

УДК 631.3

ПРИМЕНЕНИЕ ТЕЛЕМЕТРИЧЕСКИХ ИНФОРМАЦИОННЫХ БОРТОВЫХ СИСТЕМ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ТРАКТОРОВ И САМОХОДНЫХ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ МАШИН

Н.А. Петрищев, канд. техн. наук,
замзавлаб. №14 ГНУ ГОСНИТИ Россельхозакадемии
E-mail: gosniti14@mail.ru

Аннотация. В статье рассмотрены пути использования телеметрических информационных систем для повышения качества эксплуатации с.-х. техники. Предложены решения, позволяющие производить удаленный мониторинг технического состояния техники с использованием систем ГЛОНАСС, GPS.

Ключевые слова: контроль технического состояния сельскохозяйственной техники, спутниковая навигационная система мониторинга транспорта ГЛОНАСС, GPS, системы автоматизации мониторинга и контроля транспорта ГЛОСАВ.

THE USE OF TELEMETRY INFORMATION SYSTEMS ON BOARD TO CONTROL THE TECHNICAL STATE OF TRACTORS AND SELF-PROPELLED AGRICULTURAL MACHINES

N.A. Petrishchev

Summary. The article describes the way of use of telemetry information systems to improve the quality of farm operation technology. Proposed solutions enables remote monitoring of technical state of the art with the use of GLONASS, GPS.

Keywords: technical inspection of agricultural equipment, satellite navigation system, vehicle monitoring GLONASS, GPS, automation systems for monitoring and controlling transport GLOSAV.

В периоды осенне-весенних полевых работ перед руководителями сельскохозяйственных предприятий, организаций особенно остро встают вопросы проверки результатов поставленных заданий и контроля технического состояния эксплуатируемой техники. Для оценки и последующей оптимизации работы предприятия, по критериям минимизации расхода ТСМ, рабочего времени, получения качественной продукции необходимо обладать максимально большим объемом независимой и объективной информации. Это позволяет обеспечивать процесс работы техники по требуемым агротехническим срокам. В последнее время был сделан огромный про-

рыв в обеспечении контроля управления транспортом за счет внедрения телеметрических систем мониторинга на основе систем ГЛОНАСС, GPS.

На первых этапах развития спутникового мониторинга использовались только основные функции: онлайн-определения машины на картах – «маячков» и контроля нецелевого расхода топлива.

На современном этапе система мониторинга позволяет значительно расширить функции контроля с составлением протоколов, адаптированных полученных данных к специализированным программам для расчета эффективности экономической дея-

тельности предприятия. Сейчас с помощью телеметрических информационных систем и прикладных программных продуктов сельскохозяйственные предприятия успешно решают следующие узкоспециализированные задачи: агрохимический мониторинг, поддержку технологий «точного земледелия» и тематическое картографирование сельхозугодий и др.

Следующей целью использования телеметрических информационных систем является мониторинг качества эксплуатации и технического обслуживания техники с накоплением систематизации данных о работе МТП в АПК. Актуальность поиска решения данных задач продиктована многими технико-экономическим и организационным аспектами:

- острой нехваткой квалифицированного персонала, обеспечивающего за счет своего опыта и знаний высокую эксплуатационную надежность техники;

- использованием разновозрастного и разноварочного состава МТП, которые не позволяют унифицировать процессы технического обслуживания и ремонта;

- использованием машин с разной формой собственности (аренда, лизинг и др.);

- несвоевременностью проведения квалифицированного технического обслуживания техники в т. ч. сезонного, ежесменного;

- выявлением нарушений правил эксплуатации техники, работой на аварийных режимах;

- низкой согласованностью мероприятий по сервисному обслуживанию, ремонту и обеспеченности запасными частями и расходными материалами.

Решение поставленных задач позволит значительно снизить издержки, повысить уровень, качество выполняемых работ, а также производственную и трудовую дисциплину при эксплуатации и ремонте МТП.

Сбор информации через телеметрические информационные системы и обработка дан-

ных о техническом состоянии, наличии ошибок (нарушении правил эксплуатации), регистрации внезапных отказов техники обеспечивает своевременное реагирование и взаимодействие сервисных, ремонтных служб и собственников машин и оборудования.

