



ИНТЕГРАЦИЯ АСУ: ВЧЕРА, СЕГОДНЯ, ЗАВТРА

С.А. Гребнев (ОАО "СУАЛ"),
В.И. Кузякин (НПФ "ЭДМОН"),
О.В. Синенко (ЗАО "РТСофт")

Рассмотрен процесс эволюции проблемы интеграции АСУ производством. Приводятся пять способов решения вопросов интеграции, доступных на современном этапе. Показано, что в ближайшем будущем построение эффективных интегрированных АСУ предприятием будет невозможно без применения Интернет/Интранет технологий.

Изначально интеграция систем управления различного назначения как объективный процесс эволюции АСУ коснулась объединения в единую экономическую информационную систему (ЭИС) практически разрозненных компонентов АСУ производством. Такие интегрированные системы управления получили второе название — АСУ производственными процессами (АСУПП). На Западе они известны как MES-системы. Основой интеграции этих систем служило единое экономическое пространство предприятия, материальной формой которого являлись результаты решения отдельных экономических, управленческих, технических и проектных задач [1]. Позже процессы интеграции коснулись компонентов АСУТП и САПР.

Уже в то время при анализе и синтезе интеграционных процессов, объективной причиной возникновения которых является эволюция информационных технологий и корпоративных сетей промышленных предприятий, возникает необходимость еще на стадии разработки проекта получить конечные технико-экономические результаты интеграции разрозненных АСУ. Это был первый этап интеграционных процессов АСУ. Тогда для этих целей был разработан целый ряд научных подходов решения задач интеграции АСУ, практические приложения которых и поныне являются актуальными научно-техническими задачами.

Рассмотрим основные способы решения этих задач на современном этапе. Автоматизация производственных процессов в настоящее время зависит от развития рыночной макро- и микроэкономики предприятия. Кроме того, рыночные отношения превращают современное предприятие в сложную социосистему, для которой нужны новые методы управления. Современные изменения в сфере управления производственными процессами развиваются в двух направлениях: увеличение числа автоматизированных бизнес-сфер предприятия и совершенствование контроля процессов управления. Первое направление тривиально. Оно развивается как средство борьбы со вторым информационным барьером в управлении производством [2]. Вторым направлением является использование и развитие контроллинга как обособленного метода финансово-экономической деятельности руководящего состава и топ-менеджеров предприятия для принятия оперативных и стратегических

решений. Не входя в подробности, отметим, что термин контроллинг (от англ. to control — управлять) принят в Германии, откуда и пришел в Россию. В Англии и США для этих целей используется термин управленческий учет (managerial accounting). Однако термин контроллинг является более емким, так как включает не только учетные функции, но и все процессы управления для достижения наилучших экономических результатов деятельности предприятий. Попутно отметим, что контроллинг может осуществляться традиционными методами и существовать в форме подсистем координации и контроля исполнения решений. Автоматизация процессов контроллинга приводит к созданию экономических информационных систем предприятия, с интеграцией в нее всех существующих на данном предприятии автоматизированных бизнес-сфер. Это первый способ решения задачи интеграции АСУ.

Автоматизация ТП для различных предприятий, весьма разнообразна. Здесь нет, и не может быть готовых рецептов, но есть две особенности. Полная автоматизация может быть достигнута только при создании отдельных автоматических производств, а полной автоматизации предприятия как социотехнической системы не может быть по определению.

С другой стороны, совершенствование технической оснащенности предприятий ведет к созданию более сложного технологического оборудования, управлять которым "вручную" становится неэффективно или практически невозможно. Это побуждает создавать все более эффективные, гибкие и надежные АСУТП и интегрировать их в автоматизированные системы диспетчерского контроля и управления материально-энергетическими потоками предприятия [3]. Это второй способ решения задач интеграции.

