

ОРГАНИЗАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВА  
И УПРАВЛЕНИЕ ПРЕДПРИЯТИЕМ

КУРС ЛЕКЦИЙ

по одноименной дисциплине  
для студентов специальности  
1-53 01 05 «Автоматизированные электроприводы»  
дневной и заочной форм обучения

Гомель, 2018

## ОГЛАВЛЕНИЕ

Тема 1: ПРЕДМЕТ И ЗАДАЧИ КУРСА	3
Тема 2: ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ ПРОЦЕСС И ПРИНЦИПЫ ЕГО ОРГАНИЗАЦИИ	5
Тема 3: ОРГАНИЗАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ПРОЦЕССА В ПРОСТРАНСТВЕ	11
Тема 4: ОРГАНИЗАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ПРОЦЕССА ВО ВРЕМЕНИ	18
Тема 5: ОРГАНИЗАЦИЯ ПОТОЧНОГО ПРОИЗВОДСТВА	25
Тема 6: ОРГАНИЗАЦИЯ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ПРОИЗВОДСТВА	33
Тема 7: ОРГАНИЗАЦИЯ И ПЛАНИРОВАНИЕ РЕМОНТНОГО ХОЗЯЙСТВА	40
Тема 8: ОРГАНИЗАЦИЯ И ПЛАНИРОВАНИЕ ИНСТРУМЕНТАЛЬНОГО ХОЗЯЙСТВА ПРОМЫШЛЕННОГО ПРЕДПРИЯТИЯ	47
Тема 9: ОРГАНИЗАЦИЯ И ПЛАНИРОВАНИЕ ТРАНСПОРТНО-СКЛАДСКОГО ХОЗЯЙСТВА ПРОМЫШЛЕННОГО ПРЕДПРИЯТИЯ	52
Тема 10: ОРГАНИЗАЦИЯ И ПЛАНИРОВАНИЕ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО ХОЗЯЙСТВА ПРОМЫШЛЕННОГО ПРЕДПРИЯТИЯ	60
Тема 11: ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ НА ПРОМЫШЛЕННОМ ПРЕДПРИЯТИИ	65
Тема 12: ОРГАНИЗАЦИЯ И ПЛАНИРОВАНИЕ ТРУДА НА ПРОМЫШЛЕННОМ ПРЕДПРИЯТИИ	76
Тема 13: УПРАВЛЕНИЕ КОЛЛЕКТИВОМ ПРЕДПРИЯТИЯ	85
Тема 14 УПРАВЛЕНЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ И ПОРЯДОК ИХ ПРИНЯТИЯ	95
Тема 15 УПРАВЛЕНИЕ СНАБЖЕНИЕМ И СБЫТОМ НА ПРОМЫШЛЕННОМ ПРЕДПРИЯТИИ.	101

## Тема 1: ПРЕДМЕТ И ЗАДАЧИ КУРСА

Организация производства представляет собой вид деятельности людей, направленный на соединение всех элементов производственного процесса в единый процесс, обеспечение их рационального сочетания и взаимодействия в целях достижения социальной и экономической эффективности производства.

Сущность организации и управления производством заключается в объединении и обеспечении взаимодействия личных и вещественных факторов производства, установлении взаимосвязей и согласованных действий участников производственного процесса, создании организационных условий для реализации экономических интересов и социальных потребностей работников на производственном предприятии и поддержание производственного процесса в динамическом равновесии в соответствии с планами и другими документами..

Организация производства является обязательным условием эффективной работы любого предприятия, поскольку создает благоприятные возможности для высокопроизводительной работы трудовых коллективов, выпуска продукции хорошего качества, полного использования всех ресурсов предприятия, всестороннего развития личности в процессе труда. Организация производства – это вид деятельности, осуществляемый на всех уровнях иерархии управления – на национальном уровне, в отраслях и регионах, на предприятии.

Организация производства на уровне предприятия охватывает собой следующие виды деятельности:

- выбор, обоснование и непрерывное совершенствование производственной структуры предприятия;
- проектирование, построение и обеспечение взаимоувязанного функционирования всех производственных процессов от разработки продукции до ее поставки потребителю;
- проектирование и осуществление на практике организации подразделений производственной инфраструктуры предприятия;
- обеспечение рационального сочетания всех элементов производства во времени и оптимизация размеров производственных запасов;
- организация труда непосредственных участников производственного процесса как конкретной формы соединения рабочей силы со средствами производства;
- обеспечение сочетания рациональных организационных форм и экономических методов ведения производства.

Основными задачами организации производства на предприятии являются:

- экономия общественного труда за счет упорядочения связей и отношений в производственном процессе;
- усиление творческого характера труда работающих;
- обеспечение коллективной и личной заинтересованности работающих в результатах труда;
- создание надлежащих условий для осуществления всех направлений производственно-хозяйственной деятельности предприятия.

## Тема 2: ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ ПРОЦЕСС И ПРИНЦИПЫ ЕГО ОРГАНИЗАЦИИ

1. Понятие о производственном процессе
2. Классификация производственных процессов. Основные принципы организации производственных процессов
3. Тип производства и формы его организации

### 1. Понятие о производственном процессе

Производственный процесс — совокупность взаимосвязанных процессов труда и естественных процессов, в результате которых исходное сырье и материалы превращаются в готовую продукцию. С экономической точки зрения производственный процесс — это процесс целенаправленного воздействия средств труда на предметы труда с целью формирования новой добавленной стоимости.

Воздействие на предмет труда, осуществляемое силами природы без участия человека, представляют естественные процессы (сушка, охлаждение, выдержка, схватывание бетона).

Совокупность всех изменений предмета труда, необходимых для изготовления определенного продукта и осуществляемых с участием или без участия живого труда, образует технологический процесс.

Организация производственного процесса - это сочетание и соединение в пространстве и во времени элементарных процессов в соответствии с конечной целью предприятия.

В технологическом и организационном отношении производственный процесс имеет иерархическую структуру (рис. 2.1), уровнями которой являются частные процессы, этапы, операции, переходы и проходы, приемы действия и движения.

