее всего, не стоит. Представляется, что единственным направлением, на котором отечественное тракторостроение может попытаться уменьшить вынужденное отставание от мирового уровня, связано с развитием средств автоматизации и электропривода.

Важное место в современных устройствах занимают электроприводы с электронным управлением. В настоящее время доля их выпуска возрастает, их применение позволяет увеличить производительность и расширить функциональные возможности оборудования, а также, в ряде случаев существенно повысить его надёжность. [3]

В 80-х годах в ряду приводов появился вентильно-индукторный двигатель (ВИД), который в зарубежной литературе он встречается с названием SRM (Switched Reluctance Motor).

Конструктивно вентильно-индукторный двигатель аналогичен шаговому двигателю, питание обмоток от коммутатора с обратной связью по положению

ротора обеспечивает высокие технико-экономические показатели вентильно-индукторный двигатель и позволяет применять его в качестве управляемого электродвигателя в широком диапазоне мощностей.

В связи с вышеизложенным создание электрического привода с вентильно-индукторным двигателем является актуальным научно-технической задачи.

Целью настоящей работы является исследование и разработки высокоэффективных средств генерирования бортовой электроэнергии на основе применения стартер-генераторных установок с микропроцессорным управлением. [6, 7]

Исходя из поставленной цели, определены следующие задачи:

1. Сформулировать и технически обосновать концепцию повышения энергообеспеченности на основе применения совмещенной стартер-генераторной установки и электрических приводов с индукторным электродвигателем;

2. Провести расчетно-теоретические исследования с целью определения энергетических характеристик системы «ДВС-СГУ»;

3. Разработать компоновку размещения стартер-генераторной установки в картере сцепления и электроприводов валов отборов мощности (ВОМ);

4. Провести комплекс экспериментальных исследований целью проверки достоверности разработанной методики результата расчетного анализа.

На современных тракторах широко используется вальные ступенчатые коробки передач, кинематическая схема которой указана на рис. 1.

После выполненного обзора конструкции силовых передач тракторов тягового класса 1.4 выявлено основные недостатки механических силовых передач:

- ступенчатость передаваемой мощности;
- отсутствие свободной компоновки агрегатов;
- невозможность дистанционного управления
- недостаточная долговечность и надежность

Представляется, единственным направлением, на котором отечественное тракторостроение может попытаться уменьшить вынужденное отставание от мирового уровня, связано с развитием средств автоматизации и электропривода.

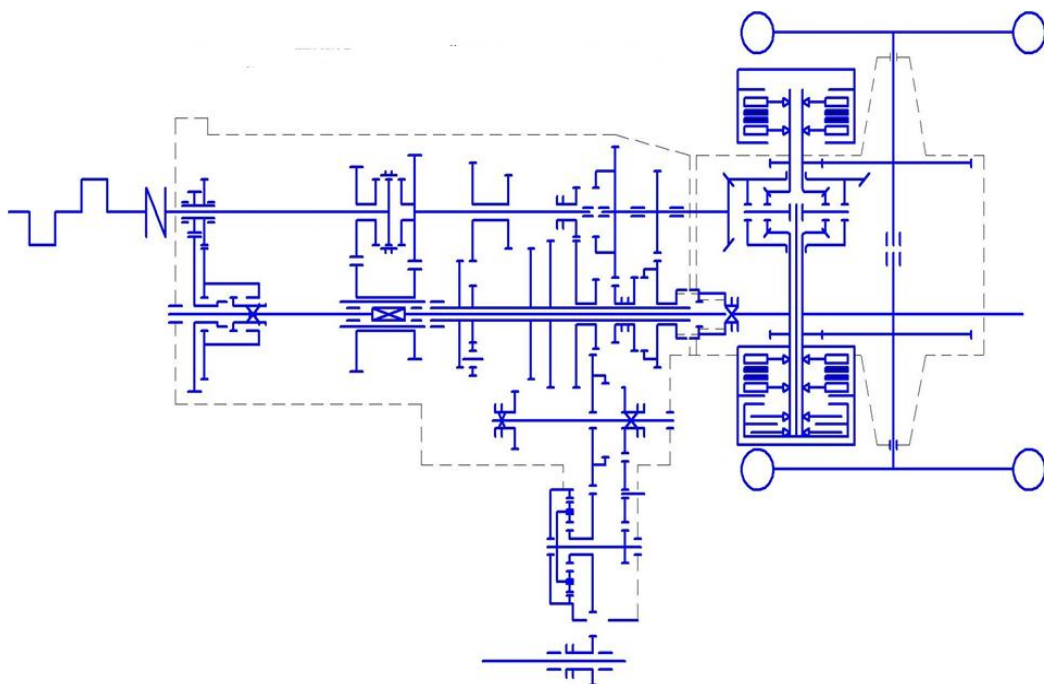


Рисунок 1. - Существующая кинематическая схема силовой передачи трактора тягового класса 1,4 (MT3)

Применение различных типов автоматических бесступенчатых передач – один из наиболее эффективных способов улучшения тяговых свойств и повышения производительности МТА.

Таким образом, любые усложнения и усовершенствования ступенчатых и механических силовых передач не могут устранить основного их недостатка – непригодности к непрерывному и быстрому изменению тяговых усилий и скорости движения в соответствии с изменением внешних воздействий. В значительно меньшей мере этот недостаток присущ, как уже отмечалось, бесступенчатым силовым передачам.

Так, гидромеханическая силовая передача в определенном интервале осуществляет автоматическое бесступенчатое изменение передаточного числа в зависимости от внешних сопротивлений движению и позволяет плавно производить разгон трактора без прекращения подвода мощности к ведущим колесам при переключениях передач. Таким образом, применение ГМП оказывает существенное влияние на динамику трактора.

По всем остальным показателям электрическая передача лучше гидрообъемной. Диапазон регулирования электрических передач значительно шире, в них легко может быть получена гиперболическая характеристика, идеальная для тягового привода, при которой трактор автоматически приспособляется к изменению нагрузки. [8, 9]

Конструкции электрических передач проще, надежнее и долговечнее. Регламентируемая долговечность в 5000–6000 ч для гидрообъемных передач в полевых условиях является недостижимой, в то время как электрические работают более 25000 ч в аналогичных условиях. Поставлена задача повысить доремонтный ресурс механических силовых передач до 8000 ч.

Предлагаемое совершенствование конструкции силовой передачи,

кинематическая схема которой приведена на рис. 2. На данном рисунке показано размещение стартер-генератора, и электрического привода валов отбора мощности при помощи индукторных двигателей.

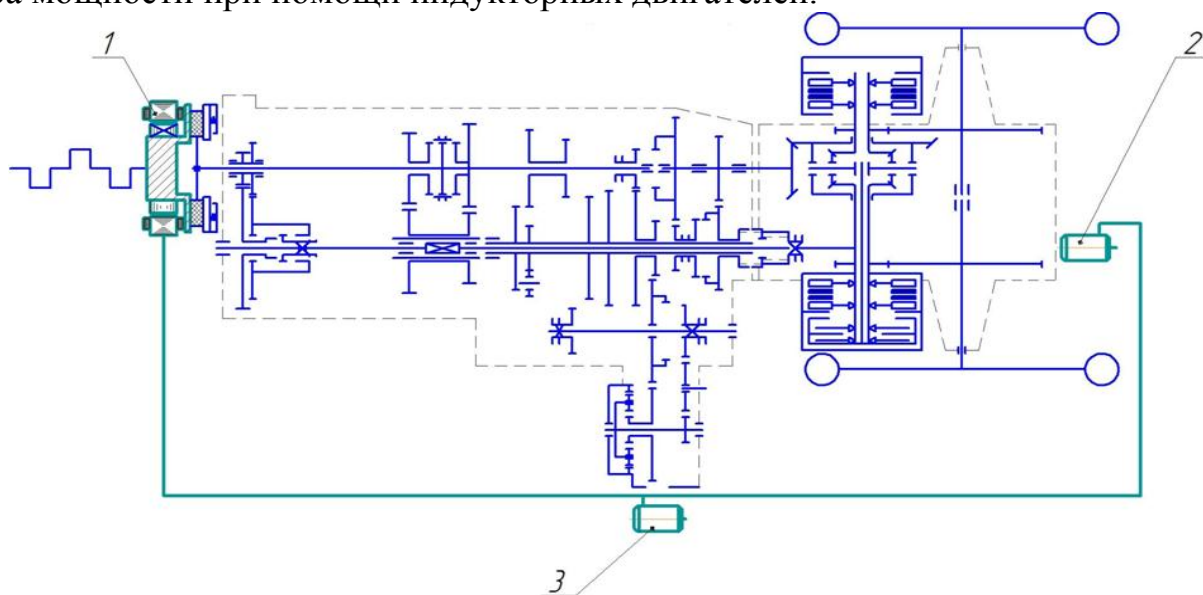


Рисунок 2. - Доработанная кинематическая схема силовой передачи трактора тягового класса 1,4 (МТЗ):

1 – электрическая машина стартер – генератора, 2 – электродвигатель заднего ВОМ, 3 – электродвигатель бокового ВОМ.

Компоновочное решение совмещенного стартер-генератора в сцеплении трактора показано на рис. 3.

Стартер-генератор представляет собой электрическую машину, установленную между двигателем и силовой передачей трактора. Статор закрепляется на блоке цилиндров, а ротор установлен на доработанном маховике. Функциональная схема СГУ представлена на рис. 4.

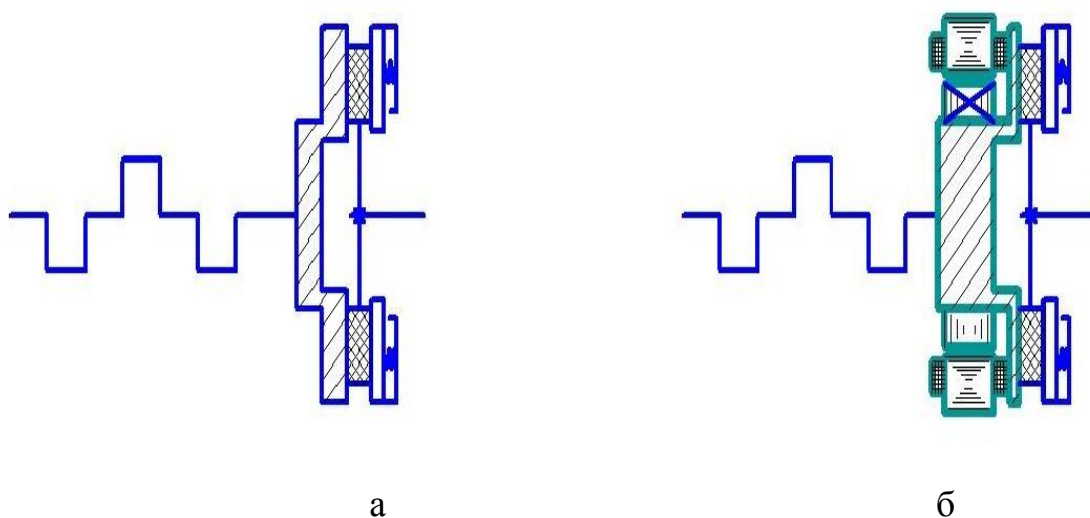


Рисунок 3. - Компоновка электрической машины стартер-генератора:
а – существующая конструкция сцепления, б – предлагаемая конструкция совмещенного стартер-генератора со сцеплением.

Технические характеристики СГУ:

1. Мощность в режиме генератора до 20 кВт;
2. Напряжение, при которой работает бортовая сеть, В – 12–14 и 36–42;
3. Мощность в двигательном режиме до 10 кВт;
4. Пусковой момент, Нм – 150;
5. КПД в генераторном режиме, % – 85.

Разработкой и внедрением стартер-генераторов в последнее время заняты практически все мировые производители автомобилей. Отечественной автомобильной промышленностью спроектирована и изготовлена конструкция стартер-генератора на основе вентильно-индукторного двигателя. Такие конструкции изготовлены в Научно-исследовательском институте автоэлектрооборудования (г. Москва) и установлены на экспериментальных образцах «УАЗ-Патриот», а также на автомобилях «Lada Kalina». [10]

С участием сотрудников кафедры автомобильного транспорта разработана и изготовлена на ОАО «Авиаагрегат» конструкция вентильно-индукторной реактивной машины. Блок преобразователя разработан сотрудниками кафедры электромеханики ЮрГТУ г. Новочеркасск.

Функциональная схема стартер-генераторного устройства представлена на рис. 4.

СГУ состоит из:

- обратимой электрической машины, состоящей из статора и ротора (М);
- повышающего преобразователя (в режиме стартера обеспечивает преобразование напряжения 12 В в напряжение 300 В; [4]
- понижающего преобразователя обратно в генераторном режиме напряжение 300 В в 12 В и 42 В для питания бортовой сети);
- аккумуляторной батареи и емкостного накопителя энергии;
- контроллера.

Принцип работы. При пуске двигателя питание передается от аккумулятора 12 В или емкостного накопителя и производится запуск двигателя. После запуска двигателя электрическая машина переходит в режим генератора, обеспечивая электрической энергией бортовую сеть.

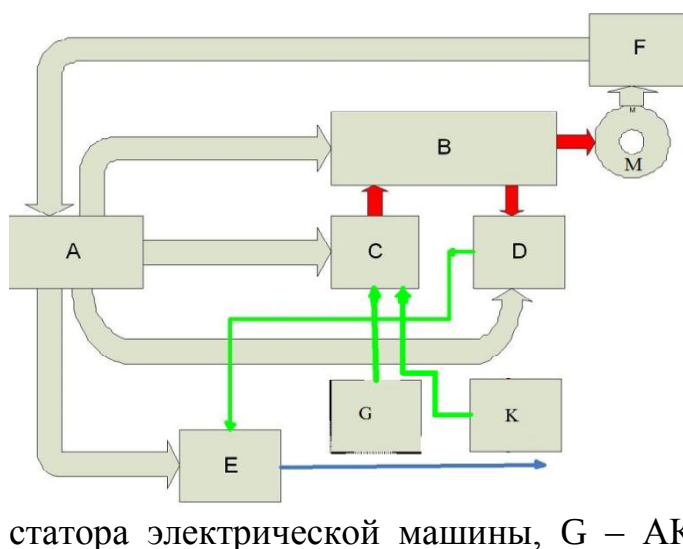


Рисунок 4. - Функциональная схема СГУ:

А – контроллер, В – инвертор, С – повышающий преобразователь напряжения АКБ в напряжение питания инвертора, Д – понижающий преобразователь ЭДС ЭМ в генераторном режиме в ток заряда АКБ, Е – понижающий преобразователь напряжения АКБ в напряжение бортовой сети, F – датчик положения ротора и тока статора электрической машины, G – АКБ, М – электрическая машина, К –

энергоемкий конденсатор.

Принятая компоновка позволяет передавать значительную мощность в обоих направлениях и реализовать функцию гашения крутильных колебаний коленчатого вала при низких скоростях вращения, что существенно снижает шум и вибрацию двигателя. [11,12,13].

Экспериментальный образец СГУ на стенде испытаний с установленной электрической машиной (на двигателе), указан на рис. 5.

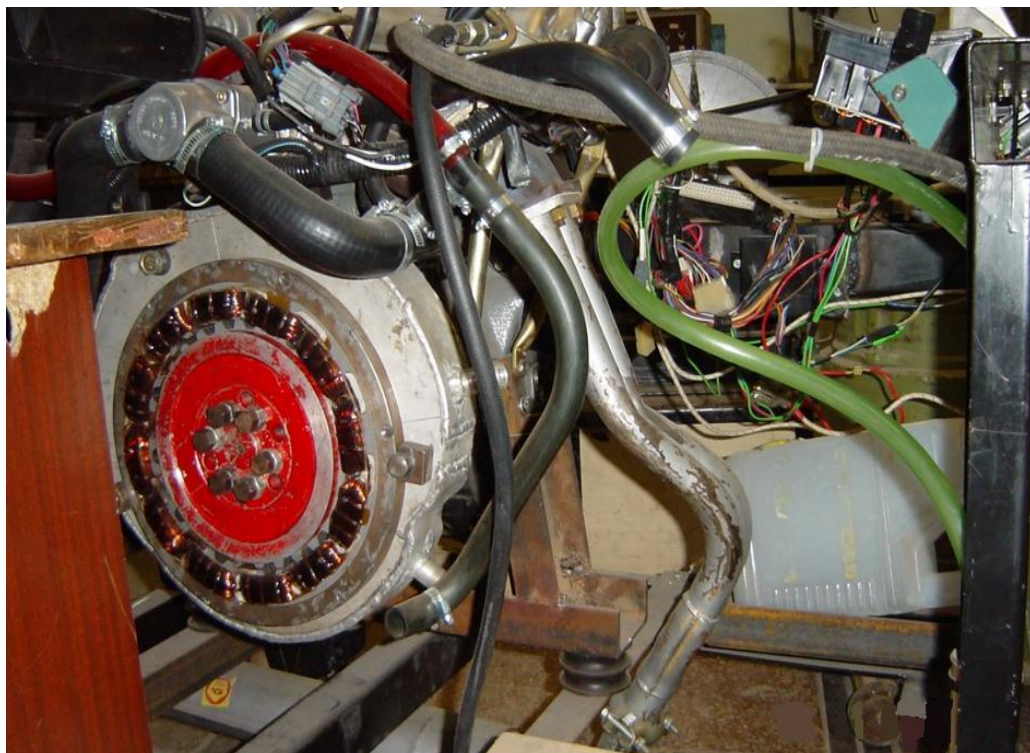


Рисунок 5. - Экспериментальный образец электрической машины

Результаты выполненных исследований рассматривались на научно-практических конференциях, были опубликованы в центральной печати (Автомобильная промышленность №10, 2015).

Выводы:

Совершенствование конструкции силовых передач тракторов тягового класса 1,4 на основе применения совмещенных стартер-генераторных устройств позволяет:

1. Повысить мощность генерируемой электроэнергии бортовой сети;
2. Обеспечить электрический привод валов отборов мощности;
3. Обеспечить запуск двигателя при низких температурах окружающей среды;
4. Гасить крутильные колебания коленчатого вала двигателя.

Список литературы

1. Скотников В.А., Мащенский А.А., Разумовский М.А. и др. Проблемы современного сельскохозяйственного тракторостроения. Минск: Высшая школа, 1983, 208с.

2. Машинин В.В. Системы электроснабжения с повышенным номинальным напряжением для транспортных средств // Автотракторное электрооборудование. 2002. №1. С.12-16.
3. Коломейцев Л.Ф., Пахомин С.А., Крайнов Д.В. и др. Математическая модель для расчета электромагнитных процессов в многофазном управляемом реактивном индукторном двигателе // Известия ВУЗов. Электромеханика. 1998. №1. С. 49-53.
4. Бунаков И.Ю. Совмещенные системы стартер-генераторов (обзор) // Молодежь и наука. Международный аграрный научный журнал. 2013. №2. С. 23-28.
5. Бахмутов С.В., Блатушко Я.В., Маликов Я.В. и др. Анализ патентных разработок в области автотранспортных средств // Материалы Международной научно-технической конференции «Автомобиле- и тракторостроение в России» М., МГТУ «МАМИ», 2009. С. 535-547.
6. Баулина Е.Е., Круташов А.В., Серебряков В.В. Выбор концепции автомобиля с комбинированной энергетической установкой расширенных функциональных возможностей // Известия МГТУ «МАМИ». 2017. №3(33). С. 2-8.
7. Бекеев А.Х., Астемиров Т.А., Алиев А.Я. Интегрированный стартер-генератор для энергоэффективных транспортных средств // Проблемы развития АПК региона. 2013. №3(15). С. 70-73.
8. Патент РФ 178259 / 04.07.2019 Бюл. №19 Алиев С.А., Алиев А.Я., Алиев М.А. Силовой агрегат тракторов тягового класса 1,4 с интегрированным стартер-генератором.
9. А.Х. Бекеев, А.Я. Алиев, С.А. Алиев. Силовой агрегат универсально-пропашных тракторов тягового класса 1,4 с интегрированным стартер-генератором // Тракторы и сельхозмашины. 2017. №12. С.8-14.
10. Алиев С.А., Алиев А.Я., Изберов Р.М. Интегрированный стартер-генератор для энергоэффективных транспортных средств // Научно-технический журнал «Автомобильная промышленность». – 2015. – №10. – С.14-15.
11. Бекеев А.Х., Алиев А.Я., Алиев С.А. Разработка средств повышения энергообеспечения универсально-пропашных тракторов тягового класса 1,4 // Сборник научных трудов Всероссийской научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых «Современные проблемы АПК и перспективы его развития». Махачкала. - 2017.
12. Алиев, С. А. Улучшение пусковых качеств тракторного дизеля на основе применения обратимой электрической машины / С. А. Алиев, Д. А. Салатова, А. В. Гаджиев // Двигателестроение. – 2021. – № 1(283). – С. 32-36. – EDN ZTZPBZ.
13. Алиев, С. А. Модернизация силового агрегата тракторов тягового класса 1,4 путём применения обратимой электрической машины / С. А. Алиев, А. Х. Бекеев, Д. А. Салатова // Тракторы и сельхозмашины. – 2024. – Т. 91, № 6. – С. 740-747. – DOI 10.17816/0321-4443-633012. – EDN ZLKALK.

ВЛИЯНИЕ АГРЕССИВНОЙ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ НА ОСОБЕННОСТИ ЭКСПЛУАТАЦИИ АВТОТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ

¹Абакаров А.А., кандидат технических наук, доцент
¹Гечекбаев Ш. Д., кандидат технических наук, доцент

²Абакаров А.А., преподаватель

¹Пирмагомедов И.Р. студент

¹ФГБОУ ВО Махачкалинский филиал МАДИ, Махачкала, Россия

²ГБПОУ РД «Автомобильно-дорожный колледж»

Аннотация. Приведены результаты исследования влияния агрессивности окружающей среды (на примере г. Махачкалы) на техническое состояние транспорта, в частности, кузова. Разработаны рекомендации по созданию специализированного производства по профилактике коррозии и ремонту кузова с целью повышения надежности и долговечности транспортных средств.

Ключевые слова: автомобильный транспорт, Республика Дагестан, автобусы, окружающая среда, агрессивность среды, коррозия кузова, производственно-техническая база, специализированное производство.

THE INFLUENCE OF AN AGGRESSIVE ENVIRONMENT ON THE OPERATION OF MOTOR VEHICLES

¹Abakarov A.A., Candidate of Technical Sciences, Associate Professor

¹Gechekbaev S. D., Candidate of Technical Sciences, Associate Professor

²Abakarov A.A., teacher

¹Pirmagomedov I.R. student

¹FGBOU HE Makhachkala branch of MADI, Makhachkala, Russia

²GBPOU RD "Automobile and Road College"

Abstract. The results of a study of the influence of environmental aggressiveness (using the example of Makhachkala) on the technical condition of transport, in particular, the bodywork, are presented. Recommendations have been developed for the creation of a specialized production facility for corrosion prevention and body repair in order to improving the reliability and durability of vehicles.

Keywords: road transport, Republic of Dagestan, buses, environment, aggressiveness of the environment, corrosion of the body, production and technical base, specialized production.

По данным Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ), в мире ежегодно в дорожных авариях погибают 1,2 млн. человек и около 50 млн. получают травмы.

Изучение особенностей современного дорожно-транспортного травматизма в России показывает, что происходит постепенное увеличение количества дорожно-транспортных происшествий, в которых пострадавшие получают травмы, характеризующиеся особой тяжестью повреждений.

Как показали исследования, по причине неисправностей кузова и ходовой части совершаются около 14% от общего количества ДТП по технической неисправности автомобиля. Неисправности кузова и ходовой части обусловлены в первую очередь, коррозией кузова и деталей подвески. Можно сказать, что коррозия кузова автомобиля, как результат совместной работы коррозионно-механического износа, а также электрохимической и химической коррозии, протекает в следующем порядке:

- коррозия кузова автомобиля под лакокрасочным материалом;
- вспучивание покрытия, его шелушение в местах протекания коррозии автомобиля;
- образование сквозных отверстий в кузове автомобиля;
- в результате коррозионных процессов растрескиваются сварные соединения автомобиля;
- разрушение силовых элементов машины, в результате чего теряется жесткость кузова;
- расшатывание дверных петель и потеря жесткости порогов и стоек;
- вследствие перемещения и расшатывания узлов автомобиля, которые присоединяются непосредственно к кузову, нарушается система управления машины.

В республике Дагестан состояние аварийности за последнее время характеризуется устойчивой динамикой роста.

Причиной такой динамики в первую очередь является общее снижение уровня технического состояния автотранспортного парка региона. Это является следствием быстрого насыщения региона коммерческим транспортом и транспортом индивидуального пользования с одной стороны, и одновременным разрушением системы производственно-технической базы (ПТБ) региона – с другой.

В случае с транспортом индивидуального пользования имеет место определенное становление сервиса. Что же касается производственной базы для транспорта, выполняющего социально важные перевозки, например городской пассажирский транспорт (ГПТ), то поддержание его в технически исправном состоянии становится уже проблемным. Тем более, с учетом агрессивности окружающей среды, связанной с длинной береговой зоной вдоль Каспийского моря.

Одна из причин роста ДТП – это старение парка подвижного состава.

Средний возраст парка подвижного состава муниципальных предприятий в городе Махачкала составляет приблизительно 13 – 15 лет, а по всей республике эксплуатируются около 6 тыс. микроавтобусов Газель, которые соответственно имеют такой же «возраст».

Аналогичная ситуация сложилась и в автобусных предприятиях: средний возраст парка составляет примерно 12 лет.

Правительственной комиссией по БДД республики было предложено: запретить эксплуатацию на междугородных горных и международных маршрутах автобусов старше 8 лет, а пригородных и внутригородских – старше 12 лет; запретить работу на пассажирских перевозках водителям, имеющим стаж менее 5 лет; соблюдать возраст водителей – от 23...55 лет с периодическим медицинским освидетельствованием.

К сожалению, предложения пока остаются только на бумаге. В реальности, навести порядок в ГПТ категорично-директивными мерами не представляется возможным.

В сложившейся ситуации видятся следующие пути решения данной проблем:

Первый – обновление парка подвижного состава заменой на современные, дорогостоящие автобусы.

Второй – восстановление и поддержание технического состояния существующего парка с использованием современных методов ремонта и обслуживания.

И, наконец, третий – путь наиболее оптимальный на сегодняшний день — это комплексное решение перечисленных выше проблем.

Следует более подробно остановиться на проблеме восстановления и поддержания технического состояния парка подвижного состава методами организационно-технических решений.

Прежде всего необходимо отметить, что практически все транспортные средства в г. Махачкала эксплуатируются в условиях повышенной агрессивности окружающей среды, т.е. на расстоянии не более 5 км от берега Каспийского моря.

Понятие «агрессивность окружающей среды», а также ее влияние на техническое состояние транспортных средств, очень мало рассмотрено в научной литературе и данный вопрос представляет достаточно большой интерес.

Остановимся подробнее на понятии «высокая агрессивность окружающей среды» и «пятикилометровая полоса».

Не имеет смысла оспаривать нормативы, утвержденные Минавтотрансом РСФСР в 1984 году («Положение о техническом обслуживании и ремонте подвижного состава автомобильного транспорта»), но можно с уверенностью утверждать, что нормативы, касающиеся высокой агрессивности окружающей среды, может значительно отличаться от заданных в худшую или лучшую сторону.

На чем основано такое утверждение? Понятие «агрессивность окружающей среды» имеет достаточно широкий смысл.

Под агрессивность окружающей среды подразумевается:

- 1) агрессивность атмосферы;
- 2) агрессивность грунтов;
- 3) агрессивность (или кислотность) вод, в основном дождевых.

Агрессивность атмосферы характеризуется содержанием пыли и газов в атмосфере, а также влажностью воздуха (критической влажностью). Пыль в

атмосферах является основной (по массе) примесью. В обычном городском воздухе содержится 2 мг/м³ пыли, а максимальная запыленность промышленной атмосферы достигает 1000 мг/м³ и более. Для атмосферы г.Махачкалы содержание пыли составляет от 50 до 300мг/м³ в зависимости от района и времени года [данные ГМС РД, 1, 2].

Промышленная атмосфера содержит частицы угля или соединений углерода, оксиды металлов, H₂SO₄, (NH₄)₂SO₄, NaCl и другие соли.

В морской атмосфере имеются частицы соли, которые могут транспортироваться в глубь материка на многие километры, в зависимости от силы и направления преобладающих ветров. Используя лабораторию химического факультета Дагестанского Государственного университета, были проведены измерения аэрозоли хлорида натрия (NaCl) в атмосфере г. Махачкала в различных районах, в различное время года. Показатель аэрозоли NaCl составляет в среднем от 0,127 до 0,250 мг/м³. Коррозирующее действие соли не пропорционально ее концентрации в электролите. Резкое возрастание коррозии наблюдается при малых содержаниях (до 1%). Из этого следует, что даже небольшое содержание соли в пленке электролита на поверхности металла может быть причиной значительной коррозии [2, 3].

Что касается газов в атмосфере, то наиболее «агрессивным» из них является диоксид серы (SO₂), который образуется в основном при сгорании угля, нефти и газа. Даже при содержании его в воздухе менее 0,0001% наблюдается ускорение коррозии металлов. При повышении содержания диоксида серы увеличиваются и скорость коррозии. Аналогичное влияние на скорость коррозии оказывают хлор, аммиак, оксиды азота и другие газообразные примеси в атмосфере.

По данным Гидрометеослужбы (ГМС) Дагестана содержание сернистого газа (SO₂) составляло в 2023 и 2024 годах в среднем 0,002 мг/м³, содержание растворимого сульфата – SO₄ – составляло 0,01 мг/м³. Эти значения вполне достаточны для ускорения коррозионных процессов, проходящих в металле кузовов автомобилей [данные ГМС РД, 1,2].

Одним из основных факторов, определяющих скорость атмосферной коррозии, является влажность воздуха. Критическая влажность, при которой сухая атмосферная коррозия переходит во влажную, протекающую по электрохимическому механизму, зависит от состояния поверхности металла и от наличия загрязнений в воздухе. Так, для чистой поверхности железа в условиях отсутствия загрязнений воздуха критическая влажность равна примерно 70%. При наличии на поверхности пыли и грязи она снижается до 50%. Это объясняется тем, что мелкие твердые частицы служат центрами конденсации влаги, а крупные – сами адсорбируют влагу [1, 5].

По данным ГМС г.Махачкала средняя и минимальная относительная влажность воздуха за 2023 и 2024 годы составляют 70...85% и 54...79% соответственно в зависимости от периода (месяца) (рис.1). Большая часть года влажность имеет значение, приближенное к максимальному [данные ГМС РД].

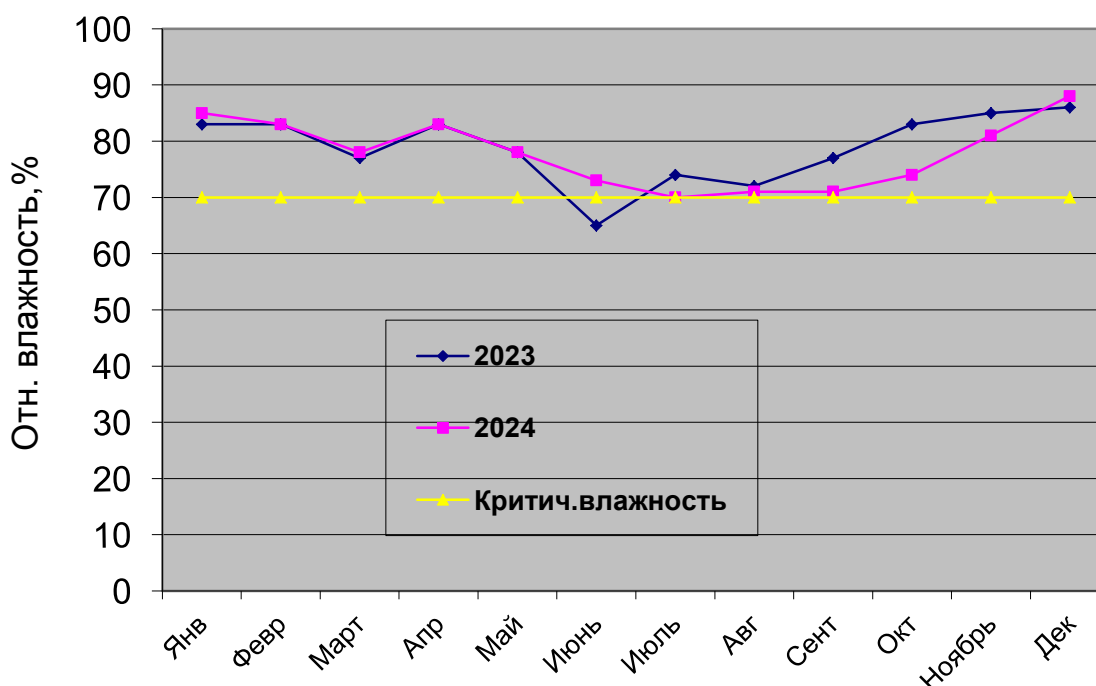


Рисунок 1. - Средняя относительная и критическая влажность воздуха по месяцам года в г. Махачкала

Большое значение имеют колебания температуры во времени в связи с конденсацией и повторным испарением влаги на поверхности металла. Так, даже при небольших суточных перепадах температуры в закрытых профилях автомобиля конденсируется влага. Конденсат практически не высыхает из-за недостаточной аэрации.

Для г. Махачкала по данным ГМС суточный перепад температур составляет примерно 5...15 С. Известно, что при увеличении перепада температур от 2 С до 5 С критическая относительная влажность снижается на 14...16%, что также является неблагоприятным фактором с точки зрения коррозии кузова автомобиля [2, 4].

Уже упоминалось ранее, что агрессивность окружающей среды характеризуется агрессивностью грунтов. Здесь следует отметить, что в г. Махачкале и в пригороде 20...30% дорог не асфальтированы и на дорогах имеется достаточно большое количество грязи, которая прилипает к днищу кузова автомобиля; даже в сухие периоды остается влажной, и коррозия продолжается за счет влаги, находящейся в грязи.

Агрессивность грунтов определяется:

- 1) его пористостью (аэрацией);
- 2) электропроводимостью или сопротивлением, (почвы с удельным сопротивлением менее 2000 Ом см считаются агрессивными);
- 3) наличием растворимых солей, (NaCl , Na_2SO_4);
- 4) влажностью (почвы, имеющие менее 20% влажности, считаются агрессивными);

5) кислотностью или щелочностью (при значениях РН ниже 5 среда считается кислой, 5...6 – нейтральной, выше 6 – щелочной) [1, 6, 7, 9, 10].

По данным ГМС г.Махачкала значение РН в дождевых водах составляет 6,5...7,5, но это значение не относится к грунтам, где содержатся достаточно большое количество растворенных солей [данные ГМС РД].

Таким образом, мы можем сделать вывод о том, что условия эксплуатации транспорта в г. Махачкале являются достаточно неблагоприятными и «жесткими». Возникла необходимость глубокого изучения процессов изменения технического состояния кузова, происходящих в основном за счет воздействия повышенной агрессивной окружающей среды, а также принятия необходимых мер по защите кузовов от преждевременного старения и коррозионного износа.

В результате исследований было выявлено, что наиболее подвержены коррозии арки переднего и заднего колес, подножки дверей, крыша, оконные стойки, карнизы, передняя и боковая облицовка, проемы ветрового и заднего стекла, днище, глушитель и выхлопная труба (рис. 2). При сравнении подвижного состава, эксплуатирующегося в различных условиях, выявлено, что интенсивность и частота воздействий на элементы кузова в условиях агрессивной среды выше примерно 1,5-2 раза, чем в условиях нормативно неагрессивной среды. Соответственно и трудоемкость (затраты) будут выше [3, 5, 11].

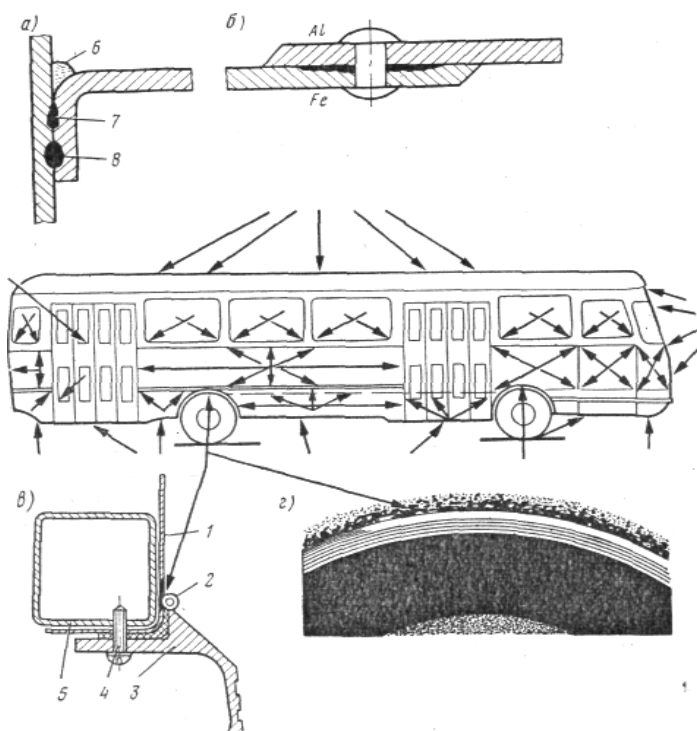


Рисунок 2. - Элементы кузова автобуса, наиболее подверженные коррозии:

а — щелевая коррозия; б — контактная коррозия; в — узел крепления панели обшивки к дуге колеса в зоне надколесной арки; г — коррозионное

разрушение панели в зоне надколесной арки;

1 — панель; 2 — прокладка; 3 — декоративная накладка; 4 — винт, 5 — наружная дуга; 6 — влага; 7 — место коррозии; 8 — точечная сварка

При изучении данных о списании автобусов было выявлено, что автобусы, эксплуатирующиеся в условиях агрессивности в основном не “пробегают” до нормы или “пробегают” с трудом. Если говорить конкретно об автобусах ПАЗ, то пробег при списании составляет примерно 250-350 тыс. км. При этом возраст автобуса составляет примерно 6-8 лет. При эксплуатации автобусов ПАЗ в условиях неагрессивной среды например (г. Буйнакск, Южный Дагестан) пробег при списании составляет 400-600 тыс. км, а возраст автобусов 8-9 лет. Состояние кузова автобуса при этом остается сравнительно лучше. Эти данные подтверждаются тем, что и в настоящее время продолжают ездить автобусы, имеющие “возраст” более 10 лет [3].

Аналогичные данные получены и по микроавтобусам Газель.

Антикоррозионную обработку проводят ежегодно около 10...15% автобусов, в основном частичную, а большая часть автобусного парка занимается «подкрашиванием» кузова перед техническим осмотром. Но в настоящее время технический осмотр проводится не работниками ГИБДД, а на СТО, в связи с чем эти работы практически не проводятся.

Качество выполняемых работ крайне низкое, иначе не приходилось бы автобусным паркам заниматься этими работами ежегодно или через год.

Аналогичная ситуация складывается и на грузовом и специальном (в том числе, сельскохозяйственном) транспорте.

Следовательно, можно сделать вывод о необходимости подробного изучения ПТБ пассажирского и грузового (а также специального) транспорта РД в целях обеспечения их исправного технического состояния, надежности и долговечности работы, а также нормативного регулирования и управления.

Если автобусные парки имеют хоть какую-либо ПТБ, то муниципальные и частные предприятия не располагают практически никакой производственной и ремонтной базой. Уже говорилось, что муниципальный транспорт — привлеченный, частный т.е. водитель заключает договор с предприятием, оплачивает путевку, а все остальное — хранение, обслуживание, ремонт — выполняет своими силами или на несертифицированных станциях обслуживания или ремонтных мастерских.

Что касается кузовных работ, то они выполняются в последнюю очередь, так как для получения прибыли главное — чтобы транспорт был на ходу, все остальное отодвигает на 2-ой план.

Поэтому, довольно часто встречаются транспортные средства, у которых явно заметны на кузове следы коррозии, шпаклевания, неокрашенные участки кузова. При поездке на таком автобусе пассажиры испытывают дискомфорт от скрежетов и скрипов кузова, шума, угарного газа и пыли попадающего в салон, отсутствия вентиляции и освещения, слабого отопления салона, грязи в салоне. Все перечисленные недостатки — это следствие старения кузова. На интенсивность износа кузова в первую очередь влияют такие факторы как

модель транспортного средства, дорожные и климатические условия, качество ТО и ремонта т.е. проведение профилактических мер.

Предприятия-эксплуатационники могут воздействовать только на 3-й фактор, но при этом необходимо учитывать климатические условия данного региона, особенности конструкции кузова автобуса и надежность отдельных элементов кузова, а также условия эксплуатации и хранения.

Как обеспечить качество обслуживания и ремонта кузова? Можно ли примитивными методами выполнить кузовные и окрасочные работы? Ответ, естественно – нельзя. Но у предприятий города по факту нет других средств, кроме «дедовских» - сварочных аппаратов (газо- и электросварки) и краскораспылителя, нет высококвалифицированных сварщиков, маляров, нет ремонтных мастерских, баз, станций обслуживания, оснащенных современным оборудованием; отсутствуют возможности проведения капитального ремонта кузова, который так необходим многим транспортным средствам, не проводятся профилактические меры по предотвращению коррозии кузовов.

Выход из ситуации видится в создании регионального централизованного специализированного предприятия (ЦСП) для обеспечения потребности в кузовных и окрасочных работах не только транспорта г. Махачкалы, но и всей республики.

Создание централизованного специализированного производства предполагает:

1) строительство цехов по текущему и капитальному ремонту кузовов (сварка, рихтовка, замена элементов кузова);

2) строительство участка окрасочных и сушильных работ, оснащенного современным технологическим оборудованием;

3) создание участка антикоррозионной обработки кузова и днища, т.е. разработка мероприятий по предотвращению коррозии кузовов транспортных средств.

Задачи ЦСП должны включать выполнение следующих комплексов работ:

- обработка кузова косметикой;
- профилактический (мелкий) ремонт (ТР);
- частичный ремонт кузова;
- капитальный ремонт кузова, в том числе покраска.

Создание регионального ЦСП в г. Махачкала позволило бы решить ряд проблем транспорта Республики Дагестан, в частности, по обеспечению безопасности движения, повышению надежности и долговечности кузова, (а в целом и автомобиля), созданию условий комфорта для пассажиров, защите окружающей среды.

Список литературы

1. Улиг Г.Г., Ревн Р.У. Коррозия и борьба с ней. Введение в коррозионную науку и технику: Пер. с англ./ Под ред. А.М. Сухотина. – Л.: Химия, 1989. – Пер. изд., США, 1985. – 456с.: ил. IS BNS –7245-0355-7.

2. Химики-автолюбителям: Справ. изд. / Б.Б. Бобович, Г.В. Бровак, Б.М.

Бунаков и др. – Л.: Химия, 1990. – 320с., ил.

3. Абакаров А.А. Разработка требований по повышению долговечности кузовов автобусов в условиях повышенной агрессивности окружающей среды (на примере ГПТ г. Махачкала): диссертация на соискание ученой степени кандидата технических наук: 05.22.10 М., 2005. 213с.

4. Предотвращение коррозии автомобилей: Сб. статей / Пер. с англ. В.В. Михеевой. – М.: Машиностроение, 1983. – 192с.

5. Скалли Дж. Основы учения о коррозии и защите металлов. М.: Мир, 1978. 224с.

6. Средства защиты автомобилей от коррозии / А.А. Гуреев, Ю.Н. Шехтер, И.А. Тимохин – М.: Транспорт, 1983. – 209с.

7. Басков В.Н., Гребенников А.С., Гребенников С.А., Косарева А.В. Коррозия автомобилей: классификация причин, методы и периодичность профилактики. Сборник научных трудов, посвященный 85-летию кафедры ЭАТиС МАДИ, по материалам 79-й научно-методической и научно-исследовательской конференции МАДИ. 2021г. С.261-267.

8. Брильков М.Н., Коновалов Д.С. Способы уменьшения коррозии и эрозии кузова от агрессивной окружающей среды. Сборник материалов XII всероссийской, научно-практической конференции молодых ученых с международным участием. Кемерово, 2020г. Страницы: 52504.1-52504.3

9. Суходоля А.В., Одиноква И.В., Смирнов К.Н., Гаевский В.В., Холодова А.О. Факторы возникновения коррозии автомобилей. Автомобильная промышленность. №11. 2019г. С.23-26.

10. Омелянюк Д.Т., Загородний Н.А. Ресурс кузова легкового автомобиля, причины старения, методы определения. Вестник донецкой академии автомобильного транспорта. №2. 2020г. С51-55.

11. Хасанов И.Х., Рассоха В.И., Кидрясов Т.М. Методы защиты лакокрасочного покрытия кузова в процессе эксплуатации легкового автомобиля. Научно-технические аспекты развития автотранспортного комплекса. Материалы V международной научно-практической конференции. 2019г. С.11-114.

УДК 629.11

МЕТОДИКА ОПРЕДЕЛЕНИЯ ДИФФУЗИОННОЙ ГАЗОПРОНИЦАЕМОСТИ ШИНЫ АВТОМОБИЛЯ В ЛАБОРАТОРНЫХ И ДОРОЖНЫХ УСЛОВИЯХ

Гечекбаев Ш.Д., кандидат технических наук, доцент

Абакаров А.А., кандидат технических наук, доцент

Багомедов К.А., студент

ФГБОУ ВО Махачкалинский филиал МАДИ, Махачкала, Россия

Аннотация. В статье рассматривается методика, которая позволяет выявить зависимости скорости диффузии газа из шины от различных факторов, а также диффузионная проницаемость шины при заданном давлении и температуре.

Ключевые слова: диффундирующий газ, шина, температура шины, давление шины, металлический сильфон, манометр.

METHOD FOR DETERMINING THE DIFFUSION GAS PERMEABILITY OF A CAR TIRE IN LABORATORY AND ROAD CONDITIONS

Gechekbaev Sh.D., Candidate of Technical Sciences, Associate Professor

Abakarov A.A., Candidate of Technical Sciences, Associate Professor

Bagomedov K.A., student

Makhachkala Branch of MADI, Makhachkala, Russia

Abstract. The article discusses a technique that allows identifying the dependence of the rate of gas diffusion from a tire on various factors, as well as the diffusion permeability of a tire at a given pressure and temperature.

Keywords: diffusing gas, tire, tire temperature, tire pressure, metal bellows, pressure gauge.

В ходе исследования рассматривались радиальные бескамерные шины 175R16С, как в новом состоянии, так и с определенной степенью старения и износа протектора. Лабораторные эксперименты проводились в контролируемой среде без приложенной статической или динамической нагрузки и при постоянной температуре, что исключает влияние внешних факторов, таких как деформации и дополнительные процессы, например, воздействие ветра. Данные условия также гарантируют неизменность степени износа протектора.

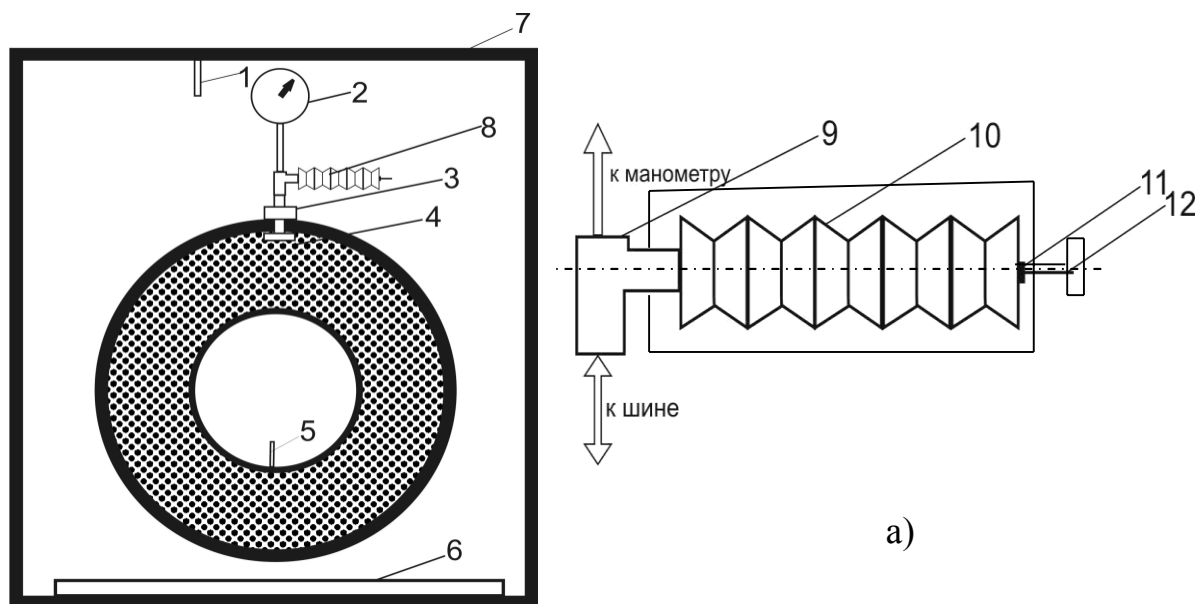
В процессе разработки установки были поставлены и решены ряд ключевых задач, направленных на получение наилучшего результата.

Для проведения исследований при разных температурах внешней среды, но с неизменной температурой во время каждого эксперимента, требовалось поддерживать постоянство температуры в зоне эксперимента. Это имеет существенное значение, поскольку, согласно теоретическим данным, изменение температуры приводит к значительным изменениям газопроницаемости материала шины. Эксперимент был выполнен в термокамере, обеспечивающей автоматическое поддержание постоянной температуры, которая отслеживалась с помощью точного термометра (рис. 1).

Согласно теоретическим и экспериментальным данным, скорость падения давления, как результат диффузии, зависит, от внутреннего давления в шине. Поэтому эксперименты должны проводиться при различных температурах и при различных начальных давлениях, которые измеряются образцовым

манометром класса точности 05. Точный манометр в совокупности с сильфонным компенсирующим модулем позволяют проводить эксперимент практически при постоянном давлении в шине с большой точностью, что очень важно.

На разработанной установке можно испытывать другие газы при этих же условиях.



б)

Рисунок 1. - Схема лабораторной установки для определения скорости диффузии газа из шины автомобиля

а) лабораторная установка; б) компенсирующий модуль

1 – термопара, 2 – образцовый манометр, 3 – штуцер, 4 – шина, 5 – термопара шины, 6 - нагревательный элемент, 7 – термокамера, 8 и 10 - металлический сильфон, 9 – тройник. 11 – рамка, 12 – болт, вкрученный в рамку и сжимающий сильфон 10.

В проводимом опыте лаборант следит за показаниями манометра 2. При отклонении фактического давления от запрограммированного (на одно или несколько делений) он вкручивает болт 12 в рамку 11, сжимая металлический сильфон 10, до тех пор, пока внутреннее давление в шине не восстановится. Во время подкручивания, фиксируется угол поворота болта 12. Газ из сильфона 10 через тройник 9 поступает в шину и компенсирует диффундирующий газ. Далее, зная шаг резьбы болта 12, можно определить с большой точностью длину сжатия сильфона, которая заносится в журнал регистрации наблюдений. Зная эффективную площадь сильфона (3 см^2), определяют объем газа, который диффундировал из шины. Время измеряется точными часами. Из полученных значений, определяем диффузионную проницаемость шины при заданном давлении и температуре.

Таким образом, предложенная методика позволяет выявить зависимости скорости диффузии газа из шины от различных факторов.

На рис. 2 представлена фотография лабораторной установки.



Рисунок 2. - Установка для определения интенсивности диффузии при постоянном давлении за счет компенсации объема диффундирующего газа металлическим сиффоном

Произведённые по этой методике опыты практически моделируют работу устройств для поддержания давления в шине. Поэтому результаты опытов могут быть напрямую использованы для расчётов параметров подобных устройств. Также, эти результаты могут использоваться для определения интегрального коэффициента диффузии шины по формуле.

$$k = - \frac{\delta V}{t_{SRT}} \ln \frac{p(t)}{p_0} \quad (1)$$

где $V(t)$ – скомпенсированный за время t объем диффундирующего газа.

Обеспечение, как точности, так и непрерывности измерений является необходимым. По этой причине использование стандартных автомобильных манометров с периодической проверкой кажется нецелесообразным, так как они обладают низкой точностью и требуют периодического включения, что может привести к дополнительным потерям давления, обусловленным самим процессом измерения. Это создает значительные ошибки в эксперименте, поскольку такие потери сопоставимы с потерями от диффузии газа через поверхность шины.

Кроме того, значительным недостатком стандартного измерения является его длительность, так как снижение давления в шине за день может быть сопоставимо с точностью измерений манометром, а для получения выборки, которая могла бы считаться достоверной, требуется провести серию подобных исследований. Схема установки для исследования коэффициента диффузионной проницаемости резиновых диафрагм приведена на рисунке 3.

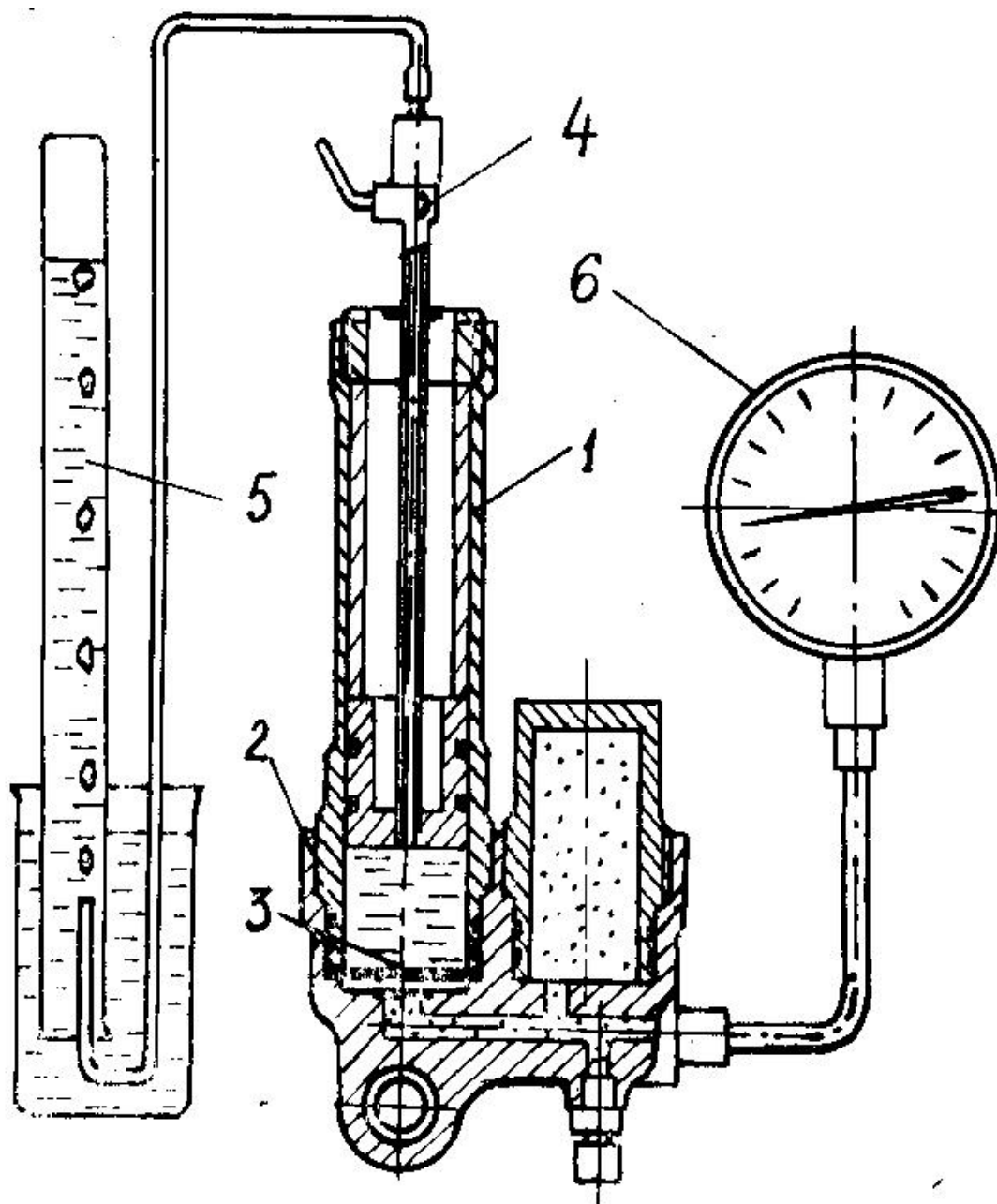


Рисунок 3. - Схема установки для определения коэффициента диффузионной проницаемости резиновых диафрагм:

1 – цилиндр, 2 – головка, 3 – испытываемая резиновая диафрагма, 4 – кран, 5 – пробирка, 6 – манометр

Установка выполнена на базе пневмогидравлической рессоры. Цилиндр 1, вкрученный по резьбе в головку 2 поджимает исследуемую резиновую диафрагму 3. Вентиль 4 служит для выпуска диффундирующего газа в пробирку с делениями 5. Давление закачанного газа контролируется манометром 6.

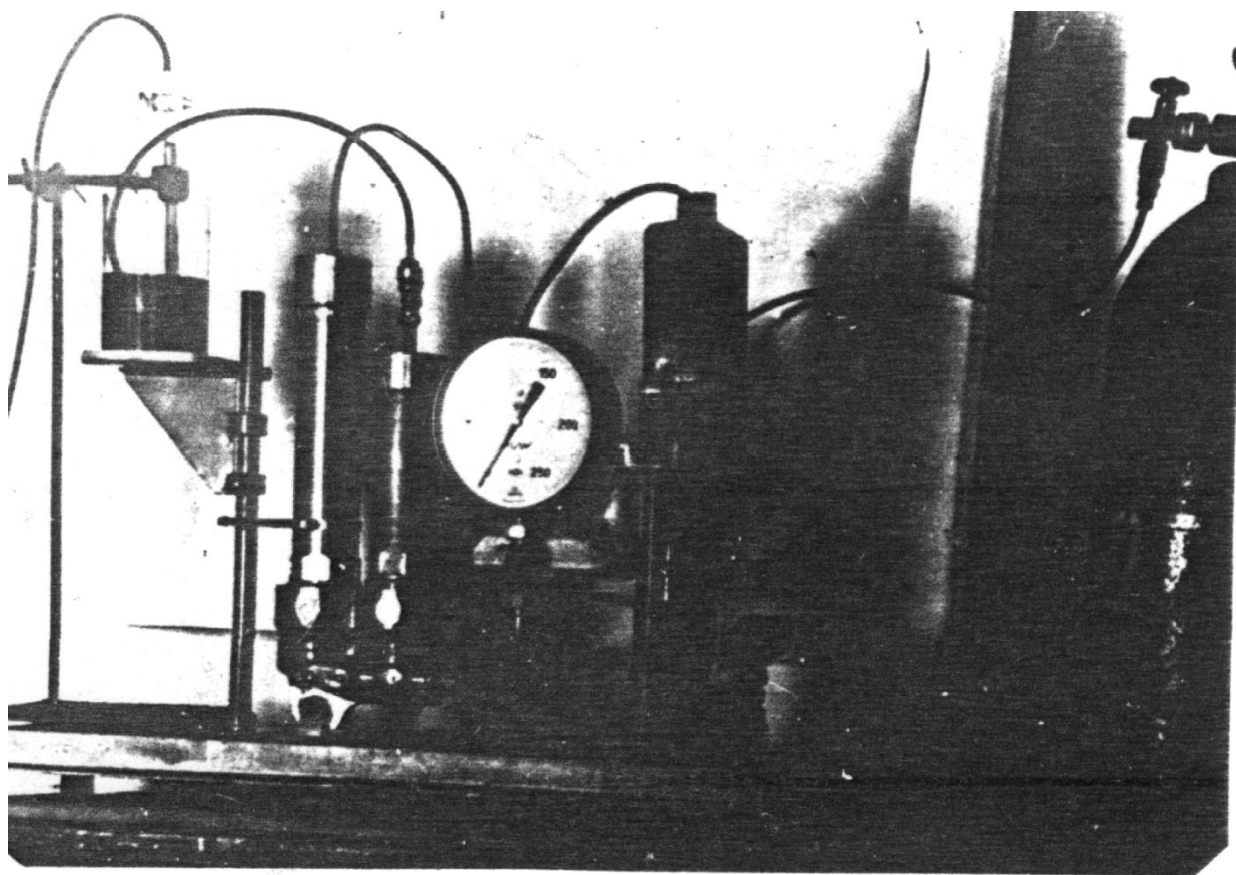


Рисунок 4. - Вид установки для определения коэффициента -
диффузионной проницаемости резиновых диафрагм

Диффундирующий газ в данной установке растворялся в жидкости объемом 100 миллилитров. Для измерения количества газа пробирка с делениями предварительно заполнялась водой. Для повышения точности использовались пробирки и заглушенные резиновыми пробками стеклянные трубки небольшого диаметра. Манометром 6 измерялось давление процесса. Вся установка помещалась в термокомнату, в которой автоматически поддерживалась установленная температура. Перед экспериментом установка выдерживалась при заданной температуре не менее двух часов для ее выравнивания.

Список литературы

1. Иванов, И. А. Автомобильные шины. Вчера, сегодня, завтра: учебное пособие / И. А. Иванов. - 2-е изд. -Вологда: Инфра-Инженерия, 2024. — 76 с. — ISBN 978-5-9729-1640-5. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/428072> [1]
2. Захаренко, А. В. Дорожные катки: теория, расчет, применение: учебное пособие для спо / А. В. Захаренко, В. Б. Пермяков, Л. В. Молокова. — Санкт-Петербург: Лань, 2024. — 328 с. — ISBN 978-5-507-51691-9. — Текст: электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/427196> [2]

3. Волгин, В. В. Открываю шиноремонт : учебное пособие / В. В. Волгин. — 3-е изд. — Москва: Дашков и К, 2016. — 176 с. — ISBN 978-5-394-02293-7. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/93297> [3]

4. Диагностирование автомобилей. Практикум: учебное пособие / А. Н. Карташевич, В. А. Белоусов, А. А. Рудашко, А. В. Новиков; под редакцией А. Н. Карташевича. — Минск: Новое знание, 2011. — 208 с. — ISBN 978-985-475-450-5. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/2905> [4]

5. Третьяков О.Б. и др. Автомобильные шины. Конструкция, механика, свойства, эксплуатация / О.Б. Третьяков, В.А. Гудков, А.А. Вольнов, В.Н. Тарновский. — М.: КолосС, Химия, 2007. — 432 с.

6. Гудков В.А. Анализ причин выхода из строя пневматических автомобильных шин / В.А. Гудков, И.М. Рябов, Ш.Д. Гечекбаев // Шина плюс: всеукраинский журнал. — 2007. - №4. — С. 7-9.;

7. Гудков В.А. Влияние давления в шинах на эксплуатационные характеристики автомобиля / В.А. Гудков, И.М. Рябов, А.В. Сычев, В.И. Карлов, Ш.Д. Гечекбаев // Шина плюс: всеукраинский журнал. — 2008. — №2. — С. 8-10.;

8. Бакфиш К. Новая книга о шинах / Бакфиш К. — М.: АСТ, 2006. — 303 с.

УДК 629.11

ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ДАВЛЕНИЯ В ШИНАХ АВТОМОБИЛЯ И ПОВЫШЕНИЕ ЕГО СТАБИЛЬНОСТИ ЗА СЧЕТ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ВНУТРЕННЕГО ГАЗОПРОНИЦАЕМОГО ПНЕВМАТИЧЕСКОГО АККУМУЛЯТОРА

Гечекбаев Ш. Д., кандидат технических наук, доцент

Дадилов А.С., кандидат технических наук, доцент

Ханустранов М.Д., старший преподаватель

Багомедов К.А, студент

ФГБОУ ВО Махачкалинский филиал МАДИ, Махачкала, Россия

Аннотация. При понижении атмосферного давления, давление в шине повышается, и, наоборот, при снижении атмосферного давления давление в шине возрастает. В статье рассматривается методика прогнозирования давления в шине в зависимости от различных факторов.

Ключевые слова: шина, температура шины, давление шины, теплоизолятор, теплообмен, диффузия, заправленный газ, сжатие шин.

FORECASTING CAR TIRE PRESSURE AND INCREASING ITS STABILITY THROUGH THE USE OF AN INTERNAL GAS PERMEABLE PNEUMATIC ACCUMULATOR

Gechekbaev Sh. D., Candidate of Technical Sciences, Associate Professor
Danilov A.S., Candidate of Technical Sciences, Associate Professor
Khanustranov M.D., senior lecturer
Bagomedov K.A., student
Makhachkala Branch of MADI, Makhachkala, Russia

Abstract. When atmospheric pressure decreases, the pressure in the tire increases, and, conversely, when atmospheric pressure increases, the pressure in the tire decreases. The article discusses the method of predicting tire pressure depending on various factors.

Keywords: tire, tire temperature, tire pressure, heat insulator, heat exchange, diffusion, filled gas, tire compression.

Методика, разработанная для прогнозирования давления в шинах, должна обеспечивать возможность расчета давления в любой момент их эксплуатации. На уровень давления в шинах автомобиля в той или иной степени воздействует множество факторов.

Во-первых, температура газа в шине варьируется в зависимости от температуры окружающей среды. Шины не защищены от воздействия атмосферного воздуха, и при длительной стоянке автомобиля они «принимают» его температуру в результате сложного теплообменного процесса, который зависит от скорости и направления ветра. Все автомобили функционируют циклично, что означает, что в процессе эксплуатации они время от времени находятся в режиме простоя. В этот период температура шины выравнивается с температурой окружающей среды, но важно помнить, что температура окружения также подвержена изменениям. Например, ночью она может быть на 7...15 градусов ниже, чем в дневное время. На температуру шины, находящейся в движении, значительно влияет теплообмен в зоне контакта. Тепловой поток может как поступать в шину, так и выводиться из нее. Кроме того, на температурные показатели газа внутри шины и ее компонентов в процессе эксплуатации автомобиля воздействуют разгоны, торможения, повороты, поездки по неровным участкам и тепло от тормозных дисков и барабанов. Это связано с тем, что при разгонах, торможениях и резких маневрах происходит активная деформация шины и скольжение элементов протектора по дороге. Когда автомобиль движется по неровной поверхности, шина часто подвергается вертикальным деформациям.

В процессе сжатия шины и ее восстановления в исходное состояние возникают гистерезисные потери, которые высвобождают энергию в виде тепла в каркасе шины, что в свою очередь подогревает воздух в рабочей полости внутри шины. Аналогичный процесс наблюдается и в ходе стандартной эксплуатации автомобиля, поскольку происходит непрерывное сжатие как протектора, так и каркаса шины в области контакта с дорогой, за которым следует восстановление формы после выхода из этого контакта. Газ внутри шины расширяется при нагревании и сжимается при охлаждении, что

соответствует основным законам физики. Поэтому вычисление изменений давления в шине в результате колебаний температуры является довольно сложной задачей, из-за трудностей в определении самой температуры. В данной работе для решения этой задачи предложен уникальный подход, который будет изложен ниже. Износ, как и старение, шин также влияют на скорость падения давления.

Следует выделить две ключевые причины: первая заключается в том, что в резине происходят микроизменения. Во время длительной эксплуатации шины, после множества циклов сжатия и разжатия, межмолекулярные связи резины ослабевают. В результате этого увеличивается проницаемость резины для газов, поскольку они легче проходят через ослабленную структуру. Вторая причина связана с макроизменениями в резине, такими как появление микротрещин и микропор, которые увеличивают площадь, через которую газ-наполнитель может диффундировать из шины.

Также стоит подчеркнуть, что нарушение эксплуатационных правил может значительно увеличить газовые потери. Например, неисправный ниппель может терять больше газа, чем при диффузии. Важным фактором является процесс установки шин, особенно при ручном монтаже и для бескамерных моделей, так как здесь существует высокий риск повреждений или нарушения герметичности. К причинам таких проблем можно отнести наезды на препятствия, бордюры и боковые повреждения. Разработку методики прогнозирования давления в шине начнем с простой модели – модели процесса изменения давления в запасном колесе автомобиля.

Существует три фактора, из-за которых давление в исправном запасном колесе, оснащённом герметичным вентилем и накачанном до установленного уровня сжатым воздухом или азотом, может увеличиваться или снижаться. Первый фактор – это колебания температуры сжатого газа в шине, возникающие из-за суточных и сезонных изменений температуры окружающей среды. Второй фактор – это диффузия газа, закачанного в шину, через её стенки или покрышку бескамерной конструкции. Третий фактор – это изменения атмосферного давления. Рассмотрим, как можно прогнозировать изменения давления в запасном колесе, основываясь на этих факторах.

Для прогнозирования по первому фактору необходимо учитывать метеопрогноз. Суточные и сезонные колебания температуры воздуха в городе подчиняются следующим закономерностям. Суточные колебания варьируются от 7 до 15 °C, и осенью они менее выражены по сравнению с летом. Сезонные колебания температуры значительно превышают суточные, при этом их общий диапазон очень велик.

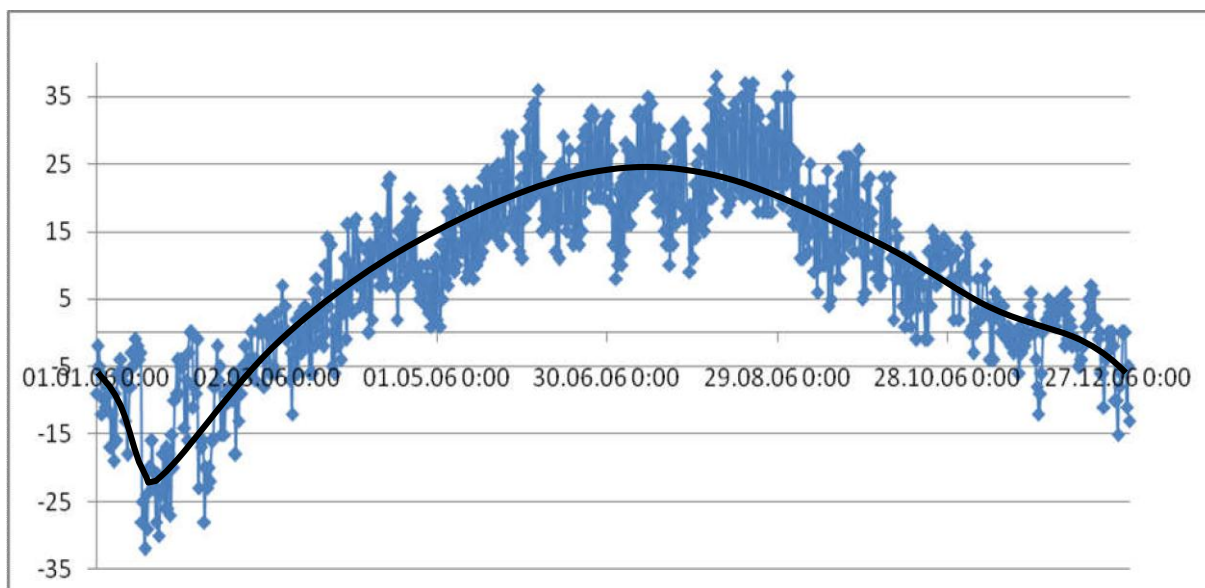


Рисунок 1. - Суточные и сезонные колебания температуры в городе Волгограде в 2006 году, предоставленные ФОБОСом

Из рис. 1 следует, что максимальные суммарные размахи колебаний температуры в г. Волгограде в 2006 году составили 70°C от -32 до +38°C (или от 241K до 311K по абсолютной шкале). Максимальная абсолютная температура воздуха в городе летом превышает минимальную зимнюю температуру на 30%. Если бы абсолютная температура газа в запасном колесе изменялась также, то, по закону Шарля, давление в шине тоже изменялось бы на 30%. Однако реальные изменения давления в запасном колесе будут меньше и вот почему. Шина является хорошим теплоизолятором, поэтому суточные колебания температуры газа в шине будут значительно меньше колебаний температуры атмосферного воздуха. Особенно малыми эти колебания будут, если запасное колесо находится в закрытом багажнике, а автомобиль ночует в гараже. Таким образом, на основании вышеизложенного, суточные колебания температуры атмосферного воздуха в прогнозе давления в запасном колесе автомобиля можно не учитывать.

Сезонные колебания среднесуточной температуры газа в запасном колесе будут практически соответствовать сезонным колебаниям температуры окружающего воздуха, т.к. они очень медленные (конечно, если автомобиль не хранится в отапливаемом гараже). Прогнозировать давление p в запасном колесе в этом случае можно по закону Шарля: $p_2 = p_1 T_2 / T_1$, где T — абсолютная температура газа в шине в градусах Кельвина. Таким образом, первый прогноз состоит в том, что давление в запасном колесе изменяется пропорционально сезонному изменению абсолютной температуры атмосферного воздуха.

Прогнозировать давление в катящейся шине можно по приближенной формуле, полученной на основе формулы В. И. Сороко-Новицкого:

$$p = \frac{p_0}{T_0} \left(\frac{G_k f \vartheta}{12900 \kappa D_c B} + 273 \right) \quad (1)$$

Здесь p_0 и T_0 – соответственно, давление и температура газа в неподвижной шине до начала движения; G_k – нагрузка на шину, кгс; f – коэффициент сопротивления качению; k – коэффициент теплоотдачи от поверхности шины; v – скорость качения, км/ч; D_c – средний диаметр шины, м; B – ширина профиля шины, м.

Оценки свидетельствуют о том, что предельное "температурное" изменение давления в стоячей шине в данной климатической зоне колеблется в пределах $\pm 20 \dots 25 \%$. Однако в движущейся шине это значение значительно выше и составляет $\pm 30 \dots 40 \%$, поскольку при высокой скорости шина может нагреваться более чем на 100°C . Важно отметить, что данное свойство шины является положительным, так как увеличение давления уменьшает коэффициент сопротивления качению и выделение тепла, что предотвращает дальнейший нагрев шины. Например, из рисунка 1 видно, что среднесуточная температура воздуха в городе в течение года изменяется в пределах от -25 до $+27^\circ\text{C}$. При этом максимальная абсолютная температура ($27 + 273 = 300$) больше минимальной ($-25 + 273 = 248$) на 21% , и, соответственно, на 21% будет изменяться давление в запасном колесе. То есть, если в запасное колесо накачено нормативное давление $0,2$ МПа в конце августа, то в конце января в шине без учета диффузии давление будет равно $0,165$ МПа. Если же колесо накачено на улице зимой (при -25°C) до $0,2$ МПа, то летом давление в нем может повыситься до $0,24$ МПа. Диффузия газа из шины всегда только снижает давление. В обоих этих случаях давление в запасном колесе значительно отличается от начального. Причем, давление может не только снижаться, но и повышаться. В конце зимы запасное колесо лучше не перекачивать, поскольку давление в нем итак повышается из-за роста температуры атмосферного воздуха. Причем, если скорость повышения давления вследствие потепления атмосферного воздуха равна скорости его понижения из-за диффузии, то давление в шине будет в течение длительного времени постоянным.

В конце лета – наоборот: в запасное колесо желательно закачать давление на $10 - 20 \%$ выше нормативного, для того чтобы компенсировать падение давления вследствие понижения температуры атмосферного воздуха.

Для оценки давления газа в запасном колесе из-за изменений в атмосферном давлении важно понимать, что давление в шине, зафиксированное манометром, представляет собой разницу между абсолютным давлением внутри шины и атмосферным давлением. Таким образом, при снижении атмосферного давления давление в шине увеличивается, и наоборот, при его повышении давление в шине уменьшается.

На постоянной высоте над уровнем моря атмосферное давление варьируется незначительно, поэтому его можно не учитывать при оценке давления в шине. Однако при увеличении высоты над уровнем моря атмосферное давление уменьшается на 1 кПа с каждыми 100 метрами подъема, что приводит к увеличению давления в шине. При спуске с гор атмосферное давление соответственно увеличивается, а давление в шине снижается.

Например, если запасное колесо было накачено до 0,2 МПа на высоте 2000 м, то при спуске до уровня моря давление в шине составит 0,18 МПа, т.е. снизится на 0,02 МПа и станет ниже нормы на 0,01 МПа, но это без учета изменения температуры. На высоте 2000 м температура атмосферного воздуха ниже примерно на 15 °С, что даст небольшой обратный эффект - повышение давления на уровне моря примерно на 0,005 МПа. Следовательно, давление будет немного ниже нормы.

Таким образом, рассмотренные два фактора (температура и давление атмосферного воздуха) влияют на давление в шине периодически и обратимо, в пределах $\pm 25\%$. В катящейся шине влияние в связи с ростом температуры до 120°C, влияние ее на давление в шине достигает 40 %.

Список литературы

1. Иванов, И. А. Автомобильные шины. Вчера, сегодня, завтра: учебное пособие / И. А. Иванов. - 2-е изд. -Вологда: Инфра-Инженерия, 2024. — 76 с. — ISBN 978-5-9729-1640-5. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/428072> [1]
2. Захаренко, А. В. Дорожные катки: теория, расчет, применение : учебное пособие для спо / А. В. Захаренко, В. Б. Пермяков, Л. В. Молокова. — Санкт-Петербург : Лань, 2024. — 328 с. — ISBN 978-5-507-51691-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/427196> [2]
3. Волгин, В. В. Открываю шиноремонт : учебное пособие / В. В. Волгин. — 3-е изд. — Москва : Дашков и К, 2016. — 176 с. — ISBN 978-5-394-02293-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/93297> [3]
4. Диагностирование автомобилей. Практикум: учебное пособие / А. Н. Карташевич, В. А. Белоусов, А. А. Рудашко, А. В. Новиков ; под редакцией А. Н. Карташевича. — Минск : Новое знание, 2011. — 208 с. — ISBN 978-985-475-450-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/2905> [4]
5. Гудков, В. А. Обоснование необходимости постоянного контроля давления в шинах автомобиля / В. А. Гудков, И. М. Рябов, А. В. Сычев // Шина Плюс (Украина). – 2007. – № 2. – С. 2-4.
6. Третьяков О.Б. и др. Автомобильные шины. Конструкция, механика, свойства, эксплуатация / О.Б. Третьяков, В.А. Гудков, А.А. Вольнов, В.Н. Тарновский. – М.: КолосС, Химия, 2007. – 432 с.
7. Гудков В.А. Анализ причин выхода из строя пневматических автомобильных шин / В.А. Гудков, И.М. Рябов, Ш.Д. Гечекбаев // Шина плюс: всеукраинский журнал. – 2007. - №4. – С. 7-9.;
8. Гудков В.А. Влияние давления в шинах на эксплуатационные характеристики автомобиля / В.А. Гудков, И.М. Рябов, А.В. Сычев, В.И. Карлов, Ш.Д. Гечекбаев // Шина плюс: всеукраинский журнал. – 2008. – №2. – С. 8-10.;
9. Бакфиш К. Новая книга о шинах / Бакфиш К. – М.: АСТ, 2006. – 303 с.

УДК 621.430

МОДЕЛИРОВАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ СТАРТЕР – ГЕНЕРАТОРНОГО УСТРОЙСТВА, РАБОТАЮЩЕГО В СОСТАВЕ ДВС ЛЕГКОВЫХ АВТОМОБИЛЕЙ

*Бекеев А.Х., кандидат технических наук, профессор
Астемиров Т.А. кандидат физико-математических, доцент
Алиев С.А., кандидат технических наук, доцент
Алиев А.Я., кандидат технических наук, доцент
Салатова Д.А., кандидат сельскохозяйственных наук, доцент
ФГБОУ ВО Дагестанский ГАУ, г. Махачкала, Россия*

Аннотация. В статье рассмотрены методы моделирования применительно к электрическим машинам при разработке стартер- генераторных устройств для легковых автомобилей.

Ключевые слова: вентильно-индукторная машина, двигатель внутреннего сгорания, электромагнитные процессы.

MODELING OF THE INDICATORS OF THE STARTER – GENERATOR DEVICE OPERATING AS PART OF THE INTERNAL COMBUSTION ENGINE OF PASSENGER CARS

*Bekeev A.H., Candidate of Technical Sciences, Professor
Astemirov T.A. Candidate of Physico-mathematical Sciences, Associate
Professor
Aliev S.A., Candidate of Technical Sciences, Associate Professor
Aliev A.Y., Candidate of Technical Sciences, Associate Professor
Salatova D.A., Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor
Dagestan State Agrarian University, Makhachkala, Russia*

Abstract. the article discusses modeling methods applied to electric machines in the development of starter-generator devices for passenger cars.

Keywords: valve-inductor machine, internal combustion engine, electromagnetic processes.

Сущность моделирования заключается в замене реальной системы машины или их отдельных элементов моделью, которая находится с ними в некотором соответствии и способны в той или иной мере воспроизводить свойства и характеристики реальной системы.

В настоящее время различают две основные методики моделирования: физическая и математическая.

Физическое моделирование представляет собой моделирование, при котором исследование оригинала заменяется исследованием модели той же физической природы.

При математическом моделировании машины весь комплекс наиболее эффективно решаемых задач, определяет влияние параметров машины на процессы электрических преобразований энергии.

Применительно к электрическим машинам метод физического моделирования нашел наибольшее развитие в работах М.П.Костенко, В.А. Венникова, А.В. Иванова-Смоленского.

При разработке стартер - генераторного устройства компьютерная модель вентильно - индукторной машины (ВИМ) необходима для проведения исследований и расчётов показателей электромагнитных процессов и согласования их работы в различных режимах стартера и генератора.

Описанная ниже модель ВИМ [1, 3, 5] разработана совместно с сотрудниками кафедры «Электромеханика» ЮРГТУ (НПИ), проверена при создании ряда электроприводов различной конфигурации магнитной системы в широком диапазоне мощностей [1, 3, 5, 6].

Модель предназначена для расчета электромагнитных процессов в 3-фазной вентильно-индукторной машине с учетом насыщения магнитопровода.

Характерной чертой ВИМ является сравнительно высокий уровень насыщения зубцового слоя. Это особенно относится к часто используемым машинам, в ряду которых находится ВИМ для стартер - генераторной установки автомобиля.

Интегрированный нелинейный элемент объединяет в одном нелинейном элементе наиболее важные фрагменты магнитной системы двигателя – «зубец ротора + воздушный зазор + зубец статора». Необходимость корректного учета процессов в области воздушного зазора обусловлена тем, что непосредственно в ней происходит электромеханическое преобразование энергии. Общий вид вебер-амперных характеристик интегрированных нелинейных элементов приведен на рис. 1.

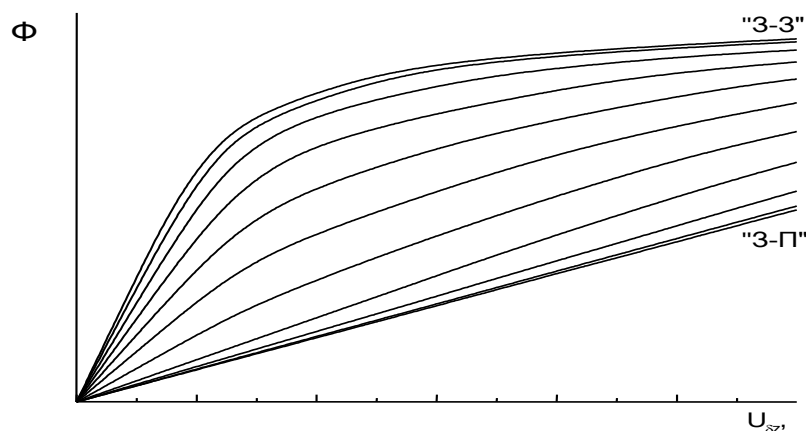


Рисунок 1. - Вебер-амперные характеристики интегрированных нелинейных элементов

Электромагнитный момент M определяется через изменение магнитной энергии системы (энергии электрических контуров) при малом угловом перемещении ротора. Расчет момента проводится по формуле Вудсона при условии $\Phi_k = const$ с использованием переходных характеристик, учитывающих локальное насыщение зубцов:

$$M_k = - \frac{dW_k}{d\alpha} \Big|_{\Phi_k = const, k=1,m} \quad (1)$$

где M_k – электромагнитный момент, создаваемый полюсами с катушкой; W_k – магнитная энергия катушек, обусловленная магнитным полем воздушного зазора Φ_k .

При численной реализации расчета момент может быть определен с применением разностной схемы (рис.2)

$$M_k \approx - \frac{\Delta W_k}{\Delta \alpha} \Big|_{\Phi_k = const, k=1,m} \quad (2)$$

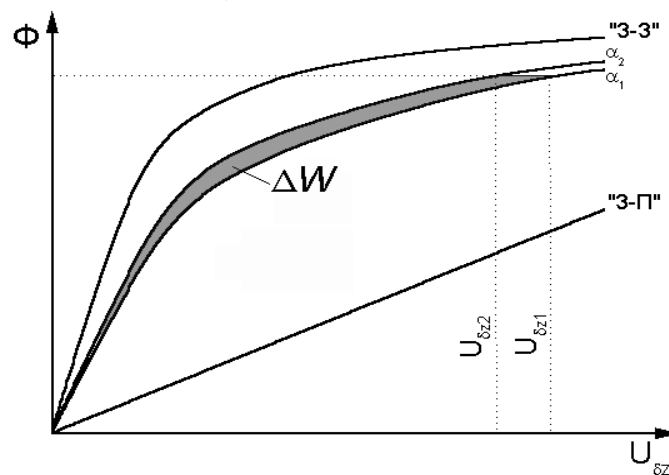


Рисунок 2. - Интерпретация расчёта электромагнитного момента

Для численного дифференцирования использована разностная схема [6].

$$M_k \approx - \frac{Z_r}{10\Delta\alpha} \left(-2W_{k(-2)} - W_{k(-1)} + W_{k(+1)} + 2W_{k(+2)} \right), \quad (3)$$

где $\Delta\alpha$ – шаг дифференцирования в эл. радианах;

$W_{k(-2)} \dots W_{k(+2)}$ – магнитная энергия k -й фазы, обусловленная полем воздушного зазора, при угловом перемещении ротора относительно расчетного на.

– $2\Delta\alpha \dots + 2\Delta\alpha$ –ные уравнения ВИМ. В основе расчетной модели лежит система дифференциальных уравнений, описывающих электромеханические процессы в трёхфазной вентильно-индукторной машине:

$$(4)$$

$$\begin{cases} \frac{d\Psi_k}{dt} = u_k - r_k i_k; \\ \frac{d\omega}{dt} = \frac{Z_2}{J} (M - M_c); \\ \frac{d\alpha}{dt} = \omega, \end{cases}$$

где: k – номер фазы, $k = 1,3$, Ψ_k, u_k, i_k – потокосцепление, напряжение и

ток k -й фазной обмотки; ω - угловая частота вращения ротора; J - момент инерции системы «ротор + нагрузка»; Z_2 - число зубцов ротора; α - угол, характеризующий положение ротора. [2, 4, 7].

Связи потокоцеплений с токами устанавливаются с помощью коэффициентов само- и взаимной индукции L_k и M_{lk} , которые итерационным путем уточняются на каждом шаге решения дифференциальных уравнений расчетом схемы замещения:

$$\begin{cases} \Psi_1 = L_1 i_1 + M_{12} i_2 + M_{13} i_3 + \dots + M_{1m} i_m; \\ \Psi_2 = M_{21} i_1 + L_2 i_2 + M_{23} i_3 + \dots + M_{2m} i_m; \\ \Psi_m = M_{m1} i_1 + M_{m2} i_2 + M_{m3} i_3 + \dots + L_m i_m. \end{cases}$$

Коэффициенты само- и взаимной индукции L_k и M_{lk} определяются с помощью схемы замещения магнитной системы.

При решении системы дифференциальных уравнений использован метод Рунге-Кутты 4-го порядка с постоянным шагом.

В заключении можно сделать вывод: результаты проведенных исследований подтверждают, что индукторный электродвигатель может функционировать как стартер-генератор двигателя внутреннего сгорания.

