

УДК 658.012.2.

## УПРАВЛЕНИЕ И ПОДГОТОВКА ПРОИЗВОДСТВА В АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ ЦЕХАХ

Романов И.А., студент гр. МРб-121

Научный руководитель: В.А. Полетаев, д.т.н., профессор  
Кузбасский государственный технический университет  
имени Т.Ф. Горбачева  
г. Кемерово

### Введение

В настоящее время главной задачей машиностроения является сохранение и развитие отечественной технологической среды, обеспечивающей выпуск конкурентоспособных на мировом рынке национальных продуктов. В решении этой задачи главенствующая роль принадлежит созданию высокоэффективных производственных систем, реализующих современные технологии. Такие производства должны обладать высоким уровнем автоматизации всех составляющих элементов. Создание производств базируется на реконструкции действующих и проектировании новых.

Развитие и повышение эффективности машиностроения возможно при существенном росте уровня автоматизации производственного процесса на базе использования современного оборудования и средств управления всеми этапами производства.

При проектировании или реконструкции автоматизированного производства можно выделить несколько этапов:

#### 1. Выбор и обоснование общей структуры автоматизированной системы управления

Организационно-техническую систему предприятия можно разделить на объекты: технологическая, инструментообеспечения, контроля качества изделий, складская, транспортная, технического обслуживания, охрана труда. Все эти объекты являются частью автоматизированной системы управления и подготовки производства. Несмотря на функциональное различие этих систем, с точки зрения процесса управления функционированием в них есть много общего. Для того чтобы разработать систему управления, необходимо иметь формальную модель объекта управления.

Состав задач и методов их решения при разработке средств автоматизации будем проводить на основе понятия архитектуры технической системы. Под архитектурой технической системы, в данном случае производственной системы, понимают структурно-функциональную модель, описывающую: состав системы; функции подсистем, уровней, компонентов; связи и взаимодей-

ствие подсистем и т.д.

Особенности данного подхода: большое внимание уделяется функциональному описанию системы; определяются предпочтительные варианты реализации системы; обеспечивается возможность распараллеливания на возможно более ранней стадии работ по проектированию и реализации системы; облегчаются стыковка компонентов и комплексная отладка системы, а также ее изменение.

На основе анализа связей и внутренней структуры производственной системы разрабатывают технические задания, автоматизирующие функционирование производственной системы.

## 2. Подготовка производства

Традиционные методы подготовки производства являются сдерживающим фактором для максимально эффективного использования ГПС. Результаты часто оказываются неудовлетворительны как по качеству, так и по производительности.

Во избежание неоправданных потерь необходимо рассматривать эти подсистемы как части единой интегрированной, которая для всего комплекта производственных заказов должна выдавать взаимоувязанные решения по конструкции изделий, технологическим процессам их изготовления и потребности в ресурсах (оборудовании, инструменте и др.). Одним из основных условий эффективной автоматизации является наличие общей базы данных, исключающей многократный ввод человеком информации об изделиях, технологических процессах и т. д.

Нужно учитывать, что аппаратные и программные средства оборудования, входящего в состав ГПМ, сейчас интенсивно развиваются. «Интеллектуализация» ГПМ позволяет оперативно принимать решения по операционной технологии «на месте», поэтому за системой подготовки производства следует закрепить только выработку стратегических решений о маршруте изготовления, оснащения технологических операций заготовками (исходными и межоперационными).



Рис. 1 Общая структура автоматизированной системы.

### 3. Распределение функций управления по иерархическим уровням

Производственная система имеет несколько уровней управления (см. рис. 1): организацию производства; планирование; диспетчирование; оперативное управление; управление оборудованием.

Уровень организации производства определяет критерии, стратегию и методы планирования. Уровень оперативно-календарного планирования выполняет функции составления планов. Уровень диспетчирования отвечает за своевременную инициализацию и контроль выполнения планов. Уровень оперативного управления обеспечивает собственно выполнение планов, т. е. координированное управление материальными потоками в процессе выполнения планов. Уровень управления оборудованием физически реализует манипуляции с материальными объектами.

