

САМАРА АГРО ВЕКТОР

Самарский государственный
аграрный университет

№ 3 (8) 2023



Электронный научный журнал. Основан в 2021 году.

Учредитель и издатель: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Самарский государственный аграрный университет».

Главный редактор: Машков Сергей Владимирович, канд. экон. наук, доцент

Заместитель главного редактора: Мишанин Александр Леонидович, канд. техн. наук, доцент

Редакционная коллегия:

Баймишев М.Х., д-р ветеринар. наук, профессор
Бакаева Н.П., д-р биол. наук, профессор
Беришвили О.Н., д-р пед. наук, профессор
Блинова О.А., канд. с.-х. наук, доцент
Васильев С.И., канд. техн. наук, доцент
Васина Н.В., канд. с.-х. наук, доцент
Вдовкин С.В., канд. техн. наук, доцент
Волконская А.Г., канд. экон. наук, доцент
Володько О.С., канд. техн. наук, доцент
Газизьянова Ю.Ю., канд. экон. наук, доцент
Гужин И.Н., канд. техн. наук, доцент
Датченко О.О., канд. биол. наук, доцент
Денисов С.В., д-р техн. наук, доцент
Жичкин К.А., канд. экон. наук, доцент
Жичкина Л.Н., канд. биол. наук, доцент
Зайцев В.В., д-р биол. наук, профессор
Зотеев В.С., д-р биол. наук, профессор
Киров Ю.А., д-р техн. наук, профессор
Кожевникова О.П., канд. с.-х. наук, доцент
Крамарев С.В., д-р с.-х. наук, профессор
Крючин Н.П., д-р техн. наук, профессор

Купряева М.Н., канд. экон. наук, доцент
Курлыков О.И., канд. экон. наук, доцент
Лазарева Т.Г., канд. экон. наук, доцент
Липатова Н.Н., канд. экон. наук, доцент
Мамай О.В., д-р экон. наук, профессор
Милюткин В.А., д-р техн. наук, профессор
Молянова Г.В., д-р биол. наук, профессор
Мусин Р.М., канд. техн. наук, доцент
Нечаева Е.Х., канд. с.-х. наук, доцент
Пенкин А.А., канд. экон. наук, доцент
Плотникова С.В., канд. пед. наук, доцент
Праздничкова Н.В., канд. с.-х. наук, доцент
Пудовкина Н.В., канд. пед. наук, доцент
Ракитина В.В., канд. с.-х. наук, доцент
Романов Д.В., канд. пед. наук, доцент
Савинков А.В., д-р ветеринар. наук, профессор
Салтыкова О.Л., канд. с.-х. наук, доцент
Сысоев В.Н., канд. с.-х. наук, доцент
Троц Н.М., д-р с.-х. наук, профессор
Ухтверов А.М., д-р с.-х. наук, профессор
Хакимов И.Н., д-р с.-х. наук, профессор
Чигина Н.В., канд. пед. наук, доцент

Технический редактор: Федорова Л. П.

Официальный сайт: <http://samara-agrovector.ru>

Адрес редакции: 446442, Самарская область, п.г.т. Усть-Кинельский, ул. Учебная, 2
Тел.: 8 939 754 04 86 (доб. 608). E-mail: agrovector2019@mail.ru

Журнал зарегистрирован в Федеральной службе по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций (Свидетельство о регистрации СМИ Эл № ФС77-82971 от 14.03.2022 г.).

Включен в РИНЦ (договор 387-09/2019) от 24.09.2019 г.).

С 2022 г. входит в Международную базу данных CrossRef с префиксом DOI: 10.55170 / ISSN: 2949-3536

Статьи рецензируются и публикуются в авторской редакции. За содержание и достоверность статей ответственность несут авторы. Мнение редакции может не совпадать с мнением авторов статей. При использовании и заимствовании материалов ссылка на издание обязательна.

Дата выпуска: 1.07.2023 г.

© ФГБОУ ВО Самарский ГАУ, 2023

СОДЕРЖАНИЕ

ЭКОНОМИЧЕСКИЕ НАУКИ

Овинников В. А. ПРОБЛЕМЫ ФИНАНСИРОВАНИЯ ИННОВАЦИОННЫХ ПРОЕКТОВ В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ	3
--	---

ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

Хараев Г. И., Степанов Н. В. АНАЛИЗ КОНСТРУКЦИЙ МАСЛЯНЫХ НАСОСОВ И ОСОБЕННОСТИ ИХ ЭКСПЛУАТАЦИИ	15
Шуханов С. Н., Голубев Д. Н. ОСОБЕННОСТИ СИСТЕМЫ ПИТАНИЯ ИНЖЕКТОРНОГО ДВИГАТЕЛЯ	24

СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ НАУКИ

Лавренникова О. А., Крылова А. А. ЛАНДШАФТНО-РЕКРЕАЦИОННАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ЛЕСНОГО УЧАСТКА..	31
Редин Д. В., Ермакова Н. А., Степанова Ю. В. ЗАЩИТА ХВОЙНЫХ РАСТЕНИЙ ОТ СОЛНЕЧНЫХ ОЖОГОВ В УСЛОВИЯХ СРЕДНЕГО ПОВОЛЖЬЯ	38

Самара АгроВектор. 2023. № 3. С. 3-14.
Samara AgroVector. 2023. N 3. P. 3-14.

Дискуссионная статья

УДК 338.43

doi 10.55170/29493536_2023_3_3_3

ПРОБЛЕМЫ ФИНАНСИРОВАНИЯ ИННОВАЦИОННЫХ ПРОЕКТОВ В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ

Вадим Александрович Овинников

Иркутский государственный аграрный университет им. А. А. Ежевского, Иркутская область, г. Иркутск, Россия.

ovinnikov@inbox.ru, <https://orcid.org/0000-0001-8388-6780>

Статья посвящена проблемам финансирования инновационных проектов в сельском хозяйстве и определены основные проблемы, препятствующие реализации инновационных проектов сельскохозяйственными предприятиями. Целью исследования является выявление и оценка факторов, существенно влияющих на финансирование инновационных проектов в сельском хозяйстве, а также разработка предложений по повышению инновационной активности сельскохозяйственных предприятий. Автором раскрыто содержание и сущность понятий «инновационный проект», «инновационная активность», как экономических категорий; выдвинута гипотеза исследования; предложен механизм повышения инновационной активности сельскохозяйственных предприятий и эффективный механизм финансирования инновационных проектов.

Ключевые слова: инновации, инновационные проекты, инновационная активность, финансирование инновационных проектов, сельское хозяйство, сельскохозяйственные предприятия.

Для цитирования: Овинников В. А. Проблемы финансирования инновационных проектов в сельском хозяйстве // Самара АгроВектор. 2023. Т. 3, № 3. С. 3-14.
doi 10.55170/29493536_2023_3_3_3

Discussion article

PROBLEMS OF FINANCING INNOVATIVE PROJECTS IN AGRICULTURE

Vadim A. Ovinnikov

Irkutsk State Agrarian University named after A.A. Yezhevsky, Irkutsk Region, Irkutsk, Russia
ovinnikov@inbox.ru, <https://orcid.org/0000-0001-8388-6780>

The article is devoted to the problems of financing innovative projects in agriculture and identifies the main problems that hinder the implementation of innovative projects by agricultural enterprises. The purpose of the study is to identify and evaluate factors that significantly affect the financing of innovative projects in agriculture, as well as to develop proposals to increase

the innovative activity of agricultural enterprises. The author reveals the content and essence of the concepts of "innovative project", "innovative activity" as economic categories; the hypothesis of the study is put forward; a mechanism for increasing the innovative activity of agricultural enterprises and an effective mechanism for financing innovative projects is proposed.

Keywords: *innovations, innovative projects, innovative activity, financing of innovative projects, agriculture, agricultural enterprises.*

For citation: Ovinnikov, V. A. (2023). Problems of financing innovative projects in agriculture. *Samara AgroVektor (Samara AgroVector)*, 3, 3, 3-14 (in Russ.).

doi 10.55170/29493536_2023_3_3_3

Российская экономика в последнее время находится на стадии активного развития сельского хозяйства, как одного из самых перспективных направлений развития сферы экономики, несмотря на жесткую санкционную политику стран Евросоюза и США, т.к. государством принимаются оперативные меры по поддержанию продовольственной безопасности страны и созданию стратегического резерва продовольственного сырья до 2030 года [1]. Активное развитие сельского хозяйства подтверждается тем, что на конец января 2023 года по сравнению с концом января 2022 года поголовье крупного рогатого скота увеличилось на 1,5%, коров на 4,8%, свиней на 26,1%, овец и коз на 7,1 %. Если оценивать показатели на январь 2023 года сельскохозяйственные предприятия всех категорий по статистическим данным произвели скота и птицы на убой (в живом весе) 20 тыс. тонн, молока -16,7 тыс. тонн, яиц - 5,9 млн. штук; надои молока на 1 корову в январе 2023 года составили 782 кг против 698 кг в январе 2022 года то они показывают явное увеличение динамики развития сельского хозяйства в нашей стране.

По официальным сведения Росстата объемы выпуска сельскохозяйственной продукции в России в январе 2023 года выросли на 2,7% по сравнению с показателем за аналогичный период 2022 года и достигли 242,2 млрд. рублей, а к началу февраля 2023 года сельскохозяйственные организации обеспечили кормами скот в расчете на 1 условную голову на 8,2% выше, чем на соответствующую дату предыдущего года; общая площадь посевных площадей на 2023 год выросла примерно на 50 тыс. га и превысит 82 млн. га; объем экспорта зерна в 2022 году увеличился на 12% и составил \$41,6 млрд., а в 2023 году объем экспорта зерна должен составить примерно \$50-60 млрд. При этом вектор экспорта зерна сместился в сторону дружественных нам государств, на начало марта 2023 года наиболее крупными покупателями являются: 1) Турция, которая закупила 6,5 млн. тонн зерна; 2) Египет, который закупил 5 млн.

Экономические науки

тонн зерна. Достаточно большие закупки зерна (более 1 млн. тонн) на указанный период времени осуществлялись азиатскими и африканскими странами, такими, как Алжир, Бангладеш, Иран, Ливия, Пакистан, Саудовская Аравия, Судан.

Если рассматривать вопросы развития инновационной экономики в сфере сельского хозяйства, то имеется положительная динамика его развития, которая связана с увеличением доли вложения финансовых ресурсов в инновационные проекты, направленные на развитие всех отраслей сельского хозяйства. Так в частности, финансирование инновационных проектов, направленных на развитие сельского хозяйства в 2023 году может составить 337,354 млрд. рублей (на 32,6176 млрд. рублей больше); в 2024 может составить 332,1492 млрд. рублей (на 5,2117 млрд. рублей больше); в 2025 может составить 240,1581 млрд. рублей (на 87,055 млрд. рублей больше) по сравнению с теми показателями объема расходов, которые установлены бюджетным прогнозом. При этом финансирование государственных программ: «Развитие отраслей и техническая модернизация агропромышленного комплекса», «Стимулирование инвестиционной деятельности в агропромышленном комплексе», «Стимулирование развитие виноградарства и виноделия», «Создание условий для независимости и конкурентоспособности отечественного агропромышленного комплекса», «Обеспечение деятельности Министерства сельского хозяйства РФ и подведомственных организаций» может быть обеспечено за счет прогнозируемого поступления в бюджет денежных средств от экспортных пошлин в 2023 году – 219,992 млрд. рублей; в 2024 году – 169,7 млрд. рублей; в 2025 году – 138,6 млрд. рублей.

Как показывает практика, такие показатели были достигнуты за счет того, что в инновационную экономику России были вовлечены крупные сельскохозяйственные иностранные корпорации, а также иностранные специалисты, которые занимались разработкой инновационных продуктов для сельскохозяйственных предприятий и являлись основными инвесторами. Но, однако, начиная с февраля 2022 года в связи с введением санкций со стороны Евросоюза и США крупные сельскохозяйственные иностранные корпорации, а также иностранные специалисты стали отказываться от реализации своих или совместных инновационных проектов и ушли с горизонтов развития инновационной экономики России в сфере сельского хозяйства.

