

Структура типовой интегрированной системы управления производством предприятия отрасли спецхимии

*Д.Г. Абрамов,
нач. отд. выч. техн. и автом.,
А.В. Кодолов,
зам. нач. отд. выч. техн. и автом., ovtia.frpc@gmail.com,
АО «ФНПЦ «Алтай», г. Бийск
Ф.А. Попов,
г.н.с., проф., д.т.н., pfa2004@mail.ru,
АО «ФНПЦ «Алтай», БТИ, г. Бийск*

В докладе предложена типовая структура системы управления производством научно-производственного центра отрасли спецхимии. Указаны особенности производственной деятельности такого предприятия, представлены уровни управления с выделением функциональных обязанностей и указанием АРМ основных специалистов.

The report proposed a typical structure of the production management system of the research and production center of the special chemistry industry. The features of the production activity of such an enterprise are indicated, the management levels are presented with the allocation of functional duties and an indication of the AWP of the main specialists.

Введение

В настоящее время проблема достижения требуемой эффективности управления и достижения высокого качества конечной продукции является ключевой на производственных предприятиях отрасли спецхимии, имеющих взрывоопасные производства и выпускающие штучные и дорогостоящие изделия. Успешное решение проблемы обуславливает как повышение качества создаваемых изделий, так и обеспечивает требуемые уровни надежности функционирования систем управления технологическими процессами и безопасности производства в целом [1].

На предприятии ФНПЦ «Алтай» с начала 2000-х гг. наметился переход от создания независимых отдельных систем контроля и управления к интегрированной информационно-управляющей системе предприятием в целом. Большое внимание при этом уделяется вертикальной и горизонтальной интеграции систем управления, согласованию целей управления между уровнями, передаче оперативной информации о ходе производственных и исследовательских процессов снизу-вверх по иерархии управления. Целью функционирования интегрированной информационно-управляющей системы предприятием в целом является согласованное управление производственными и организационно-экономическими процессами предприятия или объединения, направленное на выполнение установленной производственной программы и достижения наилучших технико-экономических показателей в целом [2].

1. Производственная деятельность научно-производственного центра

Особую роль при функционировании научно-производственного центра занимает производственная деятельность. Производственный цех имеет собственную инфраструктуру, определенный штат сотрудников и территориально отдален от функциональных подразделений предприятия.

Характерными особенностями производства отрасли спецхимии являются:

- пожаро- и взрывоопасный характер потоков материалов, участвующих в процессах производства;
- большое количество и сложная взаимосвязь параметров технологических процессов, высокие требования к точности регулирования параметров, отвечающих за качество выпускаемых изделий;
- высокая стоимость выпускаемой продукции;
- значительная продолжительность стадий производственных процессов;
- наличие в производственном цикле технологических процессов, имеющих большое количество ответственных ручных операций, автоматизация которых сложна и не имеет экономической выгоды;
- требования синхронизация потоков на различных фазах производства.

Следует упомянуть, что зачастую производственная деятельность научно-производственных центров осуществляется в рамках научно-исследовательских работ. Данное обстоятельство приводит к возможной корректировке целей управления, производственной цепочки, планов изготовления непосредственно в процессе производства той или иной продукции. Решение о необходимой корректировке принимается по представленным данным с технологических процессов и исследовательских лабораторий.

Корректировка целей управления, производственной цепочки выполняется в функциональных подразделениях, где создаётся программный аппарат – приложения пользователя, позволяющие выполнять аналитическую обработку данных без нарушения их целостности. Возможность разработки таких приложений – один из важнейших показателей практической ценности интегрированных управляющих систем, так как обеспечивает представление данных в виде, удобном как для инженеров-аналитиков, так и для руководства цеха, отдела, предприятия [3].

При всём разнообразии выпускаемых изделий, технического оснащения производственная цепочка на предприятиях с аналогичным видом готовой продукции состоит из следующих типовых производственных участков:

1. Приготовление жидко-вязкого компонента.
2. Приёмка и сборка формообразующего корпуса.
3. Смешение и заполнение формообразующего корпуса.
4. Полимеризация и распрессовка.
5. Неразрушающий контроль и проведение концевых операций.