Такая иерархия характерна для производственной системы любого ранга. На уровне завода, система оперативного управления, при управлении транспортной системой выполняет функции управления межцеховыми перевозками, при управлении складской системой она поддерживает состояние общезаводских запасов комплектующих, сырья и объем неотгруженной готовой продукции в заданных пределах и т.д. Таким образом, функции системы, как и для других уровней иерархии управления, интерпретируются аналогично.

Система оперативного управления (СОУ) принимает с соседнего верхнего уровня команды на выполнение заданий (планов) и координирует работу оборудования



Рис. 2. Информационные потоки в системе управления автоматизированным цехом

В состав СОУ входят следующие уровни (рис. 2):

супервизорный, который интерпретирует задания верхнего уровня, превращая их в последовательность команд службам СОУ;

сервисный (уровень служб), который содержит глобальные службы транспортировки, складирования, обработки и др.;

манипуляционный, который содержит производственную систему нижнего ранга и, в частности, модули различных типов (транспортные, складские, обрабатывающие и др.);

уровень виртуального оборудования, который принимает запросы на выполнение манипуляций оборудованием внутри модулей.

Уровень управления оборудованием. На этом уровне иерархии системы управления располагаются программно-аппаратные средства, обеспечивающие выполнение манипуляций с материальными объектами, участвующими в производственном процессе. Как правило, они встраиваются в оборудование системы программного управления станками, роботами, транспортными устройствами, штабелерами и др.

#### 4. Построение схем информационных потоков в автоматизированном производстве

Чтобы определить структуру связей компонентов системы, необходимо определить структуру информационных потоков. Данные структуры представляются в виде схем информационных потоков — ориентированных графов, у которых вершины представляют собой компоненты системы управления, а ребра — информационную связь. При дальнейшей детализации таких схем на ребра навешиваются атрибуты, описывающие состав информации, которая передается между компонентами.

#### 5. Разработка технических заданий на создание математического обеспечения и аппаратной части

Система подготовки производства должна разрабатываться на основе инвариантной части интегрированной системы производства. Этим может быть достигнута унификация применяемых средств автоматизации и возможность последующего создания общих баз данных для предприятий отрасли.

Интегрированная система подготовки производства обеспечивает пользователя (конструктора, технолога) сервисными средствами принятия проектных решений, их хранения, поиска, редактирования и документирования. Система гарантирует доступность информации, полученной в результате ее работы для смежных систем (АСУП, АСУТП и др.). Наиболее рационально конструирование изделия и проектирование технологического процесса его изготовления в рамках единой системы.

#### 6. Технологическая подготовка производства

Под технологической подготовкой производства (ТПП) в общем случае понимается комплекс работ по обеспечению технологичности конструкции запускаемого в производство изделия, проектированию технологических процессов и средств технологического обеспечения, расчету технически обоснованных материальных и трудовых нормативов, необходимого количества

технологического оборудования и производственных площадей, внедрению технологических процессов и управлению ими в производствах, обеспечивающих возможность выпуска нового изделия в заданных объемах.

#### 7. Автоматизация ТПП

Различные задачи ТПП поддаются автоматизации в различной мере. Такие задачи, как расчет себестоимости техпроцесса, временные затраты могут решаться в автоматическом режиме. Задачи выбора основного оборудования, оснастки и средств контроля могут быть решены, как правило, в диалоговом режиме. Построение технологических маршрутов может быть осуществлено в диалоговом режиме, но часто, особенно при разработке новых технологий – только в ручном. Кроме автоматизации традиционных задач ТПП, использование вычислительной техники позволяет решать новые задачи, значительно повышающие качество ТПП. Это моделирование технологического процесса, разработанного на этапе ТПП, путем соответствующих расчетов и визуализации средствами машинной графики. Важнейшим преимуществом АСТПП по сравнению с ручной ТПП является возможность оптимизации технологического маршрута, выбора оборудования для обработки конкретной детали.

#### Список литературы:

Управление и подготовка производства в автоматизированных цехах

[Электронный ресурс]

[http://krasgmu.net/publ/uchebnye\\_materialy/obuchajushhie\\_materialy/1/11-1-0-278](http://krasgmu.net/publ/uchebnye_materialy/obuchajushhie_materialy/1/11-1-0-278)