

АВТОМАТИЗИРОВАННОЕ ПРОИЗВОДСТВО

Промышленное производство обеспечивает удовлетворение запросов общества в промышленной продукции. Ввиду разнообразия промышленной продукции существуют различные отрасли промышленного производства: машиностроение, металлообработка, приборостроение, химическое производство, нефтепереработка и др. Каждая отрасль характеризуется особенностями основных технологических процессов изготовления продукции. В то же время общие принципы построения производства и управления им едины для различных отраслей.

Производство исходит из возникающей в обществе потребности в той или иной продукции и имеет целью удовлетворение этой



Рис. 1. Производственный цикл

потребности по приемлемой для потребителя цене. Объем производства определяется количеством продукции, которое может приобрести потребитель по назначенной производителем цене.

Изготовление продукции происходит в результате осуществления многих производственных процессов. Вся совокупность производственных процессов образует производственный цикл. Обобщённая схема производственного цикла показана на рис. 1.

Начало производственного цикла определяется возникновением спроса на промышленную продукцию. Общая концепция новой продукции и технические требования к ней формулируются в виде технического задания, которое согласуется между заказчиком и производителем продукции. На основе технического задания (ТЗ) разрабатывается технический проект продукции и рабочая документация (рабочий проект) на продукцию. Этот комплекс работ составляет этап проектирования продукции.

На основе рабочей документации разрабатываются технологические процессы изготовления продукции, определяются и формируются необходимые материальные ресурсы (технологическое оборудование, инструмент, материалы, заготовки), определяются календарные планы производства продукции. Эти работы составляют этап подготовки производства.

Затем наступает этап производства новой (или модернизированной) продукции, в результате которого создаётся новая продукция для удовлетворения возникшей в обществе потребности. Поскольку поступающая к потребителю продукция должна отвечать определённым требованиям, то на стадии производства осуществляется непрерывный контроль качества, целью которого является поддержание

требуемого уровня качества технологического процесса и предотвращение попадания брака к потребителю продукции.

Повышение эффективности современного производства (снижение себестоимости продукции, повышение производительности производства, сокращение сроков производства) достигается за счёт его комплексной автоматизации. Автоматизация промышленного производства позволяет, в первую очередь, сократить объём человеческого труда при производстве продукции, и свести функции человека, в основном, к функциям управления производством. Средством автоматизации являются автоматизированные производственные системы различного назначения. Такие системы позволяют автоматически выполнять как физические, так и интеллектуальные производственные функции человека.

На рис. 2 показана схема использования различных автоматизированных производственных систем на различных этапах производственного процесса. На этапах проектирования и подготовки производства используются системы автоматизации интеллектуальных функций человека в производственном процессе. На этапе производства необходимо автоматически выполнять как физические функции человека в производственном процессе, так и его интеллектуальные функции (в первую очередь, функции управления технологическим оборудованием и процессами).

