МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СОВЕТ ПО СТАНДАРТИЗАЦИИ, МЕТРОЛОГИИ И СЕРТИФИКАЦИИ
(МГС)
INTERSTATE COUNCIL FOR STANDARDIZATION, METROLOGY AND CERTIFICATION
(ISC)

МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ

ГОСТ 35318— 2025

ТРАКТОРЫ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ И ЛЕСОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ. ОНЛАЙН-МОНИТОРИНГ ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ

Порядок проведения

Издание официальное

Москва
Российский институт стандартизации
2025

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

Цели, основные принципы и общие правила проведения работ по межгосударственной стандартизации установлены ГОСТ 1.0 «Межгосударственная система стандартизации. Основные положения» и ГОСТ 1.2 «Межгосударственная система стандартизации. Стандарты межгосударственные, правила и рекомендации по межгосударственной стандартизации. Правила разработки, принятия, обновления и отмены»

Сведения о стандарте

1 РАЗРАБОТАН Федеральным государственным бюджетным научным учреждением «Федеральный научный агроинженерный центр ВИМ» (ФГБНУ ФНАЦ ВИМ)

2 ВНЕСЕН Межгосударственным техническим комитетом по стандартизации МТК 284 «Тракторы и машины сельскохозяйственные»

3 ПРИНЯТ Межгосударственным советом по стандартизации, метрологии и сертификации (протокол от 30 сентября 2025 г. № 189-П)

За принятие проголосовали:

Краткое наименование страны по МК (ИСО 3166) 004—97	Код страны по МК (ИСО 3166) 004—97	Сокращенное наименование национального органа по стандартизации
Армения	AM	ЗАО «Национальный орган по стандартизации и метрологии» Республики Армения
Беларусь	BY	Госстандарт Республики Беларусь
Казахстан	KZ	Госстандарт Республики Казахстан
Киргизия	KG	Кыргызстандарт
Россия	RU	Росстандарт
Таджикистан	TJ	Таджикстандарт
Узбекистан	UZ	Узбекское агентство по техническому регулированию

4 Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 8 октября 2025 г. № 1167-ст межгосударственный стандарт ГОСТ 35318—2025 введен в действие в качестве национального стандарта Российской Федерации с 1 января 2026 г.

5 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

Информация о введении в действие (прекращении действия) настоящего стандарта и изменений к нему на территории указанных выше государств публикуется в указателях национальных стандартов, издаваемых в этих государствах, а также в сети Интернет на сайтах соответствующих национальных органов по стандартизации.

В случае пересмотра, изменения или отмены настоящего стандарта соответствующая информация будет опубликована на официальном интернет-сайте Межгосударственного совета по стандартизации, метрологии и сертификации в каталоге «Межгосударственные стандарты»

© Оформление. ФГБУ «Институт стандартизации», 2025

В Российской Федерации настоящий стандарт не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания без разрешения Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии

Содержание

1 Область применения 1
2 Нормативные ссылки 1
3 Термины, определения и сокращения 2
4 Общие положения 3
5 Требования надежности системы онлайн-мониторинга 5
6 Порядок проведения онлайн-мониторинга сельскохозяйственных и лесохозяйственных тракторов 6
Приложение А (справочное) Цифровая платформа непрерывного мониторинга технического состояния трактора 8
Приложение Б (справочное) Технические характеристики приборов, применяемых при онлайн-мониторинге технического состояния тракторов 9
Приложение В (справочное) Блок-схема модели прогнозирования технического состояния трактора 10
Приложение Г (справочное) Параметры технического состояния элементов двигателя внутреннего сгорания трактора при онлайн-мониторинге 11
Приложение Д (справочное) Порядок проведения онлайн-мониторинга тракторов 13
Приложение Е (справочное) Дистанционная передача контролируемых параметров технического состояния тракторов на персональный компьютер 19
Приложение Ж (обязательное) Форма акта о результатах проверки технического состояния трактора и его сборочных единиц с использованием онлайн-мониторинга 22

Введение

Многолетние исследования, проводимые научными и производственными аграрными учреждениями, подтвердили необходимость разработки стандарта по проведению онлайн-мониторинга технического состояния сельскохозяйственных и лесохозяйственных тракторов, так как в настоящее время онлайн-мониторинг осуществляется в основном непосредственно в агрохозяйствах и лесхозах, которые в большинстве своем не имеют технико-технологических условий и соответствующего оборудования на проведение такого рода деятельности, а именно: отсутствуют необходимые технологии, а также современное диагностическое оборудование, отсутствует нормативно-техническая документация по регламентации проведения онлайн-мониторинга технического состояния сельскохозяйственных и лесохозяйственных тракторов. Диагностирование сельскохозяйственных и лесохозяйственных тракторов проводится либо на станциях технического обслуживания (СТОТ) с использованием стационарного оборудования, либо непосредственно на инженерных участках агрохозяйств и лесхозов, которые оснащены диагностическим оборудованием 80—90-е гг. прошлого века.

Настоящий стандарт описывает порядок проведения диагностирования для управления техническим состоянием сельскохозяйственных и лесохозяйственных тракторов с использованием цифровых технологий, основные технические показатели и условия проведения процессов онлайн-мониторинга, требования безопасности при проведении диагностических мероприятий с использованием онлайн-мониторинга. Настоящий стандарт позволит предприятиям инженерной службы агропромышленного комплекса (АПК) и собственникам сельскохозяйственных и лесохозяйственных тракторов внедрить (применять) технологии проведения онлайн-мониторинга, а также оборудование, устройства и приборы, осуществляющие контроль за техническим состоянием машин с использованием цифровых технологий. Применение настоящего стандарта позволит обеспечить в АПК эффективность ресурсосбережения и долговечность использования сельскохозяйственных и лесохозяйственных тракторов.

Внедрение онлайн-диагностического оборудования позволит минимизировать время устранения отказов сельскохозяйственных и лесохозяйственных тракторов и повысит техническую готовность.

Настоящий стандарт входит в комплекс межгосударственных стандартов по техническому обслуживанию энергонасыщенных сельскохозяйственных и лесохозяйственных тракторов:

- ГОСТ 18524—2022 Тракторы сельскохозяйственные. Сдача в ремонт и выпуск из ремонта. Технические условия;
- ГОСТ 20793—2023 Тракторы и машины сельскохозяйственные. Техническое обслуживание;
- ГОСТ 34986—2023 Тракторы сельскохозяйственные и лесохозяйственные. Утилизация. Порядок проведения;
- ГОСТ 35318—2025 Тракторы сельскохозяйственные и лесохозяйственные. Онлайн-мониторинг технического состояния. Порядок проведения;
- ГОСТ 12.2.019—2015 Система стандартов безопасности труда. Тракторы и машины самоходные сельскохозяйственные. Общие требования безопасности.

Настоящий стандарт разработан авторским коллективом Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Федеральный научный агроинженерный центр ВИМ» (ФГБНУ ФНАЦ ВИМ) в составе: А.В. Соколов, Ю.В. Катаев, В.С. Герасимов, И.А. Тишанинов, В.А. Казакова, Е.А. Градов.

М Е Ж Г О С У Д А Р С Т В Е Н Н Ы Й С Т А Н Д А Р Т

ТРАКТОРЫ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ И ЛЕСОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ. ОНЛАЙН-МОНИТОРИНГ ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ

Порядок проведения

Agricultural and forestry tractors. Online monitoring of the technical condition. Procedure

Дата введения — 2026—01—01

1 Область применения

1.1 Настоящий стандарт распространяется на сельскохозяйственные и лесохозяйственные тракторы (далее — тракторы) и устанавливает требования к проведению онлайн-мониторинга технического состояния узлов и агрегатов тракторов в процессе производства, эксплуатации и ремонта.

1.2 Настоящий стандарт устанавливает требования к системе онлайн-мониторинга тракторов, применяемой в процессе эксплуатации.

