

УДК 004.738.5

Интеграция IoT и анализа данных для улучшения процессов управления на предприятиях технического обслуживания

В.Н. Ярцев✉

Воронежский институт высоких технологий, Воронеж, Россия

В данной статье исследуется применение интернета вещей (IoT) и анализа больших данных для оптимизации процессов управления на предприятиях технического обслуживания. Был проведен обзор литературы по использованию IoT и аналитики данных в индустрии управления предприятиями и проектами. Предлагается рассмотреть преимущества и возможности, которые предоставляют IoT и анализ больших данных в данной области. Особое внимание уделяется возможности введения подобных систем на территории России с интегрированием технологии интернета вещей (IoT).

Ключевые слова: аналитика данных, управление предприятиями, интернет вещей, IoT, автоматическое управление.

Integration of IoT and data analytics to enhance management processes in technical service enterprises

V.N. Iartsev✉

Voronezh Institute of High Technologies, Voronezh, Russia

This article explores the application of the Internet of Things (IoT) and big data analytics to optimize management processes in technical service enterprises. A literature review was conducted on the use of IoT and data analytics in enterprise and project management industries. The benefits and opportunities provided by IoT and big data analytics in this field are discussed. Special attention is given to the potential implementation of such systems in Russia with the integration of Internet of Things (IoT) technology.

Keywords: data analytics, enterprise management, Internet of Things, IoT, automatic control.

ВВЕДЕНИЕ

Управление на предприятиях технического обслуживания играет важную роль в обеспечении нормального функционирования оборудования и материалов в различных сферах деятельности. Управление представляется как комплекс операций, который включает в себя контроль за состоянием и обслуживанием технических средств с целью сохранения их работоспособности.

Основные принципы управления техническим обслуживанием:

1. Контроль за материалами и оборудованием является одним из ключевых аспектов управления техническим обслуживанием. Постоянный контроль за состоянием материалов и оборудования позволяет выявлять проблемы на ранних стадиях и предотвращать возможные поломки.

2. Плановое техническое обслуживание. Регулярное проведение плановых технических работ является необходимым условием для поддержания нормального рабочего состояния оборудования. Это включает в себя профилактические мероприятия, а также регулярную замену изношенных деталей.

3. Ремонт и восстановление. При возникновении неисправностей необходимо оперативно проводить ремонт и восстанавливать оборудования.

Эффективное управление техническим обслуживанием имеет ряд важных преимуществ для организаций:

- повышение надежности оборудования и материалов;
- сокращение расходов на ремонт и замену;
- увеличение срока службы технических средств;
- повышение производительности и качества продукции.

Управление техническим обслуживанием играет ключевую роль в обеспечении бесперебойной работы оборудования и материалов. Правильная организация процесса технического обслуживания позволяет предотвращать аварийные ситуации, сокращать расходы на ремонт и повышать эффективность производственных процессов [1].

Разработка и внедрение инновационных систем, способствующих эффективности управления на технических предприятиях, играют важную роль в обеспечении стабильности и конкурентоспособности бизнеса. В современном мире интеграция концепций интернета вещей (IoT) и анализа больших данных положительно влияет практически на все процессы на предприятиях технического обслуживания, не исключением становится и процесс управления предприятиями такого рода.

Управление в компаниях технического обслуживания играет ключевую роль в задачах по обеспечению эффективной работы оборудования, в удовлетворении потребностей клиентов и в обеспечении безопасности процессов. Однако, в условиях быстро меняющегося рынка и развития технологий, необходимо постоянно совершенствовать управление такими предприятиями. В современном мире без этого невозможно обеспечить конкурентоспособность и успешность развития бизнеса. Поскольку технологии продолжают развиваться быстрыми темпами, интеграция интернета вещей и анализа больших данных в процессы управления может изменить их привычное понимание глобальным образом.

В этой статье будут рассмотрены преимущества, возможности и практические результаты использования интернета вещей и анализа данных в управлении предприятиями технического обслуживания. Поскольку IoT и анализ данных относятся к информационным технологиям, для достижения поставленных целей необходимо провести вступительный обзор развития данных концепций и на основе данного обзора исследовать актуальные проблемы при интеграции этих технологий в процессы управления.