Список литературы

1. Математическая модель для расчета электромагнитных процессов в многофазном управляемом реактивном индукторном двигателе / Л.Ф. Коломейцев, С.А. Пахомин, Д.В. Крайнов, В.Л. Коломейцев, Е.А. Слепков // Изв. ВУЗов. Электромеханика. - 1998.-№1. - С. 49-53.
2. Тяговый электропривод рудничного электровоза / И.А. Прокопец, В.Л. Коломейцев, Ф.А. Реднов, С.А. Пахомин // Изв. ВУЗов. Северо-Кавказский регион. Технические науки. Специальный выпуск. Проблемы мехатроники. - 2003. – С. 101-103.
3. Энергосберегающие компрессоры с индукторным приводом / Ф.А. Реднов, И.А. Прокопец, О.Н. Жарый // Изв. ВУЗов. Электромеханика. – 2005. - №2. –С. 81-82.
4. У.М. Сулейманов, Д.В. Крайнов. Вентильно-индукторный электропривод электромеханического усилителя рулевого управления // Изв. ВУЗов. Электромеханика. -2005. -№2. –С. 56-59.
5. Бекеев А.Х., Алиев А.Я., Алиев С.А. Разработка средств повышения энергообеспечения универсально-пропашных тракторов тягового класса 1,4 // Сборник научных трудов Всероссийской научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых «Современные проблемы АПК и перспективы его развития». Махачкала. - 2017.
6. Алиев, С. А. Улучшение пусковых качеств тракторного дизеля на основе применения обратимой электрической машины / С. А. Алиев, Д. А. Салатова, А. В. Гаджиев // Двигателестроение. – 2021. – № 1(283). – С. 32-36. – EDN ZTZPBZ.

7. Алиев, С. А. Модернизация силового агрегата тракторов тягового класса 1,4 путём применения обратимой электрической машины / С. А. Алиев, А. Х. Бекеев, Д. А. Салатова // Тракторы и сельхозмашины. – 2024. – Т. 91, № 6. – С. 740-747. – DOI 10.17816/0321-4443-633012. – EDN ZLKALK.

УДК 629.083

ПРИЧИНЫ ВЛИЯЮЩИЕ НА КУРСОВУЮ УСТОЙЧИВОСТЬ ДВИЖЕНИЯ ЛЕГКОВОГО АВТОМОБИЛЯ

¹Гасанов М.М., кандидат технических наук, доцент

^{1,2}Муртузов М.М., кандидат технических наук, доцент

¹Ханустратов М.Д., старший преподаватель

¹ФГБОУ ВО Махачкалинский филиал МАДИ, Махачкала, Россия

²ГАОУ ВО «Дагестанский государственный университет
народного хозяйства», г. Махачкала, Россия

Аннотация. В статье рассмотрены основные причины влияющих на снижение курсовой устойчивости легкового автомобиля. Рассмотрена проблема сохранения курсовой устойчивости эксплуатируемых легковых автомобилей при воздействии рабочей тормозной системы, не оборудованной электронными системами слежения за процессом торможения. Определено максимальное значение тормозной силы при условии сцепления колеса с опорной поверхностью. Произведен теоретический анализ предоставляющий возможность сформулировать основные причины возникновения возмущающих сил и моментов при торможении легкового автомобиля.

Ключевые слова: движение, курсовая устойчивость, легковой автомобиль, тормозная система, электронная система слежения.

THE REASONS AFFECTING THE DIRECTIONAL STABILITY OF A PASSENGER CAR

¹Hasanov M.M., Candidate of Technical Sciences, Associate Professor

^{1,2}Murtuzov M.M., Candidate of Technical Sciences, Associate Professor

¹Khanustranov M.D., senior lecturer

¹Makhachkala Branch of MADI, Makhachkala, Russia

²Dagestan State University
of National Economy, Makhachkala, Russia

Abstract. The article discusses the main reasons affecting the decrease in the directional stability of a passenger car. The problem of maintaining the directional stability of operated passenger cars under the influence of a service braking system not equipped with electronic braking monitoring systems is considered. The maximum value of the braking force is determined under the condition that the wheel engages with the bearing surface. A theoretical analysis has been carried out, which makes it possible to formulate the main causes of disturbing forces and moments

during braking of a passenger car.

Keywords: movement, directional stability, passenger car, braking system, electronic tracking system.

Вопросам исследования и улучшения устойчивости движения в период эксплуатации одиночных автомобилей посвящено значительное количество научных работ. Особенно остро стоит проблема сохранения курсовой устойчивости эксплуатируемых легковых автомобилей при воздействии рабочей тормозной системы, не оборудованной электронными системами слежения за процессом торможения.

Анализ возможности обеспечения курсовой устойчивости эксплуатируемых легковых автомобилей при торможении позволил определить два аспекта этой проблемы [1]: - снижение опасности появления заноса (повышение устойчивости против заноса); - уменьшение склонности к развитию заноса и его ликвидации при движении автомобиля (повышение устойчивости при заносе).

Повышение устойчивости против заноса при торможении осуществляется выбором коэффициента распределения тормозных сил между осями и применением регуляторов тормозных сил, препятствующих опережающему блокированию задних колес. Возмущающие факторы, вызывающие занос, носят случайный характер и определяются конструктивными и эксплуатационными параметрами. Наиболее важными из них являются коэффициент распределения тормозных сил между осями и координаты центра масс автомобиля.

Известно, что наибольшей устойчивостью легковой автомобиль обладает при опережающем блокировании передних колес или при одновременном доведении до грани блокирования всех колес, а наихудшей устойчивостью – при опережающем блокировании задних колес. Обеспечение одновременного доведения до грани блокирования передних и задних колес в случае прямолинейного движения по горизонтальной опорной поверхности при торможении является актуальным и при действии боковой силы.

Несмотря на накопившиеся значительные экспериментальные данные [2], в литературе отсутствуют условия для оценки влияния коэффициента распределения тормозных сил между осями, координат центра масс и коэффициента сцепления колес с дорогой на курсовую устойчивость легковых автомобилей при заносе. Кроме того, существующие физические и математические модели описывают поведение автомобиля при значительных углах бокового увода колес и скоростях бокового скольжения, что и обусловило появление в качестве критерия устойчивости так называемой критической скорости движения.

Учитывая требования действующего стандарта (ОСТ 37.001.067-86), определяющего угол поворота продольной оси автомобиля в конце торможения не более 15^0 , и нормативных документов, регламентирующих его значение не более 8^0 , необходимым является исследование курсовой устойчивости автомобиля при малых изменениях курсового угла.

Фактическая траектория движения при торможении автомобиля состоит из сопряженных прямолинейных и криволинейных участков. Это вызвано возмущающим воздействием дорожных неровностей, воздушных потоков, биением колес, зазорами в рулевом управлении, неравенством тормозных моментов на колесах и т.д. с последующим управляющим воздействием водителя для сохранения направления движения.

Доказано, что в общем случае экстренного торможения одиночного автомобиля имеет место разновременное блокирование колес обеих осей. В связи с этим при анализе изменения общей и осевых тормозных сил в функции времени необходимо выделять три фазы: а) движение автомобиля с незаблокированными колесами; б) движение автомобиля с заблокированными колесами какой-либо оси; в) движение автомобиля со всеми заблокированными колесами.

Рассматривать вопрос экстренного торможения эксплуатируемого легкового автомобиля при заблокированных колесах обеих осей следует с допущениями; - до затормаживания автомобиль совершает прямолинейное движение или выполняет поворот на горизонтальной поверхности дороги или на дороге с поперечным уклоном; - центр масс не находится продольной плоскости симметрии автомобиля и меняет свое положение в зависимости от неравномерности распределения пассажиров и груза; - в начальный момент торможения продольная и поперечная ось автомобиля совершает бесконечно малое угловое отклонение; - мгновенный центр поворота автомобиля не совпадает с его центром масс и радиусом поворота; - реализуемые тормозные силы на колесах каждой оси не равны по модулю; - действие ветра направлено в продольной и боковой плоскости автомобиля.

Проведенный анализ ряда исследовательских работ показывает, что в реальных условиях движения автомобильного колеса на него практически всегда действует боковая сила. В результате этого анализа определены наиболее характерные причины, вызывающие появление возмущающих сил и моментов, действующих на автомобиль при торможении. Возможной причиной появления возмущающих сил и моментов является скорость их изменения.

На процесс торможения легкового автомобиля оказывает влияние геометрия ходовой части, которая нарушается за счет износа, остаточных деформаций, смещения центра масс от приложения несимметричной нагрузки и т.д. Это может вызвать кинетический увод шин и, как следствие, боковую силу, а также поворачивающий момент в горизонтальной плоскости относительно вертикальной оси, проходящей через мгновенный центр вращения, не совпадающей с центром масс. Неравномерность работы тормозных механизмов по отдельным колесам вследствие их изнашивания вызывает момент, поворачивающий автомобиль в горизонтальной плоскости. Равный ему реактивный момент создается за счет боковых сил.

Применительно к процессу движения автомобильного колеса в тормозном режиме величина тормозной силы может изменяться в широком диапазоне. Минимальные значения этой силы определяются сопротивлением движению колеса и связанных с колесом деталей тормоза. Максимальное

значение тормозной силы определяется условиями сцепления колеса с опорной поверхностью. В пределах этого диапазона величина тормозной силы на осях эксплуатируемых легковых автомобилей, не оборудованных электронными системами слежения за процессом торможения, регулируется водителем.

На движении автомобильного колеса в тормозном режиме оказывает влияние частота распределения тормозных сил в реальных условиях, стабильность их величины при постоянном управляющем воздействии со стороны водителя и предельная скорость их изменения для существующих типов тормозного привода. По статическим данным [3] наибольшую частоту имеют служебные тормозные режимы, при которых тормозная сила составляет 16-25% от статической вертикальной нагрузки на колесо, а наименьшую – экстренные торможения, выполняемые с наибольшей эффективностью. Скорость изменения величины тормозной силы определяется скоростью управляющего воздействия со стороны водителя и динамического качества тормозного привода.

Особого внимания заслуживает вопрос о предотвращении заноса легкового автомобиля в процессе эксплуатации при торможении.

В работе [4] получено уравнение движения автомобиля в горизонтальной плоскости, однако не рассматриваются и не анализируются случаи торможения при действии возмущающих боковых сил и моментов, причины возникновения которых показаны выше.

С точки зрения потери курсовой устойчивости автомобиля при торможении глобальным является опережающее блокирование задних колес, так как возникающий занос задней оси в этом случае увеличивается действием поворачивающего момента от вертикальной составляющей центробежной силы инерции [5]. Однако влияние момента от ее горизонтальной составляющей, равного по модулю, но противоположно направленного, не учитывается.

Предотвратить занос легкового автомобиля при торможении рабочей системой, не оборудованной электронной системой управления торможением, можно путем применения регуляторов тормозных сил, которые изменяют соотношение приводных давлений, (тормозных сил) на колесах передней и задней осей в зависимости от интенсивности торможения, а значит, - динамического перераспределения вертикальной нагрузки между осями.

Анализ процесса экстренного торможения легкового автомобиля показывает, что в момент опережающего блокирования колес передней или задней осей между опорной поверхностью и шинами этих колес возникает сила трения скольжения, в то время как на незаблокированных колесах реализуются тормозные моменты. Наиболее эффективным с точки зрения уменьшения склонности к развитию заноса легкового автомобиля и ликвидации заноса при торможении является первоначальный период процесса торможения, когда растущие тормозные силы на обеих осях не превосходят своего предельного значения по сцеплению с дорогой.

Целесообразно создание полноценной методики контроля транспортных средств, находящихся в эксплуатации, в которой будет предусмотрена проверка не только тормозных систем, рулевого управления, колес и шин, но и подвески,

ступиц колес, ведущего моста и несущей системы АТС [6]. Поэтому использование указанной методики проверки при контроле технического состояния АТС на автотранспортных предприятиях позволит выявить большую часть дефектов и неисправностей составных частей АТС, влияющих на его управляемость и устойчивость [7].

Произведенный теоретический анализ предоставляет возможность сформулировать основные причины возникновения возмущающих сил и моментов при торможении легкового автомобиля в процессе эксплуатации: - поперечный уклон дороги; - действие ветра; - изменение углов бокового увода колес; - нарушение геометрии ходовой части автомобиля и углов установки управляемых колес; - асимметричность шин вследствие их неравномерного износа; - выполнение поворота или маневрирование; - неравенство тормозных сил на колесах, вызванное различием приводных давлений в контурах, коэффициента сцепления между шинами и опорной поверхностью и бортовой неравномерностью вертикальных реакций.

Для уменьшения склонности к развитию заноса легкового автомобиля и ликвидации заноса в процессе торможения следует адаптировать управляющее воздействие тормозной системы легкового автомобиля в процессе эксплуатации к его весовому состоянию и динамическому изменению вертикальных нагрузок на колесах. При этом управляющее воздействие тормозной системы следует вводить в первоначальный период торможения, когда растущие тормозные силы на обеих осях не превосходят своего предельного значения по сцеплению с дорогой.

Предотвратить занос легкового автомобиля при торможении рабочей системой не оборудованной электронной системой управления торможением, можно путем применения регуляторов тормозных сил, которые изменяют соотношение тормозных сил на колесах передней и задней осей в зависимости от статического и динамического перераспределения вертикальных реакций на колесах.

Список литературы

1. Литвинов А.С. Характеристики основных элементов автомобиля, влияющих на устойчивость и управляемость /А.С. Литвинов//Управляемость и устойчивость автомобиля. – М.: Машиностроение, 1971. – с. 28-240.
2. Гредескул А.Б. Экспериментальное исследование блокирования заторможенного колеса / А.Б. Гредескул, Н.А. Булгаков//Автомобильная промышленность – 1985. - №3 – с. 21-25.
3. Колебания и устойчивость движения автомобиля и автопоезда, динамическая нагруженность их агрегатов: сб. науч. тр. – МАДИ.: 1983. – 132 с.
4. Гуревич Л.В. Тормозное управление автомобиля/Л.В. Гуревич, Р.А. Меламуд// – М.; Транспорт, 1978. – 152 с.
5. Хусаинов А.Ш. Теория автомобиля: конспект лекций/А.Ш. Хусаинов, В.В. Селифонов – Ульяновск: УлГТУ, 2008. – 121 с.
6. Яшин С.Н. Анализ методов оценки управляемости и устойчивости автотранспортных средств в рамках повышения безопасности дорожного движения/ С.Н. Яшин О.С. Боронин, Т.В. Лухманова. Вестник «Нижегородский

государственный университет им. Н. И. Лобачевского» № 2, 2023 -

7. Ходес И. В. Управляемость и активная безопасность автомобиля (водителю, механику, инженеру). – Волгоград: ВолгГТУ, 2010. – 140 с.

УДК 621.436

ИННОВАЦИОННЫЕ МЕТОДИКИ ИССЛЕДОВАНИЯ НЕРАЗРЫВНОСТИ ПОТОКА И КОЛЕБАТЕЛЬНЫХ ПРОЦЕССОВ В СИСТЕМЕ СМАЗКИ ДВИГАТЕЛЕЙ С ЦЕЛЬЮ РАЗРАБОТКИ И ОЦЕНКИ РЕШЕНИЙ ПО ЕЕ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЮ

¹Кулаков А.Т., доктор технических наук, профессор

²Шерстнев Н.А., соискатель

³Фахруллин И.Р., соискатель

¹Набережночелнинский институт Казанского (Приволжского)
федерального университета

²АО «ТФК «КАМАЗ», г. Набережные Челны

³ОЭЗ «Алабуга», г. Елабуга

Аннотация. Актуальность темы статьи обусловлена необходимостью детального исследования, протекающих в системе смазки автомобильных двигателей процессов и их влияние на работоспособность подшипников коленчатого вала. С этой целью разрабатывается и апробируется оригинальная методика стендовых исследований и частные результаты исследования параметров потока масла в характерных местах системы смазки дизельных двигателей КАМАЗ 740.10.

Ключевые слова: Стенд, система смазки, коленчатый вал, шатунный подшипник, вкладыши, поток масла.

INNOVATIVE METHODS FOR STUDYING THE CONTINUITY OF FLOW AND OSCILLATORY PROCESSES IN THE ENGINE LUBRICATION SYSTEM IN ORDER TO DEVELOP AND EVALUATE SOLUTIONS FOR ITS IMPROVEMENT

¹Kulakov A.T., Doctor of Technical Sciences, Professor

²Sherstnev N.A., PhD candidate

³Fakhrullin I.R., PhD candidate

¹Naberezhnye Chelny Institute of Kazan (Volga Region) Federal University

²JSC TFK KAMAZ, Naberezhnye Chelny

³SEZ "Alabuga", Yelabuga

Abstract. The relevance of the article is due to the need for a detailed study of the processes occurring in the lubrication system of automobile engines and their

impact on the performance of crankshaft bearings. For this purpose, an original bench research methodology and private results of a study of oil flow parameters in characteristic places of the lubrication system of KAMAZ 740.10 diesel engines are being developed and tested.

Keywords: Stand, lubrication system, crankshaft, connecting rod bearing, liners, oil flow.

Для уменьшения трения и изнашивания трущихся поверхностей, а также отвода от них теплоты и продуктов износа в автомобильных двигателях применяют систему смазки.

В зависимости от способа подачи масла к узлам трения существует на три вида смазки: разбрызгиванием, под давлением и комбинированное.

Комбинированная система смазки сочетает в себе преимущества первой и второй системы. В ней наиболее нагруженные трущимся поверхностям смазываются под давлением, а менее нагруженные – разбрызгиванием или самотеком.

Предпосылки к разработке новой методики стендовых исследований процессов в системе смазки автомобильных двигателей

Опыт эксплуатации ДВС показывает, что техническое состояние деталей кривошипно-шатунного механизма, определяется неразрывностью потока масла, поступающего к ним, который обуславливается сохранением постоянными в процессе эксплуатации таких параметров системы смазки, как постоянная величина давления, и сохранение постоянной величины подачи и расхода масла через трущиеся пары.

Самыми уязвимыми, отказоёмкими и недоступными для исследования элементами ДВС, определяющими параметры потока, являются шатунные подшипники. [1]

Подача масла к шатунным подшипникам коленчатых валов осуществляется по каналам внутри коленчатого вала. Соответственно во внутрь коленчатого вала масло может подаваться через его торец или через коренные подшипники.

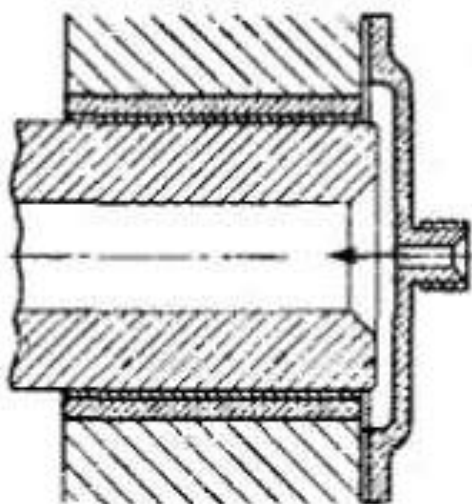


Рисунок 1. - Подача масла в торец коленчатого вала

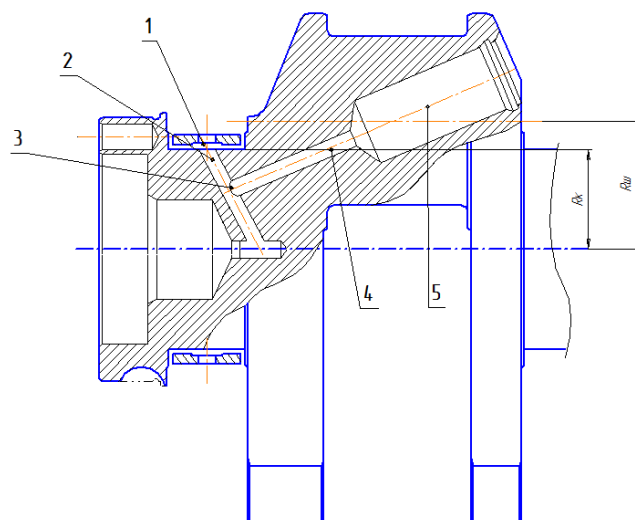


Рисунок 2. - Схема подвода масла к шатунным подшипникам:
1 – кольцевой канал коренного

подшипника, 2 – канал в коренной шейке, 3 – точка на оси коленчатого вала, 4 – канал подвода к центробежной полости шатунного подшипника, 5 - центробежная полость шатунной шейки; r_k - радиус коренной шейки, $r_{ш}$ - радиус шатунной шейки.

Преимущества подвода масла через торец коленчатого вала в сравнении с подачей через коренные подшипники является:

1. потери давления в коренных подшипниках не влияют на качество смазки шатунных подшипников;
2. масло в вращающийся вал может подаваться самотеком без давления, с последующим созданием давления за счет центробежной силы вращения вала, что позволяет снизить затраты энергии на привод масляного насоса.

На двигателях автомобилей КАМАЗ подвод масла к шатунным подшипникам осуществляется по схеме рис.2. Масло по каналам в блоке цилиндров подводится в кольцевую канавку 1, выполненную в верхнем коренном вкладыше. Из нее по одному или диаметрально-противоположенным каналам 2 масло попадает в коленчатый вал. Масло преодолевает сопротивление от центробежных сил вращающегося коленчатого вала по каналам 3 и 4, поступает в центробежную ловушку 5, из которой через отверстия масло поступает в шатунный подшипник одного и другого цилиндра.

Таким образом, движение потока масла к шатунным подшипникам определяется следующими условиями:

- течение в главной масляной магистрали (наличие соответствующего давления и сопротивлений);
- через зазор, образованный подвижной (коленчатый вал) и неподвижной (вкладыш) поверхностями;
- течение в каналах вращающегося коленчатого вала.

Таким образом, для перехода масла из точки 1 в точку 3 (Рисунок 2) тратиться значительное количество энергии и давления, подаваемого масла.

Математически давление в шатунном подшипнике в зависимости от давления в коренных подшипниках можно определить, как [2]:

$$P_{ш} = P_k + \gamma \frac{\omega^2}{2g} (r_i^2 - r_r^2) - \kappa P_k - \Delta P_k, \quad (1)$$

где P_k – давление масла на входе в коренной подшипник;

κ – коэффициент потерь из-за утечек в кольцевом канале вкладыша;

r_k – радиус коренной шейки;

$r_{ш}$ – радиус вращения выходных отверстий в шатунном подшипнике (кривошипа);

ω – угловая скорость;

γ – плотность масла;

g – ускорение силы тяжести,

$$\Delta P_{\kappa} = \gamma \frac{V_2^2}{2g} = \gamma \frac{\omega^2 r_{\kappa}^2}{2g} = \gamma \frac{1}{2g} \left(\frac{\pi n}{30} \right)^2 r_{\kappa}^2 10^{-4}$$

- потери давления, связанные с переходом из кольцевого неподвижного канала вкладыша во вращающийся канал коленчатого вала.

n – частота вращения коленчатого вала, мин^{-1} ;

Таким образом, при давлении в системе смазки 0,45 МПа [5] (при частоте вращения коленчатого вала $n = 2930 \text{ мин}^{-1}$) до точки 3 (Рисунок) теряется давление $\Delta P_{\Sigma} = 0,3 \text{ МПа}$ или 67% и составляет в ней $P_3 = 0,15 \text{ МПа}$, приращение давления от центробежных сил на участке 3-5 (рис. 1.10) до шатунных подшипников при $n = 2930 \text{ мин}^{-1}$ составляет 0,15 МПа.

Если давление в т.3 равно или меньше потерь давления от действия центробежных сил может наступить разрыв потока масла в шатунный подшипник. В результате ухудшается теплоотвод от шатунных подшипников, повышается напряженно-деформированное состояние шатунных вкладышей и вероятность их проворачивания.

Накопленный опыт испытаний и эксплуатации ДВС показывает, что имеющиеся методы расчета не дают возможности точного вычисления параметров давления и непрерывной подачи объема поступающего масла в шатунные подшипники скольжения при всех возможных состояниях системы смазки. В связи количественных и качественными изменениями, протекающими в процессе эксплуатации в системе смазки двигателя, существует потребность в проведении исследования в стендовых условиях.

Известны многие методики и установки для проведения испытаний элементов системы смазки. В качестве примера можно привести экспериментальную установку на базе автомобильного двигателя КАМАЗ-740 и испытательного стенда «AVL» по определению расхода масла через первую и третью шатунные шейки в зависимости от давления в двигателе и частоты вращения коленвала [4] и экспериментальная установка для измерения расхода масла через подшипники коленчатого вала [3].

Однако они не дают понимания факторов, оказывающих воздействие на поток масла к шатунным подшипникам. Объем прошедшего через подшипники масла согласно данных методик определяется по косвенным признакам (визуально), а наличие давления в них, по принципу «течь не течет». Кроме того, они являются дорогими и сложными в изготовлении.

Анализ физической стороны проблемы показывает, что существует взаимосвязь между частотой вращения коленчатого вала и параметрами потока масла.

Более уточненные данные для установления взаимосвязей и влияния систем подачи масла, конструкции шейки и масляных каналов, а также режимов работы двигателя могут быть получены исследованием масляного потока с помощью соответствующей методики и испытательного стенда.

Описание новой методики и устройства экспериментального стенда для исследования потока масла в системе смазки двигателя

Новая методика исследования позволяет получить более точные и

детальные данные о закономерностях формирования масляного потока и колебательных процессах в системе смазки двигателя. Техническими решениями, составляющим основу методики, являются:

- экспериментальный испытательный стенд для исследования масляного потока системы смазки (патент №RU 229945 U1) [7]
- методика измерения перемещения КСС.
- методика измерения колебаний давления масла, в разных точках системы смазки в зависимости от диаметра отверстия в пробке и вязкости масла
- методика оценки частоты колебаний КСС в зависимости от диаметра отверстия в пробке и вязкости масла
- стендовое устройство по выявлению высокочастотных колебаний давления масла в системе смазки дизельных двигателей (патент №RU 207642 U1) [8],
- методика и практические рекомендации по перенастройке работы масляного насоса на предохранительном клапане
- рекомендации по повышению производительности масляного насоса (патент №RU 210819 U1) [12].

Основу испытательного стенда блок цилиндров двигателя КАМАЗ-740.10 (рисунок 3) с существующей системой смазки. Поступление масла к масляному насосу осуществляется стандартным способом из поддона двигателя. Поступление масла к подшипникам коленчатого вала организовано по имеющимся штатным каналам, а к второстепенным потребителям - заглушено.

Для исключения срабатывания предохранительного клапана (стандартное давление срабатывания клапана 0,8-0,9 МПа [6]) под его пружину были подложены дополнительные шайбы. Проведена доработка масляного фильтра: сверху в масляном канале установлен шаровой кран на слив, позволяющий, за счет изменения проходного сечения, регулировать давление масла в главной масляной магистрали (ГММ) путем слива масла в картер. Тем самым имитируется процесс увеличения расхода при износе двигателя. Измерение количества масла (л/мин), проходящего через кран и сливаемого в поддон, производится цифровым турбинным расходомером LLW-25PP.

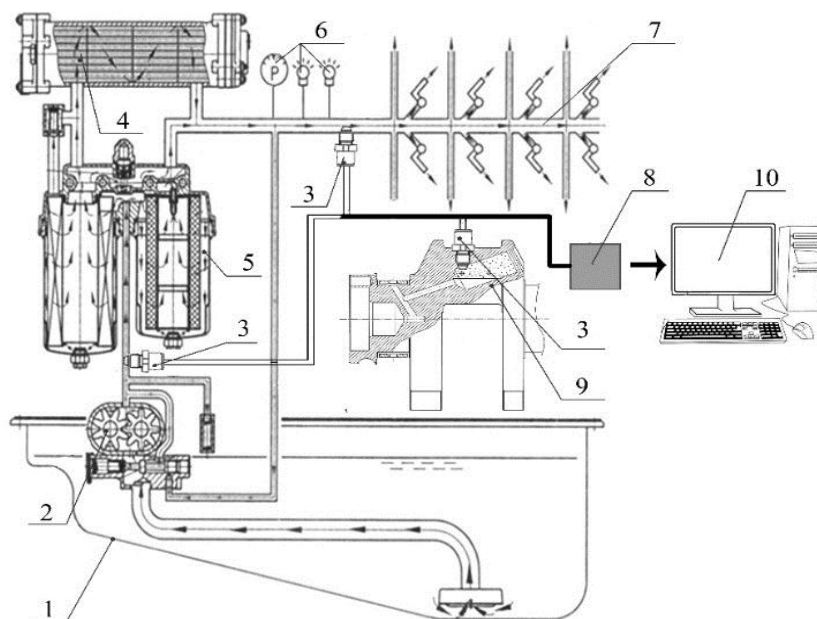


Рисунок 3. - Схема системы смазки испытательного стенда с расположением датчиков:

1 - картер масляный; 2 - насос масляный; 3 - пьезоэлектрический датчик динамического давления; 4 - водомасляный теплообменник; 5 – масляный фильтр; 6 - приборы контроля; 7 – главная масляная магистраль; 8 - микроконтроллер; 9 – коленчатый вал; 10 – компьютер.

Измерение давления масла в системе в нескольких точках проводится высокочастотными датчиками измерения давления масла 3 марки MPX5999D фирмы Freescale Semiconductor с диапазоном измерения давления до 1 МПа, временем отклика 1 миллисекунда и погрешностью измерения до 2,5 %. Датчики установлены в каналы ГММ блока двигателя 7, на выходе из масляного насоса 2 и в отверстие подачи масла к шатунной шейке коленчатого вала 9, вращающиеся вместе с коленчатым валом. Вывод проводов от датчика производится через отверстие в носке коленчатого вала, при этом съем электрического сигнала производится через щеточный узел токосъемника, установленного по оси вращающегося коленчатого вала.

Параллельно с этим датчиком в каналы ГММ установлен радиальный манометр марки ТИМ с классом точности 1,6.

Пьезоэлектрические датчики динамического давления преобразуют давление масла в вышеперечисленных точках внутри каналов системы смазки в электрический сигнал, и передают полученную информацию через микроконтроллер 8 на компьютер 10 [8].

Запись показаний датчиков давления производилась с частотой 5 кГц на ноутбук в программе ZetLab с помощью осциллографа ZET 230. Полученные данные с датчиков (в вольтах) переводятся в значения давлений с помощью программы MS Excel.

Привод коленчатого вала осуществляется от электродвигателя мощностью 5 кВт, частота вращения которого изменяется с помощью инвертора модели SUSWE-320 мощностью 5,5 кВт. Измерение частоты вращения производится с помощью тахометра NPN с цифросветодиодным

индикатором и датчиком Холла.

Для имитации потребителей шатунных подшипников вместо вкладышей в отверстия подачи масла в шатунных шейках устанавливаются жиклеры с подобранными диаметрами отверстий около 1 мм по расходу масла.

Для проведения испытания используется смесь моторного масла марки OILRIGHT M8B 20W-20 и дизельного топлива (с кинетической вязкостью 42 мм²/с при t=20 °C), соответствующей рабочей температуре t=80°C, подобранная в соответствии с рекомендациями для испытательных стендов [9]. Измерение вязкости масел производилось с помощью капиллярного вискозиметра типа ВПЖ-4м.

Методика может включать использование современных алгоритмов моделирования, разработку специализированных датчиков и инструментов для измерений, а также применение современных методов анализа данных.

Примеры результатов исследования процессов в системе смазки двигателя

Пример №1 Исследование колебаний клапана системы смазки.

На рисунке 4 показан пример измеренной амплитуды колебаний клапана системы смазки в зависимости от диаметра отверстия жиклера в пробке масляного насоса и оборотов двигателя

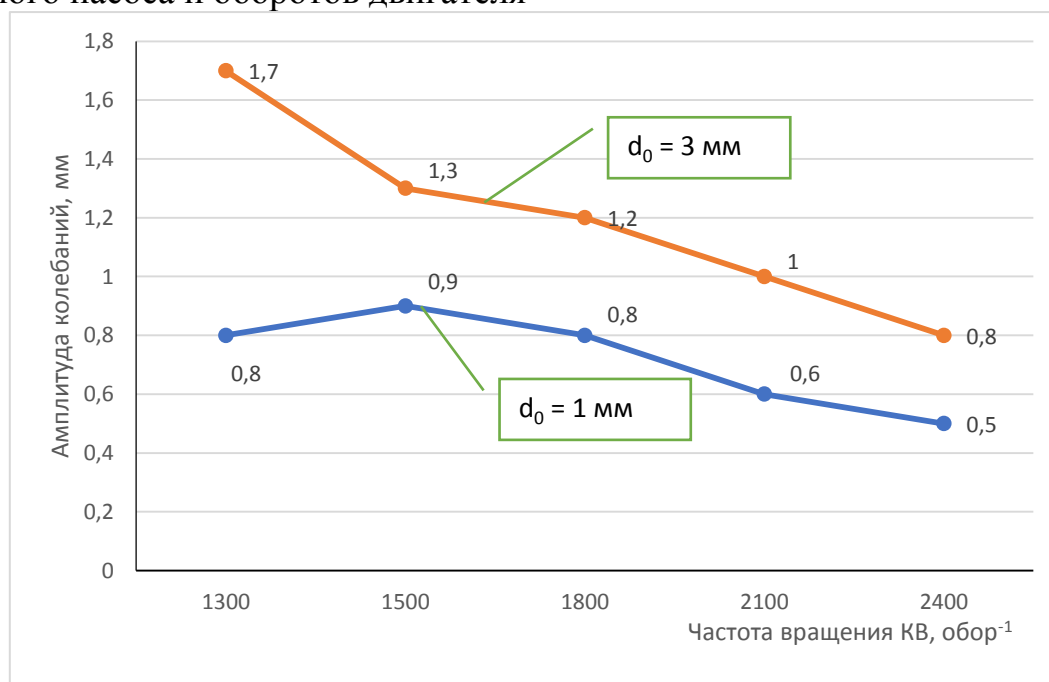


Рисунок 4. - Амплитуда колебаний КСС в зависимости от оборотов двигателя

Исследования показывают, что со снижением диаметра отверстия жиклера в пробке масляного насоса «успокаивается» клапан системы смазки. При этом стоит отметить при диаметре отверстия в 1 мм колебания возникают только в начальный период, когда клапан вступает в работу с дальнейшим снижением колебания до нуля.

Пример №2 Исследование взаимосвязи давления масла на выходе из

масляного насоса и в ГММ

Известно, что при работе шестеренчатый масляный насос создает пульсацию масляного потока с частотой, определяемой по формуле:

$$f = \frac{nz}{60}, \quad (2)$$

где n – частота вращения шестерни насоса, об/мин;

z – количество зубьев шестерни.

Из рисунка 5 видно, что фактически на каждый пик давления от основного зуба накладывается от 3 до 4 дополнительных пиков от соседних зубов. Весь этот набор пиков давления, проходя по каналам и масляный фильтр, попадают в ГММ, распадаясь на отдельные всплески давления с соответствующей частотой колебаний. Такое пульсирующее давление и управляет работой клапана системы смазки (КСС), который, в свою очередь, осуществляет свое перемещение согласно изменению управляющего сигнала. При этом амплитуда перемещения КСС увеличивается на переходных режимах двигателя и по мере износа масляного насоса.

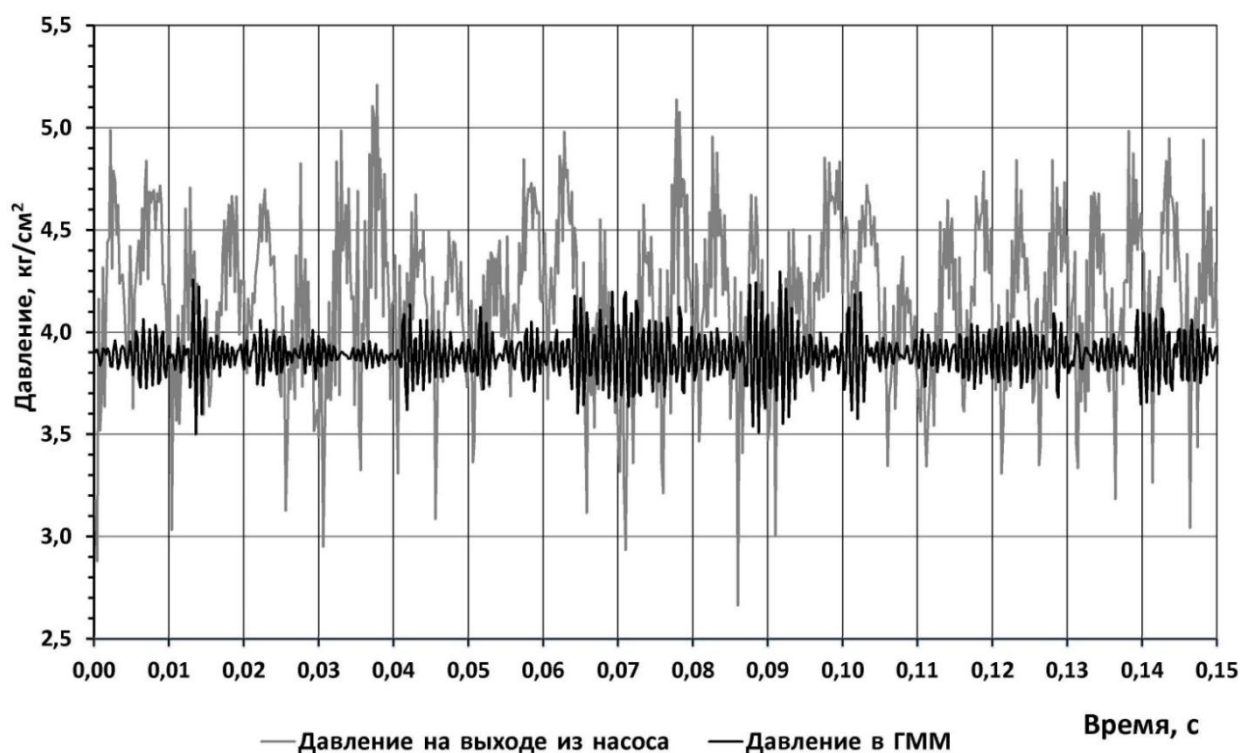


Рисунок 5 - Зависимости давления на выходе из масляного насоса и в ГММ

Таким образом, экспериментально подтверждено, что паразитные перемещения КСС, возникающие при его работе, снижают производительность масляного насоса и давление, создаваемое им (за счет перепуска масла из области высокого давления на подачу), а также производят силовое нагружение знакопеременными нагрузками элементов конструкции системы смазки (таких как масляный насос, шестерни привода). В результате, в лучшем случае, из-за излишней напряженности ослабляется пружина КСС, как следствие, снижается

давление в ГММ, а в худшем – это способствует появлению отказов и поломок, отмеченных выше. Кроме того, происходит кратковременное прекращение подачи масла к потребителям, влияющее на долговечность работы двигателя.

Уменьшение диаметра дросселирующего отверстия в пробке масляного насоса с 3 мм до 1 мм позволило увеличить величину среднего давления в ГММ на 0,2 кгс/см² и уменьшить амплитуду колебания давления с 0,5 кгс/см² до 0,1 кгс/см² (при частоте вращения коленчатого вала 1500 об/мин).

Пример №3 – Исследование взаимосвязи давления масла в шатунной шейке и в ГММ

На рисунке 6 показан пример зависимостей давления масла в 1-й шатунной шейке и в ГММ от угла поворота коленчатого вала за один его оборот.

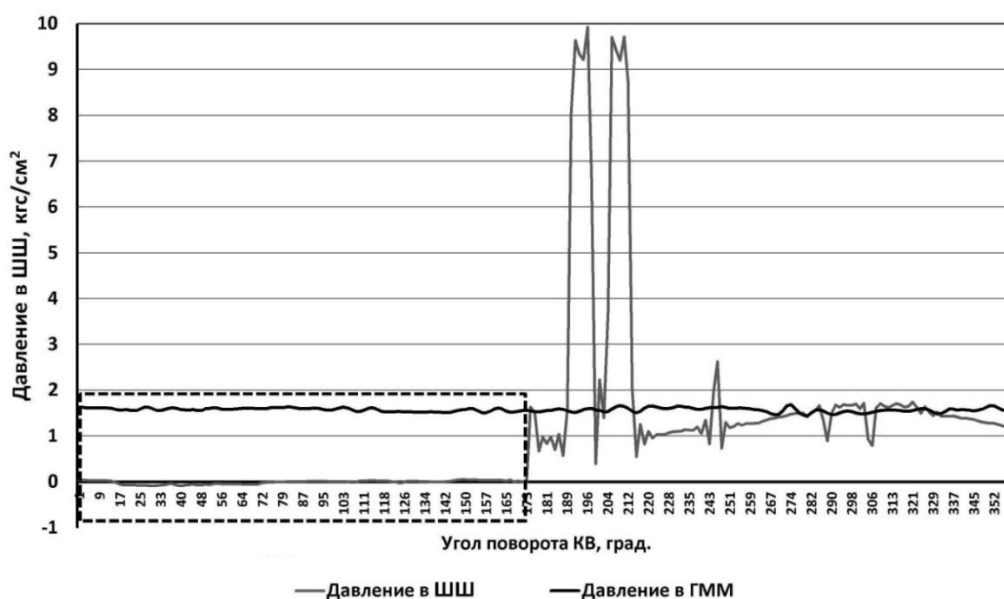


Рисунок 6 - Зависимости давления масла в 1-й шатунной шейке и в ГММ от угла поворота коленчатого вала за один его оборот при частоте вращения 1300 об/мин

На графике видны всплески давления масла в шатунной шейке коленчатого вала, достигающие 10,0-10,5 кгс/см². Всплески возникают за счет заполнения верхней части центробежной ловушки маслом посредством центробежной силы, и при достижении заполняемости масла до границы отверстия канала шатунной шейки возникает периодическое опорожнение данной области. При этом давление в ГММ колеблется в диапазоне от 1,5 кгс/см² до 1,7 кгс/см². На участке поворота коленчатого вала от 0° до 173° наблюдается разрыв потока масла в канале.

Выводы

Разработанная методика и испытательный стенд позволяют проводить различные исследования по оценке эффективности решений в системе смазки. Есть возможность исследовать поведение масляного потока системы смазки в различных точках масляных каналов при разных условиях, например, при различных температурах, частотах вращения, при изнашивании элементов двигателя.

Минусом в технической реализации данных решений является необходимость проработки решений по технике безопасности. Поэтому расширение результатов исследований лучше проводить в специализированных боксах на полноценном двигателе. Для проведения исследований датчики можно размещать вместо шатуна первого цилиндра с выводом сигнала через носок коленвала, при этом балансировку двигателя можно обеспечивать дополнительными грузами на первый цилиндр, маховиком или противовесами на соседние цилиндры.

Список литературы

1. Фахруллин И.Р. Актуальность разработки и создания безмоторного испытательного стенда для исследования системы смазки двигателя внутреннего сгорания / И.Р. Фахруллин, Е.П. Барыльникова // XV Камские чтения: сборник докладов Всероссийской научно-практической конференции (12 апреля 2024; Набережные Челны). – Набережные Челны: Отдел информации и связей с общественностью Набережночелнинского института КФУ, 2024. – С. 436-438.
2. Денисов А.С. Обеспечение надёжности автотракторных двигателей / А.С. Денисов, А.Т. Кулаков // Саратов. Саратов. гос. тех. ун-т. - 2007. - 422 с.
3. Кулаков А.Т. Экспериментальная установка для исследования подачи смазки к подшипникам коленчатого вала двигателя / А.А. Макушин, А.Т. Кулаков, Е.П. Барыльникова // материалы Международной научно-технической конференции ТРАНСПОРТНЫЕ И ТРАНСПОРТНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ Тюмень, 19 апреля 2012 года стр.118-122
4. Кулаков А.Т. Влияние сбалансированности подачи масла к шатунным подшипникам на их отказы в эксплуатации / А.Т. Кулаков, Е.П. Барыльникова, Р.Ф. Калимуллин // Интеллект. Инновации. Инвестиции. – 2019. – № 8. – С. 106-115. DOI: 10.25198/2077-7175-2019-8-106.
5. Макушин А.А. Анализ потерь давления масла в каналах коленчатого вала двигателя / А.А. Макушин, А.Т. Кулаков, А.С. Денисов // Трение и смазка в машинах и механизмах. – 2010. № . – С.34-40.
6. Двигатели внутреннего сгорания / А.С. Хачиян, К.А. Морозов, В.Н. Луканин и др. - М.: Машиностроение, 1986. - 312 с.
7. Стендовое устройство по выявлению высокочастотных колебаний давления масла в системе смазки дизельных двигателей: пат. 207642 Рос. Федерация. № 2021118604; заявл. 25.06.2021; опубл. 09.11.2021, Бюл. № 31. – 11 с.
8. Экспериментальный испытательный стенд для исследования масляного потока системы смазки двигателя внутреннего сгорания. пат. 229945 Рос. Федерация. № 2024109051; заявл. 04.04.2024; опубл. 06.11.2024, Бюл. № 31. – 10 с.
9. Технологические карты по техническому обслуживанию и ремонту автомобилей КАМАЗ. – М.: НТМП «Политекс», 1992. - 238 с.

10. Масляный насос двигателя внутреннего сгорания пат. RU210819U1 Рос. Федерация. № 2022100024; заявл. 07.01.2022; опубл. 05.05.2022, Бюл. № 13. – 10 с.

УДК 621.436

НЕКОТОРЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ КОНТРОЛЯ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КАЧЕСТВА ДИЗЕЛЬНОГО ТОПЛИВА В ХОДЕ ЭКСПЛУАТАЦИИ И ИСПЫТАНИЙ АВТОМОБИЛЕЙ КАМАЗ

¹*Тетерин М.Ф., главный специалист по химмотологии*

²*Калимуллин Р.Ф., доктор технических наук, профессор*

¹*НТЦ ПАО «КАМАЗ», г. Набережные Челны, Россия*

²*Набережночелнинский институт КФУ, г. Набережные Челны, Россия*

Аннотация. В статье показана проблема присутствия в сфере эксплуатации автомобильного транспорта дизельного топлива, не соответствующего требованиям нормативной документации и рекомендациям производителя автомобильной техники. Приведены результаты определения содержания серы в дизельном топливе в ходе эксплуатационных испытаний автомобилей КАМАЗ с 2003 по 2024 годы. Установлено, что в последнее время 95 % проб топлива на АЗС соответствуют экологическому классу 5, однако в баках автомобилей такого топлива всего 75 %. Даны рекомендации по исключению не соответствующего нормативной документации дизельного топлива из эксплуатации грузовых автомобилей.

Ключевые слова: дизельное топливо, содержание серы, мониторинг показателей качества.

SOME RESULTS OF CONTROL OF QUALITY INDICATORS OF DIESEL FUEL DURING OPERATION AND TESTING OF KAMAZ VEHICLES

¹*Teterin M.F., Chief Specialist in Chemmatology*

²*Kalimullin R.F., Doctor of Technical Sciences, Professor*

¹*Scientific and Technical Center of KAMAZ PJSC, Naberezhnye Chelny, Russia*

²*Naberezhnye Chelny Institute of KFU, Naberezhnye Chelny, Russia*

Abstract. The article shows the problem of the presence in the field of motor transport of diesel fuel that does not meet the requirements of regulatory documentation and recommendations of the manufacturer of motor vehicles. The results of determining the sulfur content in diesel fuel during operational tests of KAMAZ vehicles from 2003 to 2024 are presented. It was found that recently 95% of fuel samples at gas stations correspond to environmental class 5, but only 75% of

such fuel in vehicle tanks. Recommendations are given for the exclusion of diesel fuel that does not meet regulatory documentation from the operation of trucks.

Keywords: diesel fuel, sulfur content, quality monitoring.

Современный грузовой автомобиль представляет собой совокупность высокотехнологичных систем, узлов и механизмов, работа которых, в сумме, направлена на эффективную его эксплуатацию с целью предоставления качественных услуг по перевозке грузов. В свою очередь, качество перевозок определяется, в том числе, стоимостью перевозки. Затраты на перевозку грузов включают переменные и фиксированные части [1]. Внеплановое обслуживание включает вынужденные ремонты и простой по причине выхода техники из строя. Это обслуживание необходимо учитывать, но максимально минимизировать. Оно ведет к увеличению себестоимости перевозок, потере прибыли, имиджевым потерям. Переменные затраты на эксплуатацию и ремонт составляют до 36% от всех затрат на владение подвижным составом автотранспортного предприятия (АТП), из них стоимость горюче-смазочных материалов (ГСМ) достигает до 23%, а стоимость технического обслуживания (ТО) – до 6% от всех затрат [1].

Несомненно, работы по поиску резервов снижения стоимости владения автомобилем достаточно актуальны, однако, они не должны быть направлены на снижение качества применяемых при эксплуатации ГСМ и спецжидкостей. Точное соблюдение периодичности ТО и рекомендаций производителя автомобиля является залогом длительной и бездефектной его эксплуатации.

Снижение стоимости владения автомобилем может быть достигнуто применением современных высококачественных моторных масел путем увеличения срока их смены. Так, по данным исследователей [1] увеличение периодичности ТО с 60000 до 80000 км для автомобиля КАМАЗ-5490 NEO снижает стоимость владения автомобилем на 21,6%. Для следующего поколения автомобиля – КАМАЗ-54901, периодичность смены масла установлена 120000 км или 1 раз в год, и подтверждена результатами испытаний. Это существенно улучшает потребительские свойства автомобиля КАМАЗ. Однако, для получения такого срока смены необходимо соблюдение следующих условий:

- 1) применение моторного масла группы не ниже ACEA E4/E7;
- 2) эксплуатация автомобиля по 1 категории условий эксплуатации;
- 3) применение дизельного топлива экологического класса 5, соответствующего ГОСТ 32511-2013.

Если пункты 1 и 2 условий доступны для контроля, то п.3 «Применение дизельного топлива экологического класса 5, соответствующего ГОСТ 32511-2013» объективно проконтролировать сложнее. Для этого необходимо:

- 1) при заправке на автозаправочной станции (АЗС) потребовать паспорт качества на ДТ;
- 2) провести физико-химический анализ пробы ДТ в независимой лаборатории.

Применение ДТ, не соответствующего требованиям нормативной документации (НД) и рекомендациям производителя автомобильной техники, т.е. суррогатного ДТ, может привести не только к существенным ухудшениям показателей двигателя, но и к дефектам топливной аппаратуры, системы каталитической нейтрализации, к ускоренному старению моторного масла, выходу двигателя из строя и простою подвижного состава в ремонте.

На рис. 1 показаны примеры последствий применения суррогатного ДТ в ходе эксплуатации автомобилей КАМАЗ семейства К5 – повышенное нагарообразование на деталях цилиндро-поршневой группы и сажевый налет на элементах нейтрализатора.

Проблема суррогатных ДТ в России актуальна достаточно длительное время [2, 3, 4, 5]. Авторы работ указывают, что доля такого топлива составляет до 25% рынка, при этом спрос на них стабильный.

С целью определения показателей качества применяемых ДТ в ходе испытаний автомобилей, а так же при ТО автомобилей КАМАЗ в автоцентрах, в Центральной лаборатории топлив и масел НТЦ ПАО «КАМАЗ» регулярно проводится его физико-химический анализ [6]. За оценочный показатель качества ДТ принят показатель «содержание серы», т.к. по нему наблюдается наибольшее число отклонений – до 20% и более, отклонения по другим показателям ДТ носят единичный характер.



а) Повышенное нагарообразование на деталях цилиндропоршневой группы



б) Сажевый налет на катализаторе.

Рисунок 1. - Влияние содержания серы в дизельном топливе на работу двигателя:

- а) повышенное нагарообразование на деталях цилиндро-поршневой группы;
- б) сажевый налет на катализаторе

В ходе анализа за период с 2003 по 2024 годы было установлено, что:

- доля топлива с содержанием серы менее 10 мг/кг (экологического класса 5) выросла с 0 % до 88,4 % в 2024 году, при этом наблюдается стабильное

увеличение его количества на протяжении последних пяти лет ориентировочно с 76 % до 88 %;

- доля топлива с содержанием серы от 10 до 50 мг/кг (экологического класса 4) выросла к 2015 году до 46,7 %, но к 2024 году снизилась до 11,0 %, при чем в 2015 году наблюдается снижение его количества до 8,5% с последующим ростом до 36,7 % в 2018 году;

- доля топлива с содержанием серы от 50 до 350 мг/кг (экологического класса 3) снизилась с 40 % в 2011 году до 1 % в 2024 году, при этом в 2012 году доля этого топлива составляла 58 %;

- доля топлива с содержанием серы от 350 до 500 мг/кг (экологического класса 2) снизилась с 23 % до 0 %;

- доля топлива с содержанием серы от 500 до 2000 мг/кг снизилась с 29 % до 0 % в 2024 году, в 2016 году доля топлива увеличилась до 16,9 % с последующим снижением до 2,5 %;

- доля топлива с содержанием серы более 2000 мг/кг (не соответствующего нормативной документации) незначительна, в 2024 году такого топлива не отмечено.

Необходимо отметить, что в автомобилях с двумя баками содержание серы в ДТ в разных баках может отличаться в несколько раз.

В течение 2020 года проводился отбор проб ДТ непосредственно на АЗС известных компаний-производителей топлив (Лукойл, Газпром, Роснефть, Татнефть, Танеко, Башнефть). Всего было отобрано 413 проб со 100 АЗС в 37 регионах. По результатам физико-химического анализа установлено:

- 95,39 % - ДТ экологического класса 5;

- 2,67 % - ДТ экологического класса 4;

- 1,21 % - ДТ экологического класса 3;

- 0,73 % - ДТ экологического класса 1;

- ДТ экологического класса 2 и с содержанием серы более 2000 ppm не отмечено.

По максимальному содержанию серы ДТ у 10 регионов из 37 (27%) не соответствуют экологическому классу 5, а по среднему - 4 (10,8 %). Регионы со значительными отклонениями ДТ по содержанию серы - Коми, Москва и Московская область, Самарская и Тверская области, Татарстан.

Необходимо отметить, что общая картина, с учетом топлива, отобранного с баков автомобилей в тот же период, выглядит хуже:

- 75,31 % - ДТ экологического класса 5;

- 7,89 % - ДТ экологического класса 4;

- 10,53 % - ДТ экологического класса 3;

- 5,3 % - ДТ экологического класса 2.

Таким образом, дополнительно в эксплуатации появляется около 20 % ДТ, не соответствующего экологическому классу 5. Это объясняется факторами ухудшения качества топлива в баках автомобилей и (или) приобретения его, минуя брендовые АЗС.

Выводы:

- 1) доля ДТ экологического класса 5 с содержанием серы до 10 ppm

ежегодно увеличивается, и на протяжении последних пяти лет выросло до 88 %;

2) контроль показателей качества ДТ на этапах его реализации от НПЗ до бака автомобиля позволяет выявить и исключить применение суррогатов при эксплуатации;

3) выявленные несоответствия показателей ДТ требованиям НД в ходе эксплуатации испытаний автомобилей КАМАЗ говорят о необходимости дополнительных мероприятий по контролю за работой АЗС, нефтебаз и АТП, а также по профилактическому обслуживанию системы питания топливом автомобилей.

Список литературы

1. Назаров, Ф. Л. Резервы снижения затрат на эксплуатацию автомобиля / Ф. Л. Назаров, Р. Ф. Калимуллин // Прогрессивные технологии в транспортных системах: Материалы XVIII международной научно-практической конференции, Оренбург, 15–17 ноября 2023 года. – Оренбург: Оренбургский государственный университет, 2023. – С. 293-301. – EDN PSKZKP.

2. 26 ноября 2019. Шестая часть хуже: около 15% дизельного топлива в России — суррогат. Больше всего проблем с зимним горючим, каждый четвертый литр которого — подделка. Михаил Калмацкий. URL: <https://iz.ru/947139/mikhail-kalmatckii/shestaia-chast-khuzhe-okolo-15-dizelnogo-topliva-v-rossii-surrogat> (дата обращения: 01.02.2024).

3. 15 ноября 2019. Росстандарт рассказал, в каких регионах РФ наибольшая доля суррогатного топлива. В числе «лидеров» оказались Крым, Дагестан и Свердловская область. URL: <https://neftegaz.ru/news/petroleum-products/506361-rosstandart-rasskazal-v-kakikh-regionakh-rf-naibolshaya-dolya-surrogatnogo-topliva/> (дата обращения: 01.02.2024).

4. Влияние показателей качества дизельного топлива на работу автомобильного двигателя / С. В. Касьянов, М. Ф. Тетерин, О. В. Миронова, Т. Г. Салахутдинова // Автотранспортный комплекс 3.0. Актуальные проблемы и перспективы развития : Материалы международной научно-практической конференции, Грозный, 28–30 апреля 2023 года. – Грозный: Грозненский государственный нефтяной технический университет имени академика М.Д. Миллионщикова, 2023. – С. 53-59. – DOI 10.26200/GSTOU.2023.68.55.007. – EDN YIPVQX.

5. Исследовательская группа «Петромаркет». URL: http://www.petromarket.ru/?r=public_11 (дата обращения: 16.01.2024).

6. Тетерин, М. Ф. Некоторые результаты физико-химического анализа дизельного топлива в ходе эксплуатационных испытаний автомобилей КАМАЗ с 2011 по 2022 год / М. Ф. Тетерин, С. В. Касьянов // Транспорт. Экономика. Социальная сфера (Актуальные проблемы и их решения) : Сборник статей X Международной научно-практической конференции, Пенза, 14–15 апреля 2023 года / Под редакцией В.В. Салмина. – Пенза: Пензенский государственный аграрный университет, 2023. – С. 146-151. – EDN PZHEJY.

МЕТОДИКА ФОРМИРОВАНИЯ ОПОРНОЙ МАРШРУТНОЙ ТРАНСПОРТНОЙ СЕТИ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ УСТОЙЧИВОСТИ

Тишкова А.О., аспирант

Якунин Н.Н., доктор технических наук, профессор

Якунина Н.В., доктор технических наук, профессор

*ФГБОУ ВО «Оренбургский государственный университет», г. Оренбург,
Россия*

Аннотация. Технология и организация функционирования системы городского автомобильного пассажирского транспорта развивается по многим направлениям, связанным с поиском оптимального состояния системы. Одним из ключевых свойств пассажирской автотранспортной системы является её устойчивость в условиях наступления неблагоприятных событий и отказов перевозчиков от выполнения муниципальных контрактов. Для определения и повышения устойчивости пассажирской автотранспортной системы используется опорная маршрутная транспортная сеть, методика построения которой рассмотрена в данной статье.

Ключевые слова: пассажирские автомобильные перевозки, устойчивость пассажирской автотранспортной системы, опорная маршрутная сеть.

PROCEDURE FOR FORMATION OF REFERENCE ROUTE TRANSPORT NETWORK FOR STABILITY DETERMINATION

A.O. Tishkova, PhD student

Yakunin N.N., Doctor of Technical Sciences, Professor

Yakunina N.V., Doctor of Technical Sciences, Professor

Orenburg State University, Orenburg, Russia

Abstract. The technology and organization of the urban road passenger transport system is developing in many areas related to the search for the optimal state of the system.

One of the key properties of the passenger motor transport system is its stability in the face of adverse events and from carriers from the fulfillment of municipal contracts. To determine and increase the stability of the passenger motor transport system, a reference route transport network is used, the construction method of which is discussed in this article.

Keywords: passenger road transportation, stability of passenger motor transport system, reference route network.

Цель работы состоит в формировании методики построения опорной

маршрутной транспортной сети для определения устойчивости городских пассажирских автотранспортных систем.

Объектом исследования является процесс перевозки пассажиров автомобильным транспортом по регулярным маршрутам.

Предметом исследования является свойство городских пассажирских автотранспортных систем сохранять способность удовлетворять потребность населения в перемещениях в условиях наступления возмущающих воздействий.

В работе использованы положения общенаучных методов исследования – анализа и синтеза, математической статистики, теории транспортных процессов и систем, теории управления. Используются открытые источники информации о территории города Оренбурга и его маршрутной транспортной сети.

Изучением устойчивости различных систем занимались российские и зарубежные авторы. Большой вклад в развитие теории устойчивости внёс Ж.Л. Лагранж. Его определение устойчивости системы является наиболее близким к транспортной системе: устойчивость – это «свойство системы по мере движения оставаться в ограниченной области фазового пространства».

Однако проверку системы на устойчивость необходимо определять с помощью опорной транспортной сети, что позволит проанализировать насколько существующая транспортная сеть отклоняется от базовой и, в случае наличия отклонений, насколько налажен перевозочный процесс и удовлетворяется транспортная потребность населения.

Методика построения опорной сети включает в себя несколько этапов.

1 Этап: Районирование и определение количества потенциальных пассажиров по районам и подвижности населения.

На первом этапе город делится на районы по территориям, прилегающим к остановочным пунктам.

Районы выделяются условно, равномерно между ближайшими остановочными пунктами. Далее определяется среднее число жителей на район с использованием действующих навигационных систем.

Для расчета среднего числа жителей на район используем следующие данные (формула 1):

Д – число однотипных домов в районе;

Э – число этажей в домах;

К – число квартир на этаж (из расчета 3-4 квартиры на этаж);

Ч – число человек в среднем на квартиру (из расчета 3 человека на квартиру, и 4 на частный дом);

П – число подъездов в домах.

$$\overline{Ж} = \sum_{1}^n (Д \cdot Э \cdot К \cdot Ч \cdot П) \quad (1)$$

Где n – это количество групп однотипных домов в районе.

Для выделения из общего числа жителей района потенциальных пассажиров вычитаем из полученного значения по каждому району, число жителей с личными автомобилями.

При определении подвижности необходимо учитывать количество

поездов по целям: рабочие, культурно-бытовые, медицинские и т.д.

Количество поездок, совершаемых жителями на определённом отрезке пути с учётом цели, рассчитаны по формуле 2:

$$P_{\text{общ}} = \sum P_i \quad (2)$$

Где P_i - количество передвижений (из расчета 2 передвижения в будние, 4 передвижения в субботные и 2 передвижения в воскресные дни, умноженное на расчетное количество потенциальных пассажиров в эти дни соответственно «у»).

2 Этап: Построение опорной маршрутной транспортной сети.

После выполненного районирования и определения числа потенциальных пассажиров без личного транспорта по каждому району, выделены наиболее и наименее загруженные районы на карте города (рисунок 1).

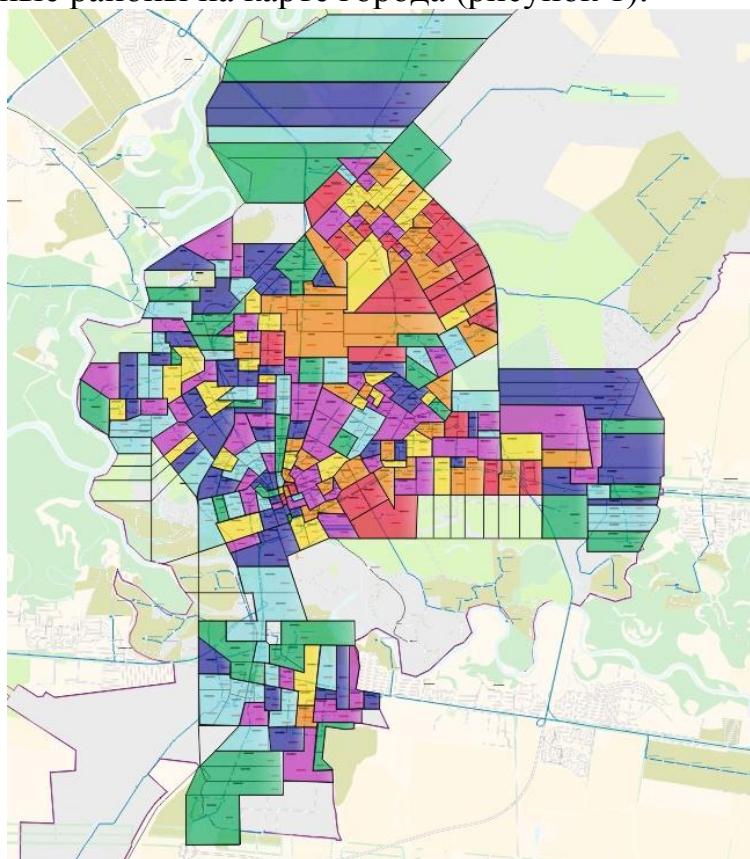


Рисунок 1. – Карта города с разбивкой по районам в зависимости от количества потенциальных пассажиров на примере Оренбурга

Таким образом, на рисунке видно расположение районов с наибольшим и наименьшим пассажиропотоками в сутки, что позволяет разработать опорную маршрутную сеть для обеспечения максимальной доступности городского автомобильного пассажирского транспорта за счет соединения между собой районов с наибольшим количеством потенциальных пассажиров в сутки.

В рамках данного этапа проводится детальное исследование выделенных районов и определяются городские дороги и улицы, проходящие через транспортные районы с наибольшим транспортным спросом.

Разработанная опорная транспортная сеть должна обслуживаться перевозчиками, имеющими высокую репутацию и обоснованную уверенность в выполнении перевозок согласно требованиям муниципального контракта. В таком случае устойчивость пассажирской автотранспортной системы города будет достигать необходимого уровня.

В случае наличия нескольких возможных вариантов формирования опорной сети, каждый из вариантов оценивается по следующим показателям:

- отношение количества пассажиров, которые могут быть перевезены по опорной транспортной сети к общему числу потенциальных пассажиров с учетом подвижности (рассчитанных на первом этапе);
- охват селитебной территории города.

И выбирается наиболее оптимальный вариант опорной сети с максимальными значениями по указанным показателям в порядке их приоритетности.

Данная методика унифицирована и может применяться для определения устойчивости пассажирской автотранспортной системы в городах России.

Список литературы

1 Варелопуло, Г.А. Организация городских автобусных перевозок с применением математических методов и ЭВМ / М.Е. Антошвили, Г.А. Варелопуло, М.В. Хрущев. // Москва: изд-во «Транспорт». — 1974. — 104 с.

2 Калмыков, Н.Н. Исследование основных проблем в сфере пассажирского транспорта и перевозок / Н.Н. Калмыков, А.Н. Романцов, О.М. Трофимова, С.А. Маковкина, М.С. Фадеев // Транспортное дело России. — 2017. — № 4. — С. 103-105.

3 Шальнова, Н. С. Проблемы и перспективы развития пассажирского транспорта / Н. С. Шальнова. — Текст: непосредственный // Молодой ученый. — 2011. — № 12 (35). — С. 61-64. — URL: <https://moluch.ru/archive/35/3976/> (дата обращения: 23.10.2022).

4 Якимов, М.Р. Роль городского пассажирского транспорта в повышении качества жизни // Мир транспорта. — 2015. — № 1 (9). — С. 80-83.

5 Косолапов О.В., Игнатьева М.Н. Устойчивость как одна из основных характеристик системы // Известия УГГУ. 2013. №4 (32).

6 Тишкова А.О., Исследование использования остановочных пунктов по регулярным маршрутам с учетом показателей застроенности микрорайонов / Тишкова А.О., Якунин Н.Н. // В сборнике: Магистратура - автотранспортной отрасли. Материалы IV Всероссийской межвузовской конференции. 2020. С. 205-212.

УДК621.433.052

ПОВЫШЕНИЯ ПЛАВНОСТИ ХОДА АВТОТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ

¹Фаталиев Н.Г., доктор технических наук, профессор
^{2,3}Баламирзоев А.Г., доктор технических наук, профессор
²Гасанов М.М., кандидат технических наук, ст. преподаватель
¹Ибрагимов Э.Б., кандидат сельскохозяйственных наук, доцент
¹ФГБОУ ВО Дагестанский ГАУ, г. Махачкала, Россия
²ФГБОУ ВО Махачкалинский филиал МАДИ, Махачкала, Россия
³ФГБОУ ВО «ДГПУ им Р. Гамзатова», Махачкала, Россия

Аннотация. В статье рассматривается вопрос плавности хода автотранспортных средств, приводятся сравнительные характеристики подвесок автобусов ЛиАЗ-5256 и ЛиАЗ-5292 в зависимости от состояния дорог, интегральные значения среднеквадратических вертикальных вибрационных ускорений на сиденьях и в центре платформы, графики зависимости вертикальных среднеквадратических ускорений на сиденьях автобусов ЛиАЗ-5256 и ЛиАЗ-5292 от частоты при их движении по дороге с асфальтовым и булыжным покрытиями, сделаны соответствующие выводы..

Ключевые слова: плавность хода, вибрация, ускорение, безопасность.

IMPROVING THE SMOOTH RUNNING OF VEHICLES

¹Fataliev N.G., Doctor of Technical Sciences, Professor
^{2,3}Balamirzoev A.G., Doctor of Technical Sciences, Professor
²Hasanov M.M., Candidate of Technical Sciences, Senior lecturer
¹Ibragimov E.B., Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor
¹Dagestan State Agrarian University, Makhachkala, Russia
²FGBOU VO Makhachkala branch of MADI, Makhachkala, Russia
³FGBOU VO "DSPU named after R. Gamzatov", Makhachkala, Russia

Abstract. The article discusses the issue of smooth running of motor vehicles, provides comparative characteristics of the suspensions of LiAZ-5256 and LiAZ-5292 buses depending on the condition of the roads, integral values of RMS vertical vibration accelerations on the seats and in the center of the platform, graphs of the dependence of vertical RMS accelerations on the seats of LiAZ-5256 and LiAZ-5292 buses on the frequency at their

Keywords: smooth running, vibration, acceleration, safety.

Плавность хода, топливная экономичность, безопасность движения и многие другие эксплуатационные качества автотранспортных средств (АТС) во многом определяются вибрационными защитными свойствами подвески, так как она является наиболее эффективным амортизирующим звеном между возбудителем колебаний (неровной дорогой) и поддрессоренной массой (кузовов).

Несовершенство характеристик подвески снижает плавность хода, производительность и срок службы кузова и других агрегатов транспорта, повышает эксплуатационные расходы, ухудшает самочувствие пассажиров,

сохранность грузов, ускоряет износ и без того некачественных дорог, повышает утомление водителя, что влияет на безопасность движения.

Вопросами теории пневматической подвески занимались ученые: Беленький Ю.Б., Волков П.М., Гельфгат Д.В., Горелик А.М., Акопян Р.А., Поляков Р.А. и др., а также зарубежные: Bernadet I., Bilek B., Bourcier de Carbon, Breton I., Bidwell I.B., Deist H., Forest K., Peckham E.G., Hansen K.M., Nystrom N.E., Mitschke M., Sirven M.I. и др.

Опыт эксплуатации АТС показывает, что на дорогах с неровной поверхностью средняя скорость движения уменьшается на 40...50 %, а производительность машины снижается на 35...40 %. Это связано с тем, что вибрации поддрессоренной части машины вызывают утомление водителей, создавая для них дискомфортные, в результате чего водители уменьшают скорость движения. Как показывают проведенные испытания зарубежных и отечественных автомобилей, даже снижение скорости не решает проблемы соблюдения допустимых норм вибрационной загрузки в соответствии с международным стандартом ИСО 2631-74 или ГОСТ 12.1.012-78.

В таблице 1 приведены типичные интегральные значения среднеквадратических вертикальных вибрационных ускорений на сиденьях и в центре платформы отечественных грузовых автомобилей полной массой 7...14 т с колесной формулой 4х2.

Таблица 1. - Интегральные значения среднеквадратических вертикальных вибрационных ускорений грузовых автомобилей, (м/с²)

Покрытие Место замера	Асфальт средней изношенности (40...80 км/ч)	Булыжник средней изношенности (30...60 км/ч)	Булыжник с крупными неровностями (20...40 км/ч)
Сиденье водителя м/с ²	1,4...3,4	1,8...3,5	2,4...5,5
Центр платформы м/с ²	1,2...2,5	2,0...3,1	2,9...4,9

На рисунке 1 показаны графики зависимости вертикальных среднеквадратических ускорений на сиденьях автобуса ЛиАЗ-5256 и модернизированных ЛиАЗ-5292 от частоты при их движении по дороге с асфальтовым и булыжным покрытиями.

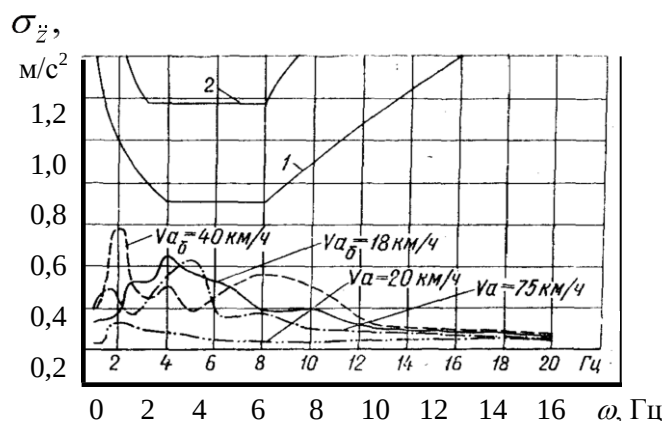
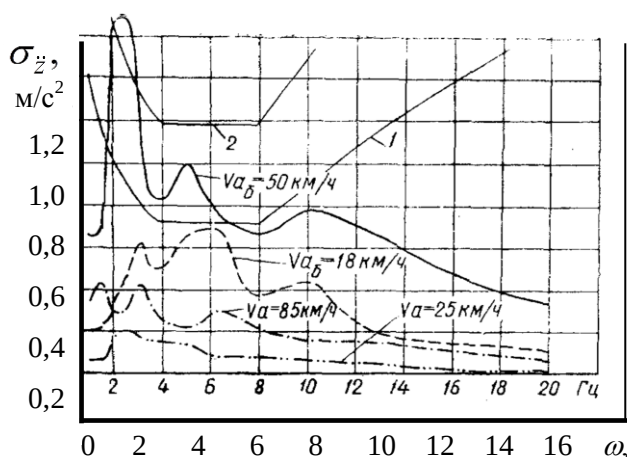


Рисунок 1. - Спектры вертикальных ускорений на сиденьях, расположенных над передней подвеской автобусов ЛиАЗ-5256 и ЛиАЗ-5292, движущихся со скоростью V_a по дороге с асфальтовым и $V_{a.б}$ с булыжным покрытиями:

а – снаряженного автобуса; б – при номинальной загрузке автобуса; 1 и 2 – границы допустимой утомляемости без снижения производительности по ИСО для $T = 4$ и $0,5$ ч

В таблице 2 приведены типичные интегральные значения этих ускорений в диапазоне частот $0,7 \dots 22,4$ Гц [29].

Таблица 2. - Интегральные значения среднеквадратических вертикальных вибрационных ускорений на сиденьях автобуса ЛиАЗ-5256 и ЛиАЗ-5292, (м/с^2)*

Дорожное покрытие	Скорость движения, км/ч	Сиденье водителя	Расположение пассажирских сидений		
			над передней подвеской	над задней подвеской	на заднем свесе
Асфальт	40...42	1,04/0,56	0,93/0,48	0,42/0,3	0,86/0,75
	79...85	1,47/0,97	1,09/0,78	0,58/0,37	1,86/1,05
Булыжник	17...19	2,06/1,4	1,80/1,08	0,74/0,57	1,50/1,05
	41...42	2,85/1,51	2,42/1,20	1,90/1,54	2,70/1,10

* – в числителе для снаряженного автобуса, в знаменателе при номинальной нагрузке 5 чел./ м^2

Из анализа графиков на рис. 1 и данных таблицы 2 следует, что плавность хода не груженого автобуса примерно в $1,4 \dots 2$ раза ниже, чем груженого, а условия труда водителя до 40 % хуже, чем пассажиров, сидящих над передней подвеской, и до 2,6 раз хуже, чем пассажиров, сидящих над задней подвеской. На дороге с булыжным покрытием при движении снаряженного автобуса со скоростью 50 км/ч ускорения превышают границу допустимой утомляемости при длительности непрерывного воздействия 0,5 ч (кривая 2 на рис. 1).

При движении груженого автобусов ЛиАЗ-5256 и ЛиАЗ-5292 по асфальту со скоростью 80 км/ч средние квадратические ускорения на пассажирских сиденьях, расположенных над передней подвеской, не превышают границу допустимой утомляемости при длительности непрерывного воздействия 4 ч (кривая 1 на рис. 1).

Таким образом, проведенный анализ показывает, что подвеска одного из наиболее «плавных» отечественных автобусов модели ЛиАЗ-5256 и ЛиАЗ-5292 с очень мягкой в зоне статического хода упругой характеристикой не всегда соответствует стандарту ИСО 2631-74 и нуждается в совершенствовании.

По сравнению с подвесками со стальными упругими элементами пневматическая подвеска имеет следующие преимущества:

- в большинстве случаев может быть получена прогрессивная нелинейная характеристика, что способствует повышению плавности хода, уменьшает вероятность ударов;
- достаточно просто осуществляется автоматическое регулирование высоты кузова над дорогой, вследствие чего увеличивается возможность повышения плавности хода;
- при постоянном положении кузова облегчается решение задачи обеспечения правильной кинематики подвески и рулевого привода, снижается центр тяжести разгруженного автомобиля и, следовательно, повышается его устойчивость при любой нагрузке, обеспечивается надлежащее положение фар, что повышает безопасность движения в ночное время;
- при одинаковых размерах пневматического упругого элемента, изменяя давление воздуха в нем, можно получить элементы разной грузоподъемности, что расширяет возможности применения данной конструкции;
- пневматические упругие элементы некоторых типов имеют чрезвычайно высокую долговечность, которая при стальных упругих элементах может быть достигнута лишь при значительном увеличении веса и размеров;
- достаточно просто осуществляется принудительное регулирование положения кузова относительно поверхности дороги;
- уменьшается износ дорожного полотна, так как при применении прогрессивной характеристики упругого элемента плавность хода повышается и колеса оказывают меньшее суммарное давление на дорогу при колебаниях подвески.

Применение нерегулируемой пневматической подвески может улучшить плавность хода, в особенности у автомобилей, предназначенных для эксплуатации преимущественно на хороших дорогах. При этом удастся для небольших амплитуд колебаний получить мягкую подвеску и избежать частых пробоев при раскачивании кузова, что обусловлено прогрессивной характеристикой пневматических упругих элементов, но, тем не менее, специфические преимущества пневматической подвески используются не полностью.

Дальнейшее повышение плавности хода можно получить при использовании пневматической подвески с автоматическим регулированием положения кузова. Так, при большом диапазоне изменения нагрузки, даже и при наличии подвески с нерегулируемой прогрессивной характеристикой, разница в высоте нагруженного и разгруженного автомобиля остается значительной, а требуемый общий ход подвески оказывается чрезмерно большим. Применение регулируемой пневматической подвески позволяет одновременно решить две задачи. С одной стороны, собственная частота колебаний остается примерно постоянной вне зависимости от изменения статической нагрузки.

С другой стороны, при увеличении статической нагрузки динамическая энергоемкость подвески не снижается, а даже увеличивается, так как

динамический ход подвески остается постоянным, а жесткость подвески при увеличении статической нагрузки растет. Поэтому становится возможным сделать подвеску более мягкой, не допуская в то же время частых ударов об ограничители и, следовательно, повысить плавность хода автомобиля.

Исходя из вышеизложенного, основные принципы управления пневматической подвеской заключаются в следующем:

1. автоматическое регулирование положения кузова в зависимости от изменения статической нагрузки и условий движения;
2. стабилизация кузова в продольной и поперечной плоскостях;
3. осуществление быстрого подъема-опускания всего кузова или какой-либо его части на остановках, при погрузке-разгрузке и т.д.;
4. изменение автоматически или по желанию водителя поддерживаемого уровня положения кузова для повышения проходимости и облегчения погрузо-разгрузочных работ. При движении с высокой скоростью по ровной дороге поддержание более низкого положения кузова приводит к повышению устойчивости автомобиля, снижению сопротивления воздуха и расхода топлива.

Выводы. В результате проведенных исследований можно сделать следующие выводы:

1. Для более полной реализации специфических преимуществ пневматической подвески перед подвесками с линейными упругими элементами необходимо не только статическое регулирование, но и динамическое.
2. Наиболее перспективной является электронная система управления пневматической подвеской. Тем не менее, совершенствование механических систем управления является актуальным, так как:
 - с целью повышения конкурентоспособности выпускаемых АТС завод-изготовитель должен предлагать потребителю на выбор несколько вариантов систем управления подвеской, в том числе и механическую;
 - механические системы управления имеют меньшую стоимость и более высокую надежность, чем электронные;
3. Влияние на эксплуатационные свойства пневматической подвески изучено недостаточно глубоко, существующие математические модели пневматической регулируемой подвески не позволяют предварительно оценить влияние РУП.
4. Отсутствует методика расчета зависимости площади проходных сечений от угла отклонения его рычага.

Список литературы

1. Колчин А.И., Демидов В.П. Расчет автомобильных и тракторных двигателей. – М.: Высшая школа, 2008. – 496 с.
2. Техническая эксплуатация автомобиля. Под ред. Проф. Кузнецова Е.С. – М.: Наука, 2004. – 535 с.
3. Гасанов М.М. Дисс. На соиск. Степ. Канд. Наук. Стабилизация динамической нейтрали пневматической подвески АТС путем

совершенствования конструктивных параметров регулятора уровня пола и его привода : : диссертация кандидата технических наук : 05.05.03. 247 с

4. Гусаков С.В., Патрахальцев Н.Н. Планирование, проведение и обработка данных экспериментальных исследований двигателей внутреннего сгорания. – М.: РУДН, 2004. – 167 с.

5. Зотов Л.Л. Экологическая безопасность производства и автомобильного транспорта. – СПб, СЗГТУ, 2003. – 91 с.

6. Исмаилов Р.И. Совершенствование технической эксплуатации городских автобусов за счет корректирования ее основных нормативов и нормирования расхода топлива на основе статистической информации. Дисс. Канд. Техн. Наук. – М.: МАДИ (ГТУ), 2003. – 191 с.

7. Annual Energy Review 2005. Energy Information Administration. Report No. DOE/EIA-0384(2005) Posted: July 27, 2006.

8. Golovitchev V.I., Atarashiya K., Tanaka K. Towards Universal EDC- Based Combustion Model for Compression-Ignited Engine Simulations // SAE Paper. – W.C. – 2003. - №2003-01-1849. – W.P.

9. Singh M.K., Moore Jr J.S. Preliminary assessment of the availability of U.S. natural gas resources to meet U.S. transportation energy demand // SAE Paper. - Hyatt Crystal City. – 2002. – №2002-01 – 1926. – W.P.

УДК 631.37, 656.135

ВЫБОР ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ ТЕКУЩЕГО РЕМОНТА АВТОМОБИЛЬНЫХ УЗЛОВ

Хуснетдинов Ш.С., кандидат технических наук, зав. лабораторией

Нугманов Л.А., студент

Саруков Р.Р., студент

Набережночелнинский институт (филиал) ФГАОУ ВО «Казанский (Приволжский) федеральный университет, г. Набережные Челны, Россия

Аннотация. В работе изучены проблемы обеспечения долговечности автомобильных механизмов и систем при организации ремонтных работ на автотранспортном предприятии. Показаны причины отказов на линии грузовых автомобилей, эксплуатируемых в сложных дорожно-климатических условиях. Приведены примеры применения технологического оборудования, используемого при разборочно-сборочных работах. Даны рекомендации по выбору технических параметров оборудования.

Ключевые слова: грузовой автомобиль; техническая эксплуатация автомобилей; природно-климатические условия; отказ на линии; текущий ремонт; разборочно-сборочные работы; стенд-кантователь.

SELECTION OF TECHNOLOGICAL EQUIPMENT DURING ROUTINE REPAIRS OF AUTOMOTIVE COMPONENTS

*Khusnetdinov Sh.S., Candidate of Technical Sciences, Head. the laboratory
Nugmanov L.A., student
Sarukov R.R, student
Naberezhnye Chelny Institute (branch) of the Kazan
(Volga Region) Federal University, Naberezhnye Chelny, Russia*

Abstract. The paper examines the problems of ensuring the durability of automotive mechanisms and systems in the organization of repair work at a motor transport company. The reasons for failures on the line of trucks operated in difficult road and climatic conditions are shown. Examples of the use of technological equipment used in disassembly and assembly work are given. Recommendations on the choice of technical parameters of the equipment are given.

Keywords: truck; technical operation of vehicles; natural and climatic conditions; failure on the line; maintenance; disassembly and assembly work; stand-tipping machine.

Определение стратегии технической эксплуатации автомобилей является важной задачей организации технологических процессов технического обслуживания (далее – ТО) и текущего ремонта (далее – ТР) подвижного состава на автотранспортном предприятии. Изменение периодичности ТО влечёт за собой вариацию показателей надёжности эксплуатации [1]. Сокращение интервала ТО повышает показатели безотказности и долговечности автомобилей, однако приводит к увеличению материальных и трудовых затрат. Увеличение интервала является перспективным методом сокращения затрат, однако здесь необходимо оценить вероятность возникновения внезапных неисправностей и отказов на линии. В любом случае потребность проведения ТР является актуальной задачей и от организации проведения ТР зависят издержки технической эксплуатации подвижного состава.

При выборе рациональной периодичности ТО учитываются дорожные и природно-климатические условия эксплуатации автомобилей. На основании опыта эксплуатации и анализа причин отказов формируются требования к конструкции автомобильных агрегатов и систем [2]. За счёт этого происходит улучшение показателей безотказности и долговечности автомобилей, которые зависят от технического состояния наиболее сложных агрегатов и систем, таких, как силовой агрегат, узлы трансмиссии и прочие механизмы [3].

Изучение режимов нагружения автомобильных узлов позволяет выявить факторы, ограничивающие ресурс деталей и приводящие к поломкам, ускоренному износу, повышенному расходу топлива. Таким фактором является прежде всего изменение температурного режима работы узлов вследствие воздействия атмосферного воздуха [4]. Во время зимней эксплуатации низкая температура внешней среды приводит к нарушению рационального теплового баланса и повышению нагруженности деталей. Это вызвано следующими причинами.

Понижение температуры смазочных материалов приводит к затруднению

их циркуляции, ухудшению условий смазки и как результат, к ускорению усталостного износа деталей. Кроме того, из-за повышения вязкости масел снижается КПД узлов и возрастает сопротивление движению, что служит причиной повышенного расхода топлива [5].

Охлаждение самих деталей приводит к возникновению хладноломкости, то есть к образованию микротрещин и последующей поломке деталей при действии расчётных нагрузок. Этому также способствует возникновение температурных градиентов по длине деталей, так как в процессе работы узлов они нагреваются неравномерно, а смазка также оказывается малоэффективной по указанным выше причинам [6].

В процессе движения автомобиля детали трансмиссии и ходовой части подвергаются дополнительным ударным нагрузкам со стороны опорной поверхности, так как шины и упругие элементы подвески становятся более жесткими в условиях низких температур [7, 8]. Данный фактор также может способствовать поломке деталей при возникновении хладноломкости.

В результате надёжность эксплуатации автомобилей в зимний период может значительно снизиться, что отрицательно влияет на безопасность эксплуатации и увеличивает издержки на проведение ТР [9, 10].

Эффективность проведения работ ТР определяется соответствием технических возможностей технологического оборудования и квалификации работников уровню решаемых задач, то есть сложности работ, частоте возникновения неисправностей и отказов, надёжности последующей эксплуатации отремонтированных узлов. Затраты на проведение ТР должны соответствовать техническому состоянию эксплуатируемых автомобилей и объёму выполняемых работ [11].

Наиболее объёмными и требующими значительных трудозатрат при проведении ТР являются разборочно-сборочные работы. Для повышения производительности используют различные средства механизации: гайковёрты, съёмники, специализированный инструмент и приспособления. Удобство доступа к демонтируемым элементам конструкции наиболее сложных частей – силового агрегата, коробки передач, ведущих мостов – обеспечивается за счёт применения специализированных стендов, на которых закрепляется разбираемый или собираемый агрегат (рис. 1).