Чтобы реализовать государственные программы по финансированию и внедрению инновационных проектов во всех сферах экономики, включая сельское хозяйство Правительством РФ были разработаны ключевые нормативно-правовые акты: прогноз долгосрочного социально-экономического развития Российской Федерации на период до 2030 года, разработанного Министерством экономического развития

Экономические науки

Российской Федерации, а также стратегия инновационного развития Российской Федерации на период до 2030 года, утвержденного распоряжением № 2227-р от 08.12.2011 г. и концепция технологического развития на период до 2030 года, утвержденного распоряжением № 1315-р от 20.05.2023 г., в которых раскрываются содержание и сущность таких понятий, как «инновация», «инновационная продукция», «технологическая инновация», «инновационный проект», реализацией которых будет являться создание условий для повышения инновационной активности предприятий (организаций) и обеспечению производства российской высокотехнологичной продукции не менее 75 % в общем объеме потребления.

Россия в соответствии с принятой президентом РФ Путиным В. В. основой стратегии научно-технологического развития Российской Федерации [2] столкнулась с проблемами проведения тотальной модернизации всех сельскохозяйственных производств для чего потребовались достаточные финансовые вложения в реализацию государственных программ, включая реализацию инновационных процессов особенно в сфере сельского хозяйства.

Таким образом, ускорение динамики инновационного развития сельского хозяйства для достижения целей продовольственной безопасности; технологического суверенитета; конкурентных преимуществ на международном рынке является одной из приоритетных направлений развития экономики нашей страны. Но, однако, несмотря на позитивные тенденции роста производства продовольственной продукции и экспорта зерна, на данный момент проблемы финансирования инноваций в сельском хозяйстве остаются не разрешенными.

Выявление проблем финансирования инноваций в сельском хозяйстве может базироваться на общей теории «финансов», «финансового менеджмента», «инновационного менеджмента», «инвестиционного менеджмента» которые связаны с понятием «инновации», в связи, с чем такая связь может подтверждаться проведением исследования с использованием методов анализа и синтеза, построения гипотез и обобщения трудов ученых. Проблемам финансирования инновационных проектов посвящены работы ученых: М. О. Искокова [3], Д. Ш. Мусостовой [4], Д. А. Непесова [5], А. П. Овчинникова [6], Е. А. Овчинниковой [7], Е. Е. Склярской [8] и других.

Гипотеза исследования заключается том, что чем больше государство может стимулировать инновационный процесс, тем выше инновационная активность у сельскохозяйственных предприятий по разработке и реализации инновационного проекта и соответственно больше возможностей для привлечения и получения финансовых

Экономические науки

ресурсов у заинтересованных лиц: государства, инвесторов (российских и иностранных) и иных юридических и физических лиц для реализации инновационного проекта.

Необходимо отметить, что, несмотря на то, что на начало 2020-х годов в инновационной экономике России в сельском хозяйстве сложилась устойчивая система финансирования инновационных проектов, российские исследователи Н.М. Абдикеев [9], А.М. Ерошкин А.М. [10], Л.Е. Миндели [11], А.Ю. Смирнов [12], Е.П. Терновская [13], и другие ученые охарактеризовали следующие основные проблемы финансирования инноваций: 1) государство играет существенную роль в финансировании инновационных проектов, но оно не обладает достаточными финансовыми ресурсами для реализации всех инновационных проектов; 2) инновационная активность всех секторов экономики находится на низком уровне из-за отсутствия собственных средств у предприятий на реализацию инновационных проектов; 3) на государственном уровне не разработан оптимальный механизм финансирования инновационных проектов; 4) на государственном уровне не сформирован рынок частных инвестиций в инновации; 5) отсутствует биржевая площадка для размещения ценных бумаг по покупке инновационных продуктов, которые могут конкурировать по показателям с зарубежными аналогами биржевых площадок; 6) отмечается низкая доля иностранных инвестиций на проведение научных исследований и разработок, и реализации инновационных проектов.

Полагаем, что в совокупности указанные основные проблемы финансирования инноваций существенно влияют на развитие инновационной экономики в сфере сельского хозяйства, но, однако, считаем, что ключевыми проблемами развития инновационной деятельности сельскохозяйственных предприятий являются: 1) отсутствие собственных финансовых средств на реализацию инновационных проектов; 2) низкая инновационная активность по внедрению инновационных проектов; 3) отсутствие необходимых условий для привлечения иностранных инвестиций по реализации инновационных проектов.

Чтобы инновационные проекты были успешно реализованы государству необходимо разработать эффективный механизм привлечения инвестиций в инновационные проекты, в котором все заинтересованные стороны: государство, частные инвесторы (российские и иностранные), сельскохозяйственные предприятия могли реализовать свои интересы: государство – тотальную модернизацию всех сельскохозяйственных предприятий и реализацию инновационной политики страны; частные инвесторы – извлечение прибыли от участия в инновационных проектах и минимизацию инвестиционных рисков; сельскохозяйственные предприятия – получение необходимых финансовых средств для реализации инновационных проектов.

Экономические науки

Инновации, как фундаментальное понятие связывает между собой два их производных понятия «инновационный проект» и «инновационная активность», в связи, с чем важно раскрыть содержание и сущность этих понятий для экономической науки, чтобы иметь представление об указанных понятиях, как экономических категориях.

Под «инновационным проектом» в сельском хозяйстве будем понимать проведение совокупного комплекса научно-исследовательских, опытно-конструкторских, организационных, производственных, коммерческих, финансовых и других мероприятий в сфере сельскохозяйственного производства для получения нового продукта или новой технологии за счет продвижения инновационной идеи, плана реализации проекта и привлечения финансовых ресурсов для его осуществления.

Под «инновационной активностью» сельскохозяйственных предприятий будем понимать степень (высокую, среднюю, низкую) интенсивности инновационной деятельности по разработке и внедрению инноваций и инновационных технологий, по созданию новых продуктов, как результата целенаправленной инновационной деятельности сельскохозяйственных предприятий, а также степень (высокую, среднюю, низкую) восприимчивости и готовности сельскохозяйственных предприятий к трансформации новаций и инновационных технологий в свое производство и производственную инфраструктуру.

К показателям инновационной активности сельскохозяйственных предприятий необходимо отнести следующие показатели: K1 – восприимчивость к инновациям; K2 – обеспеченность инновационной инфраструктурой; K3 – качество ресурсов, участвующих в инновационном процессе; K4 – качество подготовки и наличие специалистов по реализации инновационного проекта; K5 – качество мониторинга и контроля инновационного процесса; K6 – качество содержания инновации (идеи, новшества, изобретения, патента), которые оцениваются в бальном соотношении от 0 до 100.

Показатели по всем шести значениям определяются по средним значениям каждого из показателей: от 0 до 35 баллов (низкая инновационная активность); от 36 до 75 баллов (средняя инновационная активность); от 76 до 100 баллов (высокая инновационная активность). Оценка проводится инновационными центрами, специально созданными Правительством РФ, порядок, структура и деятельность которых определяется «Положением о деятельности инновационных центров РФ», утвержденного Правительством РФ. Методика критериев оценки инновационной активности, по каким данным считаются баллы должны разрабатываться самостоятельно инновационными центрами исходя из факторов, влияющих на показатели оценки инновационной активности сельскохозяйственных предприятий для каждого региона индивидуально.

Экономические науки

Общий уровень инновационной активности (K) можно рассчитать по формуле: $K1 + K2 + K3 + K4 + K5 + K6$ / поделенное на число 6 (шесть показателей). Соответственно, чем выше общий уровень инновационной активности, тем выше инновационная активность сельскохозяйственного предприятия, тем больше возможностей получить финансирование для реализации инновационного проекта.

Указанные показатели обязательно должны быть внесены в реестры информационных баз и представлены в налоговые органы для ознакомления всеми заинтересованными лицами, которых может затронуть интерес по участию в финансировании инновационной деятельности конкретного сельскохозяйственного предприятия. Такие показатели должны обновляться каждые три месяца, то есть четыре раза за календарный год, то есть быть актуальным, т.к. инновационная деятельность является динамическим процессом и требует проведения постоянного мониторинга и контроля со стороны всех заинтересованных лиц, но без вмешательства во внутренние дела сельскохозяйственного предприятия, в котором происходит разработка и реализация инновационного проекта.

Обязанность предоставлять достоверные сведения о первичных показателях инновационной активности в инновационные центры возлагается на сельскохозяйственные предприятия; обязанность по проведению расчетов общего уровня инновационной активности каждого сельскохозяйственного предприятия возлагается на инновационные центры, расположенные в каждом регионе РФ; обязанность ведения реестров и внесения в реестры информационных баз актуальных сведений возлагается на инновационные центры, расположенные в каждом регионе РФ; обязанность обеспечить доступ к информационным базам, содержащих достоверные сведения об инновационной активности каждого сельскохозяйственного предприятия возлагается на инновационные центры.

Повышение инновационной активности сельскохозяйственных предприятий зависит от развитой системы финансирования, в которой должны быть установлены некоторые критерии отбора инновационных проектов, на основании которых будет осуществляться финансирование со стороны частных инвесторов и выбор того предприятия, в котором будет реализован инновационный проект, а это: 1) новизна инновационного проекта; 2) патентная чистота инновационного проекта; 3) приоритетность

Экономические науки

внедрения инноваций; 4) конкурентоспособность инновационного проекта; 5) успешность инновационного проекта; 6) прибыльность инновационного проекта; 7) возвратность средств от вложения в инновационный проект.

Инновационная активность сельскохозяйственных предприятий в настоящее время не превышает 9-10%, а значит, инновационная активность сельскохозяйственных предприятий находится на узком уровне, и зависит от размера финансирования инновационной сферы, в России такой размер составляет 21% против размера финансирования инновационной сферы 66 % – в США, 65 % – в Германии, 50 % – в Канаде и 49 % – во Франции [14].

Исходя из проведенного исследования, к основным факторам, которые в 2022 году существенно повлияли на реализацию инновационных проектов по нашему мнению необходимо отнести:

1) неопределенность в выборе правильного пути экономического развития базовых отраслей сельского хозяйства и отсутствия стратегии инновационного развития сельскохозяйственных предприятий, в результате чего большинство сельскохозяйственных предприятий отказались от реализации инновационных проектов в связи с высокими рисками от результатов инновационной деятельности;

2) наложение технологических санкций со стороны стран Евросоюза и США, в результате которых был ограничен доступ российских сельскохозяйственных предприятий к импортному оборудованию, приборам, программному обеспечению для проведения научных исследований и разработок, а также реализации инновационного проекта, то есть фактически на российских сельскохозяйственных предприятиях отсутствует необходимая инновационная инфраструктура для проведения научных исследований и разработок, чтобы создать инновационный продукт и реализовать инновационный проект;

3) сворачивание и прекращение инновационной деятельности на российском инновационном рынке иностранных корпораций и иностранных технологических центров, в частности Google, Intel, IBM, Microsoft, которые проводили научные исследования и разработки по созданию инновационного продукта и реализации инновационного проекта для российских сельскохозяйственных предприятий. При этом крупные сельскохозяйственные корпорации Cargill Inc., Bayer AG и Archer Daniels Midland Co, ADM, Bunge Ltd., Viterra, Glencore PLC ограничили свою деятельность на территории РФ;

Экономические науки

4) введение санкций стран Евросоюза и США в 2022 году привело к отъезду из России большое количество иностранных специалистов, которые занимались разработкой инноваций и инновационных технологий для российских сельскохозяйственных предприятий;

5) прекращение сотрудничества России и стран Евросоюза и США в 2022 году по вопросам реализации совместных инновационных программ в сфере сельского хозяйства и прекращения их финансирования.

6) российские финансовые активы и счета были либо заморожены, либо арестованы в тех странах, которые поддержали санкции против России, в связи с чем финансовые ресурсы не возвратились в экономику России, а могли быть использованы в качестве инвестиций по ряду инновационных проектов, проводимых Министерством сельского хозяйства РФ.

Указанные факторы значительно сказались на финансировании инновационных проектов, в результате чего значительно сократилось финансирование инновационных проектов со стороны иностранных инвесторов, в результате чего сроки реализации инновационных проектов значительно возросли.

При этом по нашему мнению к проблемам, которые реально влияют на финансирование инновационных проектов необходимо отнести следующее:

1) количество инновационных проектов за последние годы выросло, в связи с чем возник дисбаланс между доходами и расходами от реализации инновационных проектов, т.к. количество влияет существенно на качество проведения инновационного проекта, а результаты от внедрения инновационных проектов, то есть полученные доходы не соответствуют расходам на внедрение инновационного проекта;

2) наличие инновационной инфраструктуры, наличие инновации (идеи, изобретения и т.д.) в качестве условия эффективности инновационной деятельности сельскохозяйственных предприятий являясь ключевым условием для соответствующего финансирования, в виде оформления патента или авторского права не всегда может стать результатом инновационной деятельности сельскохозяйственных предприятий;

3) в инновационной экономике России практически у всех инновационных проектов длительные сроки реализации в долгосрочной перспективе, а значит и длительные сроки окупаемости, что снижает привлекательность для инвесторов в финансировании инновационных проектов, т.к. инвесторы рассчитывают вложение

своих финансовых ресурсов и получения от них доходов в краткосрочной и среднесрочной перспективе.

