Заключение

Анализируя высокую эффективность оптимизации маршрутов движения сельскохозяйственной техники как инструмента снижения расхода топлива. Внедрение спутниковых систем навигации и специализированного программного обеспечения позволяет сократить топливо потребление на 20–25%, повысить производительность агрегатов на 40–50% и существенно улучшить экономические показатели агропредприятия.

Перспективным анализом дальнейших исследований является разработка интегрированных систем управления машинно-тракторным парком с использованием алгоритмов машинного обучения для прогнозирования оптимальных маршрутов с учётом прогноза погоды, состояния почвенного покрова и технического состояния техники.

Список использованной литературы

1. Петров С.Н., Сидоров К.Л. Энергосбережение в агропромышленном комплексе // Агротехника и энергообеспечение. – 2024. – № 3. – С. 45–58.

2. Кузнецов М.П. Анализ резервов снижения расхода топлива в растениеводстве // Тракторы и сельхозмашины. – 2025. – № 2. – С. 18–24.

3. Смирнова Е.А. Системы точного земледелия и оптимизация полевых работ. – СПб.: Лань, 2024. — 198 с.

4. Васильев Д.Г., Новиков Р.С. Экономическая эффективность цифровых технологий в сельском хозяйстве // Экономика сельскохозяйственных предприятий. – 2025. – № 5. – С. 67–75.

5. Иванов А.В. Методы оптимизации маршрутов сельскохозяйственной техники // Вестник аграрной науки. – 2025. – № 8. – С. 112–119.

УДК 631.3.504

ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ЭКСПЛУАТАЦИИ МАШИННО-ТРАКТОРНОГО ПАРКА

А.Ф. Станкевич, старший преподаватель,
Е.А. Ковалёва, студентка
Учреждение образования «Белорусский государственный аграрный технический университет», г. Минск, Республика Беларусь
saf_expl@bsatu.by

Аннотация. Рассмотрены основные экологические факторы, формирующиеся при эксплуатации машинно-тракторного парка (МТП), и технические направления их снижения. Показано, что экологическая эффективность определяется не только конструкцией двигателя, но и режимами работы агрегатов, техническим состояни-

ем машин, расходом топлива, организацией технического обслуживания и точностью выполнения механизированных работ.

Ключевые слова. машинно-тракторный парк, эксплуатация, экологическая эффективность, расход топлива, техническое состояние, биотопливо, точное земледелие.

Abstract: The paper considers the main environmental factors associated with the operation of a machine and tractor fleet and technical measures aimed at reducing their impact. Environmental efficiency depends not only on engine design but also on operating modes, technical condition, fuel consumption, maintenance and the accuracy of mechanized operations.

Keywords: machine and tractor fleet, operation, environmental efficiency, fuel consumption, technical condition, biofuel, precision farming.

Введение

Аграрный сектор в значительной мере опирается на использование самоходной сельскохозяйственной техники, основу энергетических установок которой составляют дизельные двигатели. Одной из ключевых экологических проблем, сопряжённых с их эксплуатацией, являются выбросы отработавших газов [1]. Для сельскохозяйственного предприятия важен не отдельный показатель выбросов, а совокупный результат выбора состава агрегатов, режимов их работы, технического обслуживания и организации механизированных процессов. Поэтому экологизацию МТП целесообразно рассматривать как эксплуатационную задачу, связанную с повышением эффективности использования техники.

Основная часть

Основными источниками экологической нагрузки являются выбросы дизельных двигателей, потери топлива и смазочных материалов, уплотнение почвы, а также повышенный расход энергии при технически неисправной или неправильно загруженной машине. В учебных изданиях эксплуатация МТП рассматривается через комплектование агрегатов, организацию механизированных работ, техническое обслуживание и планирование использования техники [2]. Следовательно, снижение воздействия на окружающую среду должно обеспечиваться непосредственно в процессе эксплуатации.

Важное направление – поддержание исправного технического состояния двигателей и топливной аппаратуры. Диагностирование позволяет выявлять отклонения параметров, планировать техническое обслуживание и предотвращать работу машины с повышенным расходом топлива [3]. При этом своевременное обслуживание снижает вероятность утечек топлива и масел и способствует сохранению эксплуатационных характеристик техники.