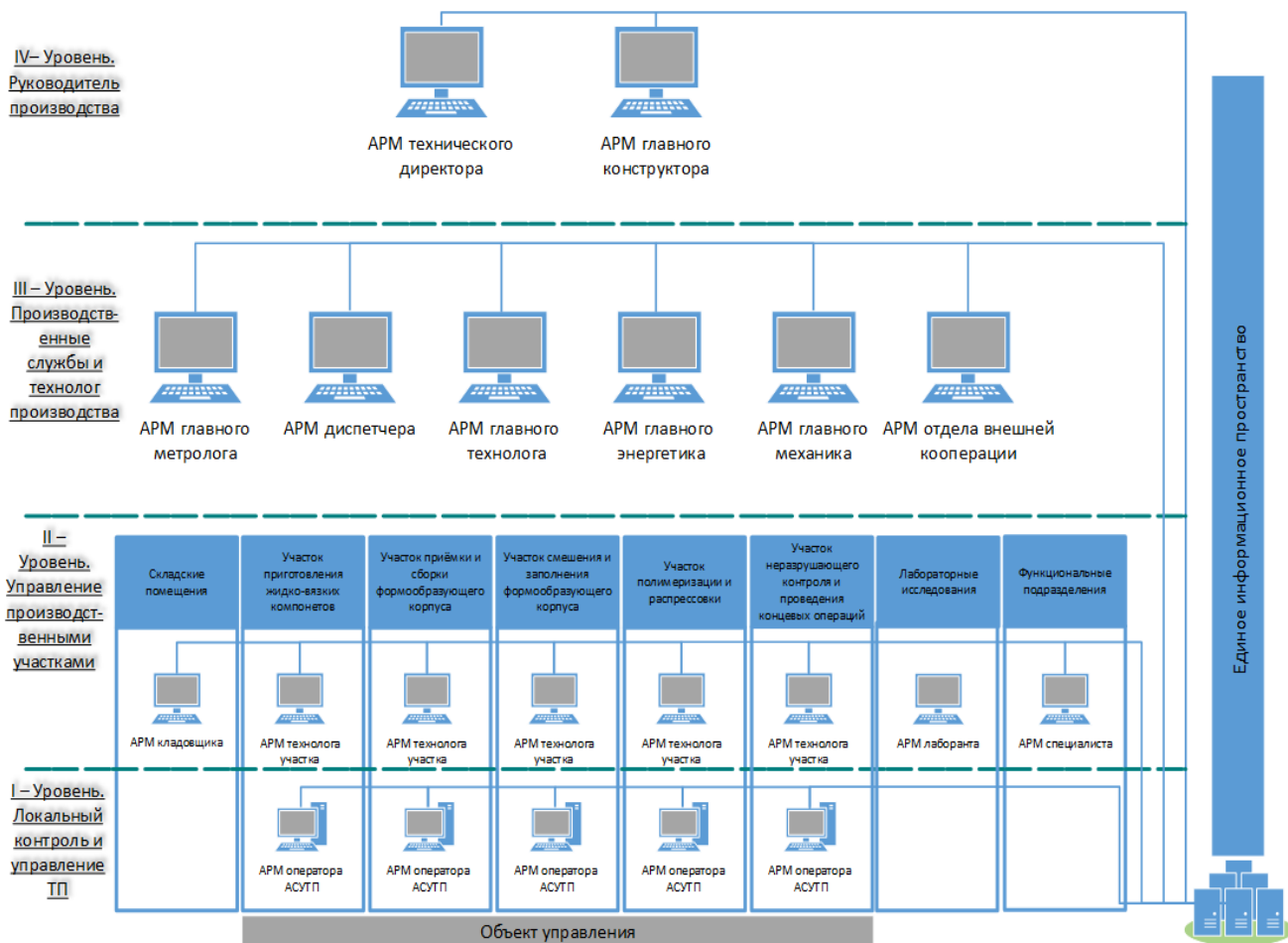


рис. 1. Типовая структура интегрированной системы управления производством предприятия отрасли спецхимии

2. Типовая структура интегрированной системы управления производством

Применительно к научно-производственному предприятию целесообразно выделить отдельную интегрированную систему управления производством в общей структуре управления предприятием. В рамках данной работы предложена типовая структура многоуровневой интегрированной системы управления производством научно-производственного центра отрасли спецхимии (Рисунок 1). Ниже представлены уровни данной системы с кратким описанием.

2.1. Первый уровень. Локальный контроль и управление технологическими процессами (АСУТП)

Современные АСУТП реализуют функции текущего контроля многочисленных показателей ТП и представления информации о процессе операторам в удобной для них форме. На основе данных контроля показателей осуществляется «анализ тревог», то есть выявление и предупреждение предаварийных и аварийных ситуаций, выдаются команды на исполнительные механизмы, фиксируется их исполнение.

Для каждого конкретного варианта взаимодействия оператора с системой формируется сценарий, в котором фиксируется форма диалога, регламентирующая последовательность транзакций и вид обмена сообщениями между системой и оператором. Сценарий описывает текущую ситуацию, обозначает цель обращения и запрашивает реакцию пользователя [3].

В общем случае схема управления представлена следующим образом: оператор посредством соответствующего интерфейса имеет возможность вариативного запуска активного сценария в зависимости от заложенной регламентной последовательности. В системе автоматизации запускается модель выбранного активного сценария, которая в свою очередь инициализирует модель технологического процесса и модель технологической сети. Шаг за шагом настраивается необходимая структура технологической сети, в соответствии с заложенной последовательностью операций, выдаются команды на исполнительные механизмы. Посредством модели диалога оператор контролирует выполнение, подтверждает квитируемые операции, выбирает альтернативные варианты исполнения, обеспечивает и подтверждает выполнение ручных операций, вводит данные по мере требований регламента [4].

