



БЕСПРОВОДНАЯ СВЯЗЬ КАК СРЕДСТВО ОЦЕНКИ И ПОВЫШЕНИЯ ОБЩЕЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ОБОРУДОВАНИЯ

ФРИЦ КЛИВЛЕНД (FRITZ CLEVELAND)
ПЕРЕВОД: ВЛАДИМИР РЕНТЮК

Точные данные о времени работы машины помогают определить, почему не достигаются цели, поставленные перед производством.

Системы контроля функционирования конечного оборудования, реализованные в виде удаленных устройств нижнего уровня (полевой уровень АСУ ТП), не только делают видимым выполнение заданных им технологических операций, но и поддерживают принятие решений, основанных на данных мониторинга. Благодаря технологиям, связанным с промышленным «Интернетом вещей» (Industrial Internet of Things, IIoT), сведения на уровне устройства доступны операторам и менеджерам предприятий, что позволяет им оценить производительность оборудования и своевременно выявлять неэффективность тех или иных операций в ходе производственного процесса. Удаленный мониторинг состояния машины в режиме реального времени дает возможность решать проблемы по мере их возникновения независимо от того, присутствует оператор на месте или работает удаленно. Своевременность получения

информации о функционировании того или иного оборудования и прогнозные подходы, используемые операторами, позволяют им устранять текущие проблемы, прежде чем они превратятся в камень преткновения. Возможности удаленного мониторинга на уровне полевых устройств предоставляет беспроводная технология, а централизованно обработанные данные способны повысить общую эффективность функционирования технологического и произ-

водственного оборудования (Overall Equipment Effectiveness, OEE).

СОВРЕМЕННЫЕ БЕСПРОВОДНЫЕ УСТРОЙСТВА ВВОДА/ВЫВОДА

В прошлом беспроводные системы были сложны не только в установке, но и в обслуживании. За последние годы возможности технологии беспроводной связи значительно расширились. Сегодня многие решения

Шесть причин снижения эффективности производства

OEE Foundation выделяет шесть так называемых больших потерь, влияющих на производительность:

1. Незапланированные простои из-за отказа оборудования.
2. Остановки для настройки, наладки или переключения на новый продукт.
3. Работа оборудования вхолостую или незначительные остановки (для решения таких проблем, как замятие материала или срабатывание датчика блокировки).
4. Снижение скорости оборудования;
5. Выход бракованной продукции.
6. Ремонт и восстановление рабочего состояния оборудования.



удаленного мониторинга предлагают надежную беспроводную связь, интегрированную в одну недорогую единицу оборудования. Эти беспроводные устройства ввода/вывода (I/O) легко устанавливаются, просто демонтируются и при необходимости могут быть перемещены на новое рабочее место.

Беспроводные I/O-устройства собирают цифровые и аналоговые показания датчиков и передают сведения в центральную точку сбора для текущего анализа. Причем к одному узлу допустимо подключать несколько датчиков, а в одной радиосети могут функционировать 47 узлов. Это означает, что прежде чем перена-

правляться в управляемую главным компьютером систему для анализа, показания нескольких датчиков должны быть собраны в одном шлюзовом устройстве.

Расширить такую беспроводную сеть ввода/вывода позволяет технология последовательной передачи данных. Узлы сети, выполненные на базе указанной технологии, представляют собой устройства с обратной связью, где узлы поочередно принимают последовательные данные от других устройств. Такое построение сети из отдельных цепочек передачи информации дает возможность удовлетворить потребности удаленного мониторинга для самых различных приложений.

ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ РАБОТЫ ОБОРУДОВАНИЯ

Оценка ОЕЕ — это расчет эффективности производственного процесса с участием трех основных факторов: загруженности оборудования, его производительности и качества выпускаемой продукции или выполнения тех или иных операций. Показатель загруженности оборудования учитывает события, которые уменьшают общую продолжительность его работы, включая запланированные остановки (например, для переналадки на выпуск другого продукта) и неожиданные простои. Показатель производительности принимает в расчет все, что снижает скорость выполнения технологического или

производственного процесса во время работы оборудования. В свою очередь, показатель качества учитывает все детали или продукты, которые не соответствуют стандартам качества, т. е. то, что должно быть утилизировано или переработано, что приведет к расточительному расходу времени и материалов.

КАКИЕ ФАКТОРЫ ВЛИЯЮТ НА ПОКАЗАТЕЛЬ ОЕЕ

Расчет общей эффективности функционирования оборудования ОЕЕ, учитывающий изложенные выше показатели, или факторы, в результате приходит к некоему процентному значению. 100% означает, что выпущены только годные, соответствующие всем требованиям детали или продукты (фактор «качество»), причем как можно быстрее (фактор «производительность») и без каких-либо остановок (фактор «загруженность»). Результаты расчета дают эффективную информацию о критических источниках брака и потерь в ходе выполнения тех или иных технологических и производственных операций.