Что касается автоматизации процессов проектирования, то их разнообразие столь велико, что практически для каждого предприятия, особенно для приборостроительных и машиностроительных фирм, эти процессы имеют свои особенности и требуют оригинального подхода. Общими компонентами в таких системах могут быть только процессы контроля и управления проектированием отдельных видов продукции как отдельной бизнес-сферы. Это третий способ решения задач интеграции.

Интегрированная информационно-вычислительная система – MES

MES-системы (manufacturing execution systems) – связующее звено между ERP-системами, ориентированными на финансово-хозяйственные операции, и оперативной производственной деятельностью предприятия на уровне цеха, участка или производственной линии.

MES-системы, собирая и обобщая данные, полученные от различных производственных систем и технологических линий, выводят на более высокий уровень всю производственную деятельность организации, начиная от формирования производственного заказа и до отгрузки готовой продукции на склады; реализуют связь в РВ производственных процессов с бизнес-процессами предприятия и улучшают финансовые показатели предприятия, включая отдачу основных фондов, ускорение оборота денежных средств, снижение себестоимости, своевременность поставок, повышение размера прибыли и производительности.

Функции, выполняемые MES-системами, могут быть интегрированы с другими системами управления предприятием такими, как планирование цепочек поставок, продажи и управления сервисом, планирования ресурсов предприятия, АСУТП, что обеспечит своевременное и всеобъемлющее наблюдение за критическими производственными процессами.

Используя данные уровней планирования и контроля, MES-системы управляют текущей производственной деятельностью в соответствии с поступающими заказами, требованиями конструкторской и технологической документации, актуальным состоянием оборудования, преследуя при этом цели максимальной эффективности и минимальной стоимости выполнения производственных процессов.

Международная ассоциация производителей систем управления производством (MESA) определила одиннадцать типовых обобщенных функций MES-систем:

- *контроль состояния и распределение ресурсов* – управление ресурсами производства: технологическим оборудованием, материалами, персоналом, документацией, инструментами, методиками работ;

- *оперативное/детальное планирование* – расчет производственных расписаний, основанный на приоритетах, атрибутах, характеристиках и способах, связанных со спецификой изделий и технологией производства;

- *диспетчеризация производства* – управление потоком изготавливаемых деталей по операциям, заказам, партиям, сериям, посредством рабочих нарядов;

- *управление документами* – контроль содержания и прохождения документов, сопровождающих изготовление продукции, ведение плановой и отчетной цеховой документации;

- *сбор и хранение данных* – взаимодействие информационных подсистем в целях получения, накопления и передачи технологических и управляющих данных, циркулирующих в производственной среде предприятия;

- *управление персоналом* в ежeminутном режиме;

- *управление качеством продукции* – анализ данных измерений качества продукции в режиме РВ на основе информации, поступающей с производственного уровня, обеспечение должного контроля качества, выявление критических точек и проблем, требующих особого внимания;

- *мониторинг производственных процессов*, автоматическая корректировка либо диалоговая поддержка решений оператора;

- *управление техническим обслуживанием*, плановым и оперативным ремонтом оборудования и инструментов для обеспечения их эксплуатационной готовности;

- *отслеживание истории продукта* – визуализация информации о месте и времени выполнения работ по каждому изделию. Информация может включать отчеты: об исполнителях, технологических маршрутах, комплектующих, материалах, партионных и серийных номерах, произведенных переделках, текущих условиях производства и т.п.;

- *анализ производительности* – предоставление подробных отчетов о реальных результатах производственных операций. Сравнение плановых и фактических показателей.

Совершенно очевидно, что четвертый способ решения задач интеграции является сочетанием любых первых двух и/или первых трех. Схематично, все сказанное выше, отображено на рис. 1.

В условиях происходящего в настоящее время перехода к автоматизации производства на основе сигнальной микрокомпьютерной техники [4] возникает возможность использования новых видов управления. Появляются методы использования критериев оценки эффективности, гибкости, надежности производств и качества выпускаемой продукции в РВ.

