

## ЛЕКЦИИ

### ТЕМА 1.1 ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ МЕНЕДЖМЕНТ: ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ, ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ

Основные понятия.

Цели и задачи производственного менеджмента.

*Производство* — это создание товаров и услуг.

*Производственный менеджмент* является деятельностью по преобразованию необходимых ресурсов всех видов в готовые товары и услуги.

**Процесс производственного менеджмента** представляется как совокупность последовательных действий аппарата управления по определению целей для производственных подразделений и их фактического состояния на основе обработки соответствующей информации, формирование и доведение экономически обоснованных производственных программ и оперативных заданий.

Сущность производственного менеджмента выражается в его функциях (планирование, организация, координация, мотивация и контроль). При этом используются организационные, административные, экономические и социально-психологические методы, которые реализуются в соответствии с определенными принципами. Основными из них являются: научность, целенаправленность, последовательность, оптимальное сочетание централизованного регулирования управляемой системы с ее саморегулированием, учет личных особенностей работников и общественной психологии, обеспечение ответственности прав, обязанностей и ответственности всех участников управления в достижении целей производства, всемерное обеспечение состоятельности управленческих работников.

Основная цель дисциплины "Производственный менеджмент" - дать основополагающее представление о принципах эффективного функционирования системы управления современным производством, а также освоение технологии управления предприятием.

Объектом производственного менеджмента является производство и производственные системы.

**Производство** - процесс переработки, в котором к исходным ресурсам добавляется стоимость производства продукта, нужного потребите-

лям. Можно рассматривать **производство как процесс переработки, который добавляет ценность.**

Схематически этот процесс можно представить следующим образом:

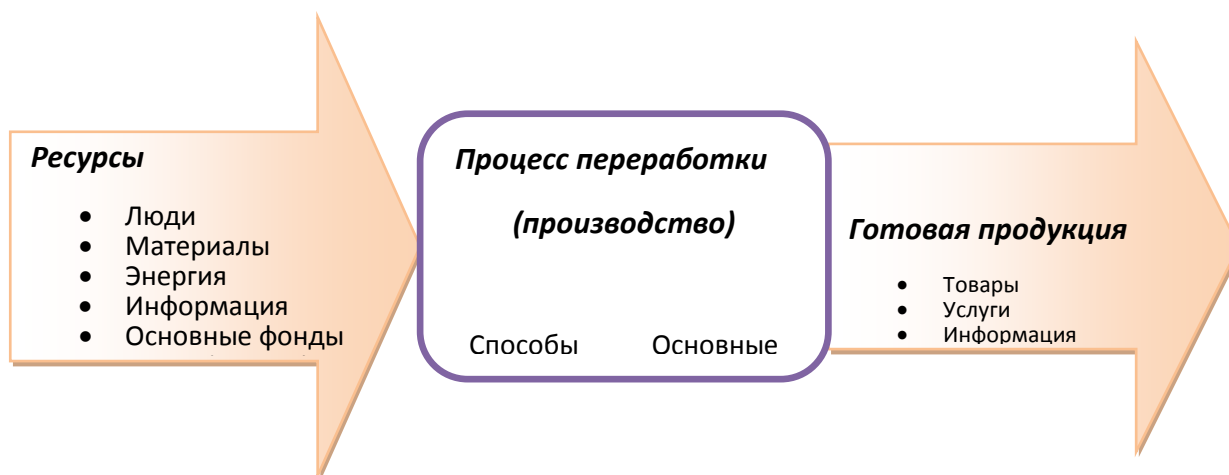


Рисунок 1- Производственный процесс

Процесс переработки включает долгосрочные и ежедневные решения, операции и процессы, управление людьми (их временем, умением и мотивацией) и различную деятельность по планированию, управлению, контролю и развитию.

Задача предприятия состоит в том, чтобы принять "на входе" факторы производства, переработать их и "на выходе" выдать готовую продукцию (результат). Это и называется производственной деятельностью.

Важнейшим элементом производственного процесса является технологический процесс, который определяет производственную и организационную структуру предприятия, квалификационный состав работников и многое другое.

Производственные системы состоят из трудящихся, орудий и предметов труда, а также других элементов, необходимых для функционирования системы при создании продукции или услуг. Элементами производственной системы являются работники и материальные объекты -технологические процессы, сырье, материалы и инструмент, технологическая оснастка, оборудование и т. д.

Структура производственной системы - это совокупность элементов и их устойчивых связей, обеспечивающих целостность системы и тождественность ее самой себе, т. е. способность сохранения основных свойств системы при различных внешних и внутренних изменениях.

Таким образом, производственная система предполагает наличие внешней и внутренней среды, а также обратной связи между ними. К компонентам внешней среды, влияющим на устойчивость и эффективность функционирования предприятия, относятся макросреда (международная, политическая, экономическая, социально-демографическая, правовая, экологическая, культурная сферы) и микросреда (конкуренты, потребители, поставщики, законодательство по налоговой системе и внешнеэкономической деятельности), инфраструктура региона (банки, страховые и другие финансовые учреждения, промышленность, здравоохранение, наука и образование, культура, торговля, общественное питание, транспорт и связь, и др.).

К компонентам внутренней среды предприятия можно отнести целевую подсистему (качество выпускаемых изделий, ресурсосбережение, сбыт товара, охрана труда и окружающей среды); обеспечивающую подсистему (ресурсное, информационное, правовое и методическое обеспечение); управляемую подсистему (НИОКР, планирование, организационно-техническая подготовка производства); управляющую подсистему (разработка управленческого решения, оперативное управление реализацией решений, управление персоналом).

Задачами производственного менеджмента являются:

- 1) постоянное внедрение (освоение) в производство новых более совершенных изделий;
- 2) систематическое сокращение всех видов затрат на производство продукции;
- 3) повышение качеств, потребительских характеристик при снижении цен на выпускаемую продукцию;
- 4) снижение издержек во всех звеньях производственно-сбытового цикла при постоянном освоении новых изделий, расширение номенклатуры выпускаемой продукции и изменение ее ассортимента.

## **ТЕМА 1.2 ПРОМЫШЛЕННОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ И ПРИНЦИПЫ ЕГО ОРГАНИЗАЦИИ**

Производственная структура машиностроительного предприятия.

Производственная структура цехов и служб.

Типы производственных структур.

Типы производства и их технико-экономические характеристики.

## ***Принципы организации промышленных предприятий***

*Предприятие* - это обособленный технико-экономический и социальный комплекс, предназначенный для производства полезных для общества благ и получения прибыли.

Основными характерными чертами предприятия являются:

- производственно-техническое единство, выражающееся в общности процессов производства;
- организационное единство, воплощенное в наличии единого руководства, плана, учета;
- экономическое единство, выступающее как общности материальных, финансовых и технических ресурсов, а также результатов работы.

По количеству видов производимой продукции различают специализированные предприятия, т.е. выпускающие ограниченное число видов товаров, и многопрофильные, производящие разные товары.

Промышленные предприятия являются основными производителями промышленной продукции.

В зависимости от размеров предприятия подразделяются на крупные, средние и мелкие.

Крупные - составляют 15% общей численности предприятий, но объем их выпуска равен 75%.

Средние - составляют 36% общего количества, объем их выпуска равен 10-12%;

Мелкие предприятия составляют 49% общего количества.

Крупные предприятия обладают рядом преимуществ. Большие масштабы производства позволяют им полнее использовать возможности разделения труда внутри предприятия. Это повышает производительность труда, дает возможность использовать дорогое специализированное оборудование, вкладывать средства в НИР и ОКР, результаты которых позволяют снизить издержки производства и обеспечить выпуск продукции повышенного качества. Однако при больших размерах они становятся трудно управляемыми.

В экономике развитых стран последних лет получили развитие малые предприятия. Это вызвано тем, что они динамичнее крупных, более оперативно отражают изменения потребительского спроса, быстрее реагируют на требования научно-технического прогресса, требуют меньших капитальных вложений, что обеспечивает их ускоренную окупаемость.

Машиностроительное предприятие руководствуется следующими принципами:

- самостоятельно устанавливает объемы и номенклатуру выпускаемой

продукции на основе спроса потребителей.

- самостоятельно решает вопросы своего развития;
- самостоятельно устанавливает цены на продукцию;
- самостоятельно устанавливает внешние экономические связи.

Предприятие является источником образования государственного бюджета (на основе закона о системе налогообложения).

В сфере производственно-хозяйственной деятельности промышленное предприятие использует результаты маркетинговых исследований – о потребностях рынка, видах товаров, их количестве, качестве. На основе этих данных проводит планирование разработки новой продукции и её производство.

Производственные организации выделяются среди других организаций целым рядом особенностей.

Во-первых, они являются основным поставщиком материальных благ (промышленной продукции).

Во-вторых, производственные организации осуществляют расширенное воспроизводство, что позволяет не только накапливать материальные, интеллектуальные и духовные ценности (за счет полученной прибыли), но и качественно преобразовывать их, т.е. по существу обеспечивают возможность развития общества.

В-третьих, фирмы, осуществляя свою хозяйственную деятельность, являются основным «донором» государства, направляя в казну налоговые платежи, которые используют для решения общенациональных и региональных задач.

В-четвертых, выплачивая заработную плату своим работникам, дивиденды акционерам, выступая в качестве продавца и покупателя на рынке предприятий, они формируют покупательную способность.

В-пятых, производственные организации формируют важнейшие рынки – рабочей силы, капиталов и инвестиций, товаров и средств производства.

Руководство предприятия должно четко сформулировать цели предприятия:

- получение максимальной прибыли;
- достижение конкретного объема сбыта (доли рынка);
- завоевание расположения клиентов;
- рост продаж;
- другие цели.

## ***Производственная структура машиностроительного предприятия***

**Производственная структура предприятия** - это состав цехов, производственных служб и характер взаимосвязи между ними.

**Цехом** называется организационно и технологически обособленное звено предприятия, выполняющее определенную часть технологического процесса. Цеха подразделяются на основные и вспомогательные. Цеха, в которых непосредственно осуществляется процесс изготовления машин, относятся к *основному производству*. Это заготовительные, обрабатывающие, сборочные и испытательные цеха. К *вспомогательным* относятся цеха, обеспечивающие производственный процесс технологическим оборудованием (инструментом, штампами, моделями), энергией, которые занимаются ремонтом оборудования и оснастки, изготовлением вспомогательных устройств. Это инструментальный, ремонтно-механический, энергетический, цеха. Подразделения *обслуживающего производства* обеспечивают основное и вспомогательное производства транспортом, складами (хранение), техническим контролем и т.д.

В зависимости от охвата жизненного цикла изделий структура предприятия бывает комплексная или специализированная.

**Комплексная** структура характерна для предприятий, охватывающих все стадии цикла *идея – разработка – производство - потребление*. При такой структуре в состав предприятия включаются научно-исследовательские, проектные, технологические службы, основные и вспомогательные цеха.

При специализированной структуре на предприятии выполняются только отдельные стадии производства. В зависимости от вида конечной продукции такие предприятия специализируются на выпуске готовых изделий, узлов, деталей и заготовок. В соответствии с этим они имеют предметную, узловую, подетальную или технологическую специализацию.

Предприятия с предметной специализацией могут иметь полный технологический цикл, включают в свой состав заготовительные, обрабатывающие и сборочные цеха или производства. В связи с развитым кооперированием на некоторых предприятиях могут быть исключены некоторые производства. На сборочных предприятиях исключаются как заготовительные, так и обрабатывающие подразделения.

Предприятия с **технологической** специализацией занимаются, например, только изготовлением заготовок. При **узловой** специализации производятся отдельные узлы (редукторы, моторы).

Производственная структура формируется при создании завода и реорганизуется при переходе на производство новых изделий. Конструкция машины и её составных элементов предопределяет технологические процессы,

их последовательность и трудоемкость. В свою очередь, имеющиеся технологические процессы ограничивают принятие конструкторских решений. Эти ограничения вытекают из необходимости получения деталей из определенного материала, с требуемыми состоянием поверхности и точностью, из-за отсутствия необходимого технологического оборудования.

Производственная структура предприятия определяется:

- характером выпускаемой продукции;
- сложностью производимой продукции;
- типом производства;
- номенклатурой и объемом производимой продукции;
- формой взаимосвязи с другими предприятиями.

На крупных предприятиях имеются также экспериментальные цеха, которые занимаются изготовлением опытных образцов новых машин. Экспериментальные цеха входят в состав конструкторских бюро (КБ).

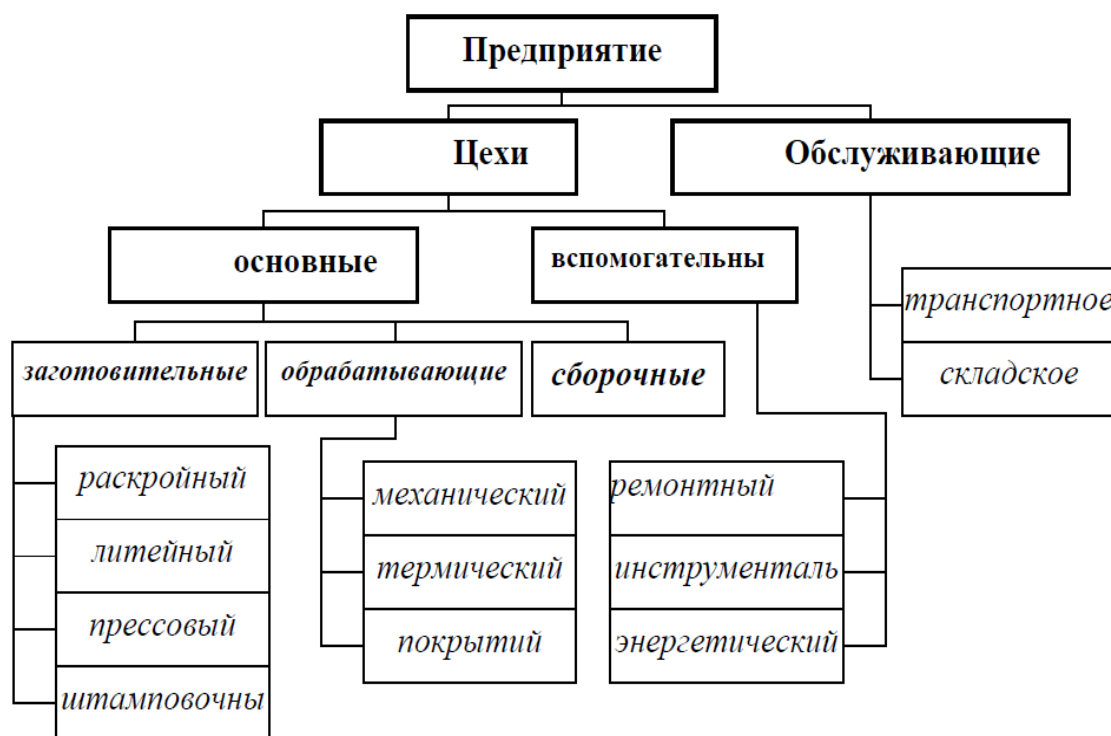


Рисунок 2 - Производственная структура машиностроительного завода с полным технологическим циклом

### ***Производственная структура цехов и служб машиностроительного предприятия***

Количество участков, их состав и связь между ними определяют **производственную структуру цехов**. Первичным элементом производственной структуры цеха является **рабочее место**. Количество рабочих мест, их оборудование зависят от принятой технологии производства и его объемов.

