УДК 631.173.004
С.Л. Никитченко, зав. кафедрой «Технический сервис в АПК», канд. техн. наук., доцент
А.В. Котович, студент магистратуры
И.А. Олейникова, студент магистратуры
Азово-Черноморский инженерный институт – филиал ФГБОУ ВО «Донской государственный аграрный университет» в г. Зернограде

ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОЦЕССОВ ТЕХНИЧЕСКОГО СЕРВИСА МАШИННО-ТРАКТОРНОГО ПАРКА НА УРОВНЕ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ

В настоящее время наблюдается существенный разрыв между уровнем развития информационных технологий и их применением в деятельности инженерно-технических работников (ИТР) сельскохозяйственных предприятий. Здесь особенно актуален вопрос информационного обеспечения процессов эксплуатации и технического сервиса машинно-тракторного парка (МТП). Автоматизация инженерных задач управления мероприятиями технического сервиса сельскохозяйственной техники и информационно-технологическая поддержка данных мероприятий прежде всего позволят вывести этот вид инженерной деятельности на уровень мировых стандартов.

Принято считать, что в современном сельском хозяйстве техническим обслуживанием (ТО) и ремонтом машинно-тракторного парка (МТП) занимаются в основном дилерские предприятия. Исследования этого вопроса, проводимые сотрудниками нашего института в Ростовской области, показывают, что импортным тракторам и комбайнам сложные ТО проводят представители дилерских служб как в гарантийный период, так и после него. Ремонт этой техники также осуществляется с участием дилера. Владельцы импортных машин самостоятельно выполняют лишь ежесменные технические обслуживания (ЕТО), периодические ТО через 50 часов работы и часть работ, связанных с хранением техники. Данные виды обслуживаний не входят в сферу ответственности дилера. По сельскохозяйственной технике производства РФ и стран СНГ ситуация иная. В гарантийный период эксплуатации владельцы машин стараются пользоваться услугами дилерских центров, которые проводят ТО-2, ТО-3 и участвуют в устранении отказов и ремонте машин. Однако, по истечении срока гарантии владельцы самостоятельно организовывают выполнение большей части мероприятий технической эксплуатации машин. Наши исследования показывают, что в данный период до 75% сервисных работ по отечественной технике проводится силами владельцев [1]. Т.е. в условиях развивающегося дилерского сервиса инженерно-технические службы (ИТС) сельскохозяйственных предприятий играют важную роль в обеспечении работоспособности МТП. Качественному и оперативному выполнению работ здесь часто мешают две основные проблемы:

- низкий уровень оснащения ремонтно-обслуживающих баз сельскохозяйственных предприятий;
- нехватка справочно-технологической информации для выполнения сервисных работ и отсутствие электронной информационной среды ИТС сельских предприятий.

Первая проблема давно имеет научно обоснованные решения и методически не представляет сложности в реализации. Её наличие связано в основном с недостатком финансов у предприятий. Вторая проблема, связанная с информационным обеспечением сервисных работ на уровне сельскохозяйственных предприятий, в настоящее время не имеет чётко обоснованных подходов и методов решения, которые бы базировались на применении современных информационных технологий.

В данной статье мы хотим обсудить сложившуюся ситуацию и предложить свой методический подход к созданию информационной системы для обеспечения этапов эксплуатации и утилизации сельскохозяйственной техники. Целевыми пользователями системы в первую очередь являются инженерно-технические работники (ИТР) сельскохозяйственных предприятий и машинно-технологических станций (МТС). Данная система будет интересна также специалистам дилерских сервисных служб и ремонтно-технических предприятий (РТП).

В отечественном сельском хозяйстве подход к управлению ТО и ремонтом МТП регламентируется ГОСТ 20793-2009, а также государственными стандартами ГОСТ 27388-87 и ГОСТ 2.601-2006, устанавливающими перечень эксплуатационных документов сельскохозяйственной техники. Однако

данные стандарты не устанавливают требований к системам информационного обеспечения (ИО) процессов ТО и ремонта машин, за исключением перечня поддерживаемых ими эксплуатационных документов. Разработка информационной системы должна учитывать требования ГОСТ Р 43.0.5-2009 «Информационное обеспечение техники и операторской деятельности. Процессы информационно-обменные в технической деятельности». Следует признать, что данный ГОСТ не содержит чёткой информации о том, какие задачи должна решать система ИО в конкретной отрасли, поэтому тут необходимо изучить зарубежный опыт.

В мировой практике известны типы информационных систем для управления техническим обслуживанием и ремонтом машин, которые показаны на схеме рисунка 1. Более подробно о каждой из представленных систем можно почитать на сайтах разработчиков. Видно, что существующие информационные продукты решают широкий перечень управленческих инженерных задач.

