



СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ФИЛЬТР-ПРЕССАМИ ДЛЯ САХАРНОГО ПРОИЗВОДСТВА: СТРАТЕГИЯ, ПРЕИМУЩЕСТВА, КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТЬ.

*Потемкин В.В., НПП "Интеллект", г. Киев,
Моисеев А.В., НПК "Восточная Украина", г. Харьков*

Сахарная промышленность переживает не самые лучшие времена. Сокращение площади посевов свеклы, низкое качество исходного сырья, высокие цены на энергоносители, увеличивающиеся из года в год затраты на поддержание изношенного технологического оборудования в работоспособном состоянии, а следовательно - высокая себестоимость конечного продукта, приводят к уменьшению доли отечественного сахара на внутреннем рынке. Возникает извечный вопрос: "Что делать или куда мы идем?". Для решения самых актуальных задач необходим интегрированный подход, который позволит с одной стороны, произвести без значительных капитальных вложений замену технологического оборудования, а с другой - снизить его себестоимость (улучшить качество) за счет внедрения систем автоматизации технологических процессов сахарного производства, систем учета энергоресурсов. При относительно небольшой стоимости систем автоматизации и быстром их внедрении (1-1,5 месяца с момента заключения договора до ввода в эксплуатацию) такие системы позволяют сократить энергопотребление на 8-13%, уменьшить потери сырья, улучшить качество выпускаемой продукции, что в конечном итоге (как показала практика) обеспечивает вполне реальный срок окупаемости необходимых капитальных вложений - один-два сезона работы небольшого сахарного завода.

Благодаря поддержке руководства Парафиевского сахарного завода (Украина, Черниговская область) и применению интегрированного подхода к решению проблем участка фильтрования со стороны фирмы-производителя технологического оборудования и проектировщика систем автоматизации были запущены в эксплуатацию два фильтр-пресса серии ЧМ (поверхностью по 150 м² каждый для фильтрования сока первой сатурации без предварительного сгущения содержащихся в нем загрязнений) и внедрена система управ-



ления работой данных агрегатов. Фильтр-прессы серии ЧМ обладают всеми положительными свойствами данного типа оборудования - они просты и надежны в эксплуатации, имеют малую энергоемкость, сравнительно небольшой вес и габариты, не требуют для своего обслуживания операторов и ремонтников высокой квалификации, а для своего размещения - больших производственных площадей и высоких пролетов.

Конструкция фильтр-пресса защищена патентами Украины и России. Производительность фильтр-пресса, а зачастую и просто его работоспособность в значительной степени зависит от толщины разгружаемого осадка. Фильтр-прессы изготавливаются на базе пяти европейских типоразмеров плит: 630x630, 800x800, 1200x1200, 1500x1500 и 1500x2000мм и могут быть укомплектованы фильтровальными плитами с глубиной камер от 7,5 до 25 мм, позволяющими получать отфильтрованный осадок толщиной от 15 до 50 мм (это охватывает практически все задачи, связанные с необходимостью фильтрования промышленных суспензий). Вместе с тем, конструкция именно данного

фильтр-пресса обеспечивает максимально возможное приближение их исполнения к конкретным требованиям самых различных производств. Применение полипропилена в качестве конструкционного материала для фильтровальных плит позволяет использовать фильтр-пресс для фильтрования любых коррозионно-активных жидкостей, а изготовление данных плит на одной из ведущих в этой области зарубежных фирм гарантирует их длительный срок службы. Использование гидропривода для приведения в действие всех механизмов существенно сокращает время зажима и разжима плит, что приводит к увеличению производительности фильтр-пресса. Фильтр-прессы серии ЧМ оснащаются настраиваемой системой автоматического управления режимами эксплуатации, аппаратная платформа которой выполнена на базе программируемого РС-контроллера.

При этом в циклограмму работы фильтр-пресса кроме стандартного набора (фильтрование, ромывка, просушка и т.п.) могут быть включены дополнительные операции в соответствии с особенностями конкретной задачи.

Фильтр-прессы, кроме применения в пищевой отрасли, используются также в черной и цветной металлургии, в различных химических технологиях, при обезвоживании осадков очистных сооружений.

Выбор аппаратных средств

Основные критерии выбора аппаратной платформы для создания системы управления: высокие эксплуатационные характеристики, надежность, приемлемый уровень по критерию "цена-производительность".

После анализа и тестирования возможных технических и программных решений, предлагаемых на рынке промышленной автоматизации, ставка была сделана на контроллеры семейства ICP_CON: серии I-7000 и I-8000.

