

5. Дармаев Г. В. Основы экономической эффективности сельскохозяйственного производства // Вестник КрасГАУ.– 2011. № 4. С.12-17.1. Березкина К. Ф. Управление развитием машинно-тракторного парка / К.Ф. Березкина // Техника и оборудование для села. - №6. - 2010. - с. 37-41.

6. Драйшице В. И. Методические положения по экономической оценке технологий и машин в сельском хозяйстве/ В.И. Драйшице // Техника и оборудование для села. - №5.-2010. - с. 41-47.

7. Дураев Б.О. Эффективное использование сельскохозяйственной техники / Б.О. Дураев // АПК: Экономика, управление. 2016. № 12. С. 88-93.

УДК 658.5

РЕШЕНИЯ ДЛЯ ЦИФРОВИЗАЦИИ ПРОЦЕССОВ УПРАВЛЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННЫМИ МАШИНАМИ И ОБОРУДОВАНИЕМ

Кушнарёва Дарья Леонидовна, старший преподаватель кафедры инженерной и компьютерной графики ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева»

Аннотация. Для того чтобы обеспечить высокий уровень надежности техники и стабильности технологических процессов, необходимо неукоснительно соблюдать требования к производству и технической эксплуатации машин и оборудования, которые изложены в инструкциях и руководствах заводов-изготовителей и отраслевых плановых документах по техническому обслуживанию и ремонту машин и оборудования. Обеспечение соблюдения всех требований этих документов в полном объеме является залогом своевременного, качественного и эффективного использования оборудования и машин.

Ключевые слова: техническое обслуживание и ремонт, управление процессами ТОиР, цифровизация процессов.

Современное производство основано на производстве продукции и оказании услуг на высоком уровне выполнения производственных процессов. Обеспечение высокого уровня возможно только при обеспечении средств производства высокой надежностью. Они должны быть в рабочем состоянии и иметь возможность выполнять свою работу. Только при условии правильного обоснования производственно-технологических параметров, своевременного обеспечения материально-техническими ресурсами, качественного технического обслуживания и ремонта оборудования, а также стимулирования деятельности в целях повышения качества обслуживания, можно добиться успешной деятельности ИТС. [1]

Особенностью современного этапа инновационного развития инженерно-технических служб является необходимость выполнения всего комплекса работ по ТО и ремонту машин и оборудования [2].

Изготовители технологических машин в своих руководствах (инструкциях) по эксплуатации указывают, что данный комплекс работ и мероприятий должен быть обязательно выполнен. Планово-предупредительная система технического обслуживания и ремонта машин и оборудования регламентирует управление техническим состоянием этих устройств. Однако она не касается вопросов, направленных на устранение последствий возникающих отказов, которые имеют вероятностный характер и требуют обслуживания. В связи с этим, в современных экономических условиях необходимо совершенствовать систему технического обслуживания. С целью создания эффективной системы технического обслуживания, необходимо обеспечить высокий уровень проектирования и рациональной научной организации. В результате этого будет обеспечен наиболее благоприятный исход для получения желаемого результата. [3]

Цифровые решения – системы управления производственными машинами и оборудованием призваны вести эффективное управление техническим состоянием парка машин и оборудования.

Понятие «Системы управления техническим обслуживанием и ремонтом». Программные продукты или компьютерные системы являются неотъемлемой частью современного мира, а цифровая экономика – неотъемлемая часть технической революции, которая помогает миру развиваться и расширяет возможности человечества. Компьютерные системы управления техническим обслуживанием и ремонтом (ТОиР) - это программный инструмент контроля и управления техническим состоянием машин и оборудования, зданий и сооружений, используемых в деятельности предприятия. Цифровизация различных бизнес-процессов представляет собой процесс внедрения цифровых инструментов и технологий в различные аспекты бизнеса.

Основные преимущества цифровизации:

- Повышение эффективности. Например, внедрение цифровых систем управления складом позволяет оптимизировать процессы хранения, отслеживания и отгрузки товаров.
- Более эффективное управление ресурсами.
- Улучшение коммуникации внутри предприятия.

Для цифровизации бизнес-процессов используются следующие инструменты:

- CRM-системы,
- ERP-системы,
- DMS-системы,
- BPM-системы. [4]

Концепция развития «умного производства», предусматривающая, что «умное оборудование» на «умных фабриках» будет самостоятельно передавать и получать необходимую для работы информацию, перенастраивать и оптимизировать производственные мощности. Данное направление развития

промышленности имеет большой потенциал, в связи с этим неминуемо приведет к четвертой индустриальной (промышленной) революции. Если вспомнить историю, то первой индустриальной революцией считается замена мускульной силы на энергию пара с появлением паровых машин. Вторая была связана с открытием электричества и внедрением конвейерного производства. Третья революция произошла в 60–70-е годы прошлого столетия в связи с развитием числового программного управления (ЧПУ) и микропроцессоров. Четвертая «Индустрия 4.0» будет связана с развитием промышленности в сторону «умного производства» (рис. 1).