Примечание — Целью настоящего стандарта является определение вариантов использования онлайн-мониторинга при определении технического состояния тракторов и общих требований, которые должны быть удовлетворены в процессе разработки и эксплуатации.

Требования настоящего стандарта направлены на повышение эффективности управления процессами технического обслуживания тракторов, обеспечение безопасности, производительности и сохранения окружающей среды.

1.3 Настоящий стандарт предназначен для применения во всех системах управления техническим состояния тракторов в процессе их эксплуатации. В рамках оптимизации процесса управления по техническому сопровождению, повышению эффективности инвестиций по данному направлению, а также повышению технической готовности тракторов, внедряют систему онлайн-мониторинга.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие межгосударственные стандарты:

ГОСТ 7751 Техника, используемая в сельском хозяйстве. Правила хранения

ГОСТ 25044 Техническая диагностика. Диагностирование автомобилей, тракторов, сельскохозяйственных, строительных и дорожных машин. Основные положения

ГОСТ 27518 Диагностирование изделий. Общие требования

Примечание — При пользовании настоящим стандартом целесообразно проверить действие ссылочных стандартов и классификаторов на официальном интернет-сайте Межгосударственного совета по стандартизации, метрологии и сертификации (gost.e-ecolog.ru по указателям национальных стандартов, издаваемым в государствах, указанных в предисловии, или на официальных сайтах соответствующих национальных органов по стандартизации. Если на документ дана недатированная ссылка, то следует использовать документ, действующий на текущий момент, с учетом всех внесенных в него изменений. Если заменен ссылочный документ, на который дана датированная ссылка, то следует использовать указанную версию этого документа. Если после принятия настоящего стандарта в ссылочный документ, на который дана датированная ссылка, внесено изменение, затрагивающее положение, на которое дана ссылка, то это положение применяется без учета данного изменения. Если ссылочный документ отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, применяется в части, не затрагивающей эту ссылку.

Издание официальное

3 Термины, определения и сокращения

3.1 В настоящем стандарте применены следующие термины с соответствующими определениями:

3.1.1 **онлайн-мониторинг:** Процесс сбора цифровых данных с объекта в реальном режиме времени.

3.1.2 **электронный блок управления:** Устройство, отвечающее за контроль, регулирование и изменение работы электронных систем трактора.

3.1.3 **шина:** Топология сети передачи данных, в которых все узлы связаны пассивными линиями связи, позволяющими осуществлять передачу данных в обоих направлениях.

Примечание — Шина CAN — это шина, осуществляющая взаимодействие по сети CAN.

3.1.4 **банк данных:** Хранилище информации об одном или нескольких субъектах, то есть база данных, организованная таким образом, чтобы облегчить локальный или удаленный поиск информации.

3.1.5

техническое диагностирование (technical diagnosis): Процесс определения технического состояния объекта.

[ГОСТ 18322—2016, статья 2.1.21]

Примечания

1 Задачами технического диагностирования являются:

контроль технического состояния;

поиск места и определение причин отказа (неисправности);

прогнозирование технического состояния.

2 Термин «Техническое диагностирование» применяют в наименованиях и определениях понятий, когда решаемые задачи технического диагностирования равнозначны или основной задачей является поиск места и определение причин отказа (неисправности).

Контроль технического состояния осуществляют, когда основной задачей технического диагностирования является определение вида технического состояния.

3.1.6

ресурсное диагностирование: Диагностирование объекта с целью определения его остаточного ресурса.

[ГОСТ 20793—2023, пункт 3.1.4]

Примечание — Диагностирование тракторов при ТО-3 или после их межремонтной наработки проводят для определения технического состояния, прогнозирования остаточного ресурса их основных агрегатов или назначения ремонтных работ с указанием каталожных номеров заменяемых деталей.

3.1.7 **заявочное диагностирование:** Внеплановое (по заявке) диагностирование тракторов для выявления неисправностей их составных частей, назначения работ для их устранения и предотвращения в эксплуатации с выполнением нетрудоемкой части работ технического обслуживания и текущего ремонта.

3.1.8

техническое состояние; ТС (technical state): Совокупность свойств объекта, подверженных изменению в процессе его производства, эксплуатации, транспортировки и хранения, характеризуемых значениями параметров и/или качественными признаками, установленными в документации.

Примечание — Видами ТС являются: исправное состояние, работоспособное состояние, неисправное состояние, неработоспособное состояние и предельное состояние.

[ГОСТ 18322—2016, статья 2.1.20]

3.1.9

дистанционное техническое обслуживание (remote maintenance): Техническое обслуживание объекта, проводимое под управлением персонала без его непосредственного присутствия.

Примечание — Примерами дистанционного обслуживания являются ТО с использованием дистанционно управляемого оборудования.

[ГОСТ 18322—2016, статья 2.2.8]

3.1.10

диагностический (контролируемый) параметр: Параметр объекта, используемый при его диагностировании (контроле).

[ГОСТ 20911—89, статья 21]

3.1.11 **ресурсный параметр:** Параметр, выход которого за предельное значение приводит к потере работоспособности в силу исчерпания ресурса изделия.

3.1.12 **компьютерная диагностика:** Комплекс мер по проверке блоков электронной системы управления, электронных узлов автомобиля, датчиков, индикаторов, модулей.

3.1.13 **датчик:** Конструктивно обособленное устройство, содержащее один или несколько первичных измерительных преобразователей.

Примечания

1 Датчик может дополнительно содержать промежуточные измерительные преобразователи, а также меру.

2 Датчик может быть вынесен на значительное расстояние от устройства, принимающего его сигналы.

3 При нормированном соотношении значения величины на выходе датчика с соответствующим значением входной величины датчик является средством измерений.

3.1.14 **автоматизированная система управления процессами;** АСУП: Система, состоящая из комплекса аппаратных и программных средств, в совокупности способных выполнять всю задачу управления процессами в длительном режиме вне зависимости от того, ограничена ли она конкретными условиями эксплуатации.

3.1.15 **входные данные о состоянии сельскохозяйственных объектов:** Текущие данные об объектах, которыми управляет система искусственного интеллекта, источниками которых являются бортовые камеры, радары, лидары, приборы, данные из интеллектуальных технико-технологических средств и других источников.

3.2 В настоящем стандарте применены следующие сокращения:

АКБ — аккумуляторная батарея;

АПК — агропромышленный комплекс;

ДВС — двигатель внутреннего сгорания;

МЭС — мобильное энергетическое средство;

ПО — программное обеспечение;

СУБД — система управления базами данных;

ТО — техническое обслуживание;

ТО-3 — третье техническое обслуживание;

ЭБУ — электронный блок управления;

CAN — сеть контроллеров (Controller Area Network).

4 Общие положения

4.1 В системе дистанционного технического обслуживания тракторов основными задачами онлайн-мониторинга являются:

- контроль исправности и работоспособности узлов и агрегатов, в том числе ДВС и трансмиссии трактора;
- контроль правильности функционирования системы;
- прогнозирование отказов, устранение которых позволит совершенствовать АСУП на предприятиях инженерной службе АПК, за счет автоматического обнаружения сбоев и предупреждение оператора/механика;
- мониторинг местоположения и маршрута (GPS-отслеживание перемещения трактора);

- анализ производительности трактора (учет рабочего времени, простоев, загрузки и расхода топлива);
- хранение истории работы (журнал технического состояния и ремонтов).

4.2 При проведении онлайн-мониторинга тракторов необходимым условием в процессе выполнения перечисленных задач является получение исходных данных для выявления проблем аварийного характера и прогнозирования возможных отказов и остаточного ресурса до очередного контроля и ремонта техники.

4.3 При контроле дистанционного ТС тракторов определяют отклонения контролируемых (диагностических) параметров от номинального диапазона значений с использованием онлайн-мониторинга.

