



Distributor
Intelligent Platforms

ТЕХНОЛИНК

www.technolink.spb.ru

Внедрение системы реального
времени для контроля ОЕЕ
на бумажной фабрике



GE
Intelligent Platforms

Имеющиеся на Фабрике машины для производства газетной бумаги - устаревшие и сравнительно небольшие по сегодняшним меркам. В связи с падением цен и ростом конкуренции на рынке газетной бумаги в Северной Америке, Компания инициировала проект Контроля OEE в Реальном Времени, чтобы повысить эффективность функционирования одной из своих бумагоделательных машин (БДМ). Базой для реализации системы была выбрана программная платформа Proficy Plant Applications компании GE Intelligent Platforms. Для выполнения работ по этой теме был привлечен интегратор - компания System Technologies for Industry (STI), являющаяся Партнером GE Intelligent Platforms и имеющая статус Premier Solution Provider.

Цели проекта

Ключевые цели проекта следующие:

- Внедрить для БДМ (бумагоделательной машины) полноценную систему контроля OEE в реальном времени
- Отслеживать в реальном времени потери времени, производительности и материалов на базе часовых сводных значений (обеспечить для всего персонала фабрики доступ к оперативному экрану, на котором для трех основных показателей отображены фактическое и нормативное значения)
- Регистрировать события по сигналам (данным) от автоматики так, чтобы ни одно событие не было пропущено
- Публиковать OEE отчеты в интрасети Фабрики с доступом через Internet Explorer. Эти отчеты должны обеспечивать анализ десяти главных причин Простоев, Снижения производительности и Потерь материалов за произвольный интервал времени.

Программный комплекс

Применен программный комплекс Proficy Plant Applications компании GE Intelligent Platforms –платформа для реализации MES систем (Manufacturing Execution System).

Требования к Системе

Система должна извлекать данные из Хранилища Производственных Данных (Архив), в которое данные поступают от систем автоматики. Все связанные с эффективностью события необходимо регистрировать автоматически, фиксируя для каждого время начала и время завершения. Для выбора и ввода причин простоев оператор должен использовать трехуровневый выпадающий список. Он (она) также могут добавить комментарий к каждому событию. Для некоторых видов Потерь Материала необходима связь с системой отслеживания рулонов (клиентских заказов), чтобы передавать данные о потере на обрез краев. При регистрации Простоев определенного типа необходимо автоматически регистрировать и вычислять Потери Материала. Каждый час необходимо выполнять расчет Показателей, на основании которых формировать сводки в конце дня и в конце месяца.

Задачи Интегратора

Компания-интегратор (STI) была привлечена Фабрикой для того, чтобы обеспечить:

- Автоматическую регистрацию событий
- Выбор и ввод вручную причин простоев
- Связь с системой отслеживания Заказов для расчета некоторых видов материальных потерь
- Создание и публикацию для персонала экрана оперативного контроля OEE, содержащего значения за час и за день
- Расчет технологических показателей за каждый час
- Доступ через интрасеть к отчетам по эффективности использования оборудования Фабрики за любой интервал времени. При этом пользователь должен иметь возможность выбирать машины, сорта продукции и интервал времени по своему усмотрению, после чего получать для этих полный и детальный отчет по OEE.

Общие сведения об ОЕЕ (Overall Equipment Efficiency)

Показатель ОЕЕ, который широко применяется для количественной оценки эффективности использования оборудования, является результатом функционирования описываемой Системы. Он вычисляется следующим образом:

ОЕЕ = Доступность x Производительность x Качество,

где

$$\text{Доступность} = \frac{\text{Рабочее время}}{\text{Плановое время}} ;$$

$$\text{Производительность} = \frac{\text{Произведенная продукция}}{\text{Идеальная скорость} \times \text{Рабочее время}} ;$$

$$\text{Качество} = \frac{\text{Качественная продукция}}{\text{Произведенная продукция}} .$$

Доступность - результат измерения ВРЕМЕНИ готовности машины к работе.

Примеры потерь времени:

- Отказ оборудования (простой)
- Обслуживание (плановое и внеплановое)
- и т.п.

Производительность - результат измерения ПРОПУСКНОЙ СПОСОБНОСТИ (сравнение фактической скорости машины с теоретической, присущей конкретному текущему сорту бумаги).