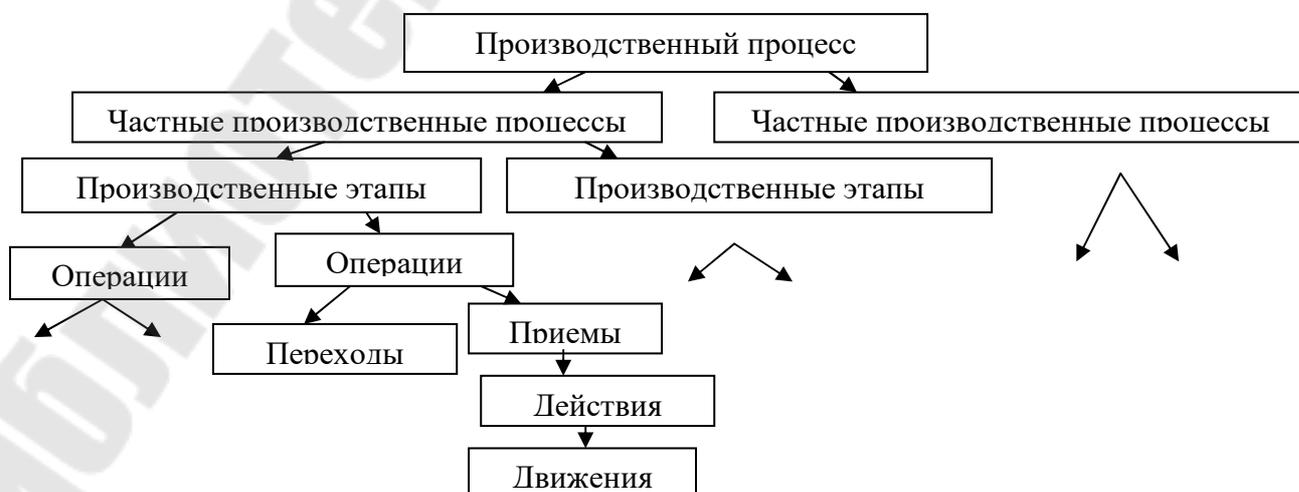


Рисунок 2.1 – Структура производственного процесса

Частный производственный процесс представляет технологически и организационно обособленную часть производственного процесса, предназначенную для выпуска определенного полуфабриката, готового продукта или выполнение определенного рода услуг и работ.

Производственным этапом (стадией) является технологически и организационно обособленная часть частного производственного процесса, предназначенная для однородного изменения предметов труда или комплекса работ определенного целевого назначения.

Операция представляет организационно и технологически обособленную часть этапа, выполняемую рабочим или бригадой на определенном рабочем месте при неизменных средствах производства.

Операция - важнейшая структурная составляющая производственного процесса. По операциям ведется согласование работ на участках, нормирование, оперативное планирование, учет производства.

Прием представляет законченную элементарную работу одного исполнителя.

Переходом является технологически однородная часть операции, характеризующаяся постоянством обрабатываемой поверхности, применяемого инструмента и режима работы оборудования.

Эффективность частных процессов и производственного процесса в целом в решающей степени определяется рациональным выполнением каждого элемента и согласованностью этих элементов в комплексе.

Задача организации производственного процесса - превратить всю совокупность элементарных процессов в единый взаимосвязанный комплекс, в целенаправленную организованную систему.

## *2. Классификация производственных процессов. Основные принципы организации производственных процессов*

В зависимости от назначения продукции все производственные процессы подразделяются на основные, вспомогательные и обслуживающие.

Основные — это технологические процессы, превращающие сырье и материалы в готовую продукцию, на выпуске которой специализируется предприятие. При их выполнении изменяются формы и размеры предмета труда, его внутренняя структура, вид и качественная характеристика исходного материала. К ним относятся и естественные процессы, которые происходят под воздействием сил природы без участия труда человека, но под его контролем (естественная сушка древесины, остывание отливок).

Вспомогательные процессы способствуют бесперебойному протеканию основных производственных процессов. Полученная посредством их про-

дукция используется на предприятии для обслуживания основного производства.

Обслуживающие процессы призваны создавать условия для успешного выполнения основных и вспомогательных. К ним относятся меж- и внутри-цеховые транспортные операции, обслуживание рабочих мест, складские операции, контроль качества продукции.

Кроме того выделяют подсобные процессы, в которых осуществляется добыча и подготовка исходного сырья и вспомогательных материалов и побочные процессы, в которых изготавливается продукция из отходов основного производства.

По характеру объекта производства различают простые и сложные производственные процессы.

Простыми называются процессы, состоящие из последовательно выполняемых операций (заготовительные, обрабатывающие). Обрабатываемые детали обязательно имеют технологическое сходство.

Сложный производственный процесс (сборочный, регулировочно-настроечный) отличается от простого наличием сборочных операций. В структуру такого процесса входят частные процессы изготовления всех необходимых деталей, процессы сборки всех узлов и подузлов, генеральная сборка конечного изделия, его контрольное испытание и наладка, а также операции упаковки и подготовки к реализации.

По характеру обработки предметов труда во времени процессы и операции делятся на непрерывные, полунепрерывные и периодические.

Непрерывные процессы - это процессы, в которых происходит непрерывное превращение исходного сырья, материалов или полуфабрикатов в заданный продукт. По принципу действия агрегата и технологии производства они протекают без интервала между выпусками единиц или партий продукции и неотделимы друг от друга.

Полунепрерывными являются процессы, в которых циклы по характеру обработки предметов труда отделены друг от друга перерывами, а орудие труда находится в рабочем состоянии непрерывно.

Периодические процессы - это процессы, в которых циклы по характеру обработки предметов труда отделены друг от друга, а орудие труда (машина) действует периодически с различными интервалами.

По степени возможности наблюдения процессы делятся на закрытые, открытые и полужакрытые.

Закрытые процессы происходят в агрегатах, в которых изменения предметов труда не поддаются непосредственному наблюдению. О ходе таких процессов судят в основном по косвенным признакам.

Открытыми являются процессы, при которых изменения предмета труда поддаются непосредственному наблюдению.

Полузакрытыми являются процессы, в которых качественное изменение предмета труда поддается лишь частичному наблюдению.

В зависимости от степени оснащённости труда и роли человека процессы и операции делятся на аппаратурные, машинные, машинно-ручные, ручные.

Аппаратурные - это химические и физико-химические процессы, направленные на изменение качественных признаков предмета труда. Они осуществляются в специальных емкостях, оснащенных механизмами и средствами автоматизации и называемых аппаратами.

Машинные процессы направлены главным образом на изменение формы предмета труда. Выполняются они с помощью механизмов и машин. Бывают полностью механизированные или автоматизированные.

Машинно-ручные - это процессы, в которых человек управляет машиной или обслуживает ее с применением ручного труда.

Ручные - это процессы, производимые рабочими без помощи механизмов. Они направлены на изменение положений предметов труда или их формы с помощью инструментов.

Основные принципы организации производственных процессов на предприятии следующие: специализация, непрерывность, пропорциональность, параллельность, прямооточность и ритмичность.

Принцип специализации вытекает из общественного разделения труда, в частности из его единичной формы, и состоит в расчленении производственного процесса на специализированные части. Этот принцип обуславливает выделение и обособление на предприятии цехов, участков, рабочих мест, на которых частично или полностью изготавливается определенная продукция. В соответствии со специализацией производственные подразделения оснащаются средствами труда и укомплектовываются кадрами.

Принцип непрерывности означает сведение к минимуму перерывов в ходе производства, как в движении предметов труда, так и в работе оборудования.

Принцип пропорциональности предусматривает пропорциональную производительность по предприятию основных, вспомогательных, побочных цехов, а по цеху производственных участков, рабочих мест.

Принцип параллельности означает параллельное (одновременное) выполнение отдельных частей производственного процесса (этапов цикла). В условиях циклических процессов это означает ведение их с максимальным перекрытием.