Таким образом, если подвести итог проведенного исследования, то можно прийти к основному выводу, чем больше государство может создать условий для стимулирования инновационного процесса, тем выше инновационная активность у сельскохозяйственных предприятий по разработке и реализации инновационного проекта и соответственно больше возможностей для привлечения и получения финансовых ресурсов у заинтересованных лиц: государства, инвесторов (российских и иностранных) и иных юридических и физических лиц для реализации инновационного проекта.

Список источников

1. Об утверждении Доктрины продовольственной безопасности Российской Федерации : указ Президента РФ от 21.01.2020 № 20 // Собрание законодательства РФ. 2020. № 4. С. 345.

2. Стратегия научно-технологического развития Российской Федерации (утв. Указом Президента РФ от 01.12.2016 № 642). URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_207967/.

3. Искосков М. О., Потапова Е. А. Сравнительный анализ инструментов финансирования инновационных проектов в условиях усиления санкционной нагрузки на экономику // Фундаментальные исследования. 2022. № 7. С. 41-46.

4. Мусостова Д. Ш., Дудаев Т-А. М. Финансирование инновационной деятельности предприятий в современных условиях // Вестник Алтайской академии экономики и права. 2019. № 4-1. С. 106-112.

5. Непесов Д. А. Финансирование инноваций. Ключевые проблемы и пути их устранения // Креативная экономика. 2013. Т. 7, № 4. С. 74-83.

6. Овчинников А. П. Проблема финансирования инновационных проектов: причины и пути решения // Синергия наук. 2018. № 19. С. 138-149.

7. Овчинникова, Е. А. Проблемы финансирования инновационных проектов в Российской Федерации // Молодой ученый. 2018. № 48 (234). С. 409-413.

8. Склярова Е. Е. Проблема финансирования инновационной деятельности в России на современном этапе // Концепт. 2017. Т. 2. С. 296-298.

9. Абдикеев Н. М., Тютюкина Е. Б., Богачев Ю. С., Морева Е. Л. Оценка эффективности финансово-экономических механизмов государственного стимулирования инновационной активности в России // Финансы: теория и практика. 2018. № 5(1077). С. 40-55.

10. Ерошкин А. М., Петров М. В., Плисецкий Д. Е. Финансирование инновационного развития: теория и практика. М., СПб. : Ин-т Европы РАН; Нестор-История, 2012. 184 с.

11. Миндели Л. Э., Черных С. И., Фролова Н. Д., Тодосийчук А. В., Фетисов В. П. Финансовое обеспечение развития научно-технологической сферы : монография. М. : Институт проблем развития науки РАН, 2018. 216 с.

12. Смирнов А. Ю. Финансирование инновационной деятельности в России: современное состояние и перспективы // *Beneficium*. 2022. № 3(44). С. 27-32.

13. Терновская Е. П. Особенности и проблемы финансового обеспечения инновационного промышленного развития в России // *Вопросы инновационной экономики*. 2019. № 2. С. 337-348.

14. Земцов С. П., Баринаева В. А., Семенова Р. И. Государственная поддержка высоких технологий и инноваций в России // *Инновации*. 2019. № 3(245). С. 33-44.

References

1. On the approval of the Doctrine of Food security of the Russian Federation : Decree of the President of the Russian Federation dated 21.01.2020 No. 20 // *Collection of Legislation of the Russian Federation*. 2020, 4. 345.

2. Strategy of scientific and technological development of the Russian Federation (approved by Decree of the President of the Russian Federation dated 01.12.2016 N. 642). URL: http://www.consultant.ru/document/-cons_doc_LAW_207967/.

3. Iskoskov, M. O. & Potapova, E. A. (2022). Comparative analysis of instruments for financing innovative projects in conditions of increasing sanctions burden on the economy. (*Fundamental'nye issledovaniya*) *Fundamental Research*. 7. 41-46 (in Russ.).

4. Musostova, D. Sh. & Dudaev, T.-A. M. (2019). Financing of innovative activity of enterprises in modern conditions. (*Vestnik Altajskoj akademii ekonomiki i prava*) *Bulletin of the Altai Academy of Economics and Law*. 4-1. 106-112 (in Russ.).

5. Nepesov, D. A. (2013). Financing of innovations. Key problems and ways to eliminate them. (*Kreativnaya ekonomika*) *Creative Economy*. 7, 4. 74-83 (in Russ.).

6. Ovchinnikov, A. P. (2018). The problem of financing innovative projects: causes and solutions. (*Sinergiya nauk*) *Synergy of sciences*. 19. 138-149 (in Russ.).

7. Ovchinnikova, E. A. (2018). Problems of financing innovative projects in the Russian Federation. (*Molodoj uchenyj*) *Young scientist*. 48 (234). 409-413 (in Russ.).

8. Sklyarova, E. E. (2017). The problem of financing innovation activity in Russia at the present stage. (*Koncept*) *Concept*. 2. 296-298 (in Russ.).

9. Abdikeev, N. M., Tyutyukina, E. B., Bogachev, Y. S., & Moreva, E. L. (2018). Evaluation of the effectiveness of financial-economic mechanisms of state stimulation of innovation activity in Russia. (*Finansy: teoriya i praktika*) *Finance: theory and practice*. 5 (1077). 40-55 (in Russ.).

10. Eroshkin, A. M., Petrov, M. V. & Plisetsky D. E. (2012). Financing of innovative development: theory and practice. Moscow, St. Petersburg: Institute of Europe RAS; Nestor-Istoriya. (in Russ.)

11. Mindeli, L. E., Chernykh, S. I., Frolova, N. D., Tudosiychuk, A. V. & Fetisov, V. P. (2018). *Financial support for the development of the scientific and technological sphere*. Moscow : Institute of Problems of the Development of Science of the Russian Academy of Sciences (in Russ.)

12. Smirnov, A. Yu. (2022). Financing of innovation activity in Russia: current state and prospects. *Beneficium*. 3 (44). 27-32.

13. Ternovskaya, E. P. (2019). Features and problems of financial support of innovative industrial development in Russia. (*Voprosy innovacionnoj ekonomiki*) *Issues of innovative economics*. 2. 337-348 (in Russ.).

14. Zemtsov, S. P., Barinova, V. A. & Semenova R. I. (2019). State support of high technologies and innovations in Russia. (*Innovacii*) *Innovations*. 3 (245). 33-44 (in Russ.).

Информация об авторах:

В. А. Овинников – аспирант

Information about the authors:

V. A. Ovinnikov – postgraduate student

Статья поступила в редакцию 11.05.2023; принята к публикации 7.06.2023.

The article was submitted 11.05.2023; accepted for publication 7.06.2023.

Самара АгроВектор. 2023. № 3. С. 15-23.

Samara AgroVector. 2023. N 3. P. 15-23.

Научная статья

УДК 621. 04

doi 10.55170/29493536_2023_3_3_15

АНАЛИЗ КОНСТРУКЦИЙ МАСЛЯНЫХ НАСОСОВ И ОСОБЕННОСТИ ИХ ЭКСПЛУАТАЦИИ

Геннадий Иринчеевич Хараев¹, Николай Васильевич Степанов²

¹ Восточно-Сибирский государственный университет технологий и управления,
г. Улан-Удэ, Россия.

² Иркутский государственный аграрный университет им. А.А. Ежевского, п. Молодеж-
ный, Иркутская область, Россия.

¹ kharaev.g@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0002-0631-4321>

² mech@igsha.ru, <https://orcid.org/0000-0002-0173-620X>

На основе обзора литературных источников выполнен анализ современных конструкций масляных насосов поршневых двигателей внутреннего сгорания, выявлены особенности их эксплуатации и присущие им неисправности. Полученные результаты способствуют соблюдению корректной эксплуатации данных технических устройств с увеличением их ресурса.

Ключевые слова: мобильная техника, силовые агрегаты, масляные насосы

Для цитирования: Хараев Г. И., Степанов Н. В. Анализ конструкций масляных насосов и особенности их эксплуатации // Самара АгроВектор. 2023. Т. 3, № 3, С. 15-23. doi 10.55170/29493536_2023_3_3_15

Original article

ANALYSIS OF OIL PUMPS DESIGNS AND FEATURES OF THEIR OPERATION

Gennady I. Kharaev¹, Nikolai V. Stepanov²

¹ East Siberian State University of Technology and Management, Ulan-Ude, Russia

² Irkutsk State Agrarian University named after I.I. A.A. Yezhevsky, Molodezhny, Irkutsk region, Russia

¹ kharaev.g@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0002-0631-4321>

² mech@igsha.ru, <https://orcid.org/0000-0002-0173-620X>

Based on a review of literary sources, an analysis of modern designs of oil pumps for reciprocating internal combustion engines was carried out, the features of their operation and their inherent malfunctions were identified. The results obtained contribute to the observance of the correct operation of these technical devices with an increase in their resource.

Технические науки

Keywords: mobile equipment, power units, oil pumps

For citation: Kharaev, G. I. & Stepanov, N. V. (2023). Analysis of oil pump designs and features of their operation. *Samara AgroVektor (Samara AgroVector)*, 3, 3, 15-23 (in Russ.). doi 10.55170/29493536_2023_3_3_15

Разработка современных технических средств и технологий механизации сельскохозяйственных процессов не возможна без поддержки со стороны аграрной науки [1-4]. Многие технологические операции выполняются с помощью поршневых двигателей внутреннего сгорания, которые устанавливаются как на стационарной, так и на мобильной технике. Корректное функционирование силовых агрегатов во многом зависит от их систем, включая смазочную. В частности, конструктивные особенности оказывают существенное влияние на эксплуатацию всей системы смазки мотора. Обеспечению эффективной работы двигателей посвящено ряд научных работ [5-8].

Цель работы – анализ конструкций масляных насосов, а также установление особенностей функционирования для корректной их эксплуатации.

Объект и методы исследования. Различные конструкции масляных насосов и принцип их действия. Обзор литературных источников в этой области изысканий.

Результаты и их обсуждение. В современной мобильной технике смазка ключевых узлов силового агрегата выполняется обычно под давлением [9,10] Для формирования последнего на необходимом уровне в устройстве системы применяется масляный насос. Он осуществляет цикличную подачу масла, поддерживая непрерывность процесса. Корректное функционирование маслонасоса влияет на ресурс деталей мотора, включая расход горючего (механические потери энергии), а также уровень вредных выхлопных газов.

Виды и конструктивные особенности насосов. Основной принцип функционирования различных типов масляных насосов силовых агрегатов идентичен: всасывание из поддона картера (ёмкости для масла) моторного масла, а также нагнетание в магистрали смазочной системы. По устройству это могут быть шестеренные, включая роторные и в том числе пластинчатые насосы с реализацией принудительной регулировки значения давления, а также без таковой. Имеются отличия в способах осуществления их действия.

Шестеренные насосы. Этот тип механизмов не подвергается регулировкам. В действие такие технические устройства приводятся посредством коленчатого вала силового агрегата. Фактически значение давления коррелирует с оборотами мотора.

Технические науки

Необходимы уровень постоянного давления масла в нагнетательной магистрали смазочной системы смазки обеспечивается посредством редукционного клапана.

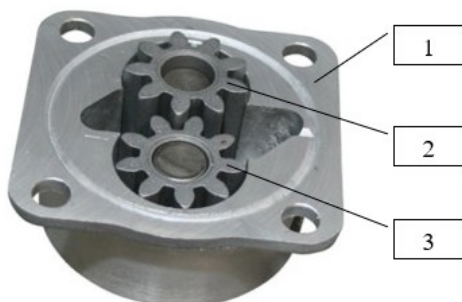


Рис. 1. Шестеренный масляный насос с осуществлением внешнего зацепления:

1 – корпус; 2 – ведущая шестерня; 3 – ведомая шестерня

Эти технические устройства (рис. 1) включают в себя следующие составные части:

- ведущая шестерня, получающая привод от коленчатого вала.
- ведомая шестерня, приводимая в движение с помощью ведущей шестерней.
- корпус, выполненный герметично с нагнетательным, в том числе всасывающим каналами.