Пример потери производительности:

- Скорость машины может быть сниженной из-за несоответствия нормативам качественных характеристик сырья или энергоносителя

Качество - результат измерения МАТЕРИАЛЬНЫХ Потерь.

Примеры потерь материала:

- Потери при обрезе краев бумажной ленты
- Забракованные рулоны
- Потери при смене сорта
- Потери при обрыве бумажной ленты
- и т.п.

До внедрения: Система Контроля Эффективности с Ручным Вводом Данных

До начала проекта Фабрика использовала ручную систему контроля эффективности. Операторы должны были вводить каждый простой и его причину вручную. Журналы регистрации велись и консолидировались в файлах формата Excel, результаты формировались и анализировались в конце недели или месяца. Ручная система давала

картину состояния производства «постфактум», и результаты полностью зависели от добросовестности операторов и от унификации вводимых ими данных.

Ограничения Систем с Ручным Вводом Данных

Системы с ручным вводом склонны «забывать» регистрировать события. В них есть тенденция отфильтровывать высокочастотные (краткосрочные) события и простои, т.к. для их регистрации требуется много ручного труда. Если операторы заняты диагностикой, им может просто не хватить времени, чтобы зарегистрировать событие надлежащим образом. Если происшествие влечет большое количество «бумажной работы», оно, скорее всего, просто не будет зарегистрировано. Второй очень важный момент - системы ручного ввода не способны вести регистрацию и расчеты в режиме реального времени. Результат неизвестен до наступления конца отчетного периода - недели или месяца. Вследствие этого, нет возможности оперативно принять упреждающие корректирующие действия по проблемным факторам/участкам технологического процесса. Третье ограничение систем ручного ввода - некоторые события в них просто невозможно зарегистрировать, т.к. скорость протекания технологического процесса и объем поступающей от него информации слишком высоки для восприятия человеком. Таким образом, системы с ручным вводом данных ошибочно рассчитывают для показателей эффективности более высокие значения, чем есть на самом деле.

Вызовы

Переход от системы расчетов вручную к системе реального времени инициировал первый технический вызов в рамках этого проекта. Значения в ежедневных сводках старой системы и расчеты, выполненные по БДМ на основе данных реального времени не совпадали. Никогда.

Во-вторых, в связи с переходом к реальному времени, часто требовалась фильтрация данных. Всего проект длился четыре месяца: три календарных месяца на разработку системы и один месяц на настройку алгоритмов расчетов и фильтрации данных.

Третий вызов - необходимость выполнять перерасчет значений показателей после принятия некоторых новых решений. Например, если для некоторого зарегистрированного ранее простоя причина изменялась с «Обслуживание» на «Настройка», то значения сводных показателей, рассчитанных ранее для этой машины за отчетный период необходимо рассчитать вновь с учетом изменения в исходных данных. Если изменения вносят в данные за предыдущий месяц (квартал), то необходимо выполнить перерасчет значений для соответствующих месячных (квартальных) показателей.

Важные Условия Успеха

Для того чтобы проект бы завершен успешно, необходимо обеспечить выполнение нескольких Важных Условий - коммерческого, организационного и технологического плана.

Коммерческие Важные Условия Успеха

Руководство четко сформулировало цели работы и довело их до всех заинтересованных сторон перед внедрением проекта, значение показателя OEE для БДМ составляло 77%, вопрос был поставлен «ребром» - останавливать машину или совершенствовать. Было принято решение совершенствовать.

Организационные Важные Условия Успеха

Поиск и выбор «Внутреннего Эксперта», который пользовался доверием руководства Фабрики - это было первое важное условие. Этот человек должен был контролировать регистрируемые Системой события, и должен быть способен определять их совместно с руководством и с различными службами Фабрики. [Поначалу руководство отказывалось

принимать показатели, формируемые новой системой, т.к. они показывали, что эффективность более низкая, чем по данным старой «ручной» системы. Это нормально, потому что автоматизированная система регистрирует все без исключений события - и те, которые в старой системе забывали ввести, и те, которые человек физически неспособен заметить. Для контроля достоверности показаний новой системы был специально назначен пользующийся доверием опытный сотрудник Фабрики. Это было для проекта одним из наиболее важных факторов. После проверки этот человек объяснял руководству почему есть различия показаний между ручной и автоматической системами, и почему расчеты по данным реального времени более точны и корректны. После этого новая система стала пользоваться доверием.]