Техническое состояние МТП во многом зависит от системного подхода к практическому использованию систем мониторинга и управления мобильных и стационарных технических средств в АПК, а именно:

- проведение измерения контролируемых параметров работы МТП на эксплуатационных режимах;

- объективная оценка объема механизированных работ, выполняемых машинами; расхода топлива, своевременности проведения технического обслуживания с учетом требований завода-изготовителя и лизинговой компании;

- сокращение простоев, времени доставки, затрат на техническое обслуживание;

- увеличение срока службы агрегатов и механизмов;

- повышение эффективности логистики и более эффективно использовать ресурсы ремонтных и сервисных служб;

- выявление случаев обмана, мошенничества используемой техники в лизинге;

- выявление случаев эксплуатации техники без прохождения техосмотра инспекторами гостехнадзора;

- обеспечение ремонтных заводов и сервисных предприятий независимой системой контроля технического состояния МТП;

- автоматизированный учет и управление сельскохозяйственным предприятием;

- обеспечение первичной обработки и ведения нормативно-справочной информации для предприятий сельхозтоваропроизводителей и ремонтных служб;

- оптимизация организации плановых и внеплановых ремонтов и технического обслуживания мобильного и стационарного оборудования.

Это, в свою очередь, позволит обеспечить системный подход к контролю и качеству эксплуатации МТП, уровню развития ремонтно-обслуживающей инфраструктуры, времени взаимодействия сервисных машин и топливозаправщиков со складами запасных частей и ТСМ, ремонтной мастерской.

Для реализации в рамках выполнения НИР – системы удаленного мониторинга технического состояния МТП в АПК, за основу взят программно-аппаратный комплекс с отраслевым приложением «Агропром» и оборудование партнера разработки – компании «Глобальные системы автоматизации» («ГЛОСАВ»). Принцип работы системы основан на использовании нескольких технологий:

- спутниковой навигации GPS/ГЛОНАСС – для точного определения местоположения объектов путем анализа сигналов, передаваемых с навигационных спутников;

- сетей сотовой связи GSM – для оперативного обмена информацией с установленным на объектах бортовым оборудованием. Для передачи данных используются протоколы GPRS и SMS (в качестве резервного протокола при недоступности GPRS). Для снижения стоимости трафика в международном роуминге возможно использование двух SIM-карт в одном устройстве.

- интернет-технологии – для обмена данными между компонентами системы и для оперативного предоставления информации пользователям.

Для расширения функциональных возможностей устанавливаемых на машины бортовых блоков Автосат ГЛОНАСС различных модификаций (рис. 1), являющихся основным элементом в системе, необходимо также установить и подключить дополнительные устройства – датчики к аналоговым, дискретным входам и к радиоканалам.



Рис. 1. Внешний вид бортового блока Автосат БК-10

Для реализации системы контроля технического состояния МТП используются как внешние датчики (табл. 1), так и штатные датчики показывающих бортовых блоков совместно с дополнительными согласующими устройствами, индикаторами и реле, работающими в режиме «ключа», или штатные интерфейсы CAN, RS-485, RS-232. Данные решения позволяют подключаться более чем к 30 независимых каналов от объектов контроля и получать изменяющиеся при эксплуатации МТП параметры – давление, температура, частота вращения, объем; фиксировать аварийные режимы эксплуатации систем, а также производить идентификацию и регистрацию как объектов навесного или прицепного орудия, так и водителя, мастера-наладчика при помощи радиочастотного канала связи.

Программное обеспечение системы осуществляет независимый контроль параметров работы машин (рис. 2 а) и механизмов (рис. 2 б), что позволяет уже на ранних стадиях отклонений значений величин от номинальных и допускаемых значений фиксировать их и оперативно принимать меры по недопущению эксплуатации узлов и агрегатов техники на аварийных режимах работы.