- редукционный клапан масляного насоса – представляет собой плунжер с пружиной, который при повышении значения давления отжимается, открывая канал сброса масла.

- уплотнители (сальники).

Шестеренные насосы структурируются так:

С осуществлением внешнего зацепления – шестерни располагаются рядом и снабжены внешними зубьями. Отрицательной стороной их является проблемность достижения высокого уровня сжатия, по причине того, что это вызывает рост удельных давлений в зоне зацепления зубьев. Несмотря на наличие специального разгрузочного паза эту проблему можно решить, устройства с подобным пазом характеризуются низкой эффективностью для широкого спектра частот вращения, в том числе на малых оборотах производительность будет недостаточной.

С осуществлением внутреннего зацепления – ведущая шестерня снабжена внешними зубьями, а также смонтирована внутри ведомой, зубья которой сориентированы внутрь. У шестерен нет общей оси, в том числе образуют полукруглый зазор (а именно, полость). Такой масляный насос обладает гораздо более меньшими размерами.

Технические науки

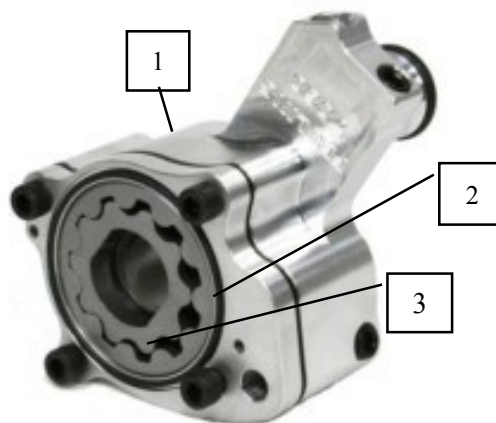


Рис. 2. Шестеренный масляный насос с осуществлением внутреннего зацепления:

1 – корпус; 2 – внешняя шестерня; 3 – внутренняя шестерня

Функционирование шестеренчатого насоса достаточно простое: смазка проникает внутрь сквозь всасывающий канал, где сжимается посредством шестерён и затем вытесняется под давлением в нагнетательный канал. Технические устройства, осуществляющие внутреннее зацепление (рис.2), также зачастую оборудуются разделительным серпом (серповидной перегородкой). Он монтируется между зубьями роторов в зоне их максимального удаления друг от друга. Благодаря этому выполняется уплотнение полостей нагнетания, в том числе осуществляется более высокое рабочее давление.

Масляные насосы автомобильных силовых агрегатов всегда получают привод от мотора. Передача при этом может осуществляться посредством зубчатого зацепления, в том числе приводных цепей, а также приводных ремней.

Роторные насосы, служащие для перекачки моторного масла. Маслонасосы роторного типа во многом сходны с шестеренчатыми насосами с осуществлением внутреннего зацепления. В конструкции этого насоса сжатие масла осуществляется при помощи неподвижного статора (большого диаметра), а также подвижного ротора (смонтированного внутри статора). Такие насосы могут быть как нерегулируемыми (а именно, с редукционным клапаном) так и регулируемые.

Роторные масляные насосы (рис. 3), которые не подвергаются регулировкам получают вращение от коленчатого вала и образуют уровень давления пропорционально его частоте вращения. Избыточное давление, как и в устройствах шестеренчатых масляных насосов, выравнивается с помощью редукционного клапана.

Отличительную особенность регулируемых роторных насосов представляет наличие в их конструкции подвижного статора, включая специальную регулировочную

Технические науки

пружину. Сам процесс регулировки базируется на свойстве изменения объема рабочей полости (а именно, зазор между роторами), что осуществляется поворотом самого статора. Так, если частота вращения коленчатого вала повышается, мотор потребляет больше масла, что является причиной снижения давления.

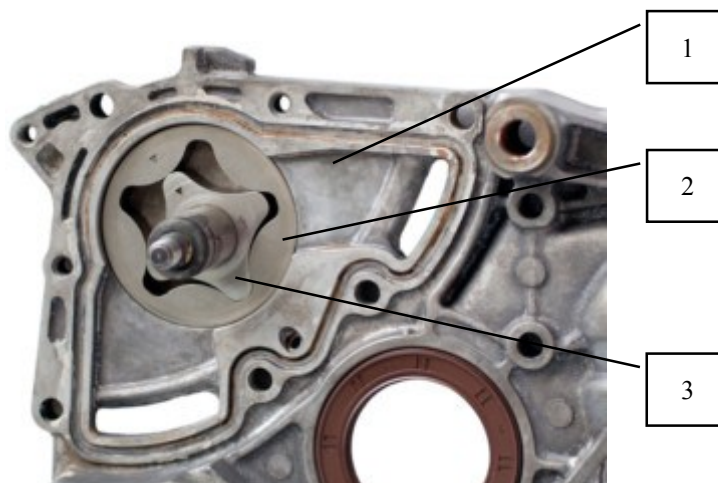


Рис. 3. Роторный масляный насос поршневого двигателя внутреннего сгорания:

1 – корпус; 2 – внешний ротор; 3 – внутренний ротор

Пружина откликается на это и затем перемещает положение статора, изменяя позицию ведомого ротора, в том числе изменяя объем рабочей полости технического устройства. При этом производительность масляного насоса повышается. Регулируемый масляный насос дает возможность поддерживать постоянно стабильный уровень давления независимо от режима функционирования мотора.

Пластинчатые или шибберные масляные насосы. Целый ряд конструкций поршневых двигателей внутреннего сгорания использует пластинчатый или шибберный масляный насос. Принцип функционирования пластинчатого насоса проиллюстрирован на рисунке 4. Такое устройство дает возможность регулировать его производительность в зависимости от оборотов коленчатого вала мотора.

Шибберный насос включает в себя корпус, внутри которого смонтированы ротор, а также статор. Их оси немного смещены, благодаря чему в нижней части образуется зазор серповидной формы. Ротор также оснащен подвижными пластинами, вставленными в специальные калиброванные пазы. В результате действия центробежной силы на участке зазора между ротором, а также статором они выдвигаются и за счет этого образуют отдельные камеры сжатия масла. При вращении ротора объем камер непрерывно варьирует. В случае, когда объем увеличивается, образуется разрежение

Технические науки

и за счет этого осуществляется всасывание масла. В случае, когда камера уменьшается, значение давления возрастает и в это время выполняется нагнетание.

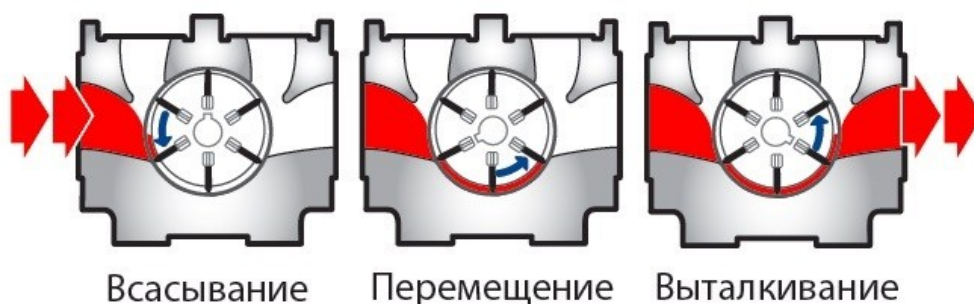


Рис. 4. Принцип функционирования пластинчатого насоса

Нюансы эксплуатации и основные неисправности маслонасосов. В смазочных системах с мокрым картером (масло содержится в поддоне мотора) маслонасос смонтирован между маслоприемником, а также фильтром в передней части силового агрегата. Системы, оборудованные сухим картером (объем смазки размещается в специальной ёмкости) насос располагают в пространстве между масляным баком, а также очищающим фильтром. В некоторых моделях мобильных транспортных средств он также может монтироваться возле дополнительного радиатора для масла системы воздушного охлаждения. Его не трудно обнаружить, ориентируясь на передачу привода масляного насоса, соединенную с коленчатым валом.

Срок службы насосов удовлетворительный – приблизительно несколько сотен тысяч километров пробега. Основными правилами грамотной эксплуатации этого узла является использование качественного масла, включая регулярную в соответствии с инструкцией очистку фильтра, а также своевременная доливка, в том числе замена. Негативное воздействие может оказать некорректный запуск мотора, особенно в условиях пониженных температурных значений, а также проникновение в масло охлаждающей жидкости.

Наиболее часто встречающимися проблемами являются:

- Избыточный износ зубьев шестерен или же поверхности роторов.
- Превышение допустимых зазоров между основными составными элементами, а также корпусом.
- Ржавчина поверхностей.
- Выход из строя редукционного клапана (а именно, заклинивание, некорректное срабатывание).

Технические науки

- Неисправности механизма привода масляного насоса.

- Некорректное функционирование масляного насоса является причиной некорректной подачи смазки к ключевым узлам силового агрегата. При этом отрицательными моментами для мотора являются как избыточное, так и недостаточное давление. В случае появления неисправностей в масляном насосе целесообразно его заменить на новый.

Заключение. Выполненный анализ конструкций и принципа действия масляных насосов позволяет лучше понять особенности их функционирования. Это способствует корректной эксплуатации и увеличению срока службы этих технических устройств.

Список источников

1. Болоев П. А., Поляков Г. Н., Шуханов С. Н. Оценка глубины заделки семян зерновых культур посевными комплексами // Пермский аграрный вестник. 2016. № 1 (13). С. 45-50.

2. Поляков Г. Н., Солодун В. И., Шуханов С. Н. Состав и изменение структуры сельскохозяйственных машин для почвообработки в Иркутской области // Известия Международной академии аграрного образования. 2019. № 47. С. 28-32.

3. Шуханов С. Н., Кузьмин А. В., Болоев П. А. Моделирование рабочих процессов машинно-тракторных агрегатов агропромышленного комплекса // Известия Оренбургского аграрного университета. 2019. № 1 (75). С. 74-75.

4. Алтухов С. В., Алтухова Т. А., Шуханов С. Н. Анализ обеспеченности техникой сельскохозяйственных организаций Иркутской области // Известия Международной академии аграрного образования. 2022. № 62. С. 5-8.

5. Хабардин С. В., Поляков Г. Н., Шуханов С. Н. Новое техническое устройство для тяговых испытаний автотракторной техники // Тракторы и сельхозмашины. 2021. № 3. С. 37-41. DOI: 10.31992/0321-4443-2021-3-37-41

6. Аносова А. И., Хороших О. Н., Шуханов С. Н. Методика определения безотказности и поиска неисправностей при диагностировании технических средств // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2021. № 6 (92). С. 181-183.

7. Шуханов С. Н., Аносова А. И., Хороших О. Н. Частная методика экспериментальных исследований функционирования поршневого двигателя УЗАМ-331.10, использующего бензин и газообразное топливо // Известия Международной академии аграрного образования. 2022. № 58. С. 54-57.

8. Аносова А. И., Ильин П. И., Шуханов С. Н. Функциональная диагностика двигателей внутреннего сгорания // Известия Международной академии аграрного образования. 2022. № 58. С. 10-13.

9. Алтунин В. А., Алтунин К. В., Алиев И. Н., Щиголев А. А., Платонов Е. Н. Разработка способов увеличения ресурса и надежности систем смазки двигателей внутреннего сгорания наземного транспорта // Известия высших учебных заведений. Машиностроение. 2015. № 10 (667). С. 47-57.

Технические науки

10. Шуханов С. Н., Маломыжев О. Л., Скutelник В. В. Особенности расчета тепловых режимов отдельных агрегатов трансмиссий с принудительной системой смазки энергонасыщенных тракторов сельскохозяйственного назначения // *Аграрный научный журнал*. 2017. № 9. С. 68-70.

References

1. Boloev, P. A., Polyakov, G. N. & Shukhanov, S. N. (2016). Evaluation of the depth of planting seeds of grain crops with sowing complexes (*Permskij agrarnyj vestnik*) *Perm agrarian bulletin*. 1 (13). 45-50.

2. Polyakov, G. N., Solodun, V. I. & Shukhanov, S. N. (2019). Composition and change in the structure of agricultural machines for tillage in the Irkutsk region. (*Izvestiya Mezhdunarodnoj akademii agrarnogo obrazovaniya*) *Proceedings of the International Academy of Agrarian Education*. 47. 28-32.

