

В нашей стране широкое распространение получили автоматические поточные линии, объединяющие комплексы автоматически работающих агрегатных станков и станков-автоматов.

Недостаток – узкая ориентация на изготовление определенного вида изделий. В связи с этим подобные средства можно использовать только там, где производство носит массовый, устойчивый характер.

В промышленно развитых странах крупносерийное и массовое производство составляет лишь 20%, а единичное, мелкосерийное и серийное производство – 80 %.

В целях разрешения противоречий, обусловленных, с одной стороны, мелкосерийностью объектов производства, а с другой, крупными масштабами самого производства, были разработаны методы групповой технологии.

Следующим шагом на пути автоматизации производства является разработка программируемых и за счет этого перенастраиваемых средств, то есть гибкого оборудования. К ним относятся станки с ЧПУ, в том числе обрабатывающие центры, промышленные роботы и другое оборудование. Еще большей гибкостью обладают системы, управляемые от ЭВМ. Подобные системы называют по-разному:

В Японии – гибкой автоматизацией, гибким производственным комплексом.

В США – гибкой производственной системой (FMS). (ГПС).

В нашей стране такого рода комплексы называют гибким автоматическим производством (ГАП).

ГАП функционирует на основе программного управления и групповой ориентации производства. На первом этапе ГАП может быть автоматизированным, то есть включать операции, выполняемые с участием человека.

ГАП включает исполнительную систему, состоящую из технологической, транспортной, складской систем и систему управления.

Преимущества ГАП по сравнению с участками, состоящими из универсальных станков:

- резкое увеличение производительности труда в процессе изготовления единичной и мелкосерийной продукции благодаря более высокой загрузке оборудования;
- быстрое реагирование на изменение требований заказчиков;
- существенное повышение качества продукции за счет устранения ошибок и нарушений технологических режимов, неизбежных при ручном труде;
- сокращение времени производственного цикла в несколько раз;
- уменьшение капитальных вложений, площадей и численности обслуживающего персонала прежде всего за счет трехсменного режима работы, при этом две смены ведутся практически под наблюдением оператора;
- снижение объема незавершенного производства;
- повышение эффективности управления за счет исключения человека из производственного процесса;
- улучшение условий труда, устранение сложных, трудоемких и тяжелых операций, освобождение человека от малоквалифицированного и монотонного труда.

ГПС находят применение в основном в станкостроении, машиностроении.

Анализ ГПС позволяет сделать некоторые выводы:

- управление транспортными системами и работой станков осуществляется одной или несколькими отдельными ЭВМ;
- число станков в ГПС колеблется от 2 до 50. Однако 80% ГПС составлено из 4-5 станков и 15% из 8 – 10;
- реже встречаются системы из 30-50 станков (2-3%);
- наибольший экономический эффект от использования ГПС достигается при обработке корпусных деталей, нежели от их использования при обработке других деталей, например деталей типа тел вращения. Например в Германии их 60%, в Японии – более 70, в США – около 90%;
- различна и степень гибкости ГПС. Например в США преобладают системы для обработки изделий в пределах 4-10 наименований, в Германии – от 50 до 200;
- нормативный срок окупаемости ГПС в различных странах 2 - 4,5 года.

Проблемы, возникшие при применении гибких систем

- ГПС не достигла поставленных целей по рентабельности; она оказалась слишком дорогостоящей по сравнению с преимуществами, достигнутыми с ней. Обнаружено, что причиной высокой стоимости оборудования были несоразмерные расходы на приспособления и транспортную систему;
- разработка и введение в эксплуатацию комплексной ГПС оказалось трудным, а также дорогостоящим;
- из-за недостатка опыта было трудно выбрать подходящие типы систем и оборудование для нее;
- имеется мало поставщиков систем, которые могут поставлять сложные системы.
- в некоторых случаях эксплуатационники получили опыт о фактически слабой гибкости;
- конструктивные элементы ГАПС, например, станки, системы управления и периферийные устройства часто оказывались неподходящими к системе и вызывали лишние проблемы по стыковке.
- Эксплуатационники часто не имеют достаточной готовности к эксплуатации сложной системы;
- Длительный срок выполнения проекта от конструирования до запуска системы.

Перспективы применения гибких систем

- одновременное повышение эффективности и гибкости;
- повышение степени автоматизации не уменьшая гибкости;
- усовершенствование таких измерительно-контрольных методов, которые контролируют в процессе обработки состояние инструмента и обрабатываемых деталей, необходимое для соответствующей автоматической подналадки;
- уменьшение количества приспособлений и палет за счет автоматизации крепления деталей;
- введение в ГПС таких операций, как промывка, покрытие, термообработка, сборка и т.д;
- развитие профилактического техобслуживания.

Значение ГПС

- более высокий коэффициент использования станков (в 2-4 раза больше по сравнению с применением отдельных станков);
- более короткое время прохода производства;

- уменьшается доля незаконченного производства, т.е. уменьшается количество запасов деталей на складах, которое означает уменьшение продукции, привязанного к производству;
- более ясный поток материала, меньше перетранспортировок и меньше точек управления производством;
- уменьшаются расходы на заработную плату;
- более ровное качество продукции;
- более удобная и благоприятная обстановка и условия работы для работающих.