В нашей ситуации не следует слепо копировать функционал имеющихся западных аналогов. Мы предлагаем автоматизировать ряд наиболее востребованных в производстве инженерных задач. При этом предлагается использовать новаторский подход в плане визуализации технологической информации.

Информационная система должна включать отдельные блоки для решения следующих задач:

1. **Управление складскими резервами запасных частей и нормирование их расхода на предприятии;**
2. **Управление мероприятиями ТО и ремонта МТП.**
3. **Информационное (справочно-технологическое) обеспечение работ по ТО, ремонту, хранению и утилизации машин.**

Автоматизация управления складскими запасами и нормирования расхода запасных частей техники не представляет больших трудностей. Сегодня эти решения автоматизированы в программных продуктах известных отечественных разработчиков – «Парус», «Галактика», «1С», «Фрегат» и др. Нами тоже разработан программный продукт «Агрокомплекс-«Ресурсы», который позволяет вести электронную картотеку склада ремонтной мастерской, учитывать поступление и расходование материалов, а также планировать сезонный запас склада по наиболее востребованным позициям [2, 3].



Рисунок 1 –Типы информационных систем для управления ТО и ремонтом машин

Задачи управления мероприятиями ТО и ремонта машин включают расчёт графиков сервисных работ и управление постановкой на периодические обслуживания. Для этих целей нами разработана компьютерная программа «АСУПТО», алгоритм которой может использовать в качестве единицы наработки моточасы или кг израсходованного машинами топлива [4]. В настоящее время мы работаем над её совершенствованием и интеграцией с существующими мониторинговыми системами, осуществляющими контроль расхода топлива тракторами и комбайнами [5].

Решение третьей задачи обсуждаемой информационной системы требует методической проработки. Для создания и периодического обновления полноценной справочной базы данных по регулировкам машин и технологиям их ТО не обойтись без участия заводов-изготовителей техники, потому что только они могут помочь с технологической документацией. Возникает вопрос – какой у них в этом деле интерес? Ответ прост. Выше мы показали, что большую часть периода эксплуатации сельскохозяйственная техника обслуживается в основном владельцами и её надёжность в этот период зависит от их возможностей выполнять сервисные работы. Т.е. на этапе эксплуатации владельцы участвуют в поддержании качественных характеристик продукции заводов-изготовителей машин и этот факт не может оставить последних в стороне.

Практически у всех существующих бумажных и электронных информационных источников имеется общий недостаток представления информации о технологиях периодических ТО машин. Например, инструкции по эксплуатации техники в виде твёрдых копий или в электронном виде не содержат на одной странице всю технологическую информацию о конкретном периодическом ТО машины. Т.е., в одном окне нельзя найти ответы на вопросы: Что делать? Где делать? Как делать? Чем делать? Раздел инструкции «Техническое обслуживание» в основном содержит ответ на вопросы «что и где делать?» и с какой периодичностью. Исполнителю необходимо искать в других разделах инструкции ответ «как делать». А чем делать в инструкции вообще не указывается. При этом технические условия на выполнение сервисной операции – типа давление воздуха при продувке, количество подаваемого смазочного материала в узел трения и т.д., в инструкции по эксплуатации тоже не всегда прописаны. Подобную информацию можно найти в технологических картах на проведение ТО, но эти документы если и существуют, то находятся в служебном пользовании специалистов дилерских сервисных центров. Для владельцев сельскохозяйственной техники они практически недоступны.