Различают две формы специализации цехов: технологическая и предметная.

При **технологической** специализации цехи, а также участки, создаются в зависимости от технологических процессов, выполняемых в них. По такому принципу создаются литейный, кузнечный, термический, механический и другие цехи. Основное преимущество технологической специализации заключается в том, что: во-первых, она способствует применению наиболее рациональных технологических способов обработки, во-вторых, способствует наиболее полному использованию технологического оборудования и, в третьих, она является наиболее гибкой при освоении новых изделий.

Существенным недостатком технологической специализации является увеличение длительности производственного цикла из-за большого числа транспортных операций, а также увеличение расходов на транспортировку.

**Предметная** специализация заключается в том, что каждый цех обрабатывает и выпускает одно или ограниченное число изделий. В цехах с предметной специализацией имеются все три стадии производства: заготовительная, обрабатывающая, сборочная. При такой специализации значительно упрощаются связи между цехами, значительно сокращается время транспортных процессов, уменьшается производственный цикл, улучшаются технико-экономические показатели работы завода.

Замена технологической специализации предметной является одной из современных тенденций совершенствования производственной структуры заводов. Переходной период от технологической специализации к предметной характеризуется применением **подетальной** специализации. Она эффективно используется при концентрации производства однородных деталей на специализированных заводах.

Организацию производственных участков осуществляют по тем же формам специализации: технологической и предметной. При технологической форме специализации участки оснащаются однородным оборудованием (создаются токарные участки, фрезерные, шлифовальные и т.п.). Такая форма специализации характерна для единичного и мелкосерийного производства.

В крупносерийном и массовом производстве используется предметная специализация. Это достигается путем создания участков, на которых осуществляется весь производственный процесс обработки нескольких закрепленных за участком деталей. Преимуществом этих участков является то, что на них имеется возможность закрепления операций за рабочими местами, сокращается время на переналадки оборудования.

Предметная специализация является основой для создания гибких производственных систем, обеспечивающих изготовление изделий разнообраз-



ной номенклатуры.

### ***Типы производственных структур***

Наиболее широкое распространение, в зависимости от специализации основных цехов, получили пять типов производственных структур:

1. Предприятия с полным технологическим циклом, располагающие всем комплексом цехов - заготовительных, обрабатывающих, сборочных.
2. Предприятия механосборочного типа, получающие заготовки в порядке кооперирования с других предприятий.
3. Предприятия сборочного типа, выпускающие изделия из деталей, узлов, агрегатов изготовленных на других специализированных предприятиях.
4. Предприятия, специализированные на изготовлении заготовок (отливок, поковок и др.).
5. Предприятия, специализированные на изготовлении отдельных деталей (крепежа, подшипников, зубчатых колес, запчастей и т.п.).

Первый тип структуры имеет наиболее широкое распространение. Однако такая структура громоздка и не отвечает требованиям специализации. На этих предприятиях низка эффективность функционирования заготовительных производств. Развитие специализации позволяет повысить эффективность этих предприятий.

### ***Типы производства и их технико-экономические характеристики***

Важнейшим фактором, определяющим построение всей системы организации, планирования и управления на предприятии, является тип производства. Под типом производства понимается классификационная категория производства, характеризующаяся по признакам широты номенклатуры, регулярности, стабильности и объема выпуска продукции.

Согласно ГОСТ 14.004 -83 различают три основных типа производства: массовое, серийное и единичное.

*Единичное производство* - это производство, характеризующееся малым объемом выпуска одинаковых изделий и их большой номенклатурой. На каждом рабочем месте выполняются разнообразные операции, без постоянного их закрепления за рабочим местом. Используется универсальное оборудование, квалификация рабочих высокая.

*Серийное производство* характеризуется изготовлением изделий периодически повторяющимися партиями, ограниченной номенклатурой и сравнительно большим объемом выпуска. Наряду со специальным оборудованием применяется и большая доля универсального. Уменьшается, по сравнению с

единичным, доля ручных работ, снижается себестоимость, квалификация рабочих средняя. В зависимости от числа операций, выполняемых на одном рабочем месте, серийное производство делится на крупносерийное, среднесерийное, мелкосерийное (более 20 операций).

*Массовое производство* характеризуется выпуском продукции ограниченной номенклатуры в больших объемах. При этом создаются условия для достижения высокой степени специализации рабочих мест. Применяется специализированное оборудование. Квалификация рабочих не высокая. Достигается наименьшая длительность производственного цикла и наименьшая себестоимость продукции.

При переходе от единичного производства к массовому повышается технический уровень производства за счет более широкого использования автоматизации производственных процессов, увеличения удельного веса специального оборудования. Увеличение объемов выпускаемой продукции ведет к значительному уменьшению её себестоимости (рисунок 3).

Сравнительная характеристика технико-экономических показателей различных типов производства представлена в таблице 1.

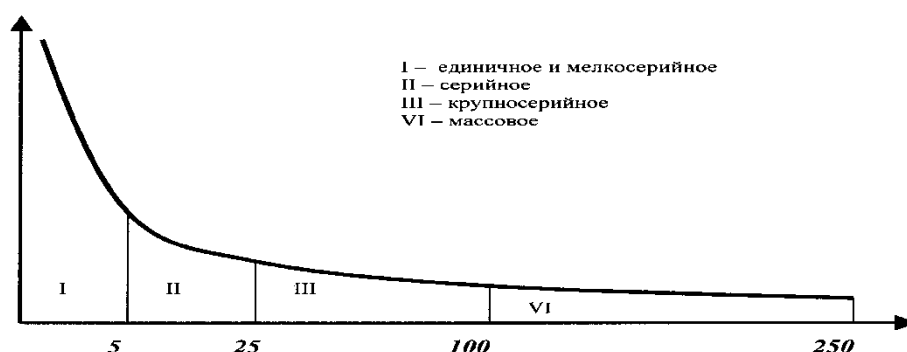


Рисунок 3 - Изменение себестоимости продукции в зависимости от объемов выпуска и типа производства

Таблица 1-Технико-экономические показатели типов производства

| № п.п. | Оценочный показатель                       | Тип производства |   |  |
|--------|--|------------------|---|--|
|        |  | Единичное        | Серийное                                    | Массовое   |
| 1      | Номенклатура                               | Неограниченная   | Ограниченная сериями                        | Одно или несколько деталей (изделий)                         |
| 2      | Повторяемость выпуска                      | Не повторяется   | Периодически повторяется                    | Постоянно повторяется  |
| 3      | Закрепление деталей и операций за станками | Не закреплены    | Частичное закрепление определенных операций | На каждом станке выполняется одна операция над одной деталью |

|   |   |                                  |                                |   |
|---|---|----------------------------------|--------------------------------|---|
| 4 | Разработка технологического процесса                | Укрупненный (маршрутный) процесс | Пооперационный процесс         | Пооперационно-переходный процесс                                    |
| 5 | Уровень механизации и автоматизации технологических | Низкий                           | Средний                        | Высокий   |
| 6 | Применяемый инструмент                              | Универсальный, редко специальный | Универсальный и специальный    | Преимущественно специальный   |
| 7 | Применяемое оборудование                            | Универсальное                    | Универсальное, частично специ- | В основном, специальное   |
| 8 | Квалификация рабочих                                | Высокая                          | Средняя                        | Низкая (исключение: наладчики линий, ремонтники, инструментальщики) |
| 9 | Себестоимость единицы продукции                     | Высокая                          | Средняя                        | Низкая  |

Основной количественной характеристикой типа производства является коэффициент закрепления операций ( $K_{з.о.}$ ), характеризующий степень специализации и стабильности рабочих мест данного производственного подразделения.

**Операция** - это часть производственного процесса, выполняемая над одним предметом труда на одном рабочем месте без переналадки оборудования.

Коэффициент закрепления операций показывает среднее число операций, выполняемых на одном рабочем месте производственного подразделения (участка, цеха) в течение планового периода времени (месяц, год).

$$K_{з.о.} = \frac{D_o}{S_p}$$

где  $D_o$  – количество всех операций, выполняемых в подразделении в плановый период,

$S_p$  – расчетное число рабочих мест подразделения.

Расчетное число занятых рабочих мест подразделения определяется отношением трудоемкости объема производства продукции, изготовленной в плановый период, к эффективному фонду времени работы единицы оборудования в этом периоде ( $F_{\text{э}}$ ):

$$S_p = \frac{\sum_{i=1}^n t_i \cdot N_i}{F_{\text{э}}}$$

где  $i = 1 \dots n$  — количество изделий, изготовленных в плановый период;

$t_i$  — трудоемкость единицы  $i$ -го изделия, час;

$N_i$  — объем выпуска  $i$ -го изделия, шт.

Эффективный фонд времени обычно определяется по формуле:

$$F_{\text{э}} = Dp \cdot f \cdot C(1 - Kp),$$

где  $Dp$  — количество рабочих дней в плановом периоде;

$f$  — продолжительность рабочей смены, час;

$C$  — сменность работы производственного подразделения (1-3);

$Kp$  — коэффициент потерь времени на проведение плановых ремонтов и всех видов обслуживания (5%).

Значение величины  $K_{з.о}$  для рассматриваемой производственной системы в сочетании с качественными признаками производственного процесса, такими как регулярность (повторяемость) и стабильность процессов на рабочих местах, характеризует тип производства.

Заключение об отнесении производственного участка к соответствующему типу производства делается на основании градации численных значений  $K_{з.о}$ . В практике принята следующая градация численных значений  $K_{з.о}$  для типов производства:

- массовое — 1;
- крупносерийное — от 2 до 10;
- серийное — от 11 до 20;
- мелкосерийное — от 21 до 40;
- единичное — свыше 40.

## ТЕМА 1.3 ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ ПРОЦЕСС

Понятие о производственном процессе.

Основные принципы организации производственного процесса.

Методы организации производства.

### ***Понятие о производственном процессе***

*Производственный процесс* представляет собой совокупность действий, в результате которых сырье, материалы и полуфабрикаты превращаются в готовую продукцию. Необходимыми элементами производственного процесса являются: **Труд** - целесообразная деятельность рабочих, направленная на создание материальных благ, **средства труда** - оборудование и оснастка, с помощью которых осуществляется процесс производства, **предметы труда** - сырье и материалы, из которых изготавливаются изделия (машины, аппараты, сварные конструкции и т.д.)

Процессы производства могут быть трудовыми и естественными. **Трудовые** процессы выполняются непосредственно рабочими или различного

рода механизмами под их управлением или наблюдением. **Естественные** процессы происходят под воздействием природных сил. К ним относятся - высушивание окрашенных поверхностей, сушка материалов в атмосферных условиях, охлаждение отливок, сварных соединений.

Производственные процессы на машиностроительном предприятии делятся на основные, вспомогательные, обслуживающие.

**Основными** процессами называют такие, в результате осуществления которых происходит превращение сырья и материалов в готовую продукцию. Основные процессы делятся стадии: заготовительную, обрабатывающую, сборочную и испытательную.

К **вспомогательным** относят процессы, цель и назначение которых обеспечить бесперебойное и эффективное выполнение основного производственного процесса. Это процессы производства инструмента, моделей, штампов, производство ремонтов, тары, нестандартного оборудования, процессы обеспечения производства энергией (паром, газом, воздухом, электро-энергией).

К **обслуживающим** процессам относят процессы связанные с оказанием производственных услуг основному производству: транспортные, складские, контроль, материально-техническое снабжение, процессы накопления и обработки информации и др.

По степени сложности организации производства основные и вспомогательные процессы подразделяются на простые и сложные. **Простой процесс** представляет собой ряд последовательно выполняемых операций при изготовлении детали. **Сложный процесс** - это совокупность простых взаимосвязанных процессов, в результате выполнения которых собираются сборочные единицы, а из них готовая продукция.

Основным структурным элементом простого процесса является операция. **Операция** - это часть производственного процесса, выполняемая над одним предметом труда на одном рабочем месте без переналадки оборудования. Операции могут выполняться одним или группой рабочих, или без участия человека (автоматические, естественные операции).

Различают основные (технологические) и вспомогательные операции.

К **технологическим** относят операции, непосредственно связанные с изменением геометрических форм, размеров, структуры деталей и сборки изделий.

К **вспомогательным** относят операции, которые не изменяют предмета труда, а создают условия для его изготовления (транспортные, складские и т.п.).

Совокупность технологических операций и естественных процессов со-

ставляет **технологический процесс**.

**Основные принципы организации производственного процесса**

*Принципы* — это исходные положения, на основе которых осуществляются построение, функционирование и развитие производственного процесса.

Соблюдение принципов организации производственного процесса — одно из основополагающих условий эффективности деятельности предприятия.

Основные принципы организации производственного процесса и их содержание приведены в таблице 2.

Таблица 2 - Основные принципы организации производственного процесса

| № п/п | Принципы                   | Основные положения  |
|-------|----------------------------|---|
| 1     | Принцип пропорциональности | Пропорциональная производительность в единицу времени всех производственных подразделений предприятия (цехов, участков) и отдельных рабочих мест.   |
| 2     | Принцип дифференциации     | Разделение производственного процесса изготовления одноименных изделий между отдельными подразделениями предприятия (например, создание производственных участков или цехов по технологическому или предметному признаку)                     |
| 3     | Принцип комбинирования     | Объединение всех или части разнохарактерных процессов по изготовлению определенного вида изделия в пределах одного участка, цеха, производства  |
| 4     | Принцип концентрации       | Сосредоточение выполнения определенных производственных операций по изготовлению технологически однородной продукции или выполнению функционально однородных работ на отдельных участках, рабочих местах, в цехах и производствах предприятия |
| 5     | Принцип специализации      | Формы разделения труда на предприятии, в цехе. Закрепление за каждым подразделением предприятия ограниченной номенклатуры работ, операций деталей или изделий   |
| 6     | Принцип универсализации    | Противоположен принципу специализации. Каждое рабочее место или производственное подразделение занято изготовлением изделий и деталей широкого ассортимента или выполнением различ-   |

|    |  |   |
|----|--|---|
|    |  | ных производственных операций   |
| 7  | Принцип стандартизации   | Под принципом стандартизации в организации производственного процесса понимают разработку, установление и применение однообразных условий, обеспечивающих наилучшее его протекание                      |
| 8  | Принцип параллельности   | Одновременное выполнение технологического процесса на всех или некоторых его операциях. Реализация принципа существенно сокращает производственный цикл изготовления изделия                            |
| 9  | Принцип прямооточности   | Требование прямолинейного движения предметов труда по ходу технологического процесса, то есть по кратчайшему пути прохождения изделием всех фаз производственного процесса без возвратов в его движении |
| 10 | Принцип непрерывности  | Сведение к минимуму всех перерывов в процессе производства конкретного изделия  |
| 11 | Принцип ритмичности  | Выпуск в равные промежутки времени равного количества изделий   |
| 12 | Принцип автоматичности   | Максимально возможное и экономически целесообразное освобождение рабочего от затрат ручного труда на основе применения автоматического оборудования   |
| 13 | Принцип соответствия форм производственного процесса его технико-экономическому содержанию | Формирование производственной структуры предприятия с учетом особенности производства и условий его протекания, обеспечивающей наилучшие экономические показатели                                       |

Экономическая эффективность рациональной организации производственного процесса выражается в сокращении длительности производственного цикла изделий, в снижении издержек на производство продукции, улучшении использования основных производственных фондов и увеличении оборачиваемости оборотных средств.