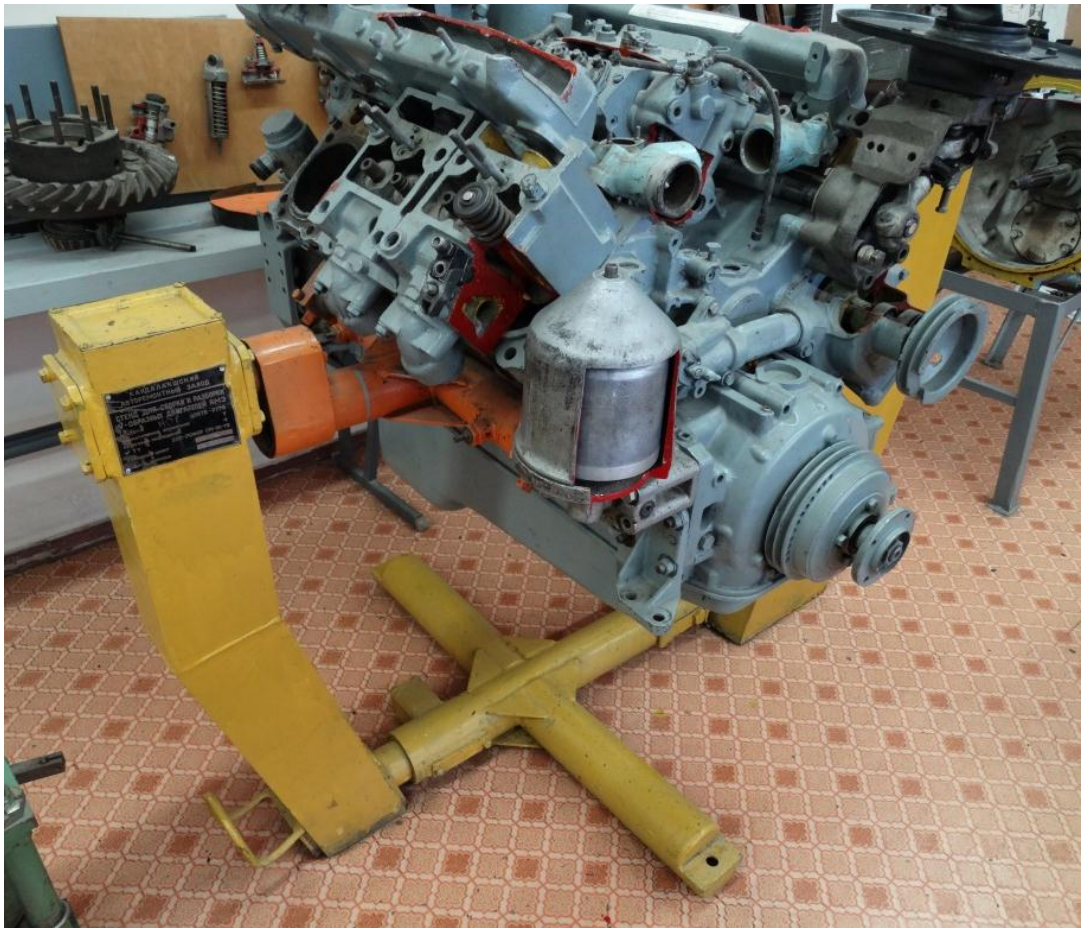


Рисунок 1. – Стенд-кантователь с автомобильным дизельным двигателем

Размещение таких стенов должно соответствовать принятой организации работ в соответствии с рациональным размещением технологического оборудования на участке [12]. Потребность в стенох-кантователях зависит от их производительности и уровня универсальности.

Производительность стенов определяется типом привода (ручной, электромеханический) и скоростью кантования. Универсальность стенов показывает возможность использования его для проведения разборочно-сборочных работ на агрегатах с различными типоразмерами. Однако более важными для рационального выбора стенов-кантователей являются другие свойства. К ним относятся удобство проведения работ и окупаемость стенов.

На возможность доступа к различным местам обслуживаемого узла влияет конструктивная схема стенов-кантователей. Расположение узла может быть консольным или в пределах контура стенов. Соответственно изменятся возможности визуального осмотра и непосредственного доступа с необходимыми инструментами или приспособлениями к тем или иным деталям и механизмам.

Окупаемость стенов определяется объемом производимых работ и стоимостью стенов. Затраты на приобретение стенов зависят от типа привода и применяемого редуктора. Например, использование бронзы для венца колеса в

червячном редукторе заметно увеличивает стоимость станда. В данном случае лимитирующим фактором является скорость скольжения червячной передачи. Если скорость скольжения не превышает 2 м/с, то в конструкции редуктора можно обойтись без применения цветных металлов.

Рациональный подход к выбору конструкции станда-кантователя и других видов технологического оборудования, используемого при ТР, позволяет повысить качество работ, сократить материальные и трудовые затраты, обеспечить требуемый ресурс ремонтных агрегатов. Для реализации такого подхода следует применять последовательное определение технических параметров и характеристик станда по мере снижения их весовости для соответствующего объёма и сложности работ ТР.

Список литературы

1. Эксплуатация автомобильного транспорта: учебное пособие / Н.Н. Якунин, Н.В. Якунина, Д.А. Дрючин, Р.Ф. Калимуллин [и др.]. – Оренбург: ОГУ, 2017. – 221 с. – Текст: непосредственный.

2. Кулаков, А. Т. Особенности конструкции, эксплуатации, обслуживания и ремонта силовых агрегатов грузовых автомобилей: учебное пособие / А.Т. Кулаков, А.С. Денисов, А.А. Макушин. – Москва: Инфра-Инженерия, 2013. – 448 с. – Текст: непосредственный.

3. Калимуллин, Р.Ф. Концепция повышения долговечности автомобильных двигателей при эксплуатации / Р.Ф. Калимуллин. – Текст: непосредственный // Вестник Оренбургского государственного университета, 2015. – № 9 (184). – С. 144-152.

4. Барыкин, А.Ю. Эффективность работы узлов трансмиссии грузового автомобиля в условиях холодного климата / А.Ю. Барыкин, В.В. Лянденбургский, Р. Х. Тахавиев. – Текст: непосредственный // Грузовик. – 2018. – № 8. – С. 7-10.

5. Барыкин, А.Ю. Применение автотранспортных средств в условиях экстремальных природных факторов / А.Ю. Барыкин, Р.Х. Тахавиев. – Текст: непосредственный // Проблемы формирования единого пространства экономического и социального развития стран СНГ (СНГ-2021). Материалы ежегодной Международной научно-практической конференции. В 2-х томах. Отв. редакторы О.М. Барбаков, Ю.А. Зобнин. – Тюмень: Изд. Тюменского индустриального университета, 2021. – С. 61-65.

6. Барыкин, А.Ю. Оценка факторов, определяющих условия эксплуатации привода колёс / А.Ю. Барыкин, М.М. Мухаметдинов. – Текст: электронный // Архитектурно-строительный и дорожный комплексы: проблемы, перспективы, новации: Материалы Международной научно-практической конференции, 7-9 декабря 2016. – Омск: СибАДИ, 2016. – С. 541-545.

7. Барыкин, А.Ю. Оценка технического состояния ведущего моста в период эксплуатации / А.Ю. Барыкин, Р.Х. Тахавиев. – Текст: непосредственный // Совершенствование автотранспортных систем и сервисных технологий: Сборник научных трудов по материалам XIV Международной научно-технической конференции. – Саратов: СГТУ, 2018. – С.

28-33.

8. Хуснетдинов, Ш. С. Влияние природно-климатических условий на работоспособность узлов трансмиссии грузового автомобиля / Ш. С. Хуснетдинов. – Текст: непосредственный // В сборнике: Проблемы формирования единого пространства экономического и социального развития стран СНГ (СНГ-2021). Материалы ежегодной Международной научно-практической конференции. В 2-х томах / Отв. редакторы О. М. Барбаков, Ю. А. Зобнин. – Тюмень, 2022. – С. 414-418.

9. Нигметзянова, В.М. Безопасная эксплуатация автомобилей на территориях с холодным климатом за счет применения комплекса мероприятий, обеспечивающих надежность и комфортабельность работы / В. М. Нигметзянова, А.Ю. Барыкин, И.Н. Мусавилов. – Текст: непосредственный // Организация и безопасность дорожного движения: Материалы XIII Национальной научно-практической конференции с международным участием (19 марта 2020 г.) / Отв. ред. Д.А. Захаров. – Тюмень: ТИУ, 2020. – С. 502-506.

10. Барыкин, А.Ю. Влияние дорожных и природно-климатических факторов на эксплуатационную надёжность узлов шасси автомобиля / А.Ю. Барыкин, Р.М. Галиев, Д.И. Нуретдинов. – Текст: электронный // Прогрессивные технологии в транспортных системах: Материалы XVIII Международной научно-практической конференции, 15-17 ноября 2023 г. – Оренбург: ОГУ, 2023. – С. 22-28.

11. Руководство по устройству, эксплуатации, техническому обслуживанию и ремонту автомобиля КАМАЗ 65225-3902301, 2014. – 936 с. – Текст: непосредственный.

12. Сулейманов, Э.Р. К вопросу о рациональном выборе технологического оборудования агрегатного участка автотранспортного предприятия / Э.Р. Сулейманов, П.Г. Курдин. – Текст: непосредственный // Автомобилестроение: проектирование, конструирование, расчет и технологии ремонта и производства: Материалы VII Всероссийской научно-практической конференции. – Ижевск: ИжГТУ им. М. Т. Калашникова, 2023. – С. 579-582.

УДК 621.436

ОЦЕНКА КОРРОЗИОННОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ СМЕСИ АНТИФРИЗОВ РАЗЛИЧНЫХ МАРОК НА МЕТАЛЛЫ ДЕТАЛЕЙ СИСТЕМЫ ОХЛАЖДЕНИЯ ДВС

Шустова Е.В., магистр

Миронова О.В., магистр

Хлюпин В.Б., кандидат технических наук

Калимуллин Р.Ф., доктор технических наук, профессор

Набережночелнинский институт КФУ

г. Набережные Челны, Россия

Аннотация. В статье показана актуальность проблемы смешивания

антифризов при эксплуатации автомобильных двигателей, приведены результаты исследования влияния смеси антифризов различных марок на металлы деталей системы охлаждения двигателя внутреннего сгорания.

Ключевые слова: система охлаждения, антифриз, смешивание, металлы деталей, коррозионное воздействие.

ASSESSMENT OF THE CORROSIVE EFFECT OF A MIXTURE OF ANTIFREEZE OF VARIOUS BRANDS ON THE METALS OF PARTS OF THE INTERNAL COMBUSTION ENGINE COOLING SYSTEM

*Shustova E.V., Master's student
Mironova O.V., Master's student
Khlyupin V.B., Candidate of Technical Sciences
Kalimullin R.F., Doctor of Technical Sciences, Professor
Naberezhnye Chelny Institute KFU
Naberezhnye Chelny, Russian Federation*

Abstract. The article shows the relevance of the problem of antifreeze mixing during the operation of automobile engines, and presents the results of a study of the effect of a mixture of antifreeze of various brands on the metals of the cooling system components of an internal combustion engine.

Keywords: cooling system, antifreeze, mixing, component metals, corrosive effects.

Охлаждающая жидкость (ОЖ) - жидкость, играющая роль теплоносителя в системе охлаждения двигателя внутреннего сгорания (ДВС) и других машин. Она предотвращает перегрев двигателя, улучшает его работу и продлевает срок службы. Некоторые функции охлаждающей жидкости:

- поглощение тепла, исходящего от двигателя;
- отведение тепловой энергии путём передачи охлаждённым сотам радиатора;
- нагревание потока воздуха, который направляется в салон с целью поддержания оптимального микроклимата;
- защита комплектующих систем охлаждения и контактирующих поверхностей от коррозии;
- продление срока службы двигателя [1].

В качестве ОЖ в двигателях применяются готовые к употреблению антифризы (международное название охлаждающих жидкостей) или концентраты, требующие разбавления дистиллированной водой в определенной пропорции.

Наличие антифриза в системе охлаждения понижает температуру замерзания и повышает температуру кипения ОЖ, что расширяет диапазон рабочих температур эксплуатации автомобильного двигателя.

Свежие ОЖ обладают необходимым комплексом эксплуатационных свойств, запас которых исчерпывается при работе двигателя по причине

естественного старения, накопления продуктов коррозии и испарения. Истощение запаса эксплуатационных свойств оказывает влияние на изменение показателей работы двигателя и его надежность [2]. Для частичного восстановления работоспособности ОЖ рекомендуется доливать дистиллированную воду [3]. Однако в эксплуатации, зачастую доливают концентрат антифриза, либо антифриз, похожий по цвету. Для полного восстановления работоспособности ОЖ осуществляется слив из системы охлаждения работавшего антифриза при достижении срока его замены, и заливается свежий. При этом остается несливаемый остаток (около 15%), который необходимо удалить, систему охлаждения - промыть. Часто этими рекомендациями пренебрегают, и заливают ОЖ (как правило, неоригинальную более дешевую) другого производителя, другой марки, другого класса, определяя применимость только ее цветом (красный, зеленый, желтый).

На наш взгляд, такой подход к вопросу частичного или полного восстановления работоспособности ОЖ на основе определения ее пригодности по цвету неприемлем. Недопустимо смешивать разные антифризы между собой, так как пакеты присадок у каждой марки могут существенно отличаться. ОЖ разных производителей изготовлены по разной нормативной документации, и их компоненты могут неадекватно взаимодействовать друг с другом, вызывая существенное ухудшение эксплуатационных свойств итоговой жидкости. При этом защитные и другие полезные свойства антифризов утрачиваются.

Практически все используемые в настоящее время антифризы по составу являются водно-гликолевыми смесями с добавлением пакета специальных присадок [4]. На сегодняшний день применяются антифризы групп G11, G12, G12+, G12++, G13. Они отличаются составом и комплексом эксплуатационных свойств.

У каждой группы ОЖ есть свои положительные и отрицательные стороны. Чем выше группа, тем больше срок смены охлаждающей жидкости. Для улучшения антикоррозионных и других свойств в антифриз добавляют пакет присадок - композицию специальных химических добавок (бораты, фосфаты, силикаты, полигликоли, нитраты, силикаты, MBT, толилтриазол и другие органические кислоты, а также детергенты и дисперсанты) [4].

В Центральной лаборатории топлив и масел Научно-технического центра ПАО «КАМАЗ» были проведены лабораторные исследования влияния смесей антифризов разных марок на коррозионное воздействие на металлы системы охлаждения дизелей грузовых автомобилей. В таблице 1 приведены характеристики исследуемых товарных ОЖ и смесей из них.

Таблица 1 - Характеристики исследуемых товарных ОЖ и смесей из них

Название ОЖ	Группа	Нормативный документ	Смесь №1	Смесь №2	Смесь №3
Лена 40	G11	ТУ 113-07-02-88	10 %	10 %	-
Cool Stream Premium 40	G12	ТУ 2422-001-13331543-2016	90 %	-	50 %

KAMAZ G-Profi Antifreeze Premium 40	G12	СТО 84035624-357-2020	-	90 %	50 %

Получены физико-химические показатели исследуемых товарных ОЖ и смесей из них, приведенные в таблице 2.

Таблица 2 - Физико-химические показатели исследуемых товарных ОЖ и смесей из них

Название ОЖ и их смесей	Внешний вид	Плотность при 20 °С, кг/м ³	Температура кристаллизации, °С	Показатель преломления	Щелочность, см ³	Водородный показатель, рН
Лена 40	Прозрачная, желто-зеленого цвета	1081,7	-50,2	1,3924	14,1	8,2
Cool Streem Premium 40	Прозрачная, оранжевого цвета	1069,1	-41,7	1,3867	7,2	8,5
KAMAZ G-Profi Antifreeze Premium 40	Прозрачная, красно-фиолетового цвета	1072,0	-40,9	1,3863	7,0	8,5
Смесь №1	Прозрачная, оранжевого цвета	1070,6	-44,6	1,3884	8,5	8,4
Смесь №2	Прозрачная, розового цвета	1075,0	-42,8	1,3872	8,4	8,4
Смесь №3	Прозрачная, розового цвета	1071,8	-41	1,3865	7,1	8,5

Лабораторные исследования проведены по ГОСТ 28084-89. Метод заключается в том, что в испытуемую жидкость с аэрацией помещают определенных размеров образцы (пластины) металлов в установленном наборе, и их выдерживают в ней непрерывно при заданной температуре определенное время. Условия испытаний: температура 88 ± 2 °С, длительность 336 ч, скорость аэрации 100 ± 5 см³/мин [5].

Пластины изготовлены из меди, латуни, стали, чугуна, алюминия и припоя. Оценка проводилась по внешнему виду и изменению (потере) массы металла пластины (по ГОСТ 28084-89 допускаемые значения - для металлов до 0,1 г/м²·сут, для припоя до 0,2 г/м²·сут). Результаты коррозионного воздействия смесей ОЖ на металлические пластины показаны в таблице 3.

Таблица 3 - Оценка коррозионного воздействия смесей ОЖ на металлы

Наименование сплава	Смесь №1		Смесь №2		Смесь №3	
	Внешний вид (побежалость, коррозия)	Потеря массы, $\text{г/м}^2 \cdot \text{сут}$	Внешний вид (побежалость, коррозия)	Потеря массы, $\text{г/м}^2 \cdot \text{сут}$	Внешний вид (побежалость, коррозия)	Потеря массы, $\text{г/м}^2 \cdot \text{сут}$
Медь	Умеренная побежалость, отсутствие коррозии	0,0263	Умеренная побежалость, отсутствие коррозии	0,0409	Умеренная побежалость, отсутствие коррозии	0,0262
Латунь	Умеренная побежалость, отсутствие коррозии	0,0238	Умеренная побежалость, отсутствие коррозии	0,0372	Умеренная побежалость, отсутствие коррозии	0,0183
Сталь	Умеренная побежалость, отсутствие коррозии	0,0052	Умеренная побежалость, отсутствие коррозии	0,0052	Умеренная побежалость, отсутствие коррозии	0,0001
Чугун	Умеренная побежалость, отсутствие коррозии	0,0140	Умеренная побежалость, следы ржавчины	0,0155	Умеренная побежалость, следы ржавчины	0,0001
Алюминий	Умеренная побежалость, отсутствие коррозии	- 0,0067	Умеренная побежалость, отсутствие коррозии	- 0,0048	Умеренная побежалость, отсутствие коррозии	0,0047
Припой	Умеренная побежалость, отсутствие коррозии	0,0214	Умеренная побежалость, отсутствие коррозии	0,0266	Умеренная побежалость, отсутствие коррозии	0,0635

В ходе исследования было установлено:

- в товарных ОЖ коррозионное воздействие на металлы незначительное (менее $0,01 \text{ г/м}^2 \cdot \text{сут}$); по внешнему виду наблюдается отсутствие коррозии и побежалости на пластинах;

- в смеси №1 – коррозионное воздействие на пластины в пределах нормы (менее $0,1 \text{ г/м}^2 \cdot \text{сут}$); отрицательное значение потери массы пластины из алюминия свидетельствует об образовании пленки на поверхности металла; по внешнему виду - побежалость пластин умеренная и отсутствие коррозии;

- в смеси №2 – коррозионное воздействие на пластины в пределах нормы (менее $0,1 \text{ г/м}^2 \cdot \text{сут}$); отрицательное значение потери массы пластины из алюминия свидетельствует об образовании пленки на поверхности металла; по внешнему виду - побежалость пластин умеренная и имеются следы ржавчины на чугуне;

- в смеси №3 – коррозионное воздействие на пластины в пределах нормы (менее $0,1 \text{ г/м}^2 \cdot \text{сут}$); по внешнему виду - побежалость пластин умеренная, имеются следы ржавчины на чугуне.

В целом, несмотря на то, что коррозионное воздействие ОЖ на металлы находится в пределах нормы, было отмечено образование коррозии (по внешнему виду) на пластинках из чугуна в смесях №2 и №3. Наблюдается наиболее агрессивное воздействие смеси №2 на пластины из меди, латуни и чугуна. На припой и алюминий более сильное воздействие оказывает смесь №3, но наименьшее на сталь и чугун по потере массы металла.

В дальнейшем планируется продолжить испытания с расширенным перечнем смесей ОЖ, и использовать пластины металлов, выполненных из элементов системы охлаждения ДВС. Также планируется провести испытания по воздействию смесей ОЖ на резинотехнические изделия, применяемые в двигателях КАМАЗ.

Вывод. Существующий метод ГОСТ 28084-89 требует доработки и уточнения по оценке степени воздействия антифриза на пластинку по внешнему виду, а также должен учитывать вид и степень коррозионных повреждений.

При смене и доливке ОЖ нельзя допускать смешения различных антифризов. При смене необходимо обязательно производить промывку системы охлаждения. Доливку антифриза производить только той маркой, которая была залита ранее. Несоблюдение рекомендаций может привести к коррозии деталей системы охлаждения и в дальнейшем, к дорогостоящему ремонту двигателя.

Список литературы

1. Картошкин, А.П. Технологические жидкости для автотракторной техники: справочник / А.П. Картошкин. – М: Издательский центр «Академия», 2012. - 240 с.
2. Васильева, Л.С. Автомобильные эксплуатационные материалы: Учеб. для вузов. Изд. 2-е/ Л.С. Васильева – М.: Наука-Пресс, 2004. – 421 с.
3. Якубович, А.И. Системы охлаждения двигателей тракторов и

автомобилей. Исследования, параметры и показатели / А.И. Якубович, Г.М. Кухаренок, В.Е. Тарасенко. – Минск: БНТУ, 2014. – 300 с.

4. Коломин, И.В. Расчет элементов системы жидкостного охлаждения поршневого двигателя внутреннего сгорания: учебное пособие / И.В. Коломин, С.В. Крашенинников. – Самара: Издательство Самарского университета, 2021. – 76 с.

5. ГОСТ 28084-89 Жидкости охлаждающие низкотемпературные. Общие технические условия.

УДК 6563:711. 4:502.1

МЕРОПРИЯТИЯ ПО ПОВЫШЕНИЮ ПРОПУСКНОЙ СПОСОБНОСТИ МАГИСТРАЛЬНЫХ ДОРОГ И УЛИЦ В УСЛОВИЯХ РОСТА ИНТЕНСИВНОСТИ ДВИЖЕНИЯ

*Вагабов Н.М., кандидат технических наук, доцент
Курбанов А.З., кандидат технических наук, профессор
ФГБОУ ВО Дагестанский ГТУ, г. Махачкала, Россия*

Аннотация. Выделяются наиболее доступные оперативные способы организации и регулирования движения, направленные на повышение пропускной способности улично-дорожных сетей и снижение негативного воздействия транспорта на городскую среду в условиях роста автомобилизации.

Ключевые слова: способ, движение, транспорт, организация, сеть.

CAPACITY IMPROVEMENT MEASURES MAIN ROADS AND STREETS IN CONDITIONS OF INCREASING TRAFFIC INTENSITY

*Vagabov N.M., Candidate of Technical Sciences, Associate Professor,
Kurbanov A.Z., Candidate of Technical Sciences, Professor,
Dagestan State Technical University, Makhachkala, Russia*

Abstract: We single out the most affordable ways of traffic management for increasing throughput capacity of urban streets and decreasing the negative impact of street traffic on urban environment.

Keywords: method, movement, transport, organization, network.

При возрастающей автомобилизации и увеличении загрузки магистральных сетей в городах автомобильным транспортом формирование эффективных и безопасных транспортных систем становится уже практически невозможным без кардинальных градостроительных и планировочно-реконструктивных мероприятий. К ним относится расширение проезжей части с пробивкой новых направлений дорог и улиц, устройство подземных и надземных пешеходных переходов, строительство многоуровневых развязок и

парковок с использованием подземного пространства и др. Перечень объектов по планировочной реконструкции улично-дорожных сетей (УДС) рекомендуется включать в состав предложений комплексных транспортных схем (КТС) городов.

Совершенствование транспортно-планировочного каркаса города, предусматриваемое стратегическими решениями генерального плана, достигается в КТС. Здесь первоначально обозначенный в генеральном плане перечень реконструируемых и новых магистральных дорог и улиц конкретизируется с учётом результатов детального обследования размеров пассажирских и транспортных потоков, а также геометрических параметров элементов УДС.

На первом этапе обследований, прежде всего, устанавливаются классификационные признаки дорог и других сооружений на реальной транспортной сети, их соответствие требованиям обеспечения необходимых кратчайших связей между фокусами тяготения грузов и пассажиров согласно намечаемой схеме территориального развития города.

Второй этап включает оценку пропускной способности (ПС) основных, наиболее напряжённых участков и уточнение категории магистральных дорог и улиц в соответствии с мощностью фактических пассажирских и грузовых потоков на наиболее концентрированных направлениях, а также с перспективным объемом движения. Одновременно устанавливается плотность проектируемой магистральной сети с точки зрения пешеходной доступности транспортных линий и другие критерии оценки планировочной схемы УДС – коэффициент не прямолинейности сообщений, степень сложности узлов, уровень загрузки центрального узла.

Для оценки ПС проектируемой УДС по коэффициенту загрузки и проверки её соответствия задачам транспортного обслуживания составляется картограмма интенсивности движения нерельсовых видов транспорта в час «пик».

Если учитывать, что транспортные проблемы возникают в городах не в локальных узлах, а охватывают отдельные направления или планировочные зоны, то повышение ПС УДС может быть достигнуто, в основном, путём перевода магистралей на соответствующих направлениях в более высокую категорию с организацией непрерывного движения. Из этого следует, что в перспективе в крупных и крупнейших городах закладывается строительство продольных, диаметральных, хордовых, полукольцевых, кольцевых или обходных магистралей как минимум с 10 – 20 транспортными развязками. Если учитывать большую стоимость этих сооружений, а в стеснённых условиях их строительство неизбежно связано со значительной реконструкцией существующей застройки, то реализация их проектов может растянуться на довольно длительный период. Поэтому в целях поддержки стратегических решений генерального плана и КТС имеющиеся резервы повышения ПС УДС первоначально могут быть вскрыты, детально проработаны и реализованы в комплексных схемах организации движения (КСОД) средствами организации и регулирования движения.

Организационно-регулирующие мероприятия с выборочной реконструкцией узлов и улиц позволяют поддерживать необходимую ПС УДС в условиях роста автомобилизации, а следовательно, и интенсивности движения при ограниченном финансировании планировочно-реконструктивных мероприятий крупного масштаба. В современной экономической ситуации это наиболее доступные средства, позволяющие оперативно устранить заторные ситуации и максимально использовать имеющийся запас ПС УДС. Они направлены, в основном, на изменение существующих схем организации движения (ОД) с целью уменьшения числа конфликтных точек, сокращения задержек транспорта и повышения ПС перекрёстков.

Поэтому стратегия управления развитием транспортных систем городов (ТСГ) должна предусматривать вместе с текущими организационно-регулирующими мерами, поддерживающими необходимую ПС УДС, в первую очередь, её локальных участков, последовательное, увязанное с финансовыми возможностями городов, внедрение транспортно-градостроительных мероприятий, обеспечивающих ПС всей транспортной сети на перспективу.

При выборе первоочередных объектов с целью реконструкции или совершенствования схем ОД учитывают, прежде всего, коэффициент загрузки участков дорог и улиц и показатели их аварийности. Применяемые в настоящее время методы оценки ПС и степени загрузки магистралей позволяют учесть такие условия дорожного движения, как наличие средств регулирования движения, парковки транспортных средств на проезжей части, расстояние между остановочными пунктами общественного транспорта и регулируемые пешеходными переходами и др. [1].

В последние годы в рамках социально-экономического развития городов разрабатываются новые комплексные программы совершенствования дорожно-транспортных сетей и схемы организации дорожного движения, а также специальные программы и концепции развития пассажирского транспорта с поэтапной реализацией мероприятий на периоды от 2 до 5 лет [2,3,4]. Максимальный срок реализации таких программ не превышает 8–10 лет. Практически, это означает переход от обычного среднесрочного к непрерывному планированию развития ТСГ в связи с трудностями на транспортных сетях, возникающими, прежде всего, из-за отсутствия чёткой стратегии их развития в условиях быстрого роста интенсивности движения и недостаточной проработки вопросов организации городского движения [5].

Поэтому в новых КСОД намечаются основные мероприятия по совершенствованию ОД или устранению планировочно-конструктивных недостатков элементов УДС с их оценкой по конкретному обеспечению необходимой ПС.

Наиболее характерными недостатками, при устранении которых достигается повышение ПС участков УДС, являются:

- неорганизованное движение пешеходов по проезжей части;
- нерегулируемые пешеходные переходы;

- неорганизованные остановки лицензируемого пассажирского транспорта;
- въезды и выезды с прилегающих территорий;
- уличная парковка, в полукарманах или на краю проезжей части;
- частые пересечения вследствие малой длины кварталов;
- несоответствие ширины проезжей части улиц их категориям по действующим нормативам;
- переменная ширина проезжей части по трассе городских дорог и улиц;
- недостаточные радиусы (6–10м) сопряжения проезжих частей пересекающихся улиц, приводящие к увеличению ширины полосы движения автомобилей, совершающих правые повороты;
- отсутствие переходно-скоростных полос в местах для разворота, у остановочных карманов и в местах примыкания съездов и второстепенных дорог и улиц к дорогам со скоростным режимом движения;
- недостаточная ширина центральной разделительной полосы в местах для разворота;
- ограниченная видимость в плане улиц и в зоне перекрёстков из-за высоких зелёных насаждений, выступающих киосков, павильонов, рекламных щитов и др.).

Необходимо учитывать, что по мере дальнейшего роста автомобилизации и интенсивности движения на УДС эффективность реализуемых оперативных организационно-регулирующих мероприятий по повышению ПС будет постепенно снижаться. Стабильность и эффективность средств ОД будут обеспечены в том случае, если они будут постоянно поддерживаться новыми решениями в сфере модернизации УДС, предусматривающими стадийное повышение её ПС. Поэтому организацию городского движения следует рассматривать как комплексную проблему, решаемую на основе системного подхода на всех стадиях планирования ТСГ.

Анализ современного состояния ТСГ показывает, что в условиях роста загрузки УДС и при недостаточных темпах повышения её ПС сдерживание роста интенсивности движения может быть достигнуто путём повышения провозной способности транспортных линий и развития в городах массового пассажирского транспорта при планомерном увеличении средней вместимости подвижного состава.

Кроме того, средствами ОД необходимо обеспечивать преимущественные условия для пропуска общественного транспорта по сети. Задача создания приоритетных условий для движения и обеспечения эффективного функционирования городского массового пассажирского транспорта (ГМПТ), комфортабельности и экологической безопасности передвижений и проживания населения должна быть также одной из основных для КСОД. Только после включения вопросов организации ГМПТ КСОД приобретает функции и значение комплексного документа, поддерживающего стратегические решения генплана и КТС.

На направлениях транспортных сетей с наиболее устойчивым

пассажиропотоком, с экологической точки зрения, следует отдавать предпочтение электротранспорту. Здесь реализуется наиболее экологически чистый способ потребления энергоресурсов, когда негативное воздействие на окружающую среду от получения электроэнергии проявляется за пределами среды обитания. Поэтому, с точки зрения оздоровления городской среды, при современном уровне развития техники, приоритет по сравнению с другими видами ГМПТ принадлежит электротранспорту [6].

В ходе решения задач организационно-регулирующего плана, направленных на повышение ПС УДС и создания приоритетных условий для движения общественного транспорта, в КСОД могут возникать задачи планировочного характера, решение которых связано с необходимостью внесения коррективов в генплан и КТС. Это может касаться введения новых связей на сети, изменения трассы транспортных коммуникаций, местоположения и планировочного решения остановочных и оборотных пунктов маршрутных линий общественного транспорта, схем транспортных пересечений и развязок.

Более того, это может потребовать проектирования совершенно новых объектов транспортного назначения с проработкой вопросов ОД. В данном случае речь может идти о многофункциональных пересадочных узлах или терминалах с совмещением функций разных видов городского транспорта (электрифицированная железная дорога, трамвай, автобус средней и большой вместимости, троллейбус, маршрутное такси). В целях активизации использования ресурсов провозной способности взаимодействующих на узлах видов транспорта и ближайшего городского пространства здесь могут быть предусмотрены вместительные паркинги, общественно-торговые центры или деловые зоны с необходимыми сооружениями и офисными помещениями. В стеснённых условиях сложившейся застройки в зависимости от пассажирооборота узлов может быть обоснована необходимость использования подземного пространства.

Главными задачами КСОД в условиях растущей автомобилизации остаются: сдерживание роста интенсивности движения, повышение ПС транспортной сети и улучшение экологической обстановки на УДС и в жилой застройке.

Список литературы

1. Храпова С.В. Определение уровня загрузки автомобильным транспортом городских магистралей. Автореф. дис. ...канд. техн. наук. Иркутск, 2010. 20 с.
2. Сафронов Э., Сафронов К., Киммель Д. Начало реформирования ГПТ – совершенствование маршрутных сетей городов // Автомоб. Трансп. 2004, №5, с. 57–58.
3. Вацакина Т.В. Анализ загрузки магистральной сети города Омска // Автомобильные дороги Сибири: Тез. Докл. II Междунар. Науч.-техн. Конф. Омск: Сиб АДИ, 1998, с. 44–47.
4. Транспортные системы городов: региональные и городские законодательные акты и программы //

<http://www.vaksman.by.ru/Russian/news/about.htm>

5. Ваксман С.А., Цариков А.А. Организация городского движения в условиях высокой автомобилизации как комплексная проблема // Проблемы развития транспортных систем городов и зон их влияния: Матер. XI междунар. (Четырнадцатой екатеринбургской) науч. практ. конф. // <http://www.vaksman.by.ru/Russian/news/about.htm>

6. Косой Ю.М. Специфика городского транспорта и экология урбанизированных территорий // Экол. урбанизир. террит. 2007, №1. С.67–69.

УДК 625.7/. 8:656.052.48

МОДЕРНИЗАЦИЯ АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ ПУТЕМ РЕГУЛИРОВАНИЯ СКОРОСТИ ДВИЖЕНИЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ИСКУССТВЕННЫХ ПРЕПЯТСТВИЙ, ИЗМЕНЯЮЩИХ ТРАЕКТОРИЮ ДВИЖЕНИЯ ТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ

*Курбанов А.З., кандидат технических наук, профессор
Вагабов Н.М., кандидат технических наук, доцент
ФГБОУ ВО Дагестанский ГТУ, г. Махачкала, Россия*

Аннотация. В статье выполнен анализ мер принудительного регулирования скорости движения транспортных средств и обоснована возможность применения на улично-дорожной сети города Махачкалы таких мероприятий, как изменение траектории движения транспортных средств.

Ключевые слова: анализ, скорость, движение, транспорт, сеть.

MODERNIZATION OF HIGHWAYS BY REGULATING THE SPEED OF MOVEMENT USING ARTIFICIAL OBSTACLES THAT CHANGE THE TRAJECTORY OF VEHICLES

*Kurbanov A.Z., Candidate of Technical Sciences, Professor,
Vagabov N.M., Candidate of Technical Sciences, Associate Professor,
Dagestan State Technical University, Makhachkala, Russia*

Abstract. In article the analysis of measures of compulsory regulation of speed of movement of transport means is made and application possibility on an ulichno-high system of a city of Makhachkala of such actions, as change of a trajectory of movement of vehicles is proved.

Keywords: analysis, speed, traffic, transport, network.

Фактически каждые сутки на дорогах страны происходит более 500 ДТП, в которых в среднем погибает почти 60 человек, а 600 – получают ранения. Республика Дагестан относится к наиболее неблагополучным регионам в плане ДТП (122,1 ДТП на 100 тыс. населения в 2022 году) [1, 2].

Анализ статистики ДТП свидетельствует о том, что из-за нарушения правил дорожного движения в 2022 году произошло 65 % всех ДТП, а в 2024 году доля таких ДТП выросла до 74 %. Необходимо отметить также, что распределение ДТП по видам в 2024 году выглядит следующим образом: 38 % ДТП составили наезды на пешеходов, 33 % – столкновения различных транспортных средств, 14 % – опрокидывания автомобилей [1]. При этом около 23 % водителей нарушают скоростной режим движения, 14 % – игнорируют правила проезда перекрестков, а 8 % – выезжают на полосу встречного движения [2].

Высокая скорость на дорогах при движении через населенные пункты и другие места, где находятся и играют дети, создает предпосылки для ДТП и представляет большую угрозу для безопасности.

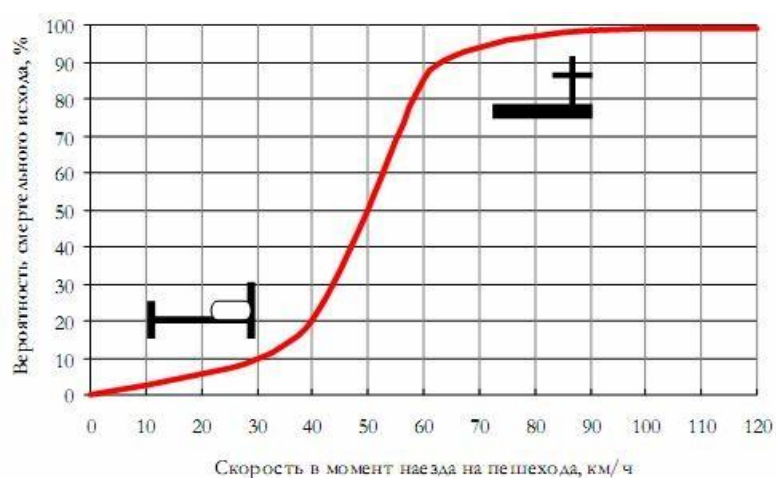


Рисунок 1. - Зависимость вероятности гибели пешехода от скорости транспортного средства в момент наезда

На рисунке 1 приведены данные анализа статистики и исследований, проведенных в последние три десятилетия в Финляндии и подтвержденных анализом статистики других стран. Диаграмма показывает, что скоростные режимы в населенных пунктах российских городов установлены не в пользу самой уязвимой группы участников дорожного движения – пешеходов. Наезд на пешехода на скорости 60 км/час не оставляет пешеходу никаких шансов, вероятность гибели пешехода составляет 85%. Именно поэтому скоростной режим для городских зон с высокой интенсивностью пешеходного движения должен составлять 40 км/час, а для движения в зоне внутриквартальных проездов – 30 км/час. В этом случае вероятность гибели теоретически составляет лишь 10-20 %, а практически сводится почти к 0, поскольку пониженная скорость движения позволяет водителю адекватно оценивать дорожную ситуацию и своевременно реагировать [3].

Необходимо отметить, что установка знаков ограничения скорости (20, 30 или 40 км/ч) не всегда оказывает желаемое воздействие на реальный уровень скорости в жилых районах. Особенно высока скорость на широких и прямых дорогах. Поэтому для регулирования скорости возникает необходимость применения принудительных мер, которые бы сделали невозможным или

неудобным движение на высокой скорости.

Принудительное регулирование скоростей движения должно заставить водителей транспортных средств придерживаться низкой скорости, чтобы сократить количество ДТП. Существуют различные мероприятия принудительного регулирования скорости движения транспортных средств (рис. 2), но в данной статье мы рассмотрим только такие, как изменение траектории движения транспортных средств и сужение проезжей части дороги.



Рисунок 2. - Меры принудительного регулирования скоростей движения

Сужения проезжей части применяются для понижения скорости до 50 км/час на прямых и протяженных улицах с небольшой интенсивностью движения. При необходимости снижения скорости до 40 км/час и ниже, выполняется сужение проезжей части до одной полосы движения, когда встречные транспортные средства должны уступать друг другу дорогу.

Сужение проезжей части может быть устроено несколькими способами, например, с помощью:

1. центральных островков – сужение от оси проезжей части (рис. 3);
2. резервных боковых полос – сужение от обочин с одной или с обеих сторон (рис. 3);
3. зигзагов, которые могут быть выполнены при помощи (рис. 4, табл.



Рисунок 3. - Виды сужений проезжей части

Расширение тротуаров у перекрестка также может считаться сужением проезжей части. Такие сужения понижают скорость транспортных средств, в то же время, уменьшая расстояние, необходимое для перехода улицы, поэтому, пешеход, начинающий переход улицы, более заметен для водителя [4].

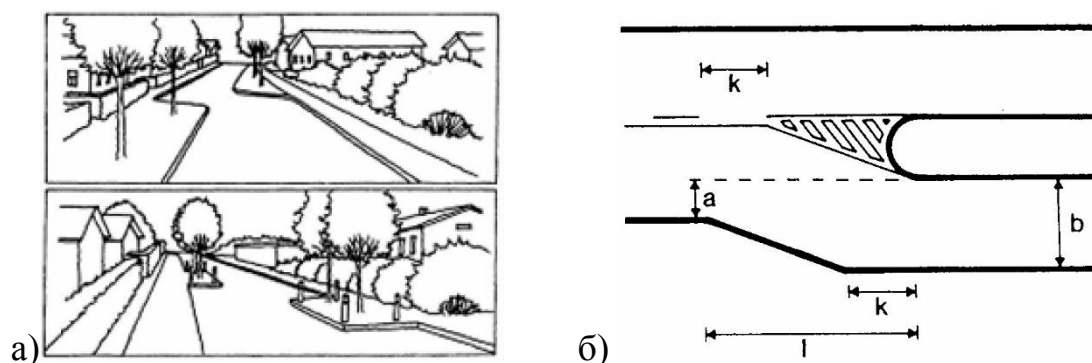


Рисунок 4. - а) примеры зигзагов; б) схема зигзага для легковых автомобилей

Зигзаги используются на дорогах с разрешенной скоростью движения до 60км/час, обеспечивая хороший эффект понижения скорости, но требуют наружного освещения и элементов вертикальной сигнализации на переломных точках зигзага. Параметры зигзага зависят от габаритов и желаемой скорости движения транспортных средств (табл. 1). Поэтому, параметры зигзага, результативные для снижения скорости движения грузовиков и автобусов, оказываются нерезультативными ограничителями скорости для легковых автомобилей [4].

Таблица 1 Проектные параметры зигзага для легковых автомобилей

Желаемое ограничение скорости, км/ч	30	40	50
Ширина полосы движения (b), м	2,75	3,00	3,00
Размеры: a , м	l , м	l , м	l , м
-1,0	10,0	13,0	14,0
-0,5	8,5	11,5	12,5
0,0	7,0	10,0	11,0
0,5	6,0	8,5	9,5
1,5	5,0	7,5	8,0

Для примера можно было установить экспериментальное устройство для обозначения и освещения нерегулируемых пешеходных переходов. Разработка включает в себя лампу подсветки перехода и подсветку обозначающих пешеходный переход элементов, включая специальные маячки, выделяющие первую полосу в районе пешеходного перехода. Такое решение обеспечивает безопасность пешехода, уже вышедшего на проезжую часть и двигающегося ко второй полосе [5].

На сегодняшний день, участок дороги примыкание проспекта И. Шамиля

к ул. Г. Гамидова характеризуется интенсивностью движения автотранспорта, сложностью пересечения улицы для пешеходов.

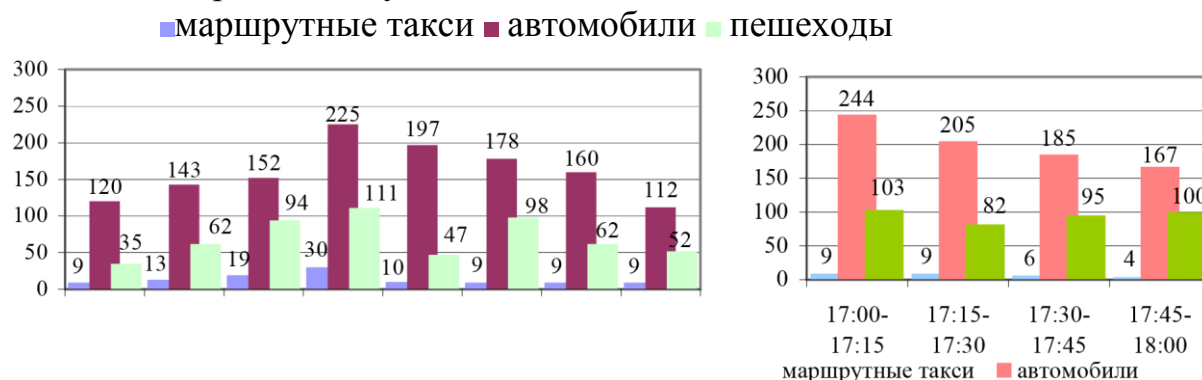


Рисунок 5. - Интенсивность движения по проспекту И. Шамиля

Существуют следующие проблемы организации движения на данном участке: большая интенсивность движения пешеходов и автотранспорта (рис. 5);

Внедрение предлагаемого мероприятия позволит добиться следующих результатов:

- снижение скорости движения на данном участке дороги;
- повышение безопасности движения;
- улучшение экологической обстановки и снижение уровня транспортного шума в зоне, прилегающей к данной улице.

Список литературы

1. Транспорт в России. 2009 год. // http://www.gks.ru/wps/PA_1_0_S5/Documents/jsp/Detail_default.jsp?category=1112178611292&elementId=1136983505312
 2. Статистика ДТП улучшилась, но по-прежнему высока // <http://avtobip.ru/news/10/76/statistika-dtp-uluchshilas-no-po-prezhnemu-vysoka/>
 3. Долгосрочная целевая программа «Повышение безопасности дорожного движения во Всеволожском муниципальном районе Ленинградской области в 2010-2012 годах»
 4. Разработка программы мероприятий по безопасности движения на участках концентрации ДТП на дорогах общего пользования Архангельской области: проект НИОКР // ООО «Автомобильный Консалтинг», Архангельск, 2004
 5. Очередной эксперимент ГАИ над пешеходами // <http://www.interfax.by/article/54251>
- УДК. 656.13.05**

МЕХАНИЗМ ТРАВМИРОВАНИЯ ЧЕЛОВЕКА В АВТОМОБИЛЕ ПРИ ФРОНТАЛЬНЫХ СТОЛКНОВЕНИЯХ

Батманов Э.З., кандидат технических наук

*Алимагомедова Н.Э., аспирант
Абдулаева З.М., аспирант
Батманова К.М., аспирант
ФГБОУ ВО Дагестанский ГТУ, г. Махачкала, Россия*

Аннотация. Основой для разработки критериев оценки безопасности конструкции автомобиля и вероятности травмирования водителя и пассажиров являются исследования биомеханики дорожно-транспортных происшествий. В результате поведенных исследований биодинамики и биомеханики фронтальных столкновений сформулированы основные функциональные требования к элементам системы обеспечения конструктивной безопасности транспортных средств.

Ключевые слова: дорожно-транспортное происшествие, конструктивная безопасность транспортных средств, пассивная безопасность транспортных средств, методы оценки пассивной безопасности легковых автомобилей, биомеханика дорожно-транспортных происшествий.

THE MECHANISM OF INJURY TO A PERSON IN A CAR DURING FRONTAL COLLISIONS

*Batmanov E.Z., Candidate of Technical Sciences
Alimagomedova N.E., graduate student
Abdullayeva Z.M., postgraduate student
Batmanova K.M., postgraduate student
Dagestan State Technical University, Makhachkala, Russia*

Abstract. The basis for the development of criteria for assessing the safety of car construction and the likelihood of injury to the driver and passengers is the study of biomechanics of road accidents. As a result of the conducted research on the biodynamics and biomechanics of frontal collisions, the main functional requirements for the elements of the system for ensuring the structural safety of vehicles have been formulated.

Keywords: traffic accident, structural safety of vehicles, passive safety of vehicles, methods for assessing the passive safety of passenger cars, biomechanics of road accidents.

Повышение безопасности выпускаемых легковых автомобилей имеет социальную и экономическую значимость и является одной из важных проблем автомобилизации страны.

Основой для разработки критериев оценки безопасности конструкции автомобиля и вероятности травмирования водителя и пассажиров являются исследования биокинематики и биодинамики дорожно-транспортных происшествий (ДТП).

За исходные характеристики при проведении биомеханических исследований ДТП приняты: антропометрические характеристики человека; поза человека в автомобиле; геометрические параметры салона автомобиля.

При изучении перемещений человека в автомобиле при ДТП тело его рассматривается с учетом требований общей биомеханики как биомеханическая система, состоящая из цепей и звеньев с наложенными связями, определяющими характеристики движений. Принято, что биокинематические цепи тела состоят из следующих основных подвижно-соединенных твердых звеньев: головы, туловища, бедра и голени. Перемещение человека изучалось относительно недеформируемой части автомобиля и земли.

Биокинематика и биодинамика ДТП в большой степени определяются использованием водителями и пассажирами специальных защитных удерживающих средств (УС). Учитывая, что в настоящее время наиболее распространенным типом их являются ремни безопасности (РБ), биомеханика ДТП исследовалась как для случая применения, так и отсутствия РБ.

В случае фронтального столкновения автомобилей, когда человек не закреплен РБ, тело человека, с момента начала замедления перемещается по направлению действия сил инерции с сохранением первоначальной позы плоскопараллельно до момента контакта с удерживающим средством. Длительность (путь) свободного перемещения при этом зависит от величины зазора между человеком и элементами интерьера впереди него, ударно-прочностных свойств передней части и скоростей движения автомобилей в момент столкновения.

Скорость перемещения человека до момента контакта с УС, остается практически постоянной (снижается не более чем на 3...5 %) и равной скорости автомобиля в начальный момент столкновения. В момент контакта с УС скорость человека относительно автомобиля $V_{ч-а}$ может достигать (1,10.. 1,17) V_a [1].

При наличии зазоров, характерных для современных автотранспортных средств, без применения специальных УС, только за счет улучшения ударно-прочностных свойств передней части автомобиля, практически невозможно существенно повлиять на величину $V_{ч-а}$ и тем самым на процесс столкновения человека с элементами интерьера при нормированной скорости фронтального столкновения. Первоначально контактируют с элементами интерьера наиболее выдвинутые вперед части тела – у водителей и пассажиров передних сидений колени сталкиваются с нижней зоной панели приборов, а у пассажиров задних сидений легковых автомобилей – с расположенным впереди сиденьем. У водителей возможен первоначальный контакт грудью с РУ.

После контакта коленей с УС туловище начинает совершать сложное движение. В зависимости от условий столкновений, положения, зоны контакта относительно центра тяжести, мускульных сил, прикладываемых человеком при упоре конечностями, туловище может совершать вращательное движение. При замедлениях автомобиля до 10g перемещение туловища вверх не наблюдается. В этой фазе столкновения происходит контакт туловища и головы пассажира с элементами интерьера. Для водителей автомобилей с рулевым

управлением (РУ), имеющим угол наклона вала руля, близкий к 45^0 ; характерен контакт туловища с РУ с последующим наклоном головы, при котором не исключается вероятность соударения головы с верхней частью рулевого колеса, передней стойкой ветрового стекла, противосолнечным щитком, ветровым стеклом, расположенными в зоне возможного перемещения головы. У пассажиров передних сидений происходит контакт туловища с панелью приборов и головы с ветровым стеклом, верхней частью панели приборов, стойкой ветрового стекла, противосолнечным щитком и передней частью внутренней поверхности крыши и т.д. Для пассажиров автобусов и задних сидений легковых автомобилей характерен контакт головы и туловища со спинками впереди расположенных сидений с последующим перемещением вперед по направлению действия сил инерции.

При соударении тела человека с элементами интерьера могут возникать перегрузки в коленном суставе, груди, нижней части туловища и голове, значительно превышающие пределы толерантности, даже в случае соответствия квазизащитных УС современным нормам безопасности, т.е. без применения специальных ЗУС практически невозможно обеспечить безопасность человека в автомобиле и условиях ДТП. Проведенный теоретический анализ и экспериментальные исследования показывают, что экономически и эргономически нецелесообразно доводить конструкции квазизащитных УС автомобилей до уровня, обеспечивающего травмобезопасность для водителей и пассажиров в нормированных условиях фронтального столкновения.

В случае, когда человек закреплен ремнями безопасности, то тело человека с момента начала замедления перемещается плоскопараллельно по направлению действия сил инерции (с сохранением первоначальной позы) в пределах зазора между телом и лямками РБ. В характерных условиях закрепления человека на сиденье диагонально-поясными РБ величина зазора доходит до 100 мм, и перемещение человека до окончания нарастания нагрузки в лямках РБ не превышает 400... 530 мм; скорость его относительно РБ находится в пределах (0,3... 0,6) V_a . При контакте с лямками РБ при перегрузках $n = 1...2$ голова человека наклоняется вперед на 50 ± 100 , руки перемещаются по направлению действия сил инерции, и тело занимает т.н. начальное адаптированное положение в автомобиле, характерное для биомеханики фронтального столкновения.

Затем происходит перемещение человека при растяжении лямок РБ, при этом тело занимает позу, характерную для конечного адаптированного положения, с возможным увеличением угла наклона туловища относительно вертикальной оси. В процессе растяжения РБ при перегрузках автомобиля до 25g и при отсутствии контакта тела элементами интерьера, перегрузки человека в процессе растяжения РБ лежат в пределах толерантности. В процессе перемещения человека из-за растяжения РБ возможен контакт отдельных частей тела с элементами интерьера: водитель контактирует грудью с РУ и коленной частью бедра с панелью приборов; пассажир на переднем сиденье – коленной частью бедра, грудью и головой с панелью приборов, а также головой

с ветровым стеклом (стойкой его); пассажир на заднем сиденье контактирует коленной частью бедра, грудью и головой с сиденьем, расположенным впереди. В момент контакта величина V_{ch} -а в $2\div 4$ раза меньше, чем в случае соударения человека, не закрепленного РБ.

Затем следует обратное перемещение человека из-за упругости лямок РБ с вероятностью соударения с внутренней частью сиденья. Скорость движения человека относительно автомобиля в фазе упругого отскока может достигать $(0,5\ldots 0,8) V_a$ тах, что может при отсутствии подголовников вызвать хлыстовое перемещение головы с большим угловым ускорением и тяжелым травмированием.

Проведенный анализ показывает, что возможными причинами травмирования человека при фронтальных столкновениях можно считать: перегрузки в результате контакта тела с элементом УС; деформация элементов кузова (кабины) автомобиля с нарушением жизненного пространства для начального адаптированного положения человека в автомобиле; перемещение отдельных элементов объектов, с которыми контактирует автотранспортное средство, в пределы жизненного пространства для начального адаптированного положения человека в автомобиле; перемещение груза (деформации, возникающие в результате перемещения груза) в пределы жизненного пространства для начального адаптированного положения человека в автомобиле; эжектирование человека из автомобиля; воспламенение автомобиля.

В результате проведенных исследований биомеханики фронтальных столкновений были сформулированы следующие основные функциональные требования к элементам системы обеспечения пассивной безопасности:

1. Требования к автотранспортным средствам:

а) ударно-прочностные свойства передней части автомобиля должны быть такими, чтобы возникающие при столкновениях перегрузки салона автомобиля были минимальными, а деформации (перемещение) кузова и его элементов не распространялись в пределы жизненного пространства;

б) конструкция кузова должна обеспечивать минимально необходимое пространство для возможности свободного перемещения человека относительно УС.

2. Требования к УС:

а) ударно-прочностные свойства УС должны быть такими, чтобы перегрузки, возникающие при контакте человека с ними, были оптимальными, но не превышали пределов толерантности отдельных частей тела человека, при возможно большей скорости автомобиля в момент столкновения;

б) конструкция УС должна обеспечивать минимальную продолжительность фазы свободного перемещения человека при столкновении.

3. Требования к объектам соударения:

а) ударно-прочностные свойства стационарных и подвижных объектов возможного соударения с автотранспортными средствами должны быть такими, чтобы перегрузки, возникающие при соударении с ними автотранспортных средств, были минимальными;

б) геометрические параметры и наружная форма объектов возможного соударения не должна способствовать нарушению жизненного пространства в автотранспортных средствах при столкновении.

Результаты исследования положены в основу при разработке критериев и методов оценки безопасности легкового автомобиля при фронтальном столкновении по материалам ДТП.

Список литературы

1. Батманов Э.З. Интегральная оценка пассивной безопасности легковых автомобилей. Дисс. канд. техн. наук.- М.,- 2004. -173.

СЕКЦИЯ 3

ТЕХНОЛОГИИ, МАШИНЫ И ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ

УДК 631.372

**ОРГАНИЗАЦИЯ АВТОТЕХНИЧЕСКОГО СЕРВИСА В
АГРОПРОМЫШЛЕННОМ КОМПЛЕКСЕ**

*Бедоева С.В., кандидат сельскохозяйственных наук, доцент
Минатуллаев Ш.М., кандидат технических наук, доцент
Астемиров Т.А., кандидат физико-математических наук, доцент
Магомедова З.И., кандидат педагогических наук, доцент
Агаев З.З., студент
ФГБОУ ВО Дагестанский ГАУ, г. Махачкала, Россия*

Аннотация. Сельское хозяйство является центральным звеном агропромышленного комплекса и основным потребителем материальных ресурсов страны: тракторов, комбайнов, грузовых автомобилей, ГСМ, минеральных удобрений. Специализированная техника играет важную роль в достижении высоких показателей урожая различных видов. Современные агропромышленные комплексы стараются использовать передовое сельскохозяйственное оборудование и технику. Одним из главных условий повышения эффективности использования техники в сельскохозяйственных организациях является улучшение технического обслуживания и ремонта машин. Качеством ремонтных работ в первую очередь определяется надежность, долговечность и производительность машинно-тракторного парка.

Ключевые слова: агропромышленный комплекс, сельское хозяйство, эффективность, автотехника, техническое обслуживание, сервис, ремонт.

**ORGANIZATION OF AUTOMOTIVE SERVICE IN
THE AGROINDUSTRIAL COMPLEX**

*Bedoeva S.V., Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor
Minatullaev Sh.M., Candidate of Technical Sciences, Associate Professor
Astemirov T.A., Candidate of physical and mathematical sciences, associate
professor
Magomedova Z.I., Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor
Agaev Z.Z., student
Dagestan State Agrarian University, Makhachkala, Russia*

Abstract. Agriculture is the central link in the agro-industrial complex and the main consumer of the country's material resources: tractors, combines, trucks, fuel and lubricants, and mineral fertilizers. Specialized technology plays an important role in achieving high yield rates for various species. Modern agro-industrial complexes are trying to use advanced agricultural equipment and machinery. One of the main

conditions for increasing the efficiency of the use of equipment in agricultural organizations is to improve the maintenance and repair of machines. The quality of repair work primarily determines the reliability, durability and productivity of the machine and tractor fleet.

Keywords: agro-industrial complex, agriculture, efficiency, automotive equipment, maintenance, service, repair.

Сельское хозяйство является одной из важнейших отраслей экономики любого государства. Оно дает жизненно необходимую человеку продукцию: основные продукты питания и сырье для выработки предметов потребления. Спрос населения на товары народного потребления почти на 80% покрывается за счет сельского хозяйства.

От уровня развития сельского хозяйства во многом зависит жизненный уровень и благосостояние населения: размер и структура питания, среднедушевой доход, потребление товаров и услуг, социальные условия жизни.

Сельское хозяйство является важнейшим источником общественного накопления. От состояния и темпов развития сельскохозяйственного производства во многом зависят основные народнохозяйственные пропорции, рост экономики всей страны [1].

Одним из главных условий повышения эффективности использования техники в сельскохозяйственных организациях является улучшение технического обслуживания и ремонта машин. Качеством ремонтных работ в первую очередь определяется надежность, долговечность и производительность машинно-тракторного парка [8].

Современные агропромышленные комплексы (АПК) стараются использовать передовое сельскохозяйственное оборудование и технику. Это позволяет значительно повысить урожайность и занять ведущие позиции в данной отрасли. Спецмашины помогают существенно упростить работу и дают возможность за меньшие сроки обработать большее количество почвы и урожая [10].

Инновационное развитие отраслей сельского хозяйства предусматривает техническое и технологическое обновление производства, что включает в себя не только совершенствование технической оснащенности сельскохозяйственного производства, но и эффективное использование и обслуживание технической базы села.

В настоящее время происходит качественное изменение поставляемой в хозяйства техники, в которой существенно выросла производительность и применяются информационные технологии, сложные электронные и гидравлические системы. Это требует от инженерно-технической системы агропромышленного комплекса надежную реализацию всех эксплуатационных качеств машин [2,7,12]. Поддержание техники в работоспособном состоянии в прошедшие года осуществлялось на основе планово-предупредительной системы технического обслуживания и ремонта. Использование системы технического обслуживания и ремонта машин на протяжении многих

десятилетий явилось значительным резервом повышения надежности машинно-тракторного парка. Под системой технического обслуживания и ремонта понимается совокупность взаимосвязанных средств, документации и исполнителей, необходимых для поддержания и восстановления качества машин сельскохозяйственного назначения [6]. В настоящее время вследствие реформирования экономических взаимоотношений в практике широко используются термины «технический сервис» и «сервисное обслуживание».

Для обеспечения работоспособности сельскохозяйственных машин в эксплуатационных условиях используются три основные стратегии технического обслуживания и ремонта [6]:

- по потребности после возникновения отказа;
- регламентированная (в зависимости от наработки или календарного времени) по сроку и содержанию ремонтно-обслуживающих воздействий;
- по техническому состоянию с периодическим или непрерывным контролем (диагностированием).

Первая стратегия предусматривает выполнение ремонтно-обслуживающих работ, которые проводят после возникновения внезапного или постепенного отказа. Вторая стратегия носит планово-предупредительный характер и реализуется в течение срока службы машины вне зависимости от технического состояния ее составных элементов. Третья стратегия носит планово-предупредительный характер, но ее вид и объемы зависят от результата оценки технического состояния составных частей машины [5, 6].

В качестве основного критерия при выборе стратегии пользуются коэффициентом технической готовности и минимумом затрат на поддержание техники в исправном состоянии. Наиболее эффективна стратегия выполнения ремонтно-обслуживающих воздействий по фактическому состоянию машин с использованием средств диагностирования. Стратегия регламентирует срок обслуживания, а содержание определяется по результатам оценки технического состояния машины.

Система технического обслуживания и ремонта предусматривает виды и состав ремонтно-обслуживающих воздействий (РОВ), регламентирует периодичность и трудоемкость их выполнения. Для обеспечения работоспособности техники используется весь комплекс РОВ: входной контроль, предпродажное обслуживание, техническое обслуживание с применением методов и средств диагностирования, текущий и капитальный ремонты, хранение.

В системе технического сервиса важное значение имеют следующие аспекты [3,4,9]:

- обеспечение рациональных форм организации работ;
- управление производственными процессами;
- формирование и использование ремонтно-обслуживающей базы;
- формирование и использование эксплуатационных материалов;
- обеспечение надлежащих условий труда;
- обеспечение нормативно-технической документацией;
- информационное сопровождение;

- обеспечение требуемого уровня квалификации персонала.

При этом основной целевой функцией технического сервиса являются обеспечение при оптимальных затратах максимальное сокращение потерь, возникающих при эксплуатации машин из-за технических неисправностей и максимальную реализацию потенциальных возможностей машин по надежности. Таким образом, можно констатировать, что организация технического сервиса в современных условиях требует обоснованного научного подхода, обеспечивающего эффективное использование машинно-тракторного парка.

В условиях ограниченного количества поставляемой техники для сельского хозяйства, ее дороговизны и недостатка денежных средств у сельскохозяйственных товаропроизводителей важнейшее значение приобретает комплектность и качества машин. По ряду объективных причин, сельскохозяйственная техника поступает в полуразобранном, а то и в разобранном виде. По субъективным причинам – бывает недоукомплектованной и неисправной. Сельским товаропроизводителям требуется подготовка «новой» техники к работе.

Упреждение отказов при предпродажном обслуживании в процессе досборки и регулировки машин дает двойной эффект: это, во-первых, предотвращение затрат хозяйств на устранение последствий отказов, которые могли бы возникнуть в процессе использования машин, и, во-вторых, уменьшение издержек хозяйств за счет сокращения простоев машин и, соответственно, повышение их производительности.

Сокращение простоев машин, повышение их производительности, а, соответственно, и уменьшение издержек хозяйств, происходит также благодаря обучению и повышению квалификации специалистов и механизаторов хозяйств, предварительной технологической регулировке машин, а также за счет оперативного устранения последствий отказов.

Необходимость модернизации машин вызвана быстрыми темпами развития технического прогресса и возникающим в связи с этим моральным износом машин. Являясь одной из форм технического прогресса, модернизация позволяет в ряде случаев ценой сравнительно небольших затрат приводить действующие машины к техническому уровню новых машин. Таким образом, модернизация – это частичное обновление машин, при котором устраняется моральный износ. В результате конструктивного изменения или внедрения какого-либо технического новшества, не требующих больших затрат, устаревшие машины приобретают такие технико-эксплуатационные качества, которые обеспечивают возможность их использования с не меньшим производственным эффектом, чем новые.

Таким образом, организация обслуживания техники является важнейшим этапом в эксплуатации машин, особенно в настоящее время [11].

Список литературы

1. Агропромышленный комплекс и его развитие... ...[Электронный ресурс]. – Режим доступа: agroekonomika.ru/tema-2-agropromyshlennyi-... – (Дата

обращения 02.05.2024).

2. Дидманидзе О.Н., Митягин Г.Е., Лукьянов В.Б. О проблемах организации обслуживания и ремонта техники в условиях сельскохозяйственных предприятий // Международный технико-экономический журнал. 2007. № 1. С. 46-49.

3. Дорохов А.С., Корнеев В.М., Катаев Ю.В. Технический сервис в системе инженерно-технического обеспечения АПК // Сельский механизатор. 2016. № 8. С. 2-5.

4. Дорохов, А.С. Совершенствование входного контроля качества сельскохозяйственной техники на дилерских предприятиях // Вестник ФГОУ ВПО МГАУ. 2009. № 2 (33). С. 73-75..

5. Ерохин М.Н., Леонов О.А. Особенности обеспечения качества ремонта сельскохозяйственной техники на современном этапе // Вестник ФГОУ ВПО МГАУ имени В.П. Горячкина. 2005. 1(11). С. 9-11.

6. Комплексная система технического обслуживания и ремонта машин в сельском хозяйстве. М: ГОСНИТИ, 1985. 143 с.

7. Конкин Ю.А., Голубев И.Г., Конкин М.Ю., Кузьмин В.Н. Технический сервис – опыт и перспективы развития // М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2011. 340 с.

8. Организация технического обслуживания, ремонта... [Электронный ресурс]. – Режим доступа: studfile.net/preview/5440954/page:45/ – (Дата обращения 02.05.2024).

9. Семейкин В.А., Дорохов А.С. Предпродажный технический сервис // Сельский механизатор. 2011. № 2. С. 14-15.

10. Современные виды сельскохозяйственной техники...[Электронный ресурс]. – Режим доступа: agroprof.com/Новости/.../sovremennye-vidy... – (Дата обращения 12.05.2024).

11. Технический сервис как основная составляющая инженерно-технического обеспечения агропромышленного комплекса / А.С. Дорохов, В.М. Корнеев, Ю.В. Катаев [и др.] // Управление рисками в АПК. – 2016. – № 4. – С. 46-57.

12. Черноиванов, В.И. Состояние и перспективы развития технического сервиса машин в АПК // Труды ГОСНИТИ. 2012. Т. 109. С. 4-8.

УДК 631.372

ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ АГРОПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА

*Бедоева С.В., кандидат сельскохозяйственных наук, доцент
Минатуллаев Ш.М., кандидат технических наук, доцент
Астемиров Т.А., кандидат физико-математических наук, доцент
Магомедова З.И., кандидат педагогических наук, доцент
Бабаева А.В., старший преподаватель*

Аннотация. Сельское хозяйство является одной из важнейших отраслей экономики любого государства. Оно дает жизненно необходимую человеку продукцию: основные продукты питания и сырье для выработки предметов потребления. Современные агропромышленные комплексы стараются использовать передовое сельскохозяйственное оборудование и технику. Это позволяет значительно повысить урожайность и занять ведущие позиции в данной отрасли.

Ключевые слова: сельхозтехника, грузовые машины, сельское хозяйство, лизинг, автоперевозка.

TECHNICAL SUPPORT OF THE AGRO-INDUSTRIAL COMPLEX

*Bedoeva S.V., Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor
Minatullaev Sh.M., Candidate of Technical Sciences, Associate Professor
Astemirov T.A., Candidate of physical and mathematical sciences, associate professor
Magomedova Z.I., Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor
Babaeva A.V., senior lecturer
Dagestan State Agrarian University, Makhachkala, Russia*

Abstract. Agriculture is one of the most important sectors of the economy of any state. It provides vital human products: basic foodstuffs and raw materials for the production of consumer goods. Modern agro-industrial complexes are trying to use advanced agricultural equipment and machinery. This allows you to significantly increase productivity and take a leading position in this industry.

Keywords: agricultural machinery, trucks, agriculture, leasing, road transportation.

Эффективное сельскохозяйственное производство в современных условиях в значительной степени зависит от успешного функционирования целого ряда других отраслей народного хозяйства. Прежде всего, от отраслей, поставляющих сельскому хозяйству технику, сельскохозяйственные машины, горюче-смазочные материалы, ядохимикаты, минеральные удобрения, строительные материалы, транспортные средства и др.

Агропромышленный комплекс (АПК) представляет собой совокупность отраслей народного хозяйства, связанных с развитием сельского хозяйства, обслуживанием его производства и доведением сельскохозяйственной продукции до потребителя.

В нашей стране структура АПК весьма неравномерная, ее строение и состав весьма неоднородны, что особо заметно в отсутствие баланса между сферами производства и обслуживания внутри него.

Роль АПК исключительно важна в социально-экономической и политической жизни России. Его главная задача - удовлетворить потребности

населения в продуктах питания и обеспечить продовольственную безопасность страны. Для сохранения продовольственной независимости от влияния внешнего рынка необходимо, чтобы доля отечественных продуктов питания в общем объеме потребления составляла не менее 70%, при этом на долю отечественного производства зерна, мяса, растительного масла, молочных продуктов приходилось не менее 85–90%.

Современный АПК имеет сложную структуру (рисунок 1) На разных стадиях производства прямо и косвенно в нём задействованы около 80 отраслей народного хозяйства.

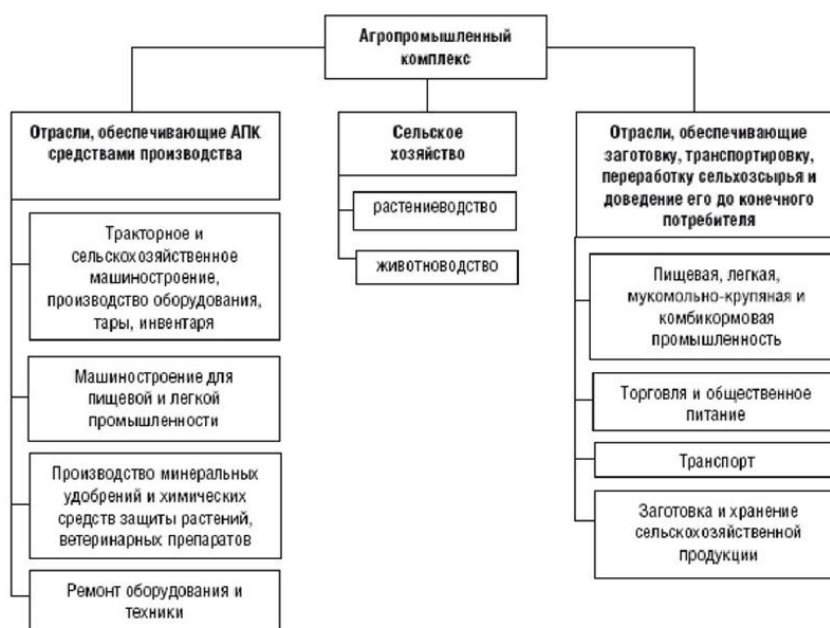


Рисунок 1. - Структура агропромышленного комплекса

Для АПК характерны следующие особенности:

- основа АПК - сельское хозяйство, которое зависит от природных условий: климата, плодородия почв, рельефа местности. Они сказываются на результатах производительности, себестоимости конечной продукции, определяют размещение и специализацию сельскохозяйственных предприятий;
- для предприятий АПК характерна сезонность производства. Например, перерабатывающие заводы больше загружены в период уборки урожая;
- продукция продолжает использоваться в самой отрасли: семена - корма - молодняк скота - органические удобрения [1, 5].

Главное и ведущее звено всего АПК – это сельское хозяйство. Именно на его долю приходится половина продукции АПК. Именно в нем сосредоточено порядка 70 процентов фондов АПК и задействовано около 65% людей, работающих в этой сфере [1].

Весьма актуальной и важной является на сегодняшний день проблема улучшения материально-технической базы нашей страны. Ведь от того, какая техника будет работать в производстве, во многом будут зависеть конечные результаты работы сельскохозяйственных предприятий, а значит, и продовольственная безопасность нашего государства. Дальнейшее развитие

сельского хозяйства возможно лишь при условии создания эффективной системы материально-технического обеспечения АПК.

Производители сельскохозяйственной продукции остро нуждаются в современных видах тракторов, зерноуборочных комбайнов, сеялок, машин по уборке кормов, картофеля, льна и других сельскохозяйственных машинах и оборудовании [6].

АО "Росагролизинг" – государственная лизинговая компания, созданная в 2001 году для решения задач по технической и технологической модернизации отечественного АПК. Поставки сельхозтехники в лизинг аграриям через «Росагролизинг» к 29 октября достигли 17 тыс., ожидается, что до конца 2024 года показатель вырастет до 18,8 тыс., что на 24,5% больше, чем годом ранее.

На долю комбайнов приходится 13% поставок, 11% занимают тракторы, 8% - автотехника, 6% - вагоны, 62% - прочая техника [4].

Однако специалисты зачастую забывают о грузовом автотранспорте, состояние которого также приближается к критической отметке и который требует существенного обновления.

Правительство продолжает работу по снижению финансовой нагрузки на аграриев и обновлению парка сельскохозяйственной техники. На обслуживание льготных договоров лизинга сельхозмашин и оборудования, заключённых в 2024 году, из федерального бюджета будет дополнительно направлен 1 млрд рублей «Росагролизингу». Всего в 2024 году по договорам льготного лизинга аграриям планируется поставить не менее 8,5 тыс. единиц различной техники. Это превышает аналогичные показатели 2023 года на 8,5% [2].

В марте 2023 года между Минсельхозом и ПАО "Газпром" было подписано соглашение о сотрудничестве в области использования природного газа в качестве моторного топлива. "В качестве формы поддержки обновления парка газомоторной техники определен льготный лизинг (с компенсацией части стоимости газомоторной техники через скидку в авансовом платеже), что дает возможность минимизировать затраты хозяйств, связанные с приобретением грузовых автомобилей, использующих природный газ в качестве моторного топлива"

Минсельхозу РФ представлены заявки на приобретение в 2023 году 14 грузовых автомобилей марки "КАМАЗ" и "ГАЗ", работающих на газомоторном топливе. Средняя цена автомобилей марки "КАМАЗ" составляет 8 млн 368,5 тыс. рублей за единицу, средняя цена автомобилей марки "ГАЗ" - 3,33 млн рублей. Общая сумма затрат на приобретение грузовых автомобилей, работающих на газомоторном топливе, в 2023 году составит 102 млн 043,5 тыс. рублей, из них размер субсидии "Росагролизингу" с компенсацией части стоимости авансового платежа в размере 49% стоимости предмета лизинга составит 50 млн рублей.

По данным Минсельхоза, с учетом потребности АПК в грузовых автомобилях, работающих на газомоторном топливе, в 2024 и 2025 годах (27 и 92 единицы соответственно), потребность в субсидиях на этот период составит 100 млн рублей и 350 млн рублей соответственно. Эти средства будут предусмотрены Минсельхозу при формировании федерального бюджета на

2024 год и на плановый период 2025 и 2026 годов [3].

Роль автотранспорта в АПК значительна, ибо он принимает участие практически во всех технологических операциях, незаменим в периоды наиболее напряженных сельскохозяйственных работ. Именно поэтому хозяйствам очень важно располагать грузовыми автомобилями, сельхозтехникой и сельхозорудиями, в необходимом количестве и хорошего технического состояния. Приобретение этой техники агропромышленными формированиями страны увеличивается с каждым годом, что повышает автоперевозки, грузооборот, получение сельхозпродукции, и её качественную переработку, что влияет на социально-экономическую и политическую жизнь страны [6].

Список литературы

1. Агропромышленный комплекс России, его структура... [Электронный ресурс]. – Режим доступа: homework.ru/spravochnik/agropromishlennij-... - (Дата обращения 02.05.2024).
2. Документы - Правительство России [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://government.ru/docs/51533/-...> (Дата обращения 20.03.2025).
3. "Росагролизинг" просубсидируют для поставки АПК... [Электронный ресурс]. – Режим доступа: interfax.ru/russia/909863- (Дата обращения 12.05.2024).
4. «Росагролизинг» намерен увеличить поставки техники... [Электронный ресурс] – Режим доступа: [pole.pf/journal/publication/rosagrolizing-nameren...](http://pole.pf/journal/publication/rosagrolizing-nameren-...) - (Дата обращения 12.03.2025).
5. Состав и значение АПК. Сельское хозяйство России... [Электронный ресурс]. – Режим доступа: foxford.ru ... – (Дата обращения 12.05.2024).
6. Эффективность использования транспортных средств... [Электронный ресурс]. – Режим доступа: otherreferats.allbest.ru/economy/00612580_0.html - ... (Дата обращения 02.05.2024).

УДК 629.353

ТРАНСПОРТНОЕ СРЕДСТВО ДЛЯ ПЕРЕВОЗКИ СЫПУЧИХ ГРУЗОВ

Багиев А.Д., студент

*Магарамов Б.Г., доктор сельскохозяйственных наук, профессор
ФГБОУ ВО Дагестанский ГАУ, г. Махачкала*

Аннотация. В данной статье приведены технические показатели транспортного средства для перевозки сыпучих грузов, которое может использоваться как в аграрном секторе, так и для перевозки грузов в народном хозяйстве. Отличительной особенностью данного транспортного средства является то, что каждая створка крыши выполнена из двух шарнирно связанных частей, которые открываются и закрываются с помощью гидромеханического и

приводного механизма, состоящего из двух гидроцилиндров.

Ключевые слова: Транспортное средство, шарнир, створка, сыпучие грузы, двухскатная крыша.

A VEHICLE FOR THE TRANSPORTATION OF BULK GOODS

Bagiev A.D., student

*Magaramov B.G., doctor of agricultural sciences, professor
Dagestan State Agricultural University, Makhachkala, Russia*

Abstract. This article presents the technical characteristics of a vehicle for the transportation of bulk goods, which can be used both in the agricultural sector and for the transportation of goods in the national economy. A distinctive feature of this vehicle is that each roof leaf is made of two pivotally connected parts that open and close using a hydromechanical and drive mechanism consisting of two hydraulic cylinders.

Keywords: Vehicle, hinge, sash, bulk cargo, gable roof.

Известны кузова автомобилей, содержащие открытую сверху ёмкость, перекрывающую ёмкость двухстворчатую крышку с разъемом по продольной оси кузова, створки которой шарнирно закреплены боковыми торцами на верхних кромках стенок ёмкости, привод для открывания и закрывания крыши и стопор для фиксации крыши. [1-2].

Отличительная особенность описываемого кузова, предназначенного для перевозки сыпучих грузов, состоит в том, что каждая створка крыши выполнена из двух шарнирно связанных частей, перемещаемых гидроцилиндром. Шток гидроцилиндра шарнирно соединён с зубчатым сектором, входящим в зацепление с шестернёй, закрепленной на оси шарнира крепления створки. Стопор для створки открываются и закрываются с помощью гидромеханического и приводного механизма, состоящего из двух гидроцилиндров выполнен в виде крюка, шарнирно установленного на части створки, связанной с кузовом, и штыря, закрепленного на другой части этой же створки. Это уменьшает габариты кузова в процессе открывания и закрывания крыши.

Кузов представляет собой открытую сверху сварную ёмкость, которая перекрывается двустворчатой крышей, состоящей из двух створок с разъемом по продольной оси, установленных симметрично с левой и правой сторон кузова. Створки шарнирно закреплены боковыми торцами на верхних кромках стенок ёмкости. Оси шарниров крепления створок установлены на опорных подшипниках.

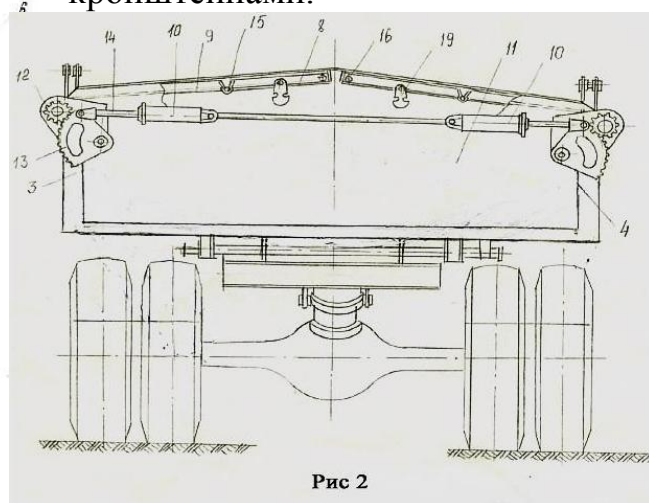
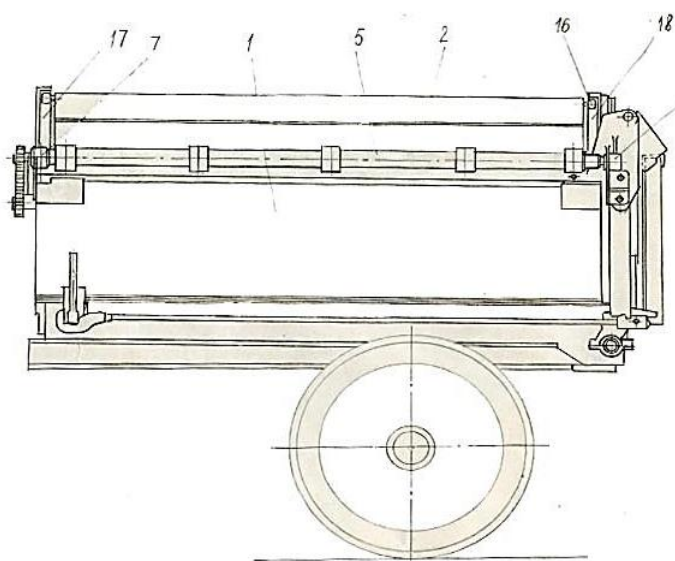
Каждая створка крыши в свою очередь состоит из двух шарнирно связанных между собой частей. Створки открываются и закрываются с помощью гидромеханического и приводного механизма, состоящего из двух гидроцилиндров, которые шарнирно установлены на передней стенке кузова, и из двух зубчатых передач типа сектор–шестерня

Таким образом, вытягивание штоков гидроцилиндров производит поворот зубчатых, которые в свою очередь соответственно поворачивают шестерни и, следовательно, части 9 створок крыши. Поворот частей створок передается через шарниры частям створок. Последние, скользя опорными втулками по направляющим угольникам и кузова, начинают приближаться к частям створок, т.е. обе открывающиеся створки начинают складываться. Когда сложенные части створок приближаются к горизонтальному положению, они автоматически скрепляются передними и задними накладными крюками.

Автоматика работы крюков, шарнирно навешенных на каждой части створок, достигается тем, что у крюков низко расположены центры тяжести и поэтому при открывании крыши они сохраняют своё вертикальное положение до того момента, пока опорные штыри, приваренных на концах частей створок, входят в зевы накладных крюков. После загрузки машины процесс закрывания кузова происходит в обратном порядке, причём накладные крюки в определенный момент автоматически разъединяют сложенные части створок.

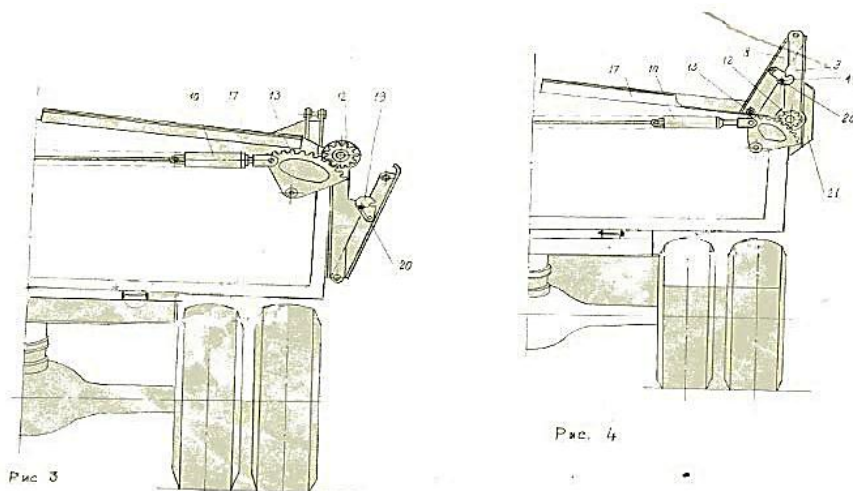
Складывающаяся шарнирная конструкция двухскатной крыши позволяет превращать её в наращенные борта, которые вдвое увеличивают полезный объём кузова, что позволяет использовать полную грузоподъёмность машины при перевозках грузов с малым объёмным весом (хлопок, солома, силос, торф, удобрения, зерно и т.п.). Это достигается вертикальным положением частей, жестко соединенных накладными крюками частями.

Дополнительная жесткая фиксация поднятых створок с кузовом обеспечивается кронштейнами.



Для перевозки зерна применяют бортовые автомобили, специализированные автомобили – самосвалы с большим, чем обычно, объёмом кузова и автопоезда. На тяжелом участке (от комбайна до усовершенствованной дороги) рационально применять трактора с прицепами. Высоту бортов автомобилей и прицепов увеличивают, так как зерно имеет

небольшой удельный вес (0.4 – 0.8). Места соединений в кузове уплотняют, а сверху кузов закрывают деревянной или сетчатой металлической крышкой или брезентовым покрывалом. [3-4].



Наиболее целесообразной организацией перевозок при вывозке зерна, является использования тракторных поездов на тяжелых участках пути комбайн-дорога, а дальше, автопоездами по твердому дорожному покрытию, где могут быть реализованы их тяговые и скоростные качества, такая тракторная - трейлерная система даёт повышение производительности и снижение себестоимости перевозок, но возможно лишь при четкой, синхронной работе всего комплекса комбайн – трактор автомобиля.

Зерно с токов после его очистки и просушки грузится самоходными зернопогрузчиками на автомобили для отправки на элеваторы или зернохранилище. При перевозке бортовыми автомобилями выгрузка на элеваторы и в зернохранилище осуществляется автомобиля – опрокидывателями.

Сено перевозят из стогов и скирд или в прессованном виде. В первом случае их перевозят навалом. Во - втором как штучный груз (вес одного тюка 30-40 км). Для механизации погрузки сена навалом используют стогометатели, применяемые при скирдовании. Перевозка силосной массы по количеству занимает большое место в сельскохозяйственных перевозках, особенно если учесть небольшой удельный вес массы. Грузоподъемность подвижного состава используется лишь на 40-45 %, поэтому борта кузова должны быть увеличены по высоте. В связи с небольшим расстоянием перевозок зеленой массы (на 1-3 км) целесообразно применять тракторные прицепы автомобиля – самосвалы с увеличенным объемом кузова. [4-6]

Список литературы

1. Дудкина Е.П. Транспортные средства для доставки сыпучих грузов/ Дудкина Е.П. Г. М. Третьяков и др// Москва Изд.Маршрут, 2004, 296 с.
2. Магарамов Б.Г. Современные технологии и средства механизации в АПК / Магарамов Б.Г., Баматов И.Ш., Сулейманов С.А., Мирзоев Р.Р., Магомедов И.А. //Всероссийская научно-практическая конференция

«Современные технологии и достижения науки в АПК» Махачкала 16 апреля 2024.

3. М.А. Москаленко. Транспортные средства/ М.А. Москаленко, И.Б.Друзь, А. Д. Москаленко// Москва- Берлин Изд Лань 2020, с-284.

4. Сафиуллин Р. Р. Грузовые перевозки / Сафиуллин Р. Р. // Директ-Медиа, 2022, 285 с.

5. Седюкевич В. Н. Автомобильные перевозки / Седюкевич В. Н., Капский Д. В., Рынкевич С. Изд: РИПО 2020,323 с.

6. Ширяев С. А. Транспортные и погрузочно-разгрузочные средства / Ширяев С. А., Гудков В. А., Миротин Л. Б. //Москва Телеком 2020, 848 с.

