

## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПОТ ДЛЯ УВЕЛИЧЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ РАБОТЫ ПРОИЗВОДСТВА

МАЙКЛ РИССЕ (MICHAEL RISSE)

Много данных — это всего лишь много данных, и в индустриальном «Интернете вещей» (Industrial Internet of Things, IIoT) ключевой вопрос состоит в том, какое программное обеспечение использовать для их анализа, чтобы оно могло определять их ценность. В статье представлены примеры реализации подходящих систем мониторинга.

Благодаря использованию проводных и беспроводных датчиков нового поколения операции по сбору и накоплению данных теперь более выгодны с точки зрения экономики, чем раньше. Затем, с помощью внутренней сети предприятия или непосредственно Интернета, эти данные могут быть переданы для их дальнейшей обработки в системы контроля и управления. Полученную информацию можно использовать для оптимизации контролируемых в режиме реального времени процессов, для более качественного планирования обслуживания и работы оборудования, а также для анализа

посредством специального программного обеспечения (ПО). Впоследствии результаты такого анализа позволят повысить уровень безопасности, увеличить эффективность работы оборудования и диагностировать проблемы в его функционировании.

Сегодня уже становятся обыденными такие термины, как «Интернет вещей» (Internet of Things, IoT), индустриальный «Интернет вещей» (Industrial Internet of Things, IIoT), «большие данные» (big data) и Индустрия 4.0 (Industry 4.0). Последние разработки в сфере датчиков, организации их взаимодействия между собой и ПО для анализа данных делают процесс сбора, хранения, доставки и анализа информации гораздо более простым в реализации и доступным

по стоимости. Главной целью в дальнейшем развитии таких технологий является скорость получения внутренних данных.

С помощью ПоТ можно улучшить работу заводов, причем как старых, требующих модернизации, так и новых, если при внедрении новых систем управления использовать его совместно с уже существующей системой управления и контроля, а также с сервис-ориентированными приложениями. Причем эти подходы можно применять как совместно, так и по отдельности.

В случае со старыми предприятиями категории «Браунфилд»<sup>1</sup> (от англ. Brownfield) обычно в существующую сеть управления производством и в саму систему управления добавляются новые датчики для осущест-

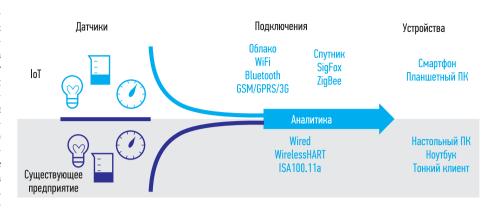
¹В общем смысле это предприятие, создающееся на основе начих-либо уже имеющихся объектов. Для этого требуется внесение изменений или утилизация тем или иным образом тех объектов, на месте которых оно создается. Такими объектами могут быть: эдание неработающего предприятия; работающее предприятие, требующее перепрофилирования, или старый нефтепромысел. — Прим. перев.

вления визуального контроля оператором и для улучшения возможных способов наблюдения за оборудованием. Это позволяет заменить глаза и уши персонала, который может быть переведен в удаленные центры или специализированные помещения для мониторинга и управления операциями. В свою очередь, категория «Гринфилд»<sup>2</sup> (от англ. Greenfield) предполагает внедрение и последующее использование систем IIoT уже на начальной стадии работы объекта и его производственных плошадок. Это наиболее популярный подход для проектов «умного» города и бюджетной сферы, для реализации которых используются системы ПоТ, работающие совместно с облачными технологиями хранения и управления данными, поскольку эти проекты изначально разрабатываются с учетом возможности удаленного управления и мониторинга. В качестве примера можно привести внедрение возможности наблюдения за удаленными нефтехранилищами, насосными станциями и транспортными средствами, которые являются частью других больших предприятий. Однако при таком подходе можно испытывать недостаточность существующей инфраструктуры системы управления.

