



# ТЕХНОЛИНК

www.technolink.spb.ru

## PACSystems RX3i

- Быстродействующий процессор Intel
- Высокоскоростная шина PCI для сложных систем ввода/вывода
- Поддержка шин GENIUS, Profibus, CMX, Hart, DeviceNet, последовательное соединение и Ethernet с различными протоколами
- Поддержка локальных и распределенных систем ввода/вывода
- Быстрая замена модулей, совместимость с модулями Series 90-30



# PACSystems:

## СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ НОВОГО ПОКОЛЕНИЯ ОТ GENERAL ELECTRIC



## PACSystems RX7i

- Высокоскоростной и мощный процессор Intel
- Синхронизированное резервирование любых модулей
- Поддержка локальных и распределенных систем ввода/вывода, в том числе модулей со встроенными SOE и одноплатными компьютерами
- Быстрая замена модулей, совместимость с модулями Series 90-70
- До 64 Мб пользовательской памяти

Россия, г. Санкт-Петербург,  
ул. Полтавская, д.8Ж  
+7 (812) 717 27 75  
Info@technolink.spb.ru

Россия, Свердловская обл.,  
Г. Ревда, ул. Клубная, д.8  
8 (34397) 2 11 62  
Info@uftl.ru

Казахстан, г. Актобе,  
ул. Юго-Запад, д.8  
8 10 7 (7132) 95 55 35  
Info@technolink.kz

Украина, г. Харьков,  
ул. Пушкинская, д.79  
8 10 380 (57) 764 42 86  
Info@technolink.net.ua

# Современные технологии автоматизации

## для повышения эффективности производства в целлюлозно-бумажной промышленности



В статье описан опыт компании «ТЕХНОЛИНК» по созданию высокотехнологичных систем и комплексов автоматизации на базе инновационных разработок General Electric Intelligent Platforms в целлюлозно-бумажной промышленности. Рассмотрены основные этапы и результаты проекта по внедрению системы контроля показателя OEE в режиме реального времени на бумажной фабрике.

ЗАО «ТЕХНОЛИНК», г. Санкт-Петербург

Конкуренция, сложившаяся в целлюлозно-бумажной промышленности, и ужесточившиеся требования к обеспечению внутренних и внешних показателей качества выпускаемой продукции заставляют производителей бумаги ежедневно задумываться над вопросами повышения эффективности операций и роста прибыльности при необходимости снижения затрат и увеличения производительности на предприятиях. В связи с падением цен на рынке для предприятий целлюлозно-бумажной промышленности все более актуальными становятся вопросы повышения эффективности функционирования технологического оборудования. Особо остро они встают в связи с тем, что одной из особенностей целлюлозно-бумажной промышленности России является изношенность основных технологических фондов. Достаточно сказать, что только 10% основного технологического оборудования на предприятиях соответствует современному уровню.

Все это побуждает руководство фабрик либо закупать новое современное оборудование и расширять производство, либо модернизировать существующее оборудование, выводя его на новые показатели эффективности. Однако и в первом, и во втором случае далеко не каждый руководитель может ответить на вопрос – а эффективно ли используется или будет использоваться технологическое оборудование на предприятии? Причем здесь важно не только ответить, но и обосновать свой ответ количественными показателями.

### Оценка эффективности функционирования технологического оборудования на предприятии

Для количественной оценки эффективности использования технологического оборудования на предприятии применяется показатель OEE (*от англ.* Overall Equipment Efficiency – общая эффективность оборудования), предназначенный для контроля и повышения эффективности производства и основанный на измерении и обработке конкретных производственных параметров. Благодаря показателю OEE с помощью простого расчета и анализа мож-



### ▲ Критерии общей эффективности оборудования

но получить ответ на важнейший для любого руководителя предприятия вопрос: каким путем быстро и значительно увеличить выпуск продукции, не вводя дополнительных мощностей. Вскрывая «черный ящик» производственных потерь, показатель OEE позволяет выявить проблемные места на предприятии.

Показатель OEE включает в себя три критерия эффективности.

► Критерий доступности учитывает потери, связанные с просто-

ями оборудования и включающие в себя любые остановки, которые не являются этапом рабочего процесса: поломку и отказ механизмов, их обслуживание (плановое и внеплановое), остановки из-за дефицита сырья и др.

► Критерий производительности учитывает потери, связанные с уменьшением скорости производства и включающие в себя все факторы, вызывающие снижение рабочей скорости оборудования по сравнению с максимально возможной. Потерю производительности может вызвать износ оборудования, использование некачественных материалов, неправильная подача или неэффективные действия оператора, а также плохое качество энергоносителя.

► Критерий качества учитывает потери материала, которые происходят из-за производства не соответствующей определенным стандартам продукции. В целлюлозно-бумажной промышленности это могут быть потери при обрезе краев бумажной ленты, забракованные рулоны, потери при смене сорта, потери при обрыве ленты и т. п.

В международной практике принято считать плохим показатель OEE менее 65%, удовлетворительным – от 65 до 75%, хорошим – более 75%. Следует отметить, что показатель OEE у мировых промышленных лидеров составляет 80–85%.