3. Shukhanov, S. N., Kuzmin, A. V., Boloev, P. A. (2019). Modeling of work processes of machine-tractor units of the agro-industrial complex. (*Izvestiya Orenburgskogo agrarnogo universiteta*) *Proceedings of the Orenburg Agrarian University*. 1 (75). 74-75.

4. Altukhov, S. V., Altukhova, T. A. & Shukhanov, S. N. (2022). Analysis of the provision of equipment for agricultural organizations of the Irkutsk region. (*Izvestiya Mezhdunarodnoj akademii agrarnogo obrazovaniya*). *Proceedings of the International Academy of Agrarian Education*. 62. 5-8.

5. Khabardin, S. V., Polyakov, G. N. & Shukhanov, S. N. (2021). New technical device for traction tests of automotive equipment. (*Traktory i sel'hozmashiny*) *Tractors and agricultural machines*. 3. 37-41. DOI: 10.31992/0321-4443-2021-3-37-41.

6. Anosova, A. I., Khoroshikh, O. N. & Shukhanov, S. N. (2021). Technique for determining reliability and troubleshooting when diagnosing technical means (*Izvestiya Orenburgskogo agrarnogo universiteta*) *Proceedings of the Orenburg Agrarian University*. 6 (92). 181-183.

7. Shukhanov, S. N., Anosova, A. I., Khoroshikh, O. N. (2022). A private technique for experimental research on the functioning of the UZAM-331.10 piston engine using gasoline and gaseous fuels. (*Izvestiya Mezhdunarodnoj akademii agrarnogo obrazovaniya*) *Izvestia of the International Academy of Agricultural Education*. 58. 54-57.

8. Anosova, A. I., Ilyin, P. I. & Shukhanov, S. N. (2022). Functional diagnostics of internal combustion engines. (*Izvestiya Mezhdunarodnoj akademii agrarnogo obrazovaniya*) *Izvestia of the International Academy of Agricultural Education*. 58. 10-13.

9. Altunin, V. A., Altunin, K. V., Aliev, I. N., Shchigolev, A. A. & Platonov, E. N. (2015). Development of ways to increase the resource and reliability of lubrication systems for internal combustion engines of ground transport. (*Izvestiya vysshih uchebnyh zavedenij. Mashinostroenie*) *Izvestiya of higher educational institutions. Engineering*. 10 (667). 47-57.

10. Shukhanov, S. N., Malomyzhev, O. L. & Skutelnik, V. V. (2017). Features of calculating the thermal regimes of individual transmission units with a forced lubrication system for energy-saturated tractors for agricultural purposes. (*Agrarnyj nauchnyj zhurnal*) *Agrarian scientific journal*. 9. 68-70.

Технические науки

Информация об авторах

Г. И. Хараев – доктор технических наук, доцент;

Н. В. Степанов – кандидат технических наук, доцент.

Information about authors

G. I. Kharaev – doctor of technical sciences, associate professor;

N. V. Stepanov – candidate of technical sciences, associate professor.

Вклад авторов: все авторы сделали эквивалентный вклад в подготовку публикации.

Contribution of the authors: the authors contributed equally to this article. The authors declare no conflicts of interests.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Contribution of authors: the authors contributed equally to this article.

The authors declare no conflicts of interests.

Статья поступила в редакцию 4.05.2023; принята к публикации 7.06.2023.

The article was submitted 4.05.2023; accepted for publication 7.06.2023.

Самара АгроВектор. 2023. № 3. С. 24-30.

Samara AgroVector. 2023. N 3. P. 24-30.

Научная статья

УДК 621. 43

doi 10.55170/29493536_2023_3_3_24

ОСОБЕННОСТИ СИСТЕМЫ ПИТАНИЯ ИНЖЕКТОРНОГО ДВИГАТЕЛЯ

Станислав Николаевич Шуханов¹, Дмитрий Николаевич Голубев²

^{1, 2} Иркутский государственный университет, г. Иркутск, Россия.

¹ shuhanov56@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0003-2134-6871>

² gdn679@mail.ru, <https://orcid.org/0009-0005-5122-3081>

Изучен процесс становления современных систем питания силовых агрегатов. Осуществлено сравнение показателей функционирования инновационных технических систем этих устройств. Выполнен анализ особенностей работы системы питания инжекторного двигателя. Выявлены перспективные направления их развития.

Ключевые слова: двигатели, система питания, электронный блок управления, инжектор

Для цитирования: Шуханов С. Н., Голубев Д. Н. Особенности системы питания инжекторного двигателя // Самара АгроВектор. 2023. Т. 3, № 3, С. 24-30.

doi 10.55170/29493536_2023_3_3_24

Original article

FEATURES OF THE POWER SYSTEM OF THE INJECTOR ENGINE

Stanislav N. Shukhanov¹, Dmitry N. Golubev²

^{1, 2} Irkutsk State University, Irkutsk, Russia.

¹ shuhanov56@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0003-2134-6871>

² gdn679@mail.ru, <https://orcid.org/0009-0005-5122-3081>

The process of formation of modern power supply systems for power units has been studied. The performance indicators of innovative technical systems of these devices are compared. The analysis of the features of the operation of the power supply system of the injection engine is carried out. Promising directions of their development are revealed.

Keywords: engines, power system, electronic control unit, injector

For citation: Shukhanov, S. N. & Golubev, D. N. (2023). Features of the injection engine power system *Samara AgroVektor (Samara AgroVector)*, 3, 3, 24-30 (in Russ.).

doi 10.55170/29493536_2023_3_3_24

Технические науки

Поступательное развитие агропромышленного комплекса во многом обеспечивается результатами научно-технических разработок в этой области человеческой деятельности [1-4]. Стремительное развитие технических средств и технологий коснулось также транспортных машин и комплексов, применяемых в сельскохозяйственном производстве [5-8]. Современные транспортные средства, основным источником энергии которых являются поршневые двигатели внутреннего сгорания, оснащены инновационными техническими устройствами. Они способствуют более эффективному функционированию машин и механизмов. Одной из ключевых систем силовых агрегатов является система питания.

Цель работы – анализ особенностей работы системы питания инжекторного поршневого двигателя внутреннего сгорания.

Объект и методы исследования. Изучение процесса становления современных систем питания силовых агрегатов. Сравнение показателей работы инновационных технических средств на основе обработки источников литературы. Структуризация систем питания инжекторных двигателей.

Широкое использование инжекторов в системе питания современных двигателей пришло на смену карбюратору, который претерпел моральный и физический износ [9,10]. Инжекторная система – это подача топлива точечным способом в устройство впускного тракта или непосредственно в цилиндр посредством форсунки (распылителя), управляемой с помощью электронного блока управления (ЭБУ). А именно, полученная информация от датчиков обрабатывается ЭБУ и им же подается электронный сигнал для корректировки дозы, момента и частоты впрыска. То есть электронный блок управления является одной из основных составляющих элементов инжекторного двигателя (рис. 1).

К положительным свойствам инжекторной системы можно отнести:

- уменьшение расхода горючего;
- увеличение мощности при тех же объемах ДВС (около 10 %);
- автоматическая корректировка системы впрыска.

Инжекторные системы структурируются следующим образом:

1. Моновпрыск (одноточечный или центральный впрыск) – одна форсунка реализует подачу во впускной коллектор (тракт) на все цилиндры, монтируется на месте карбюратора (так называемый «электронный карбюратор»). Такое устройство применяется на устаревших образцах автомобильной техники.

2. Распределенный впрыск (многоточечный впрыск), то есть монтируется индивидуальная форсунка в устройстве впускного тракта каждого отдельного цилиндра или непосредственно выполняет подачу горючего в камеру сгорания.

Технические науки

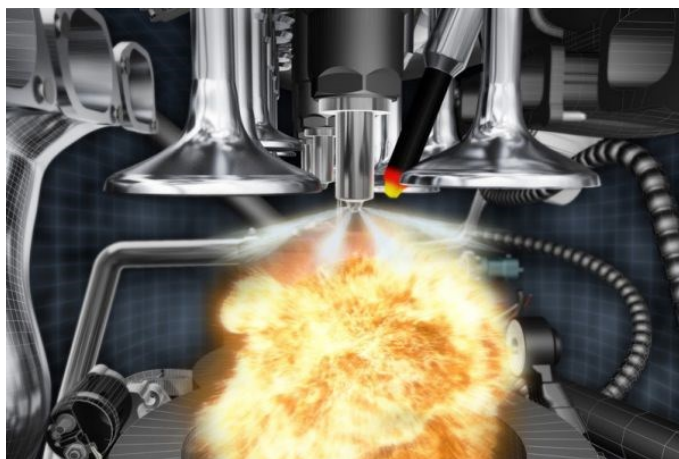
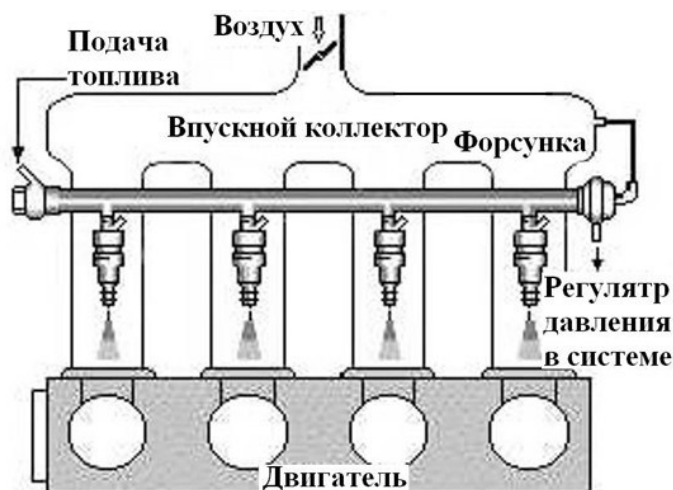


Рис. 1. Система питания инжекторного двигателя

Далее распределенный впрыск может быть:

1. Одновременный. За одно вращение коленчатого вала все форсунки обрабатывают одновременно. Указанная система применяется нашла редкое применение.

2. Попарно-параллельный. За одно вращение коленчатого вала, форсунки функционируют парами, т. е. каждая пара выполняет свою работу один раз за оборот. Описанная система впрыска не нашла широкого распространения, но может быть востребована, на системе, которая использует последовательный впрыск, некорректно работающим датчиком.

3. Фазируемый или последовательный. За один цикл работы каждая форсунка срабатывает только один раз непосредственно перед самым тактом впуска и подвергается отдельной регулировке. В настоящее время этот вид является наиболее востребованным. Отличие непосредственного впрыска горючего от вышеперечисленных состоит в том, что собственно впрыск осуществляется непосредственно

Технические науки

в рабочий цилиндр, где имеется возможность изменять фазу, а также временную длительность впрыска. Значение давления форсунок описанной системы может быть в пределах до 202 атмосфер.

К недостаткам данной системы можно отнести:

- дороговизна ремонта;
- высокие цены на детали;
- низкая ремонтоспособность составных частей;

По сравнению с более ранними, данный вид впрыска сопровождается закоксовыванием впускного(-ых) клапана(-ов), по причине не обволакивания горючим, который(-ые) подвергались очистки им.

Принцип функционирования инжектора включает в себя подачу информации на контроллер от датчиков (основные):

- датчик коленчатого вала (ДКВ), информирует контроллер о числе оборотов, положении, а также направлении;

- датчик массового расхода воздуха (ДМРВ, волкуметр), формирует информацию для реальной оценки объема всасываемого воздуха, в том числе значение его температурного показателя;

- датчик температуры охлаждающей жидкости (ДТОЖ), выполняет функцию сбора информации для управления фазой впрыска, а также зажигания;

- датчик положения дроссельной заслонки (ДПДЗ), формирует данные для определения нагрузки на мотор в корреляции с открытием ДЗ, наполнения цилиндров, включая обороты;

- датчик кислорода в выхлопных газах (лямбда-зонд), собирает информацию для выявления в системе отработанных газов не сгоревшего углеводорода и по этой причине варьируется время впрыска, а также осуществляется корректировка зажигания;

- датчик детонации (ДД), формирует данные для определения детонации;

- датчик распределительного вала (ДРВ) или другое название - Датчик Фазы (ДФ) осуществляет сбор данных для более точного синхронного впрыска. При аварийном режиме функционирования мотора или отсутствии данного датчика, система трансформируется на попарно — параллельную (а именно, групповую) подачу горючего;

- датчик значения температуры всасываемого воздуха, иногда крепится отдельно, или сразу вмонтирован в ДМРВ.