4.4 Техническое диагностирование с использованием онлайн-мониторинга тракторов применяется при производстве, эксплуатации и ремонте в соответствии с требованиями ГОСТ 25044.

4.5 Сбор данных о параметрах работы тракторов проводится непрерывно в процессе эксплуатации. Если возможность непрерывной передачи отсутствует, выгрузка данных на сервер онлайн-мониторинга проводится при техническом обслуживании или заявочном и ресурсном диагностировании.

Сроки и объемы работ по проведению онлайн-мониторинга технического состояния трактора оговариваются представителем предприятия, проводящим эту работу, и владельцем техники.

4.6 Технические требования к проведению онлайн-мониторинга сельскохозяйственных и лесохозяйственных тракторов

При проведении онлайн-мониторинга тракторов следует использовать оборудование, прошедшее аттестацию, и средства измерения, прошедшие поверку.

Рекомендуется использовать следующие оборудование и технологии:

- GPS-модули и датчики для измерения различных параметров;
- CAN-шину для считывания данных с бортовых систем трактора;
- GSM/4G/5G-модули для передачи данных в облачные системы;
- облачные платформы и ПО для анализа, визуализации и уведомления.

При проведении онлайн-мониторинга тракторов необходимо использовать следующий алгоритм действий:

а) идентификация контролируемых (диагностических) параметров узлов и агрегатов при онлайн-мониторинге тракторов: обороты двигателя, расход топлива, наработка, срок службы, температура охлаждающей жидкости, частота вращения коленчатого вала, давление масла в двигателе, ключевые компоненты и т. д. в соответствии с ГОСТ 27518;

б) выбор ключевых контролируемых (диагностических) параметров, для определения которых необходимо отслеживать изменение контролируемых параметров для оценки технического состояния тракторов. Это могут быть параметры двигателя, системы охлаждения, трансмиссии, электрической системы и других важных компонентов;

в) обеспечение работы онлайн-мониторинга:

1) выбор применяемых систем онлайн-мониторинга;

2) выбор датчиков (оборудования) для измерения данных о контролируемых параметрах с учетом конструктивных особенностей тракторов и целесообразности их контроля. Это могут быть как встроенные датчики в узлы и агрегаты трактора, поставляемые с ДВС, трансмиссией и т. д., так и накладные, датчики температуры, давления, вибрации и другие;

3) выбор устройств сбора и передачи данных с датчиков и передачи информации на сервер онлайн-мониторинга. Это могут быть контроллеры, терминалы, бортовые компьютеры и т. д.;

4) выбор или разработка протокола передачи данных от устройств сбора и передачи данных на сервер онлайн-мониторинга;

5) выбор серверной инфраструктуры для размещения ПО онлайн-мониторинга, с учетом горизонтального масштабирования системы и увеличения функционала;

г) разработка ПО для сбора, хранения и анализа полученных в результате онлайн-мониторинга параметров технического состояния тракторов. Это может включать разработку пользовательских интерфейсов, баз данных, алгоритмов обработки данных и т. д.;

д) установка и настройка оборудования (установка диагностического устройства и другого оборудования на тракторы и его настройка для передачи данных на сервер);

е) сбор данных и анализ: организация процесса сбора данных и анализа, используя ПО. Следует проанализировать полученные данные для оценки технического состояния тракторов для выявления проблем аварийного характера и прогнозирования возможных отказов;

ж) оповещение и управление: выбор механизма оповещения и управления на основе полученных данных. Например, допускается применять систему автоматического оповещения при превышении определенного порога в оценке технического состояния тракторов, а также систему удаленного управления для выполнения необходимых мероприятий по поддержанию высокого уровня технической готовности.

4.7 Требования безопасности

4.7.1 Применяемость систем онлайн-мониторинга согласовывают с производителем тракторов.

Запрещается применение систем онлайн-мониторинга, оказывающих электромагнитные помехи и их системы сверх значений, установленных нормативными документами на тракторы.

4.7.2 Надзор в АПК за техническим состоянием тракторов в процессе использования в части обеспечения технической безопасности, безопасности для жизни, здоровья людей и имущества, охраны окружающей среды осуществляют уполномоченные представители органов государственного надзора за техническим состоянием самоходных машин и других видов техники.

Оценку соответствия технического состояния тракторов требованиям безопасности по основным параметрам осуществляют уполномоченные органы по сертификации.

4.7.3 Надзор за техническим состоянием и безопасностью эксплуатации тракторов осуществляют непосредственно на предприятии владельца тракторов.

4.7.4 Составные части, предусмотренные конструкцией тракторов для обеспечения безопасности жизни, здоровья людей, после проведения онлайн-мониторинга должны быть сохранены и исправны.

4.7.5 После проведения онлайн-мониторинга, текущего ремонта допускается замена составными частями улучшенной конструкции трактора в пределах заводских конструктивных изменений данных моделей в соответствии с требованиями охраны окружающей среды, жизни, здоровья людей, технической и пожарной безопасности. При этом в формуляре (паспорте) трактора делают записи о замене составных частей.

4.7.6 Тракторы должны быть оборудованы исправными первичными средствами пожаротушения и иметь знаки аварийной остановки.

4.7.7 Повреждение изоляции электрических проводов и CAN разъема не допускается. Штекеры и разъемы должны быть очищены от загрязнений. Манжеты крепления проводов должны быть затянуты, а скобы сжаты. Обрыв проводов и излом металлической оплетки не допускаются. Допускается соединение концов проводов пайкой с последующей изоляцией мест соединения.

4.7.8 Надписи и схемы, содержащие указания об основных правилах обслуживания и техники безопасности при эксплуатации тракторов, должны быть восстановлены. Надписи и схемы должны отличаться цветом от основной окраски трактора и быть четкими в течение 18 мес при условии соблюдения правил эксплуатации, обслуживания и хранения по ГОСТ 7751.

При наличии на деталях надписей и обозначений в виде четко видимых выпуклых или углубленных букв (знаков, символов) допускается без потери четкости надписей покрывать их краской, соответствующей цвету трактора.

5 Требования надежности системы онлайн-мониторинга

5.1 Система онлайн-мониторинга должна функционировать с минимумом ошибок первого и второго рода при нормальной бесперебойной работе источников входных данных.

Примечание — Ошибка первого рода — отклонение нулевой гипотезы на принятие неверного решения; ошибка второго рода возникает в тех ситуациях, когда объем выборки данных недостаточен для выявления отклонений от нулевой гипотезы.

5.2 В соответствии целям безопасности рабочий персонал, потенциально подвергающийся риску, должен быть проинформирован о необходимых действиях и соответствующих средствах и элементах управления, определенных в концепции функциональной безопасности.

5.3 Система онлайн-мониторинга должна обеспечивать заданные показатели надежности при использовании источников входных данных о технологическом и продукционном процессах в любое время года при допустимых значениях внешних условий (температура воздуха, влажность, скорость ветра и пр.), определяемых самостоятельно каждым производителем.

5.4 В соответствии с нормативными документами государств, принявших настоящий стандарт[1)], информационная безопасность системы онлайн-мониторинга должна соответствовать следующим требованиям:

- надежность;
- стабильность;
- восстанавливаемость;
- устойчивость к ошибке;
- защищенность;
- помехоустойчивость;
- точность позиционирования;
- устойчивость к нагрузкам;
- обучаемость.

5.5 Характеристики эксплуатационной безопасности онлайн-систем автоматизированного мониторинга сельскохозяйственной техники определены в нормативно-технической документации[2)], утвержденной в установленном порядке в соответствии с законодательством государств, принявших настоящий стандарт.

6 Порядок проведения онлайн-мониторинга сельскохозяйственных и лесохозяйственных тракторов

6.1 Сбор данных онлайн-мониторинга работы узлов и агрегатов, в том числе ДВС, трактора в реальных условиях эксплуатации, включающих различные виды отказов, отклонения от режима нормального функционирования трактора, должен осуществляться постоянно.