### ***Методы организации производства***

Под методом организации производства понимаются способы организации производственного процесса во времени и в пространстве.

*Организация производственного процесса во времени* определяется степенью прерывности его. Прерывность зависит от вида продукции и техноло-

гии её изготовления. Вся продукция, изготавливаемая на предприятиях, может быть разделена на два вида: дискретную и неделимую.

К дискретному виду относится продукция, состоящая из различных частей, например, машины, приборы, телевизоры и другие изделия.

Неделимую продукцию нельзя разделить на части или компоненты. К ней относятся жидкие химические вещества, металлы и сплавы металлов, краски, экструдат и другие виды продукции.

Для производства дискретной продукции могут быть применены прерывные (дискретные) технологические процессы и полунепрерывные технологические (производственные) процессы. Для производства неделимой продукции применяются только непрерывные технологические процессы (обычно в процессах переработки материалов).

В полунепрерывных производственных процессах одна часть производства выполняется непрерывно, а другая - с перерывами.

Например, в процессе изготовления определённой детали такие операции, как плавка металла, заливка форм и остывание форм выполняются непрерывно, т.е. одна за другой, а остальные операции – с перерывами (токарная, фрезерная, шлифовальная и т.д.). Процессы экструзии также относятся к непрерывным процессам.

Непрерывное производство – совокупность непрерывных технологических процессов, организованных в виде производственной линии, участка, цеха.

Вся продукция, изготавливаемая на предприятиях машиностроения и радиоэлектронного приборостроения, относится к дискретному виду.

*Организация производственного процесса в пространстве* определяется расположением (планировкой) оборудования, участков и цехов и зависит от вида продукции, её количества и технологии изготовления.

В прерывных производственных процессах оборудование (рабочие места) могут располагаться по однородным технологическим группам или по разнородным группам для обработки однородных по конструкции и размерам деталей (предметная форма специализации).

Для производства дискретной продукции в условиях непрерывного производственного процесса оборудование (рабочие места) располагается по ходу технологического процесса обработки деталей (сборки сборочных единиц и изделий). Такие методы организации производства относятся к поточным, все остальные - к непоточным.

Важнейшие методы организации производства — поточный, партионный и единичный.

На выбор методов организации производства влияют различные факто-



ры, к ним относятся:

- количество изделий, подлежащих выпуску за определённый период времени (год, квартал, месяц, сутки); при выпуске небольшого количества изделий, как правило, нецелесообразно организовывать поточное производство т.к. слишком большие капитальные затраты;

- периодичность выпуска изделий, т.е. они могут выпускаться регулярно и нерегулярно; при регулярном (ритмичном) выпуске, например, по 20 изделий ежемесячно, целесообразно организовать поточное производство, а если регулярность неопределённая или через различные периоды времени и в разных количествах, то приходится использовать непоточные методы организации производства.

- размеры и масса изделия; чем крупнее изделие и больше его масса, тем труднее организовать поточное производство;

*Метод организации единичного (индивидуального) производства* используется в условиях единичного выпуска продукции или ее производства малыми сериями и предполагает: отсутствие специализации на рабочих местах; применение широкоуниверсального оборудования, расположение его группами по функциональному назначению; последовательное перемещение деталей с операции на операцию партиями. Рабочие постоянно пользуются одним набором инструментов и небольшим количеством универсальных приспособлений, требуется лишь периодическая замена затупившегося или изношенного инструмента. Подача деталей к рабочим местам и их оправка при завершении обработки происходят несколько раз в течение смены. Поэтому необходима гибкая организация транспортного обслуживания рабочих мест.

При единичном производстве наладка станка перед началом работы и установка инструмента на рабочих местах осуществляется самими рабочими. Рабочие места должны быть оснащены всем необходимым для обеспечения непрерывной работы; транспортировка деталей должна осуществляться без задержек, на рабочих местах не должно быть излишнего запаса заготовок.

Для индивидуального производства характерна планировка участков по видам работ. В этом случае создаются участки однородных станков: токарные, фрезерные и др. Последовательность расположения участков на площади цеха определяется маршрутом обработки большинства типов деталей. Планировка должна обеспечивать перемещение деталей на малые расстояния и только в направлении, которое ведет к завершению изготовления изделия.

*Метод организации поточного производства* используется при изготовлении изделий одного наименования или конструктивного ряда. Поточный метод организации можно применять при соблюдении следующих условий:

— объем выпуска продукции достаточно большой и не изменяется в течение длительного периода времени;

— конструкция изделия технологична, отдельные узлы и детали транспортабельны;

— затраты времени по операциям могут быть установлены с достаточной точностью, синхронизированы; обеспечивается непрерывная подача к рабочим местам материалов, деталей, сборочных узлов; возможна полная загрузка оборудования.

*Партионная организация производства* применяется в условиях серийного выпуска продукции. Она сочетает в себе элементы единичной и поточной организации с приближением к условиям потока и характеризуется преимущественно расположением оборудования по группам однородных машин и станков, закреплением широкой номенклатуры работ за отдельными звеньями, ограниченным использованием спецоборудования и инструментов и широкой специализацией кадров.

Значительные особенности имеют место в организации опытного производства. Для него характерны отсутствие разработанной технологии, ориентировочные нормы, переделки продукции или её частей и переналадка производственного процесса

## ТЕМА 1.4 ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ ЦИКЛ И ЕГО СТРУКТУРА

Расчет и анализ производственного цикла простого процесса.

Виды движения предметов труда по операциям технологического процесса.

Расчет и анализ цикла сложного технологического процесса.

**Производственным циклом** называют календарный период времени, в течение которого выполняется производственный процесс изготовления изделия или любой его части (детали, узла, заготовки). **Под структурой производственного цикла** понимают распределение времени работы и перерывов по всем этапам (основным и вспомогательным) производственного процесса изготовления изделия, узла, детали.

Длительность производственного цикла включает в себя рабочий период и перерывы. Рабочий период является основой производственного цикла. Время выполнения основных операций обработки, включая и подготовительно-заключительные работы, составляет **операционный** или **технологический цикл**.

Изготовление деталей, как правило, осуществляется не поштучно, а

различными партиями. Тем достигается экономия времени за счет сокращения подготовительно-заключительного и вспомогательного времени.

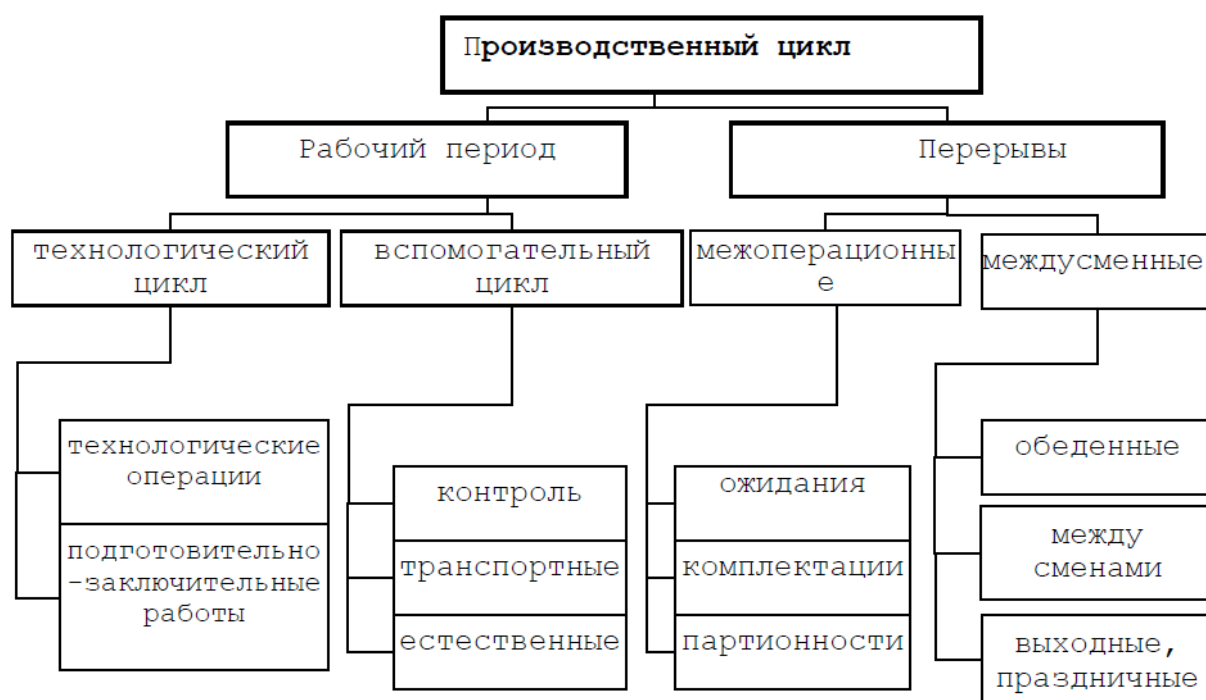


Рисунок 3- Структура производственного цикла

Под **партией** понимается определенное количество одинаковых предметов, непрерывно обрабатываемых или собираемых на каждой операции при однократных затратах подготовительно-заключительного времени. Подготовительно-заключительное время предназначено для ознакомления рабочего с порученной работой. В серийном и мелкосерийном производстве его доля составляет 4 - 20% рабочего времени смены, в массовом производстве равно нулю.

Сумма основного (технологического) и вспомогательного (не перекрываемого машинным) времени составляет **оперативное** время.

Сумма оперативного времени и времени на обслуживание рабочего места, на отдых и личные надобности называется **штучным** временем.

Сумма штучного подготовительно-заключительного времени, приходящегося на одну операцию, называется **штучно-калькуляционным** временем или **нормой времени**:

$$t_{\text{шк}} = t_{\text{шт}} + \frac{t_{\text{п.-з.}}}{n},$$

где  $n$  – размер партии.

В условиях массового производства норма времени на операцию состоит только из штучного, времени.

Все перерывы делятся на две группы:

1 - перерывы, связанные с установленным на предприятии режимом работы (нерабочие дни и смены, междусменные и обеденные перерывы, внутрисменные регламентированные перерывы для отдыха рабочих);

2- перерывы по организационно-техническим причинам,- ожидание освобождения рабочего места для выполнения работ, ожидание на сборке комплектующих, неравенство производственных ритмов на смежных рабочих местах, из-за отсутствия энергии, материалов, транспортных средств и т.п.

Все перерывы могут быть нормативными и сверхнормативными. Сверхнормативные образуются вследствие различных отклонений от установленной организации производственного процесса.

Среди нормативных перерывов по организационно-техническим причинам могут быть перерывы партионности, ожидания, комплектования. **Перерывы партионности** возникают в связи с тем, что каждая следующая партия деталей на данном рабочем месте может быть обработана только тогда, когда будет закончена обработка предыдущей партии деталей,

**Перерывы ожидания** являются следствием неравенства продолжительности операций на смежных рабочих местах.

**Перерывы комплектования** возникают из-за того, что узлы, поступающие на сборку, имеют различную продолжительность обработки.

Основой организации и совершенствования производственного процесса является сокращение производственного цикла за счет совершенствования технологии, экономии рабочего времени и сведения к минимуму различных перерывов.

### ***Расчет и анализ длительности цикла простого процесса при различных видах движения предметов труда по операциям технологического процесса***

Процесс производства машин состоит из отдельных простых процессов изготовления деталей, входящих в машину. Длительность производственного цикла простого процесса определяется по формуле:

где  $T_{\text{техн}}$  – время на технологические операции;

$$T_{\text{ц}} = T_{\text{техн}} + T_{\text{тр}} + T_{\text{к}} + T_{\text{ест}} + T_{\text{пер}}$$

$T_{\text{тр}}$  - время транспортных операций,

$T_{\text{к}}$  - время контрольных операций,

$T_{\text{ест}}$  - время естественных операций,

$T_{\text{пер}}$  - время перерывов.

Методы сочетания смежных операций во времени принято называть **видами движения предметов в производственном процессе**. В машиностроении используют три вида движения: **последовательный, последовательно-параллельный и параллельный**.

При **последовательном виде движения** партии деталей каждая последующая операция начинается только после окончания обработки всех деталей на предыдущей. Длительность технологического цикла изготовления партии

деталей по всем операциям равна сумме операционных циклов:

$$T_{\text{техн}}^{\text{посл}} = n \sum_{i=1}^m \frac{t_{\text{шт.}i}}{c_i}$$

где  $n$  – количество деталей в партии,  
 $m$  – число операций  
 $t_{\text{шт.}i}$  – норма времени  $i$ -ой операции;  
 $c_i$  – число рабочих мест.

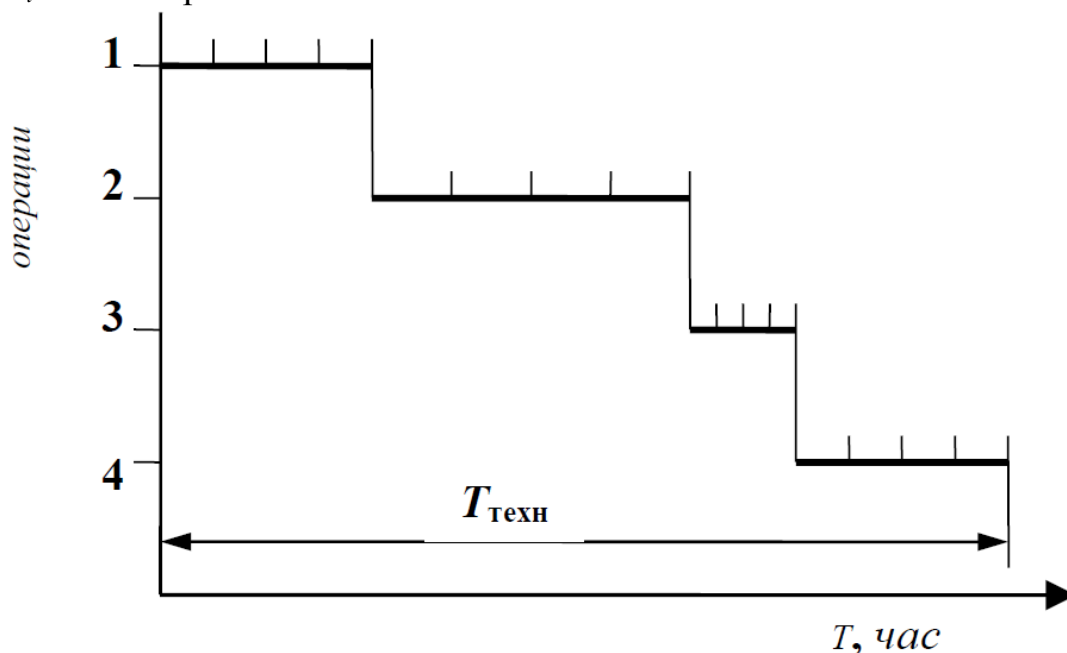


Рисунок 4- Последовательный вид движения

При последовательном виде движения деталей (изделия) отсутствуют перерывы в работе оборудования и рабочего на каждой операции, возможна высокая загрузка оборудования в течение смены, но производственный цикл имеет наибольшую величину, что уменьшает оборачиваемость оборотных средств.