### Цель курса

Изложение методов проектирования участков и цехов различных типов производств, предназначенных для реализации производственных процессов изготовления изделий требуемого качества в установленном количестве при надлежащем уровне эффективности.

### Задачи курса

Данный курс для достижения поставленной цели призван сформировать у студента системное представление о машиностроительном производстве изделий на базе знаний о структуре производства в целом и его отдельных подсистем; об основных характеристиках данного производства и методах их количественной оценки; об особенностях подхода к разработке участков и цехов для поточного и непоточного производства. Четкое усвоение методологической концепции проектирования машиностроительного производства на уровне участка и цеха, знание основных методологических положений общего подхода и оценки технико-экономической эффективности проектируемого варианта – основная задача изучения данного курса.

### Основные понятия и определения

Производственным процессом в машиностроении называют совокупность действий, необходимых для выпуска готовых изделий. В основу производственного процесса положен технологический процесс изготовления изделий, во время которого происходит изменение качественного состояния объекта производства. Для обеспечения бесперебойного выполнения технологического процесса изготовления изделия необходимы еще и вспомогательные процессы

### Основные этапы производственного процесса:

- получение и складирование заготовок;
- доставка заготовок к рабочим позициям;
- различные виды механической обработки;
- перемещение полуфабрикатов между рабочими позициями;
- контроль качества;
- хранение на складах;
- сборка изделий;
- испытание, регулировка;
- окраска, отделка, упаковка и отправка.

Различные этапы производственного процесса на машиностроительном заводе могут выполняться в отделочных цехах или в одном цехе.

В первом случае производственный процесс изготовления продукции делят на части и соответственно называют производственным процессом, выполняемым, например, в заготовительном, сборочном, механическом цехе и т.д.

Во втором случае процесс называют комплексным производством.

Производственные процессы делятся на поточные и непоточные.

Под поточным производственным процессом понимают такой процесс, при котором заготовки, детали или собираемые изделия в процессе их производства находятся в движении, причем это движение осуществляется с постоянным тактом в рассматриваемый промежуток времени. Это значит, что поступившая, например, на первую операцию заготовка, сразу же после окончания ее передается на вторую, после второй на третью и т.д. до последней операции. Время пролеживания полуфабриката между операциями в таких случаях равно или кратно такту.

Под непоточным производством понимают такое производство, при котором полуфабрикаты в процессе их изготовления находятся в движении с различной продолжительностью операций и пролеживания между ними.

Программа выпуска – совокупность изделий установленной номенклатуры, выпускаемых в заданном объеме в год.

Объем выпуска – число изделий, подлежащих изготовлению в единицу времени (год, квартал, месяц).

Каждое производство обладает определенной производственной мощностью, под которой понимают максимально возможный выпуск продукции установленных номенклатуры и количества, который может быть осуществлен за определенный период времени при установленном режиме работы. Различают действительную и проектную мощность.

Проектная мощность – это установленная в проекте строительства и реконструкции производства производственная мощность, которая должна быть достигнута при условии обеспечения производства принятыми в проекте средствами производства, кадрами и организации производства.

Производственная мощность действующего производства не является постоянной и зависит от технического уровня работающих, уровня использования основных и оборотных фондов, сменности работы, уровня механизации и автоматизации производства и других факторов.

Производственный цикл – это календарное время изготовления изделий от начала производственного процесса до его окончания.

Движение заготовок, полуфабрикатов или изделий в производстве может осуществляться поштучно или партиями.

Партией принято называть определенное число заготовок, полуфабрикатов или изделий, одновременно поступающих на рабочую позицию (место).

Для выполнения производственного процесса должны быть соответствующим образом оборудованы рабочие позиции (места). Исходя из организационных соображений несколько рабочих позиций объединяют, образуя производственный участок.

Производственным участком называют часть объема цеха, в котором расположены рабочие места, объединенные транспортно-накопительными устройствами; средства технического, инструментального и метрологического обслуживания; средства управления участком и охраны труда и на котором осуществляются технические процессы изготовления изделий определенного назначения.

Более крупной организационной единицей является производственный цех, который представляет собой производственное, административно-хозяйственное обособленное подразделение завода. Цех включает в себя производственные участки, вспомогательные подразделения, служебные и бытовые помещения, а также помещения

## Введение

Автор: Александр  
27.07.2009 19:41

---

общественных организаций.

К вспомогательным подразделениям относятся:

- отделение по восстановлению режущего инструмента;
- контрольное отделение;
- ремонтное отделение;
- отделение по приготовлению и раздаче смазочно-охлаждающих жидкостей;
- отделение по переработке стружки.

Состав производственных участков и вспомогательных подразделений определяется конструкцией изготавливаемых изделий, технологическим процессом, программой выпуска и организацией производства.