Примечание — Требования, разработанные в разделе 6 настоящего стандарта, подробно рассматриваются на примере ДВС, как одного из основных агрегатов трактора, но методические подходы к соблюдению требований распространяются и на другие узлы и агрегаты трактора.

6.2 Определение критериев отказов и предельных состояний элементов ДВС с использованием онлайн-мониторинга должны быть четкими и конкретными, не допускающим неоднозначного толкования.

6.3 Цифровая платформа непрерывного мониторинга технического состояния трактора представлена в приложении А.

6.4 Оперативное установление факта наличия предельных состояний элементов ДВС трактора с использованием онлайн-мониторинга возможно осуществлять с применением цифровых диагностических приборов в соответствии с приложением Б.

6.5 Онлайн-мониторинг, предусматривающий постоянный контроль функциональных параметров ДВС трактора представляет собой систему упорядоченного сбора информации, где порядок сбора определяется приоритетом.

Модуль реагирования оповещает о неисправностях и дает оценку о техническом состоянии объекта в целом. Блок-схема модели прогнозирования технического состояния трактора представлена в приложении В.

6.6 Из данных формируется сигнал, который поступает на вход нейронной сети input values u_1, u_2, u_3,… , u_n для оптимизации и структурирования диагностической информации, полученной в результате онлайн-мониторинга, используется математическая модель многослойной нейронной сети.

6.7 Возможности современных диагностических устройств и средств по сбору информации позволяют определить параметры технического состояния ДВС трактора при онлайн-мониторинге в соответствии с приложением Г.

[1)] В Российской Федерации действует ГОСТ Р 59519—2021 «Беспилотные авиационные системы. Компоненты беспилотных авиационных систем. Спецификация и общие технические требования».

[2)] В Российской Федерации действуют: ГОСТ Р 59520—2021 «Беспилотные авиационные системы. Функциональные свойства станции внешнего пилота», ГОСТ Р 59920—2021 «Системы искусственного интеллекта. Системы искусственного интеллекта в сельском хозяйстве. Требования к обеспечению характеристик эксплуатационной безопасности систем автоматизированного управления движением сельскохозяйственной техники».

6.8 Реализация метода непрерывного мониторинга технического состояния ДВС трактора осуществляется в следующем порядке:

- с объекта диагностирования (трактора) через CAN-шину считывают диагностические данные специальным устройством;
- осуществляется передача информации по каналам связи на специальный сервер (хранилище) больших вычислительных данных (BigData);
- при невозможности онлайн-передачи данных мониторинга осуществляется запись на внутренний накопитель («черный ящик»);
- на сервере происходит структурирование информации на группы (выборки) по контролируемым параметрам.

6.9 Порядок проведения онлайн-мониторинга тракторов и способ подключения к CAN-шине трактора диагностического устройства для получения параметров технического состояния элементов ДВС трактора приведены в приложении Д.

6.10 Информация по основным положениям дистанционной передачи контролируемых параметров технического состояния тракторов на персональный компьютер приведена в приложении Е.

6.11 Трактор (сборочная единица) диагностируется для определения технического состояния с использованием онлайн-мониторинга в процессе эксплуатации.

Форма акта о результатах проверки технического состояния трактора и его сборочных единиц с использованием онлайн-мониторинга приведена в приложении Ж.

Возможны следующие варианты заключения о техническом состоянии трактора:

- годен для дальнейшей эксплуатации;
- определены неисправности отдельных деталей и узлов (замена, ремонт);
- прогнозированы потенциальные отказы важнейших деталей, узлов и агрегатов, влияющих на работоспособность трактора.

В случае выявления при онлайн-мониторинге неисправности деталей и сборочных единиц, а также прогнозирование их потенциальных отказов в акте указывают конкретные детали и сборочные единицы, а также всю информацию, выявленную в результате выполнения онлайн-мониторинга.

6.12 Метод непрерывного онлайн-мониторинга на основе потока диагностической информации о техническом состоянии трактора позволяет повысить коэффициент технической готовности, минимизировать затраты на запасные части и простои техники при рядовой эксплуатации.

Приложение А
(справочное)

Цифровая платформа непрерывного мониторинга технического состояния трактора

На рисунке А.1 представлена схема цифровой платформы непрерывного мониторинга технического состояния трактора.

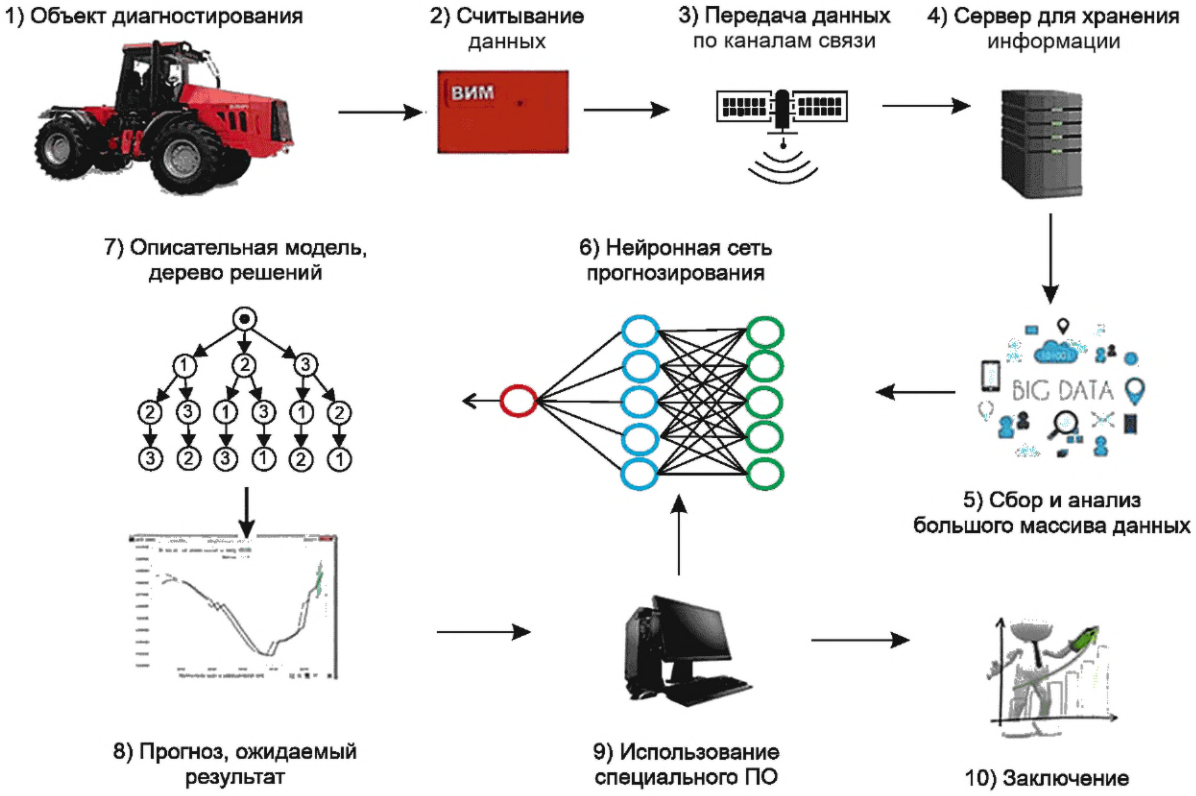


Рисунок А.1

Приложение Б
(справочное)

Технические характеристики приборов, применяемых при онлайн-мониторинге технического состояния тракторов

В таблице Б.1 приведены технические характеристики приборов, применяемые при онлайн-мониторинге технического состояния тракторов.