Последовательный вид движения целесообразен, когда на участке изготавливается широкая номенклатура деталей, а производительность смежных рабочих мест резко различается. Такие условия характерны для единичного и мелкосерийного типов производства.

При **параллельном** виде движения предметов труда обработка каждой передаточной партии на последующей операции начинается немедленно после окончания предыдущей. При этом детали партии обрабатываются одновременно на разных операциях. Непрерывно работает оборудование только на наиболее трудоемкой операции, на остальных - с перерывами.

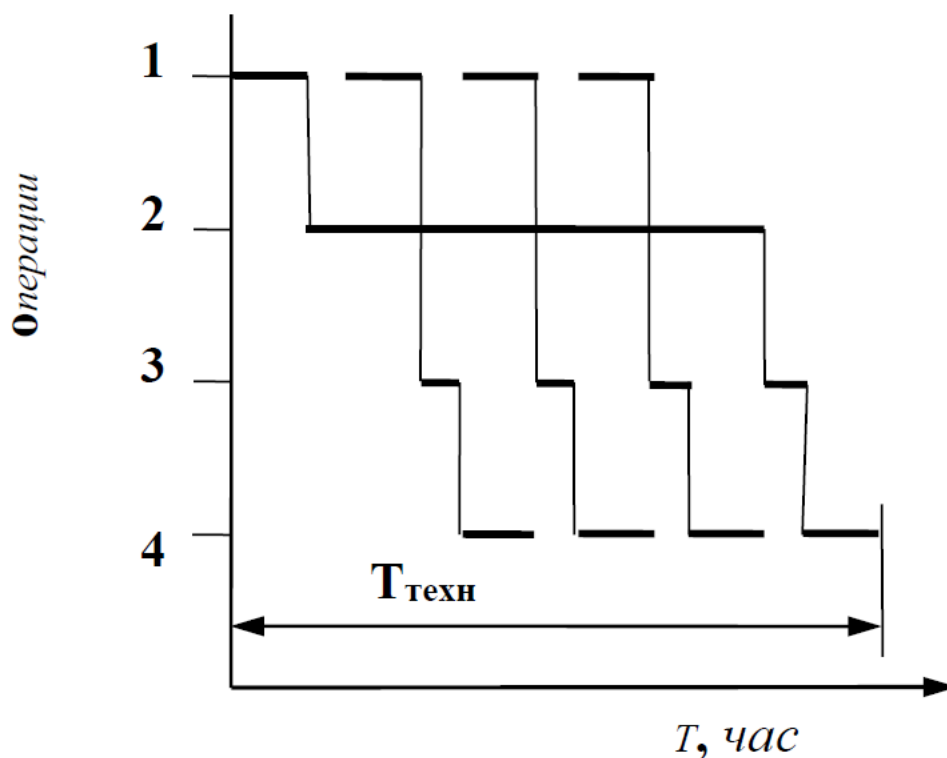


Рисунок 5- Параллельный вид движения

Длительность цикла определяется длительностью обработки одной транспортной партии на всех операциях и временем на обработку деталей на самой трудоемкой операции с максимальной продолжительностью без одной транспортной партии, которая уже учтена в первом слагаемом

$$T_{\text{техн}}^{\text{пар}} = p \sum_{i=1}^m \left( \frac{t_{\text{шт.}i}}{c_i} \right) + (n - p) \left( \frac{t}{c} \right)_{\text{max}}$$

Параллельный вид движения обеспечивает наименьшую длительность цикла по сравнению с другими видами, но возможности его применения ограничены, так как обязательным условием такого движения является равенство или кратность продолжительности выполнения операций. В противном случае неизбежны перерывы в выполнении менее трудоемких операций, что приводит к неполному использованию оборудования и рабочего времени рабочих.

Наиболее эффективно параллельный вид движения может быть применен при синхронных операционных циклах, в массовом поточном производстве.

При **последовательно-параллельном** виде движения последующая операция начинается раньше, чем заканчивается обработка всей партии деталей на предыдущей операции. Партия передается на последующую операцию не целиком, а частями (транспортными партиями), при этом имеет место частичное совмещение времени смежных операционных циклов.

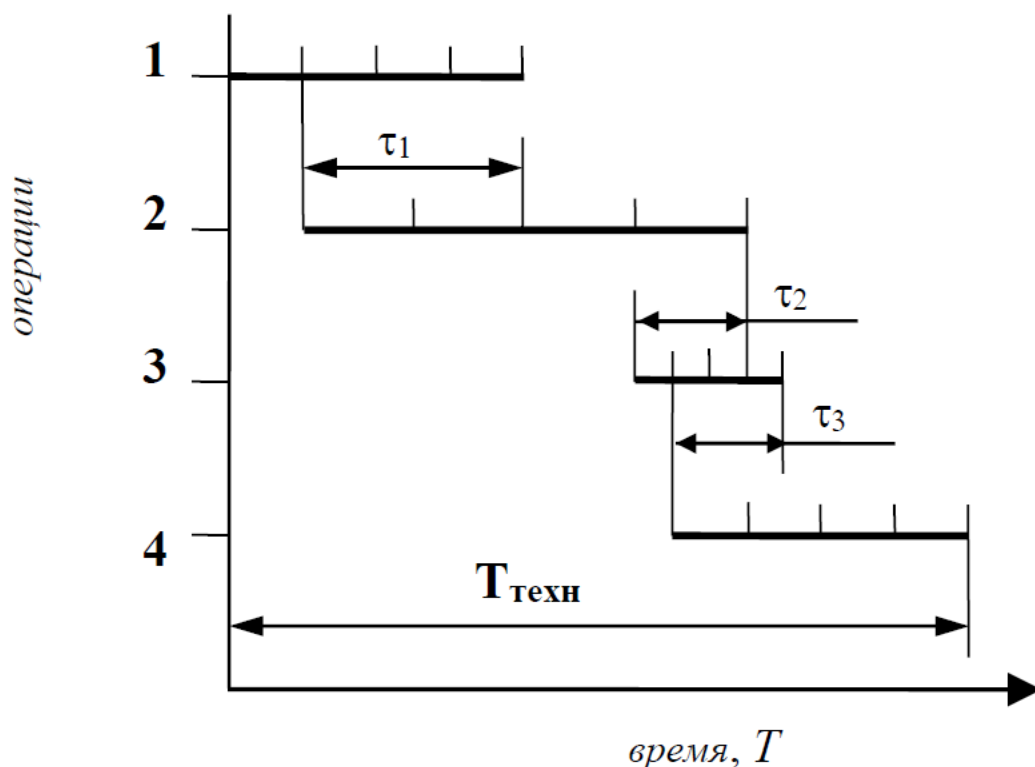


Рисунок 6- Последовательно-параллельный вид движения

Цикл при этом виде движения меньше, чем при последовательном, т.к. имеет место параллельность протекания процессов обработки, в течение времени  $\tau$ :

$$\tau_i = (n-p) t_{\text{кор}} ,$$

где  $n$  - число деталей в партии,  
 $p$  - число деталей в транспортной партии,  
 $t_{\text{кор}}$  - время обработки одной детали на короткой операции.

Длительность технологического цикла

$$T_{\text{техн}}^{\text{п.-п.}} = T_{\text{техн}}^{\text{посл}} - \sum_{i=1}^{m-1} \tau_i = T_{\text{техн}}^{\text{посл}} - (n-p) \sum_{i=1}^{m-1} \left( \frac{t_{\text{шт}i}}{c_i} \right)_{\text{кор}}$$

где  $m$  – число передаточных партий.

Параллельно-последовательный вид движения деталей (изделий) обеспечивает работу оборудования и рабочего без перерывов. Производственный цикл при этом виде больше по сравнению с параллельным, но меньше, чем при последовательном. Последовательно-параллельный вид движения характерен для серийного и крупносерийного типов производства при обработке крупных партий деталей.

Длительность технологического цикла по всем видам движения отлича-

ется от длительности производственного цикла на время выполнения контрольных операций, транспортных, естественных процессов и времени пере-

$$T_{\text{пр.ц}} = \frac{1}{fsT_{\text{см}}} (T_{\text{техн}} + mt_{\text{мо}}) + \frac{T_{\text{ест}}}{24}$$

рыва. Для плановых расчетов необходимо знать производственный цикл, выраженный в календарных днях, с учетом всех перерывов, вспомогательных операций, а также естественных процессов:

где  $T_{\text{см}}$  - продолжительность одной смены, мин,

$s$  - число смен в сутки,

$f = 250/365 = 0,685$  - коэффициент перевода рабочего времени в календарное

$T_{\text{ест}}$  - время протекания естественных процессов, час

$t_{\text{и}} - t_{\text{и}}$  - среднее межоперационное время, мин.

Из анализа рассмотренных видов движений следует:

Уровень параллельности, непрерывности и время цикла зависят от вида движений предметов труда в производстве.

В неупорядоченных и не синхронизированных процессах все виды движения предметов труда не обеспечивают непрерывности процесса, т.е. имеют резервы рационализации.

Увеличение размера партии оказывает наименьшее влияние на цикл при параллельном виде движения, а наибольшее - при последовательном.

Изменение норм времени по операциям существенно влияет на цикл, однако это влияние при различных видах движения партий деталей различно: например, ускорение коротких операции при последовательно-параллельном движении, приводя к увеличению выработки на операции, вызывает потери в производстве из-за удлинения цикла.

### ***Расчет и анализ цикла сложного технологического процесса***

Производственный цикл сложного процесса представляет собой общую продолжительность комплекса координированных во времени простых процессов, входящих в состав сложного процесса изготовления изделия или партии изделий.

Для анализа и координации элементов сложного процесса во времени необходимо, соответственно сборочной схеме изделия, разработать **цикловой** график, т.е. график линейной схемы сборки, выполненный в масштабе календарного времени.

Цикл сложного процесса определяется наибольшей суммой циклов по-



следовательно связанных между собой простых процессов и времени межцикловых перерывов:

$$T_{\text{сл}} = \sum_{i=1}^l (T_{\text{ц}i} + T_{\text{м.ц}})_{\text{max}}$$

где  $l$  - число простых процессов последовательно связанных между собой,

$T_{\text{м.ц}}$  – длительность межцикловых перерывов.

Межцикловые перерывы - это время комплектования партий на передачу из цеха в цех, разности в ритмах поступления и выдачи изделий и др.

Цикл сложного процесса можно уплотнить путем дифференцированной подачи сборочных элементов к различным стадиям (этапам) сборки. При этом циклы изготовления сборочных единиц, деталей могут протекать к какой-то мере параллельно сборочному циклу. Принцип такой дифференциации используется в системах оперативного планирования производства.

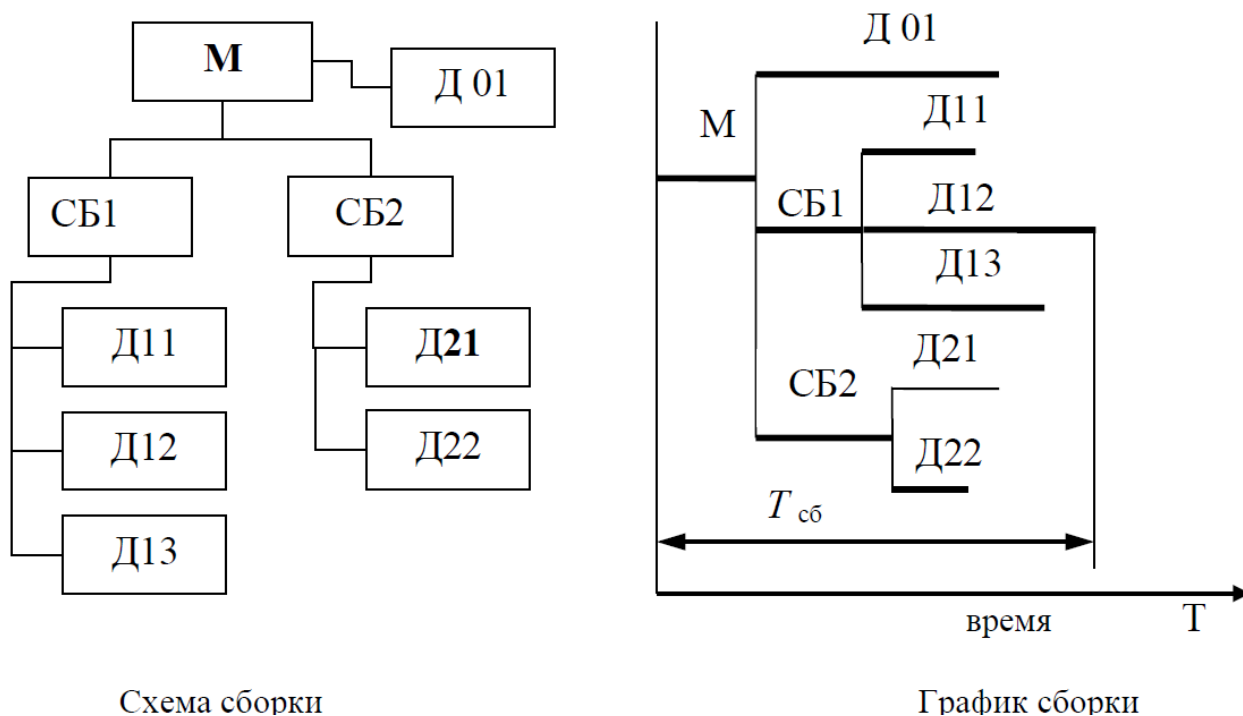


Рисунок 7 – Цикловой график сборки

### ***Пути, резервы и экономическое значение сокращения длительности производственного цикла***

Длительность производственного цикла зависит от сложности и трудоемкости изготовления продукции, уровня техники и технологии, механизации и автоматизации основных и вспомогательных операций, режима работы

предприятия, организации бесперебойного обеспечения рабочих мест материалами, энергией, инструментами и т.п.