УДК 631.03: 634.8

АГРЕГАТ ДЛЯ ПОДСАДКИ И УХОДУ ЗА ВИНОГРАДНЫМ КУСТОМ

*Бекеев А.Х., кандидат технических наук, профессор
Арсланов М.А., доктор сельскохозяйственных наук, профессор
Гюлев Н.О., доктор технических наук, профессор
Меликов И.М., кандидат технических наук, доцент
Джамуев Ш.И., студент
ФГБОУ ВО Дагестанский ГАУ, г. Махачкала, Россия*

Аннотация. В статье дан краткий анализ воздействия на почву ходовой системы различных движителей и сельскохозяйственных машин, предлагается один из возможных технических решений для снижения негативного воздействия на почву при посадке и уходе за виноградным кустом.

Ключевые слова: виноград, мостовой агрегат, движитель, поворотная платформа, балка несущая, рабочий орган.

UNIT FOR PLANTING AND CARE OF GRAPE BUSH

*Bekeyev A.Kh., Candidate of Technical Sciences, Professor
Arslanov M.A., Doctor of Agricultural Sciences, Professor
Gyulev N.O., Doctor of Technical Sciences, Professor
Melikov I.M., Candidate of Technical Sciences, Associate Professor
Jamuev Sh.I., student
Dagestan State Agricultural University, Makhachkala, Russia*

Abstract. The article provides a brief analysis of the impact on the soil of the running system of various propellers and agricultural machinery, and suggests one of the possible technical solutions to reduce the negative impact on the soil during planting and care of the grape bush.

Keywords: the grapes, pavement unit, propeller, slewing platform, beam carrier, working body.

Цель исследований. Поиск путей снижения негативного воздействия на почву в междурядьях виноградного куста ходовой системой движителей и разработка технологического решения для достижения поставленной цели.

Ставя перед собой задачу, определить дальнейшее направление развития виноградарства на перспективу, мы должны исходить из решений, принятых в «Стратегии машинно-технологической модернизации сельского хозяйства России на период до 2020 года», где указаны как количественные, так и качественные преобразования. Поднять производительность труда в 4 и более раза.

Как известно, технология промышленного производства винограда характеризуется большим разнообразием агротехнических приемов и сложностью их выполнения.

Что касается виноградарства, то в настоящее время задачи этой отрасли состоят в улучшении его экономических показателей и условий труда, в снижении потерь урожая и негативных воздействий на насаждения, в снижении истощения почв и, в целом, в увеличении рентабельности производства винограда.

Для реализации этих задач необходимо наличие в производстве целого комплекса достаточно совершенных и современных машин и орудий, позволяющих комплектовать требуемые рациональные системы машин хозяйствам любого типа в зависимости от их назначения, возможностей и стратегических целей.

Известно, что достигнуть резкого увеличения производства винограда при одновременном снижении затрат труда и средств на единицу продукции можно путем улучшения состояния насаждений, возделываемых по наиболее распространенной сейчас системе, заменой сортов, совершенствованием формировок, подвязки, обеспечивающих возможность механизации этих работ, использованием автоматически действующих агрегатов, а также коренной перестройкой всей системы ведения этой культуры на основе мостового земледелия, позволяющей по новому подойти к решению вопросов механизации.

Известно, что любая система механизации в сельском хозяйстве, в частности – виноградарстве, должна формироваться, исходя из принятой или планируемой к применению технологии производства, которая и служит основанием выбора соответствующего комплекса средств механизации.

На первом этапе – реализация первоочередных ближнесрочных преобразований за счет вовлечения в оборот неиспользуемых ресурсов. На втором этапе – качественные преобразования на базе инновационных процессов; за счет освоения селекционно-генетических достижений, управления продукционным процессом и технического перевооружения сельскохозяйственного производства. При этом поднять производительность труда в 4 и более раза.

При этом, следует отметить, что решающее значение имеет правильное определение наиболее целесообразных технологических схем производства

продукции и технических решений для их реализации.

Как отмечает В.И. Корня, используемые сейчас типовые технологии требуют энергетических затрат в 2,5 – 3,4 раза больше, чем международная квота, действующая для западных стран-производителей винограда [1].

Большая часть из них приходится на содержание почвы виноградников в состоянии черного пара. Общее число проходов МТА за вегетационный период – 18-22. К ним через каждые 5-7 лет добавляются проходы тяжелых агрегатов при выполнении операций глубокого внесения минеральных удобрений и обновления плантажа. Причем проходы агрегатов выполняются практически по одному следу, с небольшим удалением гусениц и опорных колес тракторов от штамбов кустов. В результате накатывается колея, а почва в самих рядах спрессовывается подошвами почвообрабатывающих рабочих органов (лапами культиваторов, плугами и др.).

В целом, в сравнении с весенним состоянием, к концу сезона почва уплотняется в 2-2,5 раза и более [2]. Получается, что стремление агротехников обеспечить благоприятные водно-воздушные условия корневой системе виноградных кустов, поддерживать плодородие почв за счет глубокого внесения минеральных удобрений, а также путем проведения мероприятий для защиты виноградников от болезней и вредителей приводят к росту числа используемых машин и, соответственно, к увеличению отрицательного воздействия на корневую систему кустов, и к росту общих энергетических затрат [3]. Все это ведет к деградации почв и снижению продуктивного периода виноградников, но не всегда обеспечивает планируемое повышение урожайности.

В результате, появилась необходимость критического пересмотра технологии производства винограда, с задачей типизации систем ведения культуры путем подбора наиболее подходящих для данных условий сортов, формировок, схем питания, уменьшения вариантов используемых технологий и номенклатуры и числа применяемых машин с целью снижения антропогенных нагрузок на почву, растения и окружающую среду.

В этом плане реализуются технологические идеи:

- внедряются технологии с частичным отказом от содержания почв виноградников в состоянии черного пара и систематического внесения удобрений, а плодородность почвы поддерживается путем посева озимых и яровых сидератов, кратковременного задержания междурядий растениями типа клевера, овсяницы и т.д. [4];

- одновременно период внесения удобрений увеличивается с 5-6 до 7-9-ти лет, поддержания плодородия почвы обеспечивается путем возвращения ей определенной части элементов питания мульчированием междурядий измельченными обрезками лозы и др. [5];

- оптимизация системы защиты виноградных кустов и урожая проводится на базе использования адаптивной системы и современных менее токсичных пестицидов, обеспечивающих малообъемные нормы расхода [6];

- новые машины для виноградников создаются с использованием блочно-модульных принципов и комбинированных, широкозахватных схем [7-9].

В этой связи сотрудниками ФГБОУ ВО «Дагестанский ГАУ им. М.М. Джембулатова» проделана исследовательская и опытно-конструкторская работа и на этой базе разработаны ряд машин для посадки и ухода за виноградным кустом. Все разработки защищены патентами. На основе этих исследований разработан мостовой агрегат для посадки и ухода за виноградным кустом.

Цель – разработка многофункционального мостового агрегата для значительного увеличения ширины захвата и на этой основе уменьшения разрушительного воздействия ходовых систем двигателей и сельскохозяйственных машин на почву. Только за счет увеличения ширины захвата путем перевода на мостовую технологию с использованием многофункциональных мостовых агрегатов с соответствующими рабочими органами, возможно добиться поставленной цели.

Известные технические решения относятся к группе ограниченно-подвижных машин, т.е. обслуживают заданный участок, что сдерживает использование их на других участках общего массива посадок. Использование рельсовых или других направляющих и достаточно сложной системы компенсаций боковых нагрузок, возникающих из-за несимметричности рабочих усилий, делает устройство сложной, дорогой и металлоемкой.

Поставленная цель достигается техническим решением, содержащее два двигателя (трактора), на остовах которых посредством четырех вертикальных стоек размещены поворотные платформы они образованы из двух половин – верхней поворотной и нижней жестко связанной с вертикальными стойками. При этом, в пространстве, образованной четырьмя направляющими кронштейнами, установленными на верхней половине поворотной платформы с возможностью перемещаться вдоль своей горизонтальной оси установлена несущая поперечная балка, которая шарнирно связана с выдвижным штоком гидроцилиндра.

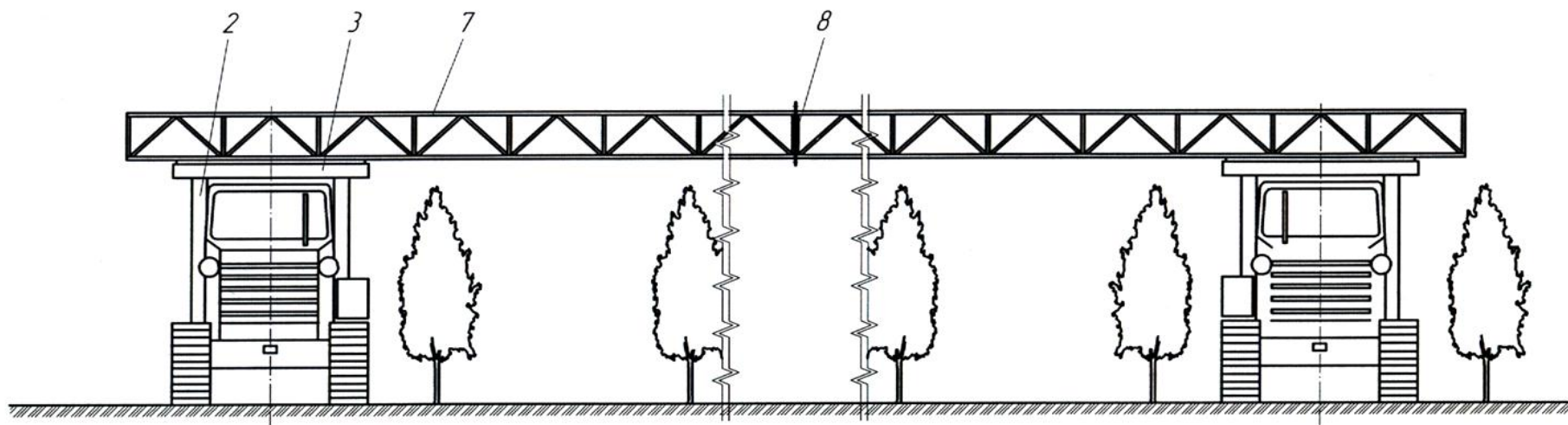


Рис. 1 Мостовой агрегат (вид спереди)

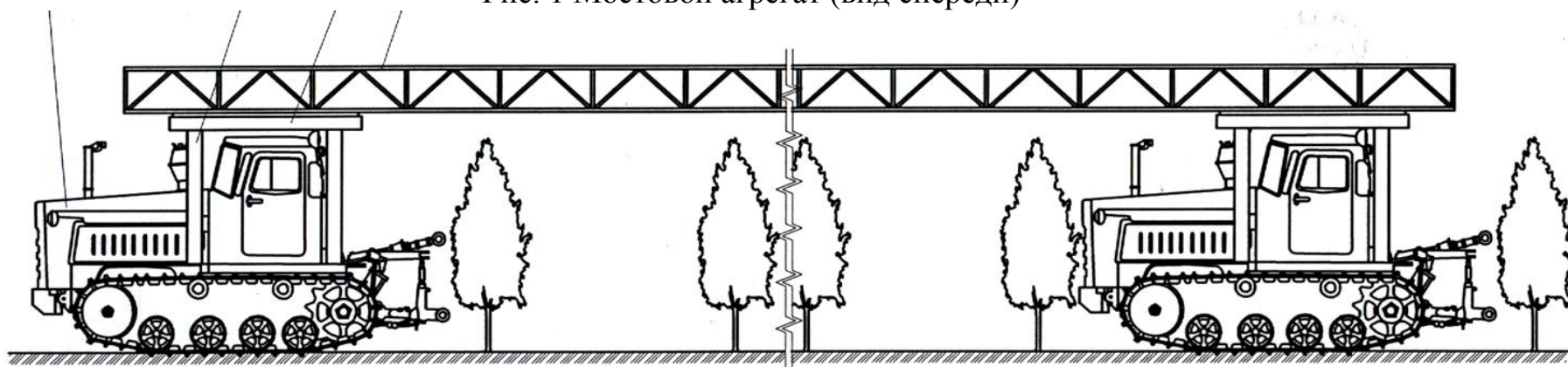


Рисунок 2. - Мостовой агрегат (вид сбоку при смене позиции)

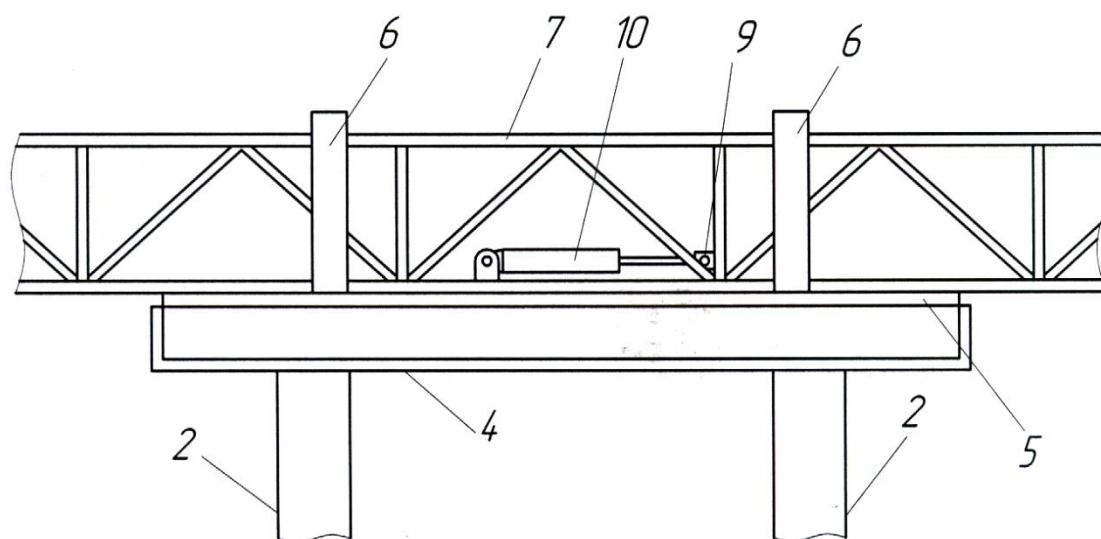


Рисунок 3. - Платформа поворотная (вид спереди)

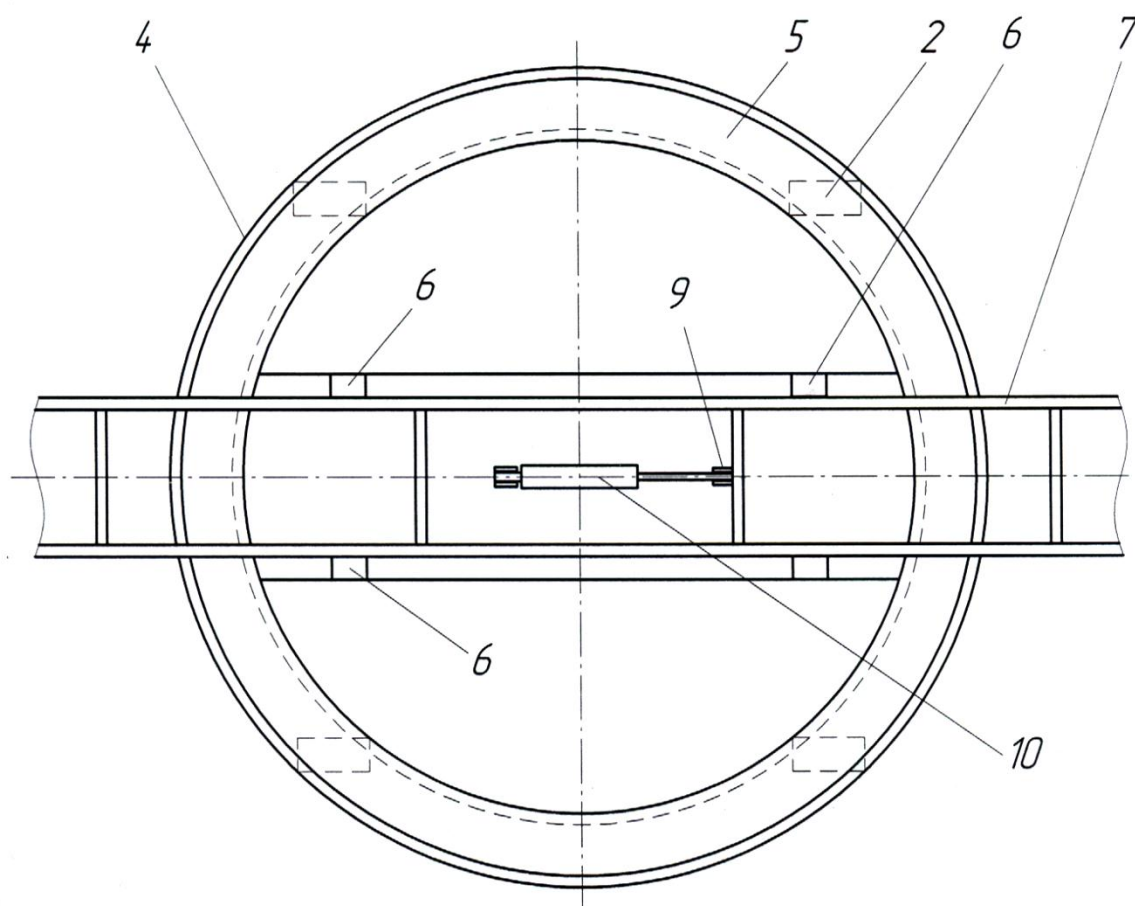


Рисунок 4. - Платформа поворотная (вид сверху)

Мостовой агрегат Рис. 1-2 состоит из двух движителей (тракторов) 1, на остовах которых установлены вертикальные стойки 2, жестко связанные с нижней половиной поворотной платформы 3, образованной из двух полуплатформ Рис. 3-4, нижней неподвижной 4 и верхней подвижной 5. На верхней подвижной платформе Рис. 5 размещены четыре кронштейна 6. В

пространстве, образованной ими, размещена поперечная несущая балка 7, образованная из двух половин и связанная между собой разъемным соединением 8. Поперечная несущая балка 7 посредством шарнира 9 связана с выдвижным штоком гидроцилиндра 10, установленной на верхней половине поворотной платформы.

При использовании мостового агрегата для образования посадочных лунок для вигитирующих саженцев винограда к поперечной несущей балке посредством стоек 2 крепится рабочий орган (патент Р.Ф. № RU 117253 UI) [7].

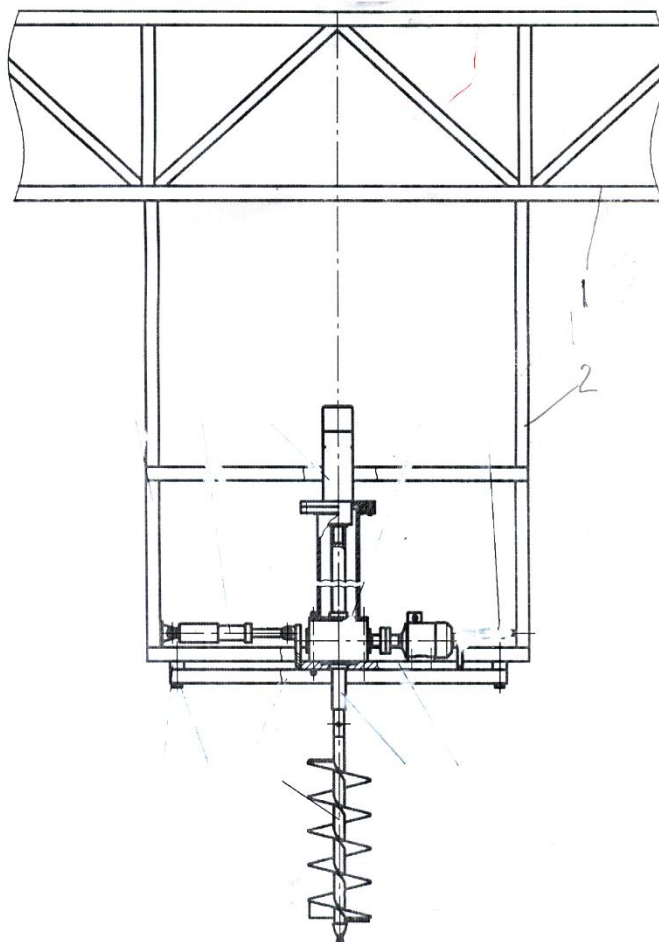


Рисунок 5. - Шнековый ямокопатель

При использовании мостового агрегата для опрыскивания кустов винограда поперечная несущая балка 1 оснащается горизонтально размещенными стойками 2, на которых установлены штанги 3 с распылителями, а напротив них размещены улавливатели 4, снабженные дренажной трубой 5. При этом, последний соединен с емкостью и эжектором, установленным на выхлопной трубе двигателя движителя (патент RU 2467571) [8].

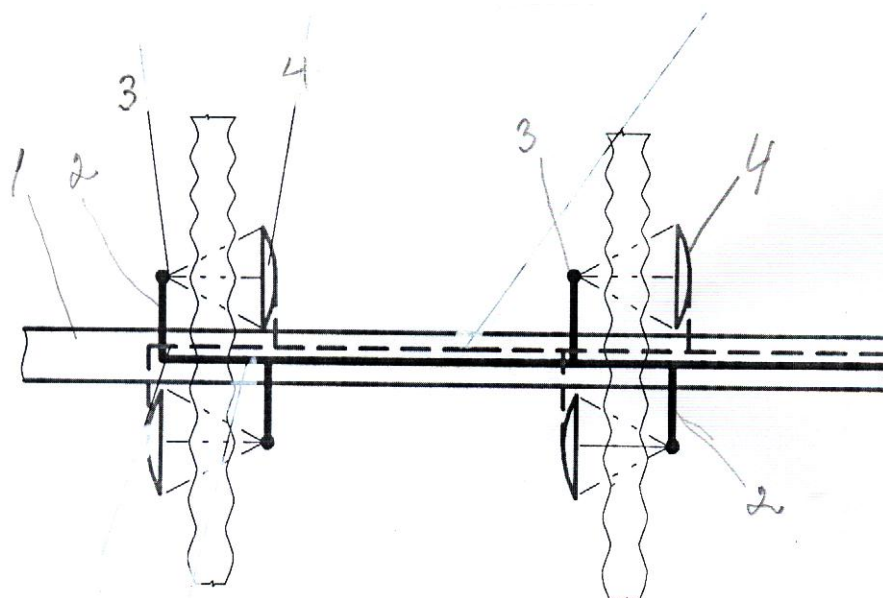


Рисунок 6. - Мостовой агрегат при опрыскивании движителя и поперечная несущая балка дополнительно оснащается емкостью с рабочей жидкостью, насосом и системой нагнетающих трубопроводов

При нулевой обработке межкустовых полос (Рис.7) и междурядий (Рис.8) на поперечную несущую балку 1 посредством стоек 2 крепится рабочий орган 3 (Патент RU 2501198) [9].

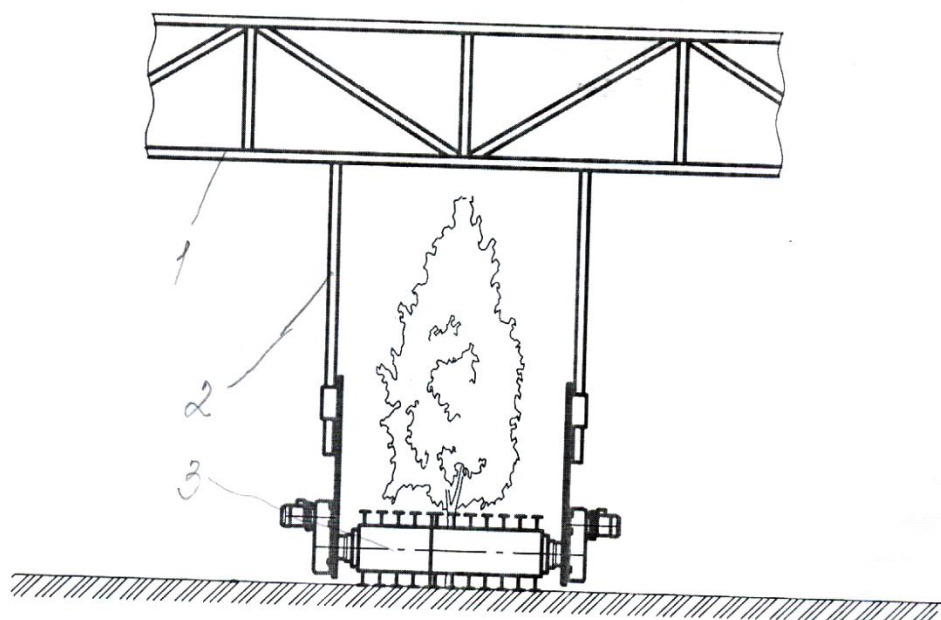


Рисунок 7. - Мостовой агрегат при нулевой обработке межкустовых полос

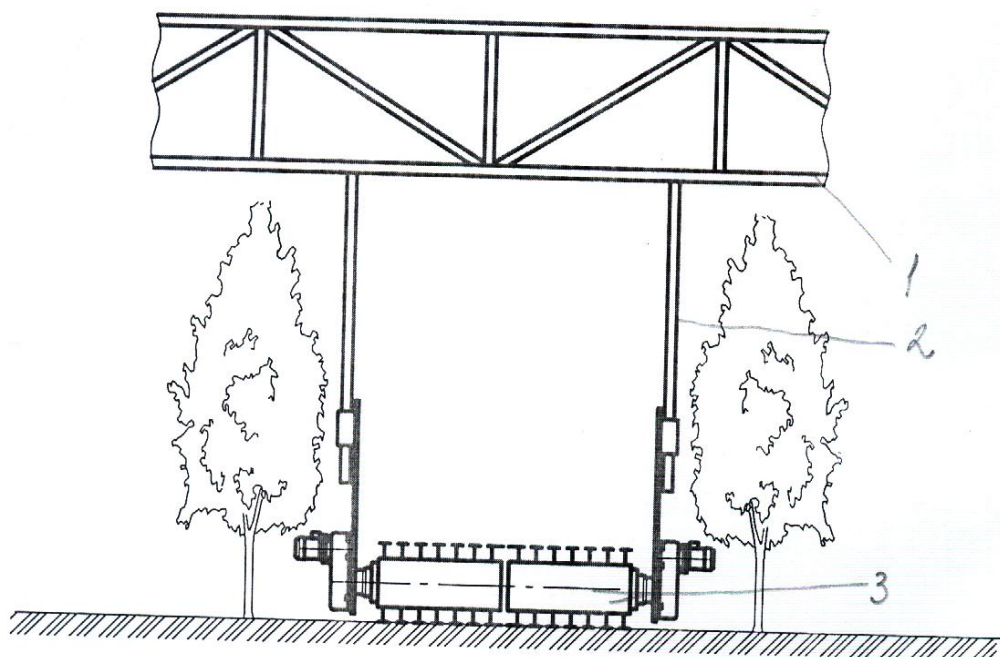


Рисунок 8. - Мостовой агрегат при нулевой обработке междурядий

Известно, что уборка гроздей винограда столовых сортов осуществляется за счет использования ручного труда, а для выноса с междурядий собранной продукции применяют различные технические решения. Считаем возможным при оснащении поперечной несущей балки мостового агрегата сборочными единицами устройства для накопления и выноса гроздей столовых сортов винограда из междурядий (Патент RU 2535740) [10] механизировать эту технологическую операцию (Рис 9).

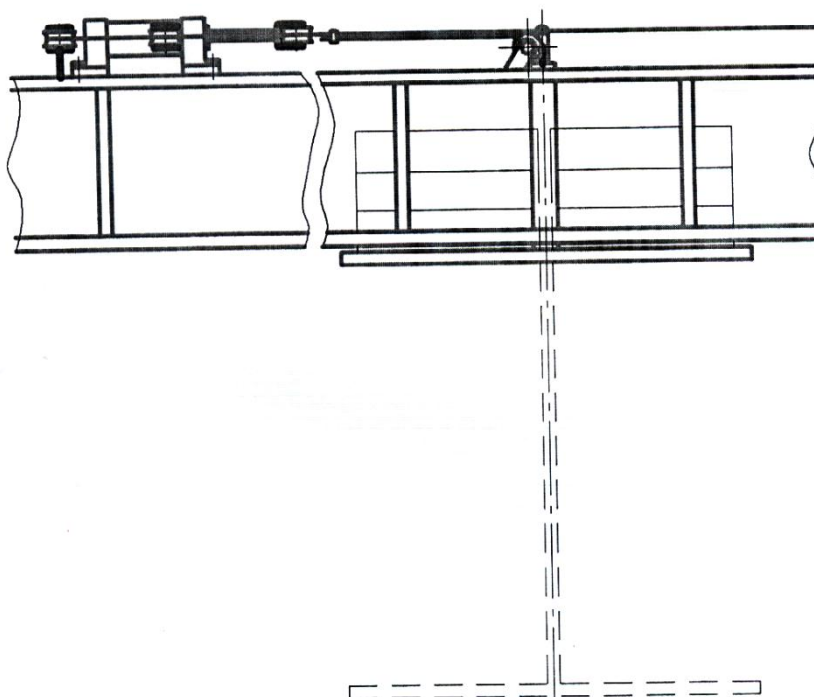


Рисунок 9. - Мостовой агрегат при накоплении и выносе с междурядий гроздей винограда

Использование мостового агрегата возможно для механизации и других технологических операциях. Для этого необходимо несущую балку оснастить соответствующими современными техническими решениями.

Резкое снижение искусственного уплотнения почвы позволит увеличить промежуток времени между глубокими рыхлениями и снизить разрушительное воздействие на почву.

Список литературы

1. Корня В.И. Энергосберегающие технологии производства винограда в XXI веке / В.И. Корня, С.Г. Бондаренко. // Материалы меж. науч.-практ. конф. «Садоводство и виноградарство 21 века». – Ч. 4. – Виноградарство. – Краснодар. – 1999. – С. 117-119.

2. Бондарев В.А. Перспектива механико-технологического решения проблемы содержания почвы в многолетних насаждениях: материалы межд. науч.-практ. конф. «Садоводство и виноградарство 21 века». – Ч. 5. – Механизация и автоматизация производственных процессов в плодовом и виноградном подкомплексах. - Краснодар. – 1999. – С. 190-192.

3. Петров В.С. Научные основы биологической системы содержания почвы на виноградниках / В.С. Петров // Монография. – Новочеркасск. – 2003. – 170 с.

4. Гусейнов Ш.Н. и др. Перспективные способы возделывания винограда в РФ индустриального, интенсивного и суперинтенсивного типов: Материалы меж. науч.-практ. конф. «Садоводство и виноградарство 21 века». – Ч. 4. – Виноградарство. – Краснодар. – 1999. – С. 87-89.

5. Агапов С.И. Оптимизированная система защиты виноградников от вредителей и болезней на основе фитосанитарного мониторинга /С.И. Агапова // Материалы меж. науч.-практ. конф. «Садоводство и виноградарство 21 века». – Ч. 4. – Виноградарство. – Краснодар. – 1999. – С. 126-127.

6. Попов В.И. Методологические подходы формирования структуры машинотракторного парка виноградопроизводящих хозяйств / В.И. Попов // Эффективность внедрения научных разработок для инновационного развития виноградоделческой отрасли: состояние, тенденции, прогнозы // Материалы меж. науч.-практ. конф. 27 июля 2010 г. – Новочеркасск: ВНИИВиВ, 2010. – С. 192 – 197.

7. Устройство для посадки саженцев плодовых культур при закладке интенсивных садов: Патент RU 117253 UI Рос. Федерация: МПК A01C 11/04 (2006.01), авторы Умаров Р.Д. и др.; заявитель и патентообладатель ФГБОУ ВПО «Дагестанская государственная академия имени М.М. Джамбулатова» - 2012107153/13, заявл. 27.02.2012, опубл. 27.06.2012 бюл. № 18.

8. Консольный широкозахватный опрыскиватель: Патент RU 2467571 С 2 Рос. Федерация: МПК A01M 7/00 (2006.01), авторы Умаров Р.Д. и др.; заявитель и патентообладатель ФГБОУ ВПО «Дагестанский государственный аграрный университет имени М.М. Джамбулатова». - № 2010127109/13, заявл. 01.07.2010, опубл. – 27.11.2012. Бюл. № 33.

9. Устройство для обработки межкустовых полос виноградников: Патент

RU 2501198 C2 Рос. Федерация: МПК A01B 39/16 (2006.01), авторы Умаров Р.Д. и др.; заявитель и патентообладатель ФГБОУ ВПО «Дагестанский государственный аграрный университет имени М.М. Джембулатова». - № 2012107732/13, заявл. 29.02.2012, опубл. 20.12.2013; бюл. №35.

10. Устройство для накопления и выноса с междурядий гроздей столовых сортов винограда: Патент RU 2535740 C2, Рос. Федерация МПК A01D 46/28 (2006.01), авторы Умаров Р.Д. и др.; заявитель и патентообладатель ФГБОУ ВПО «Дагестанский государственный аграрный университет имени М.М. Джембулатова». – № 2013105616, заявл. 08.02.2013, опубл. 2012.2014, Бюл. №23.

УДК 631.03: 634.8

МАШИНА ДЛЯ ОТКРЫТИЯ КУСТОВ ВИНОГРАДА

*Бекеев А.Х., кандидат технических наук, профессор
Арсланов М.А., доктор сельскохозяйственных наук, профессор
Гюлев Н.О., доктор технических наук, профессор
Салатова Д.А., кандидат сельскохозяйственных наук, доцент
Абакаров А.Р., студент
ФГБОУ ВО Дагестанский ГАУ, г. Махачкала, Россия*

Аннотация. В статье приводится описание конструкции машины для открытия кустов винограда. Техническое решение предлагаемой машины позволяет размещать большее количество рабочих органов на несущих поперечных балках и за счет этого увеличить ширину захвата, следовательно, и производительность машины.

Ключевые слова: виноград, кусты, открытие, устройство, движитель, остов, рама, стойка, рабочий орган, электродвигатель, статор, навивка, пазвоцацепы-рыхлители.

A MACHINE FOR OPENING GRAPE BUSHES

*Bekeev A.H., Candidate of Technical Sciences, Professor
Arslanov M.A., Doctor of Agricultural Sciences, Professor
Gulev N.O., Doctor of Technical Sciences, Professor
D.A. Salatova, Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor
Abakarov A.R., student
Dagestan State Agrarian University, Makhachkala, Russia*

Abstract. The article describes the design of a machine for opening grape bushes. The technical solution of the proposed machine makes it possible to place a larger number of working bodies on load-bearing cross beams and thereby increase

the width of the grip, hence the productivity of the machine.

Keywords: vines, shrubs, discovery, device, propeller, skeleton, frame, rack, working body, the electric motor, the stator, winding, pozvozatsepy-rippers.

В зоне укрывного виноградарства во избежание гибели виноградников в зимнее время производится укрытие виноградных кустов земляным валом.

Позднее открытие виноградных кустов благоприятно в смысле погодных условий, но при этом возникает опасность выпревания почек, находящихся под земляным валом, в результате действий на них высоких температур и влажности при прогревании почвы.

В зависимости от физико-механических свойств почвы и степени засоренности виноградных плантаций на дооткрытие одного гектара виноградных плантаций затрачивается от 10 до 30 человеко-дней. В период работ по открытию виноградных кустов ощущается острый недостаток в рабочей силе, поэтому открытие часто производится со значительными повреждениями виноградных кустов и большим опозданием, что в конечном итоге ведет к снижению урожая и росту себестоимости продукции.

Естественно, что применение только ручного труда для открытия виноградных кустов на больших площадях укрывной зоны требует значительных затрат ручного труда и, поэтому открытие выполняется с частичной механизацией. При этом способе предварительно производится отпашка откосов укрывного вала с помощью право- и левооборачивающих плужных корпусов, которые оснащаются дополнительными приспособлениями для рыхления и подрезки укрывного вала. При такой технологии открытия виноградных кустов из укрывного вала в междурядье выносятся 20-25, иногда 40% земли.

Другой разновидностью таких машин является открывочная машина с рабочими органами, представляющие собой вертушки. При применении такой технологии на виноградниках трехлетнего возраста из укрывного вала выносилось до 75 % земли. Однако для открытия плодоносящих виноградников такой способ оказался непригодным из-за большого повреждения вертушками головок виноградных кустов.

Ведутся работы по дальнейшему совершенствованию воздушных открывочных машин, которые (по мнению авторов) обеспечивают полное удаление земли из укрывного вала без дополнительных затрат ручного труда и без повреждения виноградных кустов. Эта машина, кроме механических рабочих органов для отпашки, подрезки и рыхления, снабжена органом, создающим мощный воздушный поток.

После испытания этой машины пришли к следующим выводам. При нормальной влажности укрывного вала (15...18 %) машина эффективно работает на всех почвах. При этом, нормальными параметрами воздушной струи считают: напор – 20 кН/м^2 , скорость воздушного потока – 200 м/с , расход – $8000 \text{ м}^3/\text{час}$. При влажности укрывного вала свыше 30% во всех типах почв эффективность применения воздушных открывочных машин резко падает [1].

При этом, отсутствуют сведения о характере размещения почвы в междурядьях после воздействия на нее воздушного потока со скоростью 200

м/сек., что вызывает сомнения о ее повсеместном практическом применении

Анализ конструкций машин для открытия кустов винограда и технологии их работ показывает, что все эти машины, несмотря на наличие большого набора различных механических рабочих органов и приспособлений, из-за конструктивной ограниченности ширины захвата машины не позволяют достичь высокой производительности.

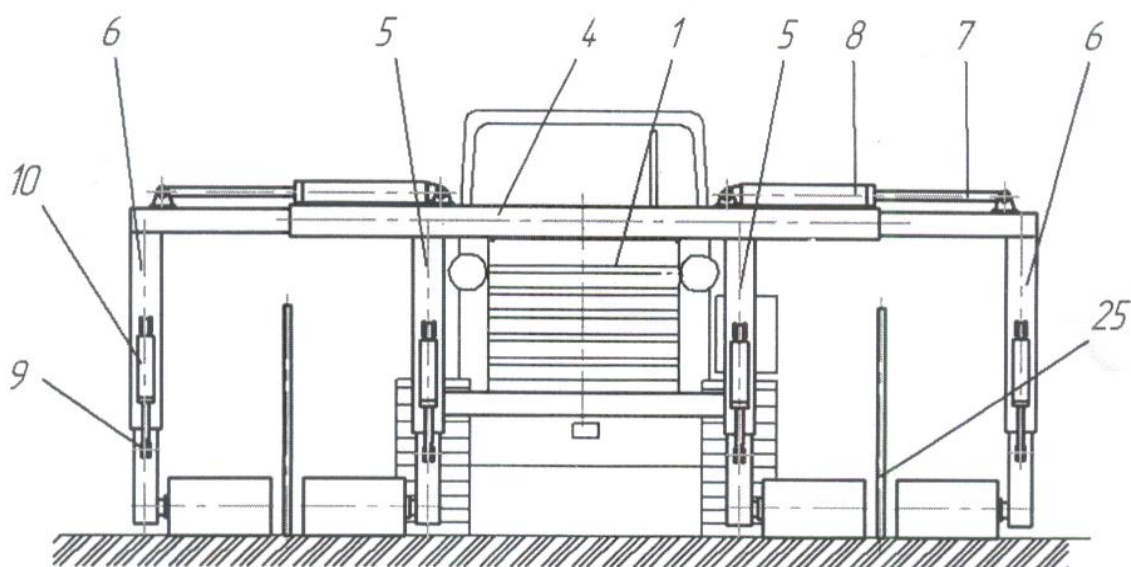
Для полной механизации работы необходимы принципиально новые открывочные машины с оригинальными рабочими органами, которые обеспечивали бы полное удаление земли из укрывного вала без дополнительных затрат ручного труда и без повреждения виноградных кустов.

Сотрудниками Дагестанского ГАУ, проведены научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы по разработке технического средства, обеспечивающего более высокую производительность при открытии кустов винограда.

Поставленная цель достигается техническим решением, содержащее движитель на осто́ве которой размещена рама, образованная из связанных между собой полых продольных и поперечных балок со стойками, на которых с возможностью перемещаться вверх и вниз установлены рабочие органы, выполненные в виде электродвигателя с вращающейся станиной статора, на внешней поверхности которой по образующей закреплена спираль (шнековая навивка) со сплошной винтовой поверхностью с почвозацепами-рыхлителями почвы. Машина оснащена генератором тока, щупом, переключателем фаз обмоток и пусковой аппаратурой.

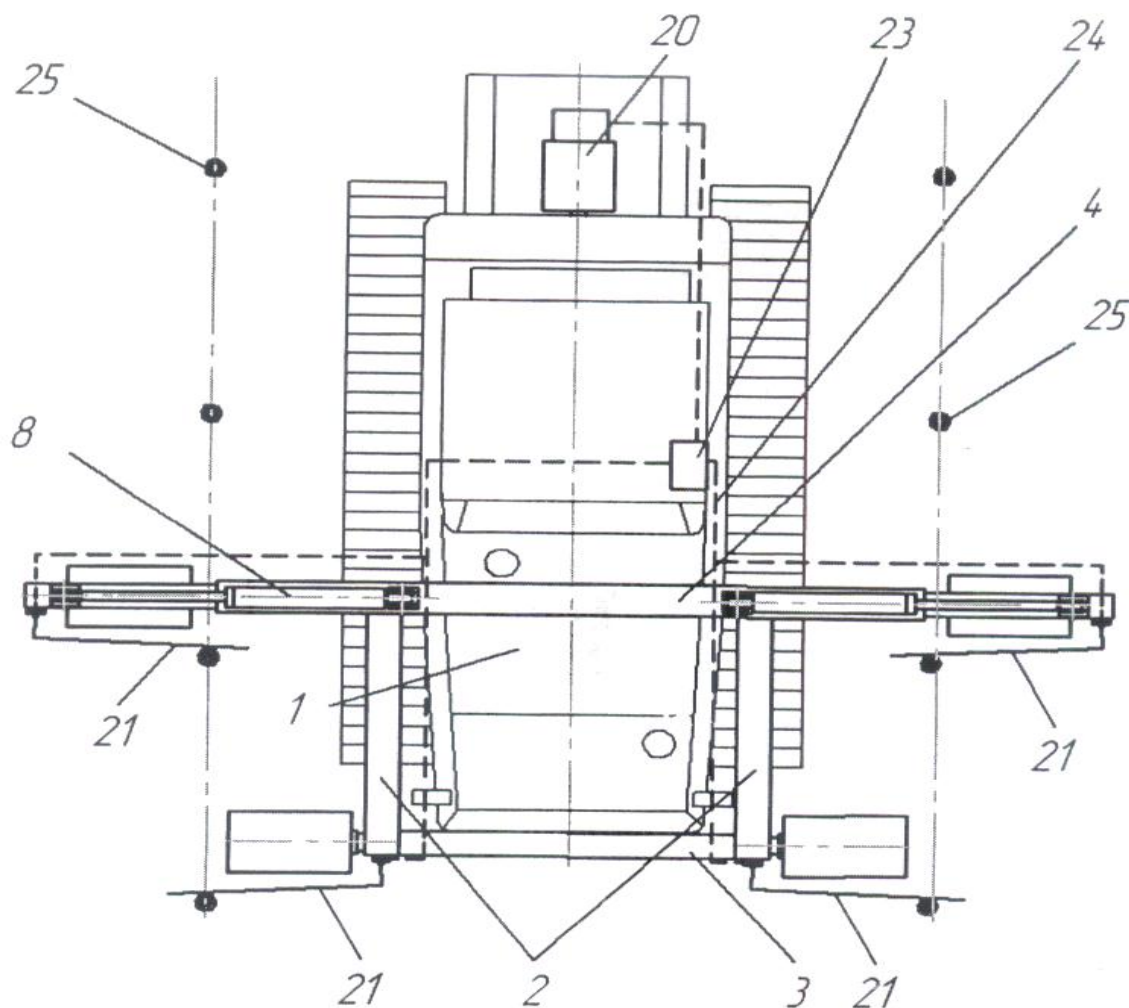
На фиг. 1 – вид спереди машины для открытия кустов винограда; на фиг. 2 – вид сверху этой машины; на фиг. 3 – вид спереди рабочего органа.

Машина для открывания кустов винограда



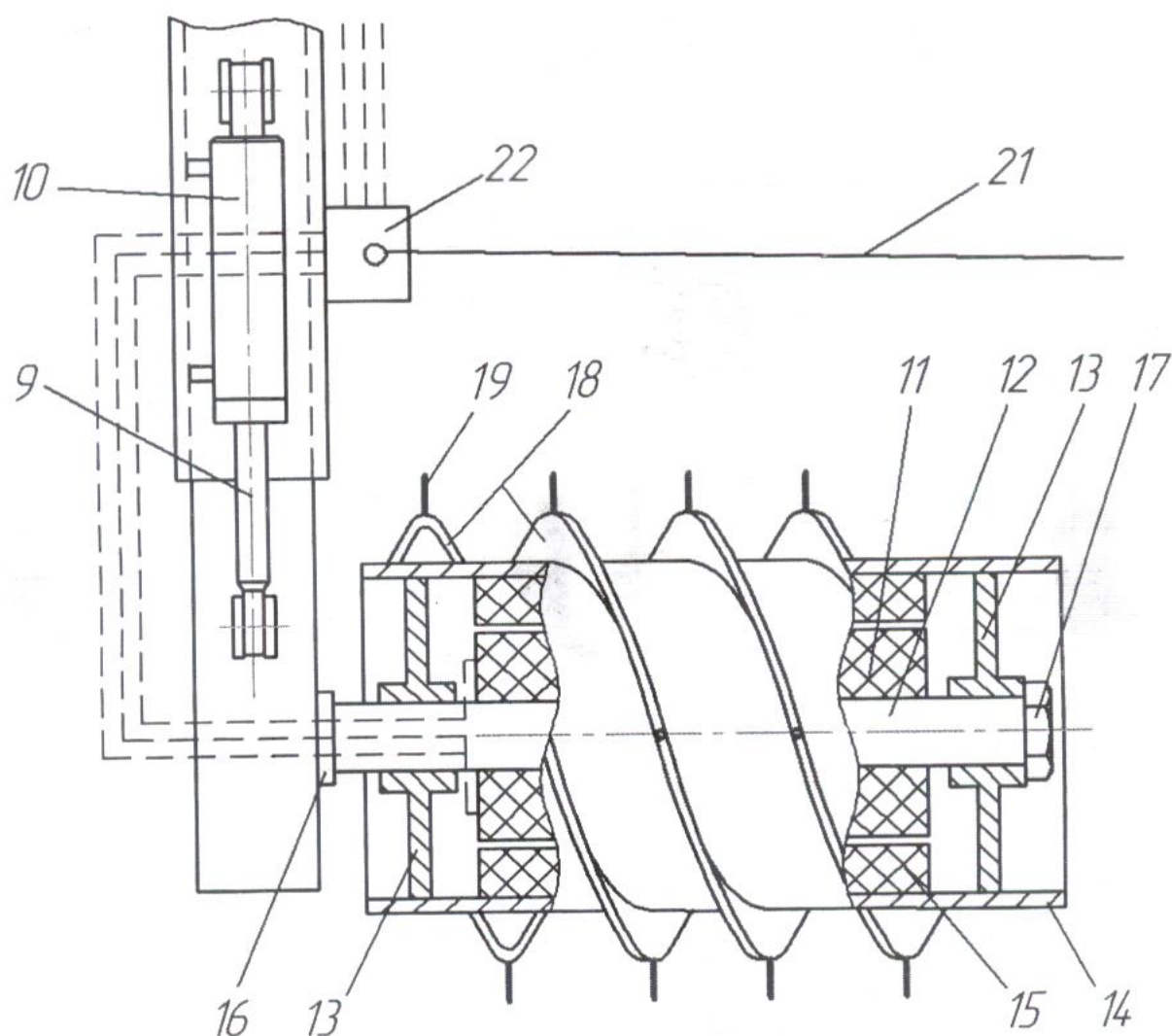
Фиг. 1. Вид спереди

Машина содержит (фиг.1, фиг.2, фиг.3) движитель 1, на осто́ве которого размещена рама, образованная из жестко связанных между собой продольных 2 и двух поперечных 3 и 4 балок со стойками 5 и 6. Стойки 5 жестко связаны с поперечной балкой 3, а стойки 6 посредством штоков 7 гидроцилиндров 8 связаны с поперечной балкой 4 с возможностью перемещаться вдоль горизонтальной оси последней. На нижних концах стоек (фиг. 3) при помощи штоков 9 гидроцилиндров 10 и подвижных полуосей размещены рабочие органы, выполненные в виде электродвигателя с вращающейся станиной статора.



Фиг. 2. Вид сверху

Рабочий орган (фиг.3) содержит неподвижный ротор с обмоткой 11, на валу 12 которого посредством подвижных вдоль оси вала фланцев 13 установлена станина статора 14 с обмоткой 15. Перемещение станины в пределах заданной величины ограничивается упором 16 и болтом 17. На внешней поверхности станины 14 закреплена спираль (шнековая навивка) 18 со сплошной винтовой поверхностью, оснащенная почвозацепами – рыхлителями 19.



Фиг. 3. Рабочий орган

Машина для открытия кустов винограда снабжена генератором тока 20, щупом (датчиком) 21, связанным с переключателем фаз 22 обмоток электродвигателя рабочего органа и пультом управления 23 с токопроводами 24.

Машина для открытия кустов винограда работает следующим образом.

Движитель 1 занимает исходную позицию и оператор посредством гидросистемы движителя и гидроцилиндров 8 и 10 переводит рабочие органы из транспортного положения в рабочее. Затем, при помощи пульта управления 23 включаются в работу рабочие органы и начинается движение по заданному курсу. Рабочие органы, вращаясь при помощи почвозацепов – рыхлителей 19 разрыхляют укрывной вал, а спираль (шнековая навивка) 18 перемещает почву в междурядье и освобождает куст винограда от укрывной почвы. При контакте щупа (датчика) 21 связанного с переключателем фаз обмоток 22 меняется направление вращения станины статора, соответственно и направление действия осевой силы, за счет которого станина статора перемещается на

заданное расстояние от столба и рабочий орган обходит столб. После завершения взаимодействия щупа со шпалерным столбом, щуп занимает исходное положение, соответственно схема подключения фаз обмоток и направление вращения станины статора. Меняется направление действия осевого усилия, за счет которого рабочий орган перемещаясь занимает исходное положение и осуществляет перемещение укрывной почвы в междурядье.

Предлагаемое техническое решение позволяет размещать большее количество рабочих органов на несущих поперечных балках и за счет этого увеличить ширину захвата. При этом следует отметить, что рабочие органы содержат минимальное количество надежных сборочных единиц, от безотказной работы которых зависит производительность машины.

Список литературы

1. И.А. Стоюшкин и др. Проблемы механизации винограда. Орджоникидзе, 1974 г.

УДК 631.03: 634.8

МАШИНА ДЛЯ ПОДСАДКИ САЖЕНЦЕВ ВИНОГРАДА

*Бекеев А.Х., кандидат технических наук, профессор
Арсланов М.А., доктор сельскохозяйственных наук, профессор
Гюлев Н.О., доктор технических наук, профессор
Салатова Д.А., кандидат сельскохозяйственных наук, доцент
Исрапилов Р.И., студент
ФГБОУ ВО Дагестанский ГАУ, г. Махачкала, Россия*

Аннотация. Статья посвящена вопросам ликвидации изреженности виноградных насаждений, способствующим их гармонизации и оптимизации количественно-качественных соотношений, а также предлагается машина для посадки саженцев винограда.

Ключевые слова: изреженность насаждений в виноградниках, ремонт виноградников, выбор способа ремонта, устройства для подсадки саженцев виноград.

A MACHINE FOR PLANTING GRAPE SEEDLINGS

*Bekeev A.H., Candidate of Technical Sciences, Professor
Arslanov M.A., Doctor of Agricultural Sciences, Professor
Gulev N.O., Doctor of Technical Sciences, Professor
D.A. Salatova, Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor
Israpilov R.I., student
Dagestan State Agrarian University, Makhachkala, Russia*

Abstract. The article is devoted to the issues of eliminating the thinness of grape plantations, contributing to their harmonization and optimization of quantitative and qualitative ratios, and also a machine for planting grape seedlings is proposed.

Keywords: thinning of stands in the vineyards, repair vineyards? Selection of the repair method, device for replanting saplings grape.

Виноградно-винодельческая отрасль занимает особое место среди других отраслей экономики Дагестана. За период с 1984 года по 2012 год площадь насаждений под виноградники сократилась более чем на 70% и на 1.01.2014 год составляет 21277 га.

Согласно разработанной МСХ республики подпрограммы «Развитие виноградарства и виноделия» планируется к 2020 году расширить площади виноградников на 16,49 тыс. га, а объем производства винограда в 2020 году до 215,6 тыс. тонн.

В последние годы выдвигались предложения по коренному преобразованию системы ведения виноградарства, которые можно разделить на три группы [2-3]:

1. Предложения, основанные на существующей системе ведения виноградарства.

2. Предложения, предусматривающие существенное усовершенствование системы ведения виноградарства в направлении его стыковки с современными и перспективными возможностями сельскохозяйственной техники.

3. Предложения о полном преобразовании системы ведения и специальном оборудовании территории, обеспечивающих возможность использования полуавтоматических или автоматических систем и модулей, полностью устраняющих ручной труд и не менее чем на порядок увеличивающих производительность труда каждого оператора.

Первая группа предложений не требует дополнительных научных разработок агротехнического плана. Это в основном вопросы организационного характера. О степени эффективности можно судить хотя бы потому, что только ликвидация изреженности виноградников позволит увеличить в масштабе республики производство винограда на 17-20 %.

При этом, следует отметить, что высок процент изреженности виноградных плантаций. Так, например, в традиционно виноградарских районах как Дербентский, Каякентский, Карабудахкентский изреженность колеблется от 17 до 22 %.

Борьба с изреженностью виноградных кустов является одним из важнейших вопросов в развитии экономики виноградарства. По материалам паспортизации виноградников в хозяйствах страны нехватка виноградных кустов составляла свыше 30 млн шт., или 20,5 %, что в переводе на сплошную площадь равно 8000 га виноградников. В настоящее время изреженность насаждений в виноградниках около 20%, что соответствует 10-12 тыс. га.

Поэтому проведение систематического ремонта молодых и

плодоносящих виноградников является важным резервом повышения продуктивности насаждений. Ремонт проводится после выявления причин изреженности.

Ремонт виноградников – это ликвидация изреженности виноградных насаждений, способствующая их гармонизации и оптимизации количественно-качественных соотношений [1, 4, 5].

Основными способами ремонта виноградников являются подсадка саженцами, отводка одревесневшей лозой, отводка земельными побегами, отводка кустом и перевивками кустов. Выбор способа ремонта зависит также от возраста насаждений.

На однолетних виноградниках, пока почва после плантажа еще не утопилась, посадку саженцев можно проводить под гидробур. На виноградниках двухлетнего возраста и старше подсадку проводят в ямки с максимальным сохранением на саженцах корневой системы.

В связи с этим, плодоносящие виноградники необходимо ремонтировать только мощными одно- или двухлетними саженцами с корнями длиной до 18-20 см. Для лучшей приживаемости и более мощного развития растений в ямки перед посадкой необходимо внести органические и минеральные удобрения, а во время посадки провести полив [5-6].

При этом следует отметить, что использование известных технических решений для посадки саженцев на вегетирующих участках затруднено, а в ряде случаев невозможно, и как следствие, подсадку приходится осуществлять за счет использования непроизводительного ручного труда.

На современном этапе рыночная реформа требует обеспечить широкую гамму высокопроизводительного механизированного инструмента с высокими потребительскими свойствами. Интенсификация рабочих процессов сопровождается повышенными требованиями, предъявляемые к новой технике. В данных условиях развития экономики отечественные разработки должны быть конкурентоспособными на мировом рынке и не уступать по своим техническим характеристикам зарубежным аналогам.

В ФГБОУ ВО Дагестанский ГАУ разработана машина двойного назначения, которая может быть использована как для посадки саженцев винограда на предгорно-горной местности с крутизной склона от 15 до 25 градусов, так и на подсадке саженцев винограда на вегетирующих участках, размещенных на ровной местности.

С целью разработки технического средства, обеспечивающего качественную посадку саженцев винограда, проведена исследовательская и опытно-конструкторская работа по созданию устройства для подсадки саженцев винограда с возможностью ориентации рабочего органа в трехмерном пространстве.

Поставленная цель достигается техническим решением, содержащим энергетическое средство, на гидравлической навесной системе которой размещен остов образованный из неподвижной и подвижной полурам, связанных между собой посредством шарниров и гидроцилиндра, при этом, рабочие органы установленные на опорных плитах жестко закреплены на обоих

концах поперечного бруса, последний размещен в полости поперечной балки и посредством гидроцилиндра связаны между собой.

На рис.1 изображено устройство для подсадки саженцев винограда, вид сверху; на рис.2 – место А (рис. 1) – остов, вид сверху; на рис. 3 – вид Б (рис. 1) – рабочий орган; на рис. 4 – вид В (рис.1).

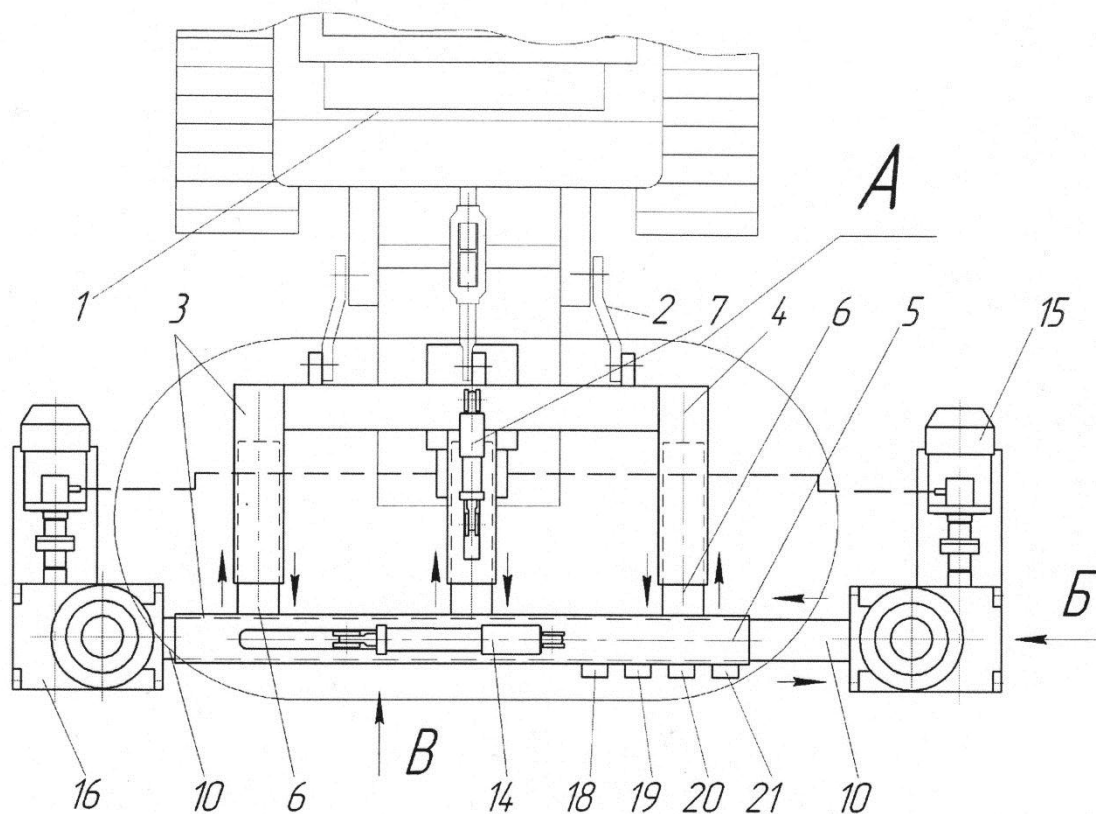


Рисунок 1. - устройство для подсадки саженцев винограда, вид сверху

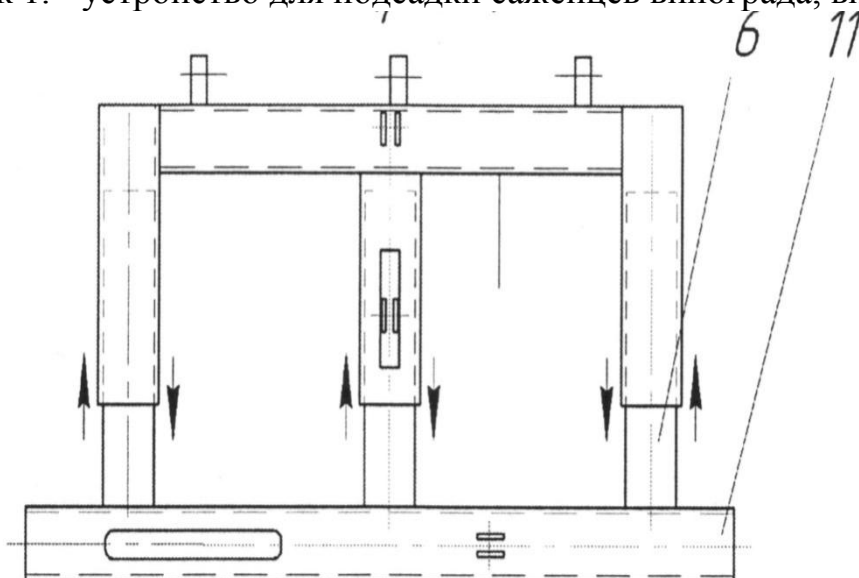


Рисунок 2. - место А (рис. 1)

Устройство содержит (рис. 1 и 2) энергетическое средство 1, на гидравлической навесной системе 2 которой размещен остов 3, образованный

из двух полурам 4 и 5, связанных между собой посредством продольных брусьев 6 полурамы 5 и гидроцилиндра 7. Рабочие органы 8 при помощи опорных плит 9 жестко связаны с поперечным брусом 10, которая размещена внутри полой поперечной балки 11 полурамы 5. Поперечная полая балка 11 и поперечный брус 10 связаны между собой посредством шарниров 12, 13 и гидроцилиндра 14.

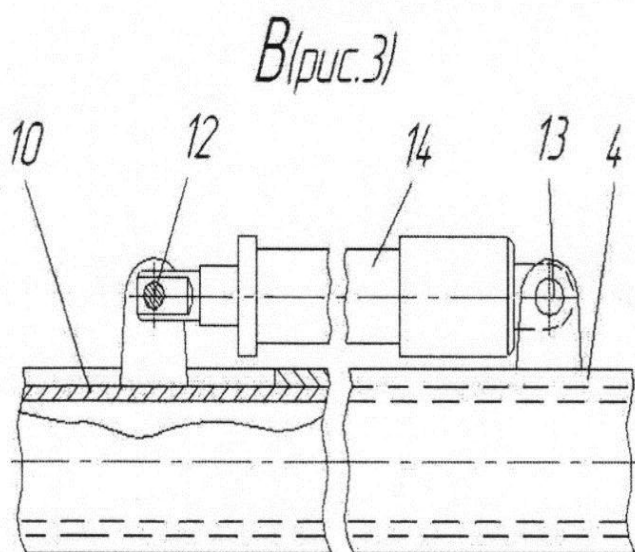
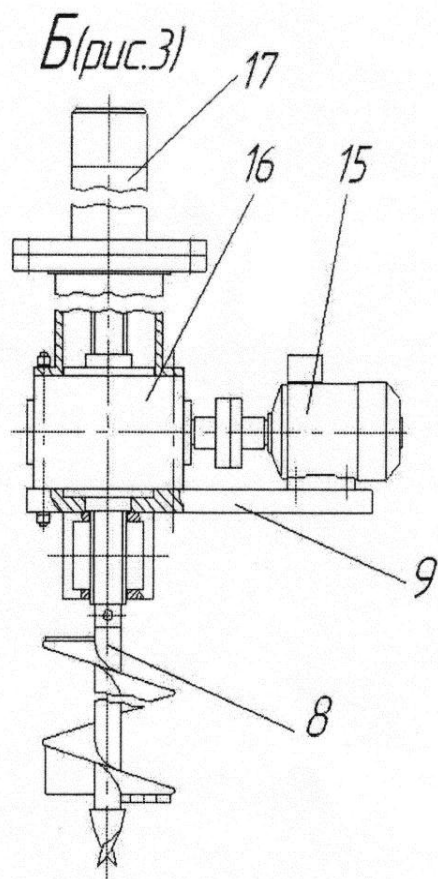


Рисунок 3. - вид Б (рис. 1) – рабочий орган;

Рисунок 4. – вид В (рис.1)

Привод рабочего органа 8 осуществляется посредством электродвигателя 15 и червячного редуктора 16. Перемещение рабочего органа вверх и вниз обеспечивается гидроцилиндром 17. Управление работой гидроцилиндров и электродвигателей осуществляется пультами управления 18,19,20 и 21, размещенные на полой поперечной балке 11 полурамы 5.

Устройство работает следующим образом. Энергетическое средство 1 занимает исходное положение. Оператор при помощи пультов управления 18 и 19 гидроцилиндрами 7 и 14 ориентирует рабочие органы 8 в заданной точке. Затем посредством пульта управления 20 включает в работу электродвигатель 16 и связанный с ним посредством редуктора 15 шнековый ямокопатель 8, при этом посредством пульта 20 и гидроцилиндра 17 шнековый ямокопатель перемещается с положения «ожидание» в «рабочее» и наоборот.

После формирования лунки, энергетическое средство перемещается и занимает последующую позицию, и цикл повторяется. Другой оператор размещает саженьцы в лунках. Устройство укомплектовано двумя рабочими органами и может формировать лунки в двух смежных рядах.

Машина оснащается емкостью для поливной воды, генератором тока с токопроводами и пускозащитной аппаратурой.

Список литературы

1. Виноградарство России: настоящее и будущее / Е.А. Егоров и др. – Махачкала: Новый день. 2004. – 439 с: ил.
2. Джамбулатов З.М., Бекеев А.Х., Умаров Р.Д. Освоение предгорно-горной зоны Республики Дагестан под виноградники // Проблемы развития АПК региона. -2015.- №1(21). – С. 63-66.
3. Джамбулатов З.М., Бекеев А.Х., Умаров Р.Д. Механизация накопления и выноса гроздей столовых сортов винограда с междурядий // Проблемы развития АПК региона. -2014.- №4 (20). – С. 68-71.
4. Радчевский П.П. Настольная книга виноградаря / П.П. Радчевский, А.С. Зайцев. – Краснодар: Советская Кубань, 2004. – 415 с.
5. Устойчивое производство виноград. Состояние и пути развития / Е.А. Егоров, К.А. Серпуховитина, Э.Н. Худавердов и др. – Краснодар, 2002. – 143 с.
6. Устройство для образования лунок в почве под посадку саженцев плодовых культур на предгорно-горной местности: Пат. RU 2535741 С2 Рос. Федерация: МПК А 01С 5/04 (2006.01) А01С 11/04 (2004.01) / авторы Умаров Р.Д. и др.; заявитель и патентообладатель ФГБОУ ВПО «Дагестанский государственный университет имени М.М. Джамбулатов» - № 2013105616/13, заявл. 08.02.2013, опубл. 20.12.2014; Бюл. № 35.

УДК 631.03: 634.8

МЕХАНИЗАЦИЯ ПОСАДКИ САЖЕНЦЕВ НА РАВНИННОЙ И ПРЕДГОРНОЙ МЕСТНОСТИ

*Бекеев А.Х., кандидат технических наук, профессор
Минатуллаев Ш.М., кандидат технических наук, доцент
Салатова Д.А., кандидат сельскохозяйственных наук, доцент
Астемиров Т.А., кандидат физико-математических наук, доцент
Раджабов А.А., студент
ФГБОУ ВО Дагестанский ГАУ, г. Махачкала, Россия*

Аннотация. При перемещении энергетического средства для посадки саженцев по предгорно-горной местности, из-за действия на него гравитационной силы оно отклоняется от заданного курса движения и для обеспечения качественной работы рабочих органов, размещенных на остоле, в частности шнековых ямокопателей, возникает необходимость корректирования их положения в пространстве. Цель работы - разработка технических средств, обеспечивающее более высокую производительность на посадке саженцев винограда на равнинной и предгорно-горной местности с обеспечением заданной схемы посадки.

Ключевые слова: саженцы, гидробур, ямокопатель, подвижные опорные плиты, шаг посадки, энергетическое средство, гидроцилиндр, поперечный брус, поперечная балка, червячный редуктор.

MECHANIZATION OF PLANTING SEEDLINGS IN FLAT AND FOOTHILL AREAS

*Bekeev A.H., Candidate of Technical Sciences, Professor
Minatullaev Sh.M., Candidate of Technical Sciences, Associate Professor
Salatova D.A., Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor
Astemirov T.A., Candidate of Physico-mathematical Sciences, Associate
Professor
Radzhabov A.A., student
Dagestan State Agrarian University, Makhachkala, Russia*

Abstract. When moving an energy tool for planting seedlings in a foothill-mountainous area, due to the effect of gravitational force on it, it deviates from the set course of movement and in order to ensure the high-quality operation of the working bodies located on the skeleton, in particular screw diggers, it becomes necessary to adjust their position in space. The purpose of the work is to develop technical means to ensure higher productivity when planting grape seedlings in flat and foothill-mountainous areas with a given planting pattern.

Keywords: saplings, hydro-borer, hole-borer, slide back plate, plant spacing, power device, hydraulic cylinder, cross bar girt, cross beam, worm-and-wheel gearbox.

В настоящее время для посадки саженцев винограда используют машины непрерывного действия, такие как ВПМ-2 и НЮ-19, а также периодического действия – гидробуры ГБ-35-28 и шнековые ямокопатели КЯУ-60.

При посадке саженцев в ямы, сформированные за счет смыва почвы струей воды на глубину 35...40 см, и диаметром 15...20 см гидробурами ГБ-35-28 вызывает сомнение. В некоторых хозяйствах проведены опыты по использованию гидробуров с различного вида уширителями для увеличения диаметра ямок. Однако применение уширителей требовало значительных усилий на их заглублении. Получаемые при этом лунки были заполнены – пульпой и расположить в них саженец затруднительно.

Опыт передовых стран показывает, что для обеспечения быстрого плодоношения особенно важное значение имеет посадка саженцев в ямы, а не в траншеи с уплотненными стенками, что ухудшает условия развития растений.

При этом следует отметить, что из-за неудовлетворительной приживаемости саженцев приходится их заменять новыми при ремонте. Подсадка требует значительных затрат труда на один куст до 3 человеко-минут машинного времени.

Затраты труда на посадку одного виноградного саженца характеризуется

следующими данными; ВПМ-2-0,18 человеко-минут, НЮ-19-0,08 чел.-мин., Г.Б.-35-28-0,65 чел.-мин.

При выкопке посадочных ям шнековыми или дисковыми ямокопателями появляется возможность внесения удобрений, что наряду с низкой плотностью стенок и разрыхленным дном создает хорошие условия для развития растений. Недостатком этих устройств является относительно низкая производительность по сравнению с машинами непрерывного действия, которая обусловлена оснащением его одним рабочим органом.

Цель – разработка технических средств, обеспечивающее более высокую производительность на посадке саженцев винограда на равнинной и предгорно-горной местности с обеспечением заданной схемы посадки. Сотрудниками Дагестанского ГАУ проведены исследовательские и опытно-конструкторские работы, который защищен патентом №103696

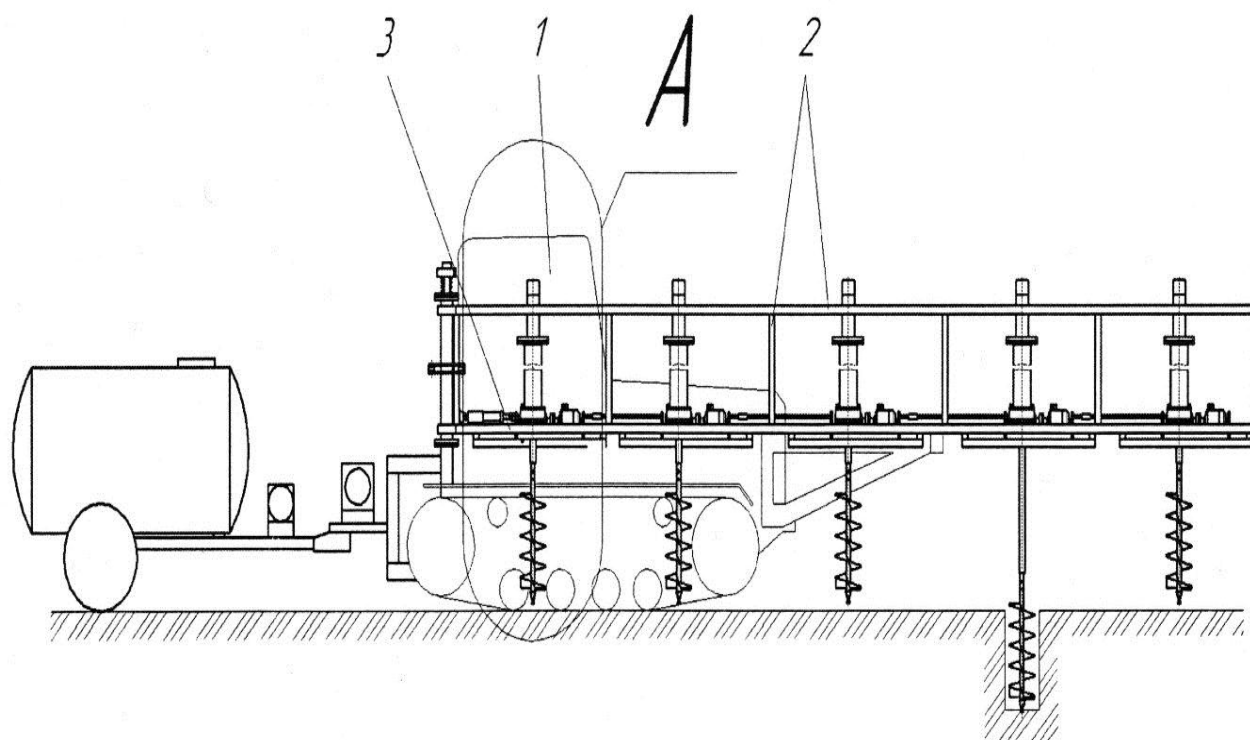


Рисунок 1. - общий вид устройства для посадки саженцев винограда на равнинной местности

Поставленная цель достигается техническим решением, содержащим закрепленные на энергетическом средстве фермы, на которых посредством опорных передвижных плит установлены рабочие органы. Устройство снабжено емкостью для воды, насосом, водопроводами, генератором тока с токопроводами и пультами управления, гидроцилиндром для перемещения опорных плит.

На Рис.1 показан общий вид устройства для посадки саженцев винограда на равнинной местности; на рис.2 – место А (Рис.1)

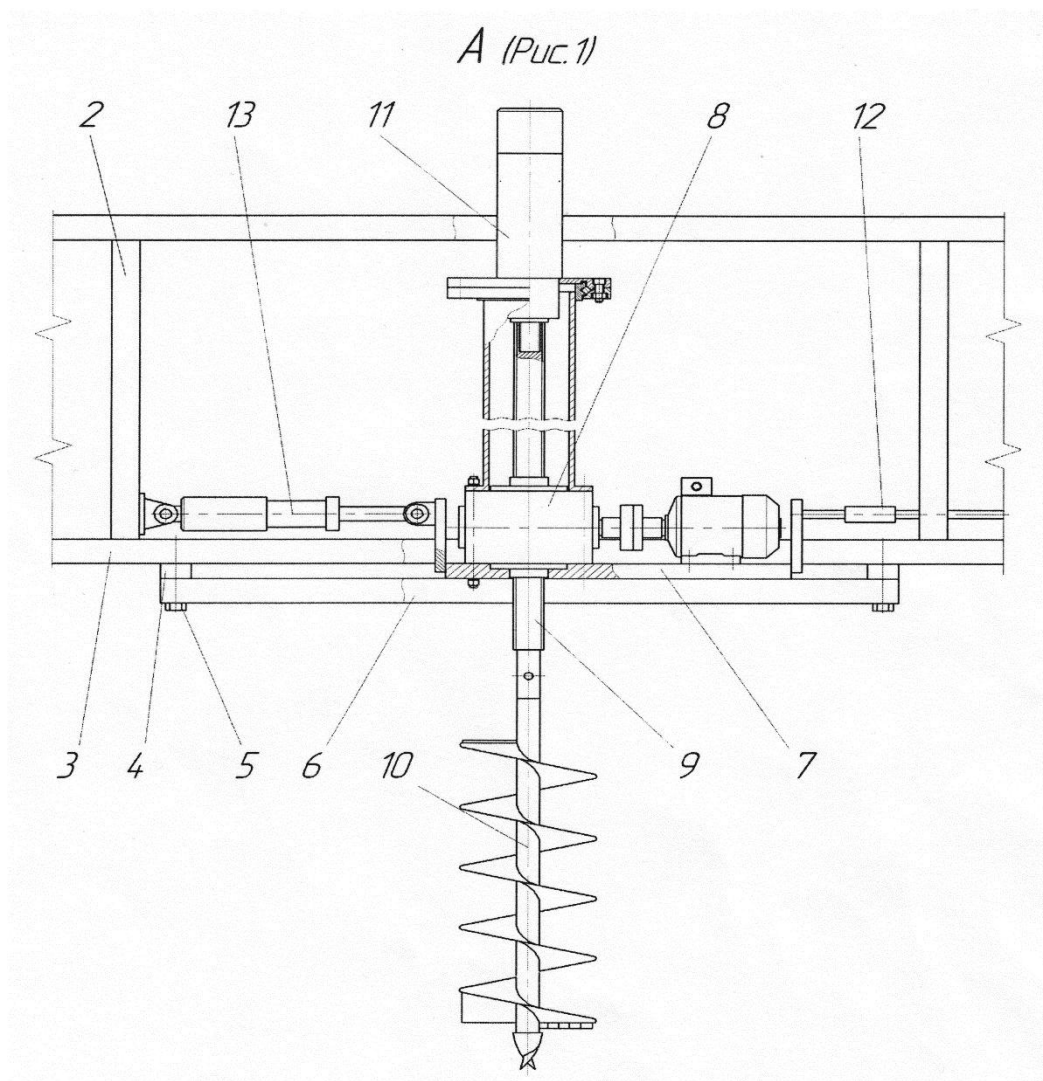


Рисунок 2. - место А (Рис.1)

Устройство содержит энергетическое средство 1, на осто́ве которого размещены фермы 2 прямоугольного сечения. На нижних балках 3 фермы посредством распорных пластин 4 и болтов 5 закреплены продольные балки 6. При этом между балками 3 и 6 образуется щель, в которой с возможностью перемещения, вдоль балок установлены опорные плиты 7. На опорных плитах жестко закреплены червячные редукторы 8 с приводом. Внутри полого шлицевого выходного вала редуктора размещен шлицевой вал 9, один конец которого связан с валом шнека 10, а другой со штоком гидроцилиндра 11. Опорные плиты связаны между собой регулируемые по длине тягами 12. Одна из крайних подвижных опорных плит соединен со штоком гидроцилиндра 13, проушина которого связана с фермой 2.

Подготовка к работе осуществляется следующим образом. Посредством тяг 12 подвижные опорные плиты 7 размещают с заданным шагом посадки, а фермы на заданную ширину междурядья.

После завершения подготовительных работ энергетическое средство 1 занимает исходное положение. Оператор посредством пультов управления приводит в движение рабочие органы, а затем гидроцилиндрами 11 рабочие органы переводят с положения «ожидание» в «рабочее». После завершения

формирования посадочных лунок рабочие органы переводятся в исходное положение, затем движитель занимает следующую позицию.

Второй оператор размещает саженцы в лунках, засыпает их почвой и поливает водой.

После завершения посадки первой группы саженцев, энергетическое средство, перемещаясь занимает вторую позицию. При этом образуется стыковое межкустовое расстояние, которое должно быть равно шагу посадки. Для обеспечения этого требования оператор посредством пульта управления гидроцилиндром 13 перемещает опорные плиты соответственно и рабочие органы в нужном направлении и после этого начинает работу по формированию второй и последующих групп посадок.

Мировой опыт возделывания виноградников в предгорно-горных районах свидетельствует о том, что природный потенциал этих регионов в основном благоприятен для возделывания столовых и технических сортов различных сроков созревания.

Анализируя экологические аспекты размещения новых виноградников Дагестане, Аджиев А.М. и др. [1] отмечают, что склоновые земли оказывают благотворное влияние на качество винограда и вина, в тоже время выращивание его на склонах – хорошее агротехническое мероприятие против эрозии почвы. Кроме того, виноградники на склонах меньше повреждаются вредителями и грибковыми болезнями, не требуют частых обработок в рядах и междурядьях. Там же отмечают, что из 26 тыс. га склоновых земель без особых затрат можно освоить 6 тыс. га.

В практике виноградарства существуют несколько способов посадки. Основные критерии их оценки: обеспечение саженца оптимальными условиями роста и развития; выполнение работ по посадке с минимальными затратами материальных средств, ручного труда и максимальной механизацией трудоемких процессов.

При использовании склоновых земель приходится решать одновременно две задачи: сохранение поверхностного слоя почвы и предотвращение процессов эрозии; высокого уровня механизация трудоемких процессов при соблюдении агротехнических требований закладки промышленных виноградников. Решение этих задач и лежит в основе разработки технологии освоения склонов под культуру винограда с учетом их крутизны.

По мнению большинства специалистов для земель с крутизной до 6° , а в ряде районов до 8° приемлема система машин, предназначенная для равнинных земель.

На склонах выше 6° , но не более 12° ощущаются сложности работы машин, которые из-за действия гравитационной силы «уводятся» вниз по склону. Вследствие этого приходится снижать скорость их движения, постоянно стабилизировать заданный курс движения трактора при помощи системы автоматической стабилизации остова машины или изменять положение рабочих органов в пространстве.

Следовательно, известные устройства могут быть использованы для

посадки саженцев плодовых культур на горизонтальных участках.

Известно, что при перемещении энергетического средства по предгорно-горной местности, из-за действия на него гравитационной силы оно отклоняется от заданного курса движения и для обеспечения качественной работы рабочих органов, размещенных на остовах, в частности шнековых ямокопателей, возникает необходимость корректирования их положения в пространстве.

Цель предлагаемого технического решения - обеспечение возможности перемещения рабочих органов в пространстве относительно остова.

Поставленная цель достигается техническим решением, содержащим энергетическое средство, на гидравлической навесной системе которой размещен остов, образованный из неподвижной и подвижной полурам, связанных между собой посредством шарниров и гидроцилиндра. При этом, рабочие органы, установленные на опорных плитах жестко закреплены на обоих концах поперечного бруса. Последний размещен в полости поперечной балки и посредством гидроцилиндра связаны между собой.

На Рис. 3 изображен вид сверху устройства для посадки саженцев плодовых культур на предгорно-горной местности; на Рис. 4 - место А (Рис.1) -остов, вид сверху; на Рис. 5 - вид Б (Рис. 3) - рабочий орган; Рис. 6 - вид В.

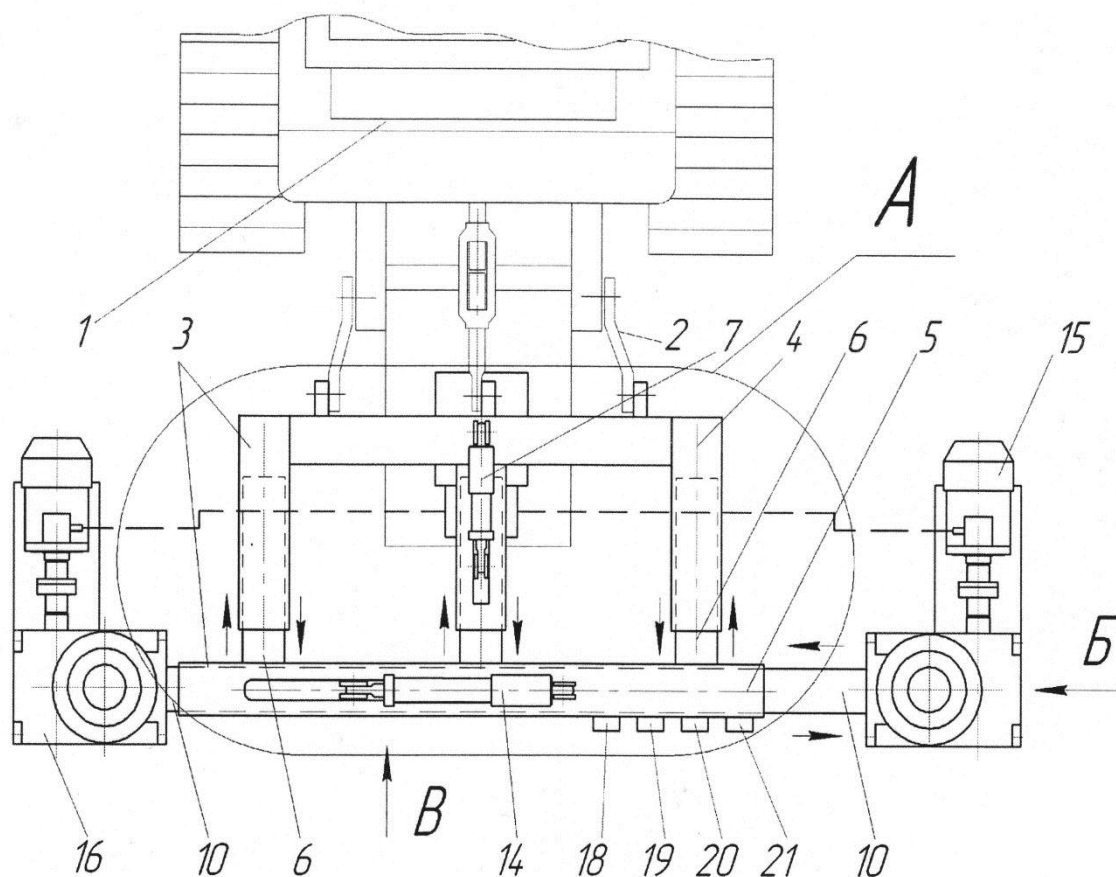


Рисунок 3. - вид сверху устройства для посадки саженцев плодовых культур на предгорно-горной местности

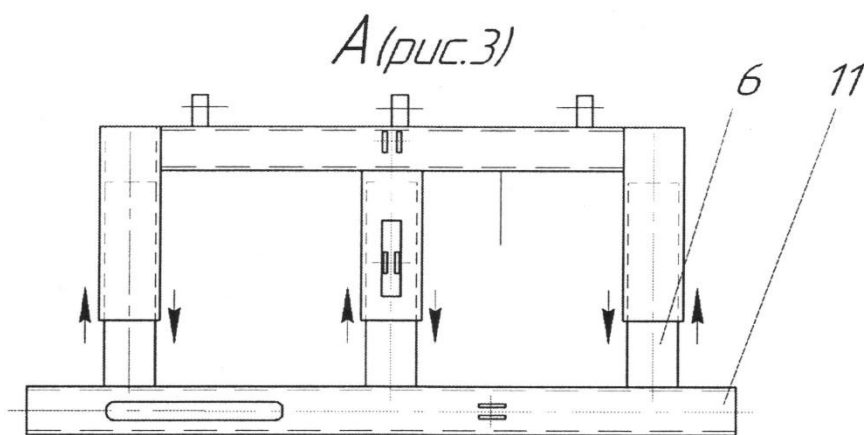


Рисунок 4. - место А (Рис.1), вид сверху

Устройство содержит (Рис. 3 и 4) энергетическое средство 1, на гидравлической навесной системе 2 которой размещен остов 3, образованный из двух полурам 4 и 5, связанных между собой посредством продольных брусьев 6 и гидроцилиндром 7. Рабочие органы 8 при помощи опорных плит 9 жестко связаны с поперечным брусом 10, который размещен внутри полой поперечной балки 11 полурамы 5. Поперечная полая балка 11 и поперечный брус 10 связаны между собой посредством шарниров 12, 13 и гидроцилиндра 14.