Еще на первом этапе интеграции систем управления выяснилось, что более универсальным базисом интеграции систем управления является не экономическое, а информационное пространство предприятия, материальной формой которого является электронный документ. В процесс интеграции АСУ, кроме ранее рассмотренных систем, включаются системы диспетчерского контроля и управления, системы диагностики и мониторинга состояния оборудования и автоматизированные системы управления качеством и жизненным циклом продукции.

Такую интеграцию в рамках всего предприятия принято называть созданием интегрированной системы управления (ИСУ) предприятия. Вариантов реализации ИСУ может быть очень много. На рис. 2 в качестве

примера приведен наиболее вероятный вариант структурной схемы первой очереди ИСУ Богословского алюминиевого завода (БАЗа), которая в настоящее время находится в стадии проектирования, а ее ввод намечен на 2005 г.

В ИСУ БАЗа ("АСУ-Глинозем") объединяются, кроме традиционных, еще система автоматизации диспетчерского контроля и управления материальными потоками сырья и энергоресурсов и автоматизированная система диагностики и мониторинга состояния оборудования на основе информационной диагностической сети (ИДС) завода.

Создание ИСУ производством как основы управления всем предприятием выгодно, прежде всего, с пози-

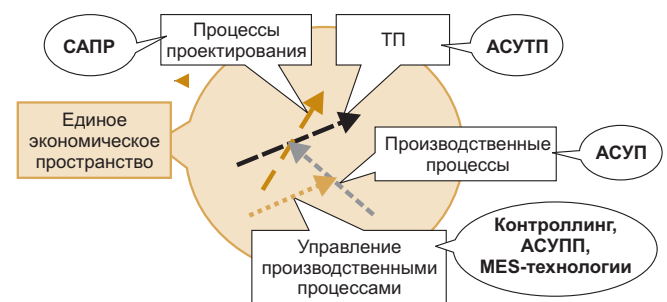


Рис. 1. Взаимосвязь технико-экономических процессов предприятия.

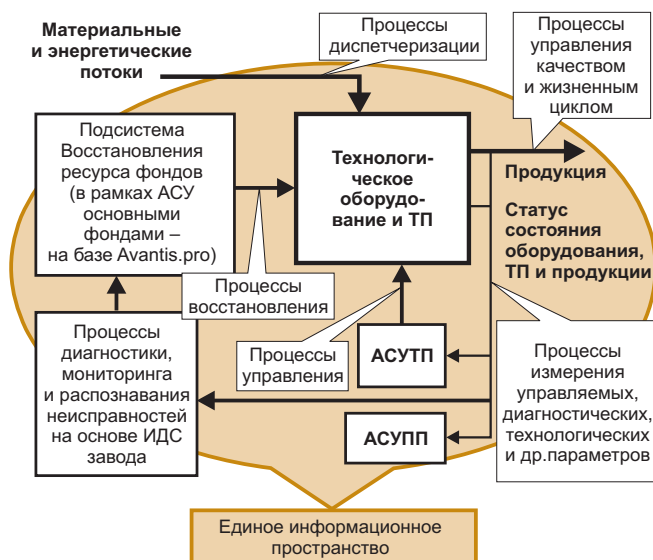


Рис. 2. Структурная схема 1-й очереди ИСУ Богословского алюминиевого завода.

ций экономики предприятия. В общем информационном пространстве АСУ предприятием, где циркулируют единые электронные документы, производственные взаимосвязи основных, вспомогательных и управленческих служб становятся более четкими и устраняют дублирование. Такие взаимосвязи проще контролировать. В них не сложно установить места контроля состояний финансовых, материальных и/или энергетических потоков или места контроля событий в технологических и функцио-

нальных процессах управления этими потоками. Общая схема взаимосвязи или интеграция различных производственных и технологических процессов, а также функциональных процессов управления ими легко может дать общую информационную картину или статус событий/состояний предприятия. Это пятый способ решения задач интеграции АСУ на современном этапе.