Полученная информация данных с многочисленных датчиков, бортовая электронная система управляет следующими техническими устройствами:

- форсунками – выполняют функцию впрыска горючего;

Технические науки

- бензиновым насосом электрического типа, создающего необходимое давление в системе питания горючим;
- модулем зажигания (МЗ) – формирует искрообразование на свече;
- регулятором холостого хода (РХХ или ХХ) выполняет задачу поддержания требуемых оборотов ХХ;
- вентилятором охлаждающей системы мотора, формируется его работа по сигналам ДТОЖ.

К отрицательным свойствам инжекторной системы относятся:

- низкая ремонтоспособность;
- высокие качественные показатели горючего;
- необходимость электронного оборудования для нахождения неисправности;
- дороговизна составных частей.

Качественно выполнить диагностику, а также установить проблемы инжекторного силового агрегата способен специалист с высокой квалификацией.

Основную проблему этих моторов представляет собой выход из строя многочисленных датчиков. При этом требуется замена неисправных приборов.

Сравнительный анализ существующих систем питания горючим силовых агрегатов позволяет констатировать тот факт, карбюраторная система претерпела моральный и физический износ. Инжекторная система представляет собой гораздо более перспективное направление развития в этой области совершенствования поршневых двигателей внутреннего сгорания.

Изучен процесс становления современных систем питания силовых агрегатов. Осуществлено сравнение показателей работы инновационных технических средств на основе обработки источников литературы. Выполнен анализ особенностей работы системы питания инжекторного поршневого двигателя внутреннего сгорания.

Список источников

1. Алтухов С. В., Шуханов С. Н. Анализ гидродинамических характеристик распылителей форсунок ДВС // Тракторы и сельхозмашины. 2018. № 3. С. 3-6.
2. Хабардин С. В., Поляков Г. Н., Шуханов С. Н. Новое техническое устройство для тяговых испытаний автотракторной техники // Тракторы и сельхозмашины. 2021. Т. 88. № 3. С. 37-41.
3. Аносова А. И., Ильин П. И., Шуханов С. Н. Влияние параметров декомпрессирования цилиндров двигателя на момент сопротивления сжатию // Вестник ВСГУТУ. 2022. № 2 (85). С. 36-40.

Технические науки

4. Шуханов С. Н. Зависимость толщины масляного слоя в подшипниках скольжения от разных условий работы двигателей внутреннего сгорания // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2023. № 1 (99). С. 169-173.

5. Шуханов С. Н. Интерпретация качественных показателей функционирования двигателя УЗАМ-331.10 при работе на газообразном топливе // Известия Международной академии аграрного образования. 2020. № 51. С. 32-36.

6. Хабардин В., Аносова А. И. Особенности функционирования системы улавливания топливных испарений (EVAP) // Ресурсосберегающие технологии в агропромышленном комплексе России : сборник научных трудов. Красноярск, 2022. С. 154-156.

7. Косарева А. В., Доржиев А. С. Обзор и анализ систем газораспределения поршневых двигателей внутреннего сгорания // Развитие научной, творческой и инновационной деятельности молодежи : сборник научных трудов. Курган, 2022. С. 12-16.

8. Степанов Н. В., Сухаева А. Р., Хороших О.Н., Хараев Г.И., Доржиев А.С. Обзор и анализ системы рециркуляции отработавших газов (EGR) // Электронный научно-методический журнал Омского ГАУ. 2022. № 4 (31).

9. Ходяков А. А., Хлопков С. В., Басова В. В. Оценка работоспособности бензиновых электромагнитных форсунок по величинам среднего абсолютного отклонения объема тестовой жидкости // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия: Инженерные исследования. 2022. Т. 23. № 1. С. 38-46.

10. Ходяков А. А., Хлопков С. В., Басова В. В., Телков О. И., Космачева А. Д. Оценка технического состояния электромагнитных форсунок на стенде по погрешности измерения расхода тестовой жидкости // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия: Инженерные исследования. 2022. Т. 23. № 2. С. 146-154.

References

1. Altukhov, S. V. & Shukhanov, S. N. (2018). Analysis of hydrodynamic characteristics of atomizers of injectors of internal combustion engines. (*Traktory i sel'hozmashiny*) *Tractors and agricultural machines*. 3. 3-6 (in Russ.).

2. Khabardin, S. V., Polyakov, G. N. & Shukhanov, S. N. (2021). A new technical device for traction testing of automotive equipment. (*Traktory i sel'hozmashiny*) *Tractors and agricultural machines*. 88. 3. 37-41 (in Russ.).

3. Anosova, A. I., Ilyin, P. I. & Shukhanov, S. N. (2022). Influence of engine cylinder decompression parameters on the moment of compression resistance. (*Vestnik VSGUTU*) *Bulletin ESSUTM*. 2 (85). 36-40 (in Russ.).

4. Shukhanov, S. N. (2023). Dependence of the thickness of the oil layer in sliding bearings on different operating conditions of internal combustion engines. (*Izvestiya Orenburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta.*) *Proceedings of the Orenburg State Agrarian University*. 1 (99). 169-173 (in Russ.).

5. Shukhanov, S. N. (2020). Interpretation of qualitative indicators of the functioning of the UZAM-331.10 engine when operating on gaseous fuels. (*Izvestiya Mezhdunarodnoj akademii agrarnogo obrazovaniya*) *Izvestia of the International Academy of Agricultural Education*. 51. 32-36 (in Russ.).

6. Khabardin, V. N. & Anosova, A. I. (2022). Features of the functioning of the fuel vapor recovery system (EVAP). Resource-saving technologies in the agro-industrial complex of Russia '22: *collection of scientific papers*. (pp. 154-156). Krasnoyarsk (in Russ.).

Технические науки

7. Kosareva, A. V. & Dorzhiev, A. S. (2022). Review and analysis of gas distribution systems of reciprocating internal combustion engines. Development of scientific, creative and innovative activities of youth '22: *collection of scientific papers*. (pp. 12-16). Kurgan (in Russ.).

8. Stepanov, N. V., Sukhaeva, A. R., Khoroshikh, O. N., Kharaev, G. I. & Dorzhiev, A. S. (2022). Review and analysis of the exhaust gas recirculation (EGR) system. (*Elektronnyj nauchno-metodicheskij zhurnal Omskogo GAU*) *Electronic scientific and methodological journal of the Omsk State Agrarian University*. 4 (31) (in Russ.).

9. Khodyakov, A. A., Khlopkov, S. V. & Basova, V.V. (2022). Evaluation of the performance of gasoline electromagnetic injectors by the values of the average absolute deviation of the volume of the test liquid. (*Vestnik Rossijskogo universiteta druzhby narodov. Seriya: Inzhenernye issledo-vaniya.*) *Bulletin of the Peoples' Friendship University of Russia. Series: Engineering research*. 23, 1. 38-46 (in Russ.).

10. Khodyakov, A. A., Khlopkov, S. V., Basova, V. V., Telkov, O. I. & Kosmacheva A.D. (2022). Evaluation of the technical condition of electromagnetic injectors on the bench according to the error in measuring the flow rate of the test liquid. (*Vestnik Rossijskogo universiteta druzhby narodov. Seriya: Inzhenernye issledo-vaniya.*) *Bulletin of the Peoples' Friendship University of Russia. Series: Engineering research*. 23, 2. 146-154 (in Russ.).

Информация об авторах

С. Н. Шуханов – доктор технических наук, профессор;

Д. Н. Голубев – старший преподаватель.

Information about authors

S. N. Shukhanov – doctor of technical sciences, professor;

D. N. Golubev – senior lecturer.

Вклад авторов: все авторы сделали эквивалентный вклад в подготовку публикации. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Contribution of authors: the authors contributed equally to this article.

The authors declare no conflicts of interests.

Статья поступила в редакцию 4.05.2023; принята к публикации 7.06.2023.

The article was submitted 4.05.2023; accepted for publication 7.06.2023.

Самара АгроВектор. 2023. № 3. С. 31-37.

Samara AgroVector. 2023. N 3. P. 31-37.

Научная статья

УДК 630.90

doi 10.55170/29493536_2023_3_3_31

ЛАНДШАФТНО-РЕКРЕАЦИОННАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ЛЕСНОГО УЧАСТКА

Ольга Алексеевна Лавренникова¹, Анна Александровна Крылова²

^{1, 2} Самарский государственный аграрный университет, Усть-Кинельский, Самарская область, Россия.

¹ olalav21@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-8603-4671>

² anna_0106@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-2757-8385>

В статье показаны особенности освоения лесов рекреационного назначения. Отмечены их важные функции и необходимость экосистемного метода лесоустройства. Приведена характеристика лесного участка по основным оценочным критериям, дана оценка его пригодности для осуществления рекреационной деятельности.

Ключевые слова: лесной участок, аренда, культурный ландшафт, защитные леса, таксация, дигрессия, устойчивость.

Для цитирования: Лавренникова О. А., Крылова А. А. Ландшафтно-рекреационная характеристика лесного участка // Самара АгроВектор. 2023, Т. 3, № 3, С. 31-37.

doi 10.55170/29493536_2023_3_3_31

Научная статья

LANDSCAPE AND RECREATIONAL CHARACTERISTICS OF THE FOREST PLOT

Olga A. Lavrennikova¹, Anna A. Krylova²

^{1, 2} Samara State Agrarian University, Ust-Kinelsky, Samara Region, Russia.

¹ olalav21@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-8603-4671>

² anna0106@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-2757-8385>

The article shows the features of the development of recreational forests. Their important functions and the need for an ecosystem method of forest management are noted. The characteristics of the forest area according to the main evaluation criteria are given, an assessment of its suitability for recreational activities is given.

Keywords: forest area, lease, cultural landscape, protective forests, taxation, digression, sustainability.

For citation: Lavrennikova, O. A. & Krylova, A. A. (2023). Landscape and recreational characteristics of the forest plot. *Samara AgroVektor (Samara AgroVector)*, 3, 3, 31-37. (in Russ.). doi 10.55170/29493536_2023_3_3_31

В результате хозяйственной деятельности человека ландшафты претерпевают периодические изменения, и за многие годы сформировались такие понятия, как культурные и природно-антропогенные ландшафты, каждый из которых имеет свою типологию.

Объектом исследования является лесной участок, расположенный в Самарской области на территории Ново-Буянского лесничества с присвоенным кадастровым номером. Участок предоставлен в аренду для осуществления рекреационной деятельности. Общая площадь Ново-Буянского лесничества 44781 га.

Учитывая планируемую хозяйственную деятельность арендатора, направленную на организацию отдыха людей, ландшафтные характеристики участка лесопользования будут сохранены.

Значительную экологическую роль играет особая группа лесов, это защитные леса, к которым приписывают все леса Самарской области. Защитные леса должны быть разработаны для сохранения экологических, водозащитных, защитных, санитарно-гигиенических, медицинских и других полезных функций лесов при использовании лесов при условии, что это использование совместимо с предполагаемым использованием защитных лесов и выполняемыми ими полезными функциями.

В нашей стране отношения в области использования, охраны, защиты и воспроизводства лесов, лесоразведения регулируются Лесным законодательством [1].

Развитие рекреационных лесов осуществляется с целью сохранения их экологических, водозащитных, защитных, гигиенически-гигиенических, оздоровительных и других полезных функций при одновременном использовании лесов для рекреационных мероприятий. Основа управления рекреационными лесами и проектирования развития территории лесной зоны должна основываться на систематическом экологическом подходе к организации использования рекреационных ресурсов, т. е. экосистемном методе управления лесами [2]. Он включает всестороннюю оценку природных и антропогенных факторов, таксацию современного ландшафта, определение экологической рекреационной способности однородных зон с учетом природных (экологических) и психологических возможностей, организацию территории на основе функционального зонирования [3] с дополнительным обоснованием сочетания озеленения, благоустройства и проектной деятельности, разработанной в соответствии

Сельскохозяйственные науки

с правовым режимом категории защитных лесов.

Для использования участка в рекреационных целях необходимо проведение функционального зонирования, т.е. разделения площади участка на территории с различными режимами охраны и использования.

По функциональному зонированию рекреационные зоны подразделяются на следующие пять видов: интенсивного пользования; умеренного пользования; концентрированного отдыха; заказник; строго режима и хозяйственная.