Рис.1 Развитие промышленности

Для компаний, деятельность которых связана с эксплуатацией машин и оборудования, зданий и сооружений, актуальны задачи, связанные с их техническим обслуживанием и ремонтом (ТОиР). Перечисленных основные средства и основные производственные фонды, являются важнейшим капиталовложением для любого бизнеса.

При использовании машины по прямому назначению этим обеспечивается ее исправность и работоспособность, длительное время сохраняются высокие технические характеристики, производительность, экономичность и другие параметры. Решением этих задач в сельскохозяйственных организациях занимаются инженерно-технические службы (ИТС) хозяйств. Работы по техническому обслуживанию и ремонту непосредственно выполняются механиками и слесарями, а планирование и контроль работ обеспечивают руководители ИТС. [1]

Строгое и полное соблюдение основных положений и требований системы технического сервиса технологических машин и оборудования обеспечивает требуемый уровень их работоспособности и состоит из следующих ремонтно-обслуживающих воздействий и мероприятий:

- ежедневное (ежесменное) плановое техническое обслуживание (ЕТО);

- плановые периодические (профилактические) технические обслуживания ТО-1 и ТО-2;
- технический осмотр;
- плановый текущий ремонт, выполняемый по результатам технического осмотра и диагностирования;
- неплановый текущий ремонт (или устранение последствий отказов);
- техническое обслуживание при хранении.

Основной целью планово-предупредительной системы технического обслуживания и ремонта машин и оборудования является управление техническим состоянием технологических машин и оборудования в процессе использования по назначению в течение установленного срока службы. Требуемый уровень исправности и готовности технологического оборудования обеспечивает эффективное его использование с минимальными затратами труда, времени и материально-технических ресурсов на техническое обслуживание и текущий ремонт [2].

Обзор систем управления техническим обслуживанием и ремонтом на рынке.

Planny24 – это онлайн-платформа для управления техническим обслуживанием и ремонтами оборудования, инженерной инфраструктуры, зданий, сооружений и иных активов. Система ориентирована на использование малыми и средними организациями.

Проект Planny24 (рус. Плэнни24) разработан компанией Си, он направлен на решение задач по цифровизации использования активов, при этом акцент делается на простоту использования системы и использование современных облачных технологий. Данный онлайн-сервис может быть использован для решения проблем отдельных механиков, небольших групп работников, которые обслуживают малый и средний бизнес.

1С:ТОИР — это решение для цифровизации процессов управления активами (ЕАМ), технического обслуживания и ремонтов (ТОиР) оборудования и других материальных активов, направленное на повышение эффективности технической эксплуатации активов и оптимизацию расходов на ТОиР.

Интегрированный программный продукт, который называется "1С:ТОИР Управление ремонтами и обслуживанием оборудования" (англ. 1С: TOIR), разработанный компанией Деснол Софт, способствует повышению эффективности работы различных служб предприятий. Данное решение уже в течение 15 лет является частью системы, которая способствует развитию технологий для ТОиР. В ее состав входят такие программы, как "1С:ТОИР Управление ремонтами и обслуживанием оборудования 2 КОРП", мобильное приложение "Мобильная бригада", программа 1С:RCM Управление надежностью, а также сервис предиктивной аналитики, который предназначен для предупреждения возникновения отказов оборудования. [5]

Global-EAM – это отечественный программный продукт для управления ремонтами и техническим обслуживанием оборудования предприятия (ТОиР) и информационного обеспечения технических работ.

Система Global-EAM (рус. Глобал-ЕАМ) от компании Бизнес Технологии может применяться в различных отраслях – в предприятии промышленности, энергетике, транспорта, а также в любом предприятии и организации, в которых требуется автоматизировать функции технического учёта оборудования, планирования процессов эксплуатации и ремонта, хранения технической документации.

F5 PMM – это система для мониторинга, диагностики и прогноза технического состояния оборудования, помогающая заблаговременно обнаружить дефекты и снизить внеплановые простои.

Программный продукт F5 PMM от компании Factory5 предназначен для автоматического контроля технического состояния оборудования и инженерных сооружений в режиме реального времени. Программная система предназначена для цифровизации задач технической эксплуатации на базе современных сквозных технологий поточного анализа больших данных и искусственного интеллекта (ИИ).

