

Экономический эффект

Экономический эффект от внедрения автоматизированной системы оптимального управления процессом смешения товарных бензинов на НПЗ определяется следующими факторами:

- гарантированный выход смесей, удовлетворяющих нормативам;
- оптимальное и гибкое ведение процесса смешения (оптимизация на всей вертикали управления);
- минимальный уровень измеренной и скрытой отдачи качества;
- уменьшение потерь из-за повторных смещений;
- уменьшение объема запасов;
- более высокая производительность смесительной системы;
- оптимальный оперативный план (меньший выход низко октановых бензинов);
- увеличение производительности труда;
- увеличение безопасности;
- сокращение числа внештатных ситуаций.

*Аносов Андрей Александрович — канд. техн. наук, старший инженер,
Ефитов Григорий Леонидович — канд. техн. наук, старший консультант ЗАО "Хоневелл",
Пузин Дмитрий Геннадьевич — ведущий инженер АССБ ООО "ЛУКОЙЛ-Волгограднефтепереработка".
Контактные телефоны: (495) 334-85-81/334-90-41. E-mail: grigory.efitov@honeywell.com*

По данным Honeywell суммарный экономический эффект может составлять до 70 центов на баррель товарного бензина.

Для НПЗ "Лукойл-Волгограднефтепереработка" подтвержден годовой экономический эффект 6,7 млн. долл. США. Основными составляющими экономии при этом являлись уменьшение расхода высокооктановых компонентов и уменьшение отдачи качества.

Список литературы

1. Дудников Е.Е., Цодиков Ю.М. Типовые задачи оперативного управления непрерывным производством. М.: Энергия. 1979.
2. Соркин Л.Р., Хохлов А.С., Ефитов Г.Л., Цодиков Ю.М., Хоботов Е.Н. Опыт оптимизации текущего и оперативного планирования на российских нефтеперерабатывающих заводах с использованием программных продуктов корпорации Honeywell // Автоматизация в промышленности. 2004. №11.
3. Шестаков Н.В., Ефитов Г.Л. Специализированные прикладные компьютерные системы и комплексы как инструмент снижения затрат в нефтепереработке // Нефтяное хозяйство. 1998. №8.

ПРЕИМУЩЕСТВА ПРИМЕНЕНИЯ АСУ НА ОСНОВЕ СТАНДАРТА ISA-88**А.А. Рогачев (ООО "Аксон")**

Показаны преимущества от использования стандарта ISA-88 в рецептурном производстве. Отмечено, что применение этого стандарта на российских предприятиях встречается достаточно редко. Кратко приведен пример проекта по автоматизации линии для производства сухих смесей на основе ISA-88.

Ключевые слова: стандарт, линия для производства сухих смесей, рецептурное производство, технолог.

Стандарт S88.01 (Batch Processing Models and Terminology) (ANSI/ISA-88.01-1995 или IEC 61512-1) создан для определения единой терминологии и единого подхода к созданию физических моделей при разработке систем управления периодическими производственными процессами. В настоящее время наиболее широкое распространение данный стандарт нашел в пищевой, химической, фармацевтической промышленности.

Стандарт определяет принцип проектирования, состоящий из: конфигурирования физической модели технологического оборудования; создания рецептов и процедурной модели производимой продукции.

Физическая иерархическая модель описывает оборудование, используемое для операций групповой обработки. В системе на базе стандарта S88.01 предусматривается возможность определять ресурсы для самостоятельного или совместного использования. Ресурсы для самостоятельного использования могут применяться только одной единицей оборудования. Ресурсы совместного использования могут применяться несколькими единицами оборудования, что позволяет обеспечить высокую загрузку наиболее "дефицитного" оборудования. Как правило, в системе на базе S88.01 заложено автоматическое распределение ресурсов совместного использования.