ИНТЕРНЕТ ВЕЩЕЙ: ВОЗМОЖНОСТИ ДЛЯ ПРОМЫШЛЕННОСТИ И ЦИФРОВОЙ ЭКОНОМИКИ

Интернет вещей представляет собой сеть, в которой различные объекты обладают уникальными идентификационными номерами и IP-адресами. Эти объекты могут быть чем угодно – от устройств для фитнеса до двигателей самолетов. Соединение происходит через провода, шнуры или беспроводные технологии, такие как Wi-Fi и Bluetooth. Используемые электронные схемы позволяют добавить функции ближней бесконтактной связи и радиочастотной идентификации. Интернет вещей позволяет передавать данные для управления процессами из любой точки мира.

С другой стороны, интернет вещей – это сеть, которая объединяет людей, объекты и окружающую среду с помощью специального оборудования и программного обеспечения. Применение интернета вещей в промышленности обеспечивает автоматизированное взаимодействие между машинами и компьютерами, что может улучшить производственные процессы и снизить издержки.

Компании, использующие системы интернета вещей, могут с их помощью повысить конкурентоспособность, оптимизировать бизнес-процессы, сократить затраты. В рамках задачи управления на техническом предприятии интернет вещей может обеспечивать мониторинг объектов в реальном времени, связь между активами, оборудованием и системой управления техническим обслуживанием. Эта интеграция позволит предприятиям собирать ценные данные, получать информацию для анализа и автоматизировать процессы для более эффективного обслуживания.

Как было отмечено ранее, применение технологии интернета вещей представляет собой значительное количество положительных аспектов, поэтому далее будет рассмотрена концепция интернета вещей (IoT) и необходимые шаги для организации автоматического управления технологическими процессами.

В настоящее время интернетом вещей охватывается огромный спектр отраслей, начиная от промышленности и заканчивая продуктами питания. Данные, полученные от интернета вещей, передаются в сеть связи общего пользования на облачные сервера.

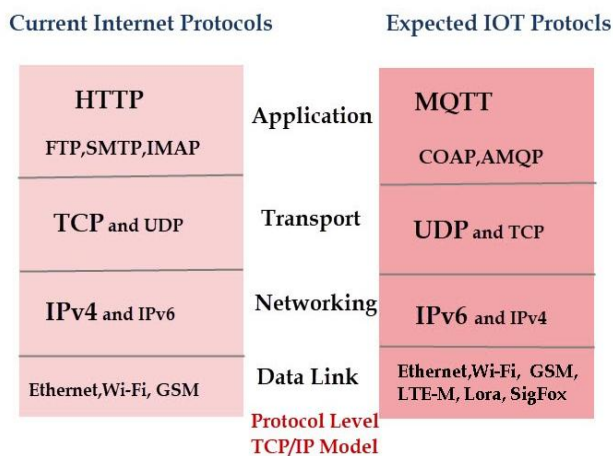
Для организации IoT необходимо выполнить два шага, первым из которых является выбор протокола для связи с сервером. Для передачи данных используются протоколы, которых в настоящий момент насчитывается около двадцати пяти [3]. Далее будут рассмотрены некоторые из них.

UDP (User Datagram Protocol). Этот протокол обеспечивает ненадежную, но быструю передачу данных за счет высокой пропускной способности. Данный вид протокола может быть использован в ситуациях, где скорость передачи важнее надежности, например, при передаче видеопотока.

MQTT (Message Queuing Telemetry Transport). Легковесный протокол, который обеспечивает эффективную передачу сообщений с минимальным использованием ресурсов. Он часто используется в системах IoT, в которых есть необходимость передачи данных в реальном времени.

HTTP (Hypertext Transfer Protocol). Стандартный протокол, который в контексте IoT может использоваться для управления устройствами и получения данных через веб-интерфейсы.

Одним из основных критериев выбора того или иного протокола для реализации системы будет являться совместимость всех устройств, которые будут подключены с выбранным протоколом.



IOT and Internet Protocols

Рисунок. Протоколы для взаимодействия с сервером в рамках концепции интернета вещей

На втором шаге осуществляется настройка сервера для сбора информации и разработка сценариев для автоматического управления устройствами, участвующими в организации технологического процесса. Для выполнения этого шага можно использовать уже существующую платформу IoT, либо организовать ее самостоятельно.