Перспективным решением является применение биотоплива. В публикациях ряда авторов содержится результаты исследований технико-эксплуатационных и экологических показателей дизелей при использовании топлива из растительного сырья, а также рекомендации по эксплуатации топливной аппаратуры и работе в зимний период [4]. Поэтому переход на биотопливо требует не только оценки выбросов, но и учета совместимости топлива с двигателем, технического состояния топливной системы и сезонных условий эксплуатации.

Существенный резерв экологизации связан с цифровыми технологиями. Системы навигации, контроля маршрутов и дифференцированного выполнения операций позволяют уменьшать непроизводительные проходы, перекрытия и расход топлива.

Экологический эффект МТП целесообразно оценивать по комплексу эксплуатационных показателей: удельному расходу топлива, продолжительности работы двигателя, коэффициенту использования мощности, частоте технического обслуживания и случаям утечек эксплуатационных материалов. Такой подход позволяет связать экологические результаты с конкретными решениями по комплектованию и организации работы МТП.

При этом наибольший экологический эффект достигается не отдельной модернизацией машины, а согласованным управлением всем комплексом: трактор, рабочая машина, механизатор, технологическая операция и система технического сервиса в конкретных производственных условиях.

Заключение

Экологическая эффективность МТП формируется прежде всего в процессе его эксплуатации. Наибольший практический эффект дают исправное техническое состояние машин, рациональное комплектование агрегатов, снижение непроизводительных проходов, контроль расхода топлива, своевременная диагностика и применение экологически приемлемых топлив. Для Республики Беларусь дополнительным резервом является развитие точного земледелия и цифрового мониторинга техники. Поэтому экологические показатели следует включать в систему планирования, технического обслуживания и оценки эффективности эксплуатации МТП.

Список использованной литературы

1. Олейник Д.О., Богданчиков И.Ю., Бачурин А.Н., Есенин М.А., Кутейникова А.П. Расчет норм выброса компонентов отработавших газов при выполнении

сельскохозяйственных механизированных работ : Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета имени П.А. Костычева Том 17, №4, 2025. С 162–169.

2. Непарко Т. А., Жданко Д. А., Быков Н. Н., Нагорный А. В. Производственная эксплуатация машинно-тракторного парка : учеб. пособие. Минск : РИПО, 2023. 304 с.

3. Непарко Т. А., Жданко Д. А., Быков Н. Н. и др. Диагностика и техническое обслуживание машин : учеб. пособие. Минск : БГАТУ, 2025. 212 с.

4. Войтов В. А., Лабушев Н. А., Маринич Л. А. и др. Использование биотоплива при работе дизельных двигателей в сельском хозяйстве. Минск : ГИВЦ Минсельхозпрода, 2012. 116 с.

УДК 631.173:004

АВТОМАТИЗИРОВАННЫЕ СИСТЕМЫ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ МАШИННО-ТРАКТОРНОГО ПАРКА: МИРОВОЙ ОПЫТ И ПЕРСПЕКТИВЫ ВНЕДРЕНИЯ В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ

А.Ф. Станкевич, старший преподаватель,
В.И. Нагавонская, студентка
Учреждение образования «Белорусский государственный аграрный технический университет»,
г. Минск, Республика Беларусь
saf_expl@bsatu.by

Аннотация. В статье рассмотрены подходы к автоматизации технического обслуживания (ТО) машинно-тракторного парка (МТП). Проанализированы ограничения действующей в Республике Беларусь системы ТО, регламентированной ГОСТ 20793-2023, обобщён мировой опыт применения телематики и бортовой диагностики, а также отечественные разработки в этой области. Определены барьеры внедрения автоматизированных систем ТО и намечены пути их преодоления.

Abstract. The article examines approaches to automating machine-and-tractor fleet maintenance, analyses the limitations of Belarus's GOST 20793-2023 system, summarises international telematics and on-board diagnostics experience and domestic developments, and identifies barriers to implementation.

Ключевые слова: техническое обслуживание, машинно-тракторный парк, автоматизация, техническая диагностика, телематика, предиктивное обслуживание.

Keywords: maintenance, machine-and-tractor fleet, automation, diagnostics, telematics, predictive maintenance.

Введение

Эффективность аграрного производства во многом определяется качеством технического обслуживания машинно-тракторного парка. Действующая в Республике Беларусь система ТО базируется