роботоОиР – это онлайн-сервис для решения основных задач информационной поддержки, планирования и контроля технического обслуживания и ремонта основных фондов предприятия.

Компания Флоукм облачные решения представляет собой программный продукт под названием РобоТОиР, который предназначен для управления техническим обслуживанием и ремонтом материальных активов компании. Облачный сервис РобоТОиР представляет собой совокупность различных программ, которые можно использовать по подписке. Основной целью данной системы является повышение уровня автоматизации и цифровизации всех процессов, которые касаются повседневной деятельности главных инженеров, главных механиков и главных энергетиков.

Основной сферой применения программного обеспечения робоТОиР является машиностроение, металлургия, химическая промышленность и транспорт. В свою очередь в других отраслях его можно использовать: строительство дорог, дорожное хозяйство и жилищно-коммунальное хозяйство.

Цели использования системы управления техническим обслуживанием и ремонтом. С помощью программных систем управления техническим обслуживанием и ремонтом (ТОиР, англ. Maintenance Management Systems, ММ) можно управлять и поддерживать базу данных оборудования, его технического состояния и работ, которые связаны с этими активами.

Программное обеспечение ТОиР обычно поставляется в виде комбинации функциональных модулей для: управления данными об оборудовании; планирования технического обслуживания и ремонтов; управления заказами на выполнение работ; отслеживание исполнения и результатов работ; управления запасами запасных частей, инструментов и принадлежностей (ЗИП); управления материально-техническим обеспечением (МТО), заявками на снабжение и заказом ЗИП; обеспечением справочной информацией и хранением регламентов технического обслуживания; отслеживанием

технической готовности активов и ведением электронных формуляров (паспортов).

Заключение. Процессы ТОиР необходимы для их эффективного использования. Выполняемые на высоком уровне процессы ТОиР обеспечивают: высокую техническую готовность оборудования, оптимальную производительность основных средств производства, минимальное время простоя основных фондов.

Таким образом, в качестве эффективного средства управления различными физическими активами предприятия, может выступить программный продукт ТОиР. С целью помочь реализовать основные задачи и услуги, программы и сервисы СУ ТОиР имеют возможность оказать ряд дополнительных технических возможностей. Например, они могут сканировать QR или штрих-коды, распознавать голос, а также интегрироваться с датчиками умного оборудования (согласно концепции Промышленный интернет вещей).

Существуют также и другие варианты решений, которые могут сфокусироваться только на какой-то одной или нескольких из перечисленных функций. Такие программные продукты можно приобрести в качестве автономных программных продуктов, хотя их интегрируют с ТОиР. Однако они не являются системами управления системой ТОиР.

Библиографический список

1. Кушнарера, Д. Л. К обеспечению безотказности технологического оборудования предприятий / Д. Л. Кушнарера // Международная научная конференция молодых учёных и специалистов, посвящённая 180-летию со дня рождения К.А. Тимирязева : Сборник статей, Москва, 05–07 июня 2023 года. – Москва: Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева, 2023. – С. 575-579.

2. Кушнарера, Д. Л. Повышение эффективности работы инженерно-технической службы молочного хозяйства : диссертация на соискание ученой степени кандидата технических наук / Кушнарера Дарья Леонидовна, 2023. – 179 с.

3. Кушнарера, Д. Л. Повышение эффективности работы инженерно-технической службы агропредприятий / Д. Л. Кушнарера, Е. Л. Чепурина // Научно-информационное обеспечение инновационного развития АПК : Материалы XIV Международной научно-практической Интернет-конференции, Московская обл., Пушкинский р-н, рп. Правдинский, 07–09 июня 2022 года. – Москва: Российский научно-исследовательский институт информации и технико-экономических исследований по инженерно-техническому обеспечению агропромышленного комплекса, 2022. – С. 289-300.

4. Мельничук, Ю. Н. Цифровизация бизнес-процессов / Ю. Н. Мельничук. — Текст : непосредственный // Молодой ученый. — 2023. — № 23 (470). — С. 263-265.

5. Обзор программы для управления ремонтам и техническим обслуживанием сельскохозяйственной техники 1С (ТОиР КОРП) / И. П.

Ткачев, С. П. Прокопов, П. С. Ткачев, А. Ю. Головин // Инновационные технологии в АПК, как фактор развития науки в современных условиях : X Международная научно - практическая конференция, посвященная 105-летию кафедры Сельскохозяйственных машин и механизации животноводства (Агроинженерии) ФГБОУ ВО Омский ГАУ, Омск, 16 ноября 2023 года. – Омск: Омский государственный аграрный университет имени П.А. Столыпина, 2023. – С. 156-161.