2.2. Второй уровень. Управление производственными участками

Технолог производственного участка имеет доступ к сконцентрированной оперативной информации по работе технологического оборудования на конкретном производственном участке при помощи АРМ, имеет возможность устанавливать цели управления для каждого ТП.

С целью получения результатов исследований лабораторий и возможной корректировкой производственного процесса технолог взаимодействует с подсистемой лабораторных исследований.

Обеспечение участка сырьём осуществляется при помощи формирования заказа с АРМ технолога производственного участка в подсистему складского учёта и поставки сырья.

На данном уровне осуществляется взаимодействие технолога участка и специалистов в функциональных подразделениях научно-производственного центра.

2.3. Третий уровень. Производственные службы и технолог производства

При функционировании подсистемы управления производством выполняется переработка текущей информации в реальном времени в необходимые для различных служб производства показатели, сообщения, сведения; а также оформление их в виде графиков, диаграмм, временных трендов, мнемосхем, протоколов, таблиц отчетов, диспетчерских листов, справок, сводок и т.п.

Результатом этой обработки являются необходимые для производственных служб и для функциональных подразделений контрольные и учетные показатели работы всех производственных объектов и производства в целом.

Большинство расчётов отдельных показателей проводится с помощью специализированного программного обеспечения, позволяющего создавать пользовательские запросы, не обладая знаниями программирования. Программное обеспечение может быть запущено в любой точке локальной вычислительной сети предприятия.

На основании переработанной информации производственные службы и технолог производства имеют возможность оперативно корректировать производственные задания, проводить ремонтные работы и техническое обслуживание оборудования.

Диспетчерская служба производства имеет полную картину текущего состояния производства: фиксирует текущие схемы/маршруты перемещений сырья, материалов, полуфабрикатов, готовой продукции между производственными участками, складскими помещениями; сообщает информацию о остановках и пусках единиц основного оборудования; сообщает о условиях, требующих вмешательства определенных служб производства; предоставляет информацию руководству предприятия.

2.4. Четвёртый уровень. Руководитель производства

На АРМ технического директора представлена информация о возникновении нештатных ситуаций, отклонении производства от установленного плана. На основании этих данных технический директор принимает решение о корректировке планов производства, ремонте единиц оборудования, модернизации технической части производства, о вводе новых производственных мощностей.

Основу подсистемы управления производством составляет локальная вычислительная сеть, включающая необходимый набор вычислительных средств – серверов, хранилищ информации – баз данных и рабочих станций для взаимодействия персонала с информационными ресурсами.

Механизмами вертикальной и горизонтальной интеграции систем управления выступают базы данных. Базы данных ориентированы на конкретных пользователей, включают возможности поиска и выделения фрагментов информации по заданным запросом условиям. Совокупность баз данных на различных уровнях подсистемы управления производством образует единое информационное пространство, на основе которого строится программное взаимодействие специалистов различного уровня с целью дальнейшего использования для учета и анализа на этапах принятия решений [5].

Заключение

В заключение необходимо отметить – создаваемая в настоящее время подсистема управления производством ФНПЦ «Алтай» позволит более эффективно использовать ресурсы предприятия в условиях сокращения экономических издержек, добавит гибкости и возможностей управления. Кроме того, увеличится контроль за параметрами изготовлением изделий, что в конечном итоге повысит качество готовой продукции. Совокупность указанных факторов позволит предприятию наладить выпуск более широкой номенклатуры продукции и выйти на новые рынки реализации.

Литература

1. Абрамов Д.Г., Звольский Л.С., Кодолов А.В., Литвинов А.В., Попов Ф.А. Структура и особенности построения интегрированных информационно-управляющих систем для опытных производств предприятий спецхимии // Информационные технологии в проектировании и производстве. 2015, №3, с. 29-32.
2. Яковис Л.М. Многоуровневое управление производством // Автоматизация в промышленности. Сентябрь 2009, №9. с. 15-22.
3. Абрамов Д.Г., Кодолов А.В., Попов Ф.А. Особенности построения пользовательских интерфейсов для автоматизированных систем управления производствами спецхимии // Автоматизация в промышленности. Июнь 2018, №6. с. 52-57.
4. Абрамов Д.Г., Кодолов А.В., Попов Ф.А. Активные сценарии управления как механизм интеграции АСУТП и систем управления производством // Труды XVI-ой международной молодежной конференции «Системы проектирования, технологической подготовки производства и управления этапами жизненного цикла промышленного продукта (CAD/CAM/PDM-2017). Декабрь 2017, с. 140-142.
5. Попов Ф.А., Максимов А.В. Подходы к проектированию баз данных для автоматизированных систем // Известия Алтайского государственного университета. - 2003.- №1(27). - с. 50-53.