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

на ГОСТ 20793-2023. Стандарт устанавливает периодичность ТО в мото-часах, также допускается указывать периодичность ТО в других единицах, эквивалентных наработке (количество израсходованного дизельного топлива для тракторов, комбайнов и сложных самоходных машин, физические или условные эталонные гектары, килограммы или тонны выработанной продукции и т. п.) [1]. По некоторым данным, техническая готовность МТП в хозяйствах республики не превышает 81,9 %, а перечень плановых операций ТО фактически выполняется лишь на 40–57 % [2]. Это подтверждает необходимость перехода от жёстко регламентированной по наработке стратегии обслуживания к стратегии, основанной на непрерывном контроле фактического технического состояния машин, то есть к автоматизированным системам технического обслуживания (АСТО).

Основная часть

Наиболее развитым направлением мировой практики остаётся телематика. Система JDLink компании John Deere обеспечивает удалённый мониторинг наработки, расхода топлива и местоположения техники, а при подключении Connected Support – автоматическую фиксацию диагностических кодов неисправностей с передачей их дилеру, что позволяет диагностировать и в ряде случаев устранять неполадки удалённо [3]. Накопленные телематикой данные всё чаще используются для предиктивного обслуживания (англ. Predictive maintenance , PdM) – это стратегия технического обслуживания, при которой ремонт или замена деталей проводятся не по строгому графику, а на основе реального состояния оборудования. Это позволяет заблаговременно планировать ремонт и снижать риск незапланированных простоев в напряжённые периоды полевых работ. При этом такие решения, как правило, позиционируются производителями как инструмент поддержки принятия решений инженерной службой, а не как полная замена регламентной диагностики.

Основными препятствиями для распространения АСТО в республике являются: высокая стоимость телематического оборудования и программного обеспечения, особенно ощутимая для малых и средних хозяйств; неоднородность парка по маркам и уровню оснащённости электроникой, требующая установки дополнительных датчиков на технику без заводских средств

диагностики; дефицит специалистов, владеющих компетенциями анализа телематических данных; недостаточная информированность руководителей хозяйств об экономических эффектах цифровизации; а также ограниченность инфраструктуры устойчивой передачи данных в удалённых районах, необходимой для работы облачных сервисов [4].

Заключение

Действующая система ТО МТП в Республике Беларусь ориентирована на обслуживание по наработке и не учитывает возможности бортовой диагностики [2]. Мировой опыт применения телематических систем показывает, что переход к обслуживанию по фактическому состоянию заметно снижает эксплуатационные издержки и повышает готовность техники [3]. Дальнейшее развитие направления требует интеграции отдельных диагностических решений в единую автоматизированную систему, снижения стоимости внедрения и целенаправленной подготовки кадров.

Список использованной литературы

1. ГОСТ 20793-2023 Тракторы и машины сельскохозяйственные. Техническое обслуживание. – Режим доступа: https://docs.cntd.ru/document/1301565596. – Дата доступа: 08.09.2026.

2. Непарко, Т. А. Техническое обслуживание машинно-тракторного парка в сельскохозяйственных предприятиях: проблемы и пути решения / Т. А. Непарко, Д. А. Жданко // Техническое обеспечение инновационных технологий в сельском хозяйстве : сб. науч. ст. Междунар. науч.-практ. конф. (Минск, 26–27 ноября 2020 г.) / М-во сельского хозяйства и продовольствия Респ. Беларусь, Нац. акад. наук Беларуси, БГАТУ. – Минск : БГАТУ, 2020. – С. 336–340.

3. John Deere Connected Support and JDLink [Электронный ресурс] // John Deere. – Режим доступа: https://www.deere.com/en/technology-products/precision-ag-technology/data-management/jdlink/. – Дата доступа: 08.09.2026.

4. Карпиевич, Ю. Д. Бортовое диагностирование технического состояния привода управления сцеплением трактора «Беларус» / Ю. Д. Карпиевич, И. И. Бондаренко, К. Л. Сергеев, Е. А. Цапук // Техническое обеспечение инновационных технологий в сельском хозяйстве : сб. науч. ст. Междунар. науч.-практ. конф. (Минск, 26–27 ноября 2020 г.). – Минск : БГАТУ, 2020. – С. 326–328.

5. Цифровизация и точное земледелие: Беларусь внедряет новые технологии в сельское хозяйство [Электронный ресурс] // БЕЛТА. – 2022. – Режим доступа: https://belta.by/economics/view/tsifrovizatsija-i-tochnoe-zemledelie-belarus-vnedrjaet-novye-tehnologii-v-selskoe-hozjajstvo-486929-2022/. – Дата доступа: 08.09.2026.