Таблица Б.1

Основные параметры	Характеристики
Корпус	Полимерный, 3D-печать
Размеры	160 × 100 × 65 мм
Масса	0,35 кг
Напряжение питания	12—24 В
Максимальный ток потребления	1,2 А
Скорость передачи данных	940 МГц
Рабочий диапазон температур	От минус 20 °С до плюс 50 °С
Своевременность обработки полученной информации	26 с
Точность полученной информации о техническом состоянии объекта	96 % — 98 %
Работоспособность (высота над уровнем моря)	0—2000 м
Время работы аккумулятора (непрерывное)	9—12 ч
Относительная влажность	0 % — 90 % (0 °С — 35 °С); 0 % — 70 % (35 °С — 55 °С)
Поддержка протоколов CAN-WAY	J1939, FMS, J1979, OBD II, 29- и 11-битных идентификаторов
Входное сопротивление входа	14 Ом
Объем данных карты памяти устройства	32 Гб

Приложение В
(справочное)

Блок-схема модели прогнозирования технического состояния трактора

На рисунке В.1 представлена блок-схема модели прогнозирования технического состояния трактора.



Рисунок В.1

Приложение Г
(справочное)

Параметры технического состояния элементов двигателя внутреннего сгорания трактора при онлайн-мониторинге

Таблица Г.1

Прямой (структурный) параметр	Диагностический параметр
Дизель	
1 Эффективная мощность	Угловое ускорение коленчатого вала
	Интенсивность нагрева отработанных газов при ускорении коленчатого вала
2 Частота вращения коленчатого вала, работоспособность центробежного регулятора топливного насоса	Максимальная и минимальная частота вращения коленчатого вала (без нагрузки)
	Неравномерность частоты вращения
3 Общий износ цилиндропоршневой группы	Количество газов, прорывающихся в картер
	Давление газов в картере
4 Зазор между вкладышем коренных подшипников и шейкой коленчатого вала	Биение коленчатого вала
5 Суммарный радиальный зазор в сопряжениях кривошипно-шатунной группы	Коэффициент пульсации давления масла в главной масляной магистрали при ускорении коленчатого вала
6 Общий износ деталей смазочной системы	Коэффициент пульсации давления масла в главной масляной магистрали при максимальных оборотах коленчатого вала
	Давление масла в подшипнике турбокомпрессора
7 Охлаждающая способность радиатора	Интенсивность нагрева охлаждающей жидкости при работе дизеля при ускорении коленчатого вала
8 Давление впрыскивания топлива	Давление начала впрыскивания топлива форсункой
Коробка передач	
9 Утечки в гидроподжимных муфтах	Время нарастания давления на каждой передаче
10 Износ и коробление дисков гидроподжимных муфт	Полное время переходного процесса по рабочему ходу
	Увеличение передаточных отношений
11 Отсутствие заедания поршня гидроаккумулятора	Минимальное (амплитудное) давление начала зарядки
12 Давление настройки перепускного клапана	Установившееся давление на всех передачах
13 Коэффициент подачи насоса	Подача насоса, коэффициент пульсации давления масла в главной масляной магистрали
14 Утечки в гидрораспределителе	Перемещение по рабочему ходу
Валы, оси полурам и подшипники	
15 Износ и изгиб	Радиальное перемещение, биение, рабочая температура
Гидропривод навесного механизма, рулевого управления	
16 Коэффициент подачи насоса	Подача насоса, коэффициент пульсации давления масла в главной масляной магистрали

Окончание таблицы Г.1

Прямой (структурный) параметр	Диагностический параметр
17 Давление срабатывания автомата золотника	Амплитудное (максимальное) значение давления
Объем использования гарантированного ресурса	
18 Насос гидропривода	Количество циклов работы гидравлического насоса
19 Фрикционные диски передач	Количество включений передач
20 Гидрораспределитель гидроцилиндров	Количество циклов работы отдельных элементов (секций гидрораспределителя, гидроцилиндров)
21 Дизель	Время работы в режиме номинальной загрузки по температуре отработанных газов

Приложение Д
(справочное)

Порядок проведения онлайн-мониторинга тракторов

Д.1 В качестве оборудования для подключения к CAN-шине трактора используется диагностическое устройство, представленное на рисунках Д.1, Д.2. Метод использования стандарта OBD-II, относящийся к бортовой диагностике МЭС, предоставляет доступ к зашифрованным диагностическим параметрам двигателя в режиме реального времени. В стандарте OBD-II применяют протокол соединения FMS/SAE 1939 (см. рисунки Д.1, Д.2).



Рисунок Д.1 — Расположение диагностического прибора в кабине трактора

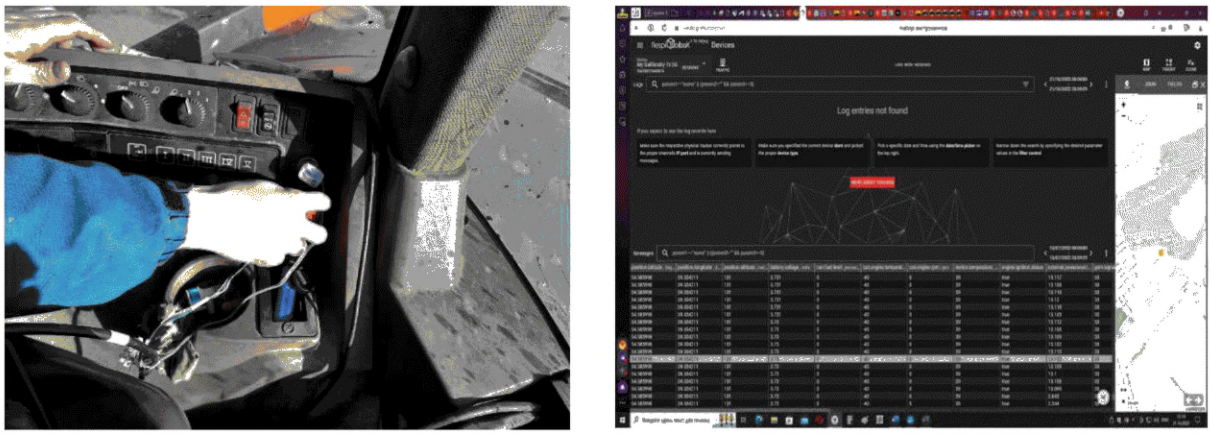


Рисунок Д.2 — Подключение к OBD-разъему трактора и цифровая интерпретация данных

Д.2 В ЭБУ современной энергонасыщенной сельскохозяйственной техники содержатся зашифрованные данные о техническом состоянии узлов и агрегатов машины, эти данные передаются согласно стандарту (протокол обмена FMS/SAE 1939).

Д.3 На рисунке Д.3 представлена схема подключения к CAN-шине трактора, согласно протоколу обмена FMS/SAE 1939.

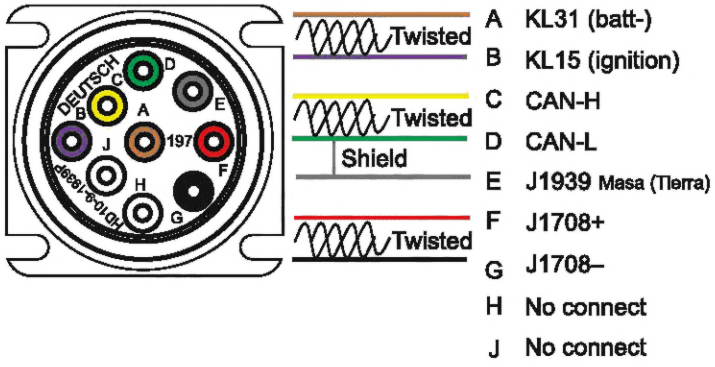


Рисунок Д.3 — Схема подключения к CAN-шине трактора

Максимальное число подключаемых к шине узлов трактора не должно превышать уровень 30 единиц.

Д.4 На рисунке Д.4 представлена схема подключения линейного драйвера к CAN-шине трактора согласно протоколу обмена FMS/SAE 1939.