Принцип прямоочности состоит в обеспечении кратчайшего пути прохождения предметов труда по всем стадиям и операциям производственного процесса. Он характеризуется коэффициентом, представляющим собой соотношение длительности транспортных операций к общей продолжительности производственного цикла. Прямоточность требует исключения возвратных движений деталей в процессе их обработки, сокращения транспортных маршрутов. Это достигается, прежде всего, рациональным расположением зданий и сооружений на территории предприятия, технологического оборудования в цехах и на участках в соответствии с ходом технологического процесса. Наиболее полно она достигается при поточной организации производства.

Принцип ритмичности заключается в регулярном повторении структурных составляющих производственного процесса, что требует достижения наибольшей упорядоченности, стабилизации процесса, четкого согласования синхронизации) в пространстве и времени функционирования всех элементов процесса. Принцип ритмичности предполагает выпуск в равные промежутки времени равных или возрастающих количеств продукции.

Производственный процесс, построенный на основе названных принципов, обеспечивает эффективную работу предприятия, создание рациональной его структуры и структуры аппарата управления, а также развитие передовых форм и методов управления.

### *3. Тип производства и формы его организации*

Организационно-техническая характеристика производственного процесса, основанная на его специализации, повторяемости и ритмичности (на рабочем месте, участке, в цехе, на предприятии), выражается типом производства. По совместному рассмотрению принципов специализации и ритмичности каждое рабочее место, цех или предприятие может быть отнесено к массовому, серийному или единичному типу производства.

Массовым называется производство, в котором выпускается в больших количествах однородная продукция в соответствии с предметной специализацией. При массовом производстве оборудование специализировано по видам продукции и характеру ее обработки, за каждым рабочим местом закреплена, как правило, одна операция.

Серийным называется производство, при котором периодически партиями (сериями) изготавливается широкая номенклатура продукции, рабочие места полностью не специализированы, но за каждым из них закреплено несколько операций. В зависимости от размера обрабатываемой партии продукции различают мелкосерийное, серийное и крупносерийное производство.

Индивидуальным (единичным) называется производство, при котором изготавливается продукция разнообразной номенклатуры с нерегулярным повторением отдельных видов; оборудование и рабочие места не специализированы.

Тип производства определяется на основе использования методики расчёта коэффициента закрепления операций.

Коэффициент закрепления операций определяется по формуле:

$$K_{з.о.} = \frac{\sum_{i=1}^n O_i}{\sum_{i=1}^n P_i},$$

где  $O_i$  – суммарное число различных операций;  $P_i$  – число рабочих мест;  $i$  – номер операции;  $n$  – количество операций в технологическом процессе.

Число операций  $O_i$ , закрепленным за одним рабочим местом, рассчитывается по формуле:

$$O_i = \frac{K_{нз}}{K_{зф i}},$$

где  $K_{нз}$  и  $K_{зф i}$  – коэффициенты загрузки оборудования, соответственно, нормативный и фактический на  $i$ -ом рабочем месте.

Коэффициент закрепления операций для массового типа производства ориентировочно составляет 1-3, для крупносерийного 4-10, среднесерийного 11-20, мелкосерийного и единичного – свыше 20.

Исходя из типа производства, выделяют следующие формы его организации: поточная, партионная и единичная.

Поточная форма организации производственного процесса основывается на последовательном расположении оборудования и прямоточном движении предметов труда в процессе их обработки на поточных линиях.

При партионной форме изготовления продукции (полуфабрикатов) осуществляется партиями. Партией называется группа конструктивно и технологически однородных предметов труда, запускаемых и перемещаемых в производстве одновременно и обрабатываемых последовательно на каждой операции.

Единичная форма организации производственного процесса применяется при выполнении заказов, открываемых на каждое неповторяющееся изделие или на весьма малые партии изделий.

### Тема 3: ОРГАНИЗАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ПРОЦЕССА В ПРОСТРАНСТВЕ

1. Промышленное предприятие и его производственная структура
2. Генеральный план промышленного предприятия
3. Оптимизация производственной структуры

#### *1. Промышленное предприятие и его производственная структура*

Организация производственного процесса в пространстве заключается в:

- определении состава, специализации и размещении на территории предприятия цехов и групп цехов, а внутри цехов - производственных участков, линий, рабочих мест;
- определении состава и пространственного размещения орудий труда и технологии производства;
- разработке структуры производственного коллектива с рациональным разделением и кооперацией труда;
- установлении номенклатуры, норм расхода и нормативов запаса предметов труда, т. е. сырья, основных и вспомогательных материалов;
- разработке системы обслуживания и обеспечения производства (ремонт, транспортом, энергией и т. д.).

Пространственное сочетание (организация процесса в пространстве) отражается в различных вариантах и формах построения производственной структуры промышленного предприятия и структуры производственного коллектива.

Под промышленным предприятием понимается совокупность пространственно обособленных средств производства, предназначенных для изготовления конкретной продукции в установленных масштабах, и коллективов работников определенного квалификационного состава.

Под производственной структурой промышленного предприятия понимают совокупность взаимосвязанных цехов, хозяйств и его служб.

Основной структурной единицей каждого промышленного предприятия является цех.

Цехом называется административно обособленная часть предприятия, выполняющая технологически однородную операцию или одинакового назначения работу.

Производственные цехи завода в зависимости от их назначения и характера выпускаемой продукции делятся на четыре группы: основные, подсобные, вспомогательные и побочные.

К основным относят цехи, непосредственно перерабатывающие сырье или полуфабрикаты в готовую продукцию, которая соответствует специализации каждого цеха и завода в целом. Основные цехи определяют объем производства и профиль завода, ритм работы всех цехов и хозяйств завода.

К подсобным относят цехи, осуществляющие добычу и подготовку сырья, производство основных и вспомогательных материалов.

Вспомогательные цехи непосредственно не производят основной продукции, но обеспечивают нормальную работу всех цехов и хозяйств завода различными производственными услугами - ремонтами, транспортом, необходимыми видами энергии.

К вспомогательным цехам относятся:

1) ремонтные цехи, изготавливающие запасные части, сменное оборудование и осуществляющие ремонт механического оборудования, зданий и сооружений завода;

2) энергетические цехи, обеспечивающие завод всеми видами энергии и осуществляющие ремонт энергетических агрегатов (электростанции, цехи сетей и подстанций, теплоцентрали, парокотельные, воздуходувные, кислородные, водонасосные, компрессорные, газоочистительные);

3) транспортные цехи, обслуживающие перевозками все цехи и хозяйства завода.

Кроме перечисленных, к вспомогательным цехам относятся цехи связи, контрольно-измерительных приборов (КИП) и автоматики, центральные заводские лаборатории.

В составе предприятия, кроме цехов, имеется ряд хозяйств, обслуживающих производство: общезаводские склады, весовое и дворовое хозяйство и др., а также административный центр (заводоуправление), осуществляющий управление всей производственно-хозяйственной деятельностью предприятия.

Побочные цехи занимаются использованием и переработкой отходов основного производства (для изготовления товаров народного потребления).

Цехи делятся на участки, представляющие собой объединенную по определенным признакам группу рабочих мест.

Цехи и участки создаются по принципу специализации:

- технологической;
- предметной;
- предметно-замкнутой;
- смешанной.