Сокращение длительности производственного цикла значительно улучшает технико-экономические показатели предприятия, повышает его эффективность, способствует росту производительности труда. Это связано с тем, что внедрение новых технологий, техники ведет к снижению трудоемкости продукции, повышению выработки. При этом обеспечивается снижение себестоимости производимой продукции. Происходит ускорение оборачиваемости оборотных средств, что ведет к снижению потребности в них. В результате происходит высвобождение денежных ресурсов, которые могут быть использованы для расширения производства на данном предприятии.

Основными путями сокращения длительности производственного цикла за счет совершенствования организации производства являются:

- совершенствование технологии;
- снижение затрат труда на основные технологические операции;
- сокращение затрат времени на вспомогательные операции;
- совершенствование организации производства;
- замена естественных процессов соответствующими технологическими операциями;
- гибкость (многофункциональность) персонала.

Снижение трудоемкости основных технологических операций возможно за счет совершенствования конструкции и технологии. Повышение уровня унификации конструкций, выбор рациональной заготовки - все это значительно сокращает трудоемкость технологических операций. Наиболее эффективный путь совершенствования процессов транспортировки, складирования и контроля - это их совмещение во времени с процессами обработки и сборки, как это делается, например, в роторных автоматических линиях.

Рациональная организация производственного процесса во времени также приводит к сокращению длительности производственного цикла. Повышение степени параллельности выполняемых работ является одним из существенных организационных путей сокращения длительности производственного цикла.

Снижению производственного цикла также способствует переход от технологической специализации цехов к предметной специализации, организация работы предприятия по заранее разработанному графику, своевременная оперативная подготовка производства.

## ТЕМА 1.5 ПОТОЧНОЕ ПРОИЗВОДСТВО

Признаки поточного производства.

Типы поточных линий.

Современные проблемы поточного производства.

Гибкое производство.

### ***Общая характеристика поточного производства и его основные виды***

Поточное производство - это форма организации производства, основанная на ритмичной повторяемости согласованных во времени основных и вспомогательных операций, выполняемых на специализированных рабочих местах, расположенных в последовательности операций технологического процесса.

Основными признаками поточного производства являются:

1. Высокая степень ритмичности выполняемых операций и производственного процесса в целом. Все операции выполняются на основе единого расчетного такта.

2. Закрепление одного или ограниченного числа изделий за определенной группой рабочих мест, а каждой отдельной операции за определенным специализированным рабочим местом.

3. Прямоточность производственного процесса в связи с размещением рабочих мест в соответствии с последовательностью операций технологического процесса,

4. Высокая степень непрерывности производственного процесса, т.е. прохождение каждой детали по всем рабочим местам с минимальными перерывами между операциями.

В поточном производстве реализуются все основные принципы организации производственного процесса: параллельность, непрерывность, ритмичность, специализация, пропорциональность. Это обеспечивает наиболее эффективное его функционирование по сравнению с другими формами работы.

Основным звеном поточного производства является поточная линия, которая представляет собой группу рабочих мест, на которых процесс обработки деталей или сборки изделия осуществляется в соответствии с основными принципами поточного производства.

По степени непрерывности производственного процесса поточные линии подразделяются на непрерывно-поточные и прерывно-поточные (прямоточные).

В прямоточной линии не обеспечивается кратность всех операций, но рабочие места располагают по ходу технологического процесса.

В зависимости от числа изделий, закрепленных за поточной линией, линии подразделяются на однопредметные и многопредметные.

Однопредметные поточные линии создаются тогда, когда производственная программа по данному изделию достаточна для полного использования рабочего времени, а многопредметные - когда трудоемкость одного изделия не обеспечивает полную загрузку линии. Непременным условием создания многопредметных поточных линий является однотипность технологических процессов закрепляемых изделий. Многопредметные поточные линии бывают двух видов: групповые и переменно-поточные.

Под групповой понимается линия, на которой обрабатываются разные детали по одному процессу, на одном оборудовании.

*Метод групповой организации производства* применяется в случае ограниченной номенклатуры конструктивно и технологически однородных изделий, изготавливаемых повторяющимися партиями. Суть метода состоит в сосредоточении на участке различных видов технологического оборудования для обработки группы деталей по унифицированному технологическому процессу.

Несмотря на многообразие и различие конструкций, детали машин имеют много сходных конструктивных, размерных и технологических признаков. Пользуясь определенной системой, можно выявить эти общие признаки и объединить детали в определенные группы. Объединяющими качествами в группе могут быть общность применяемого оборудования и технологического процесса, однотипность оснастки.

Характерными признаками такой организации производства являются: подетальная специализация производственных подразделений; запуск деталей в производство партиями по специально разрабатываемым графикам; параллельно-последовательное прохождение партий деталей по операциям; выполнение на участках (в цехах) технологически завершеного комплекса работ.

Переменно-поточные линии создаются на основе подбора деталей со сходными техпроцессами. Эти линии требуют переналадки при переходе с обработки одной детали на другую.

### ***Однопредметные непрерывные поточные линии***

Однопредметные непрерывно-поточные линии характеризуются тем, что за линией закрепляется обработка изделий одного наименования, а за каждым рабочим местом закреплена определенная операция. Рабочие места

расположены в последовательности технологического процесса. Длительность операций на каждом рабочем месте равна или кратна такту.

**Такт** поточной линии – интервал времени между запуском (выпуском) двух смежных изделий на линии:

$$r = \frac{F_{\partial}}{N_{\text{зан}}}$$

где  $r$  – такт линии, мин/шт.,

$F_{\partial}$  – действительный фонд времени работы линии за определенный период (месяц, сутки, смену) с учетом потерь на ремонт оборудования и регламентированные перерывы;

$N_{\text{зан}}$  – программа запуска за тот же период, шт.

При передаче изделий с одного рабочего места на другое передаточными партиями определяется **ритм** линии:

$$R = p \cdot r,$$

где  $p$  – число деталей в передаточной партии, шт.

**Расчетное число рабочих мест** на каждой  $i$ -той операции процесса определяется по формуле:

$$\frac{t_i}{r} = c_i^{\text{расчет}},$$

где  $c_i^{\text{расчет}}$  – расчетное число рабочих мест,

$t$  – длительность выполнения операций.

Принятое число рабочих мест определяется округлением расчетного до ближайшего большего целого числа.

**Коэффициент загрузки рабочих мест:**

$$k = \frac{c_i^{\text{расчет}}}{c_i}$$

**Скорость** движения конвейера поточной линии определяется по формуле:

$$v = \frac{l_o}{R} = \frac{l_o}{r \cdot p}$$

Конвейеры без снятия изделий называются *рабочими*, со снятием изделий – *распределительными*. Участок рабочего конвейера, на котором выполняется одна операция, называется рабочей зоной операции. Длина этого участка равна:

$$Li = l_o \cdot c_i.$$

На операциях с возможным отклонением времени выполнения операции в от нормативного значения в большую сторону, предусматривается **ре-**

**зервная зона** длиной, равной:

$$L_{рез} = (t_{i, \max} - t_i) \cdot v$$

где  $t_{i, \max}$  – максимальная продолжительность выполнения  $i$ -ой операции.

Общая длина конвейера определяется по формуле:

$$Li = \sum l_o \cdot c_i + \sum L_{рез}$$

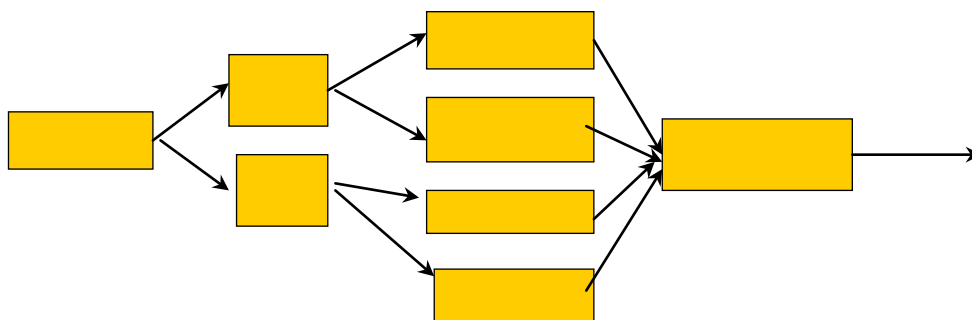
Длительность технологического цикла обработки одной детали на поточной линии определяется по формуле (в мин) :

$$T_{ц} = r \cdot \sum c_i + \frac{\sum L_{рез}}{v}$$

Процесс согласования длительности операций с тактом поточной линии называется синхронизацией. Условия синхронизации:

$$\frac{t_i}{c_i} = r,$$

где  $r$  – такт непрерывной поточной линии,  
 $c$  – число рабочих мест,  
 $t$  – длительность выполнения операций.



|                                |                     |                     |                     |                     |
|--------------------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|
| операция                       | 1                   | 2                   | 3                   | 4                   |
| Число рабочих мест             | 1                   | 2                   | 4                   | 1                   |
| Время выполнения операции, мин | 10                  | 20                  | 40                  | 10                  |
| Такт $\frac{t_i}{c_i}$ ,       | $\frac{10}{1} = 10$ | $\frac{20}{2} = 10$ | $\frac{40}{4} = 10$ | $\frac{10}{1} = 10$ |

Рисунок 8– Схема поточной линии

Синхронизация осуществляется путем изменения состава операций и организационных условий их выполнения.

Синхронизация поточных линий выполняется в два этапа. Предвари-

тельная синхронизация осуществляется на стадии проектирования поточной линии путем подбора метода операций, оборудования, оснастки, режимов обработки. При этом допускается отклонение от расчетного такта на 8 – 10%.

### **Современные проблемы поточного производства и пути их решения. Гибкое производство**

Усиление конкурентной борьбы за потребителя между производителями, практически неограниченные возможности научно-технического прогресса привели к частой сменяемости продукта. Частая смена выпускаемой номенклатуры изделий требует различного оборудования (приспособлений, штампов и др.), что ведет к значительным капитальным вложениям, к удорожанию производства.

Главным фактором в конкурентной борьбе стал фактор времени. Фирма, которая может за короткий срок довести идею до промышленного освоения и предложит потребителю высококачественный и относительно дешевый товар, становится победителем.

Быстрая сменяемость продукции и требования ее дешевизны при высоком качестве приводит к противоречию:

- с одной стороны, низкие производственные издержки (при прочих равных условиях) обеспечиваются применением автоматических линий, специального оборудования;
- но с другой стороны, проектирование и изготовление такого оборудования нередко превышают 1,5—2 года (даже в настоящих условиях), то есть к моменту начала выпуска изделия оно уже морально устареет.

Применение же универсального оборудования (неавтоматического) увеличивает трудоемкость изготовления, то есть цену, что не приемлется рынком.

Решить эту проблему возможно при использовании гибкого производства.

**Гибкость производства** - это возможность быстрого перехода к производству новых изделий, обработке различных деталей на одном и том же оборудовании с небольшой остановкой оборудования для переналадки или без неё.

При создании такого оборудования необходимо было выполнить следующие требования:

- универсальности, то есть легкой переналаживаемости;
- автоматизации;

- автоматической переналаживаемости по команде с управляющей вычислительной машины (УВМ);
- встраиваемости в автоматические линии и комплексы;
- высокой точности;
- высокой надежности;
- автоматической подналадки (корректировки) инструмента в процессе выполнения операции и т.д.

Основу гибких производственных систем (ГПС) составляют:

- "обрабатывающие центры" механической обработки (с многоинструментальными магазинами (до 100 и более инструментов), с точностью позиционирования изделия относительно инструмента 0,25 мкм, с активным контролем и автоматической подналадкой инструмента);
- промышленные роботы с программным управлением как универсальное средство манипулирования деталями, универсально-транспортные погрузочно-разгрузочные средства, а также переналаживаемые роботы-маляры, роботы-сварщики, роботы-сборщики и т.д.;
- лазерные раскройные установки, заменяющие сложнейшие комплексы холодной штамповки, которые сами определяют оптимальный раскрой материалов;
- термические многокамерные агрегаты, где в каждой отдельной камере производится термообработка или химико-термическая обработка по заданной программе;
- высокоточные трехкоординатные измерительные машины с программным управлением (на гранитных станинах, с износостойкими (алмазными, рубиновыми) измерителями);
- лазерные бесконтактные измерительные устройства и т.д.

Робототехнические комплексы, предназначенные для работы в ГПС, имеют автоматическую переналадку и включают в свой состав единицу технологического оборудования, промышленный робот и средства оснастки (устройства накопления и ориентации).

Гибкая автоматизированная линия (ГАЛ) - производственная система, состоящая из гибких производственных модулей, объединенных автоматической системой управления, в которой технологическое оборудование расположено в соответствии с принятой последовательностью технологических операций. Преимуществом ГАЛ по сравнению с не переналаживаемой системой является, во-первых, гибкость, во-вторых, экономия капитальных вложений по приобретаемому оборудованию. Преимуществом ГАЛ по сравнению с универсальным оборудованием является высокая производительность, дости-



гаемая за счет одновременной работы нескольких инструментов.

**Гибкий автоматизированный участок (ГАУ)** - это гибкая производственная система, состоящая из гибких производственных модулей (ГПМ), объединенных автоматизированным дистанционным управлением, функционирующая по технологическому маршруту, в котором возможны изменения последовательности используемого технологического оборудования. Обязательным для ГАУ является наличие автоматизированной системы управления, автоматизированной транспортно-накопительной системы.

Расчет эффективности применения ГАУ производится с учетом объема производства. При решении вопроса о применении ГАУ рассматриваются все возможные варианты, определяются для всех вариантов приведенные затраты и в качестве оптимального принимается вариант, обеспечивающий минимальное значение приведенных затрат.

Использование ГПС приводит к полному изменению подходов к проектированию, освоению и серийному производству, а также планированию производства.

Однако стоимость ГПС очень велика и требуется тщательная экономическая проработка эффективности ее применения.

### ***Концепция гибкого интегрированного производства***

Одним из основных направлений развития техники является гибкая интеграция производства (ГИП). Основу ГИП составляют:

2. Централизация обработки деталей и сборки узлов;
3. Гибкость оборудования и организации производства;
4. Интеграция управления на базе использования компьютерной техники.

Централизация обработки – это максимально полная обработка детали, сборки узла на одном рабочем месте, на одном станке (обрабатывающем центре). Обрабатывающие центры – это универсальное оборудование, применяемое как в массовом, так и в единичном производстве.

При использовании централизации обработки следует выполнять следующие правила:

- конструкция деталей должна удовлетворять требованиям их обработки на обрабатывающем центре;
- сегодня нужно обрабатывать те детали, которые завтра пойдут на сборку;
- весь цикл обработки детали должен быть осуществлен на одном рабочем месте.

Интеграция производства начинается с объединения различных функциональных составляющих производства в различные автоматизированные системы управления.

При организации гибкого интегрированного производства на предприятии создаются интегрированные производственные комплексы (ИПКП).