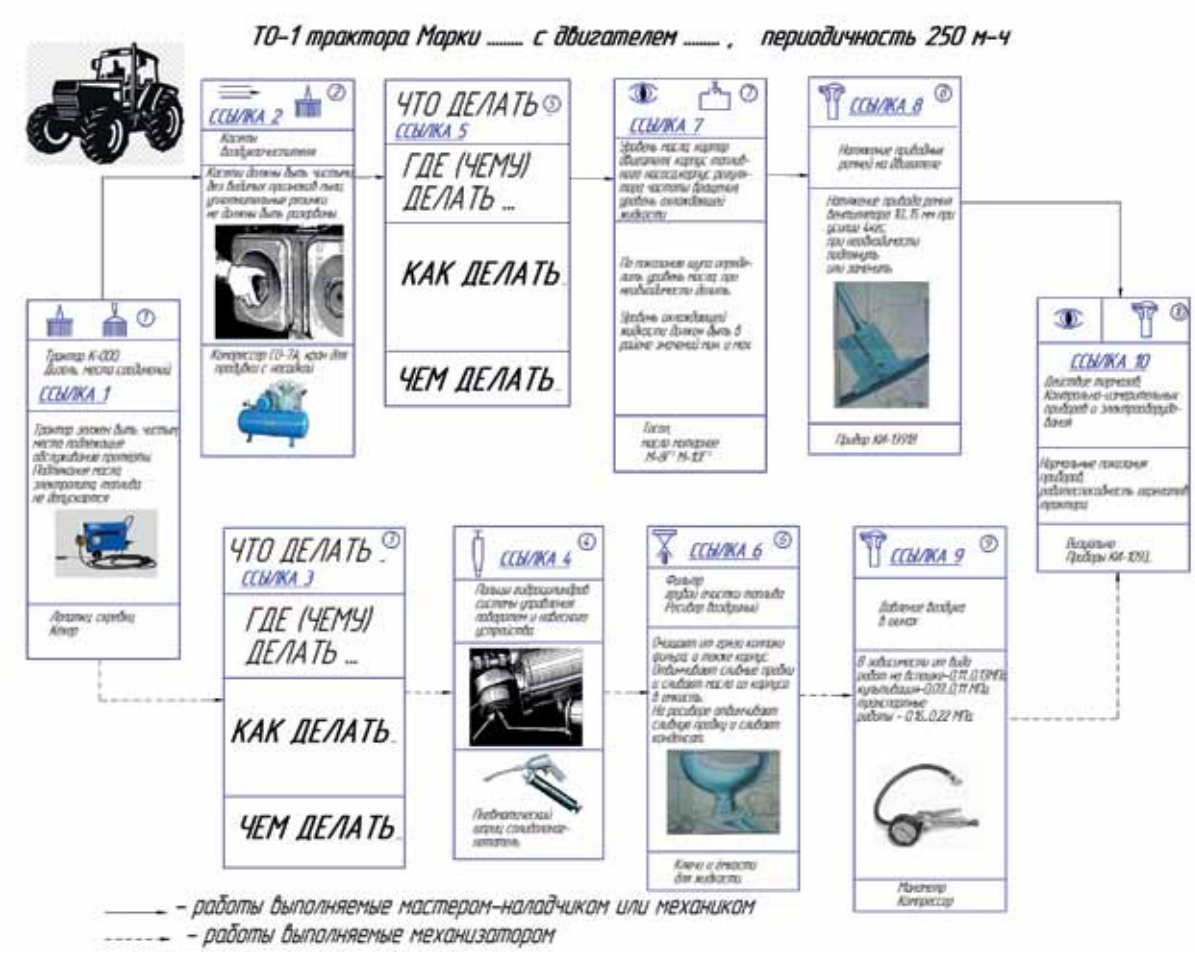


Рисунок 2 – Схема окна с технологической информацией

Такое информационное обеспечение сервисных работ характеризуется большим объёмом трудно воспринимаемой текстовой информации, размещённой на различных страницах источника или вообще в разных источниках. Это приводит к большим затратам времени на поиск технологической информации, пропускам отдельных регламентных операций ТО или их некачественному выполнению. Последствия для техники тут понятны. Существующие тематические Интернетресурсы в плане предоставления технологической информации обладают теми же недостатками, что и заводские инструкции по эксплуатации машин.

Предлагаемая нами информационная система должна прежде всего обеспечить для каждого вида ТО конкретной машины «принцип одного окна», в котором сосредоточена вся информация о технологическом процессе данного вида ТО с ответами на перечисленные выше вопросы. В этом окне также должна быть система ссылок на дополнительные электронные документы, более подробно раскрывающие суть технологии выполнения отдельных операций ТО.

В качестве документа, который отвечает поставленным требованиям и способен отразить в одном окне процесс обслуживания, мы предлагаем взять разработанный в ГОСНИТИ маршрутно-технологический график ТО [6].

Такой подход позволит исполнителю сервисных работ, одновременно являющемуся пользователем информационной системы, видеть на экране технического устройства перечень технологической информации, показанный на схеме рисунка 2.