Технологическая специализация основана на единстве применяемых технологических процессов.

Предметная специализация основана на сосредоточении деятельности цехов (участков) на выпуске однородной продукции.

Если в пределах цеха или участка осуществляется законченный цикл изготовления детали или изделия, это подразделение называется предметно-замкнутым.

Производственная структура цеха показана на рисунок 3.1.

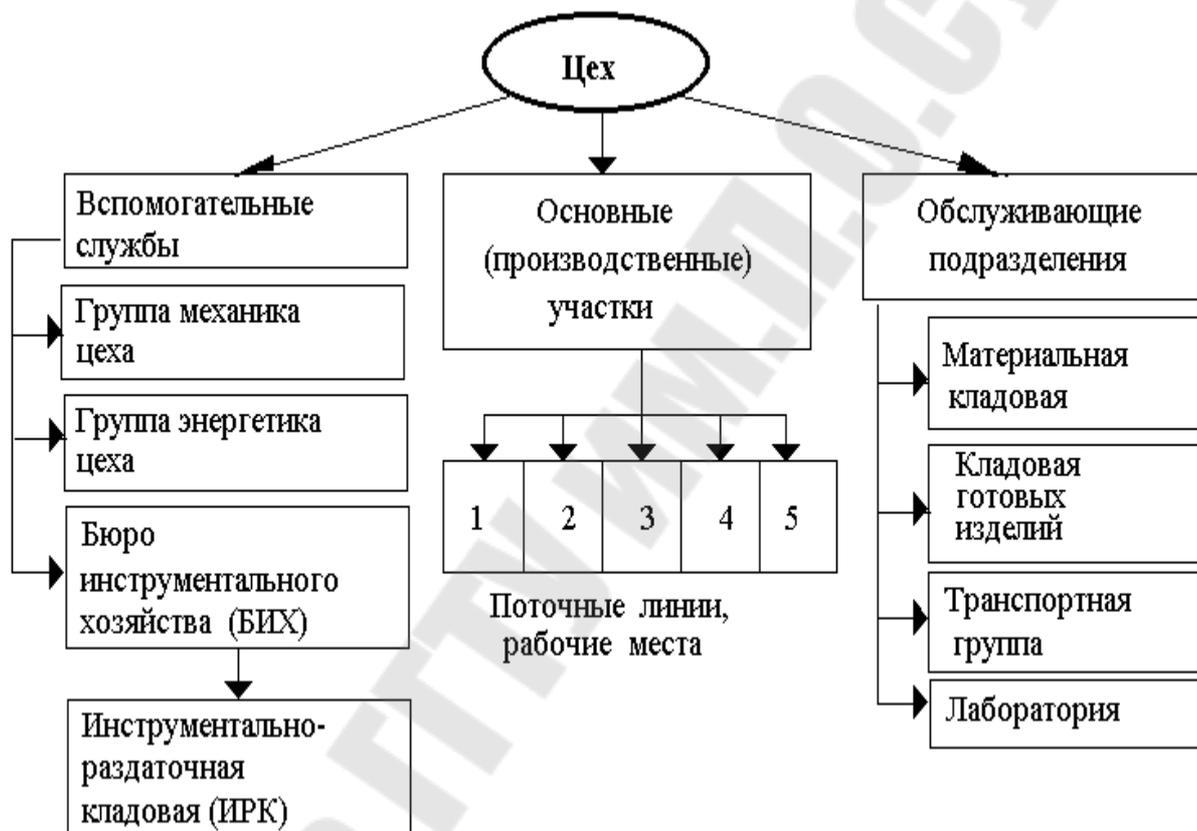


Рисунок 3.1. Производственная структура цеха

Производственная структура промышленного предприятия в большинстве случаев имеет технологическую или предметную специализацию и определяется структурой основных его цехов.

Пример производственной структуры предприятия при технологической и предметной специализации отражен на рисунки 3.2 и 3.3.



Рисунок 3.2 - Производственная структура предприятия с технологической специализацией (фрагмент)

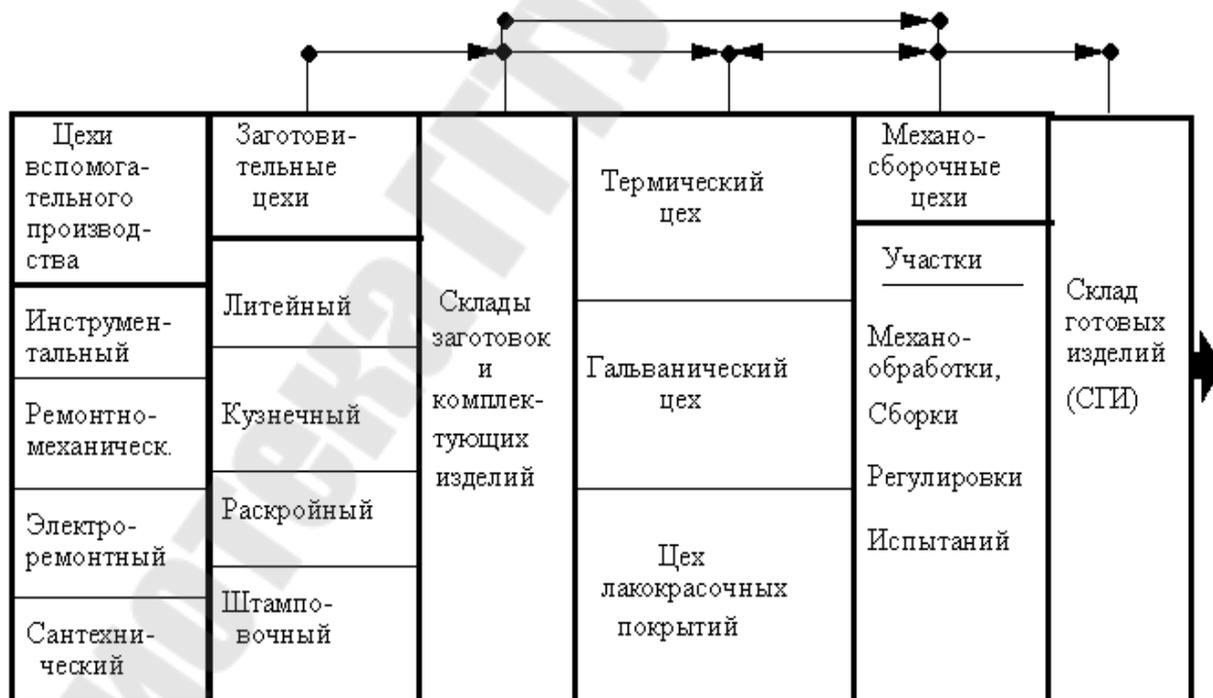


Рисунок 3.3 - Производственная структура предприятия с предметной специализацией (фрагмент)

## *2. Генеральный план промышленного предприятия*

Пространственное расположение производств, цехов и хозяйств на территории предприятия осуществляется по генеральному плану предприятия, разрабатываемому при его создании.