Интегрированным производственным комплексом предприятия (ИПКП) называют интегрированную систему переналаживаемого производства всего предприятия, управляемую автоматизированной системой управления предприятием (АСУП), которая обеспечивает быструю перестройку технологии производства при изготовлении всей номенклатуры изделий, выпускаемых предприятием по всему циклу производства, начиная от получения заказов на производство изделий и кончая поставкой их потребителю. В состав ИПКП входят (рис):

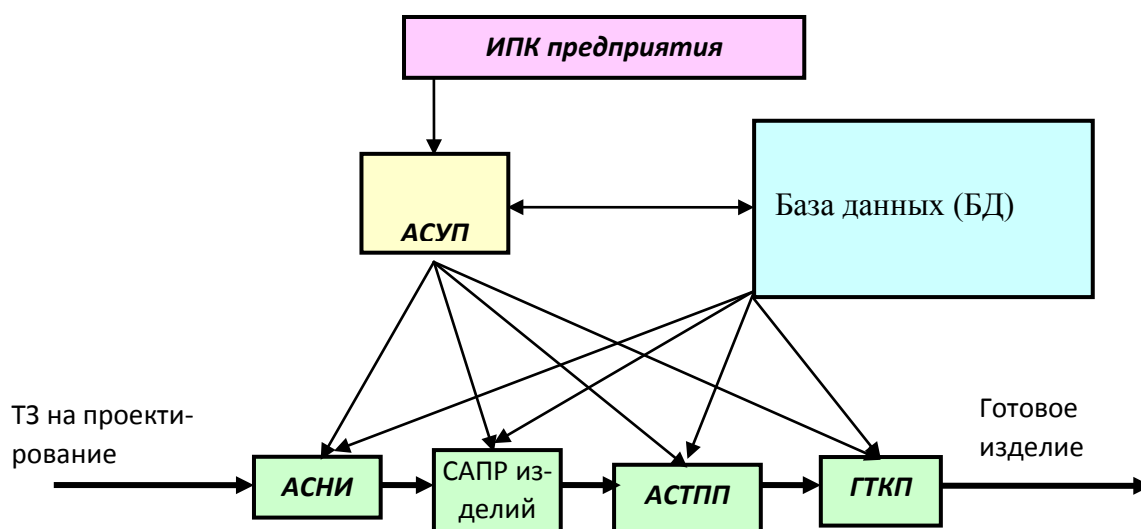


Рисунок 8 - Система интегрированного комплекса предприятия

1. АСУП,
2. База данных предприятия (БДП)
3. Автоматизированная система научных исследований (АСНИ),
4. Система автоматизированного проектирования изделий (САПР),
5. Автоматизированная система технологической подготовки производства (АСТПП),
6. Гибкий технологический комплекс предприятия (ГТКП)

Оценка прогноза развития ГПС, опыт уже достигнутого в развитых странах, позволяет сделать вывод, что дальнейшее развитие гибкого производства приведет к созданию в будущем автоматизированных заводов с гибким производством. Роль человека на этих заводах будет сводиться в разработке программного обеспечения, наладке и ремонте оборудования. Такие предприятия будут способны осуществлять выпуск необходимой продукции в заданные сроки и в необходимых количествах при наименьших затратах.

## ТЕМА 2.1 ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ ТЕОРИИ УПРАВЛЕНИЯ

Положения и понятия теории управления.

Принципы управления.

Методы управления.

Организация оплаты труда.

Организационная структура управления производством.

Содержание работы основных функциональных звеньев.

Пути повышения эффективности производства

### ***Основные положения и понятия теории управления***

Разделение труда по мере развития производственных отношений привело к выделению специфических трудовых процессов - процессов управления.

*Менеджмент (управление)* - это целенаправленное воздействие на коллективы людей для организации и координации их деятельности в процессе производства с целью эффективного выполнения стоящих перед производством задач.

Управление (менеджмент) – это процесс распределения и движения ресурсов в организации по заранее разработанному стратегическому плану с непрерывным контролем результатов работ. К этим ресурсам относятся: финансовые ресурсы; материальные (оборудование и т.п.); людские; информационные; временные ресурсы.

Тех, кто управляет, принято называть *субъектами управления*. Тех, кем управляют, и то чем управляют, называют *объектами управления*. Субъекты управления – это люди, в функции и задачи которых входит осуществление управления, т.е. руководители, начальники, организаторы. Объектами управления могут быть работники, коллективы, действующие согласно установкам, предписаниям субъекта управления.

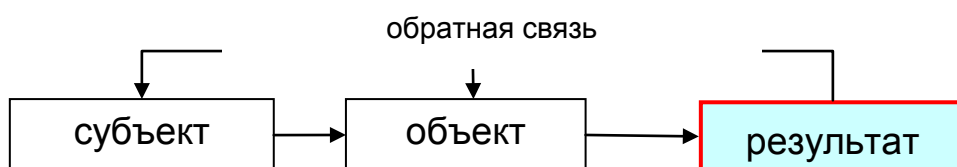


Рисунок 9 - Структура системы управления

Управление осуществляется в рамках единого процесса управления (кольца управления), что показано на рисунке 10.



Рисунок 10- Кольцо управления

Управленческий цикл содержит в себе четыре функции, — это *планирование, организация, мотивация, контроль*. Данные функции охватывают все виды управленческой деятельности по созданию материальных ценностей, финансированию, маркетингу и т. д.

**Планирование.** Эта функция представляет собой по существу процесс подготовки решений. Этапы планирования:

- а) постановка целей;
- б) определение исходных предпосылок;
- в) выявление альтернатив;
- г) выбор наилучшей альтернативы;
- д) ввод и исполнение плана.

**Организация.** Функция организации нацелена на упорядочение деятельности менеджера и исполнителей. Это прежде всего оценка менеджером своих возможностей, изучение подчиненных, определение потенциальных возможностей каждого работника, расстановка сил и т. д. Вся эта организаторская деятельность протекает на фоне проявления вполне конкретных структур предприятия.

**Мотивация.** После проведения подготовительных мероприятий менеджер должен обеспечить успешное выполнение работы. В этих целях используются:

а) *стимулирование, т. е. побуждение работников к активной деятельности с помощью внешних факторов (материальное и моральное стимулирование);*

б) *собственно мотивирование, т. е. создание у работников внутренних (психологических) побуждений к труду.* Главным здесь являются: заинтересованность в труде, потребность в трудовой активности, переживание чувства удовлетворения от трудовой деятельности. Менеджер, чтоб успешно осуществить эту функцию управления должен быть компетентен в различных ас-

пектах коммуникации, он обязан развивать у себя соответствующие умения и навыки.

**Контроль.** Эта функция «состоит в подтверждении того, что все идет в соответствии с принятым планом, существующими директивными документами и принятыми принципами управления». Другими словами, контроль — это процесс проверки и сопоставления фактических результатов с заданиями.

Конкретные функции управления тесно связаны со спецификой предприятия и основными сферами его деятельности (общее управление, финансовое управление, производство, НИОКР, маркетинг).

Общее управление предприятия состоит в его структуризации, организации деятельности, планировании, управлении персоналом, контроле, учете и анализе результатов деятельности.

При управлении производством решаются задачи экономики производства (издержки, цены) и планирования производства продукции. К задачам планирования производства относят:

- выбор технологического процесса;
- планирование программы производства;
- планирование последовательности производства (оперативное планирование);
- формирование производственных систем (систем оборудования);
- содержание и эксплуатация оборудования;
- организация материально-технического снабжения.

При управлении НИОКР (инновациями) реализуются следующие конкретные функции управления:

- организация инновационного процесса;
- выбор и реализация стратегии НИОКР;
- оптимальное распределение ресурсов на НИОКР;
- внедрение результатов НИОКР;
- защита результатов НИОКР.

Реализация функций в области маркетинга включает:

- организацию сбора и обработки маркетинговой информации;
- выбор целевых рынков и их сегментирование;
- применение маркетинговых решений по продукту;
- выбор и взаимодействие с каналами товародвижения;
- продвижение товара;
- выбор и реализация ценовой политики;
- планирование и анализ эффективности маркетинговой деятельности.

сти.

Финансовое управление предприятием включает:

- приобретение финансовых средств;
- использование финансовых средств;
- управление ликвидностью;
- структурирование капитала и имущества;
- управление платежными средствами и проведение платежного оборота;
- финансовое планирование и финансовый контроль.

Таким образом, конкретные функции управления предприятием можно рассматривать как системные компоненты его менеджмента.

### *Иерархия управления*

В системах управления существует иерархия (пирамида) управления с дифференциацией по рангу командной власти, компетенции принятия решений, авторитету, положению.



Рисунок 11- Иерархия менеджмента

Иерархия управления - инструмент для реализации целей предприятия. Чем выше иерархический уровень, тем больше объем и комплексность выполняемых функций, ответственность, доля стратегических решений и доступ к информации. Одновременно растут и требования к квалификации менеджеров, их личная свобода в управлении. Чем ниже уровень - тем больше простота управленческих решений, доля оперативных видов деятельности.

### *Принципы управления*

Принципы управления – это обязательные, основополагающие начала, определяющие структуру и функционирование всей системы управления.

К важнейшим принципам управления относятся: единоначалие, плановость руководства, соблюдение режима экономии и бережливости, материальное и моральное стимулирование, научность управления.

*Принцип единоначалия* означает подчинение коллектива и его членов воле руководителя. Руководитель наделен полнотой власти по управлению вверенным ему участком работы и несет полную ответственность за результаты его деятельности. Руководитель должен обеспечить оперативное руководство порученным ему подразделением (предприятием, цехом, участком, бригадой). На предприятии образуется «цепочка» линейных руководителей: директор — начальник цеха — мастер участка — бригадир, имеющих право давать директивные указания подчиненным звеньям. Руководитель низшего звена непосредственно подчинен вышестоящему руководителю и получает задания и другие распоряжения только от него.

*Принцип плановости* в работе заключается в планомерной организации работы всех звеньев предприятия; во взаимной согласованности планов и действий всех подразделений для достижения главной цели - выполнения плана с высокими экономическими результатами. Плановость в управлении производством обеспечивает ритмичный ход производства с наименьшими издержками.

*Принцип режима экономии и бережливости* заключается в разработке и выполнении на всех уровнях хозяйствования мероприятий, обеспечивающих экономное использование ресурсов — труда, энергии, сырья, материалов, оборудования и производственных мощностей, сокращение различных потерь и отходов, ликвидацию непроизводительных расходов. Необходимым условием являются технически обоснованное нормирование всех производственных ресурсов, учет и стимулирование за бережное отношение и экономию ресурсов.

*Принцип материального и морального стимулирования* основывается на личной заинтересованности работающих. Этот принцип находит выражение в дифференциации заработной платы в зависимости от квалификации, условий труда; в применении различных систем премирования работников и коллективов за достигнутые показатели в труде.

*Принцип научности управления* основывается на том, что оно строится и развивается по определенным закономерностям и на основе экономических законов.

## ***Методы управления***

*Методы управления* предприятием — это способы осуществления управленческой деятельности, с помощью которых выполняются функции управления предприятием и его подразделениями.

В управлении машиностроительным предприятием используются следующие группы методов: экономические; социально-психологические; организационно-административные.

*Экономические методы* в управлении представляют собой систему экономических взаимоотношений между предприятиями и организациями, а также между внутрипроизводственными подразделениями. Они занимают ведущее положение в управлении производством, так как способствуют его высокой эффективности и позволяют дать объективную оценку результатов работы.

Экономические методы управления, воздействуя на коллективы через систему планов, норм, стимулов, правил, создают условия материальной заинтересованности в достижении поставленной цели управления — росте объема производства, повышении качества продукции, снижении себестоимости, ускорении технического прогресса и т. п. К экономическим методам относятся планирование, экономическое стимулирование, учет и анализ производственно-хозяйственной деятельности.

*Методы стимулирования* могут быть материальные и моральные. Материальное стимулирование осуществляется преимущественно через заработную плату и премии. Системы заработной платы предусматривают повышенную оплату труда за более квалифицированную работу, за более производительные методы выполнения работ и условия труда. Системы премирования дополняют системы заработной платы материальным стимулированием работников за достижение высоких конечных результатов, за работу высокого качества, за рациональное использование ресурсов и их экономию, за рост производительности труда. Моральное стимулирование выражается в признании достижения высоких производственных результатов работника в печати, занесении его фамилии на доску Почета, объявлении благодарности, награждении и т. д.

*Социально-психологические методы* управления включают изучение внешней среды производства и условий жизни работающих; социальных запросов и интересов коллектива; общественного мнения; условий формирования коллектива, его социальной структуры, профессиональной и общеобразовательной подготовки и др.

*Социологические методы* позволяют изучать психологический климат коллектива, индивидуальные особенности каждого работника и вырабатывать



мероприятия, направленные на улучшение условий труда, быта и культурного обслуживания работников.

*Организационно-административные методы* представляют собой организационные и распорядительные воздействия на управляющую и управляемую части производства.

Эти методы регламентируют порядок прямых директивных воздействий на объект управления. В комплексе этих методов выделяют *организационное и распорядительное* воздействие. *Организационное* воздействие связано с установлением постоянного порядка в организации системы и осуществлении возложенных на нее функций. Примерами регламентирования процессов управления могут служить ГОСТы на организацию конструкторских и технологических работ, типовые положения о предприятии, его структуре, нормирование.

*Распорядительное* воздействие осуществляется в процессе функционирования системы и направлено на обеспечение слаженной работы аппарата управления, на поддержание работы системы в заданном режиме и перевод ее в более совершенное состояние. Распорядительное воздействие может быть оказано в виде устного или *письменного распоряжения* и иметь форму *приказа*. Методы управления предприятием должны находиться в полном соответствии с законами. Для проверки такого соответствия приказы предварительно проверяются юридической службой предприятия и вступают в действие только после проверки.

*Программно-целевое планирование* заключается в том, что при решении какой-либо проблемы выдвигается ее главная цель, реализации которой подчиняется деятельность предприятия, и формулируются конечные результаты. Главная цель подразделяется на подцели, а по каждой подцели разрабатываются мероприятия, в которых указываются подразделения, ответственные за их выполнение. На основании такой системы составляют графики реализации главной цели. При крупных разработках создается соответствующий аппарат управления.

### ***Организационная структура управления производством***

Предприятие как сложная система управления содержит управляемую часть (производство, цехи, участки, бригады, службы) и управляющую (аппарат управления). Управление производством требует специализации подразделений управляющей части системы и закрепления определенных видов управленческой деятельности за работниками аппарата управления.

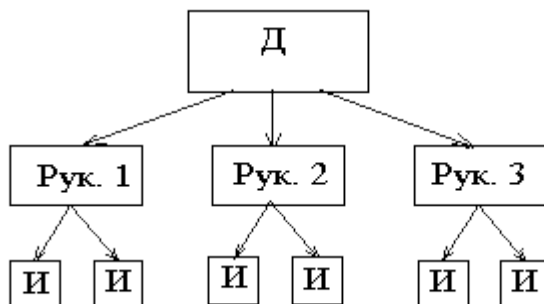
Специализация подразделений управляющей системы осуществляется по функциям управления.

