

ОТ ЛОКАЛЬНЫХ ЗАДАЧ АВТОМАТИЗАЦИИ К ИНТЕГРИРОВАННОЙ АСУ КОМБИНАТА ХЛЕБОПРОДУКТОВ.

Просяник А.В. к.т.н., директор; Соснин К.В., аспирант; Клабуков В.Ф., гл. конструктор АСУТП; Мельниченко П.И., гл. конструктор АСУП – ГНПП "Эльдорадо" г. Днепропетровск.

Складывающийся рынок автоматизации процессов хранения и переработки зерна характеризуется следующими факторами:

- превышение предложения на ремонт и модернизацию существующих систем, а также разработку и внедрение современных средств автоматизации над спросом;
- низкая конкурентоспособность предприятий, которые до развития рыночных отношений были монополистами, что обусловлено более высокой стоимостью предлагаемых ими морально устаревших средств автоматизации;
- отсутствие государственной поддержки или недостаток финансирования разработок в частном порядке, что ставит большинство коллективов разработчиков в положение узкой специализации без решения вопросов комплексной автоматизации.

Тем не менее, сегодня у некоторых наиболее "продвинутых руководителей" есть понимание того, что коммерческий успех, качество производимого продукта и оказываемых услуг неразрывно связаны с системами автоматизации, которые должны быть комплексными, подчинены единым целям и задачам, охватывающим как технологический процесс, так и управление предприятием.

В настоящей статье авторы ставят задачу проанализировать полученные результаты более чем 11-летнего опыта работ государственного НПП "Эльдорадо" с более чем 80-тью заказчиками на рынке автоматизации процессов хранения и переработки зерна и предложить подход комплексной автоматизации.

Как известно, основным звеном хранения и переработки зерна являются комбинаты хлебопродуктов (КХП). Организационно-технологическая структура КХП включает в себя элеватор, комбикормовый завод, мельницу, иногда, крупяной завод, которые технологически слабо увязаны между собой и могут работать автономно.

Большинство КХП проектировались и строились в 50-80-е годы прошлого столетия. Для автоматизации техпроцессов использовались системы локальной релейной автоматики, комплектующие элементы которых выработали свой ресурс, имеют много отказов. Автоматизированные системы управления технологическим процессом (АСУ ТП) и автоматизированные системы управления предприятием (АСУП) отсутствуют, в лучшем случае имеются фрагменты автоматизации некоторых локальных задач, не увязанных в единую систему.

С учетом вышеизложенного актуальной является задача создания единой интегрированной автоматизированной системы управления КХП. Основными целями создания такой интегрированной АСУ является повышение технологической дисциплины, производительности труда, рентабельности, уменьшения энергозатрат и др. общесистемных факторов достигаемых своевременностью принятия решений с возможностью получения оперативной и достоверной информации, характеризующей состояние как каждого из технологических участков, так и предприятия в целом.

Составными частями такой АСУ – подсистемами, могут быть различные локальные системы автоматизации процессов хранения и переработки зерна. **К основным таким подсистемам АСУ ТП относятся следующие:**

Подсистема (система) контроля температуры зерна в силосах элеватора.

Могут изготавливаться и поставляться двух типов: централизованная и распределенная.

Централизованная система. Включает в себя термоподвески типа ТП-1М, релейные шкафы (РШ), микропроцессорный контроллер (МК) и персональный компьютер.

Основные достоинства такой системы - возможность модернизации существующих систем типа ДКТЭ, МАРС-1500, М-5 и др. с любой степенью замены деталей и узлов. Такой подход целесообразно использовать при ремонте и модернизации существующих систем термометрии, т.к. полная функциональная совместимость с существующими системами позволяет минимизировать материальные затраты с возможностью работы существующей системы в "горячем резерве".

К основным недостаткам такой системы относится: наличие в своем составе морально и технически устаревших узлов и блоков, например РШ; более высокая стоимость по сравнению с распределенной системой при необходимости полной замены или вновь создаваемой системе термометрии.

Распределенная система. Основные элементы такой системы термоподвеска и микропроцессорный контроллер. При этом количество термоподвесок на один МК может быть различным, как правило, на один МК двенадцать термоподвесок. Есть пример построения системы термометрии на базе интеллектуальных термоподвесок (МК находится в головке термоподвески), которые через последовательный интерфейс связаны с компьютером.