В заключение отметим, что создание интегрированных систем эффективного, гибкого и надежного контроля и управления ТП, оборудованием и выпускаемой продукцией предприятий является новым этапом интеграции АСУ на основе единой информационно-измерительной сети фирмы и использования информационного Интернет-пространства. Наступает эра ИСУ, работающих по Интернет/Интранет технологиям. Здесь появляется принципиально новый уровень интеграции систем управления предприятиями с системами управления фирм-поставщиков сырья и потребителей продукции.

Список литературы

1. Мишенин А.И. Теория экономических информационных систем. М.: Финансы и статистика, 2001.
2. Глушков В.М. Основы безбумажной информатики. М.: Наука. Гл. ред. физ.-мат. лит., 1987.
3. Леньшин В.Н., Синенко О.В. Интеграция на пути повышения эффективности предприятия // Экономика и жизнь. М.: 2001. №1.
4. Кузякин В.И., Лисиенко В.Г., Крючков Ю.В. Основы теории и проектирования измерительных информационных технологий и систем. Екатеринбург: УГТУ-УПИ. 2002.

Гребнев Сергей Александрович – зам. ген. директора по информационным технологиям Богословского алюминиевого завода - филиала ОАО "СУАЛ" (г. Красноуральск),
Кузякин Владимир Ильич – действительный член Академии инженерных наук РФ, д-р техн. наук, проф. каф. "Автоматизация и управление в технических системах" РТФ УГТУ-УПИ, директор НПФ "ЭДМОН" (г. Екатеринбург),
Синенко Ольга Викторовна – ген. директор ЗАО "РТСофт" (Москва).
 Контактный телефон (095) 742-68-28. E-mail: pr@rtsoft.ru Http:// www.rtsoft.ru

БИБЛИОТЕКА

"ПРОБЛЕМЫ АВТОМАТИЗАЦИИ ПРОИЗВОДСТВА"

Под ред. зав. лабораторией методов автоматизации производства ИПУ РАН Э. Л. Ицковича.

Предлагаются аналитические работы, помогающие правильной ориентации специалистов по автоматизации на современном насыщенном рынке программных и технических средств автоматизации производства и рациональном выборе этих средств.

I. Методика оценки конкурсных заявок и программа обработки результатов голосования экспертной комиссии. Работа состоит из методики проведения экспертизы заявок на средства и системы автоматизации, программы решения задачи многокритериального выбора, инструкции конечного пользователя.

II. Серия аналитических обзоров
Выпуск 1. "Программные средства визуализации измерительной информации для дисплейных пультов оператора (SCADA-программы)".

Выпуск 2. "Микропроцессорные ПТК отечественных фирм".

Выпуск 3. "Сетевые комплексы контроллеров зарубежных фирм на рынке СНГ".

Выпуск 4. "Полномасштабные микропроцессорные распределенные системы управления".

Выпуск 5. "Перспективные программные и технические средства автоматизации: их стандартизация, свойства, характеристики, эффективность эксплуатации".

Выпуск 6. "Интеллектуальные датчики общепромышленного назначения на рынке СНГ".

Выпуск 7. "Современные интегрированные АСУП (ERP-системы) на рынке СНГ. Часть 1. Пакеты отечественных производителей".

Выпуск 8. "Современные интегрированные АСУП (ERP-системы) на рынке СНГ.

Часть 2. Пакеты зарубежных производителей".

По единой форме в этих обзорах описываются важные для потенциальных заказчиков свойства и характеристики разных средств и систем отечественного и зарубежного производства, используемых на предприятиях СНГ и активно поддерживаемых на нашем рынке; проводится сопоставление важнейших показателей однотипных средств разных производителей, что позволяет определить рациональную нишу применения каждого средства. Объем каждого выпуска 100 – 160 страниц.

Справки по вопросам, касающимся содержания работ и их заказа можно получить у проф. Э. Л. Ицковича по тел. и факсу (095) 334-90-21, по E-mail: itskov@ipu.rssi.ru