*Функция управления* — это комплекс необходимых, повторяющихся управленческих работ, объединенных единством содержания и целевой направленности. Различают общие и специальные функции управления. Общие — отражают типовую структуру процесса управления; они включают комплексы управленческих работ, выполняемых при управлении любым объектом (например, прогнозирование, планирование, регулирование, контроль, учет). Специальные — включают комплексы управленческих воздействий на отдельные стороны деятельности предприятия, которые выступают специфическими объектами управления, например, управление снабжением, транспортным хозяйством, качеством продукции и др.

Состав управленческих подразделений и их взаимосвязь называется *структурой аппарата управления*. Структура аппарата управления, дополненная связями соподчиненных единиц и звеньев аппарата управления, называется *организационной структурой управления*. Аппарат управления предприятием включает линейных руководителей по ступеням управления (директора, начальника цеха, мастера, бригадира) и персонал функциональных подразделений (диспетчеров, нормировщиков, товароведов и др.).

Существуют 4 основных принципа построения организационной структуры управления: линейный, функциональный, линейно-функциональный и матричный

*Линейный принцип* характеризуется непосредственным воздействием руководителя на управляемое звено по всем функциям управления. Во главе каждого производственного подразделения стоит руководитель, единолично отвечающий за работу подчиненных звеньев. Ему подчинены руководитель и исполнители нижестоящих подразделений, он подчинен вышестоящему начальнику. Такая система применяется при небольшом числе работников. Например, бригадир отвечает за качество управления бригадой и за достигнутые ею конечные результаты работы, мастер — за работу участка.



Д - директор; Рук. - руководители подразделений; И - исполните

Рисунок 12- Линейная структура управления

При построении управления по линейному принципу обеспечиваются полное выполнение принципа единоначалия и согласованность управленческих воздействий. Это требует глубоких и разносторонних знаний от руководителя, что при больших объемах и сложности производства ограничивает такой принцип построения структур управления (рисунок 12).

*Функциональная* организационная структура - связь административного управления с функциональным управлением (рисунок 13).

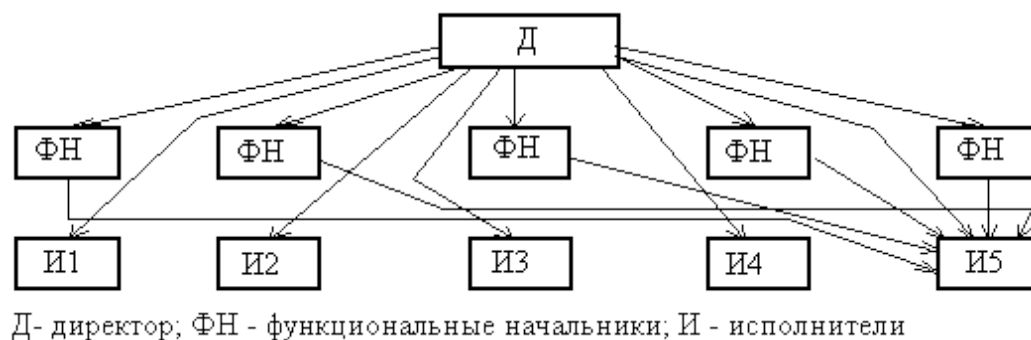


Рисунок 13- Функциональная структура управления

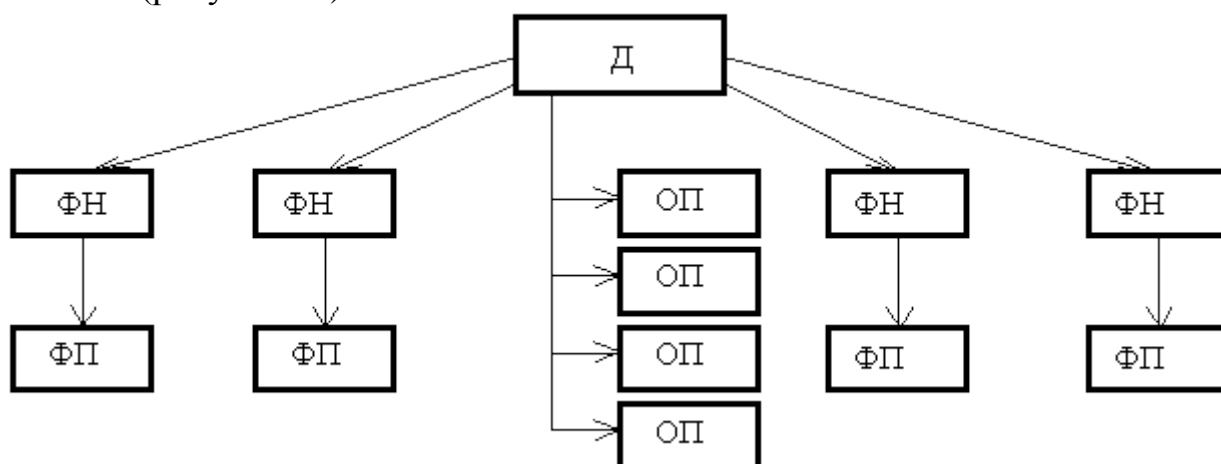
Здесь общее руководство осуществляется руководителем соответствующего подразделения (линейным руководителем) через руководителей функциональных органов. Каждый функциональный орган руководит и несет полную ответственность за отдельные стороны работы предприятия. При такой структуре управления исполнитель подчинен не одному начальнику (мастеру), а нескольким, специализированным по функциям управления, при этом каждый имеет право давать распоряжения, обязательные к выполнению (рисунок 13).

При такой структуре аппарата, упрощается работа линейных руководителей, обеспечивается высокая степень профессиональной проработки решений.

Однако нарушается единство и согласованность распоряжений, ответственность за конечные результаты работы. Функциональный принцип построения структур управления не согласуется с принципом единоначалия в управлении и поэтому не нашел распространения в системах управления машиностроительными предприятиями.

*Линейно-функциональная структура* состоит в том, что руководители подразделений по ступеням управления осуществляют свою деятельность на принципах единоначалия, но для обеспечения необходимой компетентности управленческих решений при руководителе создаются функциональные под-

разделения (отделы, группы, бюро), привлекаются специалисты. Последние выступают в качестве помощников руководителя по отдельным функциям управления; они готовят решение, но принимает его руководитель - единоначальник (рисунок 14).



*Д- директор; ФН - функциональные начальники; ФП - функциональные подразделения; ОП – основные производственные подразделения*

Рисунок 14- Линейно-функциональная структура управления

Иногда такую структуру называют штабной, так как функциональные руководители соответствующего уровня составляют штаб линейного руководителя (на рисунке 13 функциональные начальники составляют штаб директора).

Преимуществами этой системы является повышение качества принимаемых управленческих решений и распоряжений и соблюдение принципа единоначалия.

Линейно-функциональная структура аппарата получила наиболее широкое распространение в управлении машиностроительными предприятиями. Однако для низших ступеней управления (мастер - рабочий) сохраняется линейный, а в руководстве отделами — функциональный принципы.

*Матричная* структура (рисунки 14, 15) характерна тем, что исполнитель может иметь двух и более руководителей (один - линейный, другой - руководитель программы или направления). Такая схема давно применялась в управлении НИОКР, а сейчас широко используется в фирмах, ведущих работу по многим направлениям. В дополнение к руководителям функциональных подразделений выделяются руководители работ по проблеме, например *руководители проектов*, которые координируют работу производственных подразделений, связанную с выполнением поставленной цели (разработки). Такая структура, хотя и несколько увеличивает штат управления, обеспечивает более высокие темпы научно-технического прогресса, повышает оператив-

ность и качество управления, делает его более маневренным, обеспечивает более обоснованный прогноз развития.



Рисунок 14- Матричная структура управления, ориентированная на продукт

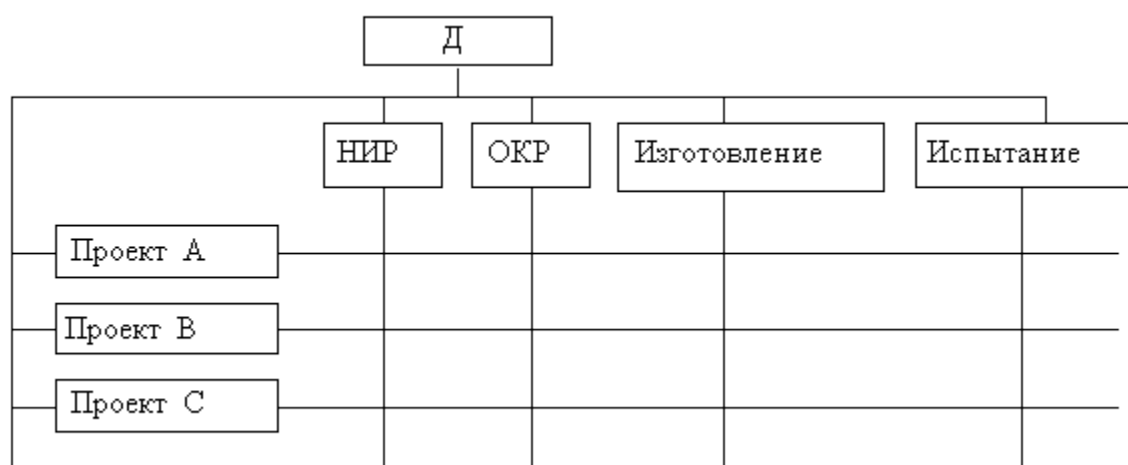


Рисунок 15 - Матричная структура управления по проектам

### ***Содержание работы основных функциональных звеньев***

Во главе предприятия стоит генеральный директор. *Генеральный директор* распоряжается имуществом предприятия и средствами, заключает договора. Генеральному директору непосредственно подчинены его заместители, начальники цехов, начальники некоторых функциональных отделов.

Заместители генерального директора осуществляют руководство отделами и службами по определенным функциям управления. Например, *первый заместитель генерального директора — Технический директор* — осуществляет руководство техническим развитием объединения; он ведает всеми научными и производственно-техническими вопросами, несет персональную

ответственность за обеспечение научно-технического прогресса производства и его техническое перевооружение, качество и сроки технической подготовки производства новой продукции, состояние патентного и информационного дела. В соответствии с этим техническому директору подчинены все главные специалисты (конструктор, металлург, технолог, сварщик, энергетик, механик и т. д.) и находящиеся в их ведении отделы.

*Заместитель генерального директора по производству* руководит основным производством и несет персональную ответственность за выполнение заданий по выпуску готовой продукции соответственно графику. Ему подчинены начальники производств по видам продукции и планово-диспетчерский отдел предприятия.

*Заместитель генерального директора по снабжению, сбыту и финансам* руководит материальным обеспечением производства, реализацией готовой продукции и обеспечением финансовыми ресурсами. Ему подчинены: отдел материально-технического снабжения, отдел транспорта, а также финансовый отдел, который ведет денежные операции по расчету с дебиторами и кредиторами.

*Заместитель генерального директора по экономике* ведает технико-экономическим планированием, нормированием, экономическим стимулированием. Ему подчинены:

*планово-экономический отдел (ПЭО)*, осуществляющий разработку перспективных и месячных планов, учет и анализ результатов их выполнения;

*отдел труда и заработной платы*, руководящий техническим нормированием и тарификацией работ, разработкой и применением нормативов и норм затрат труда, контролирующий состояние фонда заработной платы и рациональность его расхода, динамику роста уровня заработной платы и производительности труда;

Должность *заместителя генерального директора по капитальному строительству* предусматривается при больших объемах капитального строительства и реконструкции объединения. Ему подчинены: управление капитальным строительством (УКС), отдел реконструкции и ремонтно-строительный отдел.

В некоторых предприятиях введена должность *заместителя генерального директора по качеству* изготавливаемой продукции. Он должен обеспечивать неуклонный рост выпуска высококачественной продукции, высокую надежность выпускаемых изделий. Ему подчинены отделы стандартизации, надежности и эксплуатации готовой продукции.

*Заместитель генерального директора по персоналу* занимается выявлением потребности в кадрах, их организованным набором; расстановкой, их

продвижением в производстве; разработкой мероприятий, стабилизирующих состав коллектива; повышением трудовой дисциплины.

Непосредственно в ведении генерального директора находятся *инспекция контроля исполнения* принятых распоряжений, *главный бухгалтер* и др. *Главный бухгалтер* руководит учетом всех материальных и денежных ресурсов и несет наряду с генеральным директором ответственность за сохранность и правильность расходования этих ресурсов. Он действует на основании положения о главных бухгалтерах. Главный бухгалтер наделен правом запретить исполнение распоряжения любого руководителя, если оно нарушает закон.

*Начальник цеха* подчинен директору предприятия. Он руководит цехом на основе единоначалия.

В подчинении начальника цеха находятся:

*технологическое бюро*, которое разрабатывает рабочую технологию, контролирует технологическую дисциплину на производственных участках; в подчинении начальника техбюро находятся группа инженеров-технологов, техник по инструменту, мастерская по ремонту несложной технологической оснастки; архив технической документации цеха; инструментальные кладовые;

*бюро труда и заработной платы*, которое ведает нормированием, тарификацией и материальным стимулированием труда, контролем за рациональным использованием фонда заработной платы фонда материального поощрения;

*планово-экономическое бюро*, которое разрабатывает планы цеха, и контролирует его выполнение;

*производственно-диспетчерское бюро (ПДБ)*, которое ведает разработкой оперативно-календарных планов цеха, участков и бригад, их материальным обеспечением на каждую смену, организацией бесперебойной, ритмичной работы всех участков. В ведении ПДБ цеха находятся цеховые склады материалов, заготовок и готовой продукции, а также внутрицеховой транспорт;

*бюро цехового контроля*, которое занимается межоперационным и окончательным контролем продукции цеха, его оборудования и технологической оснастки, разработкой мероприятий по предупреждению брака; работники бюро цехового контроля в части соблюдения трудовой дисциплины и правил внутреннего распорядка подчиняются начальнику цеха, а в части оценки качества продукции только главному контролеру предприятия;

*механик цеха*, который руководит слесарями и электриками и организует техническое обслуживание, текущий и средний ремонт оборудования цеха по графику, контролирует эксплуатацию оборудования;

*завхоз цеха*, который руководит обслуживающими рабочими и отвечает за порядок в гардеробе, санитарное состояние помещений цеха.

Цех состоит из отделений и участков. Отделение возглавляет старший мастер, а участок - *мастер*, который подчинен старшему мастеру. В подчинении старшего мастера находится не менее двух-трех участков. Мастер осуществляет руководство рабочими, занятыми на рабочих местах участка. При его участии разрабатывается и совершенствуется технология, устанавливаются и пересматриваются нормы, создаются оперативно-календарный и месячные планы. Мастер расставляет рабочих и загружает их работой, премирует за достижение высоких показателей в работе, представляет к повышению разряда, а за проступки — к дисциплинарному воздействию. *Сменный мастер* руководит коллективом участка определенной смены и обладает всеми правами и обязанностями мастера.

В помощь мастеру выделяется *плановик-распределитель работ*, который prepares сменно-суточные задания, обеспечивающие наиболее полную загрузку оборудования и выполнение месячного графика запуска - выпуска продукции участком.