В физической модели представлены семь уровней управления:

- три верхних уровня — организационные, включают предприятие, цех, участок;
- четыре нижних уровня — технические, включают сегмент процесса (process cell), блоки (units), модули оборудования (equipment modules), модули управления (control modules).

Работу по конфигурированию физической модели обычно выполняет инженер АСУТП.

Процедурная модель определяет последовательность выполняемых оборудованием операций. Рецепты содержат описание, необходимые данные, требования к оборудованию и процедуры для изготовления партии продукции. В процедурной модели можно выделить следующие элементы: процедуру (procedure), блок процедуры (unit procedure), операцию (operation), стадию (phase). При этом существует связь физической модели с процедурной моделью (рис. 1).

Такая связь позволяет использовать рецепты для изготовления продуктов без необходимости жесткой привязки к оборудованию. Как правило, написанием рецептов приготовления продукции занимается технолог.

Применение стандарта S88.01 дает предприятию следующие преимущества:

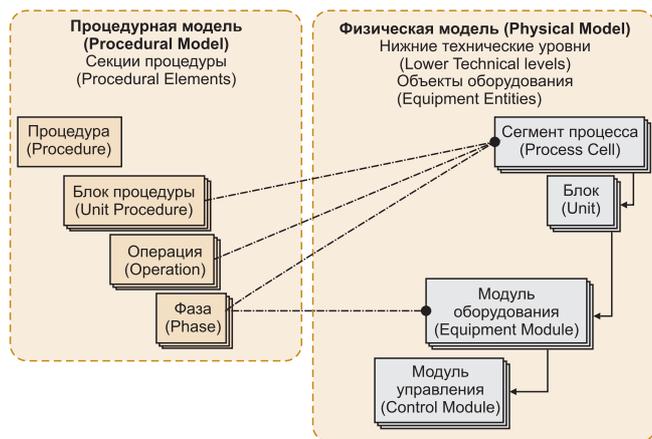


Рис. 1. Карта связи процедурной/физической модели

- увеличение производительности;
- снижение отходов производства;
- повышение качества продукции;
- расширенные интеграционные возможности.

Увеличение производительности достигается за счет более быстрой и простой процедуры перехода с одного процесса на другой, что снижает время простоя технологического оборудования. При этом участие квалифицированного технолога требуется только на стадии выпуска пробной партии продукции. Это особенно удобно для компаний, имеющих заводы на значительном территориальном удалении друг от друга. К тому же возможно ограничение доступа сотрудников конкретного предприятия к информации о технологии изготовления данного продукта. Сотрудники предприятия получают информацию только о компонентах, необходимых для дальнейшей работы системы.

Например: на рабочем месте появляется сообщение "В бункере №4 отсутствует соль". При этом оператор должен устранить нехватку соли в бункере. А информация о том, в каком количестве подается соль в миксер и до какой температуры нагревается смесь, доступна только главному технологу предприятия.

Снижение отходов производства особенно востребовано при высокой удельной стоимости ингредиентов. Система позволяет минимизировать потери при переходе с производства одного продукта на другой. Уменьшение отходов происходит за счет планирования последовательности изготовления партий разных продуктов.

Повышение качества продукции достигается интеграцией Batch системы в систему управления предприятием и снижением числа неправильных действий оператора. Так, например, при внедрении на предприятиях системы RFID идентифицируется продукция и ее компоненты на всех стадиях производства. В дальнейшем менеджеры компании смогут отследить, на каком этапе была допущена ошибка или из какой партии, от какого поставщика поступили ингредиенты, входящие в состав того или иного производимого продукта.

Расширенные интеграционные возможности определяются применением стандартных протоколов обмена. Для систем на базе стандарта S88.01 упрощена

процедура обмена данными с системами планирования ресурсов предприятия (ERP) и планирования материальных ресурсов (MRP).