Таблица

Внешние датчики и устройства для подключения к бортовому блоку GSM/ГЛОНАСС (отечественного и зарубежного производства)

№ п/п	Назначение	Внешний вид
1	2	3
1	Радиочастотная идентификация (RFID)	
2	Датчик наличия водителя (пассажира)	
3	Датчик уровня топлива (цифровой/аналоговый). Применяется для точного измерения уровня топлива в баках транспортных средств и стационарных установок. Может использоваться как штатный датчик указателя, а также как дополнительный – в системах контроля расхода топлива и мониторинга транспорта	
4	Универсальный датчик механизмов. Применяется для контроля работы дополнительного специального оборудования	
5	Дифференциальный расходомер топлива DFM предназначен для дифференциального (подача минус «обратка») измерения расхода дизельного топлива в топливной магистрали транспортных средств и агрегатов	
6	Цифровой датчик для измерения температуры узлов, рабочих жидкостей	

1	2	3
7	Устройство сопряжения для управления штатными стрелочными указателями. Может применяться с другими устройствами, которые имеют аналоговый выходной сигнал (от 1,5 до 4,5 В)	
8	Универсальный датчик приближения для контроля работы дополнительного оборудования и исполнительных механизмов	
9	Радиодатчик. Используется для контроля температуры и открытия дверей, капота, технологических люков	
10	Датчик сигнализатора засоренности воздушного фильтра дизеля	
11	Тревожная кнопка. Используется для подачи на диспетчерский пульт сигнала о наступлении нештатной ситуации при эксплуатации	
12	Датчики нагрузки на ось. Позволяют оценить загрузку транспортного средства с пневмо- и рессорной подвеской, а также фиксации ям, ухабов дорог	
13	Магнитоконтактные датчики (герконы). Используются для контроля срабатывания механизмов, подъем кузова, капота	

Окончание таблицы

1	2	3
14	Акселерометры (встроенные и внешние). Используются для анализа стиля вождения, автоматической идентификации дорожно-транспортного происшествия, определения угла наклона транспортного средства	
15	Универсальный блок контроля моточасов работы двигателя. Предназначен для совместной работы с приборами мониторинга и может быть применен для подсчета моточасов на любых типах двигателей	
16	Датчик-ключ. Используется для контроля включения любых приборов и агрегатов, а именно: включение зажигания, срабатывание аварийных индикаторов, включение соленоидов управления пневмо- и гидропривода	
17	Кондуктометрические датчики. Используются для контроля отстоя в топливных баках	
18	Реле давления и температуры КРМ. Предназначены для выдачи сигнала при превышении заданного контролируемого порога (аварийное превышение/уменьшение давления)	
19	Датчик уровня используется для контроля минимального уровня масла в картере двигателя, баках гидросистем	

Система контроля позволяет объективно и оперативно выявлять причинно-следственные связи поломок и отказов МТП для выявления «слабого» звена в цепочке: эксплуатация – техническое обслуживание – ремонт. Для контроля режима работы оператора машины про-

граммное обеспечение позволяет выводить данные о времени работы и отдыха тракториста (комбайнера) в виде круговой диаграммы, как у стационарного тахографа (рис. 2 в).