### ***Пути повышения эффективности управления.***

Управление производством должно быть гибким, оперативным и экономичным. Каждому звену аппарата управления и отдельным его исполнителям должен быть свойственен стиль хозяйствования, основанный на единстве хозяйственного руководства, высокой организованности, деловитости, компетентности, дисциплине, личной ответственности каждого за порученное дело.

Совершенствование структуры управления осуществляется разными методами. На небольших предприятиях одним из них является введение бесцеховой структуры управления производством, при которой вместо цехов создаются производственные участки. При бесцеховой структуре сокращается управленческий аппарат: вместо трех звеньев (директор — начальник цеха — мастер) остаются два звена (директор — мастер), повышается роль мастера, и производственная деятельность предприятия

Одним из факторов, способствующих улучшению структуры управления, является сокращение числа подразделений предприятия, что достигается укрупнением, цехов, отделов и функциональных подразделений.

Улучшение структуры аппарата управления достигается упорядочением потока служебной информации и документооборота, рациональной организа-



цией делопроизводства. Большой объем документации ведет к увеличению непроизводительных потерь рабочего времени. В настоящее время совершенствование управления направлено на внедрение организационной техники - копировально-множительной, новых средств связи, компьютерной техники.

Компьютерная техника позволяет создавать системы управления, при которых единый центр получает в заданном ритме всю необходимую информацию о предприятии, быстро перерабатывает ее и отдает обоснованные распоряжения по важнейшим вопросам текущего управления производством.

Все процессы управления должны быть максимально автоматизированы. Автоматизация управления обеспечивает процессы передачи, хранения и обработки больших объемов информации о состоянии технологических объектов управления и результатах экономической деятельности подразделений и предприятия. Кроме этого, в результате обработки информации обеспечивается автоматическая выдача показателей, советов, аналитических сводок, использование которых управляющим персоналом улучшает процесс управления предприятием.

## **ТЕМА 2.2 ЭКОНОМИЧЕСКИЙ И ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ РИСКИ**

Категории производственных рисков.

Технические риски, непосредственно производственные риски.

Транспортные риски, реализационные риски.

Риск сопутствует любой предпринимательской деятельности. В сфере производства риск является наиболее вероятным по сравнению с любым другим видом деятельности. Производственные риски – это такой вид рисков, которые возникают в процессе НИОКР, производства, реализации и послереализационного обслуживания продукции. Производственный риск связан с производством продукции, товаров и услуг; с осуществлением любых видов производственной деятельности, в процессе которой предприниматели сталкиваются с проблемами неадекватного использования сырья, роста себестоимости, увеличения потерь рабочего времени, использования новых методов производства [3]. Производственный риск возникает из-за основных причин, к которым относятся:

- снижение намеченных объемов производства и реализации продукции вследствие снижения производительности труда, простоя оборудования, потерь рабочего времени, отсутствия необходимого количества исходных материалов, повышенного процента брака производимой продукции;

- снижение цен, по которым планировалось реализовывать продукцию или услугу, в связи с ее недостаточным качеством, неблагоприятным изменением рыночной конъюнктуры, падением спроса;

- увеличение расхода материальных затрат в результате перерасхода материалов, сырья, топлива, энергии, а также за счет увеличения транспортных расходов, торговых издержек, накладных и других побочных расходов;

- рост фонда оплаты труда за счет превышения намеченной численности либо за счет выплат более высокого, чем запланировано, уровня заработной платы отдельным сотрудникам;

- увеличение налоговых платежей и других отчислений в результате изменения ставки налогов в неблагоприятную для предпринимательской фирмы сторону и их отчислений в процессе деятельности;

- низкая дисциплина поставок, перебои с топливом и электроэнергией;

- физический и моральный износ оборудования отечественных предприятий

По определениям производственные риски могут быть подразделены на следующие категории:

1. Риски НИОКР (технические риски). Базируются на том, что в ходе проведения данных работ всегда существует вероятность не достижения желаемых результатов. Считается, что данная группа рисков может быть вызвана двумя основными группами факторов: объективными и субъективными. К объективным факторам относятся те факторы, решение которых находится в компетенции фирмы (проблемы с финансированием проводимых работ и т.д.) Субъективные факторы обусловлены причинами, не зависящими от предприятия (получение отрицательных результатов после проведения работ и профинансированных фирмой; не достижение запланированных технических параметров в ходе конструкторских и технологических разработок; получение результатов опережающих технические и технологические возможности производства; возникновение при использовании новых технологий и продуктов побочных или отсроченных по времени проявлений проблем, которые не могут быть решены на современном уровне развития науки и техники)

Уровень технических рисков может быть уменьшен, главным образом, за счет привлечения к инновационным проектам максимального внешнего информационного потенциала, контрагентов из числа лучших научно-технических центров, наиболее передовых производственных, инжиниринговых, сервисных и консалтинговых фирм. Основным ограничением для снижения уровня технических рисков являются финансовые и информационные ограничения.

2. Непосредственно производственные риски. Сами производственные риски, которые представляют собой основную группу производственных рисков, состоят из

- рисков в процессе разработки стратегии;
- снабженческих рисков;
- рисков нарушения плановых сроков;
- рисков конфликтов с интересами поддержания текущей деятельности предприятия и других ее направлений.

Группа рисков, возникающих в процессе разработки стратегии фирмы, состоит из таких:

- риски необоснованного определения приоритетов общей экономической и рыночной стратегии фирмы

- риски неправильного прогноза конъюнктуры на всех или отдельных рынках капитальных закупок и снабжения;

- риски неадекватной оценки потребности сферы потребления и собственного производства. Снабженческие риски в свою очередь состоят из рисков:

- не нахождение поставщиков уникальных ресурсов, требуемых для проведения данного направления предпринимательской деятельности;

- не нахождение поставщиков при проектируемых ценах закупок

- отказ планировавшихся поставщиков от заключения контрактов на поставку;

- необходимости заключения контрактов на условиях, которые отличаются от наиболее приемлемых, либо обычных для фирмы и отрасли;

- затягивание кампании по организации закупок;

- заключение контрактов на объемы текущего снабжения производства, не обеспеченные сбытом готовой продукции. Группа рисков нарушения плановых сроков состоит из рисков:

- несоблюдения запланированного графика расходов;

- невыдерживания намечавшегося графика доходов.

Риски, связанные с конфликтами интересов поддержания текущей деятельности фирмы и ее других направлений, состоят из несистемных рисков и основным источником возникновения подобных рисков является вероятность того, что в процессе хозяйственной деятельности, несмотря на наличие приоритетных направлений, в силу ряда причин может произойти перераспределение средств финансирования текущих операций фирм, покрытие текущих дефицитов, финансирования других видов деятельности

3. Транспортные риски. Транспортные риски представляют собой особый интерес из-за их присутствия практически во всех видах и на всех этапах предпринимательской деятельности.

4. Реализационные риски – это такой вид рисков, который связан с вероятностью возникновения потерь во время сбыта продукции, а также в процессе взаимодействия с контрагентами и партнерами с целью организации продаж. Их можно классифицировать на:

- сбытовые риски (возникающие на этапе сбыта продукции: недостаточная сегментация рынков сбыта, ошибочный выбор целевого сегмента рынка, ошибочная стратегия продаж, неверные маркетинговые исследования, неудачная организация сети сбыта);

- риски взаимодействия (неэффективность рекламы, вхождение в договор с недееспособными партнерами, задержки партнерами выполнения своих обязательств);

- риски непосредственной конкуренции, возникновение которых возможно в силу свободы предпринимательской деятельности (вход на рынок фирм из других отраслей – диверсифицированных фирм;

- новые фирмы-конкуренты экспансия на местный рынок со стороны зарубежных экспортеров;

- конкуренция со стороны аналогов продаваемого фирмой продукта.

Ни одно предприятие не застраховано от возникновения и негативного влияния экономических рисков. Единственное, что может помочь в наибольшей мере избежать катастрофических последствий, – это предусмотрительное выявление потенциально возможных для производства рисков, их оценка и анализ, а также разработка программы по предупреждению, минимизации и ликвидации последствий их пагубного воздействия.

## **ТЕМА 2.3 ОПЕРАТИВНО-КАЛЕНДАРНОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ**

Содержание и задачи оперативно-календарного планирования.

Особенности оперативно-календарного планирования при различных типах производства.

Организация диспетчерской службы.

### ***Содержание и задачи оперативно-календарного планирования***

*Оперативное планирование - это детальная разработка планов предприятия и его подразделений.*

Основной задачей оперативного планирования является обеспечение

слаженности и комплексности работ всех звеньев по изготовлению и выпуску продукции в установленные сроки в полном ассортименте и объеме. ОПП должно соответствовать принципам:

- Должно базироваться на календарном расчете;
- Обеспечивать необходимое сопряжение в работе производственных подразделений;
- Способствовать лучшему использованию производственных фондов;
- Обладать гибкостью и возможностью перестройки при изменении производства;
- Соответствовать организационному типу производства.

Оперативное планирование состоит из двух частей: календарного планирования и оперативного регулирования производства (диспетчирования).

Календарное планирование - это детализация годового плана производства продукции по срокам и своевременное доведение этих заданий до каждого цеха. Оно включает: расчет загрузки оборудования и длительности производственного цикла, определение количества деталей в партии запуска, детализацию плана производства по цехам, участкам на месяц, неделю по дням и сменам.

**Диспетчирование** представляет собой непрерывный контроль хода производства в соответствии с оперативными планами и координировании работы взаимосвязанных производственных участков.

По месту осуществления оперативно-производственное планирование разделяется на межцеховое и внутрицеховое. **Межцеховое** планирование направлено на поддержание ритмичной работы цехов, организацию их бесперебойного снабжения и обслуживания. Осуществляет это планирование производственно-диспетчерский отдел (ПДО).

**Внутрицеховое** планирование предназначено для распределения оперативного плана по участкам, отделениям, линиям, рабочим местам, учета и контроля выполнения календарных планов. Выполняется внутрицеховое планирование производственно-диспетчерским бюро (ПДБ).

### ***Особенности оперативно-производственного планирования в различных типах производств***

*Единичное производство* характеризуется разнообразным составом продукции, изготавливаемой в единственном экземпляре или небольшими партиями. Главными задачами оперативного планирования единичного производства являются:

1. Обеспечение изготовления изделий в установленные сроки в соответствии с заключенными с заказчиками договорами;

2. Обеспечение равномерной загрузки всех участков и рабочих мест;
3. Обеспечение сокращения длительности производственного цикла.

Планирование охватывает все этапы выполнения заказа от момента его поступления, включая техническую подготовку производства, изготовление машины и сдачу её заказчику.

Оперативное планирование включает:

1. Расчет длительности циклов выполнения заказов;
2. Построение цикловых графиков по заказам ;
3. Определение календарных опережений в работе производственных подразделений;
4. Составление сводного графика выполнения заказов;
5. Расчеты загрузки оборудования и производственных площадей.

На основе расчетов формируют по каждому заказу объемно-календарный график выполнения заказа.

Для обеспечения всех деталей на сборку к заданному сроку детали, имеющие более длительный цикл изготовления, запускают в производство раньше других.

Сводный объемно-календарный план ежемесячно корректируют с учетом данных о выполнении месячной программы.

В *серийном производстве* обработка деталей, узлов и сборка осуществляются партиями, повторяющимися через определенные интервалы времени. Отсюда задачей оперативно-производственного планирования в серийном производстве является организация правильного чередования изготовления серий изделий.

Межцеховое планирование в серийном производстве характеризуется следующими особенностями:

- 1 - движение производства во времени определяется календарно-плановыми нормативами, на основе которых разрабатываются оперативные планы.
- 2 - закрепление номенклатуры деталей и узлов за цехами и рабочими местами имеет постоянный характер в соответствии с их специализацией;
- 3 - номенклатура цеховых программ строится комплектно (на изделие, узел, группу);
- 4 - календарное распределение заданий осуществляется в виде назначения сроков запуска и выпуска партий деталей;
- 5 - количественные задания определяют по комплекточным номерам.

Внутрицеховое планирование серийного производства характеризуется тем, что при комплектной системе количественные задания участкам определяются поддетально за счет расчленения комплектов, в программе на месяц ус-

танавливаются сроки запуска и выпуска соответствующих партий. При подетальной системе ПДО выдает цехам программу на месяц по каждой детали.

В *массовом производстве* оперативное планирование ведется по каждой детали. С ритмом выпуска изделий цехом окончательной сборки согласованы ритмы остальных поточных линий.

Нормативно-календарные расчеты в массово-поточном производстве включают: установление регламента работы поточных линии, цикла изделия и нормы незавершенного производства в виде заделов.

Необходимость установления оптимальной величины заделов, расчета такта и поддержание этих заданных параметров в процессе производства определяют в массовом машиностроении использование систем оперативного планирования - по такту и заделам.

Такт и величина заделов являются нормативными, устойчивыми на длительный период. Возможность централизации оперативного планирования в массовом производстве позволяет механизировать календарно-плановые расчеты и автоматизировать контроль выполнения производственного процесса с использованием современной техники.

### **Организация диспетчерской службы.**

Заключительным этапом оперативного планирования является диспетчирование производства, под которым понимается централизованное руководство работой всех служб предприятия на основе план-графика, а также систематический контроль текущего хода производства. Для осуществления функций диспетчирования в составе ПДО предприятия создается диспетчерская служба. Её основной задачей является: поддержание бесперебойного и ритмичного хода производства в соответствии с заданным планом запуска - выпуска продукции на всех стадиях её изготовления.

Основными принципами диспетчирования являются: централизация, плановость, оперативность, профилактика отклонений от заданного графика выполнения работ.

**Централизация** диспетчерской деятельности означает осуществление её из единого центра - ПДО и обязательность распоряжений главного диспетчера предприятия для всех начальников цехов и отделов, а внутри цеха - для всех мастеров и работников цеховых служб.

**Плановость** выражается в ведении диспетчирования на основе месячного и сменно-суточных планов, в поддержании хода производственного процесса в заданном ритме и в соответствии со сменным заданием.

Оперативность основывается на контроле графика выполнения производственного процесса и принятии эффективных и незамедлительных мер по

устранению возникающих отклонений от запланированного хода работ.

Профилактика отклонений - важнейшая задача диспетчерской службы. Она заключается в контроле качества сменно-суточных планов, обеспеченности их выполнения необходимыми материалами, оснасткой. знании пропускной способности каждого производственного участка и их слабых сторон, в разработке профилактических мероприятии позволяющих устранить отклонения производства от плана.

Оперативное распорядительство ходом производственного процесса выполняется ПДО на основе месячного плана и сменно-суточных заданий, которые в масштабе предприятия подготавливает главный диспетчер, в масштабе цеха - начальник ПДБ, в масштабе участка - плановик-диспетчер.

Оперативность контроля усиливается оперативными диспетчерскими совещаниями (по селектору). Все цехи и службы имеют возможность обратиться за помощью к диспетчеру, который должен принять необходимые меры.