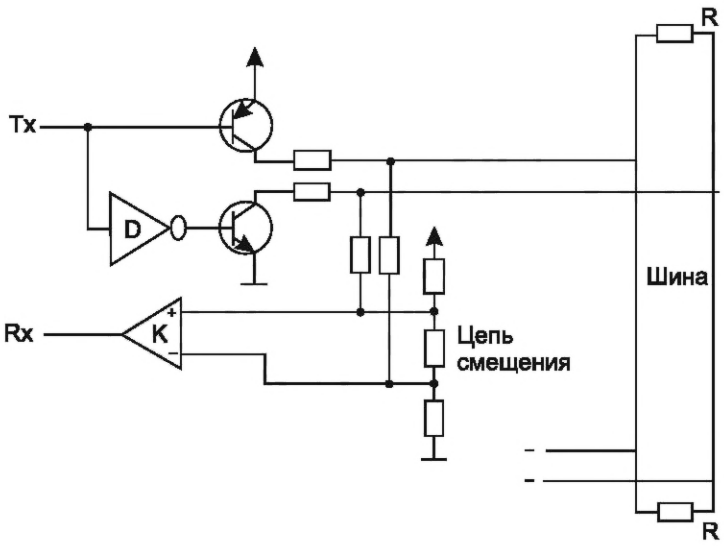


Рисунок Д.4 — Схема подключения драйвера к CAN-шине трактора

Д.5 Подключение осуществляется на скорости 500 кбит/с. Если подключение выполнено правильно, то на экране персонального компьютера или смартфона визуализируется следующий вид контролируемых параметров в виде цифровых данных.

Полученные зашифрованные данные CAN трактора и их реализация в разных программных обеспечениях приведены на рисунке Д.5.



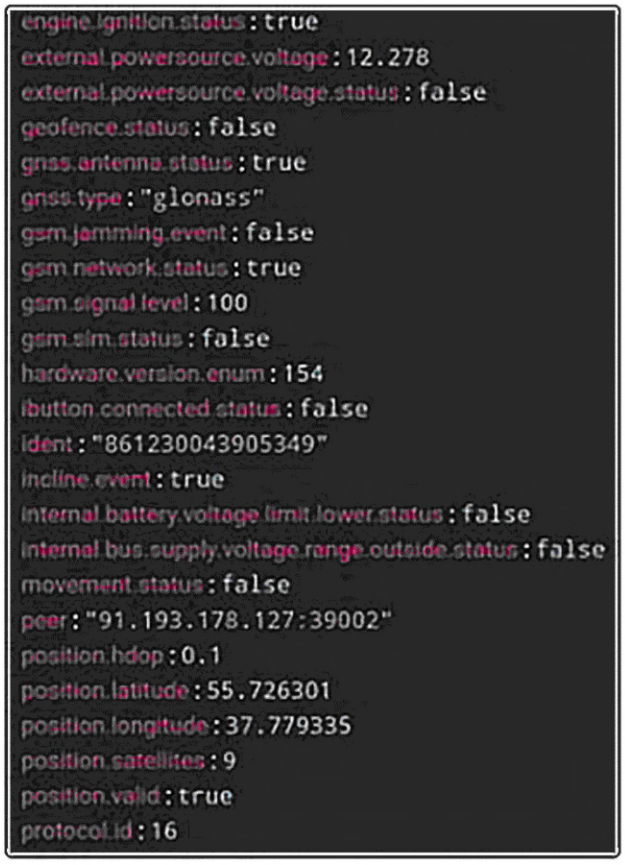


Рисунок Д.5 — Образец зашифрованных данных CAN трактора

Д.6 Для расшифровки полученной информации на битовом уровне используется протокол (SAE) J1939, приведенный в таблице Д.1.

Таблица Д.1 — Расшифровка данных в CAN-шине по протоколу (SAE) J1939

PID (hex)	Описание	Минимальное значение	Максимальное значение	Формула
01	Долговременная топливная коррекция — Bank 1	–100 Subtracting Fuel (Rich Condition)	99,22 Adding Fuel (Lean Condition)	(A – 128) · 100/128
02	Кратковременная топливная коррекция — Bank 2	–100 Subtracting Fuel (Rich Condition)	99,22 Adding Fuel (Lean Condition)	(A – 128) · 100/128
03	Долговременная топливная коррекция — Bank 2	–100 Subtracting Fuel (Rich Condition)	99,22 Adding Fuel (Lean Condition)	(A – 128) · 100/128
0A	Давление топлива (Fuel pressure)	0	765	A · 3
0B	Давление во впускном коллекторе (абсолютное) (Intake manifold absolute pressure)	0	255	A · 3,4
0C	Обороты двигателя (Engine RPM)	0	16,383	((A · 256) + B)/4
0D	Скорость автомобиля (Vehicle speed)	0	255	A
0E	Угол опережения зажигания (Timing advance)	–64	63,5	A/2 – 64

Д.7 В результате проведенного онлайн-мониторинга обследуемого трактора получают контролируемый параметр, характеризующий изменения напряжение в АКБ при нагрузках. Номинальное напряжение АКБ — 12 В, емкость — 110 А, пусковой ток — 950 А.

В таблице Д.2 представлены изменения значений нагрузок напряжения и других параметров АКБ 8295R 8430T 9370R OE: TY25879 трактора, полученных при онлайн-мониторинге технического состояния ДВС в режиме реального времени, через CAN-интерфейс.

Таблица Д.2 — Изменения значений нагрузок напряжений АКБ 8295R 8430T 9370R OE: TY25879 трактора

Напряжение, В		Степень заряда АКБ, %	Плотность электролита, г/см^3	Температура замерзания, °С
без нагрузки	с нагрузкой			
11,2	3,731	0	1,11	–7
11,2	3,731	6	1,2	–9
11,3	5,732	19	1,31	–10
11,76	6,734	25	1,33	–13
11,82	7,735	29	1,34	–15
11,84	7,732	31	1,35	–17
11,96	7,81	40	1,4	–25

Д.8 На рисунке Д.6 представлена динамика изменения напряжения АКБ 8295R 8430T 9370R OE: TY25879 трактора при нагрузке во времени (1 мин).

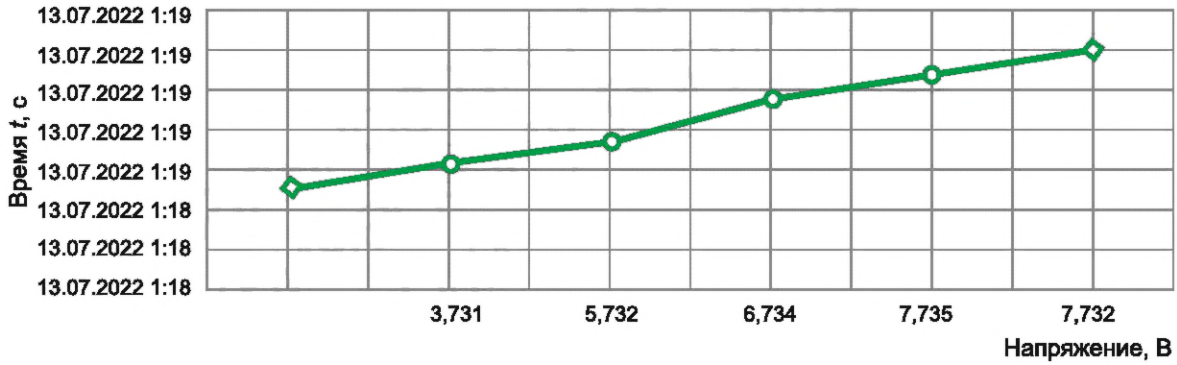


Рисунок Д.6 — Динамика изменения напряжения АКБ 8295R 8430T 9370R OE: TY25879 трактора при нагрузке во времени

Удаленная диагностика контролируемого параметра напряжения АКБ 8295R 8430T 9370R OE: TY25879 трактора в условиях эксплуатации позволяет оперативно устанавливать динамику скачков напряжения при нагрузке ДВС трактора.