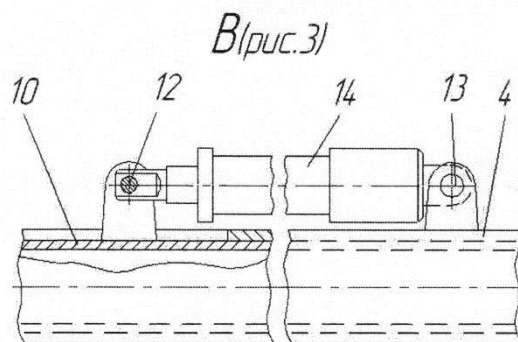
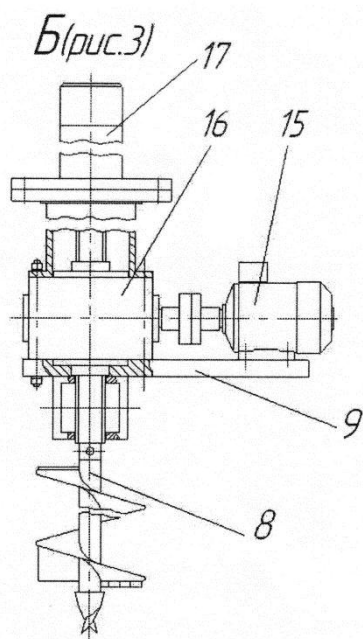


Рисунок 5. - вид Б (Рис. 3) - рабочий орган; Рисунок 6. - вид В.

Привод рабочего органа 8 (Рис. 5) осуществляется посредством электродвигателя 15 и червячного редуктора 16. Перемещение рабочего органа вверх и вниз обеспечивается гидроцилиндром 17. Управление работой гидроцилиндров и электродвигателей осуществляется пультами управления 18, 19, 20 и 21, размещенными на полой поперечной балке 11 полурамы 5.

Устройство работает следующим образом. Энергетическое средство 1 занимает исходное положение. Оператор при помощи пультов управления 18 и

19 гидроцилиндрами 7 и 14 ориентирует рабочие органы 8 в заданной точке. Затем посредством пульта управления 20 включает в работу электродвигатель 16 и связанный с ним посредством редуктора 15 шнековый ямокопатель 8. При этом посредством пульта 20 и гидроцилиндра 17 шнековый ямокопатель перемещается с положения «ожидание» в «рабочее» и наоборот.

После формирования двух первых лунок энергетическое средство перемещается и занимает последующую позицию и цикл повторяется. Другой оператор размещает саженцы в лунках.

Список литературы

1. Аджиев А.М. Экологические аспекты размещения виноградников. (А.М. Аджиев, М.А. Баламирзоев, И.К. Контаев // Виноград и вино России. - 2001.-№1. – с. 19-21).

УДК 631.03: 634.8

СРЕДСТВО ДЛЯ ПЕРЕВОЗКИ ПЛОДОЯГОДНОЙ ПРОДУКЦИИ

*Бекеев А.Х., кандидат технических наук, профессор
Минатуллаев Ш.М., кандидат технических наук, доцент
Салатова Д.А., кандидат сельскохозяйственных наук, доцент
Астемиров Т.А., кандидат физико-математических наук, доцент
Читаев С.А., магистр
ФГБОУ ВО Дагестанский ГАУ, г. Махачкала, Россия*

Аннотация. В статье предложен один из вариантов транспортного средства для перевозки разнородной продукции плодово-ягодных культур в регулируемой газовой среде.

Ключевые слова: транспортное средство, плоды, ягоды, регулируемая газовая среда.

A MEANS FOR TRANSPORTING FRUIT AND VEGETABLE PRODUCTS

*Bekeev A.H., Candidate of Technical Sciences, Professor
Minatullaev Sh.M., Candidate of Technical Sciences, Associate Professor
Salatova D.A., Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor
Astemirov T.A., Candidate of Physico-mathematical Sciences, Associate
Professor
Chitaev S.A., Master's degree
Dagestan State Agrarian University, Makhachkala, Russia*

Abstract. The article proposes one of the variants of a vehicle for transporting heterogeneous products of fruit and berry crops in a controlled gas environment.

Keywords: vehicle, fruits, berries, regulated gas environment.

Как отмечает Магомедов М.Г. и др. (2011) в Российской Федерации неизбежны большие объемы ежегодных перевозок плодоягодной продукции, так как в зонах его производства проживает незначительное число населения. Это обстоятельство предопределяет необходимость создания четко организованной системы производства и доведения продукции до потребителя, используя все виды транспортных средств.

В последние годы объемы перевозок плодовоовощной продукции, в том числе винограда, автомобильным транспортом значительно возросли.

Как известно, при транспортировании этой продукции на дальние расстояния автомобильным транспортом, например, по сравнению с железнодорожным, авиационным, морским транспортом продукция без перевалок поступает непосредственно с плантации к торговым точкам и потребителю, при этом качество продукции остается на уровне требований, предъявляемых ГОСТом, потери продукции, как в массе, так и качестве значительно сокращаются, как и время пребывания продукции в пути. При этом продукция с момента уборки до реализации находится под непосредственным контролем поставщика и лично сдается получателю или реализуется непосредственно с транспортного средства. Все эти преимущества способствует все большему привлечению автотранспорта производителями продукции, особенно крестьянско-фермерскими хозяйствами, личными подсобными хозяйствами и др. к транспортированию скоропортящейся плодовоовощной продукции, на дальние расстояния. Здесь, соответственно, имеет большое значение сравнительная дешевизна этого вида транспорта по сравнению с другими видами. (1996 стр. 202).

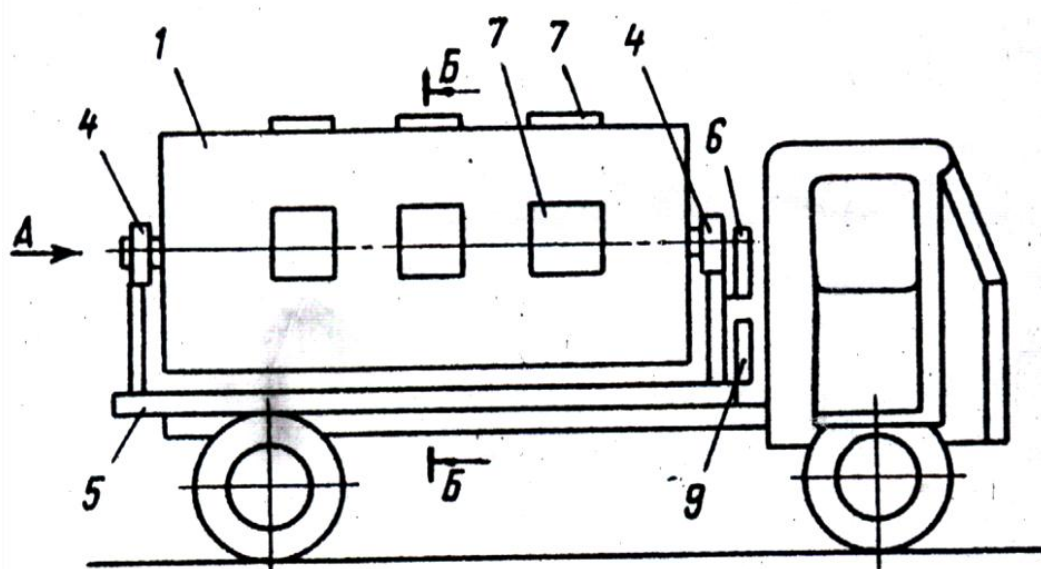
По мнению Темирханова Б.Э., производительность транспортных средств можно увеличить за счет перевозок плодовоовощной продукции в насыпном состоянии (бестарная перевозка), по которой ликвидируются такие технологические операции, как контейнеризация и деконтейнеризация.

Для бестарной перевозки плодовоовощной продукции к месту хранения, товарной обработки или реализации предлагается специализированное транспортное средство.

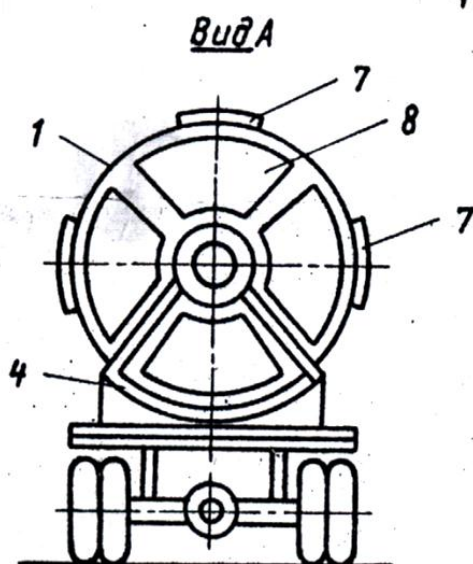
Разработанное средство относится к области транспорта, в частности к транспортным средствам для транспортировки груза, преимущественно плодов овощей, и может быть использовано в сельском хозяйстве и при заготовке сельскохозяйственного сырья для пищевой и консервной промышленности.

Цель разработки – одновременная транспортировка разнородной продукции в регулируемой газовой среде. Транспортное средство содержит шасси, съемный поворотный кузов, разделенный перегородками на секции, механизм поворота кузова, вентиляторную установку.

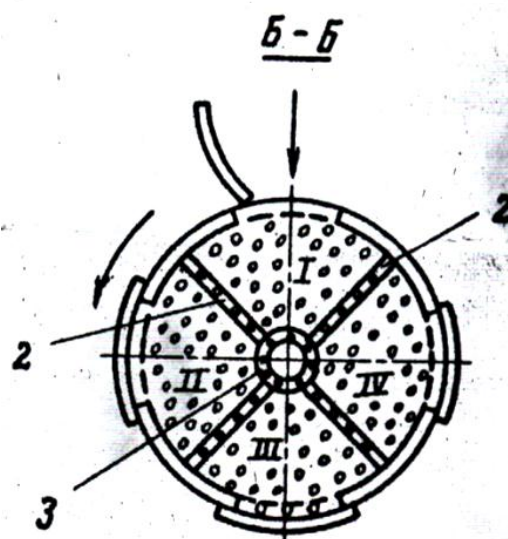
На фиг.1 изображено транспортное средство; на фиг. 2 – вид А на фиг.1; на фиг.3-разрез Б-Б на фиг.1.



Фиг. 1



Фиг. 2



Фиг. 3

Транспортное средство содержит съемный цилиндрический кузов 1, снабженный перфорированными перегородками, разделяющими последний на отсеки. Перфорированные перегородки соединены жестко с внутренней стенкой кузова 1 и полым перфорированным валом 3, последний установлен на кронштейнах 4, смонтированных на раме 5.

На кронштейне установлен механизм 6 поворота цилиндрического кузова. Каждый отсек съемного цилиндрического кузова снабжен загрузочно-выгрузочными люками 7 и выгрузочным люком 8.

Для осуществления вентилирования, охлаждения или подачи регулируемой газовой среды на раме смонтирована вентиляторная установка 9. Выгрузка плодоовощной продукции осуществляется поднятием кузова и открытием люка 8.

Транспортное средство эксплуатируется следующим образом.

Цилиндрический кузов 1 посредством механизма 6 поворота устанавливается в положение, удобное для загрузки. Открывают люки 7 и

загружают плодоовощной продукцией. После завершения погрузки закрывают люки 7, поворачивают кузов и загружают следующий отсек и т.д. до полной загрузки.

Выгрузку продукции осуществляют открытием люка 8 при нижнем расположении отсека поднятием кузова.

Разделение цилиндрического кузова на отдельные отсеки позволяет транспортировать разнородную плодоовощную продукцию в одном транспортном средстве.

Одним из вариантов является устройство, в котором перегородки расположены в двух взаимно перпендикулярных плоскостях с возможностью разделения на 4 отсека.

Предлагаемое транспортное средство отличается от известных технических решений тем, что, с целью расширения эксплуатационных возможностей путем одновременной транспортировки разнородной продукции в регулируемой газовой среде, кузов выполнен цилиндрическим и снабжен размещенным вдоль оси последнего валом, жестко соединенным с продольными перегородками, закрепленными в кузове под углом друг к другу, причем вал и перегородки выполнены перфорированными, а отсеки между перегородками снабжены загрузочными люками.

При этом указанные перегородки расположены в двух взаимно перпендикулярных плоскостях с возможностью разделения кузова на 4 отсека.

Список литературы

1. Магомедов М.Г. и др. Рекомендации «Транспортирование столового винограда грузовыми автомобилями». Махачкала 2011 г.

2. Темирбеков Б.Э. «Основы сохранности плодов овощей и винограда при погрузочно-разгрузочных и транспортных процессах».

Махачкала 1996 г.

3. Темирханов Б.Э., Умаров Р.Д., Бекеев А.Х. и Адиньяев М.Д. «Транспортное средство». Авторское свидетельство 1299856 СССР, В60Р3/24

УДК 631.03: 634.8

ТЕНОЛОГИЯ НАКОПЛЕНИЯ И ВЫНОСА ГРОЗДЕЙ ВИНОГРАДА С МЕЖДУРЯДИЙ

*Бекеев А.Х., кандидат технических наук, профессор
Алиев А.Я., кандидат технических наук, доцент
Салатова Д.А., кандидат сельскохозяйственных наук, доцент
Алиев С.А., кандидат технических наук, доцент
Магомедов Р.Х., магистр
ФГБОУ ВО Дагестанский ГАУ, г. Махачкала, Россия*

Аннотация. При существующих способах и системах производства плодов овощей и винограда и организации хранения их потери достигают 20...25% и более, снижаются товарные качества и питательная ценность продукции. Необходимо сократить потери от механических повреждений во время уборки, транспортировки и хранения с учетом особенностей сорта и условий выращивания.

Ключевые слова: виноград, грозди, сбор, накопление, междурядья, вынос, движитель, остов, консольно-поворотные, балка, поддон, накопитель, механизм поворота балки, механизм подъема и опускания поддонов.

TECHNOLOGY OF ACCUMULATION AND REMOVAL OF BUNCHES GRAPES FROM ROW SPACING

*Bekeev A.H., Candidate of Technical Sciences, Professor
Aliev A.Ya., Candidate of Technical Sciences, Associate Professor
Salatova D.A., Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor
Aliev S.A., Candidate of Technical Sciences, Associate Professor
Magomedov R.H., Master's degree
Dagestan State Agrarian University, Makhachkala, Russia*

Abstract. With existing methods and systems for the production of fruits, vegetables and grapes and the organization of their storage, losses reach 20.25% or more, reducing the marketability and nutritional value of products. It is necessary to reduce losses from mechanical damage during harvesting, transportation and storage, taking into account the characteristics of the variety and growing conditions.

Keywords: grapes, bunch, collection, accumulation, aisle, takeaways, device mover, frame, cantilever-rotary, girder, tray, drive, turning mechanism beams, the mechanism of lifting and lowering of pallets.

Технологический процесс уборки, накопления урожая с междурядий, погрузки в транспортные средства их транспортирования к потребителям необходимо рассматривать как поточное производство, в котором накопление и вынос с междурядий продукции является связующим звеном между отдельными технологическими операциями, обеспечивающими непрерывность технологического процесса.

В связи с этим, вопросы дальнейшего усовершенствования устройств для накопления и выноса с междурядий гроздей столовых сортов винограда и увязки работы транспорта с работой уборочных отрядов и погрузочно-разгрузочных средств на поле, а также вопросы эффективного их использования, обеспечивающие значительное повышение производительности, снижение трудовых и материальных затрат, сокращение потерь винограда и сроков уборки урожая, становятся весьма актуальными.

На практике для оптимальной организации уборочно-транспортных работ исходят из того, что необходимо обеспечить непрерывность уборочного процесса с заданной интенсивностью и, во-вторых, при минимальном количестве погрузочно-транспортных средств удовлетворить заданную

интенсивность уборочного процесса.

С целью выработки стратегии обеспечения непрерывности функционирования уборочного процесса проводились эксперименты в хозяйстве республики Дагестан и Краснодарского края с использованием АВН-0,5 + Т-25 и ТВС-2 в агрегате с трактором Т-54В. На основе анализа результатов исследований взаимодействия погрузочно-разгрузочных средств и уборочных отрядов рабочих сборщиков выявлены некоторые недостатки: цикличность работы, т.е. необходимость въезда и выезда при расстановке пустых ковшей в междурядьях, повторного въезда за полным ковшом и вывоза его из междурядья, что обуславливает снижение потенциала плодородия почвы в междурядьях вследствие многократного переуплотнения ее ходовыми системами агрегатов; сложность оборудования; низкая производительность; большой собственный вес, что ухудшает проходимость агрегата на влажном грунте; неудовлетворительная маневренность в стесненных условиях и повреждение однолетних побегов из-за частого въезда агрегатов.

По данным Темирханова Б.Э., разработанное сотрудниками ДагГАУ устройство для погрузки и накопления ягод – УПН-800 полностью устраняет вышеуказанные недостатки [1]. При этом, более производительна, сокращает потери продукции от механических повреждений за счет ликвидации многократных погрузочно-разгрузочных перевалок на поле, обеспечивает повышение производительности бригады сборщиков и сокращает простой транспортных средств.

В процессе испытания известного устройства выявлен существенный недостаток – при переводе консольно-поворотных балок с поддонами из положения «накопления» в положение «выгрузка» из-за возникающих сил инерции, консольно-поворотные балки с поддонами подвергаются значительным горизонтальным колебаниям и теряют устойчивость.

Использование в качестве накопителя собранного урожая тракторной тележки снижает маневренность устройства при переходе с одного междурядья в другое, что влияет на сменную производительность.

Цель – повысить устойчивость устройства при переводе консольно-поворотных балок с поддонами из положения «накопления» в положение «выгрузка», разработать навесные накопители с размещением их на остовах двигателей и повысить горизонтальную устойчивость поддонов при смене позиций двигателя.

Поставленные цели достигаются техническим решением, содержащим энергетическое средство, на остовах которого размещена рама с вертикальными стойками, на которых посредством втулок установлены консольно-поворотные балки с поддонами, снабжённые механизмами подъёма и опускания последних, а так же механизмом поворота балок. Втулки консольно-поворотных балок дополнительно оснащены фрикционными накладками, один из которых жёстко связан с фланцем втулки консольно-поворотной балки, а другой с фланцем подвижной шлицевой втулки, снабжённой прижимной пружиной и гайкой.

На рис. 1 изображено устройство для накопления и выноса с междурядий гроздей столовых сортов винограда во время сбора урожая - вид

сзади; на рис. 2 – то же, во время выгрузки - вид сбоку; на рис. 3 - механизм поворота консольных балок - место А (рис. 1); на рис. 4 - механизм торможения консольно-поворотных балок, место В (рис. 3); на рис. 5 механизм подъема и опускания поддонов - место Б (рис. 2).

Устройство (рис. 1, 2, 3, 4 и 5) содержит энергетическое средство 1, на остоле которого размещена рама 2 с вертикальными стойками 3, на которых посредством втулок 4 установлены консольно-поворотные балки 5. Втулки 4 консольно-поворотных балок снабжены фрикционными накладками 6 и 7. Нижняя накладка 6 закреплена на фланце 8 втулки 4, а верхняя на фланце 9 подвижной шлицевой втулки 10. Последняя снабжена прижимной пружиной 11, а стойка 3 прижимной гайкой 12.

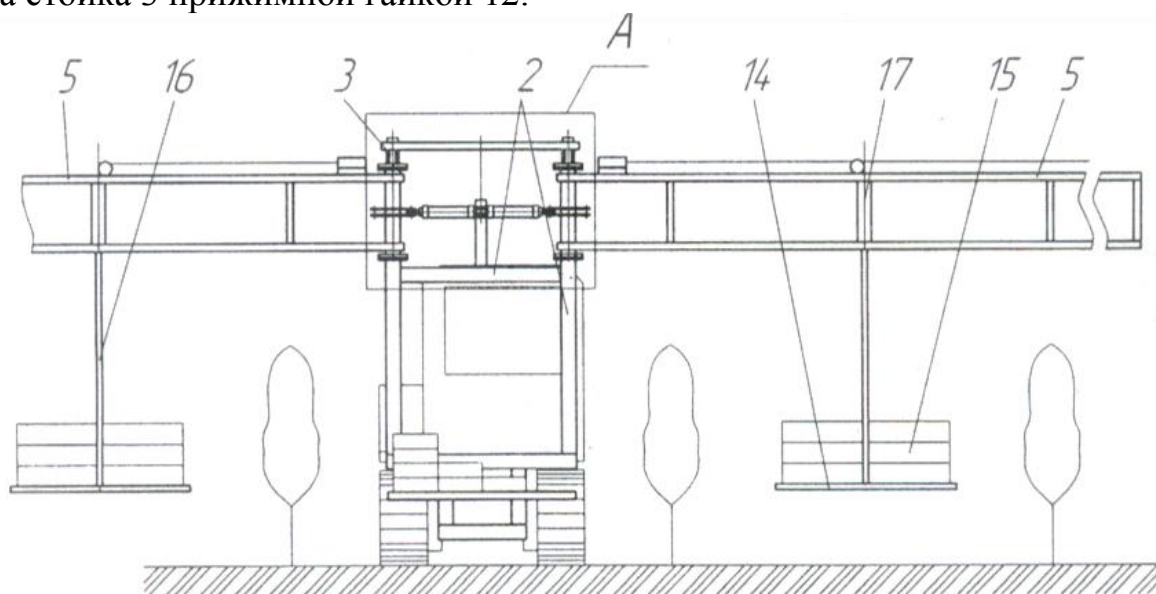


Рисунок 1. - устройство для накопления и выноса с междурядий гроздей столовых сортов винограда во время сбора урожая - вид сзади

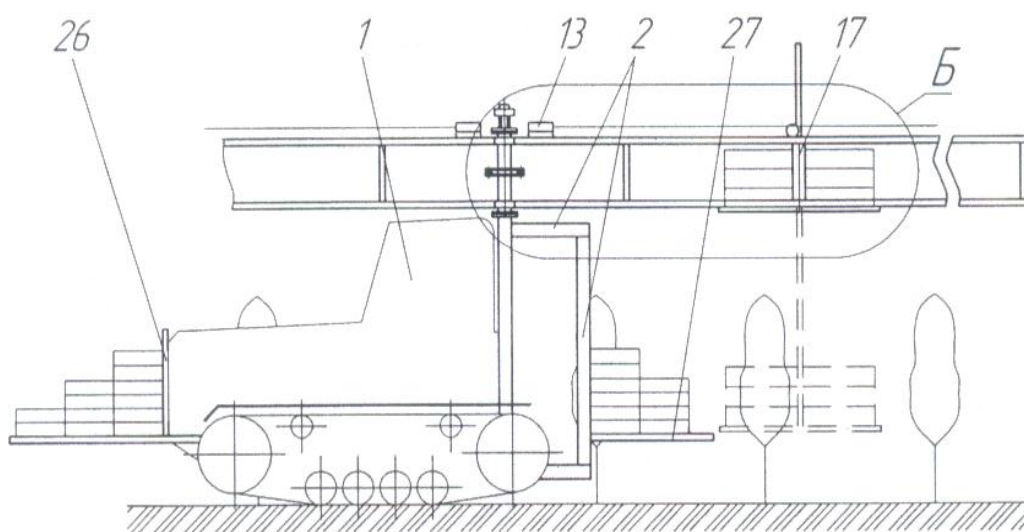


Рисунок 2. - устройство для накопления и выноса с междурядий гроздей столовых сортов винограда во время выгрузки

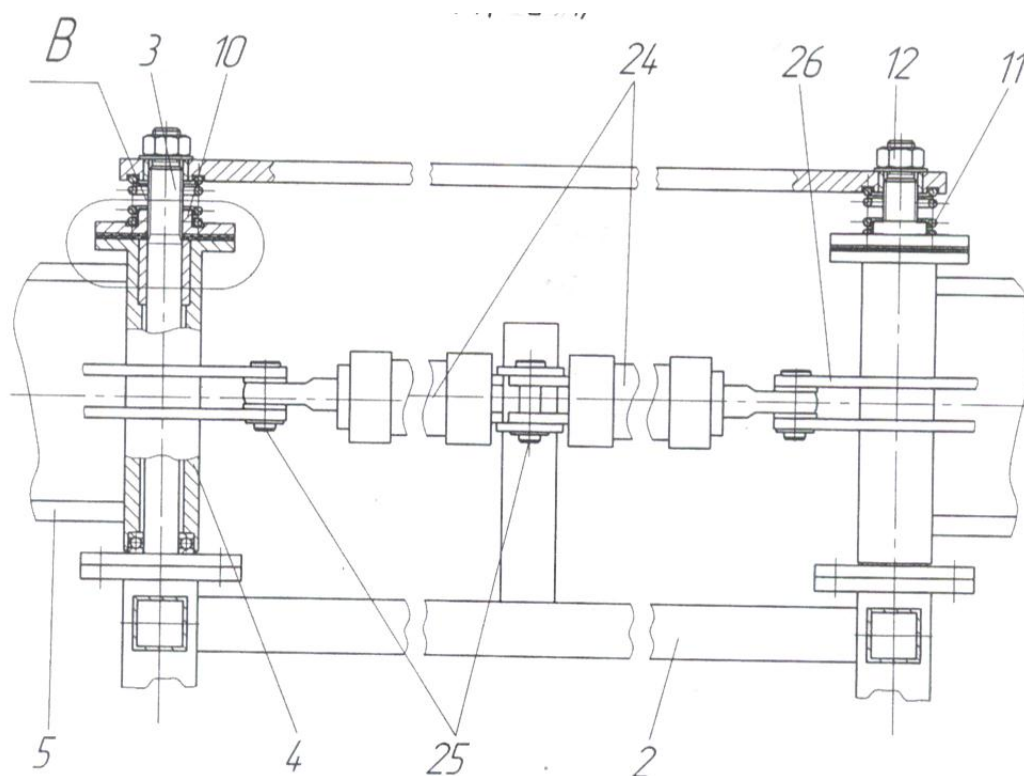


Рисунок 3. - механизм поворота консольных балок - место А (рис. 1)

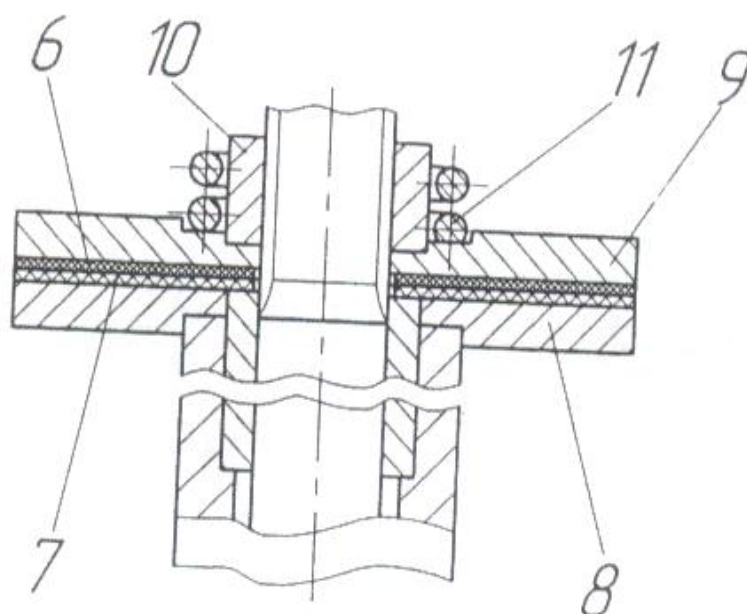


Рисунок 4. - механизм торможения консольно-поворотных балок, место В (рис. 3)

На консольно-поворотных балках 5 размещены механизмы 13 для подъёма и опускания поддонов 14 с ящиками 15. Поддоны снабжены двумя вертикальными стойками 16, которые перемещаются по направляющим 17. Последние жестко закреплены на консольно-поворотных балках.

Подъём и опускание поддонов с ящиками осуществляется при помощи гидроцилиндра 18, системы подвижных и неподвижных блоков 20, которые

соединены между собой посредством магистральных 21 и отводных секционных канатов 22, связанных между собой при помощи прижимов 23.

Перевод консольно-поворотных балок с транспортного положения в рабочее, а также из положения «накопления» в положение «выгрузка» осуществляется при помощи гидроцилиндров 24, которые посредством шарниров 25 одним концом связаны с рамой 2, а другим концом с рычагом 26 втулки консольно-поворотной балки.

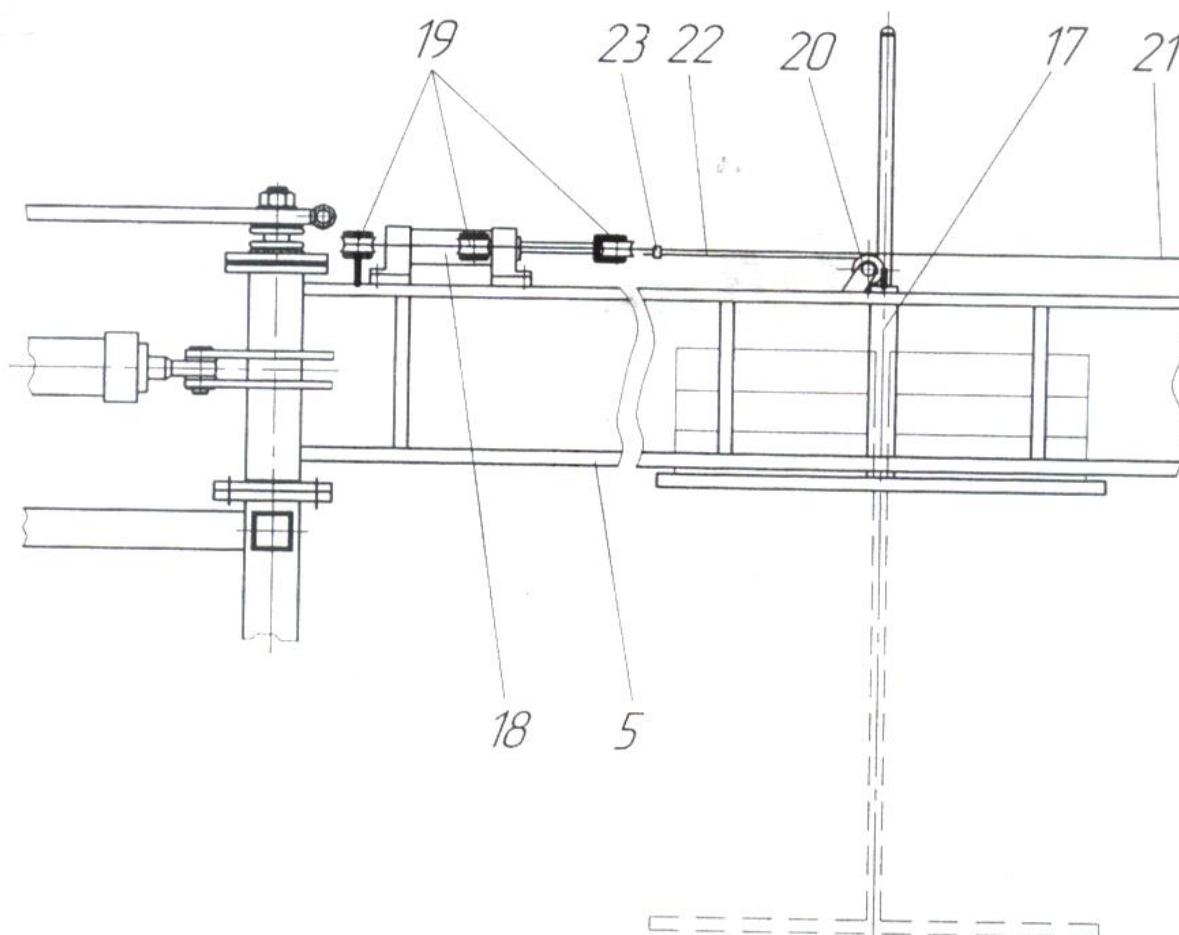


Рисунок 5. - механизм подъема и опускания поддонов - место Б (рис. 2)

Для накопления собранной продукции на остовах движителя размещены два накопителя 27 и 28.

Устройство работает следующим образом. Перед началом въезда в междурядье, консольно-поворотные балки 5 переводятся из транспортного положения в рабочее. Поддоны 14 загружаются пустыми ящиками 15 и энергетическое средство 1 заезжает в междурядье. Рабочие-сборщики снимают пустые ящики и начинают наполнять их виноградом, следуя за устройством, которое движется вдоль междурядья, обеспечивая нормальный ритм работы сборщиков. После заполнения поддонов их переводят из положения «накопления» в положение «выгрузка» посредством гидроцилиндров 24 и ящики укладывают в накопители 26 и 27. После наполнения накопителей устройство выезжает с междурядья для разгрузки продукции в другие транспортные средства.

Список литературы

1. Б.Э. Темирханов. Основы сохранности плодов, овощей и винограда при погрузочно-разгрузочных и транспортных процессах. ИПО «Юпитер» Махачкала, 1996.
2. Авторское свидетельство № 1512516 СССР. Устройство для накопления и выноса плодоовощной продукции из междурядий. А.М. Аджиев, Б.Э. Темирханов, Р.Д. Умаров и М.Н. Алиев.

УДК 631.03: 634.8

УСТРОЙСТВО ДЛЯ ОБРАБОТКИ МЕЖКУСТОВЫХ ПОЛОС ВИНОГРАДНИКОВ

*Бекеев А.Х., кандидат технических наук, профессор
Алиев А.Я., кандидат технических наук, доцент
Салатова Д.А., кандидат сельскохозяйственных наук, доцент
Алиев С.А., кандидат технических наук, доцент
Абдурагимов Ш.А., студент
ФГБОУ ВО Дагестанский ГАУ, г. Махачкала, Россия*

Аннотация. В статье предлагается разработать патентоспособное устройство для обработки междустовых полос виноградников позволяющее дальнейшее повышение производительности машины при выполнении данной технологической операции по уходу за виноградом. Представленное техническое решение содержит минимальное количество сборочных единиц, компактно и позволяет размещать большее количество рабочих органов на несущих балках и за счет этого увеличить ширину захвата.

Цель исследований заключалась в том, чтобы разработать патентоспособное устройство для обработки междустовых полос виноградников позволяющее дальнейшее повышение производительности машины при выполнении данной технологической операции по уходу за виноградом.

Ключевые слова: культиватор, рабочий орган, виноград, почва

A DEVICE FOR PROCESSING INTERCOSTAL STRIPS OF VINEYARDS

*Bekeev A.H., Candidate of Technical Sciences, Professor
Aliev A.Ya., Candidate of Technical Sciences, Associate Professor
Salatova D.A., Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor
Aliev S.A., Candidate of Technical Sciences, Associate Professor
Abduragimov Sh.A. student*

Abstract. The article proposes to develop a patentable device for processing intercostal strips of vineyards, which allows further increasing the productivity of the machine when performing this technological operation for grape care. The presented technical solution contains a minimum number of assembly units, is compact and allows you to place more working bodies on load-bearing beams and thereby increase the width of the grip.

Keywords: cultivator, working organ, grapes, soil

Известно приспособление ПРВМ-11.000 к навесному плугу-рыхлителю ПРВМ-3, который для обработки мужкустовой полосы снабжен полоскорежущей лапой, связанной с гидроцилиндром, который посредством маслопровода соединен с делителем потока сжатой жидкости, а последний - со щупом (датчиком) [2]. По своему техническому замыслу и качеству работы, определенный интерес представляет «Устройство для обработки почвы в рядах многолетних насаждений» [3].

Известное устройство содержит раму, выдвижной рабочий орган, механизм его выдвижения параллелограммного типа с силовым гидроцилиндром, следящий механизм управления выдвижным рабочим органом с гидрораспределителем и датчиком в виде копирующего щупа, установленным на одном из подвижных звеньев - шатуне параллелограммного механизма, при этом, следящий механизм управления выдвижным рабочим органом содержит узел раздельного регулирования и конечного положения щупа и рабочего органа.

В известных технических решениях ввод и вывод рабочего органа в межкустовую полосу осуществляется за счет взаимодействия штамба со щупом, который связан с распределителем потока жидкости, соединенным посредством растворопроводов с гидроцилиндром, связанным с рабочим органом (плоскорежущая лампа, фреза). Многозвенная связь щупа с рабочим органом сдерживает скорость передачи команды от щупа (датчика) к исполнительному механизму (гидроцилиндру), что сдерживает поступательную скорость устройства, от которой зависит производительность.

Цель исследований заключалась в том, чтобы разработать патентоспособное устройство для обработки межкустовых полос виноградников позволяющее дальнейшее повышение производительности машины при выполнении данной технологической операции по уходу за виноградом.

На Рис. 1 изображено устройство для межкустовой обработки виноградников, вид спереди; на Рис. 2 – то же, вид сверху; на Рис. 3 – место А, рабочий орган.

Поставленная цель достигается техническим решением, содержащим (Рис. 1) движитель 1, на остова которого размещены консольно-поворотные балки 2, оснащенные стойками 3, на которых установленные рабочие органы 4 с электроприводом.

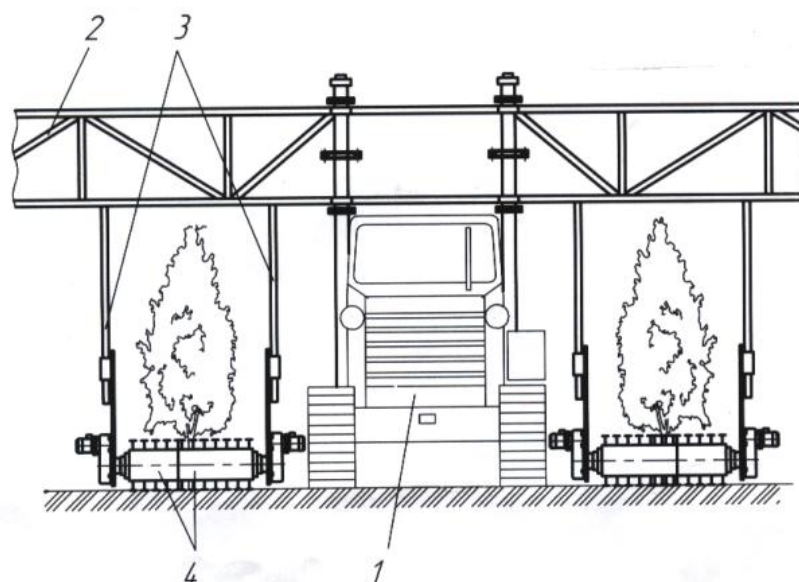


Рисунок 1. - Устройство для обработки междустовых полос
Виноградников (вид спереди)

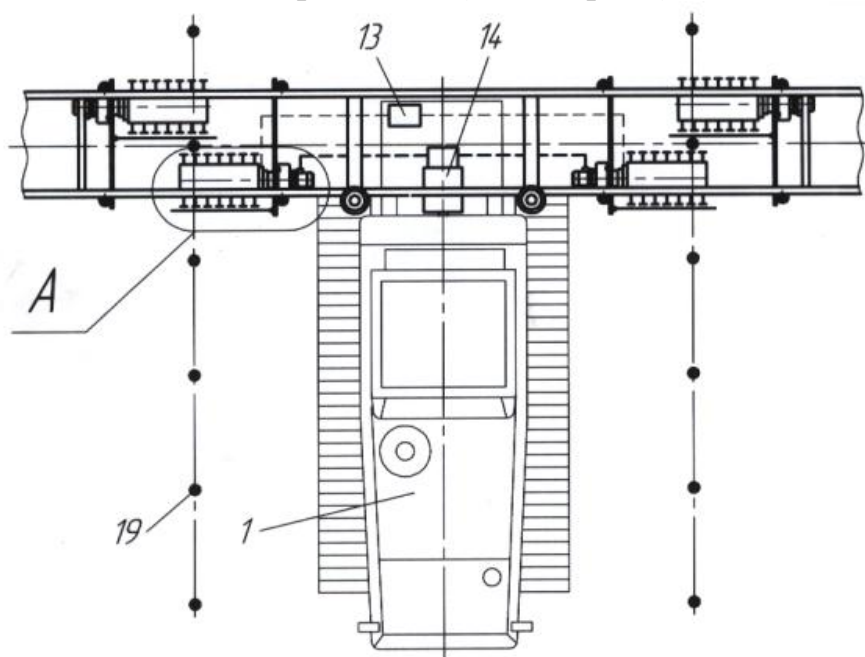


Рисунок 2. - Устройство для обработки междустовых полос
виноградников (вид сверху)

Рабочий орган 4 (Рис. 3) с электроприводом содержит электродвигатель 5 с редуктором 6, на корпусе которого закреплена втулка 7, жестко связанная со стаканом 8, во внутренней полости последнего размещена электромагнитная катушка 9, обмотка которой посредством токопроводов 10 и переключателя 11 со щупом 12 соединена с пускозащитной аппаратурой 13, содержащей магнитные пускатели для включения и выключения электродвигателей, а также подачи напряжения к переключателю для включения и отключения обмотки катушки в заданное щупом время. Пускозащитная аппаратура 13 посредством токопроводов связана с генератором 14, последний приводится в

действие валом отбора мощности движителя. При этом на выходном шлицевом валу 15 редуктора 6, с возможностью перемещаться вдоль оси, размещен сердечник 16, жестко связанный с цилиндрическим корпусом 17 полых лап 18.

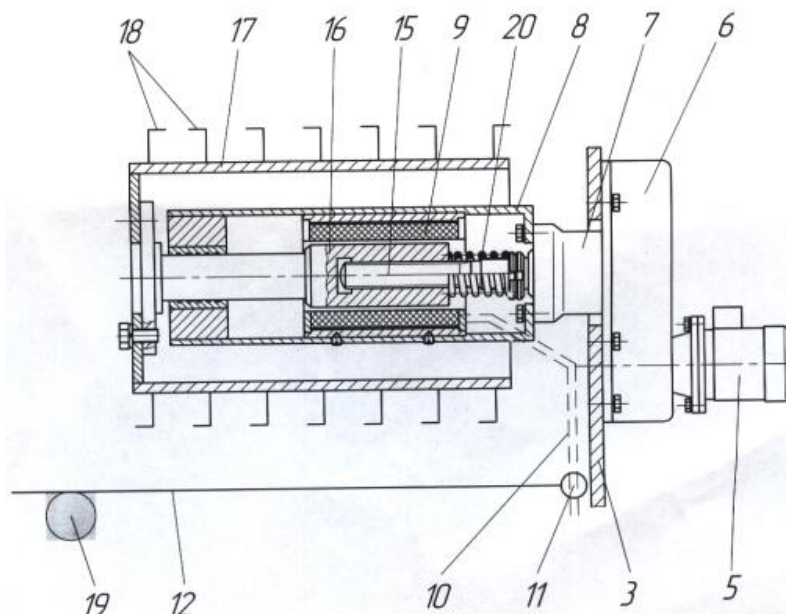


Рисунок 3. - Рабочий орган

Устройство работает следующим образом. При перемещении движителя 1 вдоль ряда винограда, щуп 12, соприкасаясь со штамбом виноградного куста 19, включает соответствующие контакты переключателя 11, и напряжение подается в обмотку индукционной катушки 9, при этом за счет взаимодействия магнитных полей, сердечник 16 перемещается по шлицевому валу 15 и отводит рабочий орган 4 от штамба 19.

При дальнейшем перемещении устройства, щуп 12 выходит из соприкосновения со штамбом, при этом щуп 12 занимает исходное положение и размыкает контакты переключателя 11 и, за счет упругости пружины 20, сердечник и связанный с ним цилиндрический корпус 17 полых лап 18, возвращаются в исходное положение. Далее процесс повторяется. Разработанное нами устройство отличается от известных тем, что устройство снабжено генератором тока с пускозащитной аппаратурой, а на остовах движителя размещены консольно-поворотные балки, оснащенные стойками с установленным на них рабочим органом, привод которого осуществляется электродвигателем с редуктором, содержащем на своем корпусе втулку, жестко связанную со стаканом, внутри которого размещена электромагнитная катушка с обмоткой, соединенная посредством токопроводов и переключателя со щупом с пускозащитной аппаратурой и генератором, при этом на выходном шлицевом валу редуктора с возможностью перемещения вдоль оси его вала размещен подпружиненный относительно втулки сердечник, жестко связанный с цилиндрическим корпусом рабочего органа.

Представленное техническое решение содержит минимальное количество

сборочных единиц, компактно и позволяет размещать большее количество рабочих органов на несущих балках и за счет этого увеличить ширину захвата. При этом следует отметить, что мгновенная передача информации от датчика к исполнительному механизму позволит, в конечном счете, повысить скорость перемещения агрегата.

Разработанное устройство защищено решением Роспатента о выдаче патента на изобретение №2012107732/13 (011653) от 24 июня 2013 г.

Список литературы

1. Официальный сайт ООО «Сельхозтехснаб». Культиватор КВФ-3 [Электронный ресурс]. URL: <http://pjligon.odessa.ua/ru/kultivator-vinogradnikoviy-frezeniy-KVF-3>.
2. А.Н. Карпенко, В.М. Халанский «Сельскохозяйственные машины», стр.443, М., ВО «Агропромиздат», 1989 г.
3. Патент RU 2357390 C1, МПК A01B 39/16, опубл. 10.06.2009 г.

УДК 621.315.17

О ПРИЧИНАХ ОТКЛЮЧЕНИЯ ВЫСОКОВОЛЬТНЫХ ЛИНИЙ ЭЛЕКТРОПЕРЕДАЧ

*Гаджибабаев Г.Р., кандидат технических наук, доцент
Шихсаидов Б.И., кандидат технических наук, профессор
Паштаев Б.Д., доктор педагогических наук, профессор
Бушуев С.М., магистр
Насрудинов А.М., магистр
ФГБОУ ВО Дагестанский ГАУ, г. Махачкала, Россия*

Аннотация. В работе рассмотрены основные причины повреждаемости воздушных линий электропередач (ВЛЭП), последствиями которых являются короткие замыкания с последующим отключением линии. Приведены методы определения мест коротких замыканий (ОМКЗ). Приведены преимущества предлагаемого усовершенствованного устройства определения участка короткого замыкания.

Ключевые слова: короткое замыкание, линия электропередачи, повреждение, погодные условия, топографический метод, дистанционный метод

ABOUT THE REASONS FOR DISCONNECTING HIGH-VOLTAGE POWER TRANSMISSION LINES

*Gadzhibabaev G.R., candidate of technical sciences, associate professor
Shikhsaidov B.I., candidate of technical sciences, professor
Pashtaeв B.D., doctor of pedagogical sciences, professor*

Abstract. The paper considers the main causes of damage to overhead power lines, the consequences of which are short circuits with subsequent disconnection of the line. Methods for determining the locations of short circuits (OMCS) are given. The advantages of the proposed improved device for determining the short circuit section are presented.

Keywords: short circuit, power line, damage, weather conditions, topographic method, remote method

Воздушные линии электропередачи – являются элементами электрических сетей, которые в большей степени подвергаются повреждениям. Это происходит вследствие их территориальной протяженности и подверженности климатическим воздействиям [1].

Причинами повреждаемости воздушных линий электропередачи в основном являются следующие факторы:

1. Погодные условия: сильный ветер, снегопад, град, ливни и другие стихийные бедствия могут повредить линии электропередачи.
2. Столкновения: столкновения с ветками деревьев, автотранспортом и другими объектами также могут повредить линии электропередачи.
3. Коррозия: воздушные линии электропередачи могут подвергаться коррозии, особенно в местах контакта металлических компонентов.
4. Обрывы проводов: обрывы проводов могут быть вызваны растяжением, ржавлением, а также механическими повреждениями.
5. Падение деревьев: падение деревьев на линии электропередачи может вызвать их повреждение.
6. Нарушение защитных зон: близость зданий, деревьев и других объектов к линиям электропередачи может также привести к повреждению линий.
7. Саботаж: намеренное повреждение линий электропередачи может вызвать проблемы в электроснабжении [2].

Все вышеперечисленные факторы отрицательно влияют на линии электропередач, в результате чего они сильно повреждаются и практически во всех случаях отключаются. Это приводит к перебоям электроснабжения, а следовательно, и к снижению надежности систем электроснабжения. Отказы, вызванные влиянием климатических воздействий, составляют порядка 40 %.

Рассмотрим более подробно именно климатическое воздействие на ЛЭП.

Одной из причин отключения линий электропередачи являются атмосферные перенапряжения. В процессе работы линий электропередачи нередко возникают перенапряжения, которые могут быть вызваны многими факторами, включая неожиданные фронтовые волны, встречные циклоны и грозы. Такие атмосферные перенапряжения могут вызывать различные сбои и перебои в электроснабжении. Кроме того, они могут привести к повреждению

оборудования и линий электропередачи, что может привести к значительным затратам на ремонт и замену.

Для предотвращения таких проблем многие компании используют специализированное оборудование и технологии, которые предназначены для снижения риска повреждения линий электропередачи во время атмосферных перенапряжений. Кроме того, работники электросетей должны быть готовы реагировать на возможные сбои и перебои в электроснабжении и быстро реагировать на такие проблемы для минимизации вреда для потребителей [3].

При включении и отключении выключателей появляются коммутационные (внутренние) перенапряжения. Их действие на изоляцию устройств сети является таким же, как и на изоляцию вследствие атмосферных перенапряжений. Место перекрытия требует срочного автоматического отключения. Стоит отметить, что для сетей до 220 кВ считаются наиболее опасными атмосферные перенапряжения.

Изменение температуры может стать причиной отключения линий электропередачи. Высокая температура может привести к перегрузке и повреждению оборудования и линий электропередачи. Кроме того, высокая температура влажной почвы и растительности может способствовать снижению прочности опор линий электропередачи. В то же время, низкая температура может привести к образованию льда и снега на линиях электропередачи, что может вызвать их повреждение. Низкие температуры могут также привести к снижению тока и напряжения, что может ухудшить качество электроснабжения и в конечном итоге привести к отключению.

Чтобы минимизировать риск отключения линий электропередачи из-за изменения температуры, используются различные методы защиты и профилактики. Например, для защиты линий электропередачи от образования льда и снега могут использоваться специальные обогревающие системы. Для защиты опор линий электропередачи от перегрузок и повреждений могут использоваться системы мониторинга и контроля, которые позволяют своевременно выявлять возможные проблемы и принимать меры по устранению их последствий.

Гололедные образования на проводах, возникающие вследствие попадания

капель дождя и тумана или снега, приводят к возникновению высокой дополнительной нагрузки, а также к понижению запаса прочности проводов, тросов и опор линий электропередач. Также есть вероятность изменения стрелы провеса проводов и сокращения изоляционных расстояний. Вследствие чего могут произойти обрывы проводов и поломки опор, сближения и схлестывания проводов с перекрытием изоляционных промежутков не только при перенапряжениях, но и при нормальном рабочем напряжении.

Фактором отключения линии электропередач может стать ветер. Действие ветра приводит к возникновению давления на провода, тросы и опоры. При порывах ветра возникают дополнительные изгибающие усилия на опоры. Такое давление может вызвать поломку и даже падение опор с вырыванием фундамента опоры из грунта. При этом значительно повышаются

тяжения проводов и тросов, а также механические напряжения их материала. При сильных ветрах возможны серьёзные повреждения целого ряда опор линий электропередач.

Следующей причиной отключения линий электропередач является вибрация линий, вызванная ветром, сильными колебаниями земли, падением деревьев на провода и другими внешними факторами. Кроме того, отключение линий может быть вызвано техническими неисправностями в оборудовании, перегрузкой сети, плановым техническим обслуживанием и другими причинами. Собственно вибрация представляет собой колебания проводов в вертикальной плоскости с высокой частотой (5-50 Гц), малой длиной волны (2-10 м) и малой амплитудой (2-3 диаметра провода).

Кроме того, к причинам отключения линий электропередач относится так называемая «пляска» проводов. «Пляска» проводов, или их сильное колебание, может действительно стать причиной отключения линий электропередач. Это может происходить из-за ветра, неправильной укладки проводов, перегрузки сети, неполадок в оборудовании и других факторов. Сильные колебания проводов могут повредить крепления и зажимы, что может привести к обрыву линии или короткому замыканию. В некоторых случаях, для предотвращения «пляски» проводов, используют специальные стабилизаторы или провода с улучшенной жесткостью. Данное явление представляет собой колебания провода с малой частотой (0,2-0,4 Гц), большой длиной волны (порядка одного-двух пролетов) и большой амплитудой колебания (0,5-5 м и более).

Также многие факторы окружающей среды оказывают непосредственное влияние на стабильность работы ВЛЭП. Состояние и свойства окружающего воздуха и грунта могут оказывать отрицательное влияние на воздушные линии. Так загрязнение воздуха, вызванное непосредственно присутствием частиц пыли, химических соединений и др., приводит к появлению проводящих каналов и к ослаблению изоляции с возможностью ее перекрытия при перенапряжениях и при нормальном рабочем напряжении. Также на повреждаемость воздушных линий электропередач с деревянными опорами оказывает воздействие гниение их древесины. Вследствие попаданий молнии может появляться раскол тела опор.

Таким образом, линии электропередач подвержены воздействию самых различных факторов, которые оказывают какое-либо действие на них. Многие факторы несут угрозу повреждения и отключения линии электропередач. Основными причинами аварийных отключений воздушных линий являются атмосферные воздействия и физические явления (например, вибрация). Самыми распространёнными причинами отключения электроэнергии считаются метеорологические условия (действие ветра, грозы, молнии), обрыв и схлестывание проводов, повреждение изоляторов и т.д. [2].

В результате ухудшается надежность систем электроснабжения. Поэтому необходимо применять меры для сокращения случаев отключения линий электропередач. Для сокращения случаев отключения линий электропередач можно применять следующие меры:

1. Разработать схему распределения нагрузки на линии электропередач,

чтобы избежать перегрузки линий.

2. Проводить регулярное техническое обслуживание оборудования и линий электропередач, включающее проверку состояния изоляции, креплений и зажимов, а также замену старого и изношенного оборудования на новое.

3. Размещать линии электропередач вдали от областей с более высоким риском повреждений, таких как зона стихийных бедствий.

4. Проводить обрезку и вырубку деревьев, которые находятся рядом с линиями электропередач, чтобы предотвратить падение деревьев на провода.

5. Установить на линии электропередач стабилизаторы проводов, которые сокращают возможность их "пляски".

6. Установить системы мониторинга и контроля, которые могут определять возможные неисправности и проблемы своевременно и обеспечивать быстрое реагирование на них.

7. Улучшить качество обучения персонала, отвечающего за обслуживание линий электропередач и оборудования, а также сотрудников, которые работают со связанными с электропередачами объектами, чтобы предотвратить неправильное обращение с оборудованием и повреждения системы [2].

Существующие на сегодняшний день методы и средства ОМКЗ могут классифицироваться по различным принципам. Прежде всего, эти методы и средства делятся на дистанционные и топографические. При этом приборы топографического ОМКЗ находятся в распоряжении поисковой бригады, которая осуществляет определение места повреждения непосредственно при движении вдоль трассы линии. Дистанционные приборы и устройства ОМКЗ устанавливаются на подстанциях и рассчитывают расстояние до места замыкания по заложенным в них алгоритмам [4].

Применяемые на ЛЭП дистанционные методы ОМКЗ делятся на пассивные, основанные на регистрации напряжений и токов на подстанциях, и активные -локационные. При этом последние основаны на фиксации интервала времени между моментом отправки в поврежденную линию зондирующего электрического импульса и моментом прихода импульса, отраженного от места замыкания.

Основные недостатки применяемых пассивных методов ОМКЗ состоят в том, что результаты при их использовании заметно зависят от параметров предшествующего аварии режима электропередачи, уровня помех и сопротивления в месте к.з.

К недостаткам активных методов относят небольшой диапазон достоверно определяемых расстояний до места замыкания.

Предлагаемый фиксирующий индикатор направления короткого замыкания (ФИНКЗ), устанавливаемый на линии 6-35 кВ, определяет участок короткого замыкания, отличается простотой с возможностью передачи сигнала на подстанцию по фазе линии постоянным напряжением на расстояние до 100 км [5].

Список литературы

1. Семенова К.А., Попова О.В. Исследование причин отключения

высоковольтных линий электропередач. VIII Международная научно-практическая конференция. «Энергетика и энергосбережение: теория и практика». Кемерово, 2023 г.- С. 2113-1 – 2113-5.

2. Анищенко В.А., Колосова И.В. Основы надёжности систем электроснабжения / Мн.: БНТУ, 2007. — 151 с.

3. Пименов, П.В. Исследование работы высоковольтной изоляции в условиях атмосферных увлажнений / П.В. Пименов /Диссертация на соискание ученой степени канд. техн. наук. - Новосибирск - 1989. – 168 с.

4. Иванова Е.А. Совершенствование методов и устройств определения места короткого замыкания на линиях электропередачи постоянного и переменного тока: специальность 05.14.02 «Электрические станции и электроэнергетические системы»: автореферат диссертации на соискание ученой степени к.т.н./ Открытое акционерное общество «Научно-технический центр Единой энергетической системы» (ОАО «НТЦ ЕЭС»). - Санкт-Петербург - 2017. - 22 с.

5. Усовершенствованное устройство определения мест повреждений воздушных линий. Тагиров М.А., студент, Научный руководитель: канд. техн. наук, доцент Гаджибабаев Г.Р. Студенчество России: век XXI (сборник) // Материалы VII Всероссийской молодёжной научно-практической конференции. Часть 2. – Орёл, 2020. – С. 296-308.

УДК 338.45

ПРИБОРЫ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОГО УЧЕТА ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЭНЕРГИИ В ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СЕТЯХ АПК

*Гаджибабаев Г.Р., кандидат технических наук, доцент
Кузнецова И.И., старший преподаватель
Далгатова Л.Г., старший преподаватель
Гусейнов Н.М., старший преподаватель
Бамматов И.Ш., ассистент
ФГБОУ ВО Дагестанский ГАУ, г. Махачкала, Россия*

Аннотация. Потребность в интеллектуальных системах учета электроэнергии сегодня актуальна для регионов края и страны в целом, так как способствует экономии электроэнергии, пересмотру тарифов и снижению излишних расходов ресурсов, так как данные системы позволяют вести подробный мониторинг потребления электроэнергии и, как следствие, управлять этим потреблением. В статье приведен обзор интеллектуальных систем учета электроэнергии и особенности их построения.

Ключевые слова: электроэнергия, интеллектуальная система учета электроэнергии, цифровизация, коммерческий учет электроэнергии, пункт коммерческого учета, трансформаторная подстанция.

DEVICES FOR INTELLIGENT METERING OF ELECTRIC ENERGY IN AGRICULTURAL ELECTRICAL NETWORKS

Gadzhibabaev G.R., Candidate of Technical Sciences, Associate Professor

Kuznetsova I.I., Senior Lecturer

Dalgatova L.G., Senior Lecturer

Guseynov N.M., Senior Lecturer

Bammatov I.Sh., Assistant

Dagestan State Agrarian University, Makhachkala, Russia

Abstract. The need for intelligent electricity metering systems is relevant today for the regions of the region and the country as a whole, as it helps to save electricity, revise tariffs and reduce unnecessary resource costs, as these systems allow for detailed monitoring of electricity consumption and, as a result, manage this consumption. The article provides an overview of intelligent electricity metering systems and the specifics of their construction.

Keywords: electric power, intelligent power metering system, digitalization, commercial power metering, commercial metering unit, transformer substation.

Цифровизация электросетевого комплекса невозможна без цифровых технологий, их применение позволяет получить ряд существенных технологических и экономических преимуществ. Одним из наиболее наглядных примеров являются интеллектуальные системы учета. В статье рассмотрены различные типы пунктов коммерческого учета электроэнергии для сетей 6(10) кВ. Особое внимание в статье уделено сравнению пунктов коммерческого учета электроэнергии непосредственного подключения, применение которых в последнее время стремительно увеличивается [1], в том числе и в сетях АПК.

В рамках реализации концепции «Цифровая трансформация 2030» стоит задача по оснащению энергосистемы РФ устройствами умного учета электрической энергии.

Кроме этого, в СТО 34.01-3.1-002-2016 ПАО «Россети» [2] указано, что системы учета электроэнергии в электросетевом комплексе должны охватывать все точки коммерческого (расчетного и контрольного) и технического учета активной и реактивной электроэнергии и мощности с целью получения полного баланса электроэнергии. Зачастую эти точки располагаются не на подстанциях, а прямо на линиях электропередачи, и чтобы обеспечить учет электроэнергии в этих точках, применяются пункты коммерческого учета (ПКУ).

В связи с тем, что на сегодняшний день большинство отпаяк линий 6(10) кВ и большое количество присоединений трансформаторных подстанций (ТП) и распределительных пунктов (РП) 6(10) кВ не оборудованы устройствами учета электрической энергии, объем устанавливаемых ПКУ достаточно велик, и сразу можно сказать, что в ближайшее время он будет только увеличиваться.

Существует несколько типов пунктов коммерческого учета (ПКУ), один из которых — это уже ставшее традиционным решение с применением электромагнитных трансформаторов тока и напряжения и счетчиков

трансформаторного включения, как приведено на рисунке 1.

Преимуществом применения электромагнитных измерительных трансформаторов и счетчиков являются применение классических технологий изготовления, глубоко проработанной и постоянно совершенствующейся нормативной базы применения этих устройств и большого числа производителей. Благодаря этому стоимость отдельных вариантов ПКУ может быть относительно небольшой, несмотря на существенные затраты, обусловленные металлоемкостью данного решения (электротехническая и конструкционные стали, медный провод и пр.).

Несмотря на достаточно широкое распространение, все-таки следует указать ряд недостатков:

1. Электромагнитные трансформаторы тока (ТТ) и трансформаторы напряжения (ТН) имеют большую массу и габариты, устанавливаются в расщелку первичного провода. В целях снижения влияния внешней среды и снижения требований к стойкости измерительных трансформаторов их помещают в металлические шкафы. В целом высоковольтный модуль традиционного ПКУ имеет значительные габаритные показатели, масса высоковольтного модуля составляет сотни килограммов, а установка традиционного ПКУ-это длительный процесс, требующий привлечения значительных ресурсов (транспортные средства, подъемные механизмы и пр.).



Рисунок 1. - Традиционный ПКУ, установленный на опоре линии электропередачи (ЛЭП)

2. Электромагнитные ТН часто подвержены явлению феррорезонанса [3].

3. Электромагнитные ТТ подвержены явлениям насыщения и остаточной намагниченности [4].

4. Зачастую такие ПКУ комплектуются трансформаторами с классом точности 0,5S по току и 0,5 по напряжению, что приводит к результирующей погрешности учета электрической энергии величиной более 1%, а с учетом точности самих счетчиков более 1,5%.

5. Электромагнитные ТН имеют потери холостого хода, которые учитываются как потери сетевой организации.

6. Метрологические характеристики традиционных электромагнитных ТТ и ТН определены нормативно для частоты 50 Гц, а физически частотный диапазон работы ограничен внутренними резонансными процессами, что не позволяет полноценно использовать их при выполнении функций определения показателей качества электроэнергии (ПКЭ) и определения места повреждения (ОМП).

Большое количество производителей электромагнитных трансформаторов и счетчиков создают конкуренцию, что приводит к снижению стоимости ПКУ, однако за счет веса и габаритов стоимость монтажа таких ПКУ может быть достаточно существенной, что, в свою очередь, сказывается на общей стоимости (в сторону существенного увеличения).

Вместо электромагнитных измерительных трансформаторов для учета электрической энергии приходят на смену цифровые комбинированные измерительные трансформаторы тока и напряжения: (ЦТТН) 6(10) кВ и пример ПКУ на ЦТТН представлен на рисунке 2. ПКУ с применением ЦТТН имеет ряд преимуществ по сравнению с традиционными ПКУ [5]. ЦТТН 6(10) кВ меньше, легче и точнее, могут устанавливаться на открытом воздухе без применения дополнительных корпусов, не подвержены явлениям феррорезонанса, насыщения и остаточной намагниченности, а частотный диапазон измерения цифровых трансформаторов исчисляется тысячами Гц.

Применять ЦТТН можно совместно с различными счетчиками-как принимающими сигнал в формате МЭК 61850, так и работающими с входными сигналами с уровнем до нескольких вольт. Для работы с последними в составе ЦТТН не требуется электронных компонентов, формирующих информационный поток в формате протокола Sampled Values (IEC 61850-9-2), счетчики подключаются напрямую к преобразователям. На данный момент такие решения уже отработаны и нашли применение на различных объектах, поскольку экономически и технически оправданы в классе 6(10) и 35 кВ.

Однако цифровые измерительные трансформаторы-это решение прежде всего для стационарного размещения на цифровых подстанциях, где есть не только средства учета, но и устройства релейной защиты и автоматики, кроме этого подключение ПКУ на базе ЦТТН 6(10) кВ должно осуществляться в расщелку первичного провода, а для работы требуется подвод питания от стороннего источника (им может являться питающий электромагнитный ТН или емкостный источник питания). При этом стоит отметить, что применение цифровых комбинированных трансформаторов тока и напряжения оправдано при реализации ПКУ на классы напряжения 35 и 110 кВ, в которых за счет

малого веса и габаритов ЦТТН 35 кВ и ЦТТН 110 кВ возможно размещение ПКУ непосредственно на опорах ВЛ без затрат на капитальное строительство.

ПКУ на базе электромагнитных и цифровых трансформаторов, согласно СТО 34.01-5.1-008-2018 ПАО «Россети» [6], относятся к типу ПКУ трансформаторного включения. Кроме него в стандарте организации приводится еще один тип-это ПКУ непосредственного подключения, именно этот тип ПКУ в последнее время вызывает наибольший интерес и именно на него ориентирована программа построения систем интеллектуального учета в энергосистеме РФ.

В целом требования к этим устройствам аналогичны требованиям, предъявляемым к традиционным ПКУ, однако есть некоторые особенности:

1. устройства должны размещаться на проводах ВЛ не инвазивным способом (то есть без расщепки первичного провода);
2. для питания электронных компонентов ПКУ не должно применяться дополнительных источников питания в отдельном корпусе (электромагнитных ТН и емкостных источников питания);
3. передача данных об измеренных значениях электрической энергии должна осуществляться без применения дополнительных устройств, в удаленную систему сбора данных в автоматическом режиме;
4. обязательное наличие удаленного (выносного) дисплея.



Рисунок 2. - Пример ПКУ на базе цифровых измерительных трансформаторов 6(10) кВ производства ООО НПО «ЦИТ»: 1-комбинированные первичные преобразователи цифровых измерительных трансформаторов; 2-шкаф с электронным преобразователем и счетчиком электрической энергии

Список литературы

1. Панащатенко А.В., Яблоков А.А., Лебедев В.Д., Ладанов С.А., Кузьмина Н.В., Готовкина Е.Е. Современные средства для организации

интеллектуального учета электрической энергии в сетях 6(10) кВ. ЭЛЕКТРОЭНЕРГИЯ. Передача и распределение, 2020, № 6 (63) С.54-57.

2. СТО 34.01-3.1-002-2016. Типовые технические решения подстанций 6-10 кВ. Стандарт организации ПАО «Россети», 2016. 343 с.

3. Корнилов К.Е., Макаров А.В. Исследование феррорезонансных явлений на подстанции «Бескудниково» / Сб. материалов Восьмой международной научно-технической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых «Энергия-2013». В 7 т. Т. 3. Ч. 2. Иваново: ФГБОУ ВПО ИГЭУ, 2013. С. 87–1.

4. Раскулов Р.Ф. Погрешности трансформаторов тока. Влияние токов короткого замыкания // Новости Электротехники, 2005, № 2(32). URL: <http://news.elteh.ru/arh/2005/32/14.php>.

5. Лебедев В.Д., Яблоков А.А., Филатова Г.А., Литвинов С.Н., Панащатенко А.В., Готовкина Е.Е. Исследование характеристик и перспективы использования цифровых трансформаторов тока и напряжения // ЭЛЕКТРОЭНЕРГИЯ. Передача и распределение, 2018, № 2(47). С. 22–7.

6. СТО 34.01-5.1-008-2018. Пункты коммерческого учета электроэнергии уровнем напряжения 6–0 кВ. Общие технические требования. Стандарт организации ПАО «Россети», 2018. 52 с.

УДК 631.348

ОБОСНОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЙ И ТЕХНИЧЕСКИХ СРЕДСТВ ПРИМЕНЯЕМЫХ ДЛЯ ВНЕСЕНИЯ ГЕРБИЦИДОВ

Дзармотов С.И., старший преподаватель, соискатель

Белхароев К.М., соискатель

Хамхоев Б.И., доктор сельскохозяйственных наук, доцент

ФГБОУ ВО Ингушский ГУ, г. Магас, Россия

Аннотация. В статье указано, что наличие сорняков на полях причиняет хозяйствам большие убытки: угнетают всходы культурных растений, снижают урожай, а при сильном распространении приводит к полной гибели посадок. Поэтому особенное внимание следует уделять своевременному и качественному уничтожению сорной растительности. Затраты труда на прополку и мотыжение достигают 20...25 чел./дней на гектар с ежегодным расходом сотни тысяч рублей.

Сделан анализ различных технологий и технических средств используемых для внесения гербицидов при выращивании пропашных культур.

Обоснованно, что операции внесения и заделки гербицидов в почву проводятся раздельно. Если реализовать их совмещение, то есть изменить технологию внесения гербицидов, то кроме получения экономического

эффекта, улучшится экологическая обстановка и уменьшится уплотнение почвы.

Ключевые слова: сорные растения, гербициды, технология, внесение картофеля.

SUBSTANTIATION OF TECHNOLOGIES AND TECHNICAL MEANS USED FOR APPLICATION OF HERBICIDES

Dzarmotov S.I., senior lecturer, applicant

Belkharoev K.M., applicant

Khamkhoev B.I., Doctor of Agricultural Sciences, Associate Professor

Ingush State University, Magas, Russia

Abstract. The article states that the presence of weeds in the fields causes great losses to farms: they inhibit the shoots of cultivated plants, reduce yields, and with a strong spread led to the complete death of plantings. Therefore, special attention should be paid to the timely and high-quality destruction of weeds. Labor costs for weeding and hoeing reach 20...25 people / days per hectare with an annual expenditure of hundreds of thousands of rubles.

An analysis of various technologies and technical means used for the application of herbicides in the cultivation of row crops is made.

It is reasonable that the operations of applying and embedding herbicides in the soil are carried out separately. If we combine them, that is, change the technology of applying herbicides, then in addition to obtaining an economic effect, the environmental situation will improve and soil compaction will decrease.

Keywords: weeds, herbicides, technology, potato application.

Наличие сорной растительности на сельскохозяйственных посевах влечет за собой значительные экономические потери для аграрных хозяйств. Ручной труд, требуемый для устранения сорняков, зачастую составляет около 40% от общих издержек при культивировании картофеля. В связи с тем, что большинство хозяйств испытывают дефицит рабочей силы для оперативного уничтожения сорняков, последние бесконтрольно разрастаются [1].

Несмотря на механизацию многих агротехнических операций, борьба с сорняками в междурядьях, вблизи культурных растений, вокруг и между кустами по-прежнему осуществляется вручную. Трудозатраты на прополку и рыхление достигают 20-25 человеко-дней на гектар, что выливается в ежегодные расходы в сотни тысяч рублей.

Сорняки подавляют развитие всходов полезных культур, приводят к снижению урожайности, а в случаях интенсивного распространения – к полной утрате урожая.

В связи с этим, первостепенное значение необходимо уделять своевременному и тщательному уничтожению сорных растений [2, 3].

Одним из эффективных и экономически целесообразных, в нынешних

условиях, является химический способ борьбы с сорняками, то есть применение почвенных предпосевных гербицидов. Установлено, что внесение гербицидов не рационально вести в качестве самостоятельной операции. Ее предпочтительно осуществлять одновременно с предпосевной обработкой, с севом или посадкой, междурядной обработкой [2, 3].

Однако до настоящего времени в хозяйствах Республики Ингушетия отсутствуют средства механизации для одновременного внесения и заделки, быстро улетучивающихся гербицидов в почву на посадках картофеля и других культур. Поэтому при использовании гербицидов в хозяйствах, внесение и заделку проводят раздельно, после внесения опрыскивателем проводят боронование для заделки их в почву. Недостатками этой существующей технологии являются: необходимость многократных проходов агрегатов по полю; снос гербицидов в ветреную погоду; улетучивание препарата с поверхности почвы, вследствие недостаточной их заделки в почву и ухудшение экологической обстановки.

Для устранения вышеперечисленных недостатков необходимо совмещать операции внесения и заделки гербицидов в почву и выбрать рабочие органы для обеспечения необходимого перемешивания препарата с почвой [4-6].

По индустриальной технологии при возделывании культуры внесение и заделка проводится раздельно. Сначала широкозахватный опрыскиватель наносит гербицид на поверхность почвы, а следом идущий агрегат – трактор К-700 и дисковая борова БДТ-7 перемешивает препарат с верхним слоем почвы.

Заделывают гербициды в почву как дисковыми боровами БДТ-7, БД-10А, так и культиваторами КПШ-8, переоборудованными КПС-4, так же комбинированными почвообрабатывающими агрегатами. Выбор того или иного орудия зависит главным образом от состояния почвы – при нормальной, не переувлажненной и хорошо разделанной осенью почве предпочтение отдают дисковым боровам. Их не применяют при жаркой и ветреной погоде, иначе возможно пересушивание верхнего слоя почвы. На переувлажненной почве рекомендуют использовать культиваторы, как и при работе на сухих почвах.

Агрегат для заделки почвенного гербицида должен идти вслед за опрыскивателем. Поскольку разрыв во времени между внесением гербицидов на поверхность почвы и их заделкой не должен превышать 10-15 мин. Опыт многих хозяйств Украины показывает, что эффективность гербицида значительно выше, если его заделывают в почву одновременно с внесением, в одном агрегате.

Для этого на трактор К-701 или Т-150К устанавливают бак на 2,5 ...3,0 т, прикрепляя его к задней полурамке трактора. Монтируют так же штангу, насос, коммуникации и пульт управления от опрыскивателя – подкормщика ПОМ-630 (ПОУ). К трактору прицепляют орудие для заделки гербицида.

Штангу с распылителями лучше установить сзади трактора, чтобы гербициды не поднимались колесами вместе с налипшей почвой и их пары не попадали в кабину трактора.

Ленточный способ внесения гербицидов в хозяйствах, где хорошо освоили индустриальную технологию возделывания сельскохозяйственных

культур, значительно снизили засоренность полей и добились высокой культуры земледелия.

Гербициды наносят на поверхность почвы полосами шириной 30...35 см с расстоянием между их осями 70 см и заделывают за один проход агрегата. Затем производят посев с размещением рядков в середине обработанных гербицидов полос.

Для внесения гербицида применяют агрегат, состоящий из трактора МТЗ-80/82 с навешенным на него опрыскивателем ПОУ или ПОМ-630 с культиватором, дооборудованным штангой с распылителями.

Для заделки гербицида используют культиваторы УСМК-5,4, КРН-4,2А, КРН-5,6А, ширина захвата которых соответствует захвату сеялки. Культиваторы укомплектовываются стрелчатými лапами для сплошной обработки почвы и оборудуют маркерами от кукурузной сеялки. Вылет маркера устанавливают такой же, как на сеялке.

Кроме того, культиватор оборудуют слеодообразователем, оставляющим след для ведения посевного агрегата так, чтобы сошники сеялки шли посередине обработанных гербицидами полос.

Другой способ возделывания кукурузы на основе ленточного внесения гербицидов основан на применении щелевателей-направителей – “Астраханская технология”.

Основным и исходным элементом этой технологии возделывания кукурузы является совмещенное проведение нарезки щелей - направителей и ленточного внесения почвенного гербицида в защитную зону будущих рядков кукурузы с помощью комбинированного агрегата.

Он состоит из подкормщика-опрыскивателя ПОМ-630 (ПОУ), культиватора КРН-4,2А или КРН-5,6А, оборудованного гидрофицированными маркерами от сеялки СПЧ-6ФС, двух щелевателей-направителей, штанги опрыскивателя с распылителями и зубовых борон БЗСС-1. Два щелевателя-направителя размещают по следу колес трактора, с глубиной хода – 25...30 см.

Для внесения гербицида на брус культиватора монтируют раздаточный коллектор подкормщика ПОМ-630 и штангу с шестью щелевыми распылителями, два из них находятся от центра рамы культиватора на расстоянии 350 мм, остальные через 700 мм. При регулировке распылителей факелы распыла гербицида направляют перпендикулярно к поверхности почвы, а коллектор устанавливают на высоте так, чтобы ширина обрабатываемой полосы составляла 240...260 мм.

Потери почвенной влаги (вызываются в результате дискования) и многие другие факторы привели к тому, что в хозяйствах начали использовать культиватор для обработки паров, которые заделывают гербицид равномерно и при меньших энергозатратах чем дисковые орудия.

Исходя из вышеизложенного и на основании литературных источников можно сделать заключение:

- в настоящее время операции внесения и заделки гербицидов в почву проводятся раздельно. Если реализовать их совмещение, то есть изменить технологию внесения гербицидов, то кроме получения экономического

эффекта, улучшится экологическая обстановка и уменьшится уплотнение почвы.

- существующие сельскохозяйственные орудия - зубовые и дисковые бороны, нецелесообразно использовать на операции заделки гербицидов в почву: зубовая борона имеет глубину обработки и заделки значительно ниже требуемых, а дисковая борона не обеспечивает сплошную по всей ширине захвата обработку почвы и полный оборот пласта, а следовательно – не способна выполнять равномерную заделку гербицида на необходимую глубину.

- для заделки препарата в почву наиболее целесообразно применять комбинированные рабочие органы, обеспечивающие наилучшее перемешивание и заделку гербицидов в почву.

Список литературы

1. Абдулнатилов М.Г., Байбулатов Т.С. Вредоносность сорных растений на посевах сельскохозяйственных культур // Сборник статей Международной научно-практической конференции «Современные проблемы и перспективы развития аграрной науки». – Махачкала, 2010. -С. 195-197.

2. Абдулнатилов М.Г., Байбулатов Т.С. Анализ способов борьбы с сорными растениями // Сборник статей Международной научно-практической конференции «Современные проблемы и перспективы развития аграрной науки», посвященной 85-летию со дня рождения члена-корреспондента РАСХН, д.в.н., профессора М.М. Джамбулатова. – Махачкала, 2010. -С. 432-434.

3. Абдулнатилов М.Г., Байбулатов Т.С. Анализ рабочих органов для заделки ядохимикатов в почву с ее предпосевной обработкой // Сборник статей Международной научно-практической конференции «Современные проблемы и перспективы развития аграрной науки», посвященной 85-летию со дня рождения члена-корреспондента РАСХН, д.в.н., профессора М.М. Джамбулатова. – Махачкала, 2010. -С. 434-436.

4. Байбулатов Т.С., Сулейманов С.А., Абдулнатилов М.Г. Результаты исследований комбинированного агрегата. /Проблемы развития АПК региона. - Махачкала, 2011. -Т. 6. -№ 2. С. 51-53.

5. Байбулатов Т.С. Комбинированный агрегат для внутривспашечного внесения гербицидов совместно с посевом кукурузы. / Достижения науки и техники АПК. – М., 2011. -№ 2. С. 70-71.

6. Маазов Ш.М., Байбулатов Т.С. /Комбинированный агрегат для борьбы с сорной растительностью совместно с посадкой картофеля. / Сборник научных трудов Всероссийской научно-практической конференции «Современные проблемы инновационного развития АПК», посвященной 80-летию "Дагестанского государственного аграрного университета имени М.М. Джамбулатова и 35-летию инженерного факультета. – Махачкала, 2012. С. 77-79.

ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ВЕДЕНИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ РАБОТ С ПОМОЩЬЮ БЕСПИЛОТНЫХ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ

*Мироненко А.А., студент
Басыров Р.Р., кандидат технических наук, доцент
НЧИ КФУ, г. Набережные Челны, Россия*

Аннотация. Статья посвящена использованию дронов в сельском хозяйстве для мониторинга состояния посевов и борьбы с вредителями. Рассматриваются преимущества и возможности беспилотных летательных аппаратов в агротехнологиях. Представлены перспективы развития данной технологии в будущем.

Ключевые слова: дроны, сельское хозяйство, мониторинг полей, борьба с вредителями, агротехнологии, беспилотные летательные аппараты.

IMPROVING THE EFFICIENCY OF AGRICULTURAL WORK WITH THE HELP OF UNMANNED AERIAL VEHICLES

*Mironenko A.A., student
Basyrov R.R., Candidate of Technical Sciences, Associate Professor
NCI KFU, Naberezhnye Chelny, Russia*

Abstract. The article is devoted to the use of drones in agriculture for monitoring the condition of crops and pest control. The advantages and possibilities of unmanned aerial vehicles in agricultural technologies are considered. The prospects for the development of this technology in the future are presented.

Keywords: drones, agriculture, field monitoring, pest control, agricultural technologies, unmanned aerial vehicles.

Современные технологии стремительно проникают в различные сферы жизни, и сельское хозяйство — не исключение. Одним из наиболее перспективных направлений является использование дронов, которые становятся незаменимыми помощниками фермеров. Эти летательные аппараты способны значительно повысить эффективность ведения сельскохозяйственных работ, включая мониторинг состояния посевов и борьбу с вредителями.

БЛА позволяют получать актуальную и эффективную информацию тогда, когда она вам необходима, кроме того, накопленная за длительный период информация позволяет анализировать процессы в динамике.

Дроны упрощают применение передовых технологий в сельском хозяйстве. Например, их можно оснастить инфракрасными камерами. Такая уникальная совместимость дронов с другими инновационными изобретениями упрощает и удешевляет переход к точному земледелию. Также их можно использовать для защиты посевов от вредителей. Например, для внесения

трихограммы. За один полёт (14 минут работы) дрон обрабатывает около 20 гектар. А дроны, оснащенные ультразвуковыми отпугивателями, могут защитить поля от птиц и грызунов.

Еще одним – не менее важным – преимуществом дронов является их способность составлять карты полей, разметку территории. Если производить разметку при помощи съемки с воздуха, то результат будет гораздо точнее, а количество затраченного времени сократится.

Основным критерием для внедрения услуг беспилотных летательных аппаратов является экономическая целесообразность. Так, например, применение средств биозащиты дронами дает эффективность использования технологии до 90 процентов и повышает урожайность от 5 до 10 ц/га в зависимости от культуры. Явные преимущества опрыскивания с помощью беспилотников — это сверхточное внесение средств защиты на минимальных площадях, экономия в десятки раз рабочей жидкости, эффективное использование временного ресурса, возможность опрыскивания в труднодоступных местах.

На сегодняшний день наиболее востребованная среди аграриев технология — это внесение энтомофагов с помощью БПЛА. Энтомофаги (от греч. *Enloma* — «насекомые» и *phagos* — «пожиратель») — хищники, опасные для вредителей, влияющие на естественное регулирование их численности. Среди энтомофагов выделяются трихограммы, афелинус, псевдафикус, используемые для борьбы с тлями, червецами и другими насекомыми-вредителями, а также некоторые муравьи, поедающие листогрызущих гусениц.

Чтобы повысить эффективность опрыскивания, была разработана система внесения препаратов при помощи дронов, оснащенных ультрамалообъемными распылителями. Традиционный метод нанесения предполагает опрыскивание полей техникой, обеспечивающей размер капли в 600-700 мкн, что требует большого расхода дорогостоящих препаратов и не гарантирует их максимального проникновения. Метод ультрамалообъемного опрыскивания позволяет работать с нормами от 0,5 до 5 литров на гектар благодаря размеру капли в 50-130 мкн [1].

Операции, выполняемые дронами:

- Аэрофотосъемка. Сельскохозяйственные дроны делают детализированные снимки полей с небольшой высоты. Эти фото помогают выявлять проблемные участки, например, повреждения от засухи, проплешины или последствия природных катастроф. Они позволяют оценивать состояние полей даже при облачности или ветре. Такой метод дает аграриям возможность быстро реагировать на изменения и предотвращать потери урожая.

- Видеосъемка. Дроны для сельского хозяйства способны обследовать большие территории за короткое время. Например, один квадрокоптер покрывает от 30 Га за час. Видео помогает фермерам оценивать состояние растений, находить проблемные зоны и вовремя принимать решения. Это снижает затраты на мониторинг и ускоряет обработку данных.

- 3D-моделирование. Используя дроны для сельского хозяйства, можно создавать трехмерные модели рельефа. Это необходимо для определения зон с

переувлажнением или недостатком воды. Такие модели помогают планировать работы по мелиорации, рекультивации земель и улучшению структуры почвы. Точные данные упрощают составление карт для управления полями и делают работу аграриев более продуктивной.

- Мультиспектральная съемка. Используемые в сельском хозяйстве беспилотники, оснащенные мультиспектральной камерой, собирают данные в инфракрасном диапазоне. Они помогают фермеру находить зоны с разной температурой, определять состояние растений и планировать сроки обработки полей. Мультиспектральная камера также позволяет отслеживать наследственные характеристики сортов и сохранять продуктивность растений.

- Лазерное сканирование. Этот метод используется для анализа участков с труднодоступным рельефом или плотной растительностью. Лазерное сканирование дает точные модели местности, позволяя аграриям лучше планировать использование территории [4].

Сельскохозяйственные дроны для распыления пестицидов

Сейчас все больше внимания уделяется разработке новых методов оптимального распределения пестицидов. Один из перспективных вариантов – использование дронов-опрыскивателей полей.

Преимущества использования дронов:

1. Большая маневренность, они способны достигать труднодоступные участки поля. Это важно при распылении на неровном или крутом рельефе.

2. Возможность программирования пути полета позволяет обрабатывать поля более точно и безопасно, исключая риск контакта с работниками или излишнего воздействия на окружающую среду.

3. Опрыскивания беспилотником сокращает время обработки.

4. Распыление препаратов проводится с высокой степенью точности дозировки.

5. Дроны-опрыскиватели не оставляют за собой технологическую колею на земле. Ее наличие негативно отражается на посадках, урожайность снижается на 6-8%.

6. С сельскохозяйственным дроном-опрыскивателем обработка высоких культур (подсолнечника, кукурузы, рапса) перестает быть проблемой. Это позволяет фермерам сэкономить на покупке спецтехники с высоким клиренсом.

Ограничения использования дронов:

1. Низкая грузоподъемность, по сравнению с классическими опрыскивателями. Это ограничивает обработку больших участков.

2. Необходимость обновления программного обеспечения.

3. Есть вероятность потери сигнала между дроном и пультом управления. Такое случается редко, но бывает при обработке неровного участка. Все это тянет за собой необходимость его поиска, дополнительной подзарядки, что увеличивает время проведения работ.

Снижение использования химических пестицидов беспилотниками:

1. Использование GPS-технологий дает возможность создать цифровую карту поля с обозначением участков, где болеют растения или находятся насекомые-вредители.

Применение агродронов – эффективное решение для распыления пестицидов. За счет точного распыления они сводят к минимуму использование лишнего объема химических препаратов. Это положительно сказывается на экологической обстановке.

2. Возможность программирования маршрутов полета и времени распыления. Это позволяет аграриям точно контролировать процесс обработки полей, уменьшить риск ошибок, случайного загрязнения окружающей среды.

3. Способность работы в труднодоступных местах позволяет распылять химикаты в различных условиях. Пролеты над высокими посевами делают процесс распыления пестицидов более эффективным и безопасным для работников аграрной сферы, контакт человека с химикатами сводится к минимуму [3].

Мониторинг растений

Дроны помогают отслеживать состояние растений путем составления цветковых схем поверхности полей и садов. При этом они используют показатель под названием NDVI (Normalized Difference Vegetation Index) — нормализованный относительный индекс растительности, который отражает объем растительности, способной к фотосинтезу.

Цветовые карты позволяют фермерам контролировать урожай по мере его роста и быстро обнаруживать проблемные места на полях.

Дроны также используют камеры для мониторинга состояния урожая. Передаваемые ими данные более точные, чем данные со спутников, поскольку беспилотники не сталкиваются с помехами в виде облачности или плохой освещенности. Кроме того, доступ к спутниковым данным обходится дороже.

Мониторинг почвы

Дроны используются для мониторинга состояния почвы и полевых условий. Они занимаются картированием поверхности полей, позволяя фермерам находить любые неровности, составлять схемы дренажа и засушливых мест, чтобы эффективнее планировать и использовать полив. Также они анализируют соленость почвы и количество элементов в ней, в том числе азота, калия и фосфора. Это позволяет фермерам точнее планировать посевы, прогнозировать урожайность и распределять удобрения.

Посадка растений

Современные дроны начали применять и в посадке семян. В настоящее время автоматизированные дроновые сеялки в основном используются в лесной промышленности. Их использование позволяет сажать деревья в труднодоступных районах, а команда из двух операторов и десяти дронов может высадить до 400 тыс. деревьев в день. Такие дроны разработала британская компания Biocarbon Engineering.