Данное решение в 2,0-2,5 раза ниже по стоимости в сравнении с существующими решениями на базе ПЛК от других производителей, при равной производительности контроллеров и надежности систем ввода-вывода. Кроме того, контроллеры ICP_DAS серии I-8000 обладают более низкой стоимостью выбранного программного обеспечения (ТРЕЙС МОУД).

Аппаратная платформа нижнего уровня системы (рис. 1) – управляющий контроллер I-8811, модули дискретного и аналогового ввода/вывода серий I-8000 и I-7000, крейт расширения I-87K4, мостмультиплексор

дискретные входы	30
дискретные выходы	52
аналоговые входы	4
коммуникационные порты	5

MM-7188 для связи с расходомерами. Число каналов ввода/вывода в системе управления:

СБОР ДАННЫХ и ФОРМИРОВАНИЕ управляющих сигналов посредством модулей ввода/вывода серий I-7000/I-8000

СБОР ДАННЫХ с расходомеров через мост-мультиплексор MM-7188

УПРАВЛЕНИЕ работой фильтр-пресса в полуавтоматическом режиме с использованием операторской панели

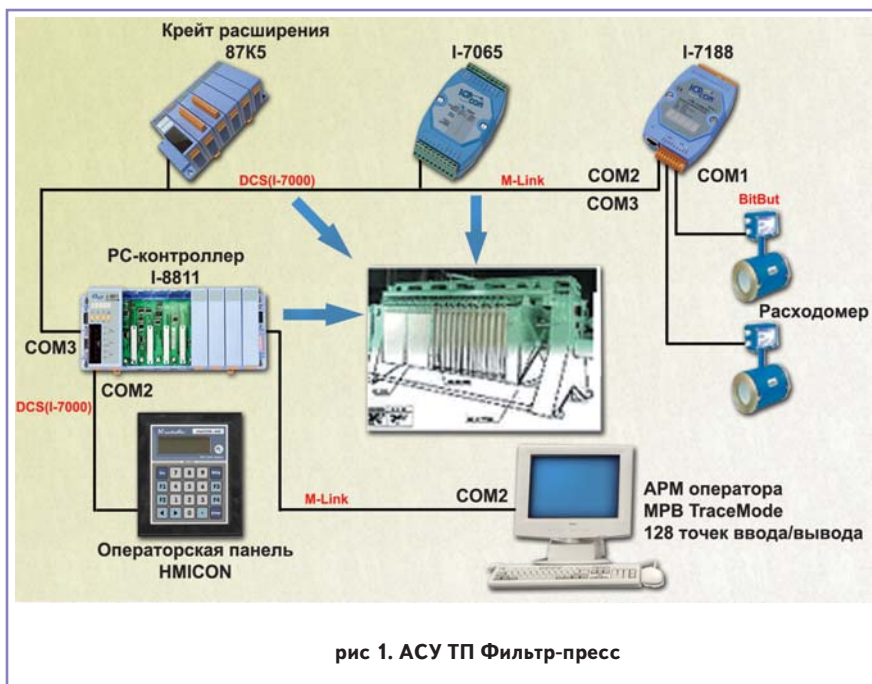


рис 1. АСУ ТП Фильтр-пресс

УПРАВЛЕНИЕ работой фильтр-пресса в технологическом цикле в автоматическом режиме без участия оператора

ОПЕРАТИВНОЕ ИЗМЕНЕНИЕ технологических параметров

ЗАЩИТА от СБОЕВ в системе коммуникаций

БЛОКИРОВКА ошибочных действий оператора

реализация сервисных операций по обслуживанию фильтр-пресса

автоматический прогрев

промывка салфеток

регенерация салфеток кислотой

Основные задачи решаемые системой на нижнем уровне:

Программное обеспечение

В основу программного обеспечения нижнего уровня системы управления положено многозадачное ядро MiniWin, разработанное в НПП "ИНТЕЛЛЕКТ" для PC-контроллеров серии I-7188, позволяющее разделить процессы:

- ♦ обработки данных по всем коммуникационным портам;
- ♦ обработки аварийных сигналов от модулей ввода/вывода;

- ♦ обработки действий оператора;
- ♦ выполнения параллельных задач в ходе технологического процесса.

Все перечисленные задачи выполняются независимо друг от друга, что повышает гибкость системы, устойчивость работы в нештатных ситуациях и уменьшает время реакции на внешние воздействия. Время опроса модулей дискретного ввода/вывода ≈ 5 мс, аналогового ввода ≈ 5 мс.

Общее время реакции системы нижнего уровня ≈ 25 мс. Связь с верхним уровнем системы реализована по протоколу M-Link.