Внедрение телеметрических информационных систем для оценки эффективности

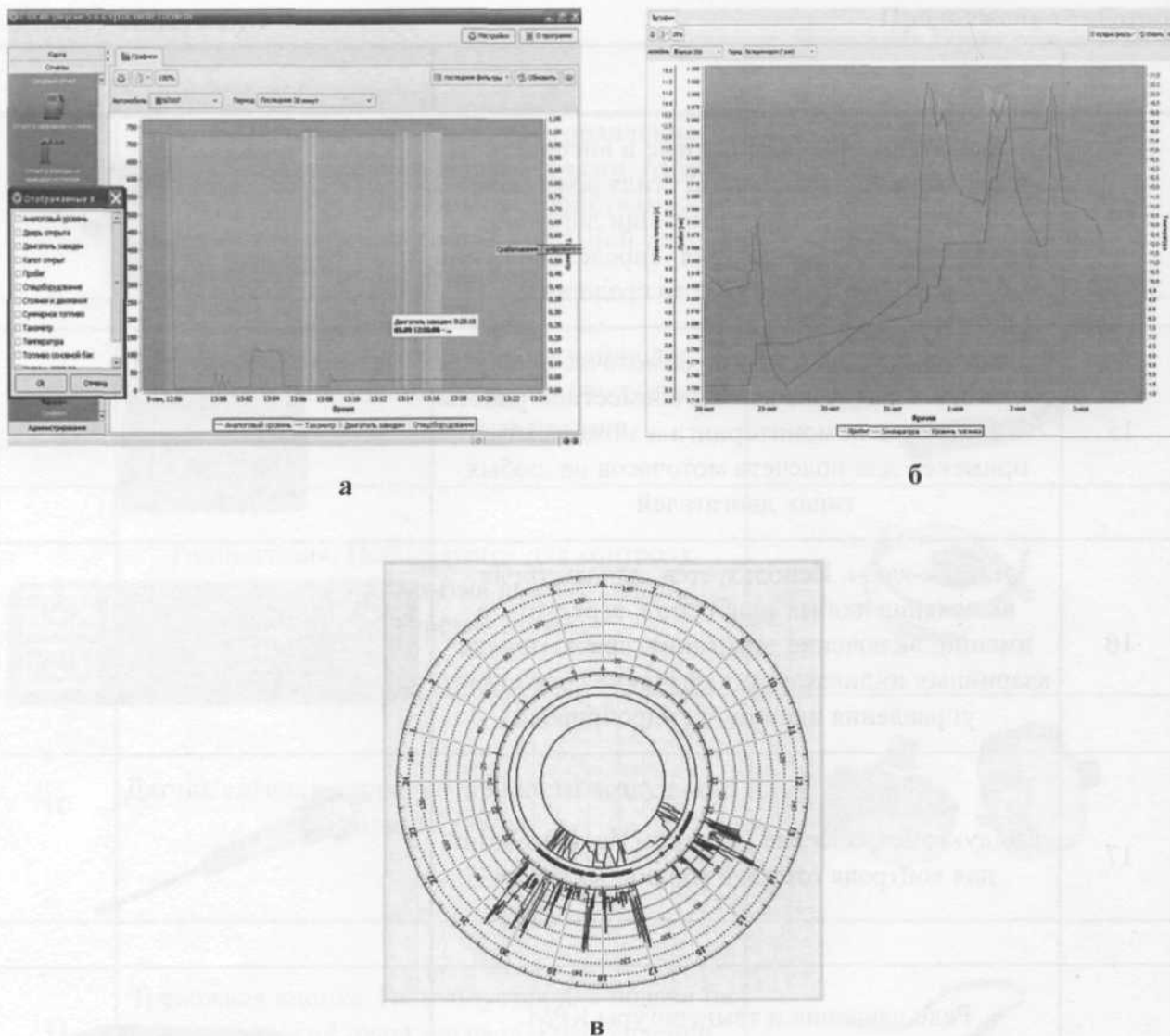


Рис. 2. Общий вид интерфейса отчета работы машины
 а – работы машины; б – работы механизмов; в – режима работы оператора (тахограф)

работы машинно-тракторного парка в АПК позволяет выявить скрытые резервы и возможности, а также производить глубокий анализ инженерно-технологических услуг: по проведению своевременности и объема технического обслуживания, ремонта техники; качества поставляемых топливно-смазочных материалов. В свою очередь, многие машиностроительные заводы уже начинают серийно оснащать свою продукцию телеметрическими системами для мониторинга и контроля, что позволит уже в ближайшей перспективе

комплексно перейти на новый качественный уровень эксплуатации и сервиса машинно-тракторного парка, как это было сделано даже на уровне ГОСТ для городского пассажирского и коммунального транспорта. Однако при переходе на новые современные формы контроля и учета работы техники не стоит забывать, что эффективность работы техники зависит, прежде всего, от уровня профессиональной подготовки, материальной заинтересованности кадров, качества используемых ТСМ, оснащенности ремонтно-обслуживаю-

щей базы предприятия современным контрольно-диагностическим и сервисным оборудованием.

Литература

1. ГОСТ Р 54024-2010 «Глобальная навигационная спутниковая система. Системы диспетчерского управления городским наземным пассажирским транспортом. Назначение, состав и характеристики бортового навигационно-связного оборудования».

2. ГОСТ Р 54727-2011 «Глобальная навигационная спутниковая система. Системы диспетчерского управления специальным автомобильным транспортом муниципальных служб. Требования к архитектуре, функциям и решаемым задачам системы диспетчерского управления транспортом по уборке улиц».

3. ОАО «Навигационно-информационные системы». <http://www.nis-glonass.ru/>

4. ГЛОСАВ Глобальные системы автоматизации. <http://www.glosav.ru>.