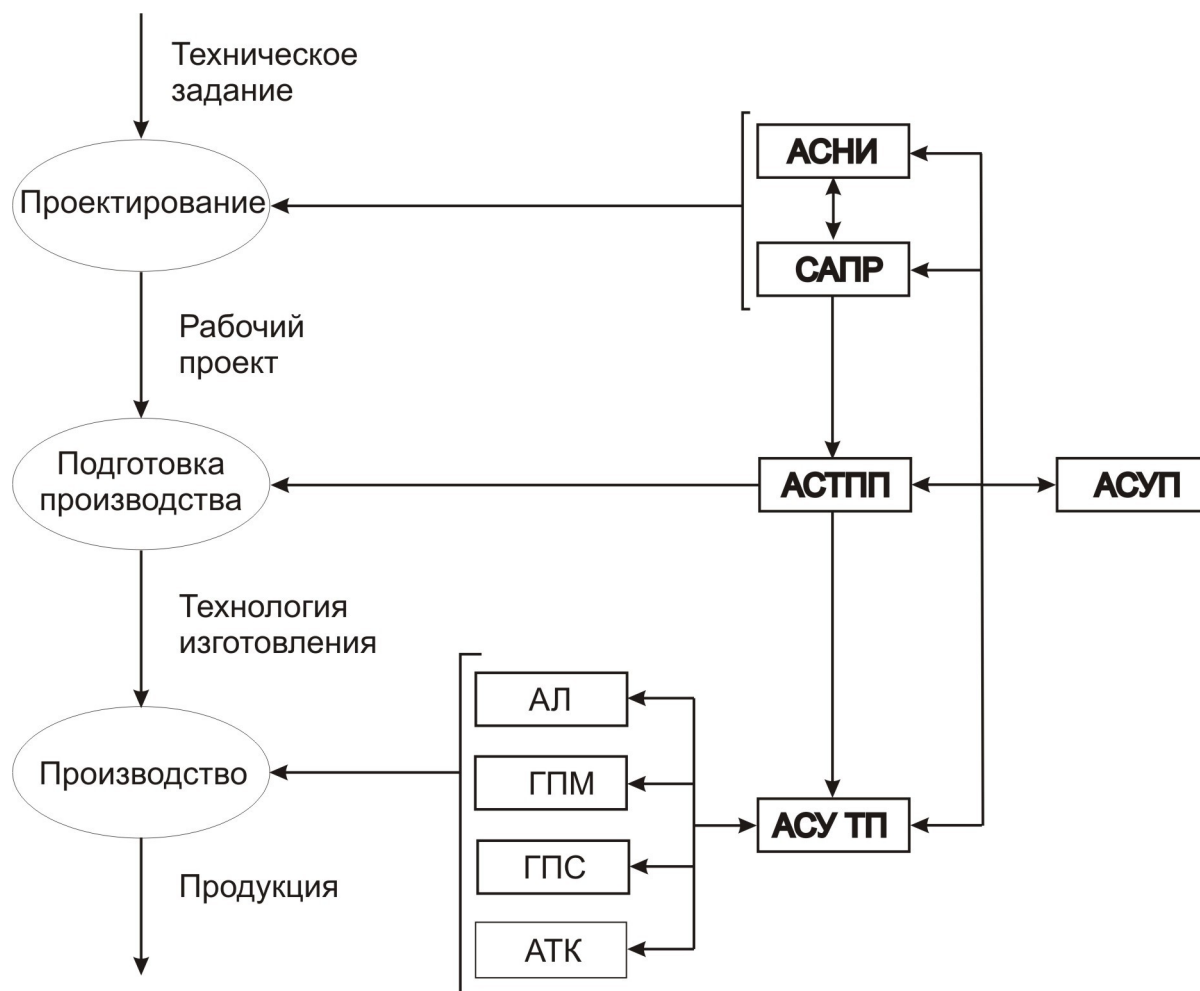


Рис. 2. Автоматизированные производственные системы

При создании новой продукции или при модернизации существующей продукции необходим большой объем конструкторских работ, выполняемых конструкторами и проектировщиками. При этом в ходе проектирования возникает необходимость в проведении дополнительных исследований для уточнения и обоснования принимаемых конструктивных решений. Для автоматизации проектных работ предназначены системы автоматизированного проектирования САПР и автоматизированные системы научных исследований АСНИ.

САПР позволяют автоматизировать процессы геометрического моделирования, черчения, хранение, размножение и сопровождение конструкторской документации; обеспечивают выполнение многих функций конструирования в автоматическом режиме, дают новые возможности конструктору, повышая его производительность труда.

АСНИ дополняют САПР и позволяют конструкторам в процессе проектирования исследовать и оптимизировать принимаемые конструктивные решения численными методами. Использование АСНИ повышает обоснованность принимаемых технических решений проекта и позволяет оптимизировать разрабатываемый проект.

На основе разработанного в процессе проектирования рабочего проекта продукции выполняется подготовка производства. При подготовке производства основной задачей является разработка технологии изготовления созданной в процессе проектирования продукции и разработка соответствующих технологических процессов. При этом решается задача выбора технологического оборудования и инструмента, определяется последовательность выполнения технологических операций и технологические режимы для каждой операции. Результатом выполнения этих работ будут полные описания всех технологических процессов изготовления продукции и необходимая технологическая документация.

При подготовке производства кроме разработки технологии изготовления необходимо решить задачу обеспечения производственного процесса необходимыми материальными ресурсами: обеспечить необходимые объемы заказов на оборудование, инструмент, комплектующие и материалы, а также определить сроки и объемы поставок перечисленных компонентов.

Третьей задачей подготовки производства является разработка календарных планов выпуска продукции, включающая краткосрочное и долгосрочное календарное планирование производства. На этапе составления графика производства вырабатывается план, в соответствии с которым производитель (фирма) фактически принимает на себя

обязательства выпустить определённое количество продукции в конкретные сроки.

Для решения перечисленных задач подготовки производства используется автоматизированная система технологической подготовки производства АСТПП. Эта система состоит из многих подсистем, каждая из которых решает определенные задачи подготовки производства. Все эти подсистемы можно разделить на технологические, используемые при разработке технологии изготовления, и организационные, используемые для организации и обеспечения производственного процесса.

На этапе производства осуществляются все необходимые технологические процессы, что обеспечивает изготовление продукции. В автоматизированном производстве технологические процессы осуществляются на автоматическом и автоматизированном технологическом оборудовании: автоматические линии АЛ, гибкие производственные модули ГПМ, гибкие производственные системы ГПС, автоматизированные технологические комплексы АТК и другие средства автоматизации технологических процессов (например, робототехнические комплексы РТК). Выбор средств автоматизации определяется как характером технологических процессов, так и характером производства. При массовом и крупносерийном производстве используются жесткие средства автоматизации с постоянным (жестким) рабочим циклом, при многономенклатурном серийном производстве используются гибкие средства автоматизации с программным управлением.

Чтобы осуществить технологический процесс, им необходимо управлять. Управленческие функции человека в этом случае осуществляют автоматизированные системы управления

технологическими процессами АСУ ТП. АСУ ТП, в первую очередь, реализуют функции автоматического управления рабочими циклами технологического оборудования, а также функцию диспетчерского управления, обеспечивающую штатное протекание технологического процесса и необходимую последовательность рабочих циклов технологического оборудования. Кроме этого АСУ ТП выполняют и другие функции управления.

Производство в целом должно непрерывно управляться. Это необходимое условие реализации требуемых производственных процессов. Автоматизация управления обеспечивается автоматизированной системой управления производством АСУП. АСУП обеспечивает автоматизацию решения управленческих и организационно-экономических задач, возникающих в ходе производственных процессов, а также управление производственными процессами.