## **МОНЕТИЗАЦИЯ СЕРВИСОВ**

«Сервисизация» 3 (от англ. service) — это один из нескольких синонимов, которые описывают возможность оснащения оборудования средствами удаленного мониторинга. Производители насосов, клапанов и других типов оборудования предлагают услугу в виде «платной подписки» для наблюдения за оборудованием, которое установлено на производстве клиента. С точки зрения бизнеса, преимущества такого подхода состоят в том, что появляется возможность наблюдать за надежной и безотказной работой оборудования, но на самом деле самое большое достоинство кроется в том, что производитель предоставляет техническую поддержку и экспертную оценку работы производимого им же оборудования.

В каждой модели используется общая архитектура датчиков, сетевая инфраструктура и анализ, которые давно известны и эксплуатируются в существующих производственных и технологических процессах. Одна-



ко новые технологии предоставляют возможности для повышения производительности предприятий, не требуя при этом значительных капиталовложений.

Основной вопрос владельцев существующих производств: «Как нам модернизировать производственные мощности и превратить завод в «умное» предприятие?». Ответ на него всегда будет заключен в рамки конечного преимущества, а именно оперативного получения аналитической информации.

Отправной точкой в процессе сбора данных являются датчики. Они используются для наблюдения за работой «вещей» в системе IIoT: насосов, клапанов и другого оборудования. Стоимость реализации и использования таких датчиков быстро падает, давая возможность собирать все больше данных при минимальной стоимости. Раньше, подключая датчики к системам контроля и управления, персонал предприятий был ограничен токами потребления в пределах 4-20 мА, протоколом HART или разнообразными промышленными шинами, а также специализированным ПО. Но сегодня специалисты могут использовать самые разные типы проводных и беспроводных сетей для сбора данных, и чаще всего в пределах одного производства используется сразу несколько типов сетевых подключений (рис. 1).

Для того чтобы получить максимум информации, нужно собирать данные, передавать их через проводные или беспроводные сети, анализировать их с помощью специализированного ПО и предоставлять инженерам, которые могут получить к ним доступ с помощью смартфонов, планијетных ПК или компьютеров.

Датчики и внутренние сети позволяют быстро и без больших материальных затрат получать и хранить данные от новых источников, а широкий спектр современных видов связи позволяет выбрать любой вариант для применения на предприятии. Например, передатчики с питанием от батареи не требуют подключения к электросетям, поэтому их можно устанавливать на удаленных объектах, которые расположены на большом расстоянии от конечных узлов подключения проводных сетей. Такие передатчики также могут работать долгие годы в неблагоприятных условиях окружающей среды и в зонах повышенной опасности.

Применение беспроводных сетей позволяет вести наблюдение за различными типами оборудования и системами, которые ранее не могли быть подключены к проводным системам ввиду сложности или высокой стоимости реализации такого подключения.

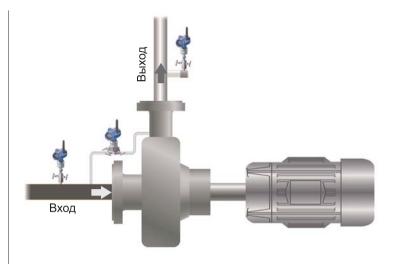
## РЕАЛИЗАЦИЯ IIoT МЕТОДОМ «БРАУНФИЛД»: **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ** ДАННЫХ ОТ НАСОСА

Оснашение насоса датчиками и подключение его к сети для последующего анализа данных посредством специализированного ПО дает возможность заводу производить наблюдение за насосом и локализовывать проблемы задолго до того, как насос выйдет из строя и отключится. Это является хорошим приРИС. 1. ▲ Схема сбора данных

<sup>&</sup>lt;sup>2</sup> Новые производственные мощности, объект или строящееся предприятие, создаваемое на «чистом» месте, или новое нефтяное месторождение, разрабатываемое «с нуля». — Прим. перев