А в Чувашии беспилотники начали использовать для помощи в посадке картофеля. Дроны разносят по полям перспективные сорта клубней, упрощая их доставку. В Самарской области БПЛА уже применяют для засева полей горчицей и донником. Один такой дрон способен нести 20 кг семян.

Борьба с вредителями

Дроны способны не только разносить химикаты, но и активно бороться с

вредителями на полях. Например, нидерландские исследователи из Вагенингенского университета в Нидерландах представили систему инфракрасных камер RATS, которая позволяет мини-дронам отличить мотыльков от других летающих насекомых по частоте взмахов крыльев и размеру. После этого БПЛА поднимаются в воздух и уничтожают насекомое.

Повышение урожайности

Благодаря новым технологиям дроны могут непосредственно влиять на урожайность. Так, компания «Новбиотех» из Великого Новгорода предлагает беспилотники с лазерной установкой, которые активизируют процесс фотосинтеза у растений.

В ночное время дроны с помощью лазера обрабатывают посевы с высоты 10–20 м, используя волны разной длины. На разных фазах созревания облучение лазером позволяет увеличить урожайность на 10–35%.

Дроны с искусственным интеллектом

Компании уже задумались над внедрением технологий ИИ в работу сельскохозяйственных дронов. Так, стартап из Нидерландов MultiRotorResearch работает над беспилотником, который сможет находить дорогу благодаря системам искусственного интеллекта. Умное программное обеспечение сможет рассчитывать оптимальные маршруты, а для полета будет достаточно нанести на карту три GPS-координаты, включая нужную высоту. В дальнейшем дроны смогут также обходить препятствия на своем пути. Потенциально их можно будет использовать для картографирования сельскохозяйственных угодий, а также, например, для проверки ветряных мельниц, строений или дамб [2].

Использование дронов в сельском хозяйстве открывает новые горизонты для повышения эффективности и снижения затрат. Эти устройства позволяют быстрее и точнее оценивать состояние полей, бороться с вредителями и минимизировать негативное воздействие на окружающую среду. В будущем, с развитием технологий и снижением стоимости, дроны станут ещё более доступными и востребованными среди фермеров по всему миру.

Список литературы

1. Дроны в сельском хозяйстве [Электронный ресурс]. – URL: <https://svoefermerstvo.ru/svoemedia/articles/drony-v-sel-skom-hozhajstve> (дата обращения: 13.03.2025).
2. И фермер, и охранник: как работают дроны в сельском хозяйстве [Электронный ресурс]. – URL: <https://trends.rbc.ru/trends/industry/650294349a79476c54d13be6> (дата обращения: 14.03.2025).
3. Применение сельскохозяйственных дронов для распыления пестицидов [Электронный ресурс]. – URL: <https://agrosignal.com/articles/primenenie-selskokhozyaystvennykh-dronov-dlya-raspyleniya-pestitsidov/> (дата обращения: 14.03.2025).
4. Топ 5 дронов для сельскохозяйственной деятельности [Электронный ресурс]. – URL: <https://eftgroup.ru/blog/obzory-tovarov/top-5-dronov-dlya-selskokhozyaystvennoy-deyatelnosti/> (дата обращения: 14.03.2025).

УДК:631

АНАЛИЗ ВОПРОСОВ ПРОДВИЖЕНИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И МЕХАНИЗАЦИИ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА ДЛЯ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА

*Наджафова А.Б., кандидат сельскохозяйственных наук, доцент
Мурадова А.И., старший научный сотрудник
НИИ виноградарства и виноделия МСХ Азербайджанской Республики, г. Баку*

Аннотация. Эта статья посвящена вопросам продвижения и механизации сельскохозяйственных технологий, проблемам продвижения технологий и механизации сельского хозяйства, речь идет о недостаточном построении механизированной инфраструктуры, а также об отсутствии технологических инноваций в механизации, ограниченных точных сельскохозяйственных технологий, эффективных мерах, построении здоровой системы управления сельским хозяйством, создании отличной команды талантливых людей для продвижения своей механизации. В этой области правительство увеличивает финансовые инвестиции для своевременного обновления агротехники.

Ключевые слова: механизация, инфраструктура, технология, сельское хозяйство.

ANALYSIS OF ISSUES RELATED TO THE PROMOTION OF AGRICULTURAL TECHNOLOGIES AND AGRICULTURAL MECHANIZATION FOR THE SUSTAINABLE DEVELOPMENT OF AGRICULTURE

*Najafova A.B., Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor
Muradova A.I., Senior Researcher
Research Institute of Viticulture and Winemaking of the Ministry of Agriculture
of the Republic of Azerbaijan, Baku*

Abstract. This article is devoted to the promotion and mechanization of agricultural technologies, the problems of technology promotion and agricultural mechanization, it is about the insufficient construction of mechanized infrastructure, as well as the lack of technological innovations in mechanization, limited precision agricultural technologies, effective measures, building a healthy agricultural management system., By creating an excellent team of talented people to promote its mechanization. In this area, the government is increasing financial investments to update agricultural machinery in a timely manner.

Keywords: mechanization, infrastructure, technology, agriculture.

В контексте реализации научной концепции развития сельского хозяйства необходимо усилить продвижение сельскохозяйственных технологий и внедрение методов, чтобы изменить текущую ситуацию и способствовать устойчивому здоровому развитию. [4] В то же время для проведения соответствующих работ на развитие агротехники и механизации влияют многие факторы, что влечет за собой наличие некоторых проблем, серьезно препятствующих массовости и внедрению технологии и механизации в сельской местности. Таким образом, необходимо правильно осознать и укреплять важность продвижения агротехники.

Чтобы увеличить сельскую инфраструктуру, наше правительство активно продвигает строительство в новых сельских районах такие как автомобильные дороги, проекты водоснабжения и сети водоканалов для обеспечения удовлетворения производственных и бытовых потребностей фермеров, но мало уделяется внимание строительству инфраструктуры механизации сельского хозяйства, что затрудняет эффективное использование технологий в сельскохозяйственном производстве и в то же время препятствует устойчивому и здоровому развитию.

Именно поэтому отсутствие инфраструктуры механизации в сельском хозяйстве является одной из основных проблем, которые в настоящее время еще предстоит решить для развития технологий и механизации. [3]

Сельскохозяйственное производство-тяжелая отрасль, и в процессе производства должен быть затрачен определенный объем труда. Но эффективное внедрение сельскохозяйственной техники может заменить рабочую силу в сельском хозяйстве и повысить эффективность сельскохозяйственного производства. Это в полной мере иллюстрирует важность применения сельскохозяйственной техники в сельскохозяйственном производстве. Анализируя фактическую ситуацию на производстве во многих регионах, можно сделать вывод, что уровень проникновения сельхозтехники низкий. Почему не так активно используется сельскохозяйственная техника, когда известно, что эффективное применение может облегчить труд и повысить эффективность сельскохозяйственного производства? После анализа было выявлено отсутствие инноваций в сельхозтехнике. [2] То есть большинство применяемых в настоящее время сельскохозяйственных машин просто не в состоянии удовлетворить потребности существующего сельскохозяйственного производства.

Точная агротехника является важным проявлением современного развития и механизации, а также залогом повышения эффективности сельскохозяйственного производства. Таким образом, при глубоком анализе и применении агротехники в нашей стране в реальной ситуации несложно обнаружить, что техническое содержание большинства технологий невысоко, и есть некоторые недостатки или недостатки, приводящие к ограниченной точности. [1] Даже при эффективном использовании агротехники во время производства будут возникать некоторые проблемы, такие как отходы семян, плохая профилактическая борьба с вредителями или неправильное управление

фермой. Поэтому для расширения исследований в области сельскохозяйственной технологии в Азербайджане и создания условий для применения более эффективных технологий необходимо правильно понимать проблему ограничения технологий.

Учитывая, что в Азербайджане существует множество проблем, связанных с продвижением и механизацией сельскохозяйственной технологии, и учитывая текущую ситуацию, необходимо создать надежную и совершенную систему управления для эффективного контроля за развитием и механизацией сельскохозяйственной технологии, чтобы она отвечала потребностям фермеров. Конечно, для создания этой надежной системы управления необходимо усилить следующие два аспекта:

Во-первых, должны быть четко определены агентства по продвижению сельскохозяйственной техники и технологий. Для эффективного регулирования и контроля всех аспектов продвижения агротехники необходимо создать специальное агентство по продвижению, которое будет отвечать за эти вопросы и сможет эффективно решать ситуацию с утилитарными сельскохозяйственными технологиями и содействовать механизации сельского хозяйства. [7] Пусть этот прогресс будет реальным.

Во-вторых, разумное построение системы управления. Чтобы рассмотреть возможность эффективного развития стандартизации и механизации сельскохозяйственной техники, необходимо создать прочную основу для построения новой модели посредством детального анализа интеллектуального сельского хозяйства, развития экономики сельского хозяйства, развития сельскохозяйственных технологий и механизации сельского хозяйства это профессиональная и тяжелая рабочая нагрузка; при выполнении этой работы конкретно необходимо учитывать знания, навыки и умения сотрудников, профессиональное качество и т. д. [6]

Продвижение агротехники и механизации сельского хозяйства-это профессиональная и большая рабочая нагрузка; в процессе конкретного выполнения этой работы стимулирующий персонал должен обладать профессиональными знаниями, навыками, профессиональными качествами и т. д., чтобы он мог систематически и подробно объяснять агротехнику с профессиональной точки зрения, требуется, чтобы в это время фермеры имели определенное представление о агротехнике.[6] И для достижения этой цели требуется создание отличной команды. Таков конкретный опыт в этой области.

1) проведение регулярных или нерегулярных профессиональных тренингов и образовательных лекций с целью обучения специалистов сельского хозяйства правовым знаниям и знаниям, соответствующим политике в области сельскохозяйственных технологий.

2) создание справедливой системы для регулирования служебного поведения обслуживающего персонала и в то же время мотивации его к работе, чтобы он мог работать с полной самоотдачей.

Учитывая, что сельскохозяйственная техника и механизация тесно взаимосвязаны, наше правительство должно обратить внимание на рассмотрение этой работы, как важную задачу при активном осуществлении

строительства новых сельских территорий и уделять особое внимание анализу их недостатков с технической точки зрения [5]. Для повышения уровня производства сельского хозяйства в Азербайджане целесообразно содействовать увеличению финансовых вложений в сельскохозяйственные технологии и механизацию, должны быть достаточные средства для проведения исследований в области этих технологий и их постоянного обновления, а также для продвижения новых сельскохозяйственных технологий и механизаций.

Заключение

На основании ряда анализов, представленных в данной статье, было установлено, что в настоящее время во многих регионах Азербайджана развитие сельскохозяйственных технологий и механизация сельского хозяйства находятся на низком уровне, что затрудняет проведение мероприятий по повышению уровня сельскохозяйственного производства. Исходя из этого, нам нужно оптимизировать создание надежной системы управления сельскохозяйственными технологиями и стимулирование механизации сельского хозяйства, создание отличной команды талантливых специалистов в области агротехники и повышение уровня сельскохозяйственного производства, создание условий для содействия устойчивому и здоровому развитию сельского хозяйства путем увеличения финансовых вложений государства в своевременное обновление агротехнологий позволяют осуществлять эту работу.

Список литературы

1. Клэп Дж. Самодостаточность в сфере продовольствия: в чём смысл и когда это имеет смысл. Журнал «Продовольственная политика». 2017;66:88–96.
2. Шмитц А., Мосс К.Б. Механизированное сельское хозяйство: внедрение техники, размер ферм и сокращение рабочей силы. AgBioForum. 2015;18(3):278–96.
3. Сималенга Т. Предпринимательство в механизированном сельском хозяйстве, ориентированном на технологии. Agric Mech J (AMA). 2000;31(3):61–88.
4. Симс Б., Кинцле Дж. Механизация природоохранного сельского хозяйства для мелких фермеров: проблемы и возможности для устойчивой интенсификации. Окружающая среда. 2015;2015(2):139–66.
5. Вебсайт ФАО: Устойчивая механизация сельского хозяйства
6. Глобальная конференция ФАО по устойчивой механизации сельского хозяйства
7. Community of Practice on Sustainable Agricultural Mechanization

УДК 631.347.3

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ ВОЗДЕЙСТВИЯ ДОЖДЯ ДОЖДЕВАЛЬНЫХ НАСАДОК С ВРАЩАЮЩИМСЯ ДЕФЛЕКТОРОМ НА ПОЧВУ

*Русинов А.В., кандидат технических наук, доцент
ФГБОУ ВО Вавиловский университет, г. Саратов, Россия*

Аннотация. В материалах статьи представлены результаты полевых исследований по применению дождевальных насадок с вращающимся дефлектором. Представлены результаты изменения плотности почвы, макроагрегатного состава почвы и энергетические показатели дождя при поливе серийной и предлагаемой дождевальными насадками.

Ключевые слова: дождевальная насадка, вращающийся дефлектор, плотность почвы, макроагрегатный состав почвы, энергетические показатели дождя.

THE RESULTS OF THE RAIN IMPACT STUDY SPRINKLER NOZZLES WITH A ROTATING DEFLECTOR ON THE SOIL

*Rusinov A.V., Candidate of Technical Sciences, Associate Professor
Vavilov University, Saratov, Russia*

Abstract. The article presents the results of field studies on the use of sprinkler nozzles with a rotating deflector. The results of changes in soil density, macroaggregate composition of the soil, and energy parameters of rain during irrigation with serial and pre-installed sprinkler nozzles are presented.

Keywords: sprinkler nozzle, rotating deflector, soil density, macroaggregate composition of the soil, energy indicators of rain.

Саратовская область расположена в климатических условиях при которых не возможно получать гарантированно высокие урожаи сельскохозяйственных культур без полива. Самым распространенным способом полива является орошение дождеванием за счет применения широкозахватных дождевальных машин кругового действия. В настоящее время в России налажен выпуск данных машин, и не исключением стал и Вавиловский университет осуществляющий выпуск дождевальной машины КАСКАД.

В настоящее время на ДМ КАСКАД устанавливаются дождевальные насадки со стационарным дефлекторным конусом с гладкой поверхностью (ГК) и дождевальные насадки зарубежного производства Senniger i-Wob (i-Wob) с вращающимся дефлекторным конусом, рис. 1. Однако данные дождевальные насадки имеют ряд недостатков связанных с созданием дождя диаметр капель которых превышает рекомендуемые значения 0,8-1,5 мм, низкой равномерностью распределения дождя по площади полива, высокой интенсивностью и мощностью [1, 2]. В конечном итоге создаваемый ими высокоэнергетический дождь негативно воздействует на почву и сельскохозяйственное растение, приводящее к чрезмерному уплотнению почвы и как следствие снижения урожая поливаемых культур.

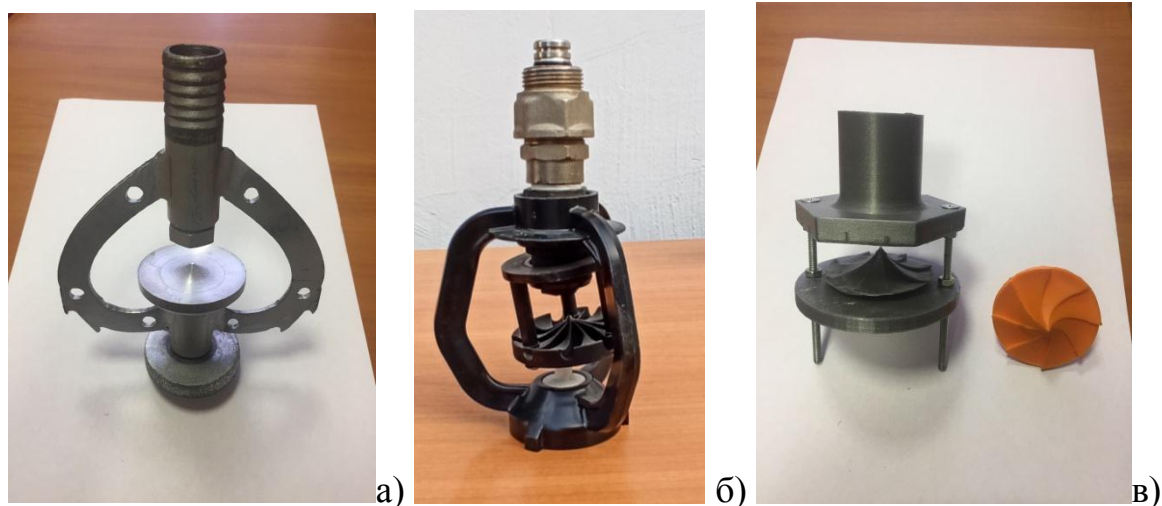


Рисунок 1. - Дождевальные насадки устанавливаемые на ДМ КАСКАД:

а - серийная дождевальная насадка со стационарным дефлектором с гладкой поверхностью (ГК); б - серийная насадка Senniger i-Wob; в - экспериментальная дождевальная насадка оснащенная вращающимся дефлектором конусообразной формы с рифленой поверхностью.

С целью создания маломощного дождя нами были проведены теоретические исследования по оценке энергоемкости дождя. Так скорость падения капли дождя можно определить с помощью следующей зависимости [3, 4]

$$v_n = 4,11d_K^{0,5}, \quad (1)$$

где d_K - диаметр капли дождя, м.

В связи с этим удельную мощность дождя создаваемого при поливе дождевальными насадками можно определить, как [3, 4], Вт/м²:

$$N_{уд} = 0,0083\rho_{ср} \sum_{i=1}^n (n_i V_{ni})^2 = 0,14\rho_{ср} d_K, \quad (2)$$

где $\rho_{ср}$ - интенсивность дождя, мм/мин;

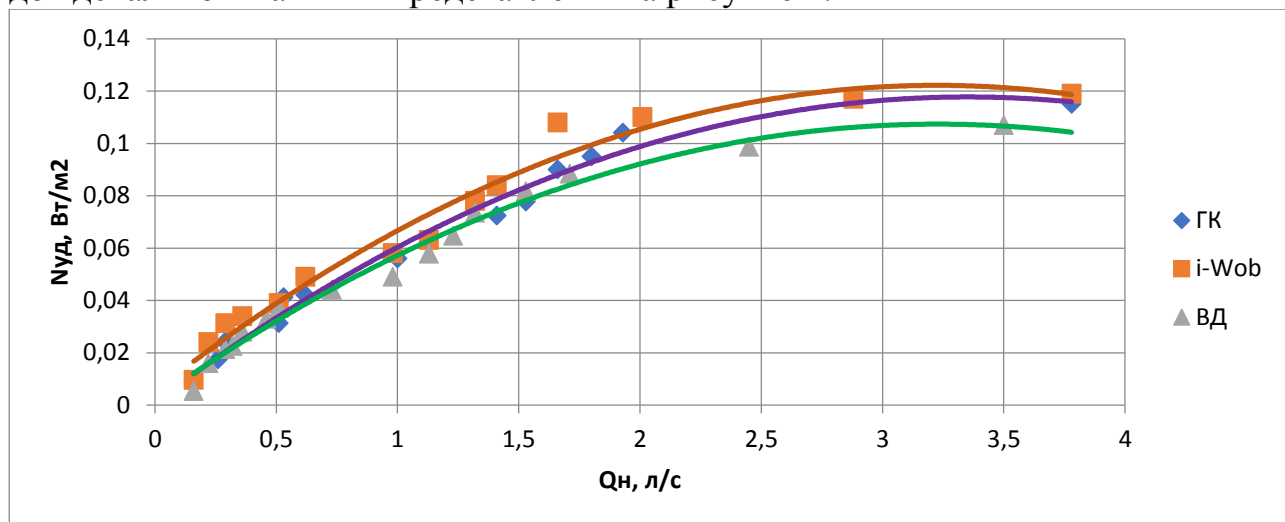
n_i - доля капель i -го размера;

v_{ni} - скорость падения капель i -го размера, м/с.

В результате теоретических исследований было установлено, что наличие на дождеальной насадке вращающегося дефлектора позволяет создавать дождь с большим процентом содержания капель дождя в диапазоне от 0,8 мм до 1,5 мм. Это способствует снижению скорости падения капли дождя и как следствие снижение удельной мощности дождя. Установлено, что при постоянном напоре воды на выходе из сопла дождеальной насадки увеличение количества ребер (канавок) на образующей вращающегося дефлектора позволяет повысить скорость его вращения, и как итог быстрое каплеобразование при сходе пленки воды с основания вращающегося дефлектора и создание дождя с оптимальным диаметром капель. В связи с этим нами была предложена новая конструкция дождеальной насадки оснащенной вращающимся дефлектором конусообразной формы с рифленой поверхностью [5].

Для доказательства данных суждений были проведены полевые исследования на полях ООО «Наше дело» Саратовской области. В результате

исследований было получена зависимость, отражающая изменение удельной мощности дождя создаваемого дождевальными насадками вдоль трубопровода дождевальной машины представлены на рисунке 2.



$$\text{ГК} - N_{\text{уд}} = -0,0104Q_{\text{н}}^2 + 0,0696Q_{\text{н}} + 0,0011 \quad R^2 = 0,9851;$$

$$\text{i-Wob} - N_{\text{уд}} = -0,0112Q_{\text{н}}^2 + 0,0725Q_{\text{н}} + 0,0054 \quad R^2 = 0,972;$$

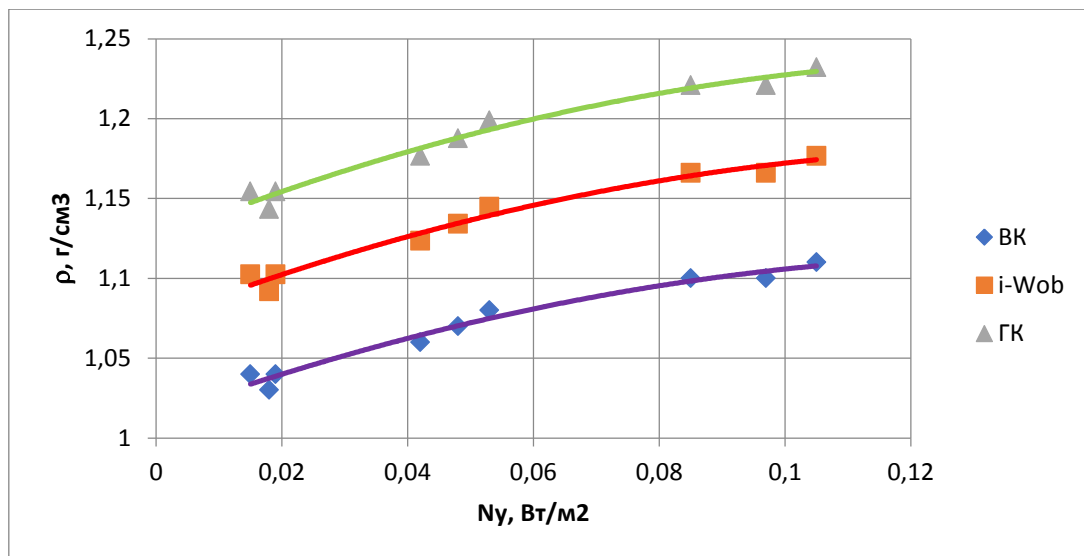
$$\text{ВД} - N_{\text{уд}} = -0,0101Q_{\text{н}}^2 + 0,0653Q_{\text{н}} + 0,0002 \quad R^2 = 0,9848;$$

Рисунок 2. - Удельная мощность дождя создаваемая дождевальными насадками вдоль трубопровода дождевальной машины КАСКАД

Проводя анализ результатов исследований было установлено, что наибольшей удельной мощностью дождя обладает дождевальная насадка Senniger i-Wob, так как создает капли дождя большого диаметра. Установлено, что с увеличением расхода воды с 0,16 л/с до 3,78 л/с происходит повышение удельной мощности дождя с 0,0096 Вт/м² до 0,119 Вт/м².

Рассматривая изменение удельной мощности дождя для других дождевальных насадок было установлено, что для дождевальной насадки со стационарным дефлектором с гладкой поверхностью максимальное значение удельной мощности дождя достигает 0,115 Вт/м², тогда как для предлагаемой дождевальной насадки с вращающимся дефлектором значение удельной мощности дождя составляет 0,107 Вт/м².

Необходимо учесть тот факт, что высокая удельная мощность дождя приводит к повышению плотности почвы в верхних слоях, рис. 3. Исследованиями установлено, что в верхних слоях оптимальной плотностью почвы для нормального роста сельскохозяйственных растений считается плотность почвы находящаяся в пределах 1,0÷1,1 г/см³ [6].



$$\begin{aligned} \text{ГК} \quad & \rho = -5,5595N_y^2 + 1,5809N_y + 1,1249 \quad R^2 = 0,9756; \\ \text{i-Wob} \quad & \rho = -5,3091N_y^2 + 1,5097N_y + 1,0743 \quad R^2 = 0,9756; \\ \text{ВД} \quad & \rho = -5,0086N_y^2 + 1,4242N_y + 1,0135 \quad R^2 = 0,9756/ \end{aligned}$$

Рисунок 3. - Изменение плотности почвы верхнего горизонта почвы в зависимости от полива дождевальными насадками с разной удельной мощностью дождя

В результате исследований было установлено, что с увеличением удельной мощности дождя создаваемого дождевальными насадками происходит повышение плотности почвы при всех исследуемых вариантах. Однако нужно учесть, что серийная дождевальная насадка со стационарным дефлектором создает более мощный дождь приводящий к повышению плотности. Проводя сравнительный анализ было установлено, что плотность почвы после полива меньше у предлагаемой дождевальной насадки в среднем на 6,8 % по сравнению с плотностью почвы после полива дождевальной насадки Senniger i-Wob и на 11,2 % по сравнению с плотностью почвы после полива серийной дождевальной насадки со стационарным дефлектором.

Так же нужно отметить, что под действием капель дождя, изменяется макро и микроструктура почвы в верхнем ее слое и изменяется ее водопрочность. С увеличением мощности дождя снижается процент агрономически ценной фракции, коэффициент структурности, повышается процент глыбистой и пылевой фракций, также снижается водопрочность агрегатов.

Результаты проведенных исследований показывают, что после полива предлагаемой дождевальной насадки с вращающимся дефлектором коэффициент структурности почвы был самым наибольшим и достигал в среднем величины – 2,61. Тогда как для серийных дождевальных насадок его

величина составляла соответственно: Senniger i-Wob - 2,08 и с со стационарным дефлектором – 1,79.

Данное обстоятельство приводит к тому, что повышается у серийных дождевальных насадок коэффициент глыбистости почвы и он составил для насадки со стационарным дефлектором – 29,71 и Senniger i-Wob – 23,9. Наименьшее значение коэффициента глыбистости было зафиксировано у предлагаемой дождевальной насадки который составил величину 16,87. Аналогичная ситуация прослеживается и с процентным соотношением пылеватых частиц размером менее 0,25 мм. В ходе исследований установлено, что для серийных дождевальных насадок процентное содержание эрозионно-опасных частиц составила 10,84 для дождевальной насадки со стационарным дефлектором, 8,55 для дождевальной насадки Senniger i-Wob и 5,88 для предлагаемой дождевальной насадки с вращающимся дефлектором конусообразной формы с рифленой поверхностью.

Подводя итог можно смело утверждать, что предлагаемая конструкция дождевальной насадки с вращающимся дефлектором конусообразной формы с рифленой поверхностью позволяет создавать менее мощный дождь, по сравнению с серийными дождевальными насадками, который позволит снизить энергетическое воздействие на почву сохраняя ее физико-механические свойства и потенциальное плодородие почвы. В конечном итоге применение данных насадок на ДМ КАСКАД позволит повысить урожай сельскохозяйственных культур.

Список литературы

1. Дождеватели широкозахватных дождевальных машин : [монография] / Л. А. Журавлева [и др.]. – М. : ФГБОУ ВО РГАУ – МСХА им. К. А. Тимирязева, 2022. – 140 с.
2. Надежкина, Г. П. Совершенствование устройств приповерхностного полива дождевальной машины «Фрегат» : дис. ... канд. техн. наук / Надежкина галина Петровна. – Саратов, 2014. – 167 с.
3. Рыжко, Н. Ф. Совершенствование технических средств и технологии орошения в Поволжье: [монография] / Н. Ф. Рыжко. – Саратов: Саратовский источник, 2007. – 110 с.
4. Журавлева, Л. А. Ресурсосберегающие широкозахватные дождевальные машины кругового действия : дис. ... д-ра техн. наук / Журавлева Лариса Анатольевна. – Саратов, 2018. – 409 с.
5. Пат. 2615574 Российская Федерация, МПК А 01 G 25/00. Дождевальная дефлекторная насадка / Русинов А. В., Слюсаренко В. В., Хизов А. В., Русинов Д. А., Акпасов А. П., Рыжко Н. Ф., Надежкина Г. П., Затицацкий С. В. ; заявитель и патентообладатель ФГБОУ ВО «Саратовский государственный аграрный университет им. Н. И. Вавилова». – № 2015148623 ; заявл. 12.11.2015 ; опубл. 05.04.2017, Бюл. № 10.
6. Гарифуллин, И. И. Методика расчета величины оптимальной плотности сложения почвы в любой период вегетации / И. И. Гарифуллин // Сельскохозяйственный журнал. – 2020. – № 5 (13). – С. 12–18.

РАЗВИТИЕ ПИТОМНИКОВОДСТВА И ЕГО ПЕРСПЕКТИВЫ СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ

¹Агакишиев Д.А., кандидат сельскохозяйственных наук, доцент

²Агакишиева Н.Д., магистр

¹Азербайджанский научно-исследовательский институт виноградарства
и виноделия, г. Баку, Республика Азербайджан

²Университет Нортумбрия, Англия - Наука Бизнес с HRM

Аннотация. Для производства национальных брендов из местных сортов винограда, отвечающих современным требованиям и интересам производителей, необходимо организовать ускоренное размножение и посадку местных и интродуцированных сортов винограда путем подбора подвоев с использованием биотехнологических методов. Быстрое развитие виноградарства, успешное проведение хозяйственных, агротехнических, агрохимических, защитных и других мероприятий во многом зависят от правильного выбора сортов винограда при закладке виноградников.

Для развития виноградарства, как правило, при закладке виноградников используют саженцы районированных и перспективных ценных сортов винограда. На территориях, пораженных филлоксерой, кроме укорененных саженцев целесообразно использовать привитой посадочный материал.

Ключевые слова: виноград, апробация, саженец, сорт, прививка, растение, привой.

DEVELOPMENT OF NURSERY AND ITS PROSPECTS IN AGRICULTURE

¹Agakishiev D.A., Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor

²Agakishieva N.D., Master's degree

¹Azerbaijan Scientific Research Institute of Viticulture and Winemaking, Baku,
Republic of Azerbaijan

²Northumbria University, England - Business Science with HRM

Abstract. To produce national brands from local grape varieties that meet modern requirements and interests of producers, it is necessary to organize rapid propagation and planting of local and introduced grape varieties by selecting rootstocks using biotechnological methods. The rapid development of viticulture, the successful implementation of economic, agro technical, agrochemical, protective and other measures largely depend on the correct choice of grape varieties when planting vineyards. To develop viticulture, as a rule, when planting vineyards, seedlings of zoned and promising valuable grape varieties are used. In addition to rooted seedlings, it is advisable to use grafted planting material in phylloxera-infected areas.

Keywords: grape, approbation, seedling, variety, grafting, plant, scion.

В Азербайджане богатый генофонд винограда, и с использованием этого генофонда необходимо засаживать виноградные поля. Одним из важнейших вопросов при посадке виноградников является выбор правильных технических и столовых сортов. Как мы уже упоминали, для полного обеспечения страны виноградной продукцией, увеличения экспорта и получения высоких доходов от этой сферы в разных регионах необходимо использовать разные технические и столовые сорта [2,3].

В настоящее время по развитию виноградарства на основе соответствующих государственных программ в Азербайджане стоят следующие задачи:

- Расширение площадей изюма, столовых, универсальных и технических сортов винограда, включение и использование малопригодных земель в севооборот при закладке новых плантаций, пригодных к почвенно-климатическим условиям регионов;
- создание питомниководств для развития виноградарства, организация производства основного и вспомогательного материала, используемого в посадочных работах для фермеров;
- улучшение инфраструктурного обеспечения виноградарства и виноделия;
- применение инновационных технологий в сфере производства и переработки винограда, восстановление перерабатывающих предприятий и создание новых предприятий [4].

При поддержке Министерства сельского хозяйства Азербайджанской Республики в 2019 году на территории опытного хозяйства Научно-исследовательский институт виноградарства и виноделия, расположенного в Шемахинском районе, создан новый специализированный комплекс по производству саженцев винограда.

Предусмотренное Государственной программой производство саженцев филлоксероустойчивых и районированных сортов винограда в республике увеличивается в новом специализированном комплексе по производству саженцев винограда и обеспечено всеми хозяйствами (рис. 1 и 2).

Таким образом, реализации программы развития виноградарства невозможна без существенного укрепления и реорганизации питомниководческой базы виноградарства, выращивания виноградных саженцев с учетом традиционных и новых технологических приемов. Знание технологии выращивания виноградных саженцев сегодня необходимо и специалистам питомниководческого хозяйства, и фермеру виноградарю.

При исследовании сортов необходимо отдельно изучать их морфологические, технологические, биологические, хозяйственные и экономические характеристики. При исследовании перспективных сортов использовались упомянутые методы, биоморфологические, экономико-технологические, экономические и математико-статистические методы [1].



Рисунок 1. - Посаженные черенки винограда



Рисунок 2. - Выращенные саженцы винограда

В этой связи сращивание и приживаемость прививок связывают с характером обмена веществ привоя и подвоя, с различиями в вырабатываемых и потребляемых каждым из них продуктах метаболизма. Если это так, то можно разработать пути адаптации привоя и подвоя друг к другу, привыкая к жизни как единого растения и улучшить, таким образом, выход привитых растений.

Прежде всего, необходимо помнить, что лоза для прививки, как привойная так и подвойная, должна быть хорошо вызревшей. Только хорошо вызревшие черенки обеспечивают не только высокий выход привитых саженцев, но и дают полноценный посадочный материал.

Время посадки виноградников зависит от климатических условий местности. В южных районах виноградарства с относительно мягкими зимами лучше приживаются растения при осенней посадке (октябрь-ноябрь). Однако при поражении саженцев пятнистым некрозом посадку переносят на весну.

Виноградного питомниководства располагают вариантами технологии ведения маточных насаждений, производства прививки, выращивания саженцев винограда осуществляется по современным требованиям сертификации, все этапы производства практически обеспечены машинами и механизмами. Однако все многочисленные работы и технологии имеют право на жизнь и использование в практике виноградного питомниководства [5, 6].



Рисунок 3. - Теплица для выращивания саженцев разных культур



Рисунок 4. - Саженцы яблони и груши

Сортовой состав саженцев винограда должна быть чистый (98-100%), качественный, принадлежит к сорту, имеет типичные морфологические признаки, биологические свойства, ценные хозяйственные свойства, свободен от вирусов, фитоплазмы, других болезней и вредителей. Саженцев винограда должна быть здоровая, зрелая часть должна быть не менее 20 см в длину, 5 мм в диаметре, 4 главных корня, 12 см в длину, 2 мм в толщину (диаметр). У привитых саженцев место соединения стебля и (в локтевой части) должно быть кольцевым, цельным и всеобъемлющим, полностью покрытым слоем каллуса, длина стебля должна составлять 35-42 см.

Одновременно в Шемахинском специализированный комплекс по производству саженцев винограда выращивают разные сорта саженцы яблони, груши, вишни, черешни и других культур местных и привезенных сортов из Турции. Местные фермеры используют этим саженцам своих хозяйствах (рис. 3 и 4).

Список литературы

1. Агакишиев Д.А. Организация размножения и посадки местных и интродуцированных сортов винограда биологическими методами для производства национальных брендов. //-Сборник научных трудов Института виноградарства и виноделия. - Баку: -2021. № 4(23). -с.42-49.
2. Гурбанов М.Р., Отбор ценных генотипов из популяций сортов

винограда Розовый и Белый в условиях Апшерона методом клоновой селекции // В.С.Салимов, М.Р.Гурбанов – Доклады (НАНА), Баку: – 2011. №5, -86–94 с.

3. Гурбанов М.Ф. Роль корневой системы в засухоустойчивости растений. // - Баку: Азербайджанская аграрная наука, -2009, №5, -с.87.

4. Панахов Т.М. Сорта винограда Азербайджана. / Т.М.Панахов, В.С. Салимов. – Баку: Изд-во Учитель, -2012.- 288 с.

4. Иванов А. Выращивание столовых сортов винограда в теплице, покрытой полиэтиленовой пленкой. /А.Иванов, В.Ройчев //-Магарач: Виноградарство и виноделие - 2019.- №1.

5. Уэйти Х., Размножение виноградной лозы: принципы и методы производства высококачественного посадочного материала виноградной лозы. /Х. Уэйти, М. Уайтлоу-Векерта, П. Торли //- Новозеландский журнал сельскохозяйственных культур и садоводческой науки, -2015Том 43, - № 2, - 144–161с.

УДК 66-5

РОЛЬ АВТОМОБИЛЬНОГО ФАКУЛЬТЕТА В РАЗВИТИИ АГРОПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА РЕСПУБЛИКИ ДАГЕСТАН

*Арнаутова Г.И., кандидат биологических наук, доцент
ФГБОУ ВО Дагестанский ГАУ, г. Махачкала, Россия*

Аннотация. В статье рассмотрены наиболее важные проблемы автомобильного транспорта; транспорт является связующим звеном всех отраслей народного хозяйства; транспорт способствует мобильности рабочей силы.

Ключевые слова: агропромышленный комплекс, транспорт, кадры, целевые программы.

THE ROLE OF THE AUTOMOBILE FACULTY IN THE DEVELOPMENT OF THE AGRO-INDUSTRIAL COMPLEX OF THE REPUBLIC OF DAGESTAN

*Arnautova G.I., Candidate Candidate of Biological Sciences, Associate
Professor
Dagestan State Agrarian University, Makhachkala, Russia*

Abstract. the article discusses the most important problems of road transport; transport is a link in all sectors of the national economy; Transport facilitates the mobility of the workforce.

Keywords: agro-industrial complex, transport, personnel, target programs.

Агропромышленный комплекс представляет собой совокупность

отраслей народного хозяйства, связанных с развитием сельского хозяйства, обслуживанием его производства и доведением сельскохозяйственной продукции до потребителя.

Благодаря учебному процессу, подбираются студенты по деловым и нравственным качествам. В связи с этим используются опытные работники в сочетании с молодыми, наблюдается непрерывность процесса обновления кадров, подготовка и переподготовка кадров с учетом перспектив развития народного хозяйства в стране.

Труд в сельском хозяйстве остается по-прежнему непривлекательным, молодые кадры закрепляются слабо, продолжается миграция сельского населения в города.

Приоритетом агропродовольственной политики должна стать ее переориентация с отраслевых программ поддержки сельского хозяйства на целевые программы комплексного развития сельских территорий. Для устойчивого развития сельских территорий должны быть разработаны республиканские и местные меры социального развития.

Дагестанский государственный аграрный университет имени М.М. Джамбулатова – главная кузница кадров и южный форпост Российского образования. География образования расширяется, поэтому необходимо наращивать и отстаивать свои лидерские позиции. На автомобильном факультете сильный профессорско-преподавательский состав, широко используется материально-техническое обеспечение и оснащенность образовательного процесса, поэтому Аграрный университет должен оставаться одним из ведущих вузов страны и быть в авангарде науки.

Факультет готовит квалифицированных специалистов, в соответствии с требованиями выпускник должен иметь высокий уровень профессиональной подготовки, обладать широкой эрудицией и культурой, быть убежденным патриотом и интернационалистом.

Проблем, связанных с автомобильным транспортом в Дагестане, достаточно много, но можно выделить наиболее важные:

- низкий уровень дорожной сети;
- безопасность дорожного движения и др.

По территории Дагестана на протяжении 270 км проходит автотрасса Москва-Баку.

На сегодняшний день вся сеть дорог развита недостаточно. Это отражается на быстром ее износе из-за неспособности дорожных сетей с твердым покрытием справляться с увеличивающимся потоком автомобилей. Низкое качество покрытия дорог увеличивает износ автомобилей. Увеличение затрат на топливо, смазочные и прочие эксплуатационные материалы приводит к росту себестоимости, а следовательно к росту стоимости предлагаемых услуг.

Автомобильный транспорт, вид транспорта, осуществляющий перевозку грузов и пассажиров по безрельсовым путям. Основные сферы все более расширяющегося целесообразного применения автомобильного транспорта – развоз и подвоз грузов к магистральным видам транспорта, перевозки промышленных и сельскохозяйственных грузов на короткие расстояния,

внутригородские перевозки, перевозки грузов для торговли и строительства. Ныне без автомобильного транспорта невозможна деятельность ни одной отрасли хозяйства.

Рост инвестиционных вложений в развитие автомобильного транспорта должен базироваться на привлечении частных инвестиций и формировании дорожных фондов.

Список литературы

1. Квалификационные характеристики по основным сельскохозяйственным специальностям. Москва – 1983, 56 с.
2. Минатуллаев Ш.М. Определение пассажиропотока между районами города Махачкалы // Известия Дагестанского ГАУ. – 2021. - №4 (12). – С.52-54.
3. Хегай Ю.А. «Экономика предприятия автомобильного транспорта, электронный учебник. Режим доступа <http://files.lib.sfu-kras.ru/ebibi>.
4. Хегай Ю.В. Состояние и перспективы развития грузовых автомобильных перевозок в Российской Федерации, теория и практика общественного развития, 2014, С.137-143.

УДК 626.823

ОПЫТНЫЕ И РАСЧЕТНЫЕ ЗНАЧЕНИЯ МАКСИМАЛЬНЫХ ОТНОСИТЕЛЬНЫХ СКОРОСТЕЙ ВО ВНЕШНЕЙ И ВНУТРЕННЕЙ ОБЛАСТЯХ КОЛЬЦЕВЫХ СТРУЙНЫХ АППАРАТОВ

*Мазанов Р.Р., кандидат технических наук, доцент
ФГБОУ ВО Дагестанский ГАУ, г. Махачкала, Россия*

Аннотация. В статье на основании проведенных теоретических исследований определены оптимальные геометрические размеры и гидравлические параметры для исследуемого струйного насоса, коэффициента эжекции, расстояния от обреза сопла до начала цилиндрической части камеры смешения, диаметра наружного сопла, диаметра и длины смесителя, относительного напора после эжектора.

Ключевые слова: эжектор, насос-смеситель, коэффициент эжекции, струйный насос, конфузор.

EXPERIMENTAL AND CALCULATED VALUES OF MAXIMUM RELATIVE VELOCITIES IN THE OUTER AND INNER REGIONS OF ANNULAR JET DEVICES

*Mazanov R.R., Candidate of Technical Sciences, Associate Professor
FGBOU VO Dagestan GAU, Makhachkala, Russia*

Abstract. Based on theoretical studies, the optimal geometric dimensions and

hydraulic parameters for the jet pump under study, the ejection coefficient, the distance from the nozzle tip to the beginning of the cylindrical part of the mixing chamber, the diameter of the outer nozzle, the diameter and length of the mixer, and the relative pressure after the ejector are determined in the article.

Keywords: ejector, mixer pump, ejection coefficient, jet pump, confuser.

В работе использованы опыты, приведенные в работах [1]. В. М. Папин [2] производит замеры скоростей в проточной части эжектора с центральной рабочей струей с комбинированным носителем.

Геометрическая характеристика $m=6,25$,

относительные расстояния $Z=2,8$ и $Z=1,08$

угол конусности конфузора $\gamma = 20^\circ$ (0,349 рад).

Коэффициентом гидравлического сопротивления на входа $\varphi_v = 0,1$.

Исследования проводились при, т. е. $\rho_1 = \rho_0 = 1$.

В таблице 1 приведено сопоставление опытных и расчетных относительных скоростей $\bar{U}_0 = \bar{U}_0$ и $\bar{U}_t = \bar{U}_t$ при различных коэффициентах смешения a_0 и расстояниях Z .

Г.Е. Мускевич [1] выполнил замеры скоростей в проточной части кольцевого насоса-смесителя с двухповерхностной рабочей струей и с комбинированным смесителем.

На эпюре скорости в створах I-II, отстоящих соответственно на относительных расстояниях 1,51 и 3,03 от начала цилиндрической горловины, четко усматриваются скорости эжектируемого потока во внутренней области, близкие по величине вдоль пути.

Геометрическая характеристика смесителя $m=4,17$,

Относительные расстояния $Z=0,3-0,5$,

Угол конусности конфузора $\gamma = 96^\circ 08$ рад.

Коэффициентом гидравлического сопротивления на вход $\varphi_v = 0,06$.

Исследования проводились на воде, ($\rho_0 = 1,0$).

Таблица 1 – Сопоставление опытных и расчетных данных
(по Папину)

Коэффициент эжекции a_0	Скорость V_0 м/с опыт	Расстояние относительное $\bar{Z}$	Площади относительные расчетные			Опытные скорости				Расчетные скорости		Расхождение	
			$\bar{f}'_0$	$\bar{\omega}'_0$	$\bar{\Omega}'_0$	фактическое		относительные		$\bar{U}'_0$	$\bar{U}_t$		
						$\bar{U}_0$	$\bar{U}_t$	$\bar{U}'_0$	$\bar{U}'_t$				
1,10	22,00					2,00	2,90	0,09	0,132	0,086	0,141	-4,4	6,8
1,17	17,30					1,70	2,40	0,097	0,140	0,092	0,140	-5,1	6,4
1,07	15,00					1,30	1,90	0,086	0,127	0,084	0,136	-2,3	7,0
0,53	14,00	2,8	2,03 4	0,16	2,19 4	0,60	1,00	0,043	0,071	0,042	0,066	-2,3	-7,0
1,04	7,40					0,70	1,00	0,094	0,135	0,082	0,131	-12,7	-3,0
1,60	14,65					1,90	3,00	0,130	0,205	0,126	0,202	-3,0	-1,5
2,61	14,70					2,90	4,95	0,197	0,337	0,205	0,333	4,1	-1,2

2,74	15,00					3,20	5,30	0,213	0,353	0,215	0,349	0,9	-1,1
1,92	18,00					2,40	5,00	0,200	0,263	0,145	0,274	-2,5	4,2
1,50	19,00					4,00	5,00	0,200	0,263	0,145	0,274	-2,5	4,2

Таблица 2 – Сопоставление опытных данных (по Г. Е. Мускевичу) [1]

Коэф фици нт эжекц ии a_o	Опытные скорости					Расчетн ые скорост и $\frac{U''}{U''}$ ф.3.16		
	V_o м/с	Створ I		Створ II			Ство р I	Ство р II
		$\bar{U}_o(on),$ м/с	$\bar{U}'_1(on)$	$\bar{U}''_{и}$ (on)	$\bar{U}''_{и}$ (on)			
1,20	15,00	5,50	0,367	5,30	0,353	0,379	3,45	7,37

В таблицах 1 и 2 получено удовлетворительное совпадение опытных и расчетных данных, что подтверждает правомерность ранее выведенных зависимостей для расчета относительных скоростей $\bar{U}_t$ во внешней и $\bar{U}''_0 = \bar{U}''$ во внутренних областях.

Для подтверждения правомерности применения расчетов, по которой определяют критические по кавитации скорости эжектируемого потока, использованы опытные данные.

Нами исследован кольцевой струйный насос с двух-поверхностной рабочей струей, установленный на опытном орошаемом участке. Одна из задач исследования состояла в опытном определении критических по кавитации коэффициентов эжекции для различных напоров нагнетателя.

Геометрическая характеристика смесителя $m=5,28$.

Внешний диаметр выходного отверстия кольцевого сопла $d_0 = 6,3$ мм. Внутренний диаметр выходного отверстия кольцевого сопла $d_0=55$ мм.

Диаметр горловины $D_y = 72$ мм.

Расстояние от обреза сопла до начала горловины $Z=40$ мм.

Угол конусности конфузора $\gamma = 90^\circ$.

При определении расчетного критического коэффициента эжекции приняты следующие величины параметров.

Атмосферное давление $\frac{P_a}{\rho_o} = 10,33$ мм.

Упругость водяного пара $\frac{P_m}{\rho_o} = 0,24$ м.

Заглубление выходного отверстия сопла под У. В. $H_c = 1$ м;

Коэффициент срывной кавитации $\sigma = 0,3$;

Коэффициент гидравлического сопротивления входа $\varphi_v = 0,1$;

Исследования проводились на воде, $\rho_1 = \rho_0 = 1,0$;

Удовлетворительное совпадение опытных и расчетных данных подтверждает правомерность использования расчетов для определения критической скорости эжектируемого потока.

В результате проведенных теоретических исследований определены гидравлические и геометрические элементов струйных смесителей,

используемых в системах орошения стоками животноводческих комплексов [4]. Доказана возможность применения к подсасываемому потоку, уравнения Д. Бернулли, и получена зависимость для определения критической, по кавитации, скорости подсасывающих потоков. Выведены зависимости, для вычисления максимальных скоростей подсасываемого потока в различных конструкциях насосов-смесителей при сопоставлении подсасываемого с критической скоростью. Определяющей докавитационный режим работы.

Таблица 3 – Сопоставление опытных и расчетных критических по кавитации коэффициентов эжекции

Напор нагнет. $H_H, \text{м}$	Рабочий расход $Q_0, \text{м}^3/\text{с}$	Скорость истечения из сопла $V_0, \text{м}^3/\text{с}$	Расчетная скорость $\bar{U}_t$	Расч. критич. коэфф. эжекции и $\bar{U}_k$	Расч. критич. коэфф. эжекции $a_k = \bar{U}_k (m - 1)$	Опытный критич. коэфф. эжекции и $a_{k(on)}$	Расходные $\frac{a_k}{a_{k(on)}} - 1 \cdot 100$
90,7	0,031	40,22	0,061	0,809	1,32	1,31	0,76
82,6	0,028	35,35	0,069	0,343	1,47	1,47	0
70,0	0,028	33,74	0,076	0,359	1,58	1,51	-1,86

На основании проведенных теоретических исследований определены оптимальные геометрические размеры и гидравлические параметры для исследуемого струйного насоса [5,6,7,...11], коэффициента эжекции α_0 , расстояния от обреза сопла до начала цилиндрической части камеры смешения z , диаметра наружного сопла d_0 , диаметра и длины смесителя d_u и l_u , относительного напора после эжектора $H_{ГПР}$.

Определены критические скорости, подсасываемого потока определяющие докавитационный режим работы струйного насоса-смесителя.

Список литературы

1. Мускевич Г.Е. Определение КПД гидроэлеваторов и водоструйных установок, Гидротехника и мелиорация XI, 1974
2. Папин В.М. Водоструйные насосы и их применение при намыве земляных плотин и при строительных работах с глубоким водоотливом. – М.: Госстройиздат 1953. –с.49
3. Рудаков В.А., Мазанов Р.Р., Тарасьянц С.А. Расчет максимальных скоростей подсасываемого потока в струйных насосах на участке взаимодействия // Современные технологии и достижения науки в АПК: сборник научных трудов Всероссийской научно-практической конференции. – Махачкала, 2018. - С. 238-244.
4. Мазанов Р.Р., Рудаков В.А., Уржумова Ю.С., Дегтярева К.А., Бондаренко А.М., Тарасьянц С.А. Смесители животноводческих стоков и минеральных удобрений в системах орошения//Проблемы развития АПК

региона. -2019. -№ 2 (38). -С. 117-124.

5. Мазанов Р.Р., Тарасьянц С.А. Расчет струйных насосов, основанный на теории смешения потоков и элементов теории свободной затопленной струи // Современные технологии и достижения науки в АПК: сборник научных трудов Всероссийской научно-практической конференции. – Махачкала, 2018. - С. 212-215.

6. Цыпленков Д.С., Царевский Я.А., Мазанов Р.Р., Тарасьянц С.А. Расчет всасывающего кольцевого двухповерхностного струйного аппарата при разработке грунта до 5 м. // Наука и образование в инновационном развитии АПК: сборник научных трудов Всероссийской научно-практической конференции, посвященной 75-летию Победы в Великой Отечественной войне. - Махачкала, 2020. - С. 151-157.

7. Царевский Я.А., Цыпленков Д.С., Мазанов Р.Р., Тарасьянц С.А. Расчет всасывающего кольцевого двухповерхностного струйного аппарата при разработке грунта до 15 м. // Наука и образование в инновационном развитии АПК: сборник научных трудов Всероссийской научно-практической конференции, посвященной 75-летию Победы в Великой Отечественной войне. - Махачкала, 2020. - С. 163-168.

8. Трушев В.В. Экспериментальные исследования определения остаточной энергии в напорном трубопроводе насосной станции в следствие изменения местоположения потребителя / В.В. Трушев, Р.Р. Мазанов, Ю.С. Уржумова, С.А. Тарасьянц // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: Наука и высшее профессиональное образование. 2024. № 4 (76). С. 429-440.

9. Винокурова И.Н. Эксплуатационный технологический процесс гидромеханического оборудования с использованием линии рециркуляции и остаточного напора в напорных трубопроводах насосных станций / И.Н. Винокурова, В.В. Трушев, Р.Р. Мазанов, С.А. Тарасьянц // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: Наука и высшее профессиональное образование. 2024. № 5 (77). С. 419-428.

10. Трушев В.В. Струйные аппараты в линиях рециркуляции центробежных насосов / В.В. Трушев, Р.Р. Мазанов, С.А. Тарасьянц, Ю.С. Уржумова // Орошаемое земледелие. 2024. № 2 (45). С. 34-39.

11. Трушев В.В. Экономическое обоснование процесса использования остаточной энергии напорной трубопроводной сети во всасывающей линии насосного оборудования в результате смены местоположения потребителя / В.В. Трушев, Р.Р. Мазанов, С.А. Тарасьянц, Ю.С. Уржумова // Орошаемое земледелие. 2024. № 2 (45). С. 52-59

УДК 631.51

ИЗМЕНЕНИЕ ПЛОТНОСТИ ПОЧВЫ ПОСЛЕ ОБРАБОТКИ ПОЧВООБРАБАТЫВАЮЩИМ АГРЕГАТОМ С РАЗНОГЛУБИННОЙ ОБРАБОТКОЙ ПОЧВЫ

*Хабибов С.Р., кандидат технических наук, доцент
Бабаева А.В., старший преподаватель
Эльдарханов М.Э., магистр
ФГБОУ ВО Дагестанский ГАУ, г. Махачкала, Россия*

Аннотация. В материалах статьи представлены результаты полевых исследований по применению почвообрабатывающего агрегата, обеспечивающего разноглубинную обработку почвы. Представлены результаты изменения плотности почвы в горизонте 0-30 см после прохода серийного отвального плуга и предлагаемого почвообрабатывающего агрегата.

Ключевые слова: плотность почвы, почвообрабатывающий агрегат.

CHANGE IN SOIL DENSITY AFTER TILLAGE BY A TILLAGE UNIT WITH MULTI-DEPTH SOIL TREATMENT

*Khabibov S.R. Candidate of Technical Sciences, Associate Professor
Babaeva A.V., Senior lecturer
Eldarkhanov M.E., Master's degree
Dagestan State Agrarian University, Makhachkala, Russia*

Abstract. The article presents the results of field studies on the use of a tillage unit providing multi-depth tillage. The results of changes in soil density in the horizon of 0-30 cm after the passage of a serial dump plow and a proposed tillage unit are presented.

Keywords: soil density, tillage unit

На равнинной местности Республики Дагестан возделываются разные сельскохозяйственные культуры. Для их возделывания требуется выполнять подготовку почвы которая предусматривает вспашку, боронование, культивацию и другие операции. В основном обработку почвы производят почвообрабатывающими агрегатами имеющие пассивный рабочий орган [1]. Многие авторы отмечают, что после выполнения обработки почвы существующими почвообрабатывающими агрегатами ее плотность не обеспечивает оптимальной величины. После обработки почвы плотность почвы достигает значений в $1,2-1,3 \text{ г/см}^3$, что соответствует максимальному значению оптимальной плотности для нормального роста сельскохозяйственных культур [2, 3, 4]. В связи с этим необходимо создавать новые почвообрабатывающие агрегаты способные производить обработку почвы с образованием взрыхленной почвы с наименьшей плотностью [5]. Нами предлагается новый почвообрабатывающий агрегат сочетающий в себе отвальную обработку почвы на малую глубину (до 10 см) с последующим рыхлением на глубину до 30 см, рис. 1, [6, 7].



Рисунок 1. - Общий вид почвообрабатывающего агрегата

Для определения эффективности использования почвообрабатывающего агрегата сочетающего в себе отвальную обработку верхнего слоя почвы с последующим рыхлением нижнего слоя (экспериментальный агрегат), были проведены исследования по влиянию рабочего органа на плотность почвы после прохода серийного и экспериментального агрегатов. В качестве серийного агрегата был использован отвальный плуг ПБУ-8-40. Серийный и экспериментальные агрегаты агрегатировались с трактором тягового класса 5,0, например К-701.

Оценка плотности выполняется по объемной массе скелета почвы, то есть по плотности приведенной к нулевой влажности. Результаты экспериментальных исследований по определению влияния экспериментального и серийного рабочих органов на плотность почвы представлены на рисунках 2, 3 и 4.

Анализируя полученные данные можно заметить, что плотность почвы после прохода серийного агрегата выше по сравнению с и экспериментальным агрегатом во всех исследуемых горизонтах. Было установлено, что после прохождения экспериментального агрегата плотность почвы снизилась по сравнению с серийным агрегатом горизонте 0-10 см в среднем на 5,5 %; в горизонте 10-20 см на 5,5 %; в горизонте 20-30 см на 4,5 % и в горизонте 30-40 на 4,4 %.

Данные значения указывают на то, что в результате почвообработки разрыхление почвы наиболее благоприятно. Необходимо отметить, что разрыхление почвы в горизонтах расположенных ниже 20 см происходит менее интенсивнее, нежели в верхнем от 0 см до 20 см. После прохода экспериментального агрегата плотность почвы по сравнению с серийным снизилась в горизонте 0-20 см в среднем на 4,5 %; в горизонте 20-40 см на 2,2

%.

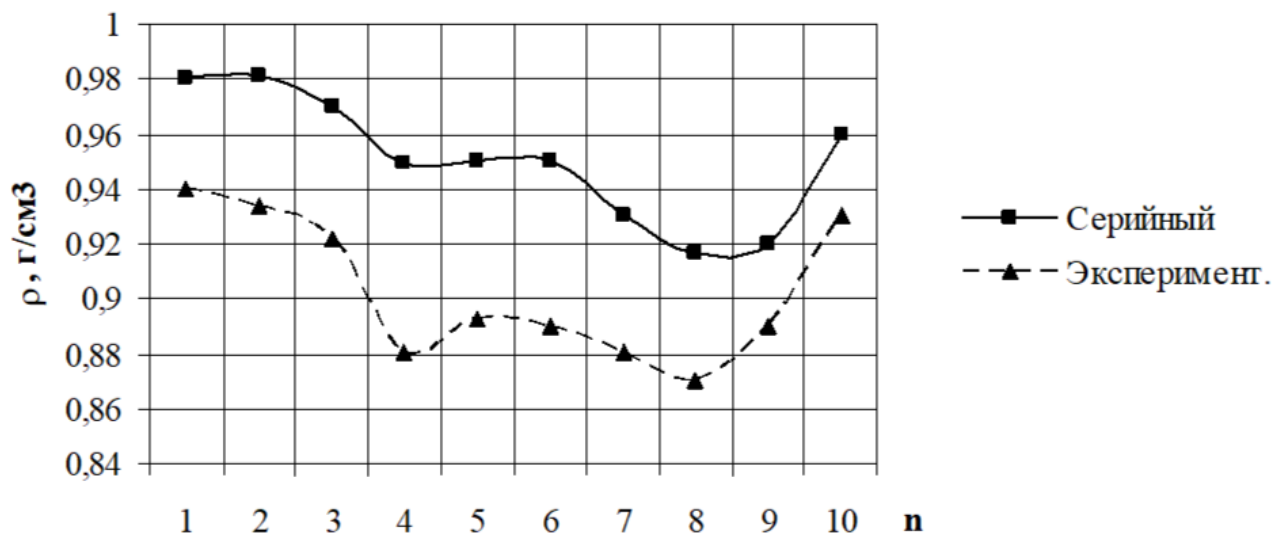


Рисунок 2. - Плотность почвы по ширине захвата после прохода серийного и экспериментального агрегатов в горизонте 0-10 см.

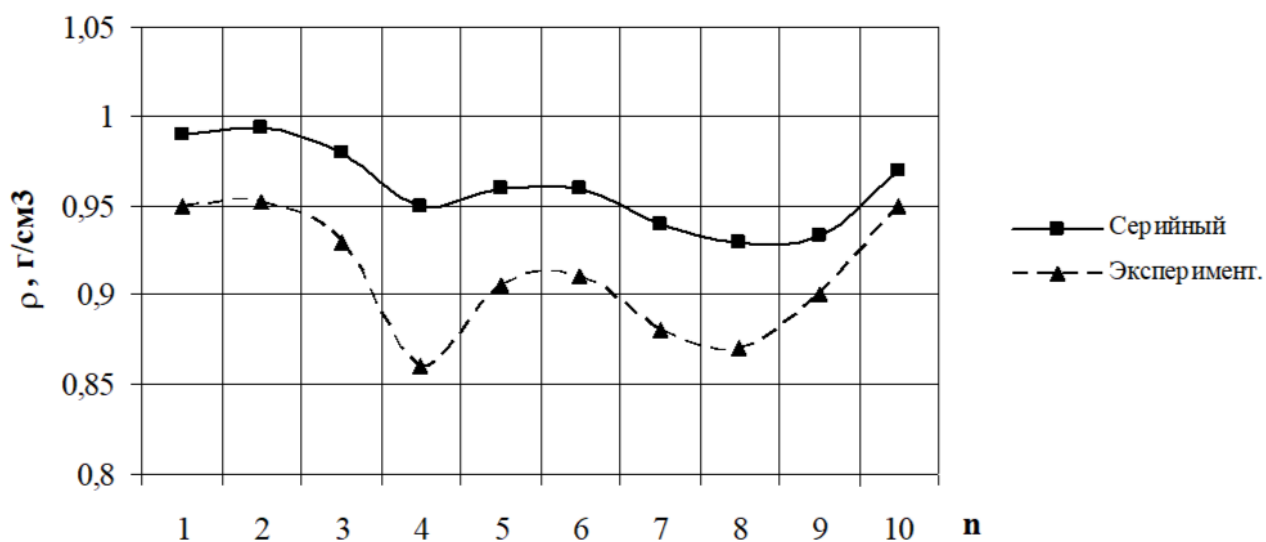


Рисунок 3. - Плотность почвы по ширине захвата после прохода серийного и экспериментального агрегатов в горизонте 10-20 см.

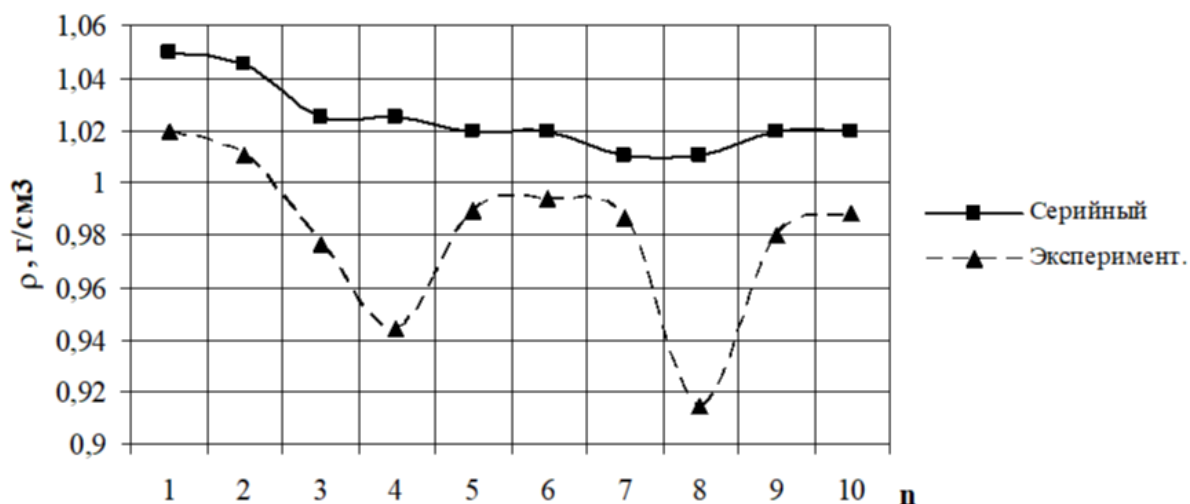


Рисунок 4. - Плотность почвы по ширине захвата после прохода серийного и экспериментального агрегатов в горизонте 20-30 см.

Это объясняется тем, что слой 0-10 см имеет большое количество корневых включений и почва менее подвержена разрушению после прохождения серийного агрегата, тогда как дополнительный проход стойки рыхлителя комбинированного почвообрабатывающего агрегата позволяет более качественнее разрыхлять верхний слой почвы.

Необходимо отметить тот факт, что после прохода экспериментального агрегата в местах замера плотности 4 и 7, попадающих на проход рыхлителя, плотность почвы по сравнению с серийным агрегатом снизилась в среднем на 10,6 %. При этом объем разрыхленной почвы очень велик, о чем свидетельствуют графические зависимости представленные на рис. 4.8, 4.9 и 4.10. На них наглядно видно падение плотности почвы в замерах 4 и 7, а так же каков объем данного снижения, так как расстояние между замерами составляет 10 см.

Результат полученных закономерностей объясняется тем, что после прохода экспериментального агрегата процесс отвальной обработки почвы и ее рыхления производятся независимо друг от друга. При этом отвальная обработка осуществляется на глубину до 10 см. Здесь происходит полный оборот задернованного плодородного пласта, а затем производится рыхление на глубину с 10 см до 30 см. Рыхлитель идущий вслед за лемехом производит рыхление по всему объему почвы. При данной почвообработке не происходит перемешивание плодородного слоя почвы с менее плодородным, тем самым почва не истощается в результате смешивания. Это обстоятельство позволяет повысить плодородие почвы. Кроме этого плотность почвы по всем горизонтам остается оптимальной для роста растений и проникновения их корневой системы в нижние слои почвы.

Список литературы

1. Экспериментальный анализ расхода топлива и тягового сопротивления орудия при полосовой обработке почвы / С. Г. Мударисов, И. М. Фархутдинов,

Р. Ф. Хабибуллин, И. Э. Валиулин // Вестник Башкирского государственного аграрного университета. – 2022. – № 4(64). – С. 117-122. – DOI 10.31563/1684-7628-2022-64-4-117-122. – EDN YBTVYG.

2. Шигаева, Н. В. Разработка рабочих органов, позволяющих за один проход получать оптимальную плотность почвы / Н. В. Шигаева // Достижения науки - агропромышленному производству: Материалы I Международной научно-технической конференции, Челябинск, 01–02 марта 2011 года / Редактор: Н.С. Сергеев. Том Часть 3. – Челябинск: Челябинская государственная агроинженерная академия, 2011. – С. 219-221. – EDN UCPXTF.

3. Кузнецов, Н. Ю. Плотность почвы при различной системе обработки в посевах озимой пшеницы / Н. Ю. Кузнецов // В мире научных открытий : Материалы VII Международной студенческой научной конференции, Ульяновск, 14–15 марта 2023 года / Редколлегия: Богданов И.И. [и др.]. – Ульяновск: Ульяновский государственный аграрный университет им. П.А. Столыпина, 2023. – С. 100-103. – EDN GNKVPU.

4. Русинов, А. В. Изменение физико-механических свойств мелиоративных почв в результате механического воздействия / А. В. Русинов, В. В. Слюсаренко // Инновации в природообустройстве и защите в чрезвычайных ситуациях : Материалы II международной научно-практической конференции, Саратов, 16–18 июня 2015 года / Кафедра «Техносферная безопасность и транспортно-технологические машины». – Саратов: ООО "Издательство КУБиК", 2015. – С. 30-34. – EDN VCRMVV.

5. Патент на полезную модель № 107885 U1 Российская Федерация, МПК A01B 35/00, A01B 19/00. культиватор-борола : № 2011115438/13 : заявл. 19.04.2011 : опубл. 10.09.2011 / В. В. Слюсаренко, А. В. Русинов, В. М. Федосеев, А. П. Лазарев ; заявитель Федеральное государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования "Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова". – EDN KQWTBL.

6. Слюсаренко, В. В. Влияние параметров почвообрабатывающего агрегата Для разноглубинной обработки почвы на тяговое сопротивление / В. В. Слюсаренко, Ю. Р. Хабибов, А. В. Русинов // Технические, технологические и экологические проблемы орошения земель Поволжья : Сборник научных трудов (по материалам юбилейной конференции, посвященной 40-летию ФГНУ "ВолжНИИГиМ") / Редколлегия: В.А. Нагорный (председатель) [и др.]. – Саратов: Федеральное государственное бюджетное научное учреждение "Волжский научно-исследовательский институт гидротехники и мелиорации", 2006. – С. 78-82. – EDN YVPPCE.

7. Хабибов, С. Р. Эффективное использование комбинированной отвальной почвообработки с рыхлением в условиях Республики Дагестан : специальность 05.20.01 "Технологии и средства механизации сельского хозяйства" : диссертация на соискание ученой степени кандидата технических наук / Хабибов Сулейман Рашадович. – Махачкала, 2006. – 187 с. – EDN NNZWQF.

РЕЗУЛЬТАТЫ ЛАБОРАТОРНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ ПОЧВООБРАБАТЫВАЮЩЕГО АГРЕГАТА С РАЗНОГЛУБИННОЙ ОБРАБОТКОЙ ПОЧВЫ

*Хабибов С.Р., кандидат технических наук, доцент
Алакаев А.Б., студент
Исламов Х.А., студент
ФГБОУ ВО Дагестанский ГАУ, г. Махачкала, Россия*

Аннотация. В материалах статьи представлены результаты лабораторных исследований по применению почвообрабатывающего агрегата обеспечивающего разноглубинную обработку почвы. Верхние слои почвы обрабатываются отвальным рабочим органом, а сзади него установлен рыхлительный рабочий орган обеспечивающий обработку почвы на большую глубину. Суммарная глубина обработки почвы не превышает 27 см. Проведенные исследования доказали снижение сопротивления обработки почвы за счет применения почвообрабатывающего агрегата предлагаемой конструкции.

Ключевые слова: сопротивление обработки почвы, почвообрабатывающий агрегат, лабораторные исследования.

THE RESULTS OF LABORATORY STUDIES OF A TILLAGE UNIT WITH MULTI-DEPTH TILLAGE

*Khabibov S.R. Candidate of Technical Sciences, Associate Professor
Alakaev A.B., student
Islamov H.A., student
Dagestan State Agrarian University, Makhachkala, Russia*

Abstract. The materials of the article present the results of laboratory studies on the use of a tillage unit providing multi-depth tillage. The upper layers of the soil are treated with a rolling working body, and a loosening working body is installed behind it, providing tillage to a greater depth. The total depth of tillage does not exceed 27 cm. The conducted studies have proved a reduction in soil treatment resistance due to the use of a tillage unit of the proposed design.

Keywords: resistance to tillage, tillage unit, laboratory tests.

Республика Дагестан является аграрным регионом с развитым сельскохозяйственным производством в равнинной местности. В настоящий момент на полях республики возделываются разные виды сельскохозяйственных культур требующие выполнение большого объема операций по подготовке почвы [1, 2].

Необходимо отметить тот факт, что почвы Республики Дагестан не

достаточно плодородны вследствие малого слоя содержания гумуса [3]. В нижних слоях почвы могут располагаться камни, что не позволяют выполнять отвальную обработку почвы на глубину до 27 см. Это приводит к подъему на верхние слои почвы неплодородного каменистого слоя, что вызывает снижение потенциального плодородия почвы, и как следствие снижению урожая сельскохозяйственных культур.

Так же нужно отметить то обстоятельство, что выполнение обработки почвы с помощью отвальных рабочих органов приводит к повышению затрат на почвообработку вызванная высоким тяговым сопротивлением [4, 5, 6]. В связи с этим необходимо искать новые энергоэффективные (малозатратные) способы обработки, что вызовет создание новых почвообрабатывающих агрегатов.

С целью снижения энергозатрат на обработку почвы нами предлагается использовать комбинированный почвообрабатывающий агрегат состоящий из отвального рабочего органа (лемеха) сзади которого установлен рыхлительный рабочий орган [4, 7]. Предлагаемый почвообрабатывающий агрегат обеспечивает отвальную обработку верхнего слоя почвы на глубину до 10 см с последующим рыхлением нижележащих слоев почвы до 27 см без выноса почвы вверх. Это позволит снизить сопротивление обработки почвы. Для доказательства наших суждений были проведены лабораторные исследования.

Лабораторные исследования проводились в почвенном канале для которого была изготовлена конструкция предлагаемого почвообрабатывающего агрегата, рис. 1. Для регистрации действующих на конструкцию усилий в процессе почвообработки на лабораторной установке установлен тензометрический мост обеспечивающий фиксацию усилий в трех плоскостях.



Рисунок 1. - Лабораторная установка с предлагаемым
почвообрабатывающим агрегатом:

1 – рама; 2 и 3 – зажим; 4 – стойка плужно-отвального лемеха;
5 – рыхлитель.

Замер действующих сопротивлений обеспечивала тензометрическая станция МТС-018 с помощью специализированного программного обеспечения Recorder. Обработку полученных сигналов выполняли с помощью программного обеспечения WINПОС. Результаты полученных значений подвергали математической обработке с применением программного продукта Statistica. Результаты полученных исследований изменения сопротивления резанию рыхлителем и плужным рабочим органом в зависимости от скорости резания и глубины представлены на рисунке 2 и 3.

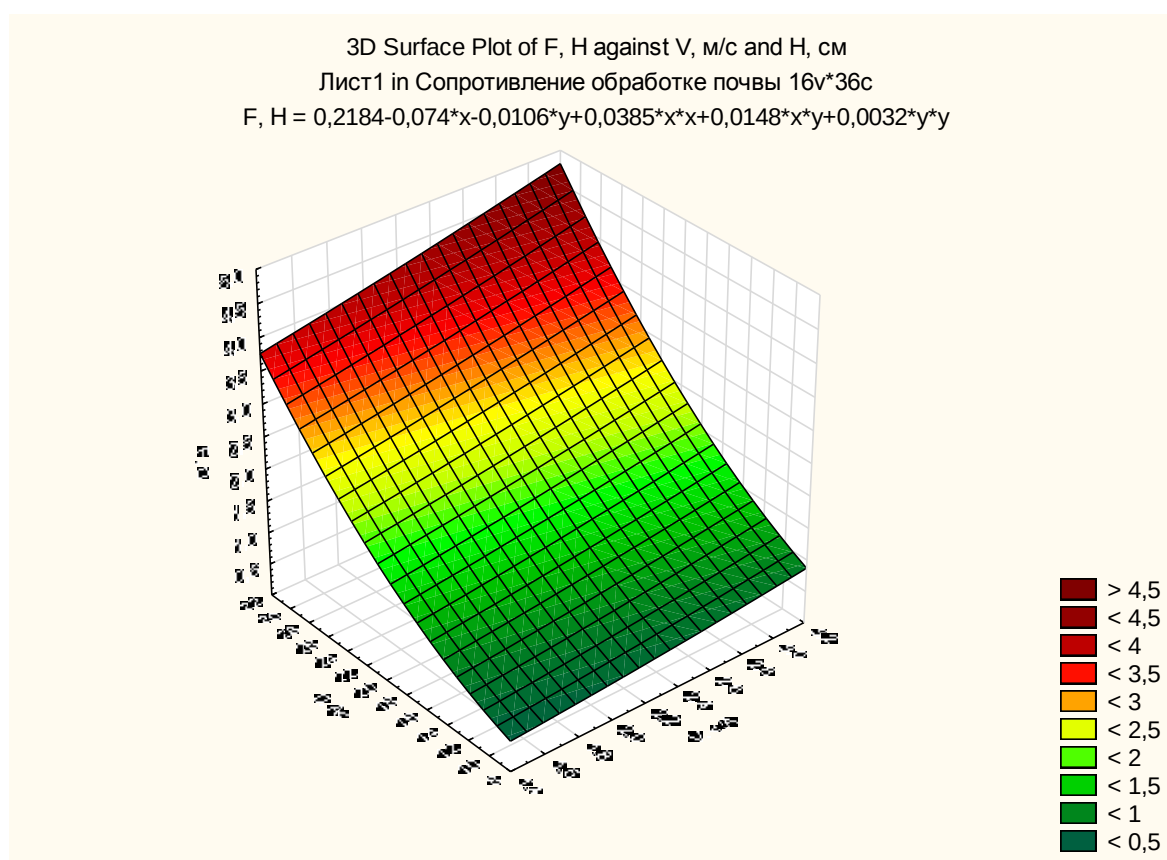


Рисунок 2. - Изменение сопротивления резанию лемехом от глубины и скорости резания

При определении влияния глубины резания почвы рыхлительным рабочим органом необходимо отметить, что с увеличением глубины рыхления сопротивление рыхлению возрастает. Так при скорости рыхления 1,5 м/с увеличение глубины рыхления с 10 см до 30 см приводит к повышению сопротивления до 80,5 %. Рассмотрев подробнее данный рост можно отметить, что на глубине 15 см повышение сопротивления рыхлению составило 35,2 %, на 20 см – 55,5 %, на 25 см – 71,9 %.

Увеличение скорости негативно сказывается на сопротивлении

рыхлению. Было установлено, что при постоянной глубине рыхления увеличение скорости влечет за собой изменение сопротивления рыхлению по экспоненциальной зависимости. Так например при глубине 10 см с увеличением скорости от 1,5 м/с до 3 м/с сопротивление рыхлению увеличивается на 29,1 % по закону $F=0,641e^{0,0558v}$. Аналогичная тенденция прослеживается на всех глубинах рыхления, то есть на глубине 15 см сопротивление рыхлению повысилось на 29,3 %, на 20 см – 34,3 %, 25 см – 26,0 % и 30 см – 16,6 %.

Рассматривая тенденцию увеличения сопротивления рыхлению при увеличении скорости рыхления можно зафиксировать, что наибольшее влияние оказывается на верхние слои почвы до 20 см. В более глубоких слоях повышение сопротивления рыхлению не столь значительно. Это объясняется тем, что верхние слои во время рыхления подвержены большему разрушению, вследствие этого повышаются силы трения почвы о почву. Нижние слои почвы больше подвержены смятию.

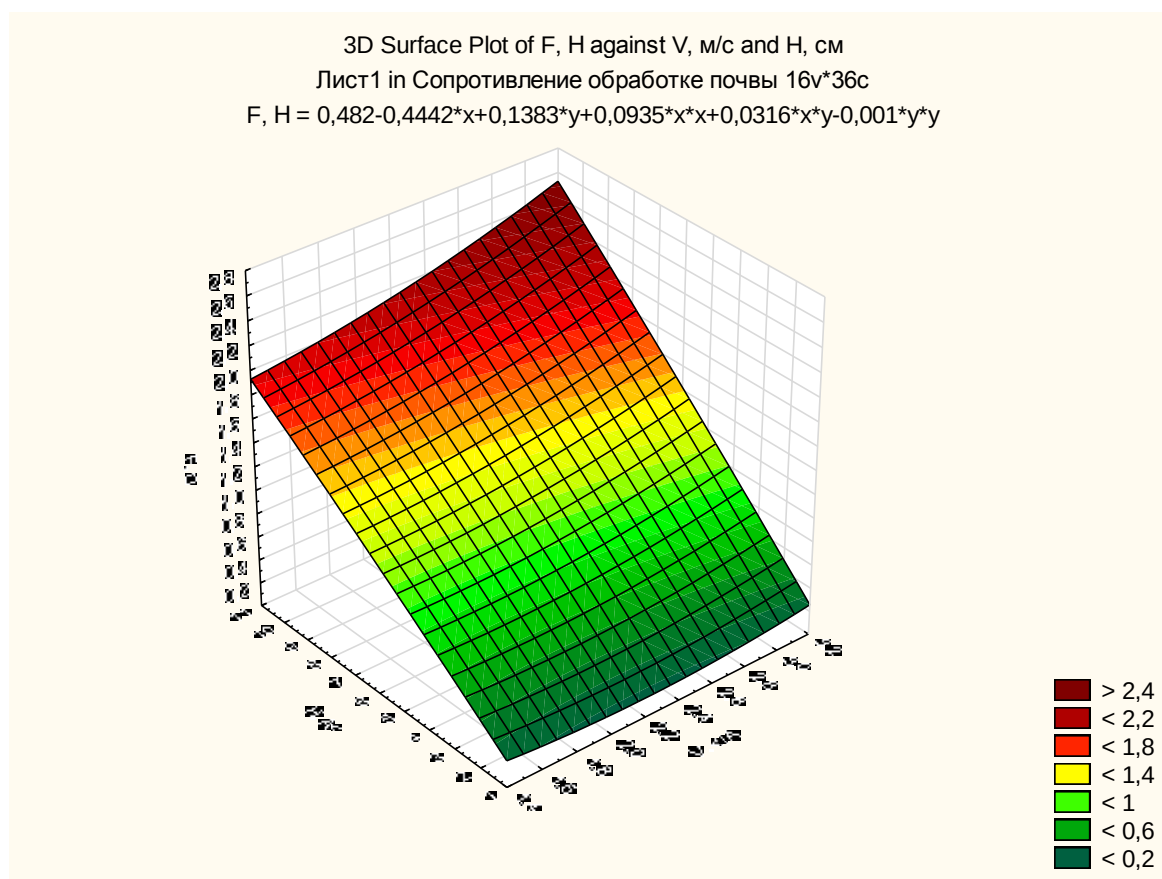


Рисунок 3. - Изменение силы резания лемехом в зависимости от глубины резания и наличия корней при скорости резания равной 2,25 м/с

Проводя анализ влияния скорости резания и глубины резания отвальным рабочим органом можно отметить, что при увеличении глубины резания с 2 см до 10 см происходит увеличение сопротивления резанию при скорости 1,5 м/с на 79,1 %; при 1,75 м/с – 79,5 %; при 2 м/с – 79,8 %; при 2,25 м/с – 80,2 %; при 2,5 м/с – 79,9 %; при 2,75 м/с – 79,9 % и при 3 м/с – 80,0 %. Как видно с

увеличением скорости резания при постоянно увеличивающейся глубине приводит к повышению сопротивления резанию лемехом. При этом скорость резания значительно сказывается на сопротивлении резанию лемехом, нежели на сопротивлении рыхлению рыхлителем. Так при повышении скорости резания сопротивление повысилось для рыхлителя в среднем на 29 %, тогда как для лемеха на 80 %.

В результате проведенных исследований было доказано, что применения почвообрабатывающего агрегата с разной глубиной обработки почвы позволяет снизить суммарное сопротивление обработки почвы, что позволит повысить эффективность выполнения работ по обработке почвы почвообрабатывающим агрегатом.

Список литературы

1. Велибекова, Л. А. Зональные особенности производства продукции садоводства в сельскохозяйственных организациях Республики Дагестан / Л. А. Велибекова // Экономика, труд, управление в сельском хозяйстве. – 2021. – № 10(79). – С. 152-158. – DOI 10.33938/2110-144. – EDN FFSYVC.
2. Дорофеев, А. Ф. Состояние зернового подкомплекса республики Дагестан и пути повышения эффективности его производства / А. Ф. Дорофеев, Н. М. Хайбулаева // Инновации в АПК: проблемы и перспективы. – 2021. – № 4(32). – С. 221-227. – EDN DYJJQK.
3. Кадималиев, М. М. Состояние плодородия почв Республики Дагестан / М. М. Кадималиев, А. М. Ахмедагаев // Земледелие. – 2017. – № 7. – С. 21-23. – EDN ZIOSUT.
4. Слюсаренко, В. В. Влияние параметров почвообрабатывающего агрегата Для разноглубинной обработки почвы на тяговое сопротивление / В. В. Слюсаренко, Ю. Р. Хабибов, А. В. Русинов // Технические, технологические и экологические проблемы орошения земель Поволжья: Сборник научных трудов (по материалам юбилейной конференции, посвященной 40-летию ФГНУ "ВолжНИИГиМ") / Редколлегия: В.А. Нагорный (председатель) [и др.]. – Саратов: Федеральное государственное бюджетное научное учреждение "Волжский научно-исследовательский институт гидротехники и мелиорации", 2006. – С. 78-82. – EDN YVPPCE.
5. Петров, М. А. Повышение эффективности тягово - приводного почвообрабатывающего агрегата / М. А. Петров, Ю. А. Савельев, П. А. Ишкин // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. – 2018. – № 3(43). – С. 19-24. – DOI 10.18286/1816-4501-2018-3-19-24. – EDN YLSMEX.
6. Рахимов, Р. С. Определение энергетических и агротехнических показателей работы орудия для поверхностной обработки почвы с дисковыми рабочими органами / Р. С. Рахимов, Д. А. Ялалетдинов // Вестник Башкирского государственного аграрного университета. – 2022. – № 1(61). – С. 126-132. – DOI 10.31563/1684-7628-2022-61-1-126-132. – EDN HHVWIB.
7. Хабибов, С. Р. Эффективное использование комбинированной отвальной почвообработки с рыхлением в условиях Республики Дагестан:

специальность 05.20.01 "Технологии и средства механизации сельского хозяйства" : диссертация на соискание ученой степени кандидата технических наук / Хабибов Сулейман Рашадович. – Махачкала, 2006. – 187 с. – EDN NNZWQF.

УДК 631.4: 634.8

ВЛИЯНИЕ КУЛЬТИВАЦИИ ПОЧВЫ НА УВЕЛИЧЕНИЕ УРОЖАЙНОСТИ НЕКОТОРЫХ СТОЛОВЫХ СОРТОВ ВИНОГРАДА В УСЛОВИЯХ АБШЕРОНА

*Шукюров А.С., кандидат аграрных наук, доцент
Мамедова Х.М., кандидат технических наук, доцент
Гусейнов М.А., кандидат технических наук, доцент
Абасова Х.Т., кандидат аграрных наук, доцент
Асадуллаев Р.А., кандидат аграрных наук, доцент
НИИ Виноградарства и Виноделия МСХ АР, Баку, Азербайджан*

Аннотация. Как и другие сельскохозяйственные культуры, виноград весьма чувствителен к состоянию почвы и качеству её обработки. Основными целями, преследуемые при возделывании почвы на винограднике, являются следующие: удержание и экономное расходование влаги, уменьшение потерь от испарения; накопление влаги в почвенной зоне, в которой находятся основные корни; борьба с сорняками; накопление в почве питательных веществ; хорошее развитие корневой системы и сохранение воздушного режима почвы, благоприятного для деятельности почвенных бактерий; обновление плантажа для функционирования основных корней в почве. В данной работе приводятся результаты исследований по выявлению влияния кратности проведения культивации почвы на винограднике в течение вегетационного периода на показатели урожайности некоторых столовых сортов винограда в условиях Абшеронского полуострова.

Ключевые слова: виноградник, культивация, столовые сорта, урожайность

THE INFLUENCE OF SOIL CULTIVATION ON INCREASING THE YIELD OF SOME TABLE GRAPE VARIETIES IN THE CONDITIONS OF ABSHERON

*Shukyurov A.S., Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor
Mammadova H.M., Candidate of Technical Sciences, Associate Professor
Huseynov M.A., Candidate of Technical Sciences, Associate Professor
Abasova H.T., Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor
Asadullaev R.A., Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor
Research Institute of Viticulture and Winemaking of the Ministry of Agriculture
of the Republic of Azerbaijan, Baku, Azerbaijan*

Abstract. Like other crops, grapes are susceptible to the condition of the soil and the quality of its cultivation. The main goals pursued in the cultivation of soil in the vineyard are the following: retention and economical use of moisture, reduction of evaporation losses; accumulation of moisture in the soil zone in which the primary roots are located; weed control; accumulation of nutrients in the soil; good development of the root system and preservation of the air regime of the soil, favourable for the activity of soil bacteria; renewal of the plantation for the functioning of the primary roots in the soil. This paper presents the results of studies to identify the effect of the frequency of soil cultivation in the vineyard during the vegetation period on the yield indicators of some table grape varieties in the conditions of the Absheron Peninsula.