Генеральный план – это вычерченное в определенном масштабе графическое изображение территории предприятия с расположением всех зданий, сооружений, складов, коммуникаций, дорог, зеленых насаждений и ограждений. Генеральный план разрабатывается на основе определенных принципов. Эти принципы позволяют рационально организовать процесс производства продукции на территории предприятия (т.е. в пространстве) и тем самым минимизировать затраты на строительство и эксплуатацию предприятия.

Основные принципы организации производства в пространстве (на территории предприятия) следующие:

1 Здания основных цехов, складов сырья и материалов, а также готовой продукции должны располагаться по ходу производственного процесса, обеспечивая минимальное значение грузооборота на предприятии. Внутри производственных подразделений также должен выполняться принцип прямоточности, т.е. путь прохождения изделием всех стадий и операций производственного процесса – от запуска в производство исходных материалов и до выхода готовой продукции – должен быть минимальным.

2 Склады сырья и основных материалов должны размещаться на границе территории предприятия со стороны ввоза грузов, около заготовительных цехов. Склады готовой продукции располагаются около сборочных цехов в месте вывоза грузов с предприятия.

3 Вспомогательные цехи должны быть по возможности расположены ближе к основным цехам, потребляющим их продукцию.

4 Должна быть обеспечена компактность застройки за счет: рационального зонирования территории (зона основных цехов, энергетических подстанций, зона общезаводских служб и учреждений, зона складов); минимальных разрывов между зданиями и сооружениями; объединения отдельных цехов в одном здании – блоке цехов.

5 Взаимное расположение зданий должно удовлетворять всем правилам и нормам пожарно-технической безопасности, экологическим, санитарно-гигиеническим и другим требованиям.

Свое дальнейшее развитие генеральный план получает в планировке (размещении) оборудования и рабочих мест в пространстве цеха и производственного участка.

На планировке цеха (участка) показываются:

- строительные элементы (стены, колонны);

- технологическое оборудование и производственный инвентарь (станки, машины, верстаки, стенды);
- подъемно-транспортные устройства (краны, транспортеры, рольганги);
- кладовые, конторские помещения, санитарные узлы, вспомогательные помещения, расположенные на площади цеха.

Рациональная планировка должна обеспечивать благоприятные условия труда, наименьшую продолжительность производственного цикла и наилучшие условия для управления работниками и материальными факторами производства.

### *3. Оптимизация производственной структуры*

Анализ производственной структуры производят по следующим показателям:

- 1) размер производственных звеньев;
- 2) степень централизации отдельных звеньев (объем работ в специализированных подразделениях: общий объем работ данного вида);
- 3) соотношение между основными, вспомогательными и обслуживающими производствами;
- 4) пропорциональность входящих в состав предприятия звеньев (соотношение участков, связанных между собой производственным процессом, по производственной мощности и трудоемкости (узкие места));
- 5) уровень специализации отдельных производственных звеньев;
- 6) эффективность пространственного размещения предприятия;
- 7) характер взаимосвязи между подразделениями.

Анализ данных показателей позволяет оптимизировать производственную структуру предприятия.

Выбор рациональной планировки оборудования на участке (цехе) производится следующим образом.

Для участка или цеха с ограниченной номенклатурой изготавливаемых деталей, т.е. с небольшим числом различных технологических маршрутов нахождение рациональной планировки оборудования решается методами классического анализа. Для участков, на которых обрабатывается широкая номенклатура деталей при большом числе различных технологических маршрутов изготовления (например, свыше 100) нахождение оптимальной планировки оборудования является многовариантной задачей.

В общем случае число всех возможных вариантов расположения оборудования на участке определяется числом перестановок станков, которое может быть очень большим (например, для участка из шести станков число вариантов планировок оборудования составляет 720). Поэтому и воз-

никает задача нахождения оптимального варианта планировки оборудования на многономенклатурном участке.

Критерием количественной оценки того или иного варианта планировки может быть объем грузооборота. В таком показателе отражено влияние важнейших факторов:

- номенклатуры деталей, закрепленных за участком;
- программы выпуска, веса деталей, маршрута обработки.

В процессе изготовления, в зависимости от вариантов планировки участка, детали проходят различный путь  $L_{ij}$ , где  $L_{ij}$  – общая длина транспортного пути за весь цикл изготовления  $i$ -го наименования детали при  $j$ -ом варианте.

Суммарный путь определяется по формуле

$$L = \sum_{i=1}^m L_{ij}$$

Суммарный грузооборот участка зависит от плана расположения рабочих мест на участке

$$Q_j = \sum_{i=1}^m n_i g_i L_{ij}$$

где  $m$  – количество закрепленных за участком деталей;  $n_i$  – программное задание по  $i$ -му наименованию детали;  $g_i$  – вес  $i$ -й детали.

Задача формулируется следующим образом. Требуется разместить рабочие места на площади участка или цеха так, чтобы свести к минимуму грузооборот участка, т.е. найти такую планировку рабочих мест, чтобы был обеспечен минимум величины  $Q_j$ .

Для решения сформулированной задачи можно применить метод направленного перебора – метод перестановок, основанный на приближении к оптимуму с помощью транспозиций матриц. Решение этой задачи возможно также с помощью метода Монте-Карло, метода с применением теории графов, а также с помощью «булевой» алгебры.

## Тема 4: ОГРАНИЗАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ПРОЦЕССА ВО ВРЕМЕНИ

1. Производственный цикл и его структура
2. Расчет длительности производственного цикла простого процесса
3. Расчет длительности производственного цикла сложного процесса. Сокращения длительности производственного цикла

Организация производственного процесса во времени заключается в:

- определении порядка и нормативов времени движения предметов труда, производительности агрегатов и участков, процесса на различных стадиях;
- разработке режима работы оборудования, режима труда и отдыха людей;
- согласовании работы подразделений предприятия и трудовых коллективов во времени на основе регламента функционирования производственного процесса, закрепленного в положениях, графиках, инструкциях и других документах.

### *1. Производственный цикл и его структура*

Под производственным циклом понимается календарный период времени с момента запуска сырья, материалов в производство до полного изготовления готовой продукции. Производственный цикл может быть разбит по стадиям производственного процесса.

Длительность производственного цикла используется при разработке производственных программ, определении величины незавершенного производства, разработке графиков материального обеспечения производства и оперативной подготовке производства.

Длительность производственного цикла зависит от:

- трудоемкости объекта, т. е. рабочего времени;
- необходимого для получения готового изделия, определяемого технически обоснованными нормами времени; количества одновременно запускаемых в производство предметов труда (размера партии);
- продолжительности нетехнологических операций;
- продолжительности перерывов в производственном процессе;
- вида движения обрабатываемого предмета в процессе производства.

Длительность производственного цикла изготовления любой продукции состоит из рабочего периода, времени естественных процессов и времени перерывов.

$$T_{\text{п}} = T_{\text{тех}} + T_{\text{е}} + T_{\text{пер}},$$

где  $T_{\text{тех}}$  – длительность технологического цикла;

$T_{\text{е}}$  - время протекания естественных процессов;

$T_{\text{пер}}$  – время перерывов.

$$T_{\text{тех}} = \sum T_{\text{оп}i}$$

где  $T_{\text{оп}}$  – операционный цикл

Операционный цикл (операция) – это продолжительность законченной части технологического процесса, выполняемой на одном рабочем месте над одним или несколькими предметами труда.

$$T_{\text{оп}i} = \frac{t_i}{w_i}$$

где  $t_i$  - продолжительность  $i$ -ой операции;

$w_i$  – число рабочих мест на операции.