Основное достоинство такой системы – открытость, возможность исключения дорогостоящих РШ, существенное удешевление строительно-монтажных работ, что при имеющейся тенденции к удешевлению современной элементной базы наряду с постоянным ростом удельной стоимости РШ позволяет создавать более дешевые системы термометрии.

Основной недостаток такой системы – несовместимость с существующими системами термометрии. Такой подход целесообразно использовать при установке новых или полной замене существующих систем контроля температуры.

Подсистема управления транспортно-технологическими маршрутами.

Включает в себя персональный компьютер, связанный с микропроцессорным контроллером, выполняющим функцию приема информации, управления исполнительными механизмами в соответствии с моделью управления. Подсистема управления маршрутами имеет связь с подсистемой учета электроэнергии и компенсации реактивной составляющей.

Подсистема учета электроэнергии и компенсации реактивной составляющей.

Включает в себя счетчики активной и реактивной составляющих, микропроцессорный контроллер управления компенсацией реактивной мощности и персональный компьютер.

Подсистема весового дозирования.

Включает в себя микропроцессорный контроллер, служащий для управления процессом дозирования и персональный компьютер. Такие системы могут

базироваться как на тензометрических датчиках, так и на преобразователях угла поворота. Подсистема имеет связь с подсистемой управления маршрутами и подсистемой расчета рецептов.

Подсистема контроля и управления процессом сушки зерна в т.ч. для сушилок производства ОАО "Карловского машиностроительного завода".

Включает в себя 6 каналов измерения температуры, управление затворами, измерение влажности в потоке (экспериментально), аварийную сигнализацию по превышению (температура, давление и т.п.), управление аварийной отсечкой факела, ведение протокола процесса сушки зерна при помощи персонального компьютера.

Подсистема взвешивания.

В основу положено весоизмерительное устройство на тензометрических датчиках. Позволяет осуществлять процесс взвешивания как в ручном, так и автоматизированном режимах при автоматическом (без участия человека) вводе информации о весе в подсистему АСУП.

К подсистемам АСУ ТП могут относиться и такие подсистемы как приготовление помольной партии, весового дозирования, оволаживания зерна перед помолом и прочие. Для всех подсистем АСУТП характерно наличие в составе персонального компьютера, микропроцессорного контроллера, датчиков(Д) и исполнительных механизмов (ИМ). Структурная схема построения подсистем АСУ ТП представлена на рис. 1.

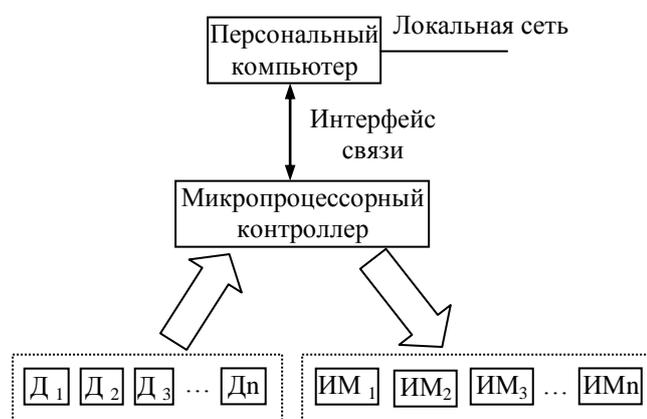


Рис. 1. Структурная схема подсистемы АСУ ТП.

Микропроцессорный контроллер, в зависимости от конкретного применения, выполняет такие задачи как сбор данных и управление исполнительными механизмами, прием управляющих уставок от компьютера (перезагрузка модели управления), передача информации в верхний уровень управления для индикации состояния объекта управления.

Компьютер служит для поддержки модели управления, отображения информации, передачи (приема) данных в локальную компьютерную сеть КХП.

Автоматизированная система управления предприятием.

Первый вариант (позадачный подход).

К основным подсистемам АСУП относятся:

- "Учет заготовки зерна"
- "Реализация продукции"
- "Журнал количественно-качественного учета (Форма 36)"

- "Материальный склад"
- "Учет основных фондов"
- "Расчет заработной платы"
- "Банк", "Касса", "Гл. книга" и др. всего более 20 задач бухгалтерского и планово-экономического учета.

Техническая реализация повторяет сложившийся до 1991 года документооборот. Программное обеспечение реализовано под управлением ОС MS DOS.

Достоинства: простота эксплуатации и сопровождения без изменения функциональных обязанностей пользователей.