Этот же человек также измерял вклад департаментов ремонта, производства и технического обслуживания в формирование общего значения OEE. [Это привело к интересным изменениям. Объем планового обслуживания машины увеличился. Это привело к снижению значений Доступности (один из компонентов OEE), однако общее значение OEE машины в результате увеличилось.]

Последним важным фактором было формирование команды людей, способных правильно использовать информацию. Система лишь средство, инструмент - сама по себе она проблем не решает. Она выявляет и указывает «узкие места», затем туда надо приложить усилия по совершенствованию производства. В описываемом случае Фабрика хотела стать лидером в отрасли. Эта мотивация и явилась необходимым условием для успеха проекта.

Технологические Важные Условия Успеха

Предприятию была необходима MES система высокого качества, которая способна:

- автоматически собирать данные от систем автоматки
- идентифицировать причины простоев
- публиковать полнофункциональные интерактивные отчеты в сети intranet/internet
- выполнять перерасчет сводных значений по историческим данным без остановок в работе

Использование для передачи информации действующей интрасети Фабрики было важным условием успеха проекта. Простота доступа к информации критически важна и является основным условием для персонала Фабрики, чтобы принять новую систему.

В этом проекте была успешно применена система Proficy MES от компании GE Intelligent Platforms. Система была грамотно развернута, внедрена и обеспечила выполнение всех приведенных выше требований.

Результаты

Первым результатом стала экономия времени. Более не требовалось тратить время на выполнение следующие важные операции:

- Сбор данных
- Выполнение расчетов
- Обсуждение достоверности исходных данных и результатов расчетов

Во-вторых, появилась картина текущей эффективности Фабрики в реальном времени, что позволило более точно оценивать работу персонала. И вторым результатом стала возможность воздействовать на технологический процесс практически в реальном времени, а не постфактум, по истечении очередного отчетного периода. О факте снижения производительности становится известно быстро, при этом фиксируется конкретная причина простоя. Корректирующее воздействие теперь можно предпринять практически сразу, а состояние машины и причины простоев публикуются во внутренней сети Фабрике.

Третий результат - теперь персонал точно знает, куда прилагать усилия, чтобы повысить

эффективность. Система информирует пользователей об основных причинах простоев, снижения производительности и материальных потерь.

Документированное повышение OEE для БДМ составило 6% в течение шести месяцев (с 77% до 83%). В настоящее время Фабрика расширяет систему на другие бумагоделательные машины и линии производства бумажной массы.

Заключение

Приведен пример успешного проекта внедрения MES системы на Фабрике по производству газетной бумаги. Целью было автоматическое отслеживание в реальном времени ключевых показателей производительности по БДМ:

- Доступность (отказы оборудования и обслуживание)
- Производительность (скорость машин)
- Качество (потери на обрез краев, бракованные рулоны, потери при смене сорта, и т.п.)

Ранее Фабрика использовала ручную систему операционного учета и в результате данного проекта перешла на автоматизированную систему. На производстве внедрена система Proficy Plant Applications от GE Intelligent Platforms, обеспечивающая сравнение теоретической и фактической производительности за каждый час.

Сегодня причины отклонений производительности от теоретических значений регистрируются и отображаются в системе. Компания ведет постоянное совершенствование производственной деятельности, опираясь на данные об основных причинах простоев, снижения производительности и проблем с качеством. Сведения об эффективности архивируются для последующего долгосрочного анализа. Широкое оповещение сотрудников об эффективности реализовано публикацией интерактивных взб - отчетов в интрасети Фабрики.

Эффективность БДМ до начала и после завершения проекта оценивалась значением показателя OEE (Overall Equipment Efficiency - Обобщенная Эффективность Оборудования), вычисляемого по формуле Доступность x Производительность x Качество. Работа Интегратора (STI) и программное обеспечение Proficy Plant Applications от GE Intelligent Platforms позволили повысить значение OEE на 6% - с 77% до начала проекта до 83% через шесть месяцев.



2010
Перевод:
ЗАО «ТЕХНОЛИНК»

191024, Санкт-Петербург,
ул. Полтавская, д.8 Ж
тел. +7 (812) 717-27-75
факс +7 (812) 717-30-40
www.technolink.spb.ru