Оценивая ситуацию на целлюлозно-бумажном рынке и понимая, что для достижения долговременно-го преимущества необходимо делать новые шаги в реформировании бизнеса, руководство одной фабрики инициировало проект по внедрению

на одной из бумагоделательных машин предприятия системы контроля показателя ОЕЕ в режиме реального времени. Главным образом проект был направлен на повышение эффективности функционирования оборудования и повышение показателя ОЕЕ с исходного значения 69 %, при котором производство не было рентабельным.

**Реализация проекта по внедрению системы контроля показателя ОЕЕ в режиме реального времени**

До инициации проекта на предприятии существовала «ручная» система контроля эффективности использования технологического оборудования. Операторы должны были вручную вводить каждый простой и его причины. Журналы регистрации велись и консолидировались в файлах формата Excel, результаты формировались и анализировались только в конце недели или месяца. Важным ограничивающим фактором повышения эффективности производственного процесса являлось отсутствие при «ручной» системе контроля возможности вести регистрацию и расчеты в режиме реального времени. Вследствие этого на предприятии отсутствовала возможность своевременно и оперативно принимать упреждающие корректирующие действия по проблемным факторам/участкам технологического процесса. Более того, регистрация некоторых событий при «ручной» системе контроля — практически неосуществимая задача, так как скорость протекания технологического процесса слишком высока, а объем поступающей информации чрезмерно велик для восприятия человека. В итоге существующая «ручная» система контроля была способна дать только картину постфактум о состоянии производственного процесса и технологического оборудования, а результаты полностью зависели от добросовестности операторов и унификации вводимых ими данных.

Внедрение полноценной системы контроля должно было позволить:

- ▶ отслеживать в реальном времени потери времени, производительности и материалов на базе часовых сводных показателей с ото-

бражением фактических и нормативных значений технологических показателей;

- ▶ автоматически регистрировать события по сигналам от автоматики, с фиксацией времени начала и завершения таким образом, чтобы ни одно событие не было пропущено;

- ▶ публиковать отчеты с анализом причин простоев, снижения производительности и потерь материалов за любой интервал времени в локальной сети предприятия с доступом через Internet Explorer.

В соответствии с требованиями технического задания в системе контроля необходимо было предусмотреть наличие архива производственных данных, в который поступают сигналы от систем автоматики. Все события, связанные с эффективностью работы технологического оборудования, должны были регистрироваться автоматически с фиксацией времени начала и завершения. Для выбора и ввода причин простоев оператор должен был использовать трехуровневый выпадающий список с возможностью добавления комментариев к каждому событию. Для расчета некоторых видов потерь материала необходимо было предусмотреть связь с системой отслеживания заказов (например, рулонов, чтобы передавать данные о потере на обрез краев). При регистрации простоев определенного типа должны были автоматически регистрироваться и вычисляться потери материала. По итогам каждого часа должен был выполняться расчет показателей, на основании которых можно было формировать отчеты в конце дня и месяца. При этом пользователи должны были иметь возможность выбирать машины, сорта продукции и интервал времени по своему усмотрению, после чего формировался полный или детальный отчет по ОЕЕ.

Переход от системы расчетов вручную к системе контроля в реальном времени инициировал первый технический вызов в рамках проекта: значения в ежедневных сводках старой системы и расчеты, выполненные по БДМ на основе данных реального времени, не совпадали. Никогда! Вторая сложность заключалась в том, что в связи с переходом к системе контроля в реальном

времени требовалась более четкая фильтрация данных. Проект длился четыре месяца, три из них ушли на разработку системы и один — на настройку алгоритмов расчетов и фильтрации данных. Третий вызов, который пришлось принять компании, — необходимость выполнять перерасчет значений показателей после принятия некоторых новых решений. Например, если для некоторого зарегистрированного ранее простоя причина изменялась с «Обслуживания» на «Настройку», то значения сводных показателей, рассчитанных ранее для этой машины за отчетный период, необходимо было рассчитать вновь с учетом изменения исходных данных. Если же изменения вносились в данные за предыдущий месяц (квартал), то необходимо было выполнить перерасчет значений для соответствующих месячных (квартальных) показателей.

Предприятию была необходима MES-система высокого уровня, которая была бы способна:

- ▶ автоматически собирать данные от систем автоматики;

- ▶ идентифицировать причины простоев;

- ▶ публиковать полнофункциональные интерактивные отчеты в сети Intranet/Internet;

- ▶ выполнять перерасчет сводных значений по историческим данным без остановок в работе.

Для реализации поставленных задач был применен программный комплекс Proficy Plant Applications компании GE Intelligent Platforms, являющийся платформой для развертывания на предприятии системы управления производственными процессами. Система была грамотно развернута, внедрена и обеспечила выполнение всех приведенных требований.