Недостаток: отсутствие системности и, как следствие отсутствие аналитической информации облегчающей процесс принятия решения.

В основном пользовались спросом и внедрялись с 1991 по 1996 год.

Второй вариант (объектно-ориентированный).

Включает в себя подсистемы: "Учет зернопродуктов на элеваторе", "Учет комбикормового производства", "Учет мельничного производства". В подсистемах организован единоразовый ввод информации. Обработка информации не повторяет сложившийся документооборот, а осуществляется комплексно, с учетом всей информации имеющей отношение к конкретному хозяйственному объекту или вопросу. При этом имеется возможность получения любой справки в разрезе Клиент-Культура-Склад-Период, что позволяет оперативно оценить состояние взаиморасчетов с клиентом с учетом оказанных услуг, наличия и качества хранящегося зерна. Потребность в таких системах возникла с конца 1998 года с переходом на новые формы хозяйствования. В такой системе возможно изменение системы документооборота с сокращением штатов и получения прямого экономического эффекта. Программное обеспечение реализовано под управлением ОС MS DOS и Windows.

Каждая из вышеописанных подсистем может работать автономно, имеет от 10 до 40 внедрений, что может служить основой для создания интегрированной АСУ, как неотъемлемой части реализации полностью автоматизированного производства работающего как завод-автомат.

Упрощенная типовая функциональная структура интегрированной АСУ КХП показана на рис.2.

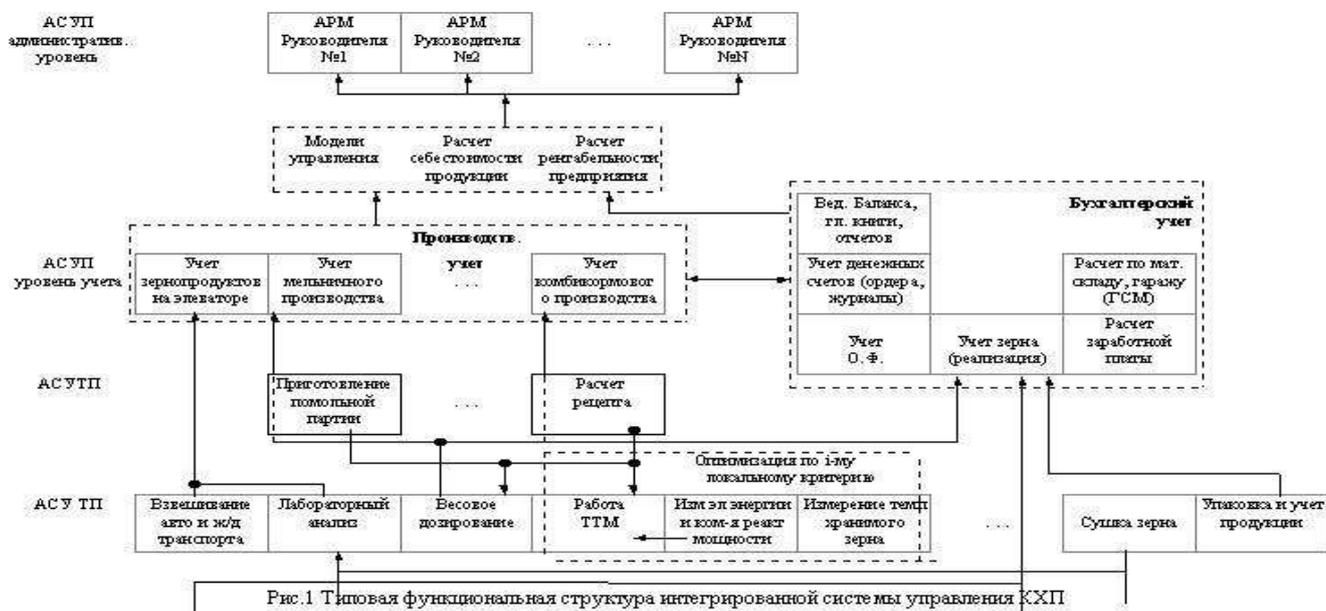


Рис. 1 Типовая функциональная структура интегрированной системы управления КХП

Рис. 2. Упрощенная типовая функциональная структура интегрированной АСУ КХП.

На рисунке представлено четыре уровня функций выполняемых интегрированной АСУ КХП.

Первый уровень – уровень АСУ ТП. Это функции выполняемые локальными системами автоматизации, согласно вышеописанным подсистемам АСУ ТП.