Keywords: vineyard, cultivation, table grape varieties, yield

Вступление. Основной целью механизации в виноградарстве является повышение эффективности труда, снижение себестоимости продукции и повышение урожайности.

Обработка почвы является одним из важнейших и требующих вложения значительного труда мероприятий на виноградниках. С целью создания благоприятных условий для питания и развития корневой системы виноградного растения проводится ряд важных операций: глубокая плантажная вспашка, укрывание кустов зимой и откапывание весной, междурядная и междукустовая обработка. Урожайность, а также долговечность виноградных кустов во многом зависит от правильной и своевременной обработки почвы. Как и другие растения, виноград получает минералы, органические вещества и воду посредством корней. Для усвоения этих веществ корнями требуется обеспечить наличие в почве влаги. При обработке почвы в процессе вегетации необходимо сохранить определенное количество влаги. Также почвы должны хорошо проветриваться; это способствует большей активности микроорганизмов. Обработка почвы создает условия для лучшего усвоения вносимых удобрений [2, 4, 7].

Культивация почвы является также действенным методом борьбы с сорными растениями. При неправильной организации борьбы с сорняками они растут за счет потребления питательных веществ и влаги почвы, создают условия для развития болезней и вредителей, отрицательно влияют на увлажненность и аэрацию участка. Хорошо обработанная почва активно поглощает солнечные лучи, за счет нагревания создает благоприятные условия для роста кустов, повышается качество урожая и увеличивается сахаристость ягод. После каждого полива или дождей требуется обработка почвы культиватором. В целом, в весенне-летние месяцы почву следует содержать свободной от сорняков, со взрыхленной поверхностью [6, 8].

Целью данной работы было определение влияния кратности проведения культивации почвы на винограднике на такие показатели урожайности, такие как число гроздей на кусте, масса одной грозди, урожай с куста и с одного гектара.

Материалы и методика. Исследования проводились в популяциях

селекции Азербайджанского НИИ Виноградарства и Виноделия Азери и Гянджеви, и интродуцированного сорта Мускат дагестанский, выращиваемых в Ампелографической Коллекции института в Абшеронском районе. Рельеф Абшеронского полуострова равнинный и равнинно-гористый. Тип климата сухой субтропический; сумма активных температур достигает 4000-5000°C, годовое количество осадков – 150-200 мм. На фоне происходящих изменений климата количество осадков нередко возрастает до 300 мм, что может служить показателем того, что тип климата полуострова постепенно меняется от континентального к умеренному. Почвы серо-коричневые, песчаные, известковые, и т.д. территория полуострова подвержена воздействию сильных ветров. На Абшероне имеются древние традиции столового виноградарства.

В период покоя и в вегетационный период проводилась обработка междурядий плугом ПРВН-2,5, сухая обрезка, подвязка; в течение вегетации производилось несколько поливов: в период покоя, до раскрытия почек, после их раскрытия, до начала цветения в мае, в период формирования ягод, роста ягод, и последний полив проводился за 15-20 дней до уборки урожая. Было внесено азотное удобрение из расчета 100 г на куст. Два раза проводилось опыление серой против оидиума – основной болезни винограда на полуострове. В мае-июле проводились зеленые операции. Агротехнические мероприятия осуществлялись на высоком уровне, широко применялись средства механизации, и кусты начали плодоносить на 2-3-й год. Почва в течение вегетации обрабатывалась 3 и 4 раза на различных участках.

При проведении исследований по показателям урожайности вышеуказанных сортов использовались классические и современные методы [1, 5, 9].

Результаты и заключения.

По итогам трёх- и четырёхкратной культивации почвы на разных участках виноградника в вегетационный период результаты приводятся в Таблице 1.

Сорт	Число гроздей на куст, шт.		Средняя масса гроздей, г		Урожайность с куста, кг		Урожайность с га, ц	
	Культ. 3 раза	Культ. 4 раза	Культ. 3 раза	Культ. 4 раза	Культ. 3 раза	Культ. 4 раза	Культ. 3 раза	Культ. 4 раза
Азери	23	25	299	311	6,9	7,8	152,7	171,6
Гянджеви	27	28	301	306	8,1	8,6	180,4	190,9
Мускат дагестанский	38	38	103	115	3,9	4,3	86,9	95,4

(Tukey test, $p < 0.05$)

Таблица 1. Показатели урожайности сортов винограда при проведении 3-х и 4-х культиваций почвы в период вегетации

Как видно из данных таблицы, результаты, полученные при проведении четырёх культиваций почвы виноградника в период вегетации, заметно превосходили значения, полученные при проведении трёх обработок. У сортов Азери и Гянджеви при проведении 4-х культиваций несколько увеличилось как число гроздей на кусте, так и средняя масса одной грозди. У сорта Мускат

дагестанский число гроздей осталось без изменения, но средняя масса грозди возросла более значительно. Как следствие, в варианте с четырьмя обработками почвы урожайность была выше на 6-12% по сравнению с вариантом, где проводилось трёхкратное разрыхление почвы за период вегетации.

Полученные результаты дают все основания рекомендовать в условиях Абшерона проведение за вегетационный период четырёхкратного разрыхления почвы на винограднике. И полученные гибриды Азери и Гянджеви, и интродуцированный сорт Мускат дагестанский проявили себя как характерные для данной зоны сорта [3]. Это делает возможным использование этих агроприемов и при выращивании других столовых сортов.

Список литературы

1. Доспехов, Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). 5-е изд., доп. и перераб. / Б.А.Доспехов - Москва: Агропромиздат, - 1985. - 351 с.
2. Магомедов, Г.Г. Почва как фактор среды произрастания винограда / Г.Г. Магомедов, Е.С. Магомедова // Известия Самарского научного центра Российской академии наук, - 2014. том 16, №1(4), - с.1096-1098
3. Панахов, Т.М. Сорта винограда Азербайджана / Т.М.Панахов, В.С.Салимов - Баку: Муаллим, - 2012. - 288 с.
4. Салимов, В.С. Основные параметры продуктивности и качества по клоновым формам винограда / В.С.Салимов, М.А.Гусейнов, Х.Н.Насибов, А.С.Гусейнова // Виноделие и виноградарство, - 2019. № 1, - с. 27-33.
5. Трошин, Л.П. Ампелографический скрининг генофонда винограда / Л.П.Трошин, Д.Н.Маградзе – Краснодар: Кубанский Государственный Аграрный Университет, - 2013. - 120 с.
6. Шарифов, Ф.Н. Виноградарство / Ф.Н.Шарифов – Баку: Шарг-Гарб, - 2013. - 584 с.
7. Cataldo, E. A Review: Soil Management, Sustainable Strategies and Approaches to Improve the Quality of Modern Viticulture / E.Cataldo, M.Fucile, G.B.Mattii // Agronomy, - 2021. 11(11):2359. <https://doi.org/10.3390/agronomy11112359>
8. Liebhard, G. Vineyard cover crop management strategies and their effect on soil properties across Europe / G.Liebhard, G.Guzmán, J.A.Gómez et al. // The European Journal of Soil Science, - 2024. <https://doi.org/10.1111/ejss.13573>
9. OIV. Descriptor list for grape varieties and Vitis species / 2nd edition, - 2018 <http://www.oiv.int/en/technical-standards-and-documents/description-of-grape-varieties/oiv-descriptor-list-for-grape-varieties-and-vitis-species-2nd-edition>

УДК 631.334

ОБОСНОВАНИЕ РАСХОДА РАСТВОРА ЖИДКИХ УДОБРЕНИЙ ЧЕРЕЗ РАСПЫЛИВАЮЩИЕ НАКОНЕЧНИКИ

¹Юсупов Ю.Г., аспирант

²Байбулатов Т.Т., аспирант

²Байбулатов Т.С., д.т.н., профессор

¹Московский автомобильно-дорожный институт (Махачкалинский филиал), г. Махачкала, Россия

²ФГБОУ ВО Дагестанский ГАУ, г. Махачкала, Россия

Аннотация. В статье обоснованы основные кинематические показатели, характеризующие технологический процесс внесения жидких удобрений. Представлены формулы и выражения позволяющие определить количество культиваторных лап, время и путь проходимые агрегатом, скорость истечения жидкости и площадь поперечного сечения отверстия, а также секундный расход и общая норма внесения жидких удобрений.

Ключевые слова: жидкие удобрения, внесение, расход, распыливающий наконечник.

JUSTIFICATION OF THE CONSUMPTION OF LIQUID FERTILIZER SOLUTION THROUGH SPRAY TIPS

¹Yusupov Yu.G., PhD student

²Baibulatov T.T., PhD student

²Baibulatov T.S., Doctor of Technical Sciences, Professor

¹Moscow Automobile and Road Institute (Makhachkala branch), Makhachkala, Russia

²Dagestan State Agrarian University, Makhachkala, Russia

Abstract. The article substantiates the main kinematic indicators characterizing the technological process of applying liquid fertilizers. Formulas and expressions are presented to determine the number of cultivator legs, the time and path traversed by the unit, the fluid flow rate and the cross-sectional area of the hole, as well as the second flow rate and the total rate of application of liquid fertilizers.

Keywords: liquid fertilizers, application, consumption, spray tip.

Для внутрипочвенного внесения жидких удобрений предпочтительнее использовать комбинированные машины, совмещающие несколько технологических операций и позволяющие вносить удобрения непосредственно прикорневой слой почвы [1-3].

При внесении жидких удобрений комбинированным агрегатом, т. е. распылителями, установленными под крыльями культиваторных лап, ширина захвата которых $b=0,27...0,33$ м, принимая во внимание, перекрытие равное $0,06$ м, считаем средний захват одной лапы $b=0,30$ м [4-6].

Для сплошной обработки почвы а, следовательно, и сплошного внесения раствора жидких удобрений необходимо иметь число лап

$$n = \frac{B}{b}, \quad (1)$$

На каждую лапу устанавливается по одному распыливающему наконечнику, следовательно, и распыливающих наконечников будет n .

Для обработки 1 га комбинированный агрегат с культиваторными лапами должна пройти путь L

$$L = \frac{F}{B}, \quad (2)$$

где F – обработанная площадь, м^2

B - ширина захвата агрегата, м.

При скорости агрегата v_A время, необходимое для прохождения пути L , (то есть время необходимое для обработки площади F) будет

$$T = \frac{L}{v_A}, \quad (3)$$

За время T все распылители (n) должны подать в почву норму внесения, которая определена агропотребованиями.

За время T должно быть внесено в почву Q жидких удобрений.

Один распыливающий наконечник за это время должен внести в почву

$$q = \frac{Q}{n}, \quad (4)$$

Секундный расход одного распыливающего наконечника будет

$$q_c = \frac{q}{T}, \quad (5)$$

выражение (2), (4) и (5) получим:

$$q_c = \frac{Q \cdot v_A \cdot B}{n \cdot F}, \quad (6)$$

где Q - норма внесения, (кг, л);

v_A - скорость агрегата, м/с;

B - ширина захвата агрегата, м;

n - число лап (распылителей);

F - обработанная площадь, м^2

Исходя из пропускной возможности распыливающего наконечника секундный расход будет:

$$q_c = \gamma \cdot v \cdot f, \quad (7)$$

где γ - объемный вес жидкости (раствора жидких удобрений $\gamma = 999 \text{ кг/м}^3$);

v - скорость истечения жидкости через наименьшее отверстие распыливающего наконечника, м/с;

f - площадь поперечного сечения отверстия, м^2 .

Для круглых отверстий

$$f = \frac{\pi \cdot d^2}{4}, \quad (8)$$

где d – диаметр отверстия

Подставляя выражение (8) в формулу (7) имеем секундный расход

$$q_c = \frac{\gamma \cdot v \cdot \pi \cdot d^2}{4}, \quad (9)$$

Решая совместно (6) и (9), находим норму внесения жидких удобрений

$$Q = \frac{\gamma \cdot v \cdot \pi \cdot d^2 \cdot n \cdot F}{4v_A \cdot B}, \quad (10)$$

Из выражения (10) можно видеть, что норма внесения жидких удобрений зависит от скорости истечения жидкости через наименьшее отверстие распыливающего наконечника v , диаметра этого отверстия d , числа сошников (распылителей) n и обратно пропорционально скорости движения агрегата v_A и ширине захвата B .

Как видно из выражения (10), существенная роль влияния на норму внесения отводится скорости истечения жидкости через наименьшее отверстие распылителя. Из выражения (7) имеем

$$v = \frac{q_c}{\gamma \cdot f} = \frac{4q_c}{\gamma \cdot \pi \cdot d^2}, \quad (11)$$

При постоянном секундном расходе, то есть при постоянной норме внесения, скорость истечения обратно пропорциональна площади f или квадрату диаметра, если отверстие круглое.

Известно, что для определения допустимой скорости истечения жидкости может быть использована эмпирическая формула

$$v = 0,1P, \quad (12)$$

где v – скорость истечения жидкости, м/с

P – давление в кг/см², т.к. нам известны скорости,
тогда

$$P = \frac{v}{0,1}, \quad (13)$$

Таким образом определены основные показатели характеризующие технологический процесс внутрипочвенного внесения жидких удобрений.

Список литературы

1. Абдулаев М.Д., и др. Технология внутрипочвенного внесения жидких органических удобрений. //Научное обозрение. 2015. - № 24. - С. 119-122.
2. Байбулатов Т.С., и др. Обоснование и результаты исследований технологии внутрипочвенного внесения жидких органических удобрений // Проблемы развития АПК региона. – Махачкала, 2018.- №1(33). – С. 109-113.
3. Байбулатов и др. Результаты исследований прикорневого внесения

жидких органических удобрений совместно междурядной обработкой картофеля // Проблемы развития АПК региона. – Махачкала, 2022.- №1(49). – С. 15-22.

4. Хамхоев Б.И., Байбулатов Т.Т. Обоснование значения корневой подкормки при возделывании картофеля. //Материалы международной научно-практической конференции. «Инновационное развитие АПК: проблемы и перспективы кадрового обеспечения отрасли и внедрения достижений аграрной науки». - Махачкала, 2021. -С. 115-117.

5. Хамхоев Б.И., Байбулатов Т.Т. Результаты исследований влияния давления на равномерность распределения жидких органических удобрений по ширине распыла. //Материалы международной научно-практической конференции. «Инновационное развитие АПК: проблемы и перспективы кадрового обеспечения отрасли и внедрения достижений аграрной науки». - Махачкала, 2021. -С. 205-208.

6. Убайсов А.М. и др. Обоснование способов и качества внесения органических удобрений // Сборник материалов научных трудов Всероссийской научно-практической конференции. – Махачкала, 2018. - С. 226-230.

СЕКЦИЯ 4

ПРОБЛЕМЫ ВЫСШЕЙ ШКОЛЫ

УДК 378

ВОПРОСЫ ИНЖЕНЕРНО-ДИДАКТИЧЕСКОГО СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ КУРСОВОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ

*Айбатыров К.С., кандидат педагогических наук, доцент
Айбатырова М.А., кандидат филологических наук, доцент
Айбатырова П.К., старший преподаватель
Батырбиев Т.Б., кандидат экономических наук, доцент
ФГБОУ ВО «Дагестанский ГАУ, г. Махачкала, Россия*

Аннотация. В статье изучены вопросы активизации усилий по совершенствованию инженерного содержания, методики и организации курсового проектирования. Поставлены некоторые вопросы и осуществлены ряд практических мер по модернизации курсового проектирования.

Ключевые слова: Курсовое проектирование, конструктивное мышление, интуиция, студент, инженер, конструктор, конструкторская документация, техническое задание, техническое предложение.

ISSUES OF ENGINEERING AND DIDACTIC IMPROVEMENT OF COURSE DESIGN

*Aibatyrov K.S., Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor
Aibatyrova M.A., Candidate of Philological Sciences, Associate Professor
Aibatyrova P.K., Senior Lecturer
Batyrbiev T.B., Candidate of Economic Sciences, Associate Professor
Dagestan State Agricultural University, Makhachkala, Russia*

Abstract. The article examines the issues of intensifying efforts to improve the engineering content, methodology and organization of course design. Some questions

have been raised and a number of practical measures have been implemented to modernize course design.

Key words: course design, constructive thinking, intuition, student, engineer, designer, design documentation, terms of reference, technical proposal.

Курсовое проектирование является одним из основных видов творческой деятельности студента в процессе обучения в вузе. В курсовом проекте «Детали машин и основы проектирования» мы наблюдаем соединение трех методик: методики конструирования, инженерной эвристики и дидактики высшей школы. Для квалифицированного рассмотрения этих вопросов требуется проникновение в области знания и практической деятельности, как машиностроение, педагогика и инженерная психология.

Наблюдения в течение ряда лет за формированием конструктивного мышления студентов-механиков III курса обучения, руководя последовательно курсовым проектированием по деталям машин и основы конструирования, а также конструкторскими разработками дипломников. Эти наблюдения позволили поставить некоторые вопросы и осуществить ряд практических мер по модернизации курсового проектирования.

Конструктивное мышление и курсовое проектирование. Курсовое проектирование по деталям машин является кульминационным моментом в формировании у студентов первичных навыков конструирования и понимания принципов машиностроения. Вместе с тем в процессе первой самостоятельной проектно-конструкторской разработки под наблюдением опытного руководителя будущие инженеры учатся конструктивно мыслить, «чувствовать» машину. В широком смысле под конструктивным мышлением понимают строго предметное, конкретное логическое и образное мышление, способность вообразить, представить себе образ какого-либо устройства, процесса и мысленно оперировать с ним (анализировать, комбинировать элементы и т. д.).

Имеется немало фактов, указывающих на необходимость общего повышения качества конструкторской подготовки инженеров. Наиболее наглядно такая необходимость вытекает из сопоставления постоянно ускоряющихся темпов технического прогресса, с одной стороны, и слишком медленного становления начинающего конструктора – с другой. Это обстоятельство привлекает внимание отечественных и зарубежных авторов изданий по вопросам методики и техники конструирования, [5]. Сетуют на это и производственники.

В последние годы выявилась новая сторона проблемы конструкторской подготовки инженеров. Современные пути повышения эффективности инженерного труда предполагают использование систем автоматизированного проектирования.

Таким образом, подготовка инженера в области принципов и правил конструирования изделий данного класса, знание критериев работоспособности и методов расчета оказываются теперь недостаточными.

Необходима системная подготовка на более широкой и строгой методологической основе, которая позволяла бы выработать у будущего инженера алгоритмический характер мышления и действий. Это особенно важно на ранней стадии обучения конструированию, т. е. при изучении курса «Детали машин и основы конструирования» вообще и в процессе курсового проектирования в частности. Большинство современных авторов изданий по вопросам методики конструирования, отдавая должное современному развитию эвристики и математических методов, сходятся на том, что процесс творческого конструирования является одновременно и наукой и искусством [5]. Отсюда – значение ассоциативно-образного мышления и воспитательной стороны процесса обучения конструированию: развитие любознательности, трудолюбия, самодисциплины, профессиональной чести и др.

Поскольку психические процессы представляют собой нераздельный комплекс, можно говорить об ориентации на решение конструкторских задач всей психики человека.

Формирование и стабильность этого психического комплекса зависит от степени активности студента в приобретении навыков творческого конструирования. Доведенный до совершенства, этот комплекс находит оперативное выражение в той самой технической интуиции, которая позволяет конструктору быстро адаптироваться к условиям задачи и ориентироваться в направлении поиска ее рационального решения. Интуиция ускоряет работу, помогая отбрасывать нерациональные идеи или решения на самой ранней стадии их формирования – часто еще не осознанными до конца. Конструктор, не обладающий интуицией и стремящийся к оптимальному решению, вынужден был бы перебирать и анализировать такое большое количество вариантов, что его труд перестал бы оправдывать свое назначение. Подобные процедуры более успешно выполняют ЭВМ, у которых отсутствие интуиции компенсируется быстродействием.

Инженерное и дидактическое содержание курсового проектирования должно обеспечивать достижение этих целей, а руководитель проекта - осознанно и целеустремленно создавать ситуации, активизирующие умственные и душевные проявления студента.

В связи с перспективами автоматизации умственной деятельности, в частности автоматизации конструирования, полезно оценить роль указанных сторон (целей) конструкторской подготовки в формировании характера «взаимоотношений» человека и ЭВМ. Достижение этих целей определяет активную позицию человека, а именно:

- инженер, в достаточной степени обладающий алгоритмическим характером мышления, будет нуждаться в помощнике - автоматизированной системе (АС) и легко адаптироваться к ней. Это стимулирует быстрое развитие таких систем;

- благодаря развитому воображению инженер может ставить творческие задачи и предвидеть результаты разработки, что повышает

эффективность АС;

- культура воли и эмоций инженера придает автоматизированной конструкторской деятельности достойный человека характер, динамизм и служит стимулом прогресса;

- техническая интуиция делает человека главным и незаменимым элементом АС.

О состоянии курсового проектирования. Решающее значение в достижении целей конструкторской подготовки будущих инженеров имеют содержание, методика и организация курсового проектирования по деталям машин.

Накопленный вузами опыт и выпущенные в последние годы капитальные учебные пособия [2], [3], [4] являются базой для повышения конструкторской подготовки студентов в процессе курсового проектирования. Однако, как показывает опыт, эти пособия используются студентами недостаточно эффективно, и большая часть ценных сведений по методике и правилам конструирования (например, выбор расположения и конструкции опор, унификация, обеспечение технологичности деталей и узлов и т. п.) нередко остается вне поля зрения студента.

В течение многих лет курсовое проектирование по деталям машин ведется на основе типовых заданий, под решение которых издано множество учебных пособий, содержащих примеры расчета и конструирования приводов машин, редукторов, чаще всего разрабатываемых студентами. В этих условиях студент, получив задание, легко распознает расчетный и графический аналог, представленный в учебном пособии, и нередко замыкается в рамках готового конструкторского решения, используя его как шаблон. В этом случае студент почти не нуждается в консультациях у научного руководителя, работает быстро и даже может защитить проект, так и не получив полноценной конструкторской подготовки.

В составе «традиционного» курсового проекта, как правило, преобладают расчеты и чистовые чертежи, отражающие однозначные решения. Обоснования и пояснения часто отсутствуют или страдают бездоказательностью, односложностью и терминологической безотносительностью. Черновые, эскизные чертежи и текстовые обоснования составляют наиболее ценную часть творческой работы конструктора. Наконец, оптимальное проектирование невозможно без рассмотрения различных вариантов решения задачи, что производится на ранних стадиях разработки и придает конструированию поисковый характер.

Опираясь на классификацию уровней творчества, данную Г. С. Альтшулером [1], можно заметить, что современная постановка перед студентом задачи на разработку электромеханического привода соответствует приблизительно первому уровню. Применительно к учебному процессу это означает, что наиболее характерной стороной деятельности по реализации такого задания будет воспроизводяще-

исполнительская работа.

Повышение творческого уровня разработки в проекте означает, с одной стороны, увеличение объема познавательной деятельности студента, с другой – смещение центра тяжести проекта в сторону ранних (поисковых) стадий. Здесь следует отметить значительное увеличение номинального объема проекта за последние одно-два десятилетия. Расширился охват теоретического курса «Детали машин и основы проектирования», повысились требования к глубине конструкторской проработки, усложнились расчеты и оформление документов. По-видимому, дальнейшее совершенствование курсового проектирования нельзя вести за счет расширения объема описательных, вычислительных и графических работ.

Повышение обучающей эффективности и привлекательности для студента, углубление творческого характера и «реальность, курсового проекта могут быть достигнуты путем качественной перестройкой состава, методики и организации работы, причем важнейшим резервом времени для введения некоторых новшеств следует рассматривать возможность исключения дублирующих расчетов, сокращения оформительских работ и применение ЭВМ.

В настоящее время в условиях достаточности однозначных решений, малого числа задаваемых критериев оценки качества проекта и исключения такой творческой стадии проектирования, как техническое предложение, ЭВМ может быть использована в основном в целях уменьшения объема «ручных» вычислений при выполнении рутинных расчетов (расчет всех валов, кроме одного, рассчитываемого студентом, аналогично - подшипников, однотипных передач и т. д.

Это позволило бы исключить дублирующие, утомительные и однообразные операции и высвободить студента время для решения других, более содержательных и творческих задач. Для учебного занятия в этих целях желательно применять стандартные программы. Целесообразно использовать ЭВМ и для поиска стандартных данных, широко применяемых в расчетах и конструктивном оформлении механического привода. При надлежащей организации это поможет высвободить время и сократить количество справочников и учебных пособий, необходимых для выполнения курсового проекта.

Одной из трудно решаемых проблем обучения методике конструирования в процессе курсового проектирования является обеспечение совместного ведения студентом расчетов и графической разработки. Однако примеры проектирования редукторов, которыми, как уже отмечалось, предпочитают пользоваться студенты, не дают наглядного представления об этом: например, даются отдельно «Расчет редуктора» и «Разработка чертежа редуктора» [4].

Стиль работы руководителя проекта, особенно при консультировании, также влияет на формирование необходимых эмоционально-волевых качеств, сопровождающих и в значительной

мере обеспечивающих плодотворную творческую работу. Необходимо организовать консультирование так, чтобы преподаватель и студент встречались в бодром, приподнятом настроении, как для предстоящей творческой дискуссии; чтобы руководитель, не спешил, проявлял живой интерес к работе и тактично заставлял студента переживать и радость и досаду, демонстрировал принципиальность и готовность помочь найти выход из сложного положения. Наконец, важно, чтобы студент уходил с консультации удовлетворенным ясностью открывшейся перспективы и уверенным в своих творческих возможностях.

О соблюдении ЕСКД при оформлении проекта. В практике курсового проектирования нет полной ясности в вопросе о том, насколько строго следует придерживаться ГОСТов Единой системы конструкторской документации при оформлении чертежей и других материалов. Это касается вида разрабатываемых чертежей, пользования упрощениями, формы спецификаций и др. Наиболее авторитетные пособия по курсовому проектированию [3], [4] содержат указания на то, что все чертежи проекта, кроме чертежей деталей, разрабатываются на стадиях эскизного и технического проекта. Они могут быть, следовательно, чертежами общего вида или габаритными (ГОСТ 2.102-68).

Буква и дух правил ЕСКД не противоречат ни задачам, ни методике обучения конструированию. Они вполне приемлемы, если не считать тех нескольких пунктов, которые просто не могут быть выполнены (например, заполнение некоторых граф основной надписи, таблицы изменений или соблюдение комплектности документов). Невыполнимые пункты ЕСКД отражают специфику производственных процедур и не могут нанести ущерба конструкторской подготовке.

По существу наличие чертежа общего вида изделия или его частей свидетельствует о том, что проектная стадия действительно имела место, т. е. была творческая разработка конструкции, а не воспроизведение графического аналога из альбома чертежей. В этом смысле многократно исправленный, «перетертый» учебный чертеж со следами творческого поиска неизмеримо ценнее чистенького «правильного» чертежа, производящего нередко сильное впечатление на неопытных преподавателей. Большинство студентов так или иначе проходит стадию разработки чертежа общего вида в процессе компоновки привода, редуктора, сварной рамы.

В итоге студент познакомится с основными процедурами оформления конструкторской документации в строгом соответствии с ЕСКД - от габаритного чертежа, с которого по существу начинается построение эскизного чертежа общего вида редуктора и привода, до спецификации и рабочих чертежей деталей. Было бы желательно ввести также общую ведомость проекта, куда заносятся наименования и обозначения всех документов проекта.

О путях развития курсового проектирования. Рассматривая все

сказанное выше с точки зрения перспектив конструкторской подготовки и общего творческого развития будущих инженеров, можно так сформулировать задачи дальнейшего совершенствования содержания, методики и организации курсового проектирования:

а) расширить условия, объективно вызывающие у студента потребность в знаниях по курсу и в их творческом применении;

б) направить внимание и интерес студента на инженерный подход к решению конструкторских задач, включающий такие творческие акции, как осознание цели, формирование идей, анализ возможных решений и выбор (синтез) оптимального варианта решения;

в) создать объективные условия и научить студента самостоятельному формированию инженерных конструкторских задач;

г) вооружить студента методами системного (оптимального) конструирования и обучения, соответствующими техническими средствами и обеспечить их эффективное использование при проектировании;

д) добиться на этой основе более глубокого усвоения теоретической части курса и приобретения методических и технических навыков творческой конструкторской деятельности.

Решение этих задач в курсе «Детали машин и основы конструирования» создаст необходимую базу и будет способствовать реализации подобных сдвигов в содержании, методике и организации учебного проектирования на старших курсах. Таким образом, речь идет, по существу, о том, чтобы опираясь на достигнутый уровень обучения расчетно-конструкторской деятельности, перейти на новую качественную ступень, соответствующую современным требованиям к конструкторской подготовке в вузе. Наиболее характерными чертами этого перехода будут проблемность обучения и алгоритмизация конструирования на основе более широкого использования современного методологического аппарата как в области обучения, так и в области конструирования.

С целью решения этих задач разработаны и проведены в жизнь следующие мероприятия [6]:

1. Изменено содержание технического задания на курсовое проектирование так, чтобы творческое восприятие и осмысление его студентом с самого начала стало объективно неизбежным и чтобы для этого оказались совершенно необходимыми теоретические знания по курсу.

2. Введена поэтапная и постадийная разработка и элементы коллективной конструкторской деятельности.

3. Введена стадия технического предложения, символизирующая приобщение к поисковому конструированию и требующая от студента наиболее обобщенных представлений о предмете проектирования и многих знаний из смежных дисциплин.

4. Введен порядок утверждения руководителем каждой стадии разработки; причем студент представляет на утверждение окончательно

оформленные текстовые, расчетные и графические материалы (в соответствии с ЕСКД).

5. Компонентные графические материалы, выполняемые в стадии эскизного проекта (обычно на миллиметровой бумаге), рассматриваются как эскизные чертежи общего вида.

6. Созданы методика работы с новым техническим заданием и методика разработки технического предложения на основе принципов системного конструирования и эвристических методов.

7. Исключены или упрощены дублирующие операции (громоздкие однотипные расчеты и чертежи), сокращающие возможности познавательно-творческой работы, введено снабжение студентов готовыми бланками конструкторских документов.

В основу переработок технического задания на курсовое проектирование легло стремление поставить студента с самого начала приобщения к конструкторской деятельности в условия, близкие к реальным производственным, естественным для будущего инженера. Для этого необходимо было в первую очередь отказаться от задания кинематической схемы проектируемого привода.

Таким образом, найдена возможность искусственно создавать «реальные» условия проектирования, что вызывает у студента чувство причастности к инженерной деятельности и побуждает его к творческому мышлению и мобилизации знаний.

О познавательном значении ранних стадий проектирования. Техническое задание (ТЗ) содержит требования и положения, в основном отражающие номинально имеющиеся у студента (старые) знания, которые были получены им в ходе лекционно-практических и лабораторных занятий и при выполнении домашних расчетно-графических работ по курсу. Попытка осмыслить связь отдельных пунктов ТЗ между собой с целью усвоения задачи в целом вызывает в памяти дополнительные понятия и представления, а также рождает ассоциации и дает пищу конструкторскому воображению. Благодаря необходимости ассоциативного мышления и направленного воображения эта работа носит творческий характер и вырабатывает у студента соответствующие навыки.

Чем больше пунктов содержит ТЗ и чем они элементарнее и лучше знакомы студенту, тем больше таких «стыковочных» операций, больше связей должен распознать, развить и обобщить студент. Следовательно, тем шире возможность и необходимость самостоятельного открытия знаний и их дальнейшего практического использования.

Таким образом, в результате изучения ТЗ студент закрепляет старые и приобретает новые знания, подлежащие в свою очередь закреплению и развитию в процессе проектирования. Познавательная работа над ТЗ в основном заканчивается уже в ходе разработки технического предложения (ТП). Между тем работа над ТП характеризуется собственными познавательными признаками.

Поскольку именно ТП определяет объем и сложность конкретной

расчетно-конструкторской разработки в курсовом проекте, автор проекта, понимая это и будучи заинтересованным в сокращении и упрощении предстоящей работы, стремится всемерно сузить познавательную деятельность. Он выносит суждения и делает умозаключения в процессе анализа - синтеза идей, решений, вытекающих из осознания ТЗ, по возможности опираясь на известные понятия и представления.

На этой стадии разработки проекта новыми являются знания и навыки, касающиеся методики проектной работы и оформления документов в соответствии с ЕСКД. Студент впервые пользуется методами интенсификации конструкторского мышления, вырабатывая свое собственное, личное отношение к ним - «внутренний алгоритм» систематического творческого мышления и сопутствующего эмоционально-волевого комплекса.

Далее, на стадиях эскизного и технического проектирования, когда меняется характер перерабатываемой информации, познавательная деятельность студента направляется на расширение специальных конструкторских знаний и умений. Появляется потребность во «временных знаниях» - всякого рода справочных данных, расчетных коэффициентах, стандартах, сопутствующих усвоению «длительных» знаний и приобретению профессиональных навыков.

Список литературы

1. Альтшуллер Г. С. Алгоритмы изобретения. М., 1973.
2. Атлас конструкций узлов и деталей машин: Учебное пособие / Б.А. Бабков, А.В. Клыпин, И.К. Ганулич и др.; Под ред. О.А. Ряховского. – М.: изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2005 – 384 с.: ил.
3. Дунаев П.Ф. Конструирование узлов и деталей машин: учебное пособие для студ. высш. учеб. заведений / П. Ф. Дунаев, О. П. Леликов. – 11-е изд., стер. – М.: Издательский центр «Академия», 2008. – 496 с.
4. Иванов М.Н., Иванов В.Н. Детали машин. Курсовое проектирование. – М.: Высшая школа, 1975.
5. Орлов П. И. Основы конструирования. М., 1977. - Кн. 1, 2, 3.
6. Осипов И. Б. Курсовое проектирование с элементами оптимально-поискового конструирования. Детали машин. Горький, 1978.
7. Решетов Д. Н. Развитие теории расчета и конструирования деталей машин и требования к подготовке инженеров-механиков. - Сборник научно-методических статей по деталям машин. М., 1978, вып. 2.
8. Решетов Д. Н., Дудко В. Д. Расчеты деталей машин на ЭВМ/ Моск. высш. техн. училище им. Н. Э. Баумана. М., 1978.

УДК 378

ИНФОРМАЦИОННАЯ КУЛЬТУРА СТУДЕНТОВ В УСЛОВИЯХ ЦИФРОВИЗАЦИИ ОБРАЗОВАНИЯ

Айбатыров К.С., кандидат педагогических наук, доцент
Айбатырова М.А., кандидат филологических наук, доцент
Айбатырова П.К., старший преподаватель
Батырбиев Т.Б., кандидат экономических наук, доцент
ФГБОУ ВО «Дагестанский ГАУ, г. Махачкала, Россия

Аннотация. В статье изучен вопрос формирования информационной культуры студентов в условиях цифровизации образования. Установлено, что в настоящее время возросла роль цифровизации культурных ценностей и передачи знаний. Автор считает, что студенты достигают наибольшей востребованности в информационной среде при условии, что они обладают сформированными умениями и навыками самостоятельного обучения, стремятся к получению новых знаний, а также могут их правильно применять, обладают чувством ответственности и потребностью в постоянном повышении самооценки. Информационные технологии, являющиеся одной из предметных областей науки информатики, необходимо рассматривать как составной элемент курса информатики. В современном обществе крайне необходимо, чтобы у студента была сформирована информационная культура в современных условиях.

Ключевые слова: формирование, информационная культура, студенты, цифровизация образования, вуз, обучение.

INFORMATION CULTURE OF STUDENTS IN THE CONTEXT OF DIGITALIZATION OF EDUCATION

Aibatyrov K.S., Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor
Aibatyrova M.A., Candidate of Philological Sciences, Associate Professor
Aibatyrova P.K., Senior Lecturer
Batyrbiev T.B., Candidate of Economic Sciences, Associate Professor
Dagestan State Agricultural University, Makhachkala, Russia

Abstract. The article examines the issue of forming information culture among students in the context of digitalization of education. It is defined that the role of digitalization of cultural values and knowledge transfer has increased. The authors believe that students achieve the greatest demand in the information environment that they have formed skills and abilities for independent learning, strive to acquire new knowledge, and can also apply them correctly, have a sense of responsibility and the need to constantly improve self-esteem. Information technology, which is one of the subject areas of computer science, should be considered as an integral element of the computer science course. In modern society, it is extremely necessary that the student has formed an information culture in modern conditions. In today's society, it is essential for the student to have information culture. It is possible to do this by

teaching students modern information technology, as well as the rational use of their tools in the organization of educational work to solve educational and practical problems.

Key words: formation, information culture, students, digitalization of education, university, training.

Современный мир полон инноваций, большинство сфер деятельности человека компьютеризированы, исключением не является и вуз. В обязанности учителя входит не только проведение занятий, но и методическая работа: написание планов, программ, отчетов и т.д. В последнее время система образования претерпевает значительные изменения, связанные с необходимостью преодоления противоречий между традиционным темпом обучения и постоянно увеличивающимся потоком новой информации. Развитие компьютерной техники и телекоммуникационных технологий дает возможность создавать благоприятные условия для формирования единого мирового образовательного пространства [1 - 4].

Новая ситуация в обществе и системе образования требует подготовки специалиста, способного работать в современных, изменившихся условиях. Специалисту сегодня необходимо не только обладать высоким уровнем общей подготовки, но и нетрадиционно подходить к решению различных ситуаций, организовывать свою деятельность на творческой основе.

Отличительными особенностями современного общества являются его сетевая организация и информационно-коммуникативная направленность, что обуславливает стремительно нарастающую технологизацию социального пространства. Различные исследователи предлагали разные определения для описания такого общества: постиндустриальное (Д. Белл), сверхиндустриальное (Э. Тоффлер), технотронное (З. Бжезинский), постэкономическое (В.Л. Иноземцев), электронно-цифровое (Д. Тапскотт), информационное (Ф. Уэбстер, Й. Масуда). В таком обществе возникает необходимость цифровизации культурных ценностей и передачи знаний, сопровождаемой рядом проблем: когнитивным обеднением общества; определением культурной ценности знания и его меркантилизацией; трудностью выделения значимого знания из совокупного информационного поля общества для трансляции его будущим поколениям; недостаточностью компьютерной безопасности для защиты знания; цифровизацией неявного знания; цифровым разрывом и цифровым неравенством и т.п.

Информационное поведение является основным интересующим нас в рамках данной работы структурным компонентом информационной культуры.

Разные исследователи приводят следующие определения этого понятия. Например, М.Дж. Бейтс определяет информационное поведение через сценарии взаимодействия людей с информацией, в частности то, каким образом люди запрашивают и используют информацию, аналогичную пониманию термина.

Несколько более широкое определение можно найти у Ю.Н. Дрешер и Т.А. Атлановой: они определяют информационное поведение через понятие не информации, а знания, таким образом действия человека направлены не только на усвоение и использование, но и на создание, передачу и распространение в

обществе нового знания [1].

Основным образовательным трендом последних лет является информатизация образовательного пространства.

Авторы докладов The Horizon Project описывают самые важные разработки в области образовательных технологий, называют главные вызовы, затрудняющие внедрение новых технологий в образовательный процесс, и выделяют основные тренды, определяющие развитие современного образования.

Доклад The NMC Horizon 2018 года позволяет сделать вывод о нарастании процесса информатизации и открытости образовательного процесса. В качестве среднесрочных трендов (на следующие 3...5 лет) указаны быстрое распространение открытых образовательных ресурсов и появление новых форм междисциплинарных исследований. В качестве краткосрочных трендов (один -два года) - переосмысление и перепланировка учебных пространств и рост интереса к различным методикам измерения и оценки академических успехов и эффективности процесса обучения. Наконец, долгосрочными трендами выбраны продвижение культуры инноваций и увеличение объемов сотрудничества как между различными образовательными и научными организациями, так и между высшей школой, бизнесом и производством. Здесь необходимо отметить, что вопрос взаимодействия науки и образования для высшей школы является одним из основных. Российские ученые, проведя комплексное исследование и используя многофакторный анализ вопросов трансляции результатов научно-исследовательской деятельности вуза в образовательную среду, указывают, что в современном обществе образование и наука должны иметь практико-ориентированный характер, а практическая деятельность должна опираться на научно обоснованные разработки, выводы и рекомендации. Необходимо сотрудничество и взаимодействие научно-педагогических работников, управленческого аппарата вузов и чиновников.

Один из главных элементов цифровизации образовательного процесса - это сбор и анализ «больших данных», порождающий огромное количество этических вопросов.

Формирующееся цифровое общество характеризуется особым положением знаний, превращением их в важнейший стратегический ресурс и глобальную культурную ценность человечества. На пути информационных потоков стоят сегодня только барьеры, создаваемые государством. В одном из исследований 2017 года было показано, что административные барьеры на пути мобильности оказывают негативное влияние на международное движение знаний: снижается академическая мобильность, уменьшается возможность непосредственного обмена информацией между учеными и, таким образом, поток знаний блокируется «бумажными стенами». При этом на уровне государства существует задача создания механизмов контроля над хранением и использованием общественных когнитивных ресурсов.

Однако наряду с научным дискурсом существует нарратив, и культурная ценность обоих видов знания велика. Как полагает Ж.-Ф. Лиотар, «знание

может... становиться операциональным только при условии его перевода в некие количества информации... мы можем предвидеть, что все непереводимое в установленном знании будет отброшено». Очевидно, что велика опасность утраты ненаучных разновидностей знания, которые с трудом поддаются рационализации. Помимо различных интегративных качеств студентов система образования закладывает в них информационные компетенции, которые необходимы для контакта в социуме.

Информационные компетенции (ИК) - это способность к поиску, анализу и извлечению необходимой для студента информации. Такие компетенции развиваются у студента на всем протяжении обучения. ИК выражаются посредством информационной деятельности студента, когда он осваивает информационную среду через навыки и умения, которые получил в процессе обучения [3].

Студенты достигают наибольшей востребованности в информационной среде при условии, что они обладают сформированными навыками и умениями.

Информационные компетенции достаточно многогранны. Для того чтобы выработать необходимые способности, нужно обладать значительным интеллектуальным развитием, различными умственными возможностями. Также следует выполнять разнообразные типы действий, такие как: уметь действовать автономно, становиться частью различных социальных групп, уметь в них функционировать. Развитие ИК - не только одна из основных целей образования, но и средство самого процесса обучения [4].

ИК требуют от учащегося проявления ряда его личностных качеств. Понятие «компетенции» содержит в себе не только когнитивный и операционально-технологический элементы, но и мотивационный, этический, социальный и поведенческий. Овладение компетенцией не предполагает получение только знаний либо только умений. Она вбирает в себя и то, и другое, то есть, получая конкретные знания, учащийся применяет их на практике, приобретая свой опыт в определенной сфере деятельности. Приоритетное место в образовательной системе занимают технологии самостоятельной работы, информационные и оценивающие.

О.Б. Зайцева понимает под информационной компетенцией «индивидуально-психологическое образование с достаточной сложностью, основанной на воссоединении знаний теории, практических умений в сфере инновационных технологий и обусловленного набора личностных качеств» [2].

Использование информационно-коммуникационных технологий (ИКТ) в процессе обучения направлено на развитие у студентов навыка самостоятельной работы с различными источниками информации. Компьютерные технологии в учебном процессе существенно расширяют возможности интеллектуального и познавательного развития.

Информационные технологии, являющиеся одной из предметных областей науки информатики, необходимо рассматривать как составной элемент курса информатики.

Таким образом, формирование информационной культуры студентов, соответствующей современному уровню и перспективам развития

информационных процессов и систем, возможно только при комплексном использовании информационных технологий в учебном процессе как совокупности трех взаимосвязанных компонентов - объектов изучения, инструментов изучения специальных, а также общеобразовательных дисциплин и новых образовательных технологий; используемые в учебном процессе компьютерно-ориентированные образовательные технологии должны рационально сочетаться с традиционными технологиями обучения студентов и поддерживаться современными техническими средствами. От этого и будет зависеть профессиональное становление будущего специалиста.

Список литературы

1. Дрешер Ю.Н., Атланова Т.А. Изучение информационных потребностей и информационного поведения специалистов в структуре деятельности по обеспечению комфортной информационной среды. Научные и технические библиотеки. 2005; № 11. Available at: <http://ellib.gpntb.ru/subscribe/index.php?journal=ntb&year=2005&num=11&art=1>
2. Магомедов Г.М., Гамзаева М.В. Преподаватель в системе личностно ориентированного образования. Мир науки, культуры, образования. 2020; № 2 (81): 176 - 178.
3. Переломова Н.А. Ключевые компетенции в образовании: современный подход. Наука и практика воспитания и дополнительного образования. 2007; № 1: 7 - 14.
4. Угринович Н.Д. Преподавание курса «Информатика и ИКТ» в основной и старшей школе: методическое пособие. Москва, 2014.

УДК 006.062

ПРОБЛЕМЫ ОБУЧЕНИЯ МОДЕЛИРОВАНИЮ БИЗНЕС-ПРОЦЕССОВ В ВЫСШЕЙ ШКОЛЕ

- ^{1,2}Баламирзоев А.Г., доктор технических наук, профессор
³Фаталиев Н.Г., доктор технических наук, профессор
¹Бейбалаева Д.К., доктор экономических наук
¹ФГБОУ ВО «ДГПУ им Р. Гамзатова», Махачкала, Россия
²Махачкалинский филиал МАДИ, Махачкала, Россия
³ФГБОУ ВО Дагестанский ГАУ, г. Махачкала, Россия

Аннотация. В данной статье проведены проблемы обучения моделированию бизнес-процессов в высшей школе. Проведён анализ публикаций, содержащих ключевые слова «BPMN» и «IDEF0 или IDEF3 или DFD» за период с 2000 до 2019 гг. Поиск выполнен при помощи сервисов Lens. Диаграммы бизнес-процессов, построенные в любой нотации, понятны конечному пользователю. Однако надлежащей поддержки устаревших нотаций давно нет и преподаватели, избравшие «лёгкий путь» с каждым годом

испытывают всё большие трудности.

Ключевые слова: моделирование, бизнес-процесс, мониторинг, бизнес-модель.

PROBLEMS OF TEACHING BUSINESS PROCESS MODELING IN HIGHER EDUCATION

^{1,2}*Balamirzoev A.G., Doctor of Technical Sciences, Professor*

³*Fataliev N.G., Doctor of Technical Sciences, Professor*

¹*Beibalayeva D.K., Doctor of Economics*

¹*FGBOU VO DSPU named after R. Gamzatov, Makhachkala, Russia*

²*Makhachkala branch of MADI, Makhachkala, Russia*

³*Dagestan State Agrarian University, Makhachkala, Russia*

Abstract. This article presents the problems of teaching business process modeling in higher education. The analysis of publications containing the keywords "BPMN" and "IDEF0 or IDEF3 or DFD" for the period from 2000 to 2019 was carried out. The search was performed using Lens services. Diagrams of business processes, constructed in any notation, are understandable to the end user. However, there has been no proper support for outdated notations for a long time, and teachers who have chosen the "easy way" are experiencing increasing difficulties every year.

Keywords: modeling, business process, monitoring, business model.

Моделирование бизнес-процессов — методология, которая описывает организацию как совокупность определяемых, управляемых и оптимизируемых процессов. Моделирование бизнес-процессов лежит в основе процессного подхода в управлении организацией — BPM (Business Process Management). Программные решения для управления бизнес-процессами включают в себя продукты, которые позволяют описывать логику бизнес-процесса, выполнять процесс и осуществлять его мониторинг.

Статическое описание организации проводится на уровне функциональных моделей и включает описание бизнес-потенциала, функционала и соответствующих матриц ответственности [1]. Дальнейшая детализация бизнес-модели происходит на этапе динамического описания компании на уровне процессных потоковых моделей.

Процессные потоковые модели — это модели, описывающие процесс последовательного во времени преобразования материальных и информационных потоков компании в ходе реализации какой-либо бизнес-функции или функции менеджмента.

Современное состояние экономики характеризуется почти повсеместным переходом от традиционной в прошлом веке функциональной модели деятельности компании, построенной на принципах разделения труда, узкой специализации и жёстких иерархических структурах, к процессной модели, основанной на интеграции работ вокруг бизнес-процессов.

В той или иной степени моделирование бизнес-процессов изучается

студентами высших учебных заведений и заведений среднего профессионального образования, обучающимся по таким направлениям, как например:

- прикладная математика и информатика (01.03.02),
- фундаментальная информатика и информационные технологии (02.03.02),
- программирование в компьютерных системах (09.02.03),
- информационные системы и программирование (09.02.07),
- прикладная информатика (09.03.03, 09.04.03),
- страховое дело (38.02.02),
- экономика (38.03.01),
- менеджмент (38.03.02),
- государственное и муниципальное управление (38.03.04),
- бизнес-информатика (38.03.05),
- торговое дело (38.03.06),
- сервис (43.03.01),
- туризм (43.03.02).

Данный срез сделан по образовательным программам «Махачкалинский филиал МАДИ». В действительности моделирование бизнес-процессов может изучаться по каждому направлению СПО, по каждой специальности ВО и почти по каждому направлению ВО.

Моделирование бизнес-процессов изучается в ряде дисциплин, например:

- моделирование бизнес-процессов,
- реинжиниринг бизнес-процессов,
- информационные технологии моделирования бизнес-процессов,
- имитационное моделирование бизнес-процессов,
- имитационное моделирование (в разделах, связанных с бизнес-процессами),
- проектирование информационных систем (в разделах, связанных с разработкой и анализом требований, реинжинирингом бизнес-процессов),
- программная инженерия (в разделах, связанных с моделированием автоматизируемых бизнес-процессов),
- технология разработки программного обеспечения (в разделах, связанных с разработкой и анализом требований),
- архитектура предприятия (в разделе, связанном с бизнес-архитектурой).

Кроме таких дисциплин, где на моделирование бизнес-процессов указывает само название дисциплины; описание (документация), моделирование, реинжиниринг (оптимизация) бизнес-процессов может рассматриваться в ряде тем (модулей) профессионального блока дисциплин. Это связано с тем, что графическое представление способствует лучшему пониманию бизнес-процессов и предметной области в целом.

Первая проблема, с которой сталкиваются преподаватели и будущие специалисты — это многообразие нотаций.

Наиболее известными (в прошлом и в учебной среде) являются

методологии семейства IDEF (от Icam DEFinition) и методика «диаграмм потока данных» DFD в различных нотациях. Позже к ним добавилась методология ARIS.

Все они, как, впрочем, и последующие методологии, рассматривают деятельность организации как набор функций, преобразующий поступающие потоки (информации, документов, материальных объектов) в выходные потоки. При этом любой процесс потребляет определённые ресурсы (трудовые, материальные).

Семейство IDEF содержит множество методологий, но для моделирования бизнес-процессов применяются только две: IDEF0 и IDEF3.

IDEF0 — первая широко распространённая методология функционального моделирования. Исторически IDEF0, как стандарт, был разработан в 1981 году в рамках обширной программы автоматизации промышленных предприятий — ICAM (Integrated Computer Aided Manufacturing), проводимой по инициативе ВВС США [2]. Последняя его редакция была выпущена в конце 1993 года Национальным Институтом по Стандартам и Технологиям США (NIST).

Целью методологии является построение функциональной схемы исследуемой системы, описывающей все необходимые процессы с точностью, достаточной для однозначного моделирования деятельности системы [3].

Для компенсации недостатков IDEF0 была создана методология IDEF3 [2, 3]. IDEF3 (workflow diagramming) — методология моделирования, использующая графическое описание информационных потоков, взаимоотношений между процессами обработки информации и объектов, являющихся частью этих процессов. Эта методология предназначена для детального документирования процессов (операций), происходящих внутри системы. С их помощью можно описывать сценарии действий сотрудников организации, например последовательность обработки заказа или события, которые необходимо обработать за конечное время. Каждый сценарий сопровождается описанием процесса и может быть использован для документирования каждой функции.

Основу методологии IDEF3 также составляет графический язык описания процессов. Модель в нотации IDEF3 может содержать два типа диаграмм:

1. Диаграмма описания последовательности этапов процесса (Process Flow Description Diagrams, PFDD), соответствующую методу PFD. PFD представляет собой описание технологических процессов, с указанием того, что происходит на каждом его этапе.

2. Диаграмма сети трансформаций состояния объекта (Object State Transition Network, OSTN), соответствующую методу OSTD (Object State Transition Description). OSTD представляет собой описание переходов состояний объектов, с указанием того, какие существуют промежуточные состояния у объектов в моделируемой системе.

DFD (Data Flow Diagram) представляют собой иерархию функциональных процессов, связанных потоками данных [4]. Методика позволяет строить модели системы в виде диаграмм потоков данных, обеспечивающей описание

выходов при заданном воздействии на вход системы [3]. Для DFD используются две нотации — Иордана и Гейна-Сарсона, отличающиеся синтаксисом [5].

DFD применяются как дополнение к модели IDEF0 для более наглядного отображения текущих операций документооборота и/или обмена информацией. Диаграммы DFD могут дополнить то, что уже отражено в модели IDEF0, поскольку они описывают потоки данных, позволяя проследить, каким образом происходит обмен информацией как внутри системы между бизнес-функциями, так и системы в целом с внешней информационной средой.

DFD используются для описания документооборота и обработки информации, методика обеспечивают проведение анализа и определение основных направлений реинжиниринга бизнес-процессов.

Первой, по настоящему альтернативной методологией вышерассмотренным, стала методология ARIS. Моделирование бизнес-процессов ARIS строится на методологии eEPC (ранее — EPC), которая применяется не только в ARIS [2, 3]. eEPC (extended EventProcess Chains) — расширенная событийная цепочка процессов.

Моделирование в данной нотации сосредоточено вокруг событий, именно они и определяют развитие процесса. В основе этой нотации лежит IDEF3, только eEPC намного функциональнее и нагляднее [2].

EPC-метод был разработан Августом-Вильгельмом Шеером в начале 1990-х годов в рамках работ над созданием ARIS. ARIS (Architecture of Integrated information Systems) — методология и соответствующее семейство программных продуктов для структурированного описания, анализа и последующего совершенствования бизнес-процессов предприятия.

Любая организация в методологии ARIS рассматривается с пяти точек зрения: организационной, функциональной, обрабатываемых данных, структуры бизнес-процессов, продуктов и услуг. При этом каждая из этих точек зрения разделяется ещё на три подуровня: описание требований, описание спецификации, описание внедрения [3]. Для описания бизнес-процессов методология предлагает использовать несколько моделей, каждая из которых принадлежит тому или иному аспекту. Всего в ARIS около 80 типов моделей!

ARIS предоставляет визуальный инструментарий для обеспечения наглядности моделей. Также инструментарий поставляется с набором референтных моделей, заранее разработанных для типичных процессов в различных отраслях. Общий принцип в инструментарии — возможность интеграции моделей разных типов в рамках одного репозитория посредством декомпозиции (детализации) объектов. Таким образом, любую организацию можно описать с помощью иерархии моделей — от обобщения: например, процессы верхнего уровня с помощью модели VACD (Value Added Chain Diagram) до уровня процедур и ресурсного окружения функций.

Система наглядно показывает правила деятельности предприятия и значения показателей результативности. Так можно определить желаемые характеристики работы компании, совершенствовать архитектуру, улучшить процессы, рационально распределять ресурсы. Инструмент определяет весь цикл разработки — анализ требований, спецификация информационной

системы и описание физической реализации.

В статьях и учебниках по моделированию бизнес-процессов нередко приводится, в качестве альтернативной методологии, UML диаграммы деятельности. Хотя, строго говоря эти диаграммы предназначены для другого, всё же их нотация позволяет в некоторой степени описывать бизнес-процессы.

Диаграмма деятельности UML может описывать поведение объектов и субъектов в рамках одного прецедента [2]. Диаграммы деятельности — это «объектно-ориентированные блок-схемы», они используются для моделирования технологических процессов, вычислений (в том числе и параллельных). Диаграммы деятельности применяются в рамках объектно-ориентированной методологии проектирования программных систем [6]. Основное отличие функциональных методологий от объектной методики заключается в чётком отделении функций (методов обработки данных) от самих данных.

Актуальной альтернативой устоявшимся в академической среде нотациям стала BPMN, ставшая в настоящее время стандартом. BPMN (Business Process Modeling Notation) раскрывает понятие и определяет семантику схем бизнес-процессов и объединяет лучшие методы, разработанные в сфере моделирования процессов.

Цель BPMN — стандартизировать нотацию моделирования бизнес-процессов при наличии множества различных нотаций и точек зрения на моделирование. Использование BPMN обеспечивает лёгкую передачу информации по процессам другим участникам бизнес-сферы, специалистам по внедрению процессов, клиентам и поставщикам [7].

2006 г. — вышел 1-й релиз стандарта BPMN от OMG (Object Management Group), 2011 г. — вышел 2-й релиз стандарта BPMN от OMG. BPMN 2-й версии объединяет возможности различных типов моделирования, что позволяет создавать непрерывные (end-to-end) бизнес-процессы [8]. OMG позиционирует BPMN как предшествующий UML, т. е. моделирование процессов должно проводится раньше и задавать контекст моделирования программных системы в UML. BPMN полностью определяет графическую нотацию и ссылается на BPEL.

BPEL (Business Process Execution Language) язык на основе XML, определяет модель и грамматику для описания поведения бизнес-процессов и протоколов их взаимодействия между собой, основанных на веб-сервисах, в терминах длительных, обладающих состоянием взаимодействий (состоящих из обмена сообщениями и транзакций) между процессом и его партнёрами. Так, что подмножества языка XML (например, WSBPEL — Web Services Business Process Execution Language), разработанные для исполнения бизнес-процессов, теперь могут быть визуализированы в графической нотации, понятной обычным бизнес-пользователям [9].

Вторая проблема, с которой сталкиваются преподаватели и будущие специалисты — это поддержка со стороны информационных технологий (точнее, специализированными программами). Причём, с этой проблемой часто сталкиваются и действующие специалисты.

Для поддержки методологий IDEFO, IDEF3, DFD широко известен такой продукт, как BPwin и его продолжатели, под названием AllFusion Process Modeler (последний релиз 2004 года), AllFusion Modeling Suite 7.1 (последний релиз 2006 года) от Computer Associates. У всех версий лицензия платная, однако до сих пор нетрудно найти ссылки на скачивание «пиратских» версий.

Ramus (последний релиз 2009 года) — бесплатный продукт, сайт разработчика давно недоступен. Интерфейс очень похож на BPwin, но в отличие от BPwin, у Ramus отсутствуют проблемы с кириллическими шрифтами.

Несмотря на очевидные преимущества Ramus, подавляющее большинство учебников изданы и продолжают издаваться, ориентируясь на BPwin (AllFusion Process Modeler), см. например [1,10].

Соответственно и преподаватели очень часто настаивают на изучении моделирования бизнес-процессов именно с BPwin.

ПО ARIS является проприетарным продуктом немецкой компании Software AG. Однако с 2009 года доступна ARIS Express — бесплатная версия (последний релиз 2015 г.). Продукт ARIS используется в различных проектах по реинжинирингу и оптимизации бизнес-процессов, ИТ-проектах типа внедрения и эксплуатации ERP-систем, в частности, есть проработанное интеграционное решение для SAP R/3. Также программное обеспечение ARIS составляет основу пакета Business Process Analysis Suite корпорации Oracle.

Наибольшей программной поддержкой сейчас обладает нотация BPMN. Здесь приводится далеко не полный перечень ПО, ориентированного на моделирование бизнес-процессов в нотации BPMN:

- Eclipse BPMN2 Modeler (свободное ПО): <http://www.eclipse.org/bpmn2-modeler/>
- BizAgi Modeler (бесплатная): <http://www.bizagi.com/>
- или <http://www.b-k.ru/products/bizagi/>
- Modelio: (свободное ПО) <https://www.modelio.org>
- WebSphere Business Modeler (лицензия, доступно бесплатно для учебных заведений): <http://www.ibm.com/developerworks/downloads/ws/wbimod/>
- ELMA Community Edition (бесплатная): <https://www.elma-bpm.ru/product/bpm/>

Третья проблема, с которой сталкиваются преподаватели и будущие специалисты — это доступная учебно-методическая литература.

Существует много учебников, авторы которых известные специалисты в этой области: А. М. Вендров, Г. Н. Калянов, С. В. Маклаков, Ю. Ф. Тельнов, В. В. Репин, В. Г. Елиферов. Но все эти учебники описывают методологии прошлого века: IDEFO, IDEF3, DFD, ARIS. Под их авторством издаются новые и переиздаются старые учебники. Молодое поколение авторов, не задумываясь, «переписывает» всё те же методологии, так что легко можно найти новые учебники со старым содержанием. Эта ситуация хорошо отражает требования министерств об обеспечении учебниками и нежелания авторов осваивать новые методологии.

Учебников по BPMN почти нет. Есть стандарт OMG и хороший перевод спецификации от EleWise (разработчик продуктов ELMA), есть хороший

учебник для разработчиков [11].

Был проведён анализ публикаций, содержащих ключевые слова «BPMN» и «IDEF0 или IDEF3 или DFD» за период с 2000 до 2019 гг. Поиск выполнен при помощи сервисов Lens (<https://www.lens.org>) и Elibrary (<https://www.elibrary.ru>). Результаты публикационной активности представлены на рис. 1 и 2, соответственно.

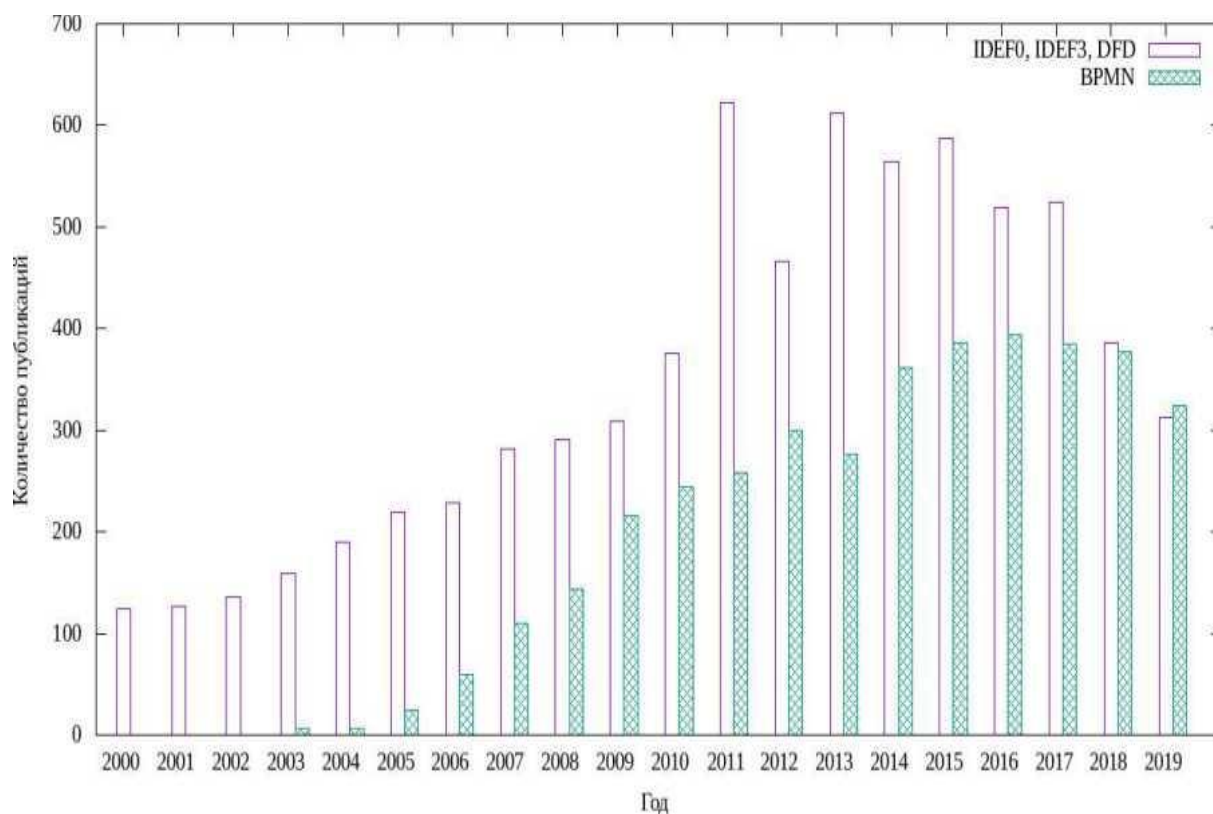


Рисунок 1 — Публикационная активность по данным сервиса Lens

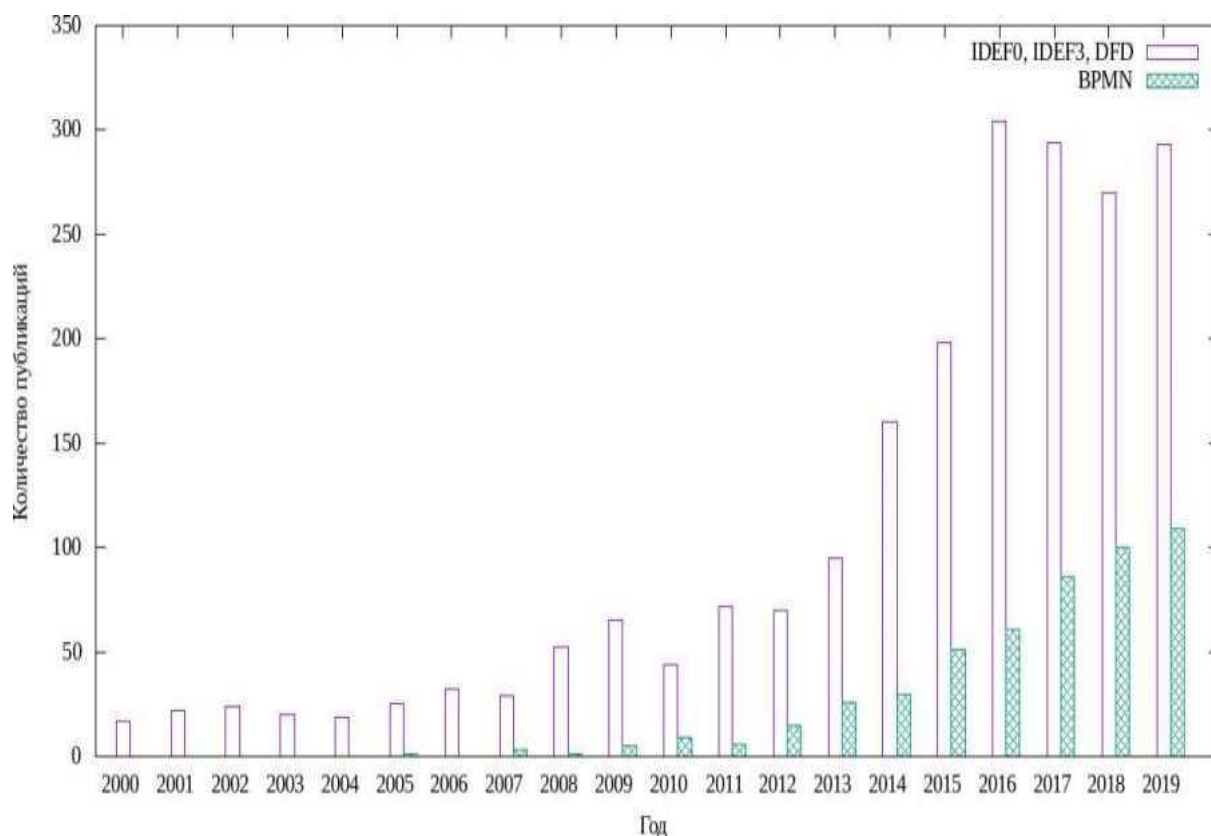


Рисунок 2 — Публикационная активность по данным сервиса Elibrary

Можно заметить, что после 2013 г. мировая тенденция меняется со старых методологий в сторону BPMN. Однако, в Российском сегменте (по данным Elibrary) можно лишь наблюдать рост количества публикаций, связанных с бизнес-процессами в любой нотации (примерно с 2012 г.) при этом доля работ связанных с BPMN примерно в 3 раза меньше, чем работ, с нотациями IDEF0, IDEF3 и DFD.

Казалось бы, в вопросе выбора нотации и методологии для подготовки молодых специалистов следует опираться на мнение работодателей. Однако таких опросов в глобальном масштабе никто не проводил. Локальный опрос работодателей, выявил два типа:

1. Компании, которые используют BPM, как средство визуализации бизнес-процессов для внутреннего и внешнего использования — считают, что можно использовать (и изучать) любую нотацию.
2. Компании, которые используют BPM, как средство разработки программных приложений, автоматизирующих бизнес-процессы — считают, что нужно использовать (и изучать) однозначно BPMN.

Вопрос, какой нотации учить студентов, остаётся открытым. Каждое учебное заведение, каждый преподаватель делают самостоятельный выбор. При этом, есть два пути: давать устаревшие технологии, которые давно не используются разработчиками, при минимуме затрат на подготовку; или учить современным технологиям, разрабатывая для этого свои учебно-методические материалы.

Надо отметить, что диаграммы бизнес-процессов, построенные в любой нотации, понятны конечному пользователю. Однако надлежащей поддержки

устаревших нотаций давно нет и преподаватели, избравшие «лёгкий путь» с каждым годом испытывают всё большие трудности.

Будем надеяться, что в ближайшее время появятся новые авторы новых учебников, и такие примеры уже есть [11]. Также есть примеры, когда авторы известных учебников, написанных в начале века сейчас пишут новые учебники включающие современные нотации наряду с устаревшими [12]. Но пока доля учебников (за последние 10 лет), содержащих описание BPMN слишком мала, по сравнению с учебниками, переписывающими описание нотаций IDEFO, IDEF3 и DFD.

Список литературы

1. Грекул, В. И. Проектирование информационных систем [Текст]: курс лекций: учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по специальностям в области информационных технологий / В. И. Грекул, Г. Н. Денищенко, Н. Л. Коровкина. — М.: Интернет-Университет Информационных Технологий, 2005. — 304 с.
2. Вендров, А. М. Проектирование программного обеспечения экономических информационных систем [Текст]: учебник / А. М. Вендров. — 2-е, перераб. и доп. Изд. — М.: Финансы и статистика, 2006. — 544 с.
3. Репин, В. В. Процессный подход к управлению. Моделирование бизнес-процессов — 6-е изд. — («Практический менеджмент») [Текст] / В. В. Репин, В. Г. Елиферов. — М.: Рекламно-информационное агентство «Стандарты и качество», 2008. — 408 с.
4. Калашян, А. Н. Структурные модели бизнеса: DFD- технологии [Текст] / А. Н. Калашян, Г. Н. Калянов. — М.: Финансы и статистика, 2003. — 256 с.
5. Калянов, Г. Н. Моделирование, анализ, реорганизация и автоматизация бизнес-процессов [Текст]: учебник / Г. Н. Калянов. — М.: Финансы и статистика, 2007. — 240 с.
6. Леоненков, А. В. Язык UML 2 в анализе и проектировании программных систем и бизнес-процессов [Электронный ресурс]: видеокурс / А. В. Леоненков. — М.: Интернет-университет информационных технологий, 2009. Режим доступа: <http://www.intu-it.ru/studies/courses/480/336/info>.
7. Нотация BPMN 2.0 в системе ELMA [Электронный ресурс]. — [б. м.]: [б. и.]. Режим доступа: <https://www.elmabpm.ru/product/bpm/bpmn.html>.
8. Графический язык моделирования бизнес-процессов BPMN. Версия 2.0 [Электронный ресурс]. — [Б. м.]: [б. и.]. Режим доступа: <https://www.elma-bpm.ru/product/bpm/bpmn.html>.
9. Business Process Model and Notation (BPMN) [Electronic resource]. — [S. l.]: [s. n.]. Access mode: <https://www.omg.org/spec/BPMN/2.0.2/PDF>.
10. Маклаков, С. В. Моделирование бизнес-процессов с AllFusion PM [Текст]: учебник / С. В. Маклаков. — М.: Диалог-МИФИ, 2007. — 224 с.
11. Цветков, А. А. Теория и практика бизнес-анализа в ИТ: в 2 т. [Электронный ресурс]: Учебники и учебные пособия для вузов / А. А. Цветков. — М., Берлин: Директ-Медиа, 2019. Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=500835>.
12. Тельнов, Ю. Ф. Инжиниринг предприятия и управление бизнес-

процессами. Методология и технология [Электронный ресурс]: Учебники и учебные пособия для вузов / Ю. Ф. Тельнов, И. Г.

УДК 37(378)

НЕКОТОРЫЕ АСПЕКТЫ СИНЕРГЕТИЧЕСКОГО ПОДХОДА К ПРОБЛЕМЕ ВУЗОВСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ

*Раджабов О.Р., доктор философских наук, профессор
Лобачева З.Н., кандидат философских наук, доцент
Бигаева З.С., кандидат исторических наук, доцент
ФГБОУ ВО Дагестанский ГАУ, г. Махачкала, Россия*

Аннотация. В статье рассматриваются современные подходы в системе современного вузовского образования.

Ключевые слова: теория формального образования, теория материального образования, модульно-синергетическая теория образования, когнитология и когнитивная психология, гуманизация и гуманитаризации образования, роль гуманитарного знания в системе современного вузовского образования.

SOME ASPECTS OF THE SYNERGETIC APPROACH TO THE PROBLEM OF UNIVERSITY EDUCATION

*Radzhabov O.R., Doctor of Philosophy, Professor
Lobacheva Z.N., Candidate of Philosophical Sciences, Associate Professor
Bigaeva Z.S., Candidate of Historical Sciences, Associate Professor
Dagestan State Agrarian University, Makhachkala, Russia*

Abstract. The article discusses modern approaches in the system of modern university education.

Keywords: theory of formal education, theory of material education, modular-synergetic theory of education, cognitology and cognitive psychology, humanization and humanitarization of education, the role of humanitarian knowledge in the system of modern university education.

Чтобы сформировать всесторонне и гармонично развитого человека, в содержание образования необходимо включить все элементы культуры, а не только систему знаний о мире, умений и навыков.

В истории дидактики известны теоретические подходы к установлению содержания образования. Эти подходы по-разному трактуют соотношение знаний, умений, навыков и общего развития.

В конце 18 и середине 19 веков получила широкое распространение теория формального образования. Ее разрабатывали Ж.-Ж. Руссо, И.Г. Песталотти, А.

Дистервег и другие крупные ученые. Многие сторонники этой теории опирались на учение Канта о том, что ум у человека - это врожденное качество личности, и он развивается безотносительно к опытам его познавательной деятельности. А раз это так, то надо создавать только условия для его совершенствования. При этом роль реальных практических знаний в развитии интеллекта недооценивалась. Сущность этой теории сводится к следующему: а) не следует давать обучающимся большого количества знаний, поскольку всех знаний все равно им не усвоить; б) давать тот материал, который, прежде всего, развивает их умственные силы, способности, мышление, воображение, память. Ценны знания не сами по себе, а их развивающее влияние, и поэтому наиболее полезными предметами являются те, которые обеспечивают гимнастику ума. Это, например, латинский и греческий языки, математика; в) упражнения, которые развивают ум безотносительно к содержанию предмета. Односторонность этой концепции очевидна, но она появилась не случайно и сыграла положительную роль в реформах содержания образования. Эта теория возникла как реакция на догматическую методику обучения средневековья, которая не способствовала общему развитию человека, а, наоборот, подавляла его умственные силы.

Однако уже в XIX веке эта концепция перестала удовлетворять запросы общеобразовательного развития. Появилась и получила широкое распространение теория материального образования, которую развивали и пропагандировали сторонники прагматической педагогики. Суть ее заключается в следующем: 1) главным критерием определения содержания образования служит пригодность знаний для жизни, а не их развивающее воздействие; 2) что касается общего развития обучающихся, то оно будет иметь место в процессе овладения полезными знаниями без целенаправленных усилий со стороны педагогов.

Современная педагогика не принимает окончательно теорий формального и материального образования учащихся. Ум человека развивается в процессе овладения реальными знаниями. Следовательно, студентам необходимо давать наиболее полное представление о мире, что обеспечивается системой различных учебных дисциплин. Кроме того, обучать студентов необходимо так, чтобы создавались благоприятные возможности для их общего развития.

Качественное обновление учебного процесса в современном вузе предполагает углубленную работу по интеграции предметно-содержательного материала по всем учебным дисциплинам, изучаемым в школе и вузе, на модульно-синергетической основе. Приобретает особую значимость компетентный анализ фундаментальных достижений системы современных наук. Такой анализ позволит отобрать те предельно общие теоретические положения, которые адекватно отражают суть и объекты наук и способствуют развитию продуктивного мышления и мастерства будущих специалистов.

В последние десятилетия сформировалась новая междисциплинарная область науки - синергетика. По определению ее создателя профессора Штутгартского университета (Германия) Германа Хакена – синергетика занимается изучением систем, состоящих из многих подсистем самой

различной природы, таких, как электроны, атомы, молекулы, клетки, нейтроны, механические элементы, фотоны, органы и даже люди.

Цель синергетики установить, каким образом взаимодействие таких подсистем приводит к возникновению пространственных, временных или пространственно-временных структур в макроскопических масштабах. Когда и как структуры возникают в результате самоорганизации? Какие принципы управляют процессами самоорганизации безотносительно к природе подсистем? Как происходят переходы «хаос-порядок», «порядок-порядок» и «порядок-хаос» в самых различных областях науки - от физики, химии, биологии, медицины, техники до экономики, экологии, социологии? Поиском ответов на эти сложные вопросы достаточно успешно занимаются специалисты в области синергетики.

В отличие от большинства новых наук, которые возникают, как правило, на стыке уже существующих и характеризуются проникновением идей одной науки в другую, синергетика возникла, опираясь не на пограничные, а на внутренние связи различных дисциплин, с которыми она имеет общие задачи исследования. В изучаемых синергетических системах, режимах и состояниях физик, биолог, химик, математик и специалист любой другой области науки видит свой материал, и каждый, применяя методы своей науки, обогащает общий запас научных идей и методов познания мира. В результате рождается качественно новое знание о природе, обществе, человеке, о вселенной.

Эта междисциплинарная философская идея, родившаяся во 2 половине XX века, нуждается в пояснениях и конкретизации. Узкая специализация в любой области знания отжила свой век. Синергетически мыслящие ученые приходят к глубоким мировоззренческим выводам, на порядок опережающим идеи философов. Например, специалист в области языкознания В.С.Юрченко, изучающий инвариантную структуру предложения, пришел к ряду нестандартных философских умозаключений. Исходным постулатом, а равно и заключительным выводом его исследований является мысль о том, что материальный (физический) мир и идеальный (информационный) мир взаимосвязаны и составляют единое целое - универсум. В системе универсума есть один феномен, который занимает особое положение, это - язык. В языке адекватно воспроизводится действительность; обратная экстраполяция языка на мир помогает проникнуть в его сущность и понять его общее строение. Язык расчленяет мир на предмет (субъект) и признак (предикат). И, проецируя язык на мир в целом, можно прийти к заключению, что всё мироздание (универсум) тоже имеет субъектно-предикатное строение. Такой подход приводит учёного к ряду следующих философских выводов. Соотношение идеального и материального должно рассматриваться не в статике, а в динамике, поскольку оно меняется в процессе становления мира. Два направления в философии - идеализм и материализм - могут и должны быть синтезированы в едином и цельном мировоззрении, в единой и цельной научной картине мира. К таким глубоким мировоззренческим выводам пришел не философ, а синергетически мыслящий ученый - лингвист. Сразу же оговоримся: некоторые эпистемологические идеи ученого можно считать дискуссионными. И это

естественно. Важен принцип подхода к анализу изучаемых явлений: не замыкаться в узком кругу собственно научных, частных идей, а подходить к осмыслению глобальных мировоззренческих проблем. Тогда научное и учебное познание будет обогащать интеллект ученого и учащегося. Ноосфере, утверждают философы, нужна ноосферная педагогика и ноосферная система образования и обучения.

«Ум, хорошо устроенный, - писал еще М. Монтень, - стоит дороже, ума, хорошо наполненного». Аристотель написал "Органон", заложив основы дедуктивной логики, Ф. Бэкон - "Новый органон", высветивший особенности индуктивного мышления. Р. Декарт оставил потомкам "Правила для руководства ума", К. Гельвеций - солидный трактат "Об уме", И. Кант создал фундаментальный труд «Критика чистого разума», - но человечество все равно ищет ответы на вопросы: «Что такое хорошо устроенный ум?», «Как развивать мышление в процессе обучения?», «Как учебный процесс влияет на формирование творческого потенциала личности?» Отдельные гениальные догадки ученых не меняют сути дела. И, тем не менее, стало ясно, что зазубривание логически несвязанного материала иссушает мозг и душу, притупляет чувства.

Обучение в вузе все еще отстает от уровня и темпов интеллектуального развития студентов. Во 2-ой половине XX века философы и психологи приблизились к созданию научной теории мышления. Возникла философская наука о законах мышления – когнитология и новая отрасль психологии - когнитивная психология, выявившая решающую роль продуктивной познавательной деятельности в формировании личных качеств и поведении человека. Только познание глубинных, существенных связей развивает интеллект. Об этом красноречиво свидетельствуют результаты достижений когнитологии и когнитивной психологии.

Когнитивная психология возникла в конце 1950 – начале 60-х гг. как реакция на бихевиористское, механическое понимание сущности психических процессов. Исследователи (выявляя аналогии между процессами переработки информации у человека и в вычислительном устройстве), выделили многочисленные структурные составляющие (блоки) познавательных и исполнительных процессов, обнаруживающих существенную роль обобщённого знания в развитии духовных качеств человека. Исследования показали, что творческий потенциал пробуждается только тогда, когда субъект самостоятельно проникает в сущностные связи объективного мира.

Действенный фонд системообразующих знаний – вот важнейший показатель интеллектуального развития человека.

Речь идёт об идее, которую можно положить в основу концепции содержания современного образования. Синергетический подход к разработке содержания интегративных учебных дисциплин позволяет усилить личностную направленность изучения каждой научной дисциплины, а не только предметов гуманитарного цикла. Традиционно под гуманитаризацией образования, как известно, понимается лишь повышение в учебных планах удельного веса дисциплин гуманитарного цикла. Их изучение обращает высшую школу к

ценностям мировой культуры, истории. Но гуманитаризация образования зависит не только от повышения статуса гуманитарных предметов. Прежде всего, она достигается качественным обновлением всех учебных дисциплин; содержание учебных предметов должно быть принципиально переориентировано, чтобы духовная культура человечества перестала быть «слепком» готового знания, а развертывалась как живой процесс поиска, открытий, как борьба идей, как их взаимосвязь.

Так, современное образование призвано обеспечивать интеллектуальное развитие каждого молодого специалиста, воспитание у него культуры речи, общения, исторического мышления, человеческого отношения к природе. Например, в любом вузе должны изучаться основы педагогики и общей психологии. Сегодняшний специалист - это, прежде всего, организатор с развитым педагогическим и психологическим мышлением. Но содержание курсов педагогики и психологии должно быть пересмотрено. Оно должно обновляться за счет отбора современных идей общей теории обучения, воспитания, общей психологии с позиций целостного подхода к личности, к ее образованию и воспитанию. В вузах необходимо формировать историческое мышление студентов, которое помогает рассматривать все проблемы в исторической ретроспективе, позволяющей не только оценивать научные и социальные процессы, но и гипотетически определять их возможные последствия.

Современному студенту необходима мировоззренческая установка на проблемы окружающего мира и понимание своей роли, и своего места в этом многообразном мире. Это требует нового подхода к философии, как науке где главной проблемой является человек во всем многообразии его отношения к миру.

Список литературы

1. Лаптиева А.А. Траектории коммуникационного взаимодействия вуза в условиях трансформации рынка образовательных услуг. М.: - 2014г.
2. Бровкин А.В. Статья: Проблемы современной российской системы высшего образования и пути их решения в интересах всех участников образовательного процесса: часть 2, М.: -2018г.

УДК 378

ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ПОДГОТОВКА СТУДЕНТОВ: ИНТЕГРАЦИЯ ПОЛИКОНТЕКСТНОГО ОБУЧЕНИЯ

^{1,2}Магомедова З.И., кандидат педагогических наук, доцент

¹Бедоева С.В., кандидат сельскохозяйственных наук, доцент

¹Бабаева А.В., старший преподаватель

¹Алимсолтанов И.М., студент

²Тураков И.Э., студент

¹ФГБОУ ВО Дагестанский ГАУ, г. Махачкала, Россия

Аннотация. На основе обзора научно-педагогической литературы рассматривается интеграция поликонтекстного обучения, способствующие профессиональной подготовки студентов вуза.

Ключевые слова: профессиональная подготовка, поликонтекстное обучение, нестандартное мышление, креативность.

PROFESSIONAL TRAINING OF STUDENTS: INTEGRATION OF MULTI-CONTEXT LEARNING

^{1,2}Magomedova Z.I., Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor

¹Bedoeva S.V., Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor

¹Babaeva A.V., senior lecturer

¹Alimsoltanov I.M., student

²Tupakov I.E., student

¹Dagestan State Agrarian University, Makhachkala, Russia

²GAOU IN DGINH, Makhachkala, Russia

Abstract. Based on a review of scientific and pedagogical literature, the integration of multi-contextual learning, contributing to the professional training of university students, is considered.

Keywords: professional training, multi-contextual learning, non-standard thinking, creativity.

В современном мире автомобильный транспорт играет ключевую роль в экономике и повседневной жизни. Однако с увеличением числа транспортных средств возникает множество проблем, связанных с экологией, безопасностью и эффективностью использования ресурсов. В связи с этим профессиональная подготовка студентов, будущих инженеров автомобильного транспорта, требует особого внимания и переосмысления. Обилие автомобилей на дорогах приводит к различным негативным последствиям. Во-первых, это загрязнение окружающей среды: выбросы углекислого газа и других вредных веществ оказывают негативное влияние на здоровье людей и состояние экосистем. Во-вторых, увеличение числа транспортных средств приводит к пробкам, что снижает эффективность транспортной системы и увеличивает время в пути. В-третьих, безопасность на дорогах остается актуальной проблемой, требующей инновационных решений. Для решения этих проблем необходимо привлечение специалистов, способных к креативным действиям. Инженеры автомобильного транспорта должны не только обладать глубокими знаниями в области механики, электроники и экологии, но и уметь мыслить нестандартно. Креативные личности способны разрабатывать инновационные технологии, которые помогут снизить негативное воздействие транспорта на природу и улучшить его эффективность.

Профессиональная подготовка студентов должна включать в себя не

только теоретические знания, но и практические навыки, направленные на развитие креативного мышления. Важно внедрять в учебный процесс проектные работы, где студенты смогут разрабатывать собственные идеи и решения, а также участвовать в конкурсах и хакатонах, которые стимулируют инновационное мышление. Кроме того, необходимо сотрудничество с промышленностью. Партнерство с автомобильными компаниями позволит студентам получать актуальный опыт и знания, а также внедрять свои идеи в реальную практику. Это создаст условия для формирования нового поколения инженеров, готовых к вызовам современности.

Профессиональная подготовка студентов – будущих инженеров автомобильного транспорта – должна быть ориентирована на развитие креативности и инновационного мышления. Только так можно эффективно решать проблемы, возникающие в результате обилия транспортных средств, и способствовать устойчивому развитию как экономики, так и окружающей среды. Инженеры, обладающие креативным подходом, способны не только находить решения текущих проблем, но и предвосхищать вызовы будущего. Они могут разрабатывать экологически чистые технологии, такие как электромобили, гибридные системы и альтернативные источники энергии, которые помогут снизить углеродный след автомобильного транспорта. Кроме того, креативные инженеры могут внедрять системы интеллектуального управления движением, которые оптимизируют транспортные потоки и уменьшают время в пути, что, в свою очередь, снижает уровень загрязнения и повышает безопасность на дорогах. Использование больших данных и аналитики для прогнозирования и управления транспортными потоками также открывает новые горизонты для повышения эффективности транспортной системы [3].

Важным аспектом профессиональной подготовки является и развитие навыков междисциплинарного взаимодействия. Инженеры автомобильного транспорта должны уметь работать в команде с представителями других специальностей, таких как экологи, экономисты и специалисты по информационным технологиям. Это позволит им более комплексно подходить к решению проблем и разрабатывать интегрированные решения, которые учитывают все аспекты, связанные с автомобильным транспортом. Не менее важным является и воспитание у студентов ответственности за свои разработки и их влияние на окружающую среду. Этические аспекты инженерной деятельности должны быть неотъемлемой частью образовательного процесса. Студенты должны осознавать, что их решения могут иметь долгосрочные последствия для общества и природы, и стремиться к созданию устойчивых и безопасных технологий.