ОБЗОР СРЕДСТВ И ВОЗМОЖНОСТЕЙ АНАЛИЗА ДАННЫХ В РАМКАХ УПРАВЛЕНИЯ ПРЕДПРИЯТИЕМ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ

В современном мире данные становятся ключевым ресурсом для оптимизации процессов и повышения эффективности управления предприятиями технического обслуживания. С развитием технологий анализа данных открываются новые возможности для выявления тенденций, прогнозирования сбоев и оптимизации рабочих процессов. В данной статье будут рассмотрены различные средства и методы анализа данных, которые могут быть применены в управлении предприятием технического обслуживания.

Одним из основных инструментов анализа данных в управлении техническим обслуживанием являются системы мониторинга и диагностики. Эти системы позволяют непрерывно отслеживать состояние оборудования и выявлять потенциальные проблемы до их возникновения. Средства мониторинга могут включать в себя датчики, сетевое оборудование и программные решения для сбора и анализа данных.

Big Data аналитика предоставляет возможность анализировать большие объемы данных с целью выявления скрытых закономерностей и трендов. В контексте управления предприятием технического обслуживания, Big Data аналитика может использоваться для оптимизации расписания обслуживания, прогнозирования потребности в запасных частях и определения наиболее эффективных стратегий технического обслуживания.

Методы машинного обучения и искусственного интеллекта позволяют создавать алгоритмы, способные обнаруживать аномалии в данных, прогнозировать будущие события и автоматизировать процессы принятия решений. Применение этих методов в управлении техническим обслуживанием позволяет повысить оперативность реагирования на проблемы и улучшить качество обслуживания оборудования. Важным аспектом эффективного управления предприятием технического обслуживания является интеграция различных источников данных и аналитических инструментов. Это позволяет создать единое информационное пространство, в котором данные могут быть анализированы и использованы для принятия обоснованных решений.

Анализ данных играет ключевую роль в современном управлении предприятием технического обслуживания. Путем использования различных средств и методов анализа данных предприятия могут оптимизировать свои процессы, повысить эффективность работы и обеспечить более высокий уровень обслуживания своего оборудования.

ПРЕИМУЩЕСТВА И ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ИОТ И АНАЛИЗА ДАННЫХ

Обзор концепции интернета вещей показывает, что использование систем умного управления на основе IoT в малом бизнесе является эффективным способом оптимизации управления в компаниях технического обслуживания.

Одним из основных преимуществ использования интернета вещей является возможность мониторинга активов в режиме реального времени. Подключенные

датчики и устройства могут собирать и передавать данные о различных параметрах, таких как температура, вибрация, энергопотребление и многое другое.

Такой непрерывный поток информации предоставляет командам технического обслуживания самую свежую информацию о состоянии и производительности активов. Используя эти данные, предприятия могут заранее определять потребности в техническом обслуживании, прогнозировать сбои, предупреждать неполадки и планировать мероприятия по техническому обслуживанию в наиболее подходящее время.

Таким образом, можно говорить о том, что мониторинг активов в режиме реального времени сокращает время незапланированных простоев, повышает надежность оборудования и, в конечном итоге, повышает общую производительность.

Обслуживание такого рода в рамках повышения эффективности выводит управление техническим обслуживанием на новый уровень благодаря прогнозируемости необходимости обслуживания.

Анализируя архивные данные и данные в реальном времени от датчиков интернета вещей, алгоритмы анализа данных могут выявлять закономерности, аномалии и потенциальные сбои оборудования. Именно эта возможность прогнозирования, реализованная с помощью аналитики, позволяет группам технического обслуживания принимать упреждающие меры, например, планировать задачи по техническому обслуживанию до того, как произойдет поломка. Используя для управления предприятиями технического обслуживания IoT, в качестве инструмента сбора данных, и аналитику, предприятие получает возможность перейти от реактивного к проактивному техническому обслуживанию. Таким образом, предприятия смогут оптимизировать графики технического обслуживания, сократить затраты, связанные с аварийным ремонтом, и продлить срок службы активов.

В конечном счете, прогнозное обслуживание, обеспечиваемое интеграцией интернета вещей и аналитики данных, приводит к повышению эксплуатационной эффективности и надежности оборудования.

В таблице приведены потенциальные преимущества использования IoT для организаций.