Второй уровень – АСУП, формирование управляющих уставок, обеспечивающих управление технологическим процессом. Так программа расчета рецептов, работающая на комбикормовом заводе, вычисляет пропорции компонентов, входящих в комбикорм. Величины этих пропорций являются уставками для весового дозирования, а перечень компонентов является исходными данными для управления транспортно-технологическими маршрутами (ТТМ), что показано стрелками на рисунке.

Третий уровень – уровень учета, который включает в себя два обобщенных блока: производственный (оперативный учет) и бухгалтерский учет. Причем бухгалтерский учет может быть реализован на любых типовых пакетах прикладных программ, получивших широкое распространение, например, 1С: Предприятие. Версия 7.7. Производственный учет уникален и выполнен специально для КХП.

Четвертый уровень – административный, уровень поддержки принятия управленческих решений. Представлен автоматизированными рабочими местами (АРМ), каждое из которых ориентированно на предметную область конкретного пользователя. Поддержка принятия решений обеспечивается при помощи системы специальных динамических информационных моделей [1] позволяющих оценивать текущие ситуации с возможностью выполнения анализа методом скорейшего пуска, от общего к частному, и получения в случае необходимости данных первичных документов. В системе реализован санкционированный доступ к информации. АРМы имеют возможность доступа к любой информации имеющей отношение к рассматриваемому вопросу (проблеме). Так, например, в случае необходимости возможен оперативный просмотр данных АСУ ТП (протоколы системы термометрии или сушки зерна и др. документов за любой период времени).

Как следует из этого краткого описания основным достоинством интегрированной АСУ, в сравнении с автономными АСУ ТП и АСУП, является, возникающая как следствие интеграции, возможность использования общесистемных факторов. Например, определение текущей рентабельности производства за любой период времени, что возможно только в интегрированной АСУ при наличии соответствующей информации от всех звеньев АСУ ТП и АСУП или автоматическая передача данных о весе из подсистемы взвешивания в АСУП. Кроме того, появляется дополнительная возможность оптимизации работы отдельных подсистем или групп подсистем по локальным критериям.

Например, интеграция подсистем контроля температуры в силосах элеватора, управления транспортно-технологическими маршрутами, учета электроэнергии и компенсации реактивной мощности позволяет в автоматическом режиме выявлять очаги самосогревания, выдавать своевременное управляющее воздействие для управления перемещением зерна. При этом исходной информацией для управления транспортно-технологическими маршрутами служат не только номера силосов, в которых произошло самосогревание и номера силосов, в которые следует произвести перемещение зерна, но и почасовые тарифы электроэнергии, значения компенсации реактивной мощности и другие факторы, учитываемые при оптимизации технологического процесса по *i*-му локальному критерию.

Создание интегрированной АСУ КХП сопряжено с решением ряда технических и организационных вопросов, рассмотрение которых выходит за рамки данной работы. Однако, как справедливо отмечают наши коллеги[2] основную трудоемкость (80%) составляет разработка программного обеспечения, выполняющего интеграцию ранее внедренных локальных систем автоматизации. Ясно, что решение этой задачи должно быть типовым, учитывающим достигнутые наилучшие результаты всех организаций, имеющих отношение к данной разработке.

Государственное НПП "Эльдорадо", ООО «Терезы», ООО «Агроинформ», ООО «Агропромавтоматизация» г.Днепропетровск, ООО «СКАТ» г. Киев и др., являясь членами Ассоциации научно-производственных предприятий, занимающихся вопросами комплексной автоматизации КХП готовы выполнить как отдельные подсистемы так и интегрированную АСУ в целом и приглашает к сотрудничеству как потенциальных заказчиков, так и коллективы коллег, имеющих опыт разработки и внедрения аналогичных систем в рыночных условиях.

Литература

1. Кожурин Ф.Д., Бабенко Е.Я., Просянык А.В. Проблемы построения проблемно-ориентированного комплекса работника аппарата управления. – Киев, 1984.-25 с. (Препринт/ АН УССР, Ин-т кибернетики; 84-13).
2. Ю.А. Скидан к.т.н., технический директор, В.Г. Лысогор, директор, В.С. Данилюк, главный специалист, Кузнецов А.П., руководитель регионального отделения ИВП «ИнноВинн» Автоматизация комбикормовых производств//Хранение и переработка зерна.-Февраль.-2002.-с.57-60.

Контактный телефон: (0562) 46-01-19, 67-48-30.