Время перерывов обусловлено режимом труда, межоперационным пролеживанием, временем перерывов на межремонтное обслуживание и осмотры оборудования и временем перерывов, связанных с недостатками организации производства:

$$T_{\text{пер}} = T_{\text{мо}} + T_{\text{рт}} + T_{\text{р}} + T_{\text{орг}}.$$

где  $T_{\text{мо}}$  - межоперационное пролеживание;

$T_{\text{рт}}$  - перерывы, обусловленные режимом труда;

$T_{\text{р}}$  - время перерывов на межремонтное обслуживание и осмотры оборудования;

$T_{\text{орг}}$  - время перерывов, связанных с недостатками организации производства.

Длительность производственного либо технологического цикла зависит от размеров производственной и операционной партии.

Производственная партия — это группа изделий одного наименования и типоразмера, запускаемых в производство в течение определенного интервала времени при одном и том же подготовительно-заключительном времени на операцию.

Операционная (транспортная) партия — производственная партия или ее часть, поступающая на рабочее место для выполнения технологической операции.

## 2. Расчет длительности производственного цикла простого процесса

При изготовлении партии одинаковых предметов труда может использоваться один из видов движения предметов труда по операциям: последовательный, параллельно-последовательный, параллельный. При последова-

тельном виде движения предметов труда детали на каждой операции обрабатываются целой партией. Передача деталей на последующую операцию производится после окончания обработки всей партии на предыдущей операции.

Графически длительность технологического и производственного цикла определяется согласно рисунок 4.1. Длительность производственного, по сравнению с технологическим циклом, увеличивается на время перерывов.

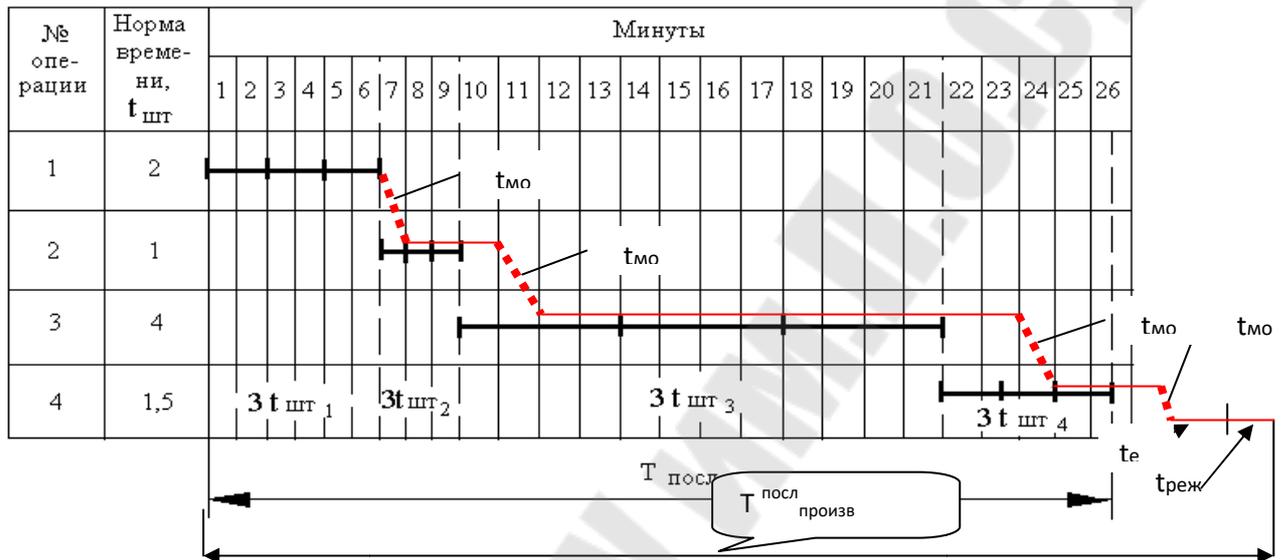


Рисунок 4.1 – Технологический (—) и производственный (---) циклы при последовательном виде движения предметов труда

Аналитически длительность технологического цикла при последовательном виде движения предметов труда определяется по формуле:

$$T_{\text{тех}}^{\text{пос}} = n \sum_{i=1}^m \frac{t_i}{w_i},$$

где  $n$  – размер производственной партии, шт;

$t_i$  – норма времени на выполнение  $i$ -ой операции, мин;

$w_i$  – количество рабочих мест на  $i$ -ой операции;

$m$  – количество операций в технологическом процессе.

Длительность производственного цикла в минутах при последовательном виде движения предметов труда определяется по формуле:

$$T_{\text{тех}}^{\text{пос}} = n \sum_{i=1}^m \frac{t_i}{w_i} + m \cdot t_{\text{мо}} + t_e + t_{\text{проч}},$$

где  $t_e$  – время протекания естественных процессов, мин.;

$t_{\text{мо}}$  – межоперационные перерывы, мин.;

$t_{\text{проч}}$  – прочие перерывы, мин.

Длительность производственного цикла в календарных днях при последовательном виде движения предметов труда определяется по формуле:

$$T_{\text{тех}}^{\text{пос}} = n \frac{\sum_{i=1}^m \frac{t_i}{w_i} + m \cdot t_{\text{мо}}}{f \cdot K_{\text{см}} \cdot Kn} + \frac{t_e}{60 \cdot 24} + \frac{t_{\text{проч}}}{60 \cdot 24},$$

где  $f$  – количество смен;

$K_{\text{см}}$  – продолжительность смены, мин.;

$Kn$  – коэффициент перевода рабочих дней в календарные (приблизительно = 0,7).

2. Параллельно-последовательный вид движения (рис. 2) — это такой порядок передачи предметов труда, при котором выполнение последующей операции начинается до окончания обработки всей партии на предыдущей операции, т. е. имеется параллельность выполнения операций. Передача предметов труда с операции на операцию осуществляется транспортными партиями или поштучно. При этом обработка деталей всей партии на каждой операции производится непрерывно.

Графически длительность технологического цикла определена согласно рисунок 4.2. Длительность производственного цикла увеличивается на время перерывов (аналогично предыдущему виду движения предметов труда (рис. 4.1)).