<sup>&</sup>lt;sup>3</sup> Новое понятие в модели экономических отношений, в которой владение чем-либо заменяется его

РИС. 2. ►
Беспроводные передатчики, установленные на насосной системе

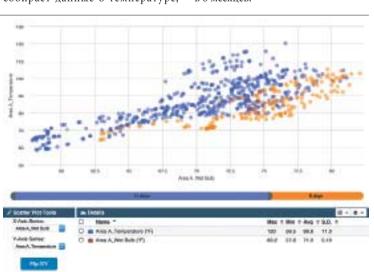


мером реализации подхода к использованию IIoT «Браунфилд».

Несколько лет назад специализированные системы мониторинга в режиме реального времени устанавливались для использования только на наиболее важных насосах. Относительная легкость оснашения насоса беспроводными системами мониторинга делает возможным подключение абсолютно всех насосов на предприятии к системам онлайнмониторинга (рис. 2). Беспроводные передатчики устраняют необходимость в проводах, прокладке кабельных каналов, внешнем питании и устройствах защиты. Таким образом, получение данных от насосных систем и другого производственного оборудования становится простой и доступной по стоимости задачей.

Система мониторинга насоса собирает данные о температуре,

давлении, скорости потока и т. д. в режиме реального времени и передает их через беспроводную сеть на шлюз, который затем отправляет эту информацию в центр контроля посредством проводной Ethernetсети. Затем данные, поступившие от десятков или сотен насосов, анализируются специализированным ПО, которое оповещает оператора в том случае, если возникают какие-либо потенциальные проблемы в работе оборудования. В качестве примера можно привести одно из нефтеперерабатывающих предприятий с производительностью 250 000 баррелей в день, где системы по управлению и мониторингу были установлены на 80 насосах. Годовая экономия от такого подхода к реализации управления превысила \$1,2 млн при окупаемости за период менее чем в 6 месяпев.



как цены на используемые для этих целей компоненты продолжают снижаться.

ЗАКЛЮЧИТЕЛЬНЫЙ ЭТАП РЕАЛИЗАЦИИ ПОТ: АНАЛИЗ ДАННЫХ

Оперативная доставка данных — это хорошо, но заключительный этап реализации ПоТ требует наибольшего количества затрат, поскольку

Оперативная доставка данных — это хорошо, но заключительный этап реализации ПоТ требует наибольшего количества затрат, поскольку для того чтобы правильно подойти к применению ПоТ, специализированное ПО для анализа данных должно иметь возможность работать с большими объемами этих данных и представлять из себя интегрированную платформу, собирающую и анализирующую информацию, поступающую от разных источников в различном формате.

Подобные результаты могут быть

достигнуты и путем модернизации

другого типа оборудования, напри-

мер клапанов и пароотделителей.

В дальнейшем степень рентабельности будет повышаться, потому

Специализированному ПО для обработки данных необходимо обладать функцией быстрой передачи внутренних данных работникам, которые разбираются в процессах, оборудовании и операциях. ПО также должно быть простым в использовании и не требующим промежуточных и сложных операций, для которых придется привлечь разработчиков системы или специалистов высокого уровня по преобразованию и анализу данных. Точечную диаграмму, представленную на рис. 3, может быстро и просто получить любой специалист предприятия. Например, ПО для анализа данных от компании Seeq дает доступ экспертам к текущим оперативным рабочим показателям, тем самым позволяя отображать аналитическую информацию в различном виде и улучшать показатели производственного процесса.

Если в эту операцию будут вовлечены разработчики или специалисты по обработке данных, то поступающая информация будет быстро терять свою ценность, так как использование в этом процессе дополнительного персонала требует более длительного времени для анализа данных. Если невозможно быстро отследить изменения в поступающих данных и осуществить какие-либо производственные действия на их основе, то они теряют свою ценность. ●

РИС. 3. ►
Точечная диаграмма
для анализа данных