Каждая регламентная операция ТО на графике показана в виде прямоугольника, разделённого по вертикали на четыре части, содержащие ответы на вопросы «ЧТО-ГДЕ-КАК-ЧЕМ». Графическое представление информации способствует более оперативному её восприятию. Все операции разделены на маршруты (потоки). Отдельный маршрут выполняет конкретный исполнитель. На рисунке 2 показан пример двухмаршрутной технологии ТО. Наименование каждой операции указывается в верхней части в виде условного обозначения. Там же имеется ссылка на дополнительный документ, в котором можно более подробно изучить технические условия на проведение данной работы. Важно отметить, что этот документ может быть как в базе данных предприятия, которое пользуется предлагаемой информационной системой, так и находится на удалённом сервере, например заводаизготовителя или другой организации. Инженер, отвечающий на предприятии за технический сервис МТП, должен просто заранее привязать ссылки в конкретном маршрутном графике к нужным Интернетадресам. Самая объективная информация здесь может быть получена только от изготовителя техники. Заводам не обязательно заниматься разработкой подобных информационных систем – это сделают сторонние разработчики. Важно чтобы заводы размещали на своих серверах, например в формате PDF, технологическую информацию о порядке выполнения отдельных операций ТО. Важно также отметить, что использование подобных систем должно являться добровольным для сельскохозяйственных предприятий.

В настоящее время мы реализуем систему ИО процессов технического обслуживания, которая называется «ТехСервис МТП». Она способна работать с маршрутно-технологическими графиками ТО, а также позволяет пользователям получать информацию об отдельных регулировках машин. Дальнейшее развитие этого проекта в виде Web-версии программы обеспечит возможность информаци-

онной поддержки ТО отечественных тракторов и комбайнов как в стационарных, так и в полевых условиях. Доступ к Интернет-серверу с базой данных каждым исполнителем сервисных работ будет осуществляться по каналам 4G из любой точки сельскохозяйственного предприятия. Это способствует внедрению на сельхозпредприятиях мобильных информационно-технических комплексов – агрегат ТО и ноутбук или планшет с предлагаемым программным обеспечением [7]. Для работы через сеть Интернет рассматриваемая программа должна быть совместима с известными операционными системами, в том числе Android, под управлением которой работают мобильные технические устройства.

Выводы:

1. **Отсутствие широкого применения в отечественном сельском хозяйстве систем информационного обеспечения процессов технического обслуживания и ремонта МТП приводит к снижению надёжности техники на этапе эксплуатации, потерям продукции от простоев машин по причине увеличения времени обслуживания.**
2. **В целях укрепления технической дисциплины в период всего этапа эксплуатации сельскохозяйственной техники необходим отраслевой стандарт или руководящий документ (РД), который раскрывает суть системы ИО процессов технической эксплуатации МТП на уровне сельскохозяйственных предприятий и устанавливает единые требования на участие фирм-изготовителей сельскохозяйственной техники и исполнителей сервисных работ в формировании баз данных для системы ИО.**
3. **Автоматизация процессов управления эксплуатацией и техническим сервисом машин помимо получения чисто техникоэкономического эффекта позволяет повысить культуру производства и оснастить рабочие места специалистов современным офисным оборудованием и многофункциональным программным обеспечением.**

Литература

1. Никитченко, С.Л. Состояние инженерно-технической сферы сельскохозяйственных предприятий в ЮФО / С.Л. Никитченко, С.В. Смыков // Технологии и средства повышения надёжности машин в АПК: сборник научных трудов. – Зерноград: ФГБОУ ВПО АЧГАА, 2013. – С. 33-42.
2. Свидетельство об официальной регистрации программ для ЭВМ, Россия. «Программа «Агрокомплекс-1.0 «Ресурсы»»/ Никитченко С.Л. Зарегистрировано в РОСПАТЕНТ 29.03.2006 г. Заявка №2006610499.
3. Никитченко, С.Л. Автоматизация контроля и планирования процессов эксплуатации и технического сервиса сельскохозяйственной техники / С.Л. Никитченко, Н.А. Матвиенко // АгроСнабФорум. – 2016 – №5(144). – С. 34-36.
4. Свидетельство об официальной регистрации программы для ЭВМ, Россия. «Программа «Автоматизированная система управления постановкой тракторов и комбайнов на ТО»»/ Никитченко С.Л. Зарегистрировано в РОСПАТЕНТ 11.07.2013. Заявка №2013614455.
5. Матвиенко, Н.А. Совершенствование организации технического обслуживания сельскохозяйственной техники на предприятии / Н.А. Матвиенко, С.Л. Никитченко // Вестник ИРГСХА. – 2017. – Вып. 81/2 Август. – С. 62-70.
6. Ленский, А. В. Специализированное техническое обслуживание машинно-тракторного парка / А.В. Ленский. – Москва: «Росагропромиздат», 1989. – 240 с.
7. Никитченко, С.Л. Передвижной информационно-технический комплекс для обслуживания машин / С.Л. Никитченко, С.В. Смыков // Труды ГОСНИТИ, том №117 , 2014. – С. 9195.