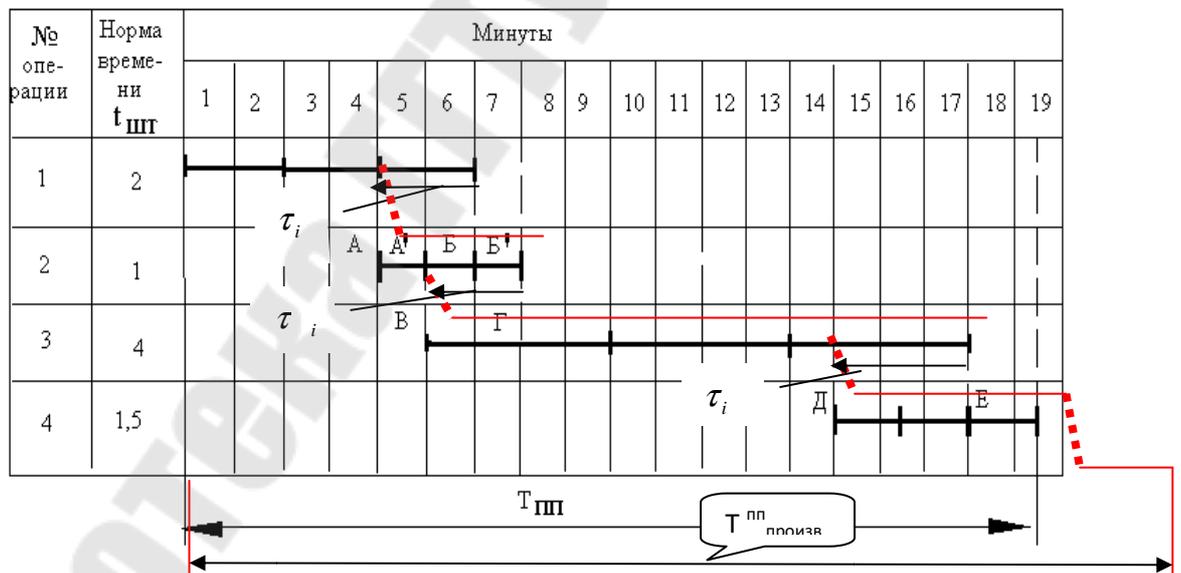


Рисунок 4.2 – Технологический и производственный циклы при параллельно-последовательном виде движения предметов труда

Аналитически длительность технологического цикла при параллельно-последовательном виде движения предметов труда определяется по формуле:

$$T_{\text{тех}}^{\text{III}} = n \sum_{i=1}^m \frac{t_i}{w_i} - (n - n_T) \left( \sum_{i=1}^{m-1} \frac{t_i}{w_i} \right)_{\min},$$

где  $n_T$  – размер транспортной партии (операционной), шт;  
 $\tau_i$  - время совмещения (параллельной работы) операций, мин.

Длительность производственного цикла в минутах при параллельно-последовательном виде движения предметов труда определяется по формуле:

$$T_{\text{пр}}^{\text{пп}} = n \sum_{i=1}^m \frac{t_i}{w_i} - (n - n_T) \left( \sum_{i=1}^{m-1} \frac{t_i}{w_i} \right)_{\text{min}} + m t_{\text{мо}} + t_e + t_{\text{реж}}$$

Длительность производственного цикла в календарных днях при параллельно-последовательном виде движения предметов труда определяется по формуле:

$$T_{\text{пр}}^{\text{пп}} = \left[ \left( n \sum_{i=1}^m \frac{t_i}{w_i} - (n - n_T) \left( \sum_{i=1}^{m-1} \frac{t_i}{w_i} \right)_{\text{min}} + m t_{\text{мо}} \right) / (f K_{\text{см}} K_{\text{п}}) \right] + t_e / (60 * 24) + t_{\text{реж}} / (60 * 24),$$

3. При параллельном методе сочетания операции каждая единица (транспортная партия) передается на следующую операцию сразу после окончания обработки на предыдущей. Длительность цикла изготовления партии изделий равна сумме времени обработки единицы (передаваемой партии) на всех операциях, включая время передачи, и времени обработки всей партии без единицы (передаваемой партии) на самой продолжительной операции.

Графически длительность технологического и производственного циклов определяется согласно рисунок 4.3. Длительность производственного цикла увеличивается на время перерывов (аналогично предыдущим видам движения предметов труда (рис. 4.1, 4.2)).

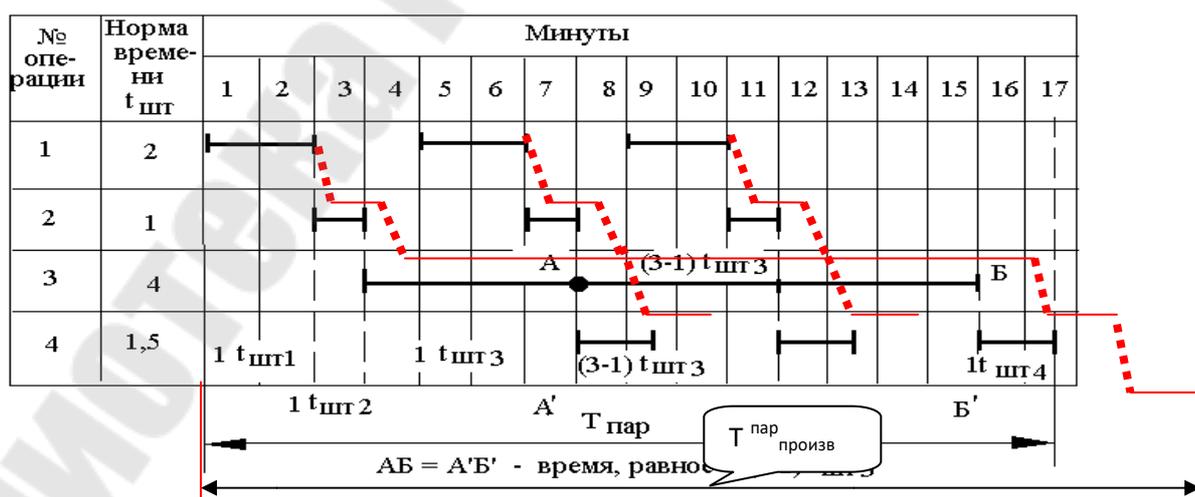


Рисунок 4.3 – Технологический цикл при параллельном виде движения предметов труда

Аналитически длительность технологического цикла при параллельном виде движения предметов труда определяется по формуле:

$$T^{\text{пар}}_{\text{тех}} = n_T \sum_{i=1}^m \frac{t_i}{w_i} + (n - n_T) \left( \frac{t_i}{w_i} \right)_{\text{max}}$$

Длительность производственного цикла в минутах при параллельном виде движения предметов труда определяется по формуле:

$$T^{\text{пар}}_{\text{тех}} = n_T \sum_{i=1}^m \frac{t_i}{w_i} + (n - n_T) \left( \frac{t_i}{w_i} \right)_{\text{max}} + m t_{\text{мо}} + t_e + t_{\text{реж}}$$

Длительность производственного цикла в календарных днях при параллельном виде движения предметов труда определяется по формуле:

$$T^{\text{пар}}_{\text{тех}} = \left[ \left( n_T \sum_{i=1}^m \frac{t_i}{w_i} + (n - n_T) \left( \frac{t_i}{w_i} \right)_{\text{max}} + m t_{\text{мо}} \right) / (f K_{\text{см}} K_{\text{п}}) \right] + t_e / (60 * 24) + t_{\text{реж}} / (60 * 24)$$

### 3. Расчет длительности производственного цикла сложного процесса. Сокращения длительности производственного цикла

Сложный производственный цикл — цикл изготовления изделия. При изготовлении сложной продукции в состав производственного цикла включается также время сборки изделия, его регулировки, обкатки, испытания, приемки.