Особенно актуальным является применение данного стандарта на предприятиях, имеющих большой ассортимент продукции, вырабатываемых из стандартного набора компонентов. Полезным будет и применение S88.01 для групп компаний, выпускающих продукты по одинаковым рецептам в разных регионах страны или мира. Часто, именно по такой схеме работают крупные западные корпорации в России.

Также стоит заметить, что если на предприятии АСУТП на основе стандарта S88.01 внедряется впервые, то необходимо вносить изменения в организацию работы вспомогательных служб. Сроки внедрения таких систем и получаемый экономический эффект сильно зависят от конкретного ТП. Для типовых процессов увеличение производительности составляет около 30%.

Несмотря на все очевидные преимущества данного стандарта, его применение в России встречается достаточно редко. По мнению автора, это вызвано высокой стоимостью таких систем (относительно стандартных систем автоматизации) и сложностью оценки дополнительных эффектов от внедрения. При автоматизации в России крайне редко делаются расчеты экономической обоснованности внедрения той или иной системы управления, оценки стоимости владения, потерь от незапланированного простоя, материальных потерь компании от производства партии ненадлежащего качества, потерь репутации компании, стоимости и скорости сбора информации о количественных и качественных характеристиках продукции, произведенной на конкретном заводе. Часто для написания (поддержания в рабочем состоянии) программ с частичной функциональностью MES (исполнительная производственная система) создаются или сохраняются собственные отделы разработки. Причем такой подход является вполне разумным при перспективе планирование 2...3 г., но при планировании на более долгосрочную работу уже себя не оправдывает. Возможно, при появлении в России условий для привлечения долгосрочных инвестиций в производство появится и спрос на аналогичные системы.

Система управления линией для производства сухих смесей

Специалисты компании Аксон принимали участие в реализации проекта на основе стандарта S88.01 – линия для производства сухих смесей. Система управления линией осуществляет контроль и управление ТП загрузки ингредиентов, их перемешивания, фильтрации и выгрузки в объеме, предусмотренным технологом.

Задача состояла в разработке системы управления и наладке технологической линии. При этом технологическое оборудование уже было смонтировано, необходимо было произвести монтаж систем автоматизации (КИП, контроллерных шкафов, постов местного управления и т.д.), разработку рабочей доку-

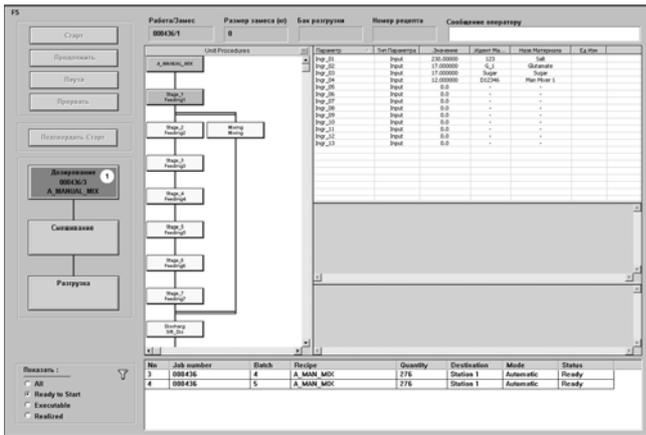


Рис. 2. Копия экрана рабочего места оператора

ментации, прокладку кабельных линий, разработку контроллерного ПО, конфигурирование SCADA и Batch систем, пусконаладочные работы.

Применяемые технические и программные средства:

- панель оператора PV1000 (Allen-Bradley);
- коммуникационное оборудование Hirshmann;
- рабочее место оператора (рис. 2) – InTouch8.0, InBach8.0 FlexFormula Client (Wonderware);
- Batch-сервер – InBach8.0 FlexFormula Edition Small (Wonderware);
- программируемый логический контроллер – PLC-5 (Allen-Bradley);
- модули ввода/вывода – Flex (Allen-Bradley).

Контроллер и модули ввода/вывода оставлены в проекте с целью сокращения стоимости системы.