То же ядро является основой мобильного моста-мультиплексора MM-7188, используемого в системе для сбора данных с расходомеров в ходе фильтрации. Поскольку круг задач, решаемых мостом, меньше, то время реакции для него составляет ≈ 15 мс.

Систему управления работой фильтр-прессов по числу каналов можно отнести к малым системам. Общее число каналов – более 40. Следует отметить, что для обмена с нижним уровнем используется всего 10 каналов (по пять на каждый пресс). При этом используется доступ к параметрам работы системы. Так, к примеру, по каналу формирования ошибки передается до 200 различных значений, каждое из которых соответствует определенному состоянию всех датчиков, клапанов и других устройств фильтр-пресса.

В проекте используется около 20 программ, написанных на языке функциональных блоков и с помощью языка TechnoIL.

САХАРНАЯ ПРОМЫШЛЕННОСТЬ

На верхнем уровне используется SCADA-система ТРЕЙС МОУД. Контрольно-управляющим ядром системы является Монитор реального времени (МРВ) на 128 точек ввода/вывода, при помощи которого решаются следующие задачи верхнего уровня:

ВИЗУАЛИЗАЦИЯ процесса фильтрования с отображением всех необходимых параметров по циклам

ДОКУМЕНТИРОВАНИЕ технологического процесса и регистрация действий оператора

предоставление оператору возможностей оперативного управления

организация обмена с контроллерами I-8000 и I-7000

ведение файла ОТЧЕТА ТРЕВОГ

СИГНАЛИЗАЦИЯ аварийных и предупредительных ситуаций

КОНТРОЛЬ состояния линии связи

реализация сервисных операций по обслуживанию фильтр-пресса

ДИАГНОСТИКА корректности ведения файла отчета тревог

копирование отчета тревог в момент "защелкивания" и др.

Графическое представление имеет интуитивно понятное представление:

- ♦ основной экран технолога-оператора (рис. 2);
- ♦ экраны полуавтоматических режимов (можно выполнить 20

различных операций на фильтр-прессе);

- ♦ экран отчета тревог (запись и отображение всех производимых операций по каждому прессу);
- ♦ экран диагностирования работы всей системы;
- ♦ экраны для управления работой мойки для каждого фильтр-пресса.

Использование технологий автопостроения, оригинальных редакторов базы каналов и представления данных позволили решить поставленные задачи по созданию системы управления работой фильтр-прессов в сжатые сроки:

15 календарных дней

РАЗРАБОТКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ нижнего и верхнего уровня

10 рабочих дней

МОНТАЖ системы контроля и управления

12 рабочих дней

ОТЛАДКА и КОРРЕКТИРОВКА программного обеспечения на ОБЪЕКТЕ

Технологические агрегаты и система управления находились в опытно-промышленной эксплуатации почти 2 месяца (менее одного сезона).

Открытость системы и его программного обеспечения позволила вносить как оперативные изменения в технологические схемы работы фильтр-прессов, так и осуществлять силами обслуживающего персонала корректировку программного обеспечения как нижнего, так и верхнего уровней системы управления. Все это было возможно благодаря открытой идеологии создания и модернизации проектов в архитектуре системы.

Конкурентоспособность, экономический эффект

Несмотря на то, что оборудование проработало не более 2 месяцев в сезоне 2002 года, получены стратеги-

чески важные результаты его использования, которые закрепили теоретические расчеты, доказывающие высокую эффективность использования фильтр-прессов данной серии. При относительно небольшой стоимости оборудования и системы автоматизации (ввод в эксплуатацию был осуществлен в течение одного месяца с момента заключения договора) было достигнуто сокращение энергопотребления на 11% (за счет замены устаревшего парка оборудования), уменьшены потери годного материала (путем осуществления более качественного процесса фильтрования).



Разработчики системы управления на объекте

Использование фильтр-пресса с автоматической системой управления обеспечило высокую эффективность работы участка фильтрования данного завода: двух машин оказалось полностью достаточно для очистки потока сока 120 м³/час, получаемый фильтр-прессом был визуально чист, содержание СВ в отфильтрованном осадке не превышало 0,3-0,4 % от массы влажного осадка (влажность осадка составляла 35%), что в пересчете на исходную свеклу составляет 0,05-0,06% при расходе свежей воды 0,05-0,06 м³/м³ сока.

Время пробовать прошло, пора работать и идти вперед!

КОНТАКТЫ:

т. (044)578-09-15, 0572-26-12-11
e-mail: npk-vu@ukr.net
intell@itcom.net.ua



рис 2. АРМ оператора