Территория лесного хозяйства для рекреационной деятельности относится к зоне умеренного использования. Максимальное единовременное пребывание людей на арендованном лесном участке до 10 человек.

Ландшафтная характеристика на арендуемом участке произведена согласно существующим нормам и шкалам, используемым в лесоустройстве при проведении ландшафтной таксации. Лесной участок, общей площадью 4,45 га, предоставленный в аренду, покрыт лесными насаждениями, согласно доп. соглашению к Договору аренды лесного участка (договор № 129/09 от 11.01.2010 г.). По полученным данным было выполнено распределение площади лесного участка по группам и типам ландшафтов, что представлено в таблице 1.

Таблица 1

Распределение площади лесного участка по типам существующих ландшафтов

Группа ландшафтов	Типы ландшафтов	Площадь	
		га	%
Закрытые	1а – древостои горизонтальной сомкнутости 0,6-1,0	-	-
	1б – древостои горизонтальной сомкнутости 0,6-1,0	0,7	15,7
Полуоткрытые	2а – изреженные древостои сомкнутостью 0,3-0,5 с равномерным размещением	-	-
	2б – изреженные древостои сомкнутостью 0,3-0,5 с групповым размещением	3,75	84,3
Открытые	3а – рединные древостои, древостои с единичными деревьями сомкнутостью 0,1-0,2	-	-
	3б – участки без древесной растительности	-	-
Всего		4,45	100

Список деревьев на лесных угодьях для рекреационных мероприятий составляется на основе крупномасштабного обследования участка. Основные породы в нем представлены ивой древовидной и тополем черным (осокорь).

Сельскохозяйственные науки

Эстетическая оценка находит выражение в сочетаемости всех компонентов древесной и кустарниковой растительности. Согласно такой оценке, существует три класса [4].

Класс 1 – таксационные выделы, отличающиеся высокими декоративными качествами, с красивыми пейзажами, своим внешним видом соответствующие типу лесопаркового ландшафта, который следует здесь запроектировать по биологическим свойствам лесного ландшафта. Этот класс эстетической оценки обычно включает участки, расположенные на сухих, хорошо дренированных и богатых плодородных почвах, с преобладанием в составе чистых или смешанных насаждений декоративных пород деревьев из групп типов лесов сложной растительности, зеленого мха, брусники и лишайника с насаждениями I-III бонитета; с хорошим ростом, нормальным развитием и довольно здоровыми деревьями, кустарниками, подлеском и качественным напочвенным покровом.

Класс 2 – таксационные выделы, характеризующиеся средними декоративными качествами, со средними пейзажами красоты. Чтобы соответствовать планировке ландшафта лесного парка, спроектированного здесь, необходимо провести простые мероприятия, направленные на формирование лесного парка ландшафта. Этот класс эстетической оценки обычно включает таксационные выделы, расположенные на плохо дренированных почвах со средним плодородием, с древостоями III-IV бонитетов. Древостои содержат значительную примесь мелких декоративных пород со средним ростом, развитием и здоровьем.

Класс 3 – таксационные выделы не привлекают какими-либо отличиями по декоративным качествам. Чтобы соответствовать планировке ландшафта лесного парка, спроектированного здесь, необходимы сложные хозяйственные мероприятия. Этот класс включает в себя все таксационные выделы, которые не подпадают под 1-й и 2-й классы эстетической оценки.

Для открытых пространств первый класс эстетической оценки включает поляны площадью 1-3 га, поляны с декоративными краями, небольшие водоемы. Второй класс обычно представлен открытыми пространствами площадью более 3 гектаров с простой пограничной конфигурацией и водохранилищами, обрамленными низкой декоративной растительностью. Третий класс включает лесозаготовки, пахотные земли, болота, дороги, пограничные участки.

Рассматриваемый участок требует проведения несложных хозяйственных мероприятий, направленных на лесопарковое поддержание пейзажа. Обозримость

Сельскохозяйственные науки

и проходимость хорошие, места захламленности и сухостоя отсутствуют, передвижение не ограничено, разнообразный живой напочвенный покров, в целом, это привлекательная и доступная для отдыха территория. Таким образом, арендуемый участок можно отнести ко 2-му классу эстетической оценки.

Каждой территории надлежит проявлять в той или иной степени свойство устойчивости, то есть способность сохранять свое положение, структуру и характер работы в пространстве и времени в меняющихся условиях окружающей среды, в том числе и под влиянием антропогенных факторов.

Учитывая направленность лесопользователя на благоустройство территории, рассматриваемый лесной участок можно отнести к 2 классу устойчивости.

Изменение лесной среды происходит под воздействием рекреационного использования при различных формах отдыха (прогулки, спортивные мероприятия, туризм и др.).

Этапы рекреационной дигрессии определяются характером изменений в лесной среде под влиянием рекреационного использования.

Исследование рекреационной деятельности повлекло за собой изучение влияния отдыхающих на природные комплексы, что было связано с проблемой оптимизации рекреационных нагрузок в местах массового отдыха и определения емкости этих территорий.

Предел устойчивости природного комплекса, то есть предел, после которого происходят необратимые изменения, проходит от 3 до 4 стадий. Следовательно, за предельно допустимую принимается та нагрузка, которая соответствует 3 стадии дигрессии (деградации). Необратимые изменения в природном комплексе начинаются на 4 стадии, а угроза гибели лесных насаждений - на 5 стадии дигрессии (деградации).

В соответствии с сельскохозяйственным регламентом лесничества на основе натурного обследования лесного участка определялась стадия рекреационной деградации (дигрессии).

Состояние участка на период разработки настоящего проекта можно охарактеризовать как вторая стадия рекреационной деградации (дигрессии).

Оценка проходимости участков устанавливается с учетом дренажа грунта, местности, густоты древостоя, подроста, подлеска, наличия беспорядка.

Один из важных показателей эстетического восприятия зон отдыха просматриваемость или обозреваемость ландшафтного выдела. Оценка просматриваемости определяется расстоянием, на котором вы можете определить виды деревьев и другие элементы ландшафта по стволу.

Сельскохозяйственные науки

Приведенная ландшафтно-рекреационная характеристика участка указывает на то, что арендуемый участок пригоден для осуществления рекреационной деятельности. Изменение ландшафтно-рекреационной характеристики лесного участка на период всего срока аренды не планируется.

Распределение площади лесного участка по видам целевого назначения лесов определено на основании выписки из государственного лесного реестра и в соответствии с лесохозяйственным регламентом лесничества [5].

Таким образом, при осуществлении рекреационной деятельности лесопользователь обеспечивает на лесном участке создание благоприятных условий для нахождения граждан путем проведения мероприятий по его благоустройству. Проектом сохранения лесов необходимо предусматривать сохранение существующего типа ландшафта как оптимально соответствующего целям рекреационного лесопользования на участке в течение всего срока действия.

Список источников

1. Лесной кодекс Российской Федерации от 04.12.2006 № 200-ФЗ (ред. От 03.08.2018) с изменениями на 30 декабря 2021 г.). [Электронный ресурс]. URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_64299/
2. Сериков М. Т. Функциональное зонирование рекреационных лесов // Актуальные проблемы рекреационного лесопользования : сборник научных трудов. М. : МГУЛ, Ин-т лесоведения РАН, Гл. бот. сад им. Н.В. Цицина РАН. М., 2007. С. 120-122.
3. Сериков М. Т. О проектировании освоения защитных лесов рекреационного назначения // Лесной журнал. 2008. № 6. С. 50-53.
4. Юшкевич М. В., Шиман Д. В., Клыш А. С. Рекреационное лесоводство : учебное пособие. Минск : БГТУ, 2021. 258 с.
5. Лесохозяйственный регламент Ново-Буянского лесничества, утвержденный приказом Министерства лесного хозяйства, охраны окружающей среды и природопользования Самарской области от 31 июля 2018 года № 405.

References

1. Forest Code of the Russian Federation. Retrieved from file: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_64299/ (in Russ.).
2. Serikov, M. T. (2007). Functional zoning of recreational forests. Actual problems of recreational forest management '07: collection of scientific papers. (pp. 120-122). Moscow. (in Russ.).
3. Serikov, M. T. (2008). On the design of the development of protective forests for recreational purposes. (*Lesnoj zhurnal*) *Forest Journal*. 6. 50-53 (in Russ.).
4. Yushkevich, M. V., Shiman, D. V. & Klysh A. S. (2021). *Recreational forestry*. Minsk: BSTU (in Russ.).

Сельскохозяйственные науки

5. Forestry regulation of the Novo-Buyanskoye forestry, approved by order of the Ministry of Forestry, Environmental Protection and Nature Management of the Samara Region dated July 31, 2018. 405.

Информация об авторах:

О. А. Лавренникова – кандидат биологических наук, доцент;

А. А. Крылова – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент.

Information about the authors:

O. A. Lavrennikova – Candidate of biological sciences, Associate Professor;

A. A. Krylova – Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor.

Вклад авторов: все авторы сделали эквивалентный вклад в подготовку публикации.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Contribution of the authors: the authors contributed equally to this article.

The authors declare no conflicts of interests.

Статья поступила в редакцию 10.05.2023; принята к публикации 7.06.2023.

The article was submitted 10.05.2023; accepted for publication 7.06.2023.

Научная статья

УДК 635.9

doi 10.55170/29493536_2023_3_3_38

**ЗАЩИТА ХВОЙНЫХ РАСТЕНИЙ ОТ СОЛНЕЧНЫХ ОЖОГОВ
В УСЛОВИЯХ СРЕДНЕГО ПОВОЛЖЬЯ**

Дмитрий Вячеславович Редин¹, Наталья Александровна Ермакова², Юлия Владимировна Степанова³

^{1, 2, 3} Самарский государственный аграрный университет, Усть-Кинельский, Самарская область, Россия.

¹ dvredin@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-2372-842X>

² melnikova-agro@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-6843-4690>

³ yui8075@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0001-9791-2991>

В статье показаны способы защиты туи западной формы «Смарагд» от солнечных ожогов. Многие хвойные виды растений выращиваемые в условиях Среднего Поволжья сильно зависят от совокупности зимних факторов. Наложение солнечного ожога на «физиологическое иссушение» хвои в конце зимнего периода приводит к значительным повреждениям растений. В связи с этим защита хвойных растений от воздействия весеннего солнца является весьма актуальной.

Ключевые слова: солнечные ожоги, физиологическое иссушение, туя западная, антистрессовые препараты.

Для цитирования: Редин Д. В., Ермакова Н. А., Степанова Ю. В. Защита хвойных растений от солнечных ожогов в условиях Среднего Поволжья // Самара Агровектор. 2023. Т. 3. № 3. С. 38-43. doi 10.55170/29493536_2023_3_3_38

Original article

**PROTECTION OF CONIFEROUS PLANTS FROM SUNBURN
IN THE CONDITIONS OF THE MIDDLE VOLGA REGION**

Dmitry V. Redin¹, Natalia A. Ermakova², Yulia V. Stepanova³

^{1, 2, 3} Samara State Agrarian University, Ust-Kinelsky, Samara Region, Russia.

¹ dvredin@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-2372-842X>

² melnikova-agro@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-6843-2991>

³ yui8075@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0001-9791-2991>

The article shows ways to protect the tui of the Western form of «Smaragd» from sunburn. Many coniferous plant species grown in the conditions of the Middle Volga region strongly

depend on the combination of winter factors. The imposition of sunburn on the "physiological desiccation" of needles at the end of the winter period leads to significant damage to plants. In this regard, the protection of coniferous plants from the effects of the spring sun is very relevant.

Keywords: sunburn, physiological desiccation, Western thuja, anti-stress drugs.

For citation: Redin, D. V., Ermakova, N. A. & Stepanova, Yu. V. (2023). Protection of coniferous plants from sunburn in the conditions of the Middle Volga region. *Samara AgroVektor (Samara AgroVector)*, 3, 3, 38-43. (in Russ.)
doi 10.55170/29493536_2023_3_3_38

Солнечные ожоги на хвойных деревьях – частая проблема во многих регионах России, в том числе и в Среднем Поволжье. Конец февраля, начало марта – время, когда солнечные лучи становятся более активными. Появляется угроза солнечных ожогов на хвойных растениях. Страдают в основном такие растения, как туи западные, кипарисовики, некоторые формы можжевельников, ели обыкновенные, и др. Наиболее подвержены ожогам молодые растения в год посадки и в последующие 3-5 лет [2].