**Proficy Plant Applications: совершенствование производственных процессов**

Proficy Plant Applications — система анализа и управления производством на базе программного продукта Proficy от компании GE Intelligent Platforms. Технология Proficy отлично адаптирована к смешанным типам технологических процессов целлюлозно-бумажной промышленности: целлюлозное производство — непрерывный или периодический



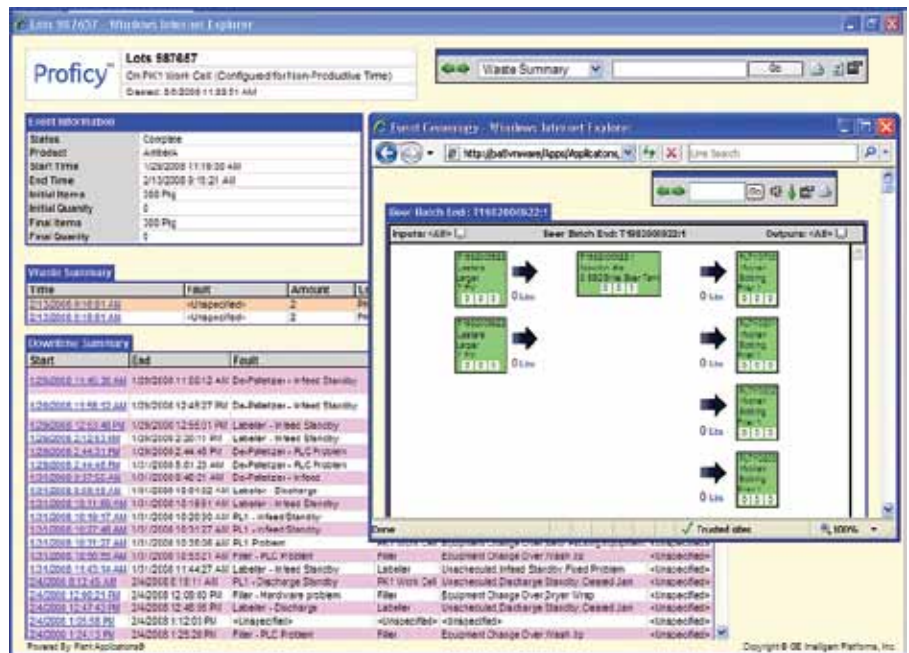
процесс; бумагоделательные машины и меловальные станки – непрерывный процесс; нарезание листов и формирование бумажных изделий – переход от непрерывного процесса к дискретному; упаковка – дискретный процесс. Разработанное компанией GE Intelligent Platforms программное обеспечение связывает АСУ ТП с бизнес-системами и представляет собой проверенное решение по управлению и оптимизации производственной деятельности (MES), организации интеллектуального производства на предприятии (EMI), контролю качества и соответствия стандартам.

Сегодня Proficy Plant Applications – это уникальное программное решение, собирающее разрозненные данные, поступающие с производственных объектов, и интерпретирующее их в единой модели «виртуального предприятия». Полученную информацию можно анализировать, отслеживая изменения ключевых показателей производительности в реальном времени, а также повышать общую прибыльность предприятия и эффективность оборудования за счет:

- ▶ лучшего использования ресурсов предприятия (персонал, оборудование и материалы);
- ▶ повышения качества продукции, снижения брака и затрат на отзыв продукции;
- ▶ оптимизации производственных операций благодаря полной информации о том, как фактически



▲ Proficy Plant Applications – мощное средство для анализа



▲ Анализ информации и подготовка отчетов в Proficy Plant Applications

протекает процесс производства на предприятии.

Более того, Proficy Plant Applications обеспечивает углубленный анализ и подготовку отчетов не только по времени, но и по событиям, происходящим на производстве, что позволяет ясно видеть текущую ситуацию и принимать оперативные решения в масштабах предприятия.

#### Результаты проекта по внедрению системы контроля показателя OEE в режиме реального времени

Первым результатом проекта по внедрению системы контроля показателя OEE стала экономия времени. Операторы больше не тратили рабочее время на сбор данных, выполнение расчетов и обсуждение достоверности исходных данных и результатов расчетов, а занимались выполнением своих прямых должностных обязанностей. Кроме этого, на предприятии появилась картина текущей эффективности действий операторов, которая позволила правильнее оценивать работу персонала.

Вторым результатом внедрения системы контроля показателя OEE в режиме реального времени стала воз-

можность воздействовать на технологический процесс в реальном времени, а не постфактум, по истечении очередного отчетного периода. Снижение производительности с фиксацией причин простоя быстро определялось системой, в результате чего практически сразу же можно было предпринять определенное корректирующее воздействие.

Но самым главным результатом стало повышение эффективности бумагоделательной машины, которое оценивалось значением показателя OEE. Реализация проекта уже через шесть месяцев позволила увеличить показатель OEE на 7% – с исходного значения 69% до 76%.

Сегодня бумажная фабрика продолжает совершенствовать производственную деятельность, опираясь на поступающие данные об основных причинах простоев, снижения производительности и проблем с качеством. Сведения об эффективности архивируются для последующего долгосрочного анализа. В настоящее время руководство фабрики рассматривает проект о расширении системы на другие бумагоделательные машины и линии по производству бумажной массы.

Б. М. Титекли, коммерческий директор,  
ЗАО «ТЕХНОЛИНК», г. Санкт-Петербург,  
тел.: (812) 717–2775,  
e-mail: info@technolink.spb.ru,  
www.technolink.spb.ru