Д.9 Расшифровка данных системы протокола J1939 при определении технических характеристик ДВС энергонасыщенной сельскохозяйственной техники базируется на следующих этапах:

а) протокол J1939 — это широко используемый протокол связи для автомобильных и промышленных систем;

б) данные, передаваемые по протоколу J1939, зачастую содержат информацию о состоянии и работе различных систем автомобиля или техники, включая двигатель. Это могут быть такие параметры, как скорость вращения коленчатого вала, температура двигателя, давление масла и др.

Расшифровка этих данных позволяет получить информацию о работе двигателя и его технических характеристиках:

а) данные протокола J1939 передаются в виде сообщений, состоящих из заголовка (identifier) и данных (data). Заголовок содержит уникальный идентификатор сообщения, который определяет, какие данные содержатся в сообщении. Расшифровка данных требует знания соответствующих идентификаторов и их значений, а также структуры сообщений;

б) для определения технических характеристик двигателя на основе данных протокола J1939 необходимо выполнить следующие условия:

1) идентифицировать сообщения, содержащие данные о работе двигателя. Это могут быть сообщения, связанные с параметрами, такими как обороты двигателя, температура, расход топлива и др.;

2) расшифровать данные, полученные из этих сообщений, используя известные значения и структуру данных. Например, для получения информации о скорости вращения коленчатого вала двигателя допускается использовать данные, содержащиеся в сообщении с определенным идентификатором и определенной структурой;

3) проанализировать полученные данные, чтобы определить технические характеристики двигателя, такие как мощность, эффективность, состояние и работа различных систем.

Д.10 Для обоснования и достоверности полученных результатов можно использовать комплексный подход, включающий сравнение данных протокола с другими доступными источниками информации о двигателе (например, техническая документация, экспертные оценки), проведение контрольных экспериментов, сопоставление результатов с известными нормами и стандартами для данного типа двигателя и техники.

Образец зашифрованных данных обследуемого трактора представлен на рисунке Д.7.

```
Extended ID: 0x0C000F0B DLC: 8 Data: 0xFC 0xFF 0xFA 0x00 0xFF
Extended ID: 0x0CF00400 DLC: 8 Data: 0xF0 0x7D 0x88 0xA8 0x14
Extended ID: 0x0CF00400 DLC: 8 Data: 0xF0 0x7D 0x88 0xA0 0x14
Extended ID: 0x0C00290B DLC: 8 Data: 0xFC 0xFF 0xFA 0x00 0xFF
Extended ID: 0x0C000F0B DLC: 8 Data: 0xFC 0xFF 0xFA 0x00 0xFF
Extended ID: 0x0C000F0B DLC: 8 Data: 0xFC 0xFF 0xFA 0x00 0xFF
```

Рисунок Д.7 — Образец зашифрованных данных трактора, полученных в результате мониторинга

Д.11 Весь перечень контролируемых параметров технического состояния ДВС представлен в таблице Д.3.

Таблица Д.3 — Перечень контролируемых параметров технического состояния ДВС

Диагностический параметр	Протокол			
	SAE J1979		SAE J1939	
	SID	PID	PGN	SPN
Ошибка Check Engine	0*01	0x01	FECA	1213
Обороты, об/мин	0*01	0x0C	F004	190
Скорость, км/ч	0*01	0x0D	FEF1	84
Объем топлива, %	0*01	0x2F	FEFC	96
Температура охлаждающей жидкости, °С	0*01	0x05	FEEE	110
Напряжение борта, В	0*01	0x42	FEF7	168
Температура масла, °С	0*01	0x5C	FEEE	175
Расход мгновенный, л/ч	0*01	0x5E	FEF2	183

Д.12 Полученные данные по контролируемым параметрам ДВС масштабируются и переводятся в десятичную дробь для интеграции в архитектуру нейронной сети, так как диапазон распознавания входного слоя модели нейронной сети базируется от 0 до 1, что позволяет оперативно получить результаты диагностирования, характеризующие техническое состояние исследуемого объекта.

Для примера в таблице Д.4 представлены контролируемые параметры ДВС обследуемого трактора, полученные в результате проведенного онлайн-мониторинга в реальных условиях.

Таблица Д.4 — Контролируемые параметры ДВС трактора, после расшифровки и масштабирования

Расход мгновенный, л/ч	Масштаб данных	Температура охлаждающей жидкости, °С	Масштаб данных	Частота вращения коленчатого вала, об/мин	Масштаб данных
62,8	0,89	82	0,98	1976,75	0,98
64	0,91	82	0,98	1972	0,98
68,8	0,98	81	0,97	1942,75	0,96
70	1	81	0,97	1955,5	0,97

Примечание — В настоящем стандарте применены следующие цветовые выделения:

— уровень предельного значения на участке измерений;

— уровень допустимого значения на участке измерений.

Приложение Е
(справочное)

Дистанционная передача контролируемых параметров технического состояния тракторов на персональный компьютер

Интеллектуальный аппаратный программно-информационный комплекс диагностики и прогнозирования технического состояния тракторов обеспечивает получение и анализ данных с диагностических устройств и бортовых систем для последующего прогнозирования неисправностей.

Интеллектуальный аппаратный программно-информационный комплекс диагностики и прогнозирования технического состояния тракторов предназначен для сбора, обработки и анализа данных, поступающих с различных устройств и модулей (например, таких, как индикатора уровня пульсаций или CAN-интерфейса трактора). Сбор и обработка данных происходят непрерывно. Автоматически сразу же все сохраняется в базе данных, которая разработана в СУБД MS SQL Server. Сама программа написана на языке программирования C/C++, в двух средах разработки: Visual Studio Community и Qt Creator (см. рисунок Е.1).

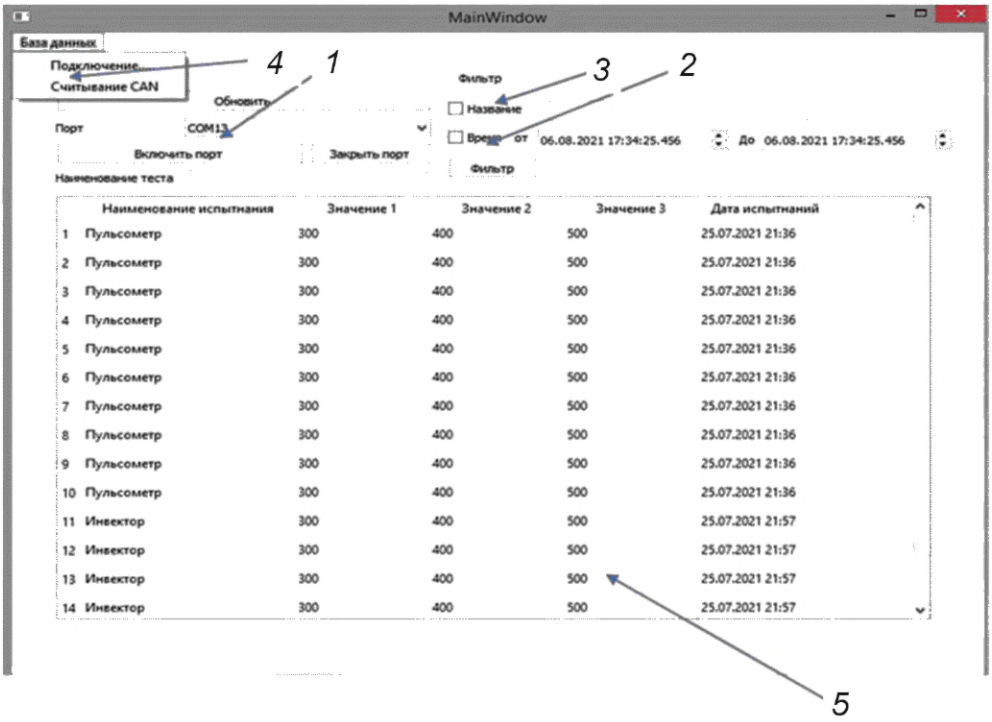
В Qt Creator написан интерфейс для пользователя программы, а также возможность постоянного накопления базы данных по средствам специального драйвера QODBC3. В Visual Studio разработана серверная часть, которая отвечает за анализ собранной информации, с использованием технологий быстрых вычислений фирмы Nvidia CUDA. С помощью данной системы появляется возможность осуществлять контроль над параметрами как в режиме онлайн, так и в определенный промежуток времени.