Таблица

Потенциальные преимущества использования IoT для организаций

Улучшения при использовании IoT	Преимущества для организаций
Повышение качества данных. Более подробные данные, своевременные и доступные, дают больше информации для стратегических менеджеров.	Точное понимание стратегических угроз и возможностей в режиме реального времени благодаря улучшенному прогнозированию и анализу тенденций.
Увеличение количества и разнородность источников данных позволяют осуществлять предиктивное обслуживание и объединять информацию о потенциальных перебоях, что дает организации возможность более эффективного планирования в отношении мощностей и приоритизации.	Улучшенное планирование в отношении управления и технического обслуживания.
Большие объемы данных позволяют выявить потенциальные улучшения в работе, например, сокращение ненужных расходов или увеличение потенциала, что ведет к снижению операционных затрат.	Сокращение расходов благодаря более глубокому пониманию эффективности работы.

Таблица (продолжение)

Улучшения при использовании IoT	Преимущества для организаций
<p>Более оперативные данные, представляющие информацию в режиме реального времени, позволяют организациям оптимизировать услуги, сократить ненужные накладные расходы и улучшить способность своевременно реагировать на события.</p>	<p>Повышение скорости и эффективности обслуживания благодаря предоставлению информации в режиме реального времени.</p>
<p>Более широкая доступность данных позволяет менеджерам лучше информировать своих клиентов.</p>	<p>Улучшение репутации благодаря большей прозрачности.</p>
<p>Увеличение количества источников данных и возможность объединения различных данных позволяет получить представление о неожиданных активностях и ситуациях.</p>	<p>Более эффективное применение нормативных актов.</p>
<p>Своевременное обнаружение событий позволяет организациям более точно и более адекватно реагировать на эти события, повышая эффективность своих услуг.</p>	<p>Повышение эффективности услуг благодаря своевременному обнаружению.</p>
<p>Возможность связывать данные из нескольких источников позволяет улучшить взаимодействие между клиентом и организацией, повышая способность клиентов заявлять о конкретных потребностях и увеличивая скорость, с которой организации могут реагировать на изменение таких потребностей, а также предоставлять услуги по индивидуальному заказу клиентов.</p>	<p>Улучшение репутации благодаря более высокому уровню расширения прав и возможностей клиентов. Более эффективное регулирование благодаря возможности контролировать деятельность на расстоянии.</p>
<p>Объединение данных из нескольких источников позволяет улучшить взаимодействие с клиентом и может дать представление о ранее неизвестных потребностях, что приводит к появлению новых продуктов и услуг.</p>	<p>Новые потоки доходов благодаря пониманию ранее непредсказуемых потребностей клиента. Повышение гибкости услуг, более широкое применение благодаря соединению нескольких источников.</p>

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В данной работе было рассмотрено применение системы интернета вещей (IoT) и анализа данных в контексте управления техническим обслуживанием в компаниях. Путем обзора концепции IoT и анализа существующих путей внедрения, развертывания и возможностей, которые данная концепция открывает для управления, можно сделать вывод о том, что внедрение подобных технологий дает значительные преимущества для компаний, работающих в сфере технического обслуживания. Системы умного управления на базе IoT способствуют оптимизации процессов технического обслуживания за счет непрерывного мониторинга состояния оборудования в реальном времени. Это позволяет компаниям оперативно реагировать на потенциальные сбои, планировать техническое обслуживание заранее и сокращать время незапланированных простоев.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Гулати Р. Техническое обслуживание и надежность: лучшие практики / Р. Гулати. – М.: Надежная Книга, 2022. – 792 с.
2. Watts S. The Internet of Things (IoT): Applications, Technology, and Privacy Issues / S. Watts. – New York: Nova Science Publishers, InC., 2016. – 118 p.
3. Воронова В.А. Интернет вещей в России: особенности применения и возможности для развития экономики / В.А. Воронова, Т.В. Дианова // Вестник Евразийской науки. – 2022. – Т. 14. – № 4.
4. Ли П. Архитектура интернета вещей / П. Ли. – М.: ДМК Пресс, 2018. – 456 с.
5. Стак Т. Центр данных. Данные интернета вещей (IoT) продолжают расти экспоненциально. Кто использует эти данные и как? / Т. Стак. – М.: ДМК Пресс, 2015. – 520 с.

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ

Ярцев Вадим Николаевич, аспирант, Воронежский институт высоких технологий, Воронеж, Россия.

e-mail: vadim2599@yandex.ru