Причины появления солнечных ожогов зачастую связаны с банальными вещами. Многие хвойные виды растений, нетипичные для данной местности, и выращиваемые в условиях Среднего Поволжья сильно зависят от совокупности зимних факторов, которые обобщенно называются «перезимовкой». Все хвойные растения – это вечнозеленые, в большей степени тенелюбивые растения, хвоя которых круглогодично дышит, выделяя кислород, и в большом количестве потребляет воду. В природе хвойные деревья растут в тенистом лесу, где молодой хвойный подрост защищен от солнца и ветра другими деревьями, обильная лесная подстилка хорошо сохраняет влагу в почве, а высокий снежный покров - почву от глубокого промерзания [3].

В конце зимы и в начале весны солнце светит более активно, хоть и греет еще мало, но этого хватает, чтобы нагреть темно-зеленую хвою и запустить в ней биологические процессы – фотосинтез и дыхание, в результате чего расходуются запасы воды, находящиеся в хвое. Из промерзшей почвы корни деревьев не могут поглощать воду, следовательно, не могут и восполнить её потерю. Возникает «физиологическое иссушение», хвоя обезвоживается и затем отмирает.

На физиологическое иссушение накладывается ожог от солнечных лучей, отраженных от поверхности снега. В мягкие, относительно теплые зимы вероятность

Сельскохозяйственные науки

повреждений растений солнечными ожогами снижается. Большой опасности подвергаются растения, посаженные на территории южной, юго-восточной и юго-западной экспозиции, на тяжелых почвах, у светлой стены здания или ограждения.

В связи с этим защита хвойных растений от воздействия весеннего солнца является весьма актуальной.

Цель исследований – изучить способы защиты туи западной формы «Смарагд» от солнечных ожогов.

Задачи исследований:

1. Выявить наиболее оптимальный способ укрытия растений;
2. Изучить влияние антистрессовых препаратов, предотвращающих весенние ожоги;
3. Изучить использование агротехнических приемов, направленных на снижение воздействия солнечных ожогов.

Методика проведения исследований.

Исследования проводились осенью 2021 – весной 2022 года в питомнике декоративных культур МП г.о. Самара «Спецремстройзеленхоз», пгт. Алексеевка. Объект исследования – саженцы туи западной форма «Смарагд», возраст – 8 лет, схема посадки – 0,7×1,2м. Изучались следующие способы укрытия:

1. Притеночная сетка;
2. Укрывной материал – лутрасил;
3. Джутовая мешковина.

Растения предварительно связывались, затем укрывались указанными материалами по 5 одновозрастных в каждом ряду. Укрытие растений проводилось во второй половине ноября 2021 года.

Изучалось влияние антистрессовых препаратов: эпин-экстра, циркон, пуршат-о [4]. Обработка растений проводилась путем опрыскивания хвои двукратно с перерывом 10-12 дней в октябре 2021 года. Обработывалось по 5 растений каждым препаратом.

Использовались агротехнические приемы, направленные на снижение действия весеннего солнца – подзимний полив в количестве 50 литров под растение и мульчирование приствольного круга торфоматериалом [3]. Полив с мульчированием проводился также в ноябре 2021 года по 5 растений.

Степень повреждений солнечными ожогами оценивалось в процентах к общему проективному покрытию хвоей растения.

Сельскохозяйственные науки

Общее состояние растений после перезимовки проводилось в апреле 2022 года в баллах, согласно методике жизненного состояния деревьев и древостоев [1].

Результаты исследований.

В результате проведенных исследований выявлено, что наиболее действенным способом защиты туи западной от солнечных ожогов – укрытие растений на зиму (табл.1).

Таблица 1

Способы защиты туи западной от солнечных ожогов

№ п/п	Способ защиты	Степень повреждений растений, %	Общее состояние растений, балл
1	Контроль, без укрытия/обработки	95	2,0
2	Укрытие притеночной сеткой	15	4,2
3	Укрытие джутовой мешковиной	5	4,8
4	Укрытие лутрасилом	95	2,0
5	Обработка эпином-экстра+цирконом	30	3,5
6	Обработка пуршат-о	20	4,0
7	Подзимний полив+мульчирование	25	4,0

Так, хорошие результаты показало укрытие джутовой мешковиной, что способствовало полной сохранности растений туи после перезимовки, укрытие растений притеночной сеткой также показало неплохие результаты перезимовки при общем состоянии растений на уровне 4.2 балла и локальным повреждением хвои – 15%.

Укрытие растений укрывным материалом лутрасил наоборот, способствовало полному выгоранию хвои, как и в контрольном варианте – без укрытия и обработок антистрессовыми препаратами. Укрытие лутрасилом способствовало усилению действия солнечных лучей и привело к преждевременному обезвоживанию, способствующему физиологическому иссушению хвои растений.

Обработка антистрессовыми препаратами не решает проблему сохранения растений. Так, общее состояние растений после обработки комплексом (эпин + циркон), а также пуршатом-о было на уровне 3.5-4.0 баллов. Это говорит о том, что в холодные и солнечные зимы растения могут пострадать от солнечных ожогов. Степень повреждений растений ожогами было выявлено на уровне снежного покрова и чуть ниже – по мере таяния снега. Несколько лучше выглядели растения после обработки препаратом пуршат-о – 20% подмерзания, в сравнение с комплексом (эпин + циркон), где степень подмерзания была на уровне 30%.

Сельскохозяйственные науки

Применение агротехнических способов, таких как подзимний полив с последующим мульчированием может стать достойной альтернативой более дорогим способам – обработкой антистрессовыми препаратами. Так общее состояние растений было на уровне 4,0 баллов, а степень подмерзания хвои не превысило 25%, причем в той же зоне – на уровне таяния снега.

Данные исследования необходимо продолжить в плане испытания укрывных материалов в комплексе с обработкой антистрессовыми препаратами, поливом и мульчированием.

Выводы:

Лучшей защитой туи западной от солнечных ожогов является укрытие растений на зиму джутовой мешковиной или притеночной сеткой, как более дешевым материалом.

Обработка антистрессовыми препаратами, а также применение агротехнических способов (подзимний полив с мульчированием), частично защищает растения туи, в основном, в теплые и пасмурные зимние месяцы.

Укрытие растений лутрасилом наоборот, усиливает действие солнечных ожогов, тем самым способствует полному выгоранию хвои.

Список источников

1. Алексеев В. А., Диагностика жизненного состояния деревьев и древостоев // Лесоведение, 1989. №4. С. 51-57.
2. Атрощенко Г. П., Логинова С. Ф. Оценка зимостойкости и декоративных качеств различных форм туи западной для ландшафтного дизайна // Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета, 2017. №48. С. 19-24.
3. Болдырева А. Ю. Особенности весенних агротехнических приемов для туи западной (*Thuja occidentalis*) в городских зеленых насаждениях // Наука и Образование. 2021. т.4. №1. С. 7-16.
4. Неженец А. Н., Сальников Н. А. Применение Силипланта, Циркона и Эпина Экстра в защите плодовых и декоративных культур // Питомник и частный сад, №2. 2011. С. 48-50.

References

1. Alekseev, V. A. (1989). Diagnostics of the vital state of trees and stands. (*Lesovedenie*) *Forestry*. 4. 51-57.
2. Atroschenko, G. P. & Loginova, S. F. (2018). Assessment of winter hardiness and decorative qualities of various forms of Western thuja for landscape design. (*Izvestiya Sankt-Peterburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta*,) *Izvestiya of St. Petersburg State Agrarian University*. 48. 19-24.

Сельскохозяйственные науки

3. Boldyreva, A. Yu. (2021). Features of spring agrotechnical techniques for Western thuja (*Thuja occidentalis*) in urban green spaces. (*Nauka i Obrazovanie*) *Science and Education*. 4, 1. 7-16.

4. Nezhenets, A. N. & Salnikov, N. A. (2011). The use of Siliplant, Zircon and Epin Extra in the protection of fruit and ornamental crops. (*Pitomnik i chastnyj sad*) *Nursery and private garden*. 2. 48-50.

Информация об авторах

Д. В. Редин – кандидат сельскохозяйственных наук;

Н. А. Ермакова – кандидат сельскохозяйственных наук;

Ю. В. Степанова – кандидат сельскохозяйственных наук.

Information about the authors

D. V. Redin – Candidate of Agricultural Sciences;

N. A. Ermakova – Candidate of Agricultural Sciences;

Y. V. Stepanova – Candidate of Agricultural Sciences.

Вклад авторов: все авторы сделали эквивалентный вклад в подготовку публикации. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Contribution of the authors: the authors contributed equally to this article.

The authors declare no conflicts of interests.

Статья поступила в редакцию 10.05.2023; принята к публикации 7.06.2023.

The article was submitted 10.05.2023; accepted for publication 7.06.2023.

Требования к оформлению статей журнала «Самара АгроВектор»

Научные статьи направляются на e-mail: agrovektor2019@mail.ru (файл формата .doc; .docx)

Объем статьи должен быть не менее 5 полных страниц текста, включая таблицы и рисунки и список литературы. Статья набирается в редакторе Microsoft WORD со следующими параметрами страницы. Поля: верхнее – 2 см, левое – 3 см, нижнее – 2 см, правое – 1,5 см. Размер бумаги А4. Стиль обычный. Шрифт – Times New Roman, размер – 12. Межстрочный интервал для текста – полуторный, для таблиц – одинарный. Режим выравнивания – по ширине. Расстановка переносов – автоматическая. Абзацный отступ 1,25 см. В статье НЕ ДОЛЖНО БЫТЬ специальных знаков: принудительного переноса; неразрывного пробела; принудительного абзаца.

До основного текста статьи приводят следующие элементы издательского оформления (затем повторяют на английском языке): тип статьи (научная, обзорная, дискуссионная); индекс УДК; заглавие (прописными буквами); основные сведения об авторах (имя, отчество, фамилия, наименование организации, где работает автор, адрес организации, электронный адрес автора, открытый идентификатор учёного ORCID); аннотация (ГОСТ Р 7.0.99-2018, не превышает 150 слов, курсив), 5-7 ключевых слов (словосочетаний), библиографическую запись для дальнейшего цитирования статьи.

Основной текст публикуемого материала **может быть** структурирован и состоять из следующих частей: введение; материалы и методы, результаты, обсуждение, заключение. В тексте могут быть таблицы и рисунки. Таблицы создавать в WORD, они должны иметь тематический заголовок. Иллюстративный материал должен быть четким, ясным, качественным, рисунки должны быть сгруппированы; подрисуночные надписи выровнены по центру. Формулы набраны без пропусков по центру в редакторе формул MicrosoftEquation или MathType. Не допускается набор формул в текстовом режиме или с использованием таблицы символов. Статья не должна заканчиваться формулой, таблицей, рисунком.

В *список источников* включаются записи только тех ресурсов, которые упомянуты или цитируются в основном тексте статьи. Библиографическую ссылку составляют по ГОСТ Р 7.0.5-2008 Список источников на английском языке (*References*) оформляется согласно требованиям APA (American Psychological Association). Отсылки в тексте статьи заключают в квадратные скобки. Библиографические записи в списке источников нумеруют и располагают в порядке цитирования источников в тексте статьи. Редакция рекомендует учитывать, что библиографический список использованной литературы оригинальной научной статьи не должен состоять из собственных работ автора (**самоцитирование**) более чем на 30%. Список литературы должен минимум на 70% состоять из работ, опубликованных за последние 10 лет. В библиографический список не включаются источники, наличие которых невозможно проверить (материалы локальных конференций, сборники статей, методические рекомендации и др., не размещенные в сети Интернет в свободном доступе). В конце библиографической ссылки на источник указывается DOI (при наличии). Списки следует нумеровать и маркировать вручную во избежание утраты нумерации и маркеров при форматировании текста. **Не допускаются ссылки на учебники и учебные пособия!**

После основного текста статьи размещают (затем повторяют на английском языке) дополнительные сведения об авторах (учёные звания, учёные степени, другие (кроме ORCID) идентификационные номера авторов), сведения о вкладе каждого автора, указание об отсутствии или наличии конфликта интересов и детализация такого конфликта в случае его наличия.

Все статьи направляются на рецензирование профильным специалистам. За содержание статьи (точность приводимых в рукописи цитат, фактов, статистических данных) ответственность несет автор (авторы). Статьи проверяются на заимствование, оригинальность должна быть не ниже 75 %.

Редакция оставляет за собой право отклонять статьи, не отвечающие изложенным выше требованиям.

РЕДКОЛЛЕГИЯ