В условиях стремительного развития технологий и изменения потребностей общества, профессиональная подготовка будущих инженеров автомобильного транспорта должна адаптироваться к новым вызовам. Это требует не только обновления учебных планов, но и внедрения новых форматов обучения, которые будут способствовать более глубокому пониманию и интеграции знаний [2].

Одним из ключевых направлений в подготовке студентов является использование современных технологий в образовательном процессе. Виртуальная и дополненная реальность могут стать мощными инструментами для создания интерактивных учебных материалов, позволяющих студентам погружаться в реальные сценарии проектирования и эксплуатации транспортных средств. Это поможет им лучше понять сложные механизмы и системы, а также развить навыки критического мышления и решения проблем. Кроме того, внедрение онлайн-курсов и платформ для дистанционного обучения позволит студентам получать доступ к мировым знаниям и лучшим практикам в области автомобильного транспорта. Это также создаст возможности для международного сотрудничества и обмена опытом, что является важным аспектом в глобализованном мире.

С учетом глобальных вызовов, связанных с изменением климата и истощением природных ресурсов, будущие инженеры должны быть подготовлены к разработке устойчивых решений. Важно, чтобы в учебные программы были интегрированы курсы по экологии, устойчивому развитию и управлению ресурсами. Студенты должны понимать, как их разработки могут влиять на окружающую среду и какие меры можно предпринять для минимизации негативного воздействия.

Для успешной профессиональной подготовки необходимо обеспечить студентам возможность применять полученные знания на практике. Это может быть достигнуто через стажировки, практикумы и проекты в сотрудничестве с промышленностью. Реальные проекты позволят студентам не только закрепить теоретические знания, но и развить навыки работы в команде, управления проектами и взаимодействия с клиентами. Не менее важным является воспитание у студентов чувства ответственности за свои разработки. Этические аспекты инженерной деятельности должны быть неотъемлемой частью образовательного процесса. Студенты должны осознавать, что их решения могут иметь долгосрочные последствия для общества и природы, и стремиться к созданию устойчивых и безопасных технологий.

Учитывая стремительное развитие технологий, необходимо активно интегрировать в учебный процесс современные инструменты и методы. Использование искусственного интеллекта, машинного обучения и больших данных в обучении позволит студентам не только осваивать теорию, но и применять ее на практике [1]. Например, студенты могут работать над проектами, связанными с разработкой систем автономного вождения, что требует глубокого понимания как технических, так и этических аспектов.

Будущие инженеры должны быть готовы к решению глобальных проблем, таких как изменение климата, истощение ресурсов и рост населения. Важно, чтобы в учебные программы были включены курсы, посвященные устойчивому развитию и экологии, а также практические занятия, где студенты смогут разрабатывать проекты, направленные на решение этих проблем. Это может включать в себя создание экологически чистых транспортных систем, оптимизацию существующих маршрутов и внедрение альтернативных источников энергии. Современные проблемы автомобильного транспорта

требуют комплексного подхода, поэтому будущие инженеры должны уметь работать в команде с представителями различных специальностей. Это включает в себя взаимодействие с экологами, экономистами, специалистами по информационным технологиям и другими профессионалами. Образовательные учреждения должны создавать условия для междисциплинарного сотрудничества, например, через совместные проекты и исследования.

Важным аспектом подготовки будущих инженеров является воспитание у студентов чувства социальной ответственности и понимания этических аспектов своей деятельности. Студенты должны осознавать, что их разработки могут оказывать значительное влияние на общество и окружающую среду. В образовательный процесс необходимо интегрировать курсы по этике в инженерии, где студенты смогут обсуждать реальные кейсы и принимать участие в дебатах по актуальным вопросам.

Заключение

Таким образом, профессиональная подготовка будущих инженеров автомобильного транспорта должна быть многогранной и ориентированной на развитие креативности, инновационного мышления и междисциплинарного подхода. Профессиональная подготовка будущих инженеров автомобильного транспорта должна быть многогранной и адаптированной к современным вызовам. Важно развивать креативность, инновационное мышление и междисциплинарные навыки, чтобы студенты могли эффективно решать актуальные проблемы. Интеграция новых технологий и этических аспектов в образовательный процесс позволит подготовить специалистов, способных внести значимый вклад в устойчивое развитие общества и окружающей среды. Образовательные учреждения должны активно сотрудничать с промышленностью для создания практико-ориентированных программ. Только так можно сформировать новое поколение инженеров, готовых к вызовам будущего.

Список литературы

1. Айбатыров К.С., Харченко Л.Н. Моделирование учебного занятия со студентами, ориентированного на формирование креативности // Известия Волгоградского государственного педагогического университета. Серия «Педагогические науки». -2014. - №4 (89). -С. 78-80.

2. Магомедова З.И. Айбатыров К.С. Факторы, способствующие формированию профессионально-ориентированной креативности студентов // Вестник Казанского государственного университета культуры и искусств №2. ч.2. – 2015. – С. 71-76.

3. Магомедова З.И., Айбатыров К.С. Модель процесса формирования профессионально-ориентированной креативности специалистов технического профиля // Новые технологии как инструмент реализации стратегии развития и модернизации в экономике, управлении проектами, педагогике, праве, культурологии, языкознании, природопользования, биологии, зоологии, химии, политологии, психологии, медицине, филологии, философии, социологии, математике, технике, физике, информатике, градостроительстве. сборник научных статей по итогам Международной научно-практической конференции.

УДК 378

СОЗДАНИЕ КРЕАТИВНОГО ИНЖЕНЕРА: РОЛЬ ПОЛИКОНТЕКСТНОГО ОБУЧЕНИЯ

^{1,2}Магомедова З.И., кандидат педагогических наук, доцент
¹Бедоева С.В., кандидат сельскохозяйственных наук, доцент
¹Бабаева А.В., старший преподаватель
¹Зульфикаров Ю.Р., студент
²Кушкантiev Г.М., студент
¹ФГБОУ ВО Дагестанский ГАУ, г. Махачкала, Россия
²ГАОУ ВО ДГУНХ, г. Махачкала, Россия

Аннотация. На основе обзора научно-педагогической литературы рассматривается роль поликонтекстного обучения, способствующие подготовке креативного инженера.

Ключевые слова: профессиональная подготовка, поликонтекстное обучение, эффективные решения, нестандартное мышление, креативный потенциал.

CREATING A CREATIVE ENGINEER: THE ROLE OF MULTI-CONTEXT LEARNING

^{1,2}Magomedova Z.I., Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor
Bedoeva S.V., Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor
¹Babaeva A.V., senior lecturer
¹Zulfikarov Yu.R., student
²Kushkantiev G.M., student
¹Dagestan State Agrarian University, Makhachkala, Russia
²GAOU IN DGINH, Makhachkala, Russia

Abstract. Based on a review of scientific and pedagogical literature, the role of multi-contextual learning, contributing to the training of a creative engineer, is considered.

Keywords: professional training, multi-contextual learning, effective solutions, non-standard thinking, creative potential.

В современном мире, где технологии развиваются с неимоверной скоростью, креативность становится одним из ключевых факторов успеха в инженерной сфере. Инженеры не только должны обладать глубокими

техническими знаниями, но и уметь мыслить нестандартно, находить инновационные решения и адаптироваться к быстро меняющимся условиям. В этом контексте поликонтекстное обучение становится важным инструментом для формирования креативного инженера.

Поликонтекстное обучение — это подход, который предполагает изучение материала в различных контекстах и ситуациях. Это может включать в себя интеграцию знаний из разных дисциплин, использование различных методов обучения и применение теории на практике в реальных условиях. Такой подход позволяет студентам и специалистам развивать гибкость мышления, критическое восприятие информации и способность к креативному решению задач. Такое обучение способствует расширению кругозора студентов. Инженеры, обучающиеся в рамках поликонтекстного обучения, получают возможность изучать не только свою основную специальность, но и смежные области. Например, инженер-электронщик может изучать основы программирования, дизайна или управления проектами. Это разнообразие знаний позволяет им находить нестандартные решения и применять креативные подходы в своей работе. Обучение включает в себя анализ и синтез информации из различных источников. Это способствует развитию критического мышления, которое является необходимым для креативного подхода к решению инженерных задач. Студенты учатся задавать правильные вопросы, оценивать различные точки зрения и находить оптимальные решения, что в конечном итоге приводит к более инновационным результатам [1].

Одним из ключевых аспектов является акцент на практическом применении знаний. Проекты, кейс-стадии и практические задания позволяют студентам применять теоретические знания в реальных условиях. Это не только укрепляет их навыки, но и развивает креативность, так как студенты сталкиваются с реальными проблемами и должны находить эффективные решения. Также акцентирует внимание на командной работе и междисциплинарном взаимодействии. В современных инженерных проектах часто требуется сотрудничество специалистов из разных областей — от механики и электроники до программирования и дизайна. Студенты, имеют возможность работать в командах, где каждый участник вносит свой уникальный вклад, основанный на своих знаниях и опыте. Это взаимодействие не только обогащает процесс обучения, но и способствует развитию навыков коммуникации и совместного решения проблем, что является важным аспектом креативного мышления [3].

В условиях быстро меняющегося технологического ландшафта способность адаптироваться к новым условиям становится критически важной. Поликонтекстное обучение помогает студентам развивать эту гибкость, позволяя им учиться на примерах из различных областей и ситуаций. Студенты учатся быстро переключаться между различными контекстами, что позволяет им находить новые подходы и решения в условиях неопределенности. Это качество особенно важно для инженеров, которые должны быть готовы к изменениям в требованиях, технологиях и методах работы. Создается среда, в которой поощряется экспериментирование и инновации. Студенты имеют

возможность пробовать различные подходы к решению задач, что способствует развитию их креативного потенциала. Они учатся не бояться ошибок и воспринимать их как часть процесса обучения. Это позволяет им выходить за рамки традиционных методов и находить уникальные решения, которые могут привести к значительным улучшениям и инновациям в инженерной практике.

Поликонтекстное обучение играет ключевую роль в формировании креативного инженера, обеспечивая разнообразие знаний, развитие критического мышления, практическое применение знаний, командную работу и адаптацию к изменениям. В условиях современного мира, где креативность и инновации становятся основными двигателями прогресса, этот подход к обучению становится неотъемлемой частью подготовки будущих специалистов. Инженеры, обладающие навыками, развитыми в рамках поликонтекстного обучения, будут лучше подготовлены к вызовам и возможностям, которые предоставляет быстро меняющийся технологический ландшафт [3]. С учетом стремительного развития технологий и изменений в потребностях рынка труда, обучение становится не только актуальным, но и необходимым элементом инженерного образования. Важно рассмотреть, как этот подход может быть интегрирован в учебные программы и какие перспективы он открывает для будущих инженеров. Современные технологии, такие как искусственный интеллект, большие данные и интернет вещей, требуют от инженеров не только технических знаний, но и способности к междисциплинарному мышлению. Такое обучение позволяет интегрировать эти новые технологии в учебный процесс, предоставляя студентам возможность изучать их применение в различных контекстах. Например, студенты могут работать над проектами, связанными с использованием ИИ для оптимизации производственных процессов или разработки умных устройств. Это предполагает гибкость в выборе курсов и направлений обучения. Позволяет студентам адаптировать свое образование под личные интересы и карьерные цели. Университеты могут предлагать модули, которые охватывают различные аспекты инженерии, бизнеса и дизайна, что дает студентам возможность создавать индивидуальные образовательные траектории [2]. Такой подход способствует более глубокому пониманию предмета и повышает мотивацию студентов.

В условиях глобализации и цифровизации навыки, такие как критическое мышление, креативность, сотрудничество и коммуникация, становятся все более важными. Поликонтекстное обучение акцентирует внимание на этих навыках, позволяя студентам развивать их в процессе работы над проектами и в командной деятельности. Это, в свою очередь, делает их более конкурентоспособными на рынке труда. Поликонтекстное обучение также способствует развитию предпринимательского мышления у студентов. Инженеры, обучающиеся в рамках поликонтекстного обучения, учатся не только решать технические задачи, но и видеть возможности для создания новых продуктов и услуг. Они могут участвовать в стартапах, разрабатывать инновационные решения и предлагать их на рынке. Это создает культуру инноваций и предпринимательства в инженерной сфере.

Современные инженеры сталкиваются с вызовами, связанными с

устойчивым развитием и социальной ответственностью. Креативное обучение может помочь студентам осознать важность этих аспектов и интегрировать их в свою профессиональную практику [2]. Например, студенты могут изучать методы устойчивого проектирования, оценивать экологические последствия своих решений и разрабатывать технологии, которые способствуют улучшению качества жизни и охране окружающей среды. Это не только делает их более ответственными специалистами, но и помогает формировать общественное сознание о важности устойчивого развития.

В условиях глобализации инженеры сталкиваются с множеством вызовов, таких как изменение климата, нехватка ресурсов и социальные неравенства. Поликонтекстное обучение позволяет студентам развивать глобальное мышление, рассматривая проблемы с разных точек зрения и находя решения, которые могут быть применимы в различных странах и культурах. Это способствует формированию у студентов чувства ответственности за будущее планеты и готовности к сотрудничеству с международными командами. Поликонтекстное обучение также акцентирует внимание на важности самообучения и непрерывного профессионального развития. В быстро меняющемся мире инженеры должны быть готовы к постоянному обновлению своих знаний и навыков. Студенты, обучающиеся в рамках поликонтекстного обучения, учатся самостоятельно искать информацию, анализировать новые тенденции и адаптироваться к изменениям в своей области. Это качество становится особенно важным в условиях стремительного развития технологий и изменения требований рынка труда [4].

Заключение:

Поликонтекстное обучение представляет собой мощный инструмент для формирования креативного инженера, способного успешно справляться с вызовами современного мира. Интеграция знаний из различных областей, развитие критического мышления, практическое применение знаний и навыков, а также акцент на устойчивом развитии и социальной ответственности делают этот подход неотъемлемой частью инженерного образования. В условиях, когда креативность и инновации становятся основными двигателями прогресса, поликонтекстное обучение открывает новые горизонты для будущих специалистов, готовых к вызовам и возможностям, которые предоставляет быстро меняющийся технологический ландшафт.

Таким образом, внедрение поликонтекстного обучения в учебные программы инженерных специальностей не только способствует подготовке высококвалифицированных специалистов, но и формирует новое поколение инженеров, способных мыслить креативно, работать в команде и принимать ответственные решения в условиях неопределенности.

Список литературы

1. Альтшуллер Г.С., Вёрткин И.М. Как стать гением. – Минск, 1994.
2. Зиновкина М.М., НФТН-ТРИЗ: креативное образование XXI века. Теория и практика: - МГИУ, 2008. – 306 с.
3. Магомедова З.И., Айбатыров К.С., Харченко Л.Н., Андриенко Н.К.

Формирование профессионально-ориентированной креативности студентов средствами поликонтекстного обучения: монография. – Москва, 2020 – 166 с.

4. Перевалова А.А. Подготовка творческих педагогов как одна из задач современного образования // Проблемы качества образования в современном обществе: Сб. статей Междунар. научно-практ. конф. «Проблемы качества образования в современном обществе», г. Пенза, июнь 2004 г. – Пенза, 2004.

УДК 37

ПРОБЛЕМЫ ПОДГОТОВКИ СПЕЦИАЛИСТОВ ВЫСШЕЙ ШКОЛЫ

Муртузалиева М.А., кандидат педагогических наук, доцент

Меджидова А.М., кандидат экономических наук, доцент

Беков Р.Б., магистр

ФГБОУ ВО Дагестанский ГАУ, г. Махачкала, Россия

Аннотация. Высокие темпы изменений, происходящих в России и в мире, возрастающая глобализация, неизбежно усиливающаяся включенность российского общества в общемировые процессы влекут за собой растущую потребность в профессионально компетентных специалистах, конкурентоспособных на рынке труда. В последние годы появились и вошли в жизнь такие понятия, как «качество образования», «качество подготовки специалистов», «качество образованности выпускника вуза», «качество содержания образования», «качество образовательных услуг», «качество высшего учебного заведения», «внутривузовская система контроля качества подготовки специалистов», «внутривузовская система гарантии качества подготовки специалистов», «управление качеством образования».

Ключевые слова: глобализация, труд, качество образования, специалисты, общество, знания, доктрина.

PROBLEMS OF TRAINING HIGHER EDUCATION SPECIALISTS

Murtuzaliev M. A., Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor

Medzhidova A. M., Candidate of Economic Sciences, Associate Professor

Bekov R.B., Master's degree

FSBEI HE Dagestan State Agrarian University, Makhachkala, Russia.

Abstract. The high rate of change occurring in Russia and in the world, increasing globalization, and the inevitably increasing involvement of Russian society in global processes entail a growing need for professionally competent specialists who are competitive in the labor market. In recent years, such concepts as "quality of education", "quality of training specialists", "quality of education of university graduates", "quality of educational content", "quality of educational services", "quality of higher education institutions", "intra-university system of

quality control of training specialists", "intra-university system of quality assurance of training specialists", "education quality management" have emerged and entered into practice.

Keywords: globalization, labor, quality of education, specialists, society, knowledge, doctrine.

Высокие темпы изменений, происходящих в России и в мире, возрастающая глобализация, неизбежно усиливающаяся включенность российского общества в общемировые процессы влекут за собой растущую потребность в профессионально компетентных специалистах, конкурентоспособных на рынке труда. В последние годы появились и вошли в жизнь такие понятия, как «качество образования», «качество подготовки специалистов», «качество образованности выпускника вуза», «качество содержания образования», «качество образовательных услуг», «качество высшего учебного заведения», «внутривузовская система контроля качества подготовки специалистов», «внутривузовская система гарантии качества подготовки специалистов», «управление качеством образования». [1]

Введение этих понятий связано, с одной стороны, с оформлением нормативной правовой базы, регламентирующей государственные требования к содержанию образования, уровню подготовки специалистов и деятельности образовательных учреждений, а с другой - с усилением конкуренции на рынках труда и образовательных услуг.

Сегодня специалист ВУЗа должен быть готов не только к выполнению социальной и производственной деятельности в современных экономических условиях, а также должен быть профессионально компетентным, уметь постоянно пополнять свои знания, уметь строить межличностные отношения и принимать управленческие решения, иметь организаторские навыки.

В энциклопедии профессионального образования качество определяется как совокупность свойств, признаков продукции, услуг, работ, труда, обуславливающих их способность удовлетворить их потребность и запросы людей, соответствовать своему назначению и предъявляемым требованиям. Следовательно, качество знаний это соотнесение видов знаний с содержанием образования, а также с уровнем их усвоения и способностью к применения. Министерство образования и науки требует, чтобы каждое образовательное учреждение имело свою политику качества образования и стратегию развития. На наш взгляд не в вузах, а на федеральном уровне необходимо разрабатывать политику в области качества образования и стратегию его развития по различным направлениям. [2]

А на региональном уровне целесообразно разработать и провозгласить «образовательную доктрину», предусматривающую развитие образовательного сервиса и разработку «стандарта качества» с учётом требований к подготовке конкретных категорий специалистов в которых нуждается регион, или подготовки специалистов по различным специальностям, которые в силу различных причин на должном уровне нельзя подготовить в других регионах или странах.

Такой «стандарт качества» образования необходимо направить на гармонизацию требований Государственного образовательного стандарта, требований государственной аттестации и аккредитации и изменяющихся требований потребителя. [3] Он должен обеспечивать уровень образования выше гарантированного государством минимума путем получения особых и дополнительных знаний и компетенций за счет регионального и вузовского компонентов, нравственного и культурного развития личности, готовности и способности жить в многонациональном мире. При таком подходе каждому учебному заведению необходимо иметь свою концепцию управления качеством, обеспечивающую переход от количественных показателей деятельности к качественным критериям и оценкам. Только при вышеуказанном подходе возможна активная реализация политики качества, достижение заданных параметров функционирования вузов, расширение образовательной среды и пространства образовательных возможностей. Это будет способствовать обеспечению высокой конкурентоспособности вуза на рынке образовательных услуг, а его выпускников на рынке труда.

Поэтому в целях обеспечения высокой конкурентоспособности вуза на рынке образовательных услуг, а его выпускников на рынке труда по избранным направлениям подготовки специалистов, в вузах необходимо создать внутривузовскую систему качества, т.е.

- сформировать концепцию управления качеством, базирующуюся на внутривузовских и международных требованиях в области качества подготовки специалистов и деятельности организации;

- создать систему работы по обеспечению качества подготовки специалистов;

- разработать и оформить модели системы качества деятельности вуза, определяющие полномочия и ответственность организационно-штатных структур вуза в рамках политики качества, и конкретные программы действий в области качества.

На федеральном уровне управления образованием сформирована нормативная правовая база и решены процедурные вопросы, регламентирующие оценку качества функционирования вузов и обеспечивающие надзор за качеством их деятельности. [4]

В значительно меньшей степени обоснованы и разработаны вопросы, связанные с планированием, обеспечением, управлением, оценкой и контролем качества высшего образования на уровне высшего учебного заведения. Так отсутствие на сегодняшний день Типового положения о внутривузовской системе качества и позиция Министерства образования и науки РФ подводят вузы к необходимости самим формировать ту или иную модель данной системы в зависимости от своего понимания политики в области качества образования. [5,6].

При этом вузы опираются на известные процедуры лицензирования, аттестации и аккредитации вузов, являющиеся по своей сути инструментами установления уровня качества их деятельности, и гарантирующие

предоставление образовательных услуг в соответствии с государственными требованиями.

При таком назначении системы основными её функциями на уровне вуза становятся контроль качества подготовки студентов и самого процесса обучения в виде набора определенных процедур и средств (наблюдение, контроль, оценка, коррекция, регламентация).

Естественно, что модель внутривузовской системы качества, ориентированная на достижение соответствия требованиям, предъявляемым органом управления образованием, в том или ином виде существует в каждом вузе.

Однако подобную модель внутривузовской системы качества можно считать хотя и необходимой, но недостаточной без разработки Типового положения о внутривузовской системе качества. В существующем виде она не отражает в полной мере потребностей всех заинтересованных сторон - потенциальных абитуриентов, студентов, родителей, преподавателей, работодателей, самого вуза (в плане обеспечения конкурентоспособности на рынке образовательных услуг и создания условий для устойчивого функционирования и развития в рыночной среде).

Список литературы:

1. Крайник В. Л. Высшее образование в России: тенденции и перспективы развития // Биологический вестник Мелитопольского государственного педагогического университета им. Богдана Хмельницкого, 2015. — № 1а (14), т. 5. — С. 81–85.
2. Новикова В. М. Проблемы и перспективы российского высшего образования // Вестник МГИМО Университета, 2012. — № 6. — С. 282–286.
3. Новиков С.В. Современное состояние и тенденции развития российской системы высшего образования // Экономика, предпринимательство и право. – 2023. – Том 13. – № 9. – С. 3589-3604.
4. Совершенствование системы оценки эффективности деятельности высшего образования (Гаранин М.А., Паулов П.А.) // Креативная экономика. № 4 / 2019.
5. Филипенко А.Ф. Проблемы и перспективы современного образования // Актуальные проблемы гуманитарных и естественных наук. — 2015. — № 9-3. — С. 12-14.
6. Шевченко Д. А. Состояние высшего профессионального образования России и перспективы его развития // Маркетинг в России и за рубежом. –2013. — № 3(95). — С. 109–121.

УДК 30

ПРОБЛЕМА ГУМАНИТАРИЗАЦИИ АГРАРНЫХ ВУЗОВ В РОССИИ

Раджабов О.Р., доктор философских наук, профессор,

Аннотация. В статье рассматриваются основные вопросы гуманитаризации аграрных вузов России. Автор отмечает о важности роли социально-гуманитарных дисциплин в подготовке будущего специалиста. Именно гуманитаризация формирует мировоззрение, самосознание, духовные ориентиры личности, а значит непосредственно влияет на ее активность и поведение в общественно-политической жизни.

Ключевые слова: гуманитаризация, воспитание, мировоззрение, общение, культура.

THE PROBLEM OF HUMANITARIZATION OF AGRICULTURAL UNIVERSITIES IN RUSSIA

*Radzhabov O.R., Doctor of Philosophy, Professor,
Dagestan State Agrarian University, Makhachkala, Russia*

Abstract. The article deals with the main issues of humanitarization of technical and agricultural universities in Russia. The author notes the importance of the role of social and humanitarian disciplines in the training of a future specialist. It is humanitarization that forms a person's worldview, self-consciousness, spiritual guidelines, and therefore directly affects her activity and behavior in socio-political life.

Keywords: humanitarization, education, worldview, communication, culture.

Начиная с 2000 г. в России идут непрерывные реформы системы образования: введен ЕГЭ, созданы национальные федеральные университеты, вводятся все новые ФГОСы, принят новый закон «Об образовании в РФ» (2015 г.), 2019-2020 гг. проводятся ежегодные мониторинги и государственные аккредитации вузов, множество некачественных вузов закрывается или реформируется. Министерство науки и высшего образования вводит все новые критерии в деятельность вузов и преподавателей, особое внимание уделяется развитию дистанционного образования.

На деле это нередко приводит к бюрократизации и формализму, ведет к сокращению роли и значимости преподавателя в образовательной деятельности. Никто не отрицает важности применения цифровых технологий и интернета в образовательной деятельности. Современные технологии полезны и необходимы, но они – лишь инструменты. Единственным реально контролирующим учебную работу студента является преподаватель. В этом контексте ничто не заменит преподавателя. Он не только обучает, но и воспитывает, интеллектуализирует и гуманизирует личность студента. Однако время реального общения преподавателя и студента в учебном процессе в новых вводимых учебных планах и рабочих планах существенно уменьшается. [1] Идут размывание ценностных основ и традиционных форм общественной морали, ослабление и разрушение механизмов культурной преемственности,

угроза сохранения самобытности отечественной культуры, снижение интереса молодежи к отечественной культуре, ее истории, традициям, к носителям национального самосознания» [2].

В этом плане, известный французский ученый- философ К. Леви-Стросс сказал: «XXI век будет веком гуманитарных наук или его не будет вообще».

Сейчас очень сложное время: международная обстановка, санкции, информационная война, растущая напряженность внутри общества, как никак человек — это духовное существо, кто окажется сильнее в этой идеологической и информационной войне, тот и победит. Важность и значимость преподавания дисциплин социально-гуманитарного цикла в вузах определяется также выдвинутой В.В. Путиным национальной идеей духовно-нравственного воспитания молодежи. Поэтому необходимо еще более усилить духовно-нравственное и патриотическое воспитание молодежи. Гуманитарная подготовка — студентов-это не только утверждение общечеловеческих духовно-нравственных ценностей, но и формирование целостного мировоззрения. Гуманитарная подготовка-это еще и искусство понимания людей и успешного общения с ними. Без этого выпускник вуза не может быть эффективным ни в профессиональной деятельности, ни в личной жизни. Необходимость гуманитарной подготовки студенческой молодежи объясняются следующими моментами:

Гуманитаризация в технических и аграрных вузах необходима, еще потому что именно изучение гуманитарных и социальных наук формирует личность будущего специалиста. Оно формирует мировоззрение, самосознание, духовные ориентиры личности, а значит непосредственно влияет на ее активность и поведение в общественно-политической и профессиональной жизни. Неслучайно известные авторитеты в области профессиональной подготовки и бизнес-образования отмечают, что успешность профессиональной карьеры специалиста на 20% зависит от профессиональных знаний; на 80 %- от социальных личностных качеств человека, от умения понимать себя и других людей, и навыков общения с ними.

Поэтому сохраняя значение традиционных гуманитарных курсов: философии, социологии, политологии и т.д.- необходимо дополнить их прикладными гуманитарными дисциплинами, направленными на практическое развитие таких личностных качеств специалиста, как коммуникабельность, общительность, уверенность, инициативность, управленческие и другие навыки «рыночного» общения. Это могут быть: технология управления, этика делового общения, конфликтология, социальный менеджмент, самоменеджмент и т.п.

Во-вторых, гуманитаризация образования требует расширения и усиления влияния дисциплин гуманитарного цикла. Время от времени в современной научной литературе возникают дискуссии о соотношении воспитания и обучения, гуманитарного и профессионального в содержании учебных планов в технических и аграрных вузах. На наш взгляд, в сравнительном плане эти споры показательны. Например, в европейских и американских университетах объем гуманитарных дисциплин в подготовке аграрных и инженерных кадров составляет около 40 %. При этом обязательно

присутствуют курсы (дополнительно) по искусствам: поэзии, литературе, живописи и т.д. В наших вузах таких предметов значительно меньше и их объем в последние годы еще больше сокращается. На наш взгляд, это контрпродуктивная тенденция. [3]

В теоретическом аспекте обучение и воспитание, гуманизация (как цель и результат гуманизации) и получение профессиональных знаний-две стороны единого процесса. Они взаимосвязаны и неразрывны. Еще Демокрит отмечал: «С воспитанием связано обучение. Сама способность стыдиться (совесть) приходит к человеку в процессе обучения». [4] Гуманитаризацию образования следует рассматривать, с одной стороны, как средство формирования у студентов и будущих специалистов общечеловеческой культуры, с другой-как важный инструмент социализации и будущей профессиональной успешности студента. Без качественной профессионализации не может быть сформирован специалист, профессионал в своем деле. Однако без гуманитаризации не может быть сформирована полноценная личность, т.е. эффективный профессионал.

Гуманитаризация знания является мировой тенденцией, особенно рельефно выразившейся в конце нашего столетия. Поэтому чрезвычайно актуален вопрос гуманитарной компоненты высшего образования. В наше время наибольшую экономичность дает возможность вложения капитала в воспитание человека, в образование и культуру; резко возрастает значимость общей образованности и эрудиции специалистов - все это связано с гуманитаризацией знания и наук. Кроме того, гуманитарное знание является наиболее чувствительным к общественным изменениям.

Технократическая модель мышления отвечала парадигме эпохи. Человек-функция, человек-винтик был идеально приспособлен к технологии конвейерного, поточного производства. И образование было подчинено таким установкам. Для общества готовили узкою специалиста - учили только тому, что потребуется в практической деятельности. Ибо технократическое мышление в духовной культуре не нуждается, оно довольствуется простыми исполнителями, призванными воплотить волю вождей и лидеров. Итак, современное высшее образование должно отвечать двум требованиям:

- соответствовать мировым стандартам и достижениям мировой культуры, опираться на современную информационную базу;
- учитывать перспективу развития современной цивилизации. А это связано с новыми мировоззренческими ориентирами: умением отстаивать ценности своей культуры и духовных ценностей при уважении к другим культурам: способность соизмерять личные и корпоративные интересы с общечеловеческими ценностями, соединять национальные интересы с интересами других народов и ответственностью за судьбы человечества.

Известны следующие основные направления базового гуманитарного высшего образования: культурология, религиоведение, филология, философия, лингвистика, журналистика, книговедение, история, основы российской государственности, политология, психология, социальная работа, социология, конфликтология, регионоведение, юриспруденция, менеджмент, экономика, искусство, и др. В многоуровневой системе важнейшую роль играет прежде

всего гуманитарная компонента образования. По утвержденным изначально стандартам образовательно-профессиональных программ гуманитарные и социально-экономические дисциплины составляли 25% всей учебной нагрузки, естественно-научные дисциплины 25-40 %, ориентированных на профиль направления – 30-40% и специальные науки -15%. Как было отмечено до 2023 года несколько раз подвергалось резкому изменению отношение к социально-гуманитарным дисциплинам и их преподавателям (в сторону сокращения дисциплин и количество часов до 4-5 % от всей общей учебной нагрузки).

В последние годы этот процесс изменился более-менее за счет увеличения часов истории и основы российской государственности. Проблема стандартов высшего образования обсуждалась также в США еще в 90-х годах прошлого века, и стандарты были своеобразной мерой против отрицательных последствий широкой демократизации образования. При этом они исходили из следующих приоритетных ценностей: преподавание ключевых предметов, обеспечение равного доступа к образованию, передача студентам демократических и общечеловеческих ценностей, выработка ответственного социального поведения, поиск талантов и подготовка к труду.

В настоящее время выбор приоритетов и их субординация находятся сейчас под влиянием двух факторов: 1) необходимость освобождения от негативных последствий широкой демократизации образования (сохранив саму демократию как важнейшую ценность; 2) необходимость переориентации всей системы образования на подготовку людей, способных к жизни общества XXI века. Определены также четыре основные цели образования: 1) воспитание граждан-патриотов, 2) подготовка к определенной профессии и способность самостоятельно продолжать обучение в избранной среде; 3) хорошая мировоззренческая ориентация; 4) способность критически и логически мыслить, и эффективно общаться с помощью безукоризненного владения языком.

В связи с переносом центра тяжести учебной, научной и организационной работы на выпускающие кафедры, нам предоставляется, что такой строго целевой подход в подготовке выпускников к узкопрофессиональной деятельности может привести к дисперсии знания, узкому утилитаризму, фрагментарной компетентности. Кроме того, вытеснение выпускающими кафедрами социально-гуманитарных дисциплин, может лишить выпускника универсального образования, привести к выпуску специалистов в массовом порядке с узким кругозором, оторванных от уровня мировой и отечественной истории, общечеловеческих духовных ценностей, культуры и науки и неспособных ориентироваться в сложной современной общественно-политической жизни. Умаление роли гуманитарного знания может привести к катастрофическим последствиям: даже само деление знания на профессиональное и гуманитарное уже стало опасно.

Таким образом, гуманитаризации образования в высшей школе содействует также разумная демократизация всей учебно-воспитательной работы. А не сведение ее к свободному посещению занятий, что превратилось в непосещение лекций и семинарских занятий. Надо ускорить процесс перехода

от обезличенного, пассивного учебно-воспитательного процесса к учебной деятельности самого студента, перейти от старой системы воспитания к самообразованию, самовоспитанию, самоуправлению, от авторитарной педагогики к педагогике сотрудничества, к современной горизонтальной схеме отношений студента и преподавателя. Каждый студент- это личность, индивидуальность со своими особенностями, способностями, опираясь на которые можно в большей мере сделать студента субъектом учебного и воспитательного процесса. Этому же содействуют индивидуальные и групповые формы воспитательной работы.

И все это должно происходить в рамках общероссийского, культурно-образовательного пространства, в единстве общероссийской и национальной идее о национальном самосознании. Мощной стороной дагестанской национальной идеи является судьбоносное стремление к сохранению целостности Дагестана, гражданственности, патриотизма, уважение к закону, соблюдение традиций и обычаев своего народа.

Во всех вузах РФ и Дагестана утверждены должности проректоров по воспитательной работе и молодежной политике. При целевой организации их работы они могут превратиться в своеобразные штаты улучшения гуманитарного образования в вузах. В преподавании социально-гуманитарных наук в дагестанских вузах следует широко привлекать материалы истории и культуры народов Дагестана, народную педагогику, духовные ценности ислама, историческую память и богатый наш генофонд. Модернизация системы образования должна идти с возрождением дагестанских созидательных обычаев, традиций и всего духовно-нравственного потенциала.

Все вышеизложенное свидетельствует о необходимости и целесообразности сохранения и улучшения качества преподавания цикла социально-гуманитарных дисциплин в вузах нашей республики и в стране в целом.

Список литературы

1. Логинова Г.Е. Проблемы гуманитаризации высшего образования в современной России. //Вестник Кемеровского государственного университета 2015 №4(64) Т.1.
2. С.О. Елишев Молодежь как объект социализации и манипуляций// - М.: «Канон +» РООИ «Реабилитация», 2015. -320 с.
3. Образование и наука на рубеже XXI века: проблемы перспективы развития// тезисы докладов III Академических чтений МАН Виль. Минск, 2018. 200 с.
4. Чанышев А.Н. Философия Древнего мира: учебник для вузов. М.: Высшая школа, 1999. с.-259.

УДК 30

ПАТРИОТИЗМ КАК ОСНОВА ФОРМИРОВАНИЯ

ОБЩЕНАЦИОНАЛЬНОЙ ГОРДОСТИ

*Раджабов О.Р., доктор философских наук, профессор
ФГБОУ ВО Дагестанский ГАУ, г. Махачкала, Россия*

Аннотация. Статья посвящена анализу некоторых исторических аспектов патриотизма как основы формирования общенациональной гордости. Автор показывает, что патриотизм есть феномен и ценность, которые наиболее близки человеку, ибо они генетически связаны с его родителями, родом, народом, языком, культурой, традициями, обычаями, географической местностью, где он родился и жил, а также со страной в целом. В статье показано, что патриотизм русского народа уходит вглубь веков. Особенно ярко он проявился в годы Великой Отечественной войны.

Патриотизм русского народа впитал в себя все лучшие качества, характерные для нашей многонациональной страны.

Ключевые слова: патриотизм, общенациональная гордость, героизм, воспитание, идеология, мировоззрение.

PATRIOTISM AS THE BASIS FOR THE FORMATION OF NATIONAL PRIDE

*Radzhabov O.R., Doctor of Philosophy, Professor
Dagestan State Agrarian University, Makhachkala, Russia*

Abstract: The article is devoted to the analysis of some historical aspects of patriotism as the basis for the formation of national pride. The author shows that patriotism is a phenomenon and value that are closest to a person, because they are genetically related to his parents, clan, people, language, culture, traditions, customs, geographical area where he was born and lived, as well as to the country as a whole. The article shows that the patriotism of the Russian people goes back centuries. It was especially pronounced during the Great Patriotic War.

The patriotism of the Russian people has absorbed all the best qualities characteristic of our multinational country.

Keywords: patriotism, national pride, heroism, upbringing, ideology, worldview.

Проблемы патриотического воспитания и гражданского становления подрастающего поколения очень актуальны для современного общества. В федеральном проекте «Патриотическое воспитание граждан Российской Федерации» планируется развитие системы взаимодействия между разными поколениями для обеспечения преемственности, поддержки общественных инициатив и проектов, связанных с патриотическим воспитанием молодежи. Тема воспитания была обозначена Президентом РФ Владимиром Путиным в «Указе о национальных целях развития до 2030 года».

Воспитание чувства единения с народом своей страны, осознание

принадлежности к Родине и обретение культурных и нравственных ориентиров – вот только некоторые из основных задач государственной молодежной политики.

Патриотическое воспитание на всем протяжении российской истории находится в поле зрения государства, приобретая особое значение в периоды внутренних и международных кризисов. Современная реальность изобилует вызовами, эффективно противостоять которым может только сплоченное российское общество, построенное на традиционных духовно-нравственных ценностях, объединяющее социально активных граждан со зрелым гражданским самосознанием, которые осознанно включены в жизнь своей страны. Обострение внешнеполитических проблем, усиление межгосударственных противоречий, экономическая нестабильность, попытки разрушения традиционных ценностей, искажение мировой истории, пересмотр взглядов на роль и место России в ней, реабилитация фашизма, разжигание межнациональных и межконфессиональных конфликтов, распространение деструктивных идеологий, насаждение чуждых нравственных и поведенческих моделей – все это требует оперативного и адекватного реагирования со стороны системы патриотического воспитания. Патриотическое воспитание содействует дальнейшему укреплению российской государственности и консолидации общества, обеспечивает идейную и идеологическую основу для наращивания экономической и политической мощи России.

Особая роль в формировании патриотизма отводится учебному курсу «История», который призван познакомить молодое поколение с героической историей нашей страны, показать, что одним из истоков возникновения общенациональной гордости российского человека является патриотизм всех народов, населяющих нашу страну. Патриотизм – любовь к отечеству, преданность ему, стремление своими действиями служить его интересам – является характерной чертой нашего народа. Термин *патриотизм* происходит от греческих *patriots* – соотечественник, *patris* – родина, отечество и определяется как «любовь к Отечеству, преданность ему, стремление своими действиями служить его интересам» [12]. Патриотизм представляет собой единство мировоззрения патриотической направленности личности и патриотического поведения, реализуемого в деятельности на благо отечества.

Сущность патриотического воспитания изменялась в зависимости от социально-исторических условий, образовательно-культурной политики и зависела от национальных, религиозных, географических и других факторов.

По мнению А.Н. Вырщикова и М.Б. Кусмарцева, в обыденном сознании патриотизм есть чувство глубокое, древнее, запечатанное в человеческом геноипе, что делает характер данного понятия внеисторичным, его объём наднациональным и метатерриториальным, а содержание кросскультурным, надконфессиональным, надпартийным, надкорпоративным и т. Д. [8]. У каждого человека с рождения возникает чувство любви к родным местам, к окружающим людям, к той среде, где он вырос, сформировался как личность. Оно проявляется во всей его деятельности, а также в различных формах общественного сознания – в морали, искусстве, литературе, поэзии, фольклоре,

народном эпосе, в исторических преданиях, обычаях и привычках. Сознание принадлежности своему народу, любовь к Родине сопровождает человека на протяжении всей его жизни. Так, знаменитый отечественный филолог С.И. Ожегов понимает сущность патриотизма как «преданность и любовь к своему Отечеству, к своему народу» [9]. В философском словаре, составленном под редакцией И.Т. Фролова [10], понятие патриотизм трактуется как нравственный и политический принцип, социальное чувство, содержанием которого является любовь к отечеству, преданность ему, гордость за его прошлое и настоящее, стремление защищать интересы родины. Военно-энциклопедический словарь объясняет рассматриваемое патриотизм шире, как «любовь к родине, своему народу, стремление своими действиями служить их интересам» [11].

Патриотизм коренится не в «крови» рас и наций, он не является таинственным порождением «национального духа» или «расовой души», как утверждают западные пропагандисты. Патриотизм как глубокое чувство народов порождается объективными социально-политическими и историческими условиями их жизни. По мнению отечественных исследователей, у патриотизма в России совершенно иные социальные корни. Как отмечает А.Г. Масалов, «конкретные критерии патриотизма формируются в обществе под воздействием многих факторов, среди которых выделяются доминирующие в обществе политические идеологии и конфессии, реальные условия жизни людей в государстве, создающие представления о нормативной идеализированной модели общества, порождающие чувства сопричастности с его жизнедеятельностью и ответственности за его сохранение перед предками и потомками» [7]. Подлинную любовь к Отчизне всегда проявляли и проявляют россияне, о чем свидетельствует, в частности, героическая история нашего народа.

Настоящими защитниками отечества во все времена были преемники и продолжатели лучших национальных традиций. Любовь и привязанность к родине, к своему народу, к его героическим традициям и культуре выражаются в стремлении освободить отечество от олигархов и нечистоплотных чиновников. Патриотизму чужды национализм, расизм, национальная исключительность и все отжившее, устаревшее, что мешает движению общества вперед.

Патриотизм российского народа впитал в себя все лучшие качества народов, населяющих нашу страну. Естественно, что такой патриотизм мог возникнуть только в условиях тех гигантских изменений в экономике, культуре и в идейно-политической области, которые происходили в нашей стране.

Могучая сила патриотизма России ярко проявилась в суровую пору Великой Отечественной войны. В годы тяжелейших испытаний раскрылись лучшие человеческие качества: негибкая воля к победе, бесстрашие, массовый героизм, смелость на полях сражений, дружба и братство, готовность идти на любые лишения и жертвы во имя победы над захватчиком. Вдохновляющая сила дружбы народов двигала всеми помыслами и поступками людей. Она проявилась в самоотверженном труде всех слоев общества, всех наций и народностей нашей страны. Ратные подвиги на фронте и

самоотверженный труд в тылу рождали героев. Граждане СССР были охвачены одним порывом – делать все во имя победы над фашизмом. Многонациональная Красная Армия стала армией массового героизма, о чем говорит число людей, удостоенных в дни войны звания Героя Советского Союза. Среди них 7998 русских, 2021 украинец, 299 белорусов, 161 татарин, 107 евреев, 96 казахов, 90 грузин, 89 армян, 67 узбеков, 63 мордвина, 45 чувашей, 44 азербайджанца, 32 представителей дагестанского народа, 38 башкир, 31 осетин, 16 туркмен, 15 литовцев, 15 таджиков, 12 киргизов, 12 латышей, 10 коми, 10 удмуртов, 9 эстонцев, 8 калмыков, 8 карелов, 6 адыгейцев, 6 кабардинцев, 4 абхазца, 2 молдаванина, 2 якута, 1 тувинец и представители еще многих национальностей. Всего получили эту высокую награду около 12 тыс. человек. Слава о бессмертных подвигах героев войны – русского А.М. Матросова, белоруса Н.Ф. Гастелло, грузина К.Н. Леселидзе, армянина Б.А. Галстяна, 28 панфиловцев и многих-многих других сыновей и дочерей нашей славной отчизны сохранились в памяти потомков. В ходе борьбы с врагом советские воины более 200 раз были повторили подвиг политрука А. Панкратова и рядового А. Матросова, более 320 раз – подвиг экипажа Н. Гастелло. Их подвиги – результат воспитания советского народа в духе интернационализма, патриотизма и преданности своей Родине. Величайшими патриотами являются защитники Ленинграда, которые в ожесточенной схватке с врагом не только отстояли город, но и разгромили фашистов на подступах к городу. В памяти народной навсегда останутся подвиги представителей всех наций и народностей СССР, героически защищавших Севастополь и Москву, Брест и Одессу, Сталинград, Новороссийск, Керчь и многие другие города страны. Именно беспредельная любовь всех советских людей к своей Родине, их социально-политическое и идейное единство, дружба обеспечили нашу победу над фашистской Германией и империалистической Японией.

Скрепленная кровью, пролитой на полях сражений, нерушимая дружба народов Советского Союза обусловила быстрое восстановление разрушенного войной народного хозяйства. Благодаря интернационализму и патриотизму были возрождены из пепла сотни городов и тысячи сел, восстановлены Донбасс, Днепрогэс, залечены тяжелые раны войны. Украина, Белоруссия, Латвия, Литва, Эстония не смогли бы так быстро оправиться от нанесенного им войной ущерба, если бы не помощь всех советских наций и народностей. Из Москвы, с Поволжья, Урала, из Средней Азии, Закавказья сюда шло промышленное оборудование, продовольствие и многое другое, необходимое для восстановления фабрик и заводов, колхозов и совхозов, нормальной жизни в городах и селах.

Возникновение новых промышленных центров, открытие и разработка природных богатств почти во всех союзных и автономных республиках, освоение целинных земель, развитие всех видов транспорта усиливают внутреннюю миграцию населения страны, содействуют расширению взаимного общения ее народов, укреплению интернациональных связей. Так, целину осваивали представители более 60 наций и народностей. Самоотверженным

трудом советских людей – лучших представителей всех союзных и автономных республик, тружеников городов и сел, комсомольцев, нашей славной молодежи – освоено более 42 млн га целинных и залежных земель.

Для российских людей характерны товарищеская взаимопомощь, дружба и сотрудничество, которые проявляются как в дни радости, так и в дни невзгод. Яркий пример этого – быстрое восстановление Ашхабада, Ташкента и Махачкалы, разрушенных сильными землетрясениями. Все союзные республики, все области и края нашей многонациональной Родины пришли в те дни на помощь туркменскому, узбекскому и дагестанскому народам.

До распада СССР в Грузии и Молдавии, Узбекистане и на Украине знали и любили как своих родных писателей А. Пушкина и Т. Шевченко, М. Горького и В. Маяковского, М. Шолохова и А. Твардовского, К. Федина и М. Стельмаха. Русские, украинцы, белорусы и представители других наций любили и читали Шота Руставели, Вилиса Лациса, Абая Кунанбаева, Чингиза Айтматова, великолепные стихи Янки Купалы, Самеда Вургуня, Расула Гамзатова, Эдуардаса Межелайтиса, Мустая Карима и многих других художников слова.

В развитии общенациональной культуры большую роль играла русская культура, особенно русский язык как средство межнационального общения и приобщения к лучшим достижениям отечественной и мировой культуры. Если в 1959 году 10 млн нерусских страны называли его своим родным языком, а в 1980-м – более 18 млн [3]. Кроме того, почти 52 млн человек считали его вторым языком, которым они свободно владеют. Признание русского языка как языка межнационального общения в тот период не означало забвения национальных языков. Наоборот, в бывшем СССР всестороннее экономическое и культурное сотрудничество наций, обмен научными, политическими и техническими знаниями способствовали взаимному обогащению языков всех народов СССР.

Общенациональная и национальная гордость формировались в течение длительного исторического периода, о чем красноречиво свидетельствует история народов России. Несмотря на постоянные попытки Запада переписать историю России, оклеветать русскую культуру, Россия неуклонно шла вперед, опережая во многом научные идеи Запада. Еще А.С. Пушкин с горечью писал, что русский народ – «вечный предмет невежественной клеветы писателей «иностраннных». Немецкий философ Гегель в своей работе «Философия истории» указывал, что на востоке от Эльбы живет огромная славянская нация, которая до сих пор не выступала как самостоятельный элемент в процессе развития мирового разума, способный к самостоятельному историческому творчеству [2]. Только идеалистическими воззрениями немецкого философа и его прусским «превосходством» можно объяснить эту глубоко ошибочную точку зрения, исключавшую из истории славянские народы. Странно, что Гегель об этом писал в 20-х годах XIX века, то есть значительно позже того, как Петр I провел свои знаменитые реформы, одержал историческую победу под Полтавой и в России появились великие творения М.В. Ломоносова и А.Н. Радищева. Это утверждение было сделано после знаменитых суворовских походов и всемирно-исторической победы России над Наполеоном в 1812 году,

закончившихся освобождением русской армией ряда европейских стран от наполеоновской тирании, в том числе и Пруссию, где родился и жил Гегель.

Еще в 60-х годах прошлого столетия Н.А. Добролюбов с негодованием писал: «Еще немало у нас, в образованном обществе, таких господ, которым ничего не стоит обвинить повально целый народ в неспособности к (гражданской жизни и) всякому самостоятельному устройству» [3]. Критика всего русского, отрицание русской национальной гордости, низкопоклонство перед заграницей было традицией определенной части русской дворянской и буржуазной интеллигенции в прошлом. У этих людей, как писал В.Г. Белинский, «всякая иностранная дрянь легко шла на гениальность... а свое русское, хотя бы и отмеченное высокой даровитостью, презиралось только за то, что оно русское» [4]. Великий патриот и основоположник отечественной науки М.В. Ломоносов, готовый жизнь свою положить за «утверждение наук в отечестве», решительно боролся против этой реакционной идеологии. За 40 лет до Лавуазье он открыл закон постоянства веществ, выдвинул гипотезу атомного строения веществ, за 100 лет до создания кинетической теории газов объяснял явление теплоты движением частиц материи. Тем не менее официальная наука осталась равнодушной к вопросу о приоритете этих великих открытий русского ученого. Так же было и с величайшими открытиями мирового значения И.И. Ползунова, А.С. Попова, Д.И. Менделеева, А.Н. Лодыгина, К.Э. Циолковского, К.А. Тимирязева, Н.Е. Жуковского и др., причем не только в науке, но и в области культуры.

Принося и унижая нашу отечественную науку и культуру, иностранные ученые и всякого рода дельцы обкрадывали россиян и присваивали результаты исследований и открытий русской науки. Если им не удавалось выкрасть патент на изобретение, то они не гнушались идти на подкуп наших ученых, обещая им «золотые горы».

Беспредельная любовь к своей Родине, национальная гордость были внутренним свойством передовых русских людей. В.Г. Белинский писал: «Чувство любви к отечеству – благородное и возвышенное чувство... Но любовь к отечеству должна выходить из любви к человечеству, как частное из общего. Любить свою родину значит пламенно желать видеть в ней осуществление идеала человечества и по мере сил своих споспешествовать этому». Н.А. Добролюбов писал, что «настоящий патриотизм как частное проявление любви к человечеству не уживается с неприязнью к отдельным народностям...» [5]. А.Н. Толстой назвал любовь к Родине, гордость за свою Родину мощной силой,двигающей человека на большие дела, самоотверженный героизм [6]. «Я хочу больших дел и большой славы, потому что мои дела и моя слава – дела и слава моей родины... Я – сын, плоть от плоти, кровь от крови моей любимой родины, потому что любовь к родине несет с собой ревнивую бдительность», – писал он [6]. Именно таким патриотизмом, такой любовью к своей Родине отличались передовые умы нашей страны. Они все делали для славы своего отечества, гордились его будущим. В.Г. Белинский с гордостью писал о будущем России: «Завидую внукам и правнукам нашим, которым суждено видеть Россию в 1940 году,

стоящую во главе образованного мира, дающую законы и науке, и искусству, и принимающую благоговейную дань от всего просвещенного человечества» [4].

Лишь любовь к народу, вера в будущее России давали и дают моральные силы передовым людям нашей Родины преодолеть все трудности и высоко держать честь русской науки, техники и культуры. Особенно ярко это проявляется сегодня, когда Россия помогает нашим соотечественникам обрести свободу и независимость от профашистской политики, которую ведет Украина под руководством западных стран.

Президент РФ В.В. Путин 27 мая 2024 г. На оперативном совещании с постоянными членами Совета Безопасности отметил, что российские солдаты и офицеры действуют мужественно, как настоящие герои. Наши военнослужащие сражаются стойко, с полным пониманием правоты своего дела. Даже после ранений солдаты и офицеры остаются в строю. Жертвуют собой, своей жизнью, чтобы спасти боевых товарищей и мирных жителей. В ходе боев и наши военнослужащие, и ополченцы Донбасса проявляют массовый героизм.

За время боевых действий на Украине звания Героев России были удостоены более 272 военнослужащих. Им были вручены медали «Золотая Звезда», из них 11 – это выходцы из Республики Дагестан.

В.В. Путин отметил героический подвиг дагестанца на СВО на Украине: «Мною подписан указ о присвоении старшему лейтенанту Нурмагомеду Энгельсовичу Гаджимагомедову звания Героя России – к сожалению, посмертно. В бою он уверенно командовал своими бойцами, как настоящий командир берег подчиненных. Уже получив тяжелое ранение, сражался до последнего и подорвал гранатой окруживших его боевиков и себя. Он пошел на такой шаг, потому что понимал, с кем имеет дело – с неонацистами, которые издеваются над пленными и зверски их убивают... Я русский человек, и, как говорится, у меня в роду кругом Иваны да Марьи. Но когда я вижу примеры такого героизма, как подвиг молодого парня Нурмагомеда Гаджимагомедова – уроженца Дагестана, лакца по национальности, других наших воинов, мне хочется сказать: я лакец, я дагестанец, я чеченец, ингуш, русский, татарин, еврей, мордвин, осетин... Всех из более чем трехсот национальных групп и этнических групп России просто невозможно перечислить – думаю, вы меня понимаете, но я горжусь тем, что я часть этого мира, часть могучего, сильного, многонационального народа России».

Это говорит о том, что нынешнее поколение нашей многонациональной Родины достойно и мужественно повторяет подвиги своих отцов и дедов. В этом и заключается сущность патриотизма, основанная на чувствах дружбы, взаимопонимания, гордости и героической истории нашей многонациональной страны.

Список литературы

1. Федосеев П.Н. Великий интернациональный подвиг советского народа. – М.: Знание, 1983. с. 45.
2. Гегель Г. Философия истории. – М.: Юрайт, 2022. – 378 с.
3. Добролюбов Н.А. Избранные философские сочинения. Т. 2. М.:

Госполитиздат, 1946. – С. 310.

4. Белинский В.Г. Избранные философские сочинения. – М.: Госполитиздат, 1941. – С. 355.

5. Головин Г., Попов А.С. – М.: Молодая гвардия, 1945. – С. 49–50.

6. Толстой А.Н. Полн. собр. соч. – М.: ГИХЛ, 1961. Т. 13. – С. 178.

7. Масалов А.Г. Гражданственность и патриотизм: теоретико-методологические основы исследования и формы проявления в современных условиях // Вестник МГГУ им. М.А. Шолохова. 2015. № 3.

8. Вырщиков А.Н., Кусмарцев М.Б. Патриотическое воспитание молодёжи в современном российском обществе: монография. – Волгоград: НП ИПД «Авторское перо», 2006.

9. Ожегов С.И. Толковый словарь русского языка: 80 000 слов и фразеологических выражений / Российская академия наук. Институт русского языка им. В.В. Виноградова. – 4-е изд., доп. – М.: ООО «ИТИ Технологии», 2008.

10. Философский словарь / под ред. И.Т. Фролова. – 5-е изд. – М.: Политиздат, 1986.

11. Военный энциклопедический словарь: в 2 т. Т. 1 / редкол.: А.П. Горкин, В.А. Золотарев, В.М. Карев и др. – М.: Большая Российская энциклопедия, «РИПОЛ КЛАССИК», 2001.

12. Большая советская энциклопедия. Т. 19. – 3-е изд. – М.: Сов, энциклопедия, 1975. – 647 с.

УДК 308-029.2(063)

УРОВЕНЬ РЕЛИГИОЗНОЙ ТОЛЕРАНТНОСТИ И КОНФЛИКТОВ В СОВРЕМЕННОМ РОССИЙСКОМ ОБЩЕСТВЕ

*Бигаева З.С., кандидат исторических наук, доцент
Лобачева З.Н., кандидат философских наук, доцент
Маммаева М.А., кандидат исторических наук, доцент
ФГБОУ ВО Дагестанский ГАУ, г. Махачкала, Россия*

Аннотация. Для современного российского общества становится, к сожалению, характерным всплеск напряженности в межэтнических и межрелигиозных отношениях, что проявляется в высоком уровне конфликтности населения. Рост межэтнической напряженности, масштабы террористических угроз являются следствием снижения уровня религиозной толерантности.

Это в свою очередь тормозит развитие всех сфер деятельности человека. Важно продолжать исследовать происходящие процессы, с целью дальнейшего прогнозирования и проектирования развития общества. Необходим поиск новых подходов для вовлечения членов общества в мультикультурную среду.

Ключевые слова: религиозная толерантность, конфессии,

конфликтогенность, ксенофобия, фанатизм, агрессия, экспансия.

THE LEVEL OF RELIGIOUS TOLERANCE AND CONFLICT IN MODERN RUSSIAN SOCIETY

*Bigaeva Z.S., Candidate of Historical Sciences, Associate Professor
Lobacheva Z.N., Candidate of Philosophical Sciences, Associate Professor
Mamayeva M.A., Candidate of Historical Sciences, Associate Professor
Dagestan State Agrarian University, Makhachkala, Russia*

Abstract. A problem of religious tolerance is being analyzed in the article. The complex of complementary techniques are selected and research, allowing to allocate individual and personal determinants of religious tolerance of believers is conducted.

Keywords: religious tolerance, confession, conflictogenity, xenophobia, fanaticism, aggression, expansion

Предлагая эту тему для исследования, мы понимали, что на протяжении всего исторического цикла развития человека, категория «нетерпимость» присутствовала всегда и одной или несколькими статьями ее не решить. «Нетерпимость» провоцирует военные конфликты, внутриконфессиональные и межрелигиозные преследования, идеологические противостояния. В ежедневной действительности «нетерпимость» выражается в фанатизме, ущемлении, проявлении неуважения к другим, отличным от них группам в масштабах страны в дискриминации по национальному, религиозному и расовому признакам.

Скорее, стоит вопрос не о невозможности ликвидировать различия, конфликт интересов трансформирует социум конфронтационное, нетерпимое и готовое отстаивать свои позиции, отрицать иные представления о мире отличные от его. В обществе возникают разного рода конфликты, прикрытые идеологическим неприятием каких-либо взглядов, норм поведения. А они проявляются особенно остро в молодежной среде. Понимая, что сегодня вся коммуникация, особенно, молодежи проходит в социальных сетях, значит и агрессия мигрирует во всемирную сеть. Всемирная паутина стала плацдармом виртуальной борьбы с любым инакомыслием. Здесь молодежь демонстрирует высокий уровень агрессии, ксенофобии, низкий уровень толерантности. Казалось бы, бытовое недоразумение в одежде, головном уборе, поведении в молодежной среде откликается через язык ненависти, вражды.

Хочется понять и объяснить природу яростного, непримиримого агрессивного восприятия любого одиночного события. На первый взгляд можно привести довод, который находится на поверхности: инициирование политиками, религиозными деятелями, идеологами.

Тогда возникает вопрос: на основе чего так легко можно повлиять на умы молодых людей?

Сегодняшний день показывает, насколько религия проникла во все сферы политической, научной, экономической, социальной жизни, а это означает, что

при возникновении религиозного конфликта мгновенно проявляется кризис в политических, экономических и межнациональных отношениях.

Существует несколько определений категории «конфликт» как социальное явление. Применим одну из трактовок: конфликт — это столкновение двух или более разнонаправленных сил, с целью реализации их интересов в условиях их противодействия. А значит, конфликт как социальная категория может быть подвергнута анализу. И отсюда мы представим вам теории, раскрывающие содержание конфликта как явления.

Особенно часто встречающимся обоснованием природы конфликта можно считать различия в восприятии ценностей, целей, интересов, поведения конкретных групп людей; неравное положение, несовершенство человеческой психики. Можно принять как закономерность тот факт, что чем беднее субъекты общества, тем чаще возникает конфликт ценностный. Это, в свою очередь, проявляется в группе сторонников различных конфессий. Также конфликты разворачиваются и внутри одной конфессии. Нас больше в этой статье заботит вопрос выхода конфликтов за рамки религии. Такой выход можно назвать политической, социокультурной экспансией, встречающей активное сопротивление других групп населения.

Нетерпимость можно увидеть во всех религиях, которые претендуют на монополию истины и свою исключительность. Сами монотеистические религии уже в себе содержат разъединительный фактор истинной веры.

А почвой для разворачивания конфликта неизбежно оказывается экономическая, политическая и социальная сферы жизни общества. Сама непримиримость становится заметным через разнообразные версии: обвинение представителей других конфессий в социальных бедах, разжигании конфликтов и войн, социальном неравенстве.

Статистика показывает, что в мире доля религиозного населения -66%, доля неверующего населения-25%, атеистов-6%. Показатели меняются в зависимости от уровня жизни.

История развития мировых и национальных религий свидетельствует о том, что между некоторыми, особенно, монотеистическими, сложилось непримиримое противостояние. В свою очередь и внутри одной религии существуют противоречия, практически, со дня основания.

Мировой опыт и его анализ говорит о том, что разделение мира по религиозному принципу не только сохраняется, но и значительно усиливается. А это говорит об усилении угрозы новых широкомасштабных конфликтов на религиозной почве.

Исторический опыт религиозных войн укоренил в массовом сознании стереотипы враждебности. Кроме того, разный уровень социально-экономического развития государств, обществ порождает противоречия в мировоззрении, выраженном в религиозном противостоянии. Религиозная принадлежность часто оказывает влияние на политические пристрастия.

Анализ мировой истории учит, что удельный вес религиозных факторов не является постоянной величиной в разных конфликтах. Главное состояние в том, что конфликт является следствием и формой реакции людей на

действительное или мнимое ущемление их религиозных прав и свобод.

Это ущемление может действительно иметь место, когда определяются различия социальные и материальные, но может быть и результатом неадекватной оценки действительности, завышенных ожиданий. Это особенно проявляется у этнических общностей, лишенные национальной государственности и этнических меньшинств, подвергающихся притеснениям по этническим признакам.

Толерантность термин, означающий терпимость к иному мировоззрению, образу жизни, поведению, обычаям. Толерантность - не значит безразличие. Это непринятие обязательное иного мировоззрения, образа жизни. Это означает предоставление другим права жить в соответствии с их мировоззрением. Это уважение, правильное сознание других культур, проявление человеческой индивидуальности. Это не снисхождение или притворство, не проявление терпимости к социальной несправедливости, отказ от своих взглядов.

Религиозная толерантность –это отношение адептов одной религии к другим конфессиям. Каждая религиозная общность следуя своим религиозным убеждениям должна признавать такое же право у других. Принятие и уважение религиозных ценностей других предпочтительней чем безразличие, которое рано или поздно может привести к проявлениям нетерпимости. Не зная ценностей и идей других, человек может начать относиться к ним с пренебрежением, безразличием, что чаще всего приводит к нетерпимости и конфликтам. Тогда как знание и ценностей, и взглядов создает позитивную настроенность по отношению к ним.

Толерантность-это цивилизационная норма поддержки разнообразия в мире и способ выхода из ситуации конфликта, которая необходим обществу в условиях мультикультурной системы. Толерантность необходимое условие выживание в условиях глобальных социальных рисков.

Важнейшей причиной агрессивного отношения выступает фактор принадлежности к какой-либо группе. Источник непримиримости находится в нравственной или интеллектуальной ограниченности личности. Нравственная ограниченность приводит к признанию своих принципов как единственно верных и непогрешимых. Отличные, другого рода взгляды, нравы оценивается таким человеком не как факт, который нужно изучить, а как угроза, которую необходимо устранить. Моральная ограниченность провоцирует в человеке гордыню и самооправдание за любые действия. Ему свойственно всех винить за свои неудачи, свои недостатки и отсутствие способностей он склонен компенсировать насилием и агрессивными выпадами.

Конфессиональная терпимость — это еще более жесткая иерархическая структура с единым сакральным центром. В религиозной культуре практически не возможна терпимость к другой доктрине и признание ее равноценной.

Возникает вопрос: существует ли набор принципов, способных служить ориентиром для решения проблем, описанных выше?

Можно предложить ассимиляторство как одну из альтернатив: культурное воздействие на иммигрантов с одновременным принятием коренного населения новой для них культуры.

Или предложить мультикультурализм: при сохранении своих личных границ, принятие и соблюдение границ представителей других религиозных конфессий.

Также религиозный конфликт можно предупредить через гармонизацию не религиозности и целостного религиозного мировоззрения для межчеловеческих отношений на национальном и государственном уровнях. Для этого нужно научиться отказываться от «диктата» назидания. Утверждать приоритет общечеловеческих ценностей над религиозными

Необходимо уважать право народов и религиозных общин выбирать жить ли им по законам религии или по законам секулярного гуманизма.

Вопрос о том, что религия является «частным делом» человека для большинства верующих остаются не принятыми. Более того есть необходимость учить гибкости миропонимания большинство населения.

Свобода религии и вероисповедания относится к основным правам человека. Исходя из признания за каждым гражданином, конституционного права распространять свои убеждения, между верующими и руководителями различных религиозных объединений должны строиться на следующих принципах:

«-свобода совести, выражение и распространение религиозных взглядов и убеждений.

-Каждый человек имеет право выбирать и менять свои религиозные убеждения без принуждения.

-религиозные объединения должны строить отношения друг с другом через диалог, а не конфронтации

-распространение верующими вероучение должны сопровождаться беспристрастным отношением к другим религиозным убеждениям

-свобода распространения религиозных взглядов и убеждений не является абсолютной. Она подлежит законодательным ограничениям с целью поддержания общественного порядка, защиты законных прав других людей.» (Всеобщая декларация прав человека.ООН от 10декабря 1948г.)

Список литературы

1. Агапов М.Г. Границы толерантности: анализ религиозной ситуации в Тюменской области/Вестник удмуртского университета. -2006. -N7. -с.222-232
2. Арухова А.Н. Веротерпимость и толерантность в Республике Дагестан/Культура. Духовность, Общество. -2016. -N 22-с.91-95
3. ГалкинА.А.Культура толерантности перед вызовами глобализации/Социологические исследования. -2003.N- 8. -с.64-74
4. Дробижева Л.М. Толерантность и рост этнического самосознания: пределы совместимости/Толерантность и согласие/ Отв. ред. В.А.Тишков. - М.1997. -с.61-72
- 5.Кириченко О.В.Толерантность как религиозная и нравственная проблема современности/Традиции и современность. -2006. - N5. -с.15-40
6. Гуревич П.Как обеспечить диалог конфессий. /Мир нравственности. - М.2004. - N8. -с.20-22

7. Вольтер Ф.Трактат о веротерпимости//Вольтер. Бог и люди: статьи, памфлеты, письма.т.2-М.,1965
8. Декларация прав человека и гражданина 1789(электронный ресурс).

СОДЕРЖАНИЕ

СЕКЦИЯ 1

ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ АВТОТРАНСПОРТНОГО КОМПЛЕКСА

Бедоева С.В., Магомедова З.И., Астемиров Т.А., Ибрагимов Э.Б., Джапаров	Б.
А.....	4
ПРОБЛЕМЫ И ПУТИ РЕШЕНИЯ УТИЛИЗАЦИИ АВТОТРАНСПОРТНЫХ	

СРЕДСТВ

Лазаренко Д.Ю., Решетняк С.А.....10

ПОДГОТОВКА КАДРОВ АВТОТРАНСПОРТА: КЛЮЧЕВЫЕ АСПЕКТЫ И ВАЖНОСТЬ

Гасанов М.М., Султанахмедов М.А., Муртузов М.М.....13

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ЭКСПЕРТНОГО ИССЛЕДОВАНИЯ МЕТОДОВ ИЗБЕГАНИЯ ДТП В ПРОЦЕССЕ ОБГОНА

Лазаренко Д.Ю., Решетняк С.А.....17
ПОДГОТОВКА КАДРОВ АВТОТРАНСПОРТА И ЦИФРОВЫЕ ПЛАТФОРМЫ

СЕКЦИЯ 2

ЭКСПЛУАТАЦИЯ ТРАНСПОРТНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ МАШИН И КОМПЛЕКСОВ

Айдемиров О.М., Алиев А.Я., Ибрагимов Э.Б., Ханустанов М.Д., Абакаров А.Р.....21 РАСЧЁТ

ЗАТРАТ ЭНЕРГИИ ПРИ ПУСКЕ АВТОТРАКТОРНОГО ДВИГАТЕЛЯ В УСЛОВИЯХ НИЗКИХ ТЕМПЕРАТУР

Айдемиров О.М., Алиев А.Я., Джапаров Б.А., Ханустанов М.Д., Ибрагимов Р.И......25
РАСЧЁТ МОЩНОСТИ ЭЛЕКТРОСТАРТЕРНОЙ ПУСКОВОЙ УСТАНОВКИ АВТОТРАКТОРНОГО ДВИГАТЕЛЯ

Батгалов Д.И., Барыкин А.Ю......32
ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИМЕНЕНИЯ АВТОМОБИЛЕЙ, РАБОТАЮЩИХ НА СЖИЖЕННОМ ПРИРОДНОМ ГАЗЕ

Магданурова А.И., Заляев Р.И., Салахов И.И......37
ЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ СИЛОВАЯ УСТАНОВКА ДЛЯ АВТОМОБИЛЕЙ АМФИБИЙ

Абдулмуслимов М.Г., Магомедов Ф.М., Меликов И.М., Минатуллаев Ш.М., Гечекбаев М.Ш......42
ОЦЕНКА ТЕХСОСТОЯНИЯ ЦПГ С ГЕРМЕТИЗИРОВАННОЙ ОБЛАСТЬЮ КАРТЕРА ДВС

Дациев Р.Х., Магомедов Ф.М., Меликов И.М., Минатуллаев Ш.М., Гечекбаев М.Ш......48
УМЕНЬШЕНИЕ В СМАЗОЧНОЙ И ОХЛАЖДАЮЩЕЙ СИСТЕМАХ ДВС ПОТЕРЬ НА МЕХАНИЧЕСКОЕ ТРЕНИЕ

Мусиев М.Г., Гасанов Р.Г., Дайитмирзаев С.А., Муртазаев З.С., Закилов М.М......53
МЕТОД РАДИОАКТИВНЫХ ИЗОТОПОВ В ОПРЕДЕЛЕНИИ ОСНОВНЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ РАБОТЫ ДВИГАТЕЛЕЙ

Ягудина Г.Р., Мухитов А.А., Фатихова Л.Э......60
ВЛИЯНИЕ КАЧЕСТВА ТОПЛИВА И СМАЗОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ НА РЕСУРС БЕНЗИНОВЫХ АВТОМОБИЛЕЙ

Нургалиев Л.М., Калимуллин Р.Ф......63
ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ РЕЖИМОВ ДВИЖЕНИЯ ГРУЗОВОГО АВТОМОБИЛЯ НА ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ ЗАТРАТЫ

Паршакова К.А......69
РАЗРАБОТКА СУТОЧНЫХ ПЛАНОВ ИНТЕРВАЛОВ ДВИЖЕНИЯ ГОРОДСКОГО ПАССАЖИРСКОГО ТРАНСПОРТА ДЛЯ АВТОБУСОВ РАЗНОЙ

НОМИНАЛЬНОЙ ВМЕСТИМОСТИ

Русинов А.В......73
ОСОБЕННОСТИ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ ДВИГАТЕЛЕЙ
MERCEDES-BENZ УСТАНОВЛИВАЕМЫХ НА ТРАКТОРАХ КИРОВЕЦ

Бекеев А.Х., Астемиров Т.А., Алиев С.А., Алиев А.Я., Салатова Д.А......78
ПОВЫШЕНИЕ ЭНЕРГООБЕСПЕЧЕННОСТИ ТРАКТОРОВ ТЯГОВОГО
КЛАССА 1,4 НА ОСНОВЕ ПРИМЕНЕНИЯ ИНТЕГРИРОВАННОЙ СТАРТЕР-
ГЕНЕРАТОРНОЙ УСТАНОВКИ

Абакаров А.А., Гечекбаев Ш.Д., Абакаров А.А., Пирмагомедов И.Р......87
ВЛИЯНИЕ АГРЕССИВНОЙ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ НА ОСОБЕННОСТИ
ЭКСПЛУАТАЦИИ АВТОТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ

Гечекбаев Ш.Д., Абакаров А.А., Багомедов К.А......95
МЕТОДИКА ОПРЕДЕЛЕНИЯ ДИФфуЗИОННОЙ ГАЗОПРОНИЦАЕМОСТИ
ШИНЫ АВТОМОБИЛЯ В ЛАБОРАТОРНЫХ И ДОРОЖНЫХ УСЛОВИЯ

Гечекбаев Ш.Д., Дадилов А.С., Ханустанов М.Д., Багомедов К.А......101
ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ДАВЛЕНИЯ В ШИНАХ АВТОМОБИЛЯ И
ПОВЫШЕНИЕ ЕГО СТАБИЛЬНОСТИ ЗА СЧЕТ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ
ВНУТРЕННЕГО ГАЗОПРОНИЦАЕМОГО ПНЕВМАТИЧЕСКОГО
АККУМУЛЯТОРА

Бекеев А.Х., Астемиров Т.А., Алиев С.А., Алиев А.Я., Салатова Д.А......107
МОДЕЛИРОВАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ СТАРТЕР – ГЕНЕРАТОРНОГО
УСТРОЙСТВА, РАБОТАЮЩЕГО В СОСТАВЕ ДВС ЛЕГКОВЫХ
АВТОМОБИЛЕЙ

Гасанов М.М., Муртузов М.М., Ханустанов М.Д......111
ПРИЧИНЫ ВЛИЯЮЩИЕ НА КУРСОВУЮ УСТОЙЧИВОСТЬ
ДВИЖЕНИЯ ЛЕГКОВОГО АВТОМОБИЛЯ

Кулаков А.Т., Шерстнев Н.А., Фахруллин И.Р......116
ИННОВАЦИОННЫЕ МЕТОДИКИ ИССЛЕДОВАНИЯ НЕРАЗРЫВНОСТИ
ПОТОКА И КОЛЕБАТЕЛЬНЫХ ПРОЦЕССОВ В СИСТЕМЕ СМАЗКИ
ДВИГАТЕЛЕЙ С ЦЕЛЬЮ РАЗРАБОТКИ И ОЦЕНКИ РЕШЕНИЙ ПО ЕЕ
СОВЕРШЕНСТВОВАНИЮ

Тетерин М.Ф., Калимуллин Р.Ф.....125
 НЕКОТОРЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ КОНТРОЛЯ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КАЧЕСТВА
 ДИЗЕЛЬНОГО ТОПЛИВА В ХОДЕ ЭКСПЛУАТАЦИИ И ИСПЫТАНИЙ
 АВТОМОБИЛЕЙ КАМАЗ

Тишкова А.О., Якунин Н.Н., Якунина Н.В.....130
 МЕТОДИКА ФОРМИРОВАНИЯ ОПОРНОЙ МАРШРУТНОЙ
 ТРАНСПОРТНОЙ СЕТИ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ УСТОЙЧИВОСТИ

Фаталиев Н.Г., Баламирзоев А.Г., Гасанов М.М., Ибрагимов Э.Б.....134
 ПОВЫШЕНИЯ ПЛАВНОСТИ ХОДА АВТОТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ

Хуснетдинов Ш.С., Нугманов Л.А., Саруков Р.Р.....140
 ВЫБОР ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ
 ТЕКУЩЕГО РЕМОНТА АВТОМОБИЛЬНЫХ УЗЛОВ

Шустова Е.В., Миронова О.В., Хлюпин В.Б., Калимуллин Р.Ф.....145
 ОЦЕНКА КОРРОЗИОННОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ СМЕСИ АНТИФРИЗОВ
 РАЗЛИЧНЫХ МАРОК НА МЕТАЛЛЫ ДЕТАЛЕЙ СИСТЕМЫ
 ОХЛАЖДЕНИЯ ДВС

Вагабов Н.М., Карбанов А.З.....150 МЕРОПРИЯТИЯ ПО
 ПОВЫШЕНИЮ ПРОПУСКНОЙ СПОСОБНОСТИ МАГИСТРАЛЬНЫХ
 ДОРОГ И УЛИЦ В УСЛОВИЯХ РОСТА ИНТЕНСИВНОСТИ ДВИЖЕНИЯ

Карбанов А.З., Вагабов Н.М.....155 МОДЕРНИЗАЦИЯ
 АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ ПУТЕМ РЕГУЛИРОВАНИЯ СКОРОСТИ
 ДВИЖЕНИЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ИСКУССТВЕННЫХ ПРЕПЯТСТВИЙ,
 ИЗМЕНЯЮЩИХ ТРАЕКТОРИЮ ДВИЖЕНИЯ ТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ

Батманов Э.З., Алимагомедова Н.Э., Абдулаева З.М., Батманова К.М.....160
 МЕХАНИЗМ ТРАВМИРОВАНИЯ ЧЕЛОВЕКА В АВТОМОБИЛЕ ПРИ
 ФРОНТАЛЬНЫХ СТОЛКНОВЕНИЯХ

СЕКЦИЯ 3

ТЕХНОЛОГИИ, МАШИНЫ И ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ АГРОПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА

Бедоева С.В., Минатуллаев Ш.М., Астемиров Т.А., Магомедова З.И., Агаев

3.3.....165

**ОРГАНИЗАЦИЯ АВТОТЕХНИЧЕСКОГО СЕРВИСА В
АГРОПРОМЫШЛЕННОМ КОМПЛЕКСЕ**

Бедоева С.В., Минатуллаев Ш.М., Астемиров Т.А., Магомедова З.И., Бабаева А.В.....169

ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ АГРОПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА

Багиев А.Д., Магарамов Б.Г.....173

ТРАНСПОРТНОЕ СРЕДСТВО ДЛЯ ПЕРЕВОЗКИ СЫПУЧИХ ГРУЗОВ

Бекеев А.Х., Арсланов М.А., Гюлев Н.О., Меликов И.М., Джамуев Ш.И.....177

АГРЕГАТ ДЛЯ ПОДСАДКИ И УХОДУ ЗА ВИНОГРАДНЫМ КУСТОМ

Бекеев А.Х., Арсланов М.А., Гюлев Н.О., Салатова Д.А., Абакаров А.Р.....187

МАШИНА ДЛЯ ОТКРЫТИЯ КУСТОВ ВИНОГРАДА

Бекеев А.Х., Арсланов М.А., Гюлев Н.О., Салатова Д.А., Исрапилов Р.И.....192

МАШИНА ДЛЯ ПОДСАДКИ САЖЕНЦЕВ ВИНОГРАДА

Бекеев А.Х., Минатуллаев Ш.М., Салатова Д.А., Астемиров Т.А., Раджабов А.А.....197

**МЕХАНИЗАЦИЯ ПОСАДКИ САЖЕНЦЕВ НА РАВНИННОЙ И
ПРЕДГОРНОЙ МЕСТНОСТИ**

Бекеев А.Х., Минатуллаев Ш.М., Салатова Д.А., Астемиров Т.А., Читаев

С.А.....204

СРЕДСТВО ДЛЯ ПЕРЕВОЗКИ ПЛОДОЯГОДНОЙ ПРОДУКЦИИ

Бекеев А.Х., Алиев А.Я., Салатова Д.А., Алиев С.А., Магомедов Р.Х.....207

**ТЕХНОЛОГИЯ НАКОПЛЕНИЯ И ВЫНОСА ГРОЗДЕЙ ВИНОГРАДА С
МЕЖДУРЯДИЙ**

Бекеев А.Х., Алиев А.Я., Салатова Д.А., Алиев С.А., Абдурагимов Ш.А......213
УСТРОЙСТВО ДЛЯ ОБРАБОТКИ МЕЖКУСТОВЫХ ПОЛОС
ВИНОГРАДНИКОВ

Гаджибабаев Г.Р., Шихсаидов Б.И., Паштаев Б.Д., Бушуев С.М., Насрудинов А.М......217
О ПРИЧИНАХ ОТКЛЮЧЕНИЯ ВЫСОКОВОЛЬТНЫХ ЛИНИЙ
ЭЛЕКТРОПЕРЕДАЧ

Гаджибабаев Г.Р., Кузнецова И.И., Далгатова Л.Г., Гусейнов Н.М., Бамматов И.Ш......222
ПРИБОРЫ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОГО УЧЕТА ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЭНЕРГИИ В
ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СЕТЯХ АПК

Дзармотов С.И., Белхароев К.М., Хамхоев Б.И......227
ОБОСНОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЙ И ТЕХНИЧЕСКИХ СРЕДСТВ
ПРИМЕНЯЕМЫХ ДЛЯ ВНЕСЕНИЯ ГЕРБИЦИДОВ

Мироненко А.А., Басыров Р.Р......231
ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ВЕДЕНИЯ
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ РАБОТ С ПОМОЩЬЮ БЕСПИЛОТНЫХ
ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ

Наджафова А.Б., Мурадова А.И......236
АНАЛИЗ ВОПРОСОВ ПРОДВИЖЕНИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ
ТЕХНОЛОГИЙ И МЕХАНИЗАЦИИ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА ДЛЯ
УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА

Русинов А.В......240
РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ ВОЗДЕЙСТВИЯ ДОЖДА
ДОЖДЕВАЛЬНЫХ НАСАДОК С ВРАЩАЮЩИМСЯ ДЕФЛЕКТОРОМ НА
ПОЧВУ

Агакишиев Д.А., Агакишиева Н.Д......246
РАЗВИТИЕ ПИТОМНИКОВОДСТВА И ЕГО ПЕРСПЕКТИВЫ СЕЛЬСКОМ
ХОЗЯЙСТВЕ

Арнаутова Г.И.	251
РОЛЬ АВТОМОБИЛЬНОГО ФАКУЛЬТЕТА В РАЗВИТИИ АГРОПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА РЕСПУБЛИКИ ДАГЕСТАН	
Мазанов	
Р.Р.	253
ОПЫТНЫЕ И РАСЧЕТНЫЕ ЗНАЧЕНИЯ МАКСИМАЛЬНЫХ ОТНОСИТЕЛЬНЫХ СКОРОСТЕЙ ВО ВНЕШНЕЙ И ВНУТРЕННЕЙ ОБЛАСТЯХ КОЛЬЦЕВЫХ СТРУЙНЫХ АППАРАТОВ	
Хабибов С.Р., Бабаева А.В., Эльдарханов М.Э.	257
ИЗМЕНЕНИЕ ПЛОТНОСТИ ПОЧВЫ ПОСЛЕ ОБРАБОТКИ ПОЧВООБРАБАТЫВАЮЩИМ АГРЕГАТОМ С РАЗНОГЛУБИННОЙ ОБРАБОТКОЙ ПОЧВЫ	
Хабибов С.Р., Алакаев А.Б., Исламов Х.А.	263
РЕЗУЛЬТАТЫ ЛАБОРАТОРНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ ПОЧВООБРАБАТЫВАЮЩЕГО АГРЕГАТА С РАЗНОГЛУБИННОЙ ОБРАБОТКОЙ ПОЧВЫ	
Шукюров А.С., Мамедова Х.М., Гусейнов М.А., Абасова Х.Т., Асадуллаев Р.А.	268
ВЛИЯНИЕ КУЛЬТИВАЦИИ ПОЧВЫ НА УВЕЛИЧЕНИЕ УРОЖАЙНОСТИ НЕКОТОРЫХ СТОЛОВЫХ СОРТОВ ВИНОГРАДА В УСЛОВИЯХ АБШЕРОНА	
Юсупов Ю.Г., Байбулатов Т.Т., Байбулатов Т.С.	271
ОБОСНОВАНИЕ РАСХОДА РАСТВОРА ЖИДКИХ УДОБРЕНИЙ ЧЕРЕЗ РАСПЫЛИВАЮЩИЕ НАКОНЕЧНИКИ	

СЕКЦИЯ 4

ПРОБЛЕМЫ ВЫСШЕЙ ШКОЛЫ

Айбатыров К.С., Айбатырова М.А., Айбатырова П.К., Батырбиев Т.Б......276
ВОПРОСЫ ИНЖЕНЕРНО-ДИДАКТИЧЕСКОГО СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ
КУРСОВОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ

Айбатыров К.С., Айбатырова М.А., Айбатырова П.К., Батырбиев Т.Б......284
ИНФОРМАЦИОННАЯ КУЛЬТУРА СТУДЕНТОВ В УСЛОВИЯХ
ЦИФРОВИЗАЦИИ ОБРАЗОВАНИЯ

Баламирзоев А.Г., Фаталиев Н.Г., Бейбалаева Д.К......289
ПРОБЛЕМЫ ОБУЧЕНИЯ МОДЕЛИРОВАНИЮ БИЗНЕС-ПРОЦЕССОВ В
ВЫСШЕЙ ШКОЛЕ

Раджабов О.Р., Лобачева З.Н., Бигаева З.С......298
НЕКОТОРЫЕ АСПЕКТЫ СИНЕРГЕТИЧЕСКОГО ПОДХОДА К ПРОБЛЕМЕ
ВУЗОВСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ

Магомедова З.И., Бедоева С.В., Бабаева А.В., Алимсолтанов И.М., Тупаков И.Э......303
ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ПОДГОТОВКА СТУДЕНТОВ: ИНТЕГРАЦИЯ
ПОЛИКОНТЕКСТНОГО ОБУЧЕНИЯ

Магомедова З.И., Бедоева С.В., Бабаева А.В., Зульфикаров Ю.Р., Кушкантiev Г.Э......307
СОЗДАНИЕ КРЕАТИВНОГО ИНЖЕНЕРА: РОЛЬ ПОЛИКОНТЕКСТНОГО
ОБУЧЕНИЯ

Муртузалиева М. А., Меджидова А.М., Беков Р.Б.	311
ПРОБЛЕМЫ ПОДГОТОВКИ СПЕЦИАЛИСТОВ ВЫСШЕЙ ШКОЛЫ	
Раджабов О.Р.	315
ПРОБЛЕМА ГУМАНИТАРИЗАЦИИ АГРАРНЫХ ВУЗОВ В РОССИИ	
Раджабов О.Р.	320
ПАТРИОТИЗМ КАК ОСНОВА ФОРМИРОВАНИЯ ОБЩЕНАЦИОНАЛЬНОЙ ГОРДОСТИ	
Бигаева З.С., Лобачева З.Н., Маммаева М.А.	327
УРОВЕНЬ РЕЛИГИОЗНОЙ ТОЛЕРАНТНОСТИ И КОНФЛИКТОВ В СОВРЕМЕННОМ РОССИЙСКОМ ОБЩЕСТВЕ	

Научное издание

**Сборник научных трудов по материалам
Международной научно-практической конференции
посвященной 30-летию автомобильного факультета
ФГБОУ ВО Дагестанский ГАУ**

«АВТОМОБИЛЬНЫЙ ТРАНСПОРТ: ПРОБЛЕМЫ, ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ, ПОДГОТОВКА КАДРОВ»

2 апреля 2025 г.

Форматирование и верстка – Минатуллаев Ш.М., доцент, канд. техн. наук,
доцент кафедры технической эксплуатации автомобилей

Издание публикуется в авторской редакции

Подписано в печать 18.04.25г. Формат 60 x 84 1/16.
Бумага офсетная Усл.п.л. 15,5. Тираж 500 экз. Зак. № 75
Размножено в типографии ИП «Магомедалиев С.А.»
г. Махачкала, ул. М. Гаджиева, 176