Связь между ПЛК, АРМом оператора, Batch-сервером и PanelView организована по сети Ethernet; протокол обмена – по интерфейсу TCP/IP. Скорость обмена 10 Мбит/с. Связь ПЛК с модулями ввода/вывода организована по сети Remote I/O. Скорость обмена 56,7 Кбит/с.

Краткое описание технического решения

В проекте реализованы автоматический и ручной режим работы. Автоматический режим является основным. Только в этом режиме возможно производство готовой продукции. В автоматическом режиме невозможно управление отдельными исполнительными механизмами. Все исполнительные механизмы линии управляются контроллером, согласно заданной рецептом последовательностью операций. Ручной режим работы служит для пусконаладочных работ или ремонта оборудования и не предназначен для выпуска готовой продукции.

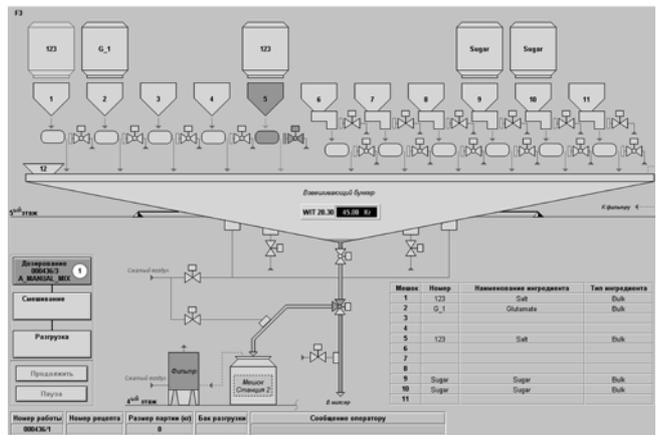


Рис. 3. Копия экрана Batch-системы

На первом этапе разработки системы производилось конфигурирование SCADA и разработка прикладного ПО для контроллера. Далее, в соответствии со стандартом S88.01 осуществлялась настройка блоков (units), модулей оборудования (equipment modules), модулей управления (control modules), назначение возможных операций для технологического оборудования.

В проекте применялось следующее технологическое оборудование: мешки с ингредиентами, вибродозаторы, взвешивающий бункер, резервуары, взвешивающая емкость, миксер, клапаны, насосы и др.

После завершения первого этапа инженеры АСУТП произвели конфигурирование блока тестовой процедуры для проведения пусконаладочных работ на технологическом оборудовании. Параллельно шел монтаж шкафов управления и прокладка кабельных линий.

После проведения пусконаладочных работ технологической группой предприятий получил возможность самостоятельного конфигурирования блока процедуры (unit procedure) для разных рецептов. На этом этапе технолог конфигурирует последовательность операций, вводит значения технологических параметров, определяет количество и состав требуемых ингредиентов (рис. 3).

Определение, в каком мешке будет находиться конкретный ингредиент, производится по умолчанию. При этом оператор в случае необходимости может изменить данные настройки.

Производственная линия была успешно запущена в эксплуатацию при общем времени работ около 5 мес.; вопросы, связанные с окончательной настройкой технологии, заняли несколько недель.

Рогачев Алексей Альбертович – технический директор ООО "Аксон".

Контактный телефон (495) 585-62-90. [Http://akson-asu.ru](http://akson-asu.ru)

Оформить подписку на журнал "Автоматизация в промышленности" вы можете:

- в России – в любом почтовом отделении по каталогу "Газеты. Журналы" агентства "Роспечать" (подписной индекс **81874**) или по каталогу "Пресса России" (подписной индекс **39206**).
- в странах СНГ и дальнего зарубежья – через редакцию (www.avtprom.ru).

Все желающие, вне зависимости от места расположения, могут оформить подписку, начиная с любого номера, прислав заявку в редакцию или заполнив анкету на сайте www.avtprom.ru. В редакции также имеются экземпляры журналов за прошлые годы.