Для того чтобы уменьшить потери в ОЕЕ и минимизировать их влияние, необходимо видеть, где и когда мы имеем дело с той или иной неэффективностью в ходе технологического или производственного процесса. В связи с этим очень важен доступ к данным от датчиков и индикаторов, установленных на оборудовании. Записанные от них данные помогают рассчитать ОЕЕ и определить шаги, которые следует предпринять для повышения эффективности оборудования, процессов и производственного персонала.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ТРЕНДА В ТЕКУЩЕМ ФУНКЦИОНИРОВАНИИ ОБОРУДОВАНИЯ

Тенденции отслеживания, а также получения и доступности данных процесса в реальном времени помогают определить, когда и где мы терпим те или иные убытки. При этом ручное отслеживание состояния производственного оборудования занимает достаточно много времени.

В отличие от ручного способа мониторинга оценка работы оборудования с помощью беспроводной



системы — например, применение колонок световой сигнализации (указывают на аварийный останов оборудования), выполненных на базе беспроводной радиосвязи, — обеспечивает не только локальную индикацию состояния машины, но и дистанционную оценку каждого устройства оповещения. Регистрируя результаты с индикаторов состояния оборудования, пользователи могут в реальном времени отслеживать тенденции в работе той или иной техники и определить оставшееся до критической ситуации число циклов его использования, что позволяет организовать своевременное техническое обслуживание или выполнить замену машины, тормозящей производственный процесс.

Полученные в ходе мониторинга сведения используются для определения того, является ли узким местом и причиной падения общей эффективности конкретное оборудование — или это кадровая проблема и требуется переобучение или замена оператора. Ясная картина состояния машины помогает выявить причины потери общей эффективности производства. Такая информация, крайне необходимая для повышения эффективности, ранее была просто недоступна.

Так, например, одной производственной компании достоверные данные о времени работы машины помогли установить реальную причину того, почему не достигаются цели, поставленные перед производством. Дело в том, что операторы оборудования возлагали ответственность на отказы оборудования, а обслуживающий персонал обвинял, в свою очередь, операторов. Основываясь на данных анализа, руководители предприятий смогли увидеть реальную картину происходящего, иными словами — узнать, кто виноват, и решить, что делать.

ОЦЕНКА ТЕКУЩЕГО СОСТОЯНИЯ ОБОРУДОВАНИЯ И МАШИН

Помимо мониторинга показателей производительности, беспроводные сенсорные сети проверяют работоспособность машины. Прогностическое обслуживание машины является сложной задачей, поскольку незначи-

тельные изменения производительности весьма непросто обнаружить без надлежащих инструментов. Удаленный мониторинг текущего состояния машин и оборудования, предусматривающий использование беспроводной системы, играет ключевую роль в прогностическом обслуживании и помогает избежать внеплановых дорогостоящих простоев, часто связанных с выходом из строя копейной детали.

Приведем лишь один простой, но наглядный пример: рассмотрим оценку вибрации, которая является одним из основных моментов, характеризующих текущее состояние машины. Вибрация машины нередко вызвана несбалансированными, несогласованными, ослабленными или изношенными деталями. По мере увеличения вибрации это может привести к отказу оборудования и даже создать аварийную ситуацию.

С помощью дистанционного мониторинга двигателей, насосов, компрессоров, вентиляторов и редукторов на предмет увеличения вибрации сверх допустимого уровня проблемы можно обнаружить прежде, чем они станут критичными. Беспроводной датчик вибрации и температуры служит в качестве своеобразного градусника, измеряющего «самочувствие» машины во всем диапазоне ее частот, и определяет среднеквадратичное ускорение вибрации.

После установки датчика пользователь должен собрать достаточное количество данных о вибрации

в условиях нормального (штатного) функционирования оборудования. Это необходимо, чтобы установить базовую линию для конкретной машины. Первоначально рекомендуется устанавливать порог в 1,5 или 2 раза выше базовой линии. Когда порог превышен, беспроводной датчик вибрации и температуры способен обеспечить индикацию локальной проблемы. Затем в систему сигнализации, установленную в центре управления производственной линией, может быть направлен соответствующий сигнал или электронное сообщение, а также текстовое предупреждение. Данные о вибрации и температуре можно отправить и на беспроводной логический контроллер или на программируемый контроллер для сбора и анализа сведений о текущем состоянии оборудования.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Возможности удаленного мониторинга облегчают предприятиям решение задач по выявлению и устранению причин брака на своих производственных объектах. Используя беспроводные технологии, специалисты могут быстро и легко собирать данные, необходимые для расчетов общей эффективности функционирования оборудования, а также для того, чтобы максимизировать производительность оборудования и получать ценную информацию для его интеллектуального прогнозного обслуживания. ●