Система принимает массив байтов, переводит их в понятный для человека вид. Например, из com-порта пришел массив байтов в виде 300 400 500, зная протокол обмена информацией с устройством, значения разделены между собой знаком «пробел», а между сообщениями приведен знак «\n» или в привычном виде перевод на новую строку; программа понимает, что пришло три значения за одно сообщение.

Она конвертирует данные в числовой вид (до этого они приходят в виде строки) и распределяет(записывает) их по разным столбцам таблицы. Также одновременно с этим каждому сообщению присваивается время записи с точностью до миллисекунд.

После этого таблица обновляется, отображая последнюю добавленную запись. С CAN-интерфейсом и другими работа осуществляется аналогичным образом.

Функции фильтрации помогают в поиске для диапазона определенных значений (см. рисунок Е.2).



	Наименование испытания	Значение 1	Значение 2	Значение 3	Дата испытаний
1	Пульсометр	300	400	500	25.07.2021 21:36
2	Пульсометр	300	400	500	25.07.2021 21:36
3	Пульсометр	300	400	500	25.07.2021 21:36
4	Пульсометр	300	400	500	25.07.2021 21:36
5	Пульсометр	300	400	500	25.07.2021 21:36
6	Пульсометр	300	400	500	25.07.2021 21:36
7	Пульсометр	300	400	500	25.07.2021 21:36
8	Пульсометр	300	400	500	25.07.2021 21:36
9	Пульсометр	300	400	500	25.07.2021 21:36
10	Пульсометр	300	400	500	25.07.2021 21:36
11	Инвектор	300	400	500	25.07.2021 21:57
12	Инвектор	300	400	500	25.07.2021 21:57
13	Инвектор	300	400	500	25.07.2021 21:57
14	Инвектор	300	400	500	25.07.2021 21:57

1 — наименование COM-порта для соединения с устройством; *2* — функция фильтра по диапазону времени; *3* — функция фильтра по наименованию испытания; *4* — меню программы, где происходит подключению к серверу базы данных, или к устройству, работающему по CAN-интерфейсу; *5* — постоянно обновляемая таблица, отражающая данные, хранящиеся в базе

Рисунок Е.1 — Общий вид окна программы



Рисунок Е.2 — CAN-интерфейс программы

Другая часть информационной системе заключается в анализе уже собранной информации. Например, в программе заложена функция быстрой сортировки какого-нибудь столбца таблицы. Алгоритм быстрой сортировки представлен в следующем виде:

$$C_N = N + 1 + \frac{1}{N} \sum_{1 \le k \le N} \left(C_{k-1} + C_{N-k} \right), \tag{E.1}$$

где C — собранная информация;

N — алгоритмические затраты на проверку каждого элемента;

K — индекс элемента.

В программной реализации это представлено следующим образом:

```
void qsortRecursive (int* mas, int size) {
    int i = 0;
    int j = size - 1;
    int mid = mas[size / 2];
    do {
        while (mas[i] < mid) {
            i++;
        }
        while (mas[j] > mid) {
            j--;
        }
        if (i <= j) {
            int tmp = mas[i];
            mas[i] = mas[j];
            mas[j] = tmp;

            i++;
            j--;
        }
    } while (i <= j);
    if (j > 0) {
        qsortRecursive (mas, j + 1);
    }
    if (i < size) {
        qsortRecursive(&mas[i], size - i);
```

Подобным образом реализованы и другие алгоритмы: поиск минимального/максимально элемента, конвертация систем исчисления и другие, которые позволяют компьютеру производить вычисления, используя не центральный процессор (CPU), а использовать графический ускоритель (GPU) фирмы Nvidia, который поддерживает данную технологию. Данный метод позволяет производить вычисления в сотни раз быстрее.

Указанные технологии позволяют минимизировать время анализа большого объема данных. На этой основе имеется возможность задавать алгоритмы прогнозирования на примере нейронных сетей.

Стартовый программный код по работе серверной части на CUDA выглядит следующим образом:

```
int main ()
{
 int a[N];
 int b[N];
 int c[N];
 int* dev_a;
 int* dev_b;
 int *dev_c;

 cudaMalloc((void**) &dev_a, N * sizeof(int));
 cudaMalloc((void**) &dev_b, N * sizeof(int));
 cudaMalloc((void**) &dev_c, N * sizeof(int));

 for (int i = 0; i < N; ++i)
 {
  a[i] = -i;
  b[i] = i * i;
 }
 cudaMemcpy (dev_a, a, N * sizeof(int), cudaMemcpyHostToDevice);
 cudaMemcpy (dev_b, b, N * sizeof(int), cudaMemcpyHostToDevice);

 add_gpu << < N, 1 >> > (dev_a, dev_b, dev_c);

 cudaMemcpy (c, dev_c, N * sizeof(int), cudaMemcpyDeviceToHost);

 for (int i = 0; i < N; ++i)
 {
  printf ("%d + %d = %d\n", a[i], b[i], c[i]);

 cudaFree(dev_a);
 cudaFree(dev_b);
 cudaFree(dev_c);
 return 0;
```

Данный алгоритм инициализирует работу на графическом ускорителе специальными функциями со спецификатором «cuda».

Интеллектуальный аппаратный программно-информационный комплекс диагностики и прогнозирования технического состояния сельскохозяйственной техники позволяет получить данные о техническом состоянии тракторов онлайн, обработать и проанализировать их. Контроль осуществляется непрерывно во время работы технического устройства.

Приложение Ж
(обязательное)

Форма акта о результатах проверки технического состояния трактора и его сборочных единиц с использованием онлайн-мониторинга

АКТ № _____
о результатах проверки технического состояния трактора и его сборочных единиц с использованием онлайн-мониторинга

«_____»_____ 202____ г.

Настоящим актом подтверждается, что по трактору (сборочным единицам)_____,
(марки)

_____

заводской №_____, в количестве _____
(количество)

была проведена проверка его технического состояния в процессе эксплуатации с использованием технологии онлайн-мониторинга.

Сроки и объемы работ _____

_____

_____

Заключение:

_____

_____

_____

М.П.
организации-исполнителя

Представитель организации-исполнителя
_____
(подпись, инициалы, фамилия)

Представитель заказчика

_____
(подпись, инициалы, фамилия)

УДК 629.3.083:006.354 МКС 65.060.10

Ключевые слова: тракторы сельскохозяйственные и лесохозяйственные, онлайн-мониторинг, стандарт, CAN-шина, техническое состояние, ДВС, техническая диагностика, нейронная сеть, цифровые технологии

Редактор *Н.В. Таланова*
Технический редактор *И.Е. Черепкова*
Корректор *И.А. Королева*
Компьютерная верстка *И.А. Налейкиной*

Сдано в набор 09.10.2025. Подписано в печать 20.10.2025. Формат 60×84⅛. Гарнитура Ариал.
Усл. печ. л. 3,26. Уч.-изд. л. 2,71.

Подготовлено на основе электронной версии, предоставленной разработчиком стандарта

Создано в единичном исполнении в ФГБУ «Институт стандартизации»
для комплектования Федерального информационного фонда стандартов,
117418 Москва, Нахимовский пр-т, д. 31, к. 2.

gost.e-ecolog.ru gost.e-ecolog.ru

gost.e-ecolog.ru