Для определения общего производственного цикла изготовления продукции и взаимной увязки во времени отдельных его элементов разрабатывается цикловой график (рис. 4.4).

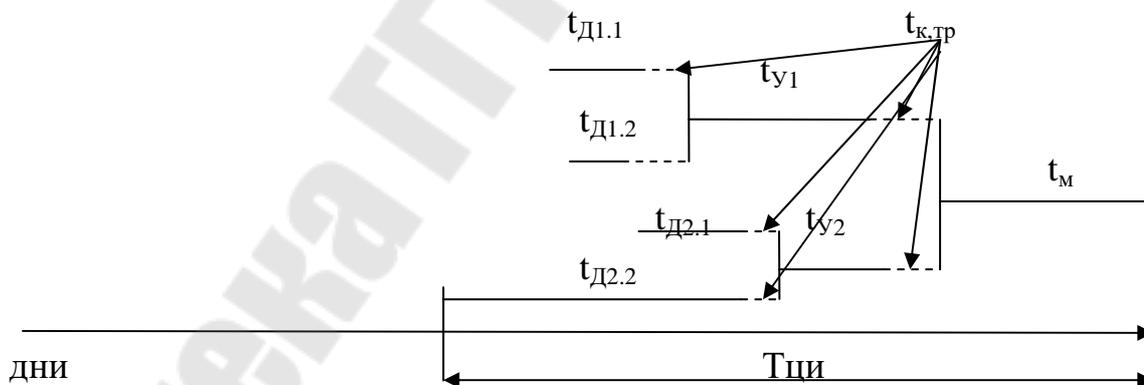


Рисунок 4.4 - Длительность производственного цикла изготовления изделия

( $t_m$  — длительность сборки машины, дн.;  $t_{y1}$  — длительность изготовления узла 1, дн.;  $t_{y2}$  — длительность изготовления узла 2, дн.;  $t_{д1.1}$  — длительность изготовления детали 1.1 и т.д., дн.;  $t_{к,тр}$  — длительность контрольных и транспортных операций, дн.)

Длительность цикла изготовления продукции определяется временем изготовления и сборки ведущей (наиболее трудоемкой) детали и временем последующих работ по изготовлению продукции.

Цикловой график дает возможность определить срок запуска деталей в производство. При этом запускаются детали не все одновременно, а исходя из сроков подачи их на сборку и длительности производственного цикла. Основой для построения циклового графика служит логическая структура (верная схема) сборки изделия, которая показывает, из каких элементов и в какой последовательности должны изготавливаться узлы и изделия в целом.

Построение циклового графика осуществляется в последовательности, обратной ходу производственного процесса.

1. Осуществляется построение первичного циклового графика с учетом максимально возможного параллельного выполнения отдельных работ и частных процессов.

2. Осуществляется закрепление операций по обработке каждой детали и сборке каждого узла за отдельными цехами, участками и рабочими местами. При этом определяется ожидаемый уровень загрузки рабочих мест. Если рабочее место перегружено, то закрепленные за данным рабочим местом операции перепроектируются, и время их выполнения сдвигается на более ранние сроки. Сдвиги во времени выполняются для всех перегруженных рабочих мест циклически до тех пор, пока загрузка таких рабочих мест не будет превышать установленного уровня.

3. С учетом запланированных изменений в ходе производственного процесса строится итоговый вариант циклового графика, на основе которого определяется ожидаемая длительность производственного цикла, устанавливается опережение запуска в обработку отдельных деталей и узлов и фиксируется срок начала всего производственного процесса.

Сокращение производственного цикла имеет большое экономическое значение. Длительность производственного цикла зависит от двух важнейших групп факторов:

- технического уровня производства;
- организации производства.

Эти обе группы факторов взаимообуславливают и дополняют друг друга. Основными направлениями снижения производственного цикла являются:

- совершенствование технологии;
- применение более производительных оборудования, инструментов, средств технологического оснащения;
- автоматизация производственных процессов и применение гибких интегрированных процессов;
- специализация и кооперирование производства;
- организация поточного производства;
- гибкость (многофункциональность) персонала; и т.д.

## Тема 5: ОРГАНИЗАЦИЯ ПОТОЧНОГО ПРОИЗВОДСТВА

1. Характеристика поточного производства
2. Параметры однопредметных непрерывно и прерывно-поточных линий
3. Параметры многопредметных поточных линий
4. Преимущества поточной формы организации производства

### *1. Характеристика поточного производства*

Поточный метод организации производства представляет собой совокупность приемов и средств реализации производственного процесса, при котором обеспечивается строго согласованное выполнение всех операций технологического процесса во времени и перемещение предметов труда по рабочим местам в соответствии с установочным тактом выпуска изделий. При этом рабочие места, специализированные на выполнении определенных операций, располагаются в последовательности технологического процесса, образуя поточную линию. Для передачи предмета труда от одной операции к другой, как правило, применяется специальный механизированный транспорт.

Для поточного производства характерны расположение рабочих мест строго в соответствии с ходом технологического процесса, исключая обратные движения изготавливаемых объектов и непрерывность передачи предметов труда с одной операции на другую или одновременное протекание нескольких операций (видов обработки) при применении многофункциональных машин.

Первичным звеном поточного производства является поточная линия.

Поточная линия – совокупность специальных или специализированных рабочих мест, расположенных в последовательности тех. процесса и выполняющих определенную его часть.

Организация поточных линий предъявляет особые требования к планировке оборудования, транспортным средствам, применяемой таре.

Планировка поточных линий должна обеспечивать наибольшую прямолинейность и кратчайший маршрут движения деталей, экономное использование площадей, удобство обслуживания оборудования, достаточность площадей для хранения требуемых материалов и деталей.

Комплектование поточных линий оборудованием может осуществляться:

- прямолинейным расположением оборудования;
- зигзагообразным, Г- и с U-образным расположением оборудования;
- кольцеобразными внешними контурами.

Расположение оборудования у транспортного средства может быть однорядное, двухрядное или в шахматном порядке.

Классификация поточных линий:

1. В зависимости от количества типов одновременно обрабатываемых изделий поточные линии подразделяются на одно- и многономенклатурные.

Однопредметной называется поточная линия, на которой обрабатывается или собирается предмет одного типоразмера в течение длительного периода времени. Однопредметные линии применяются при устойчивом выпуске изделий в больших количествах, т.е. в массовом производстве.

Многopредметной называется поточная линия, за которой закреплено изготовление нескольких типоразмеров предметов, сходных по конструкции и технологии обработки или сборки. Такие линии характерны для серийного производства, когда объем выпуска предметов одного типоразмера является недостаточным для эффективной загрузки рабочих мест на линии.

2. По степени непрерывности процесса производства различают непрерывно-поточные и переменнo-поточные линии.

Непрерывно-поточной является линия, на которой обрабатываемые или собираемые предметы перемещаются по всем операциям линии непрерывно, т.е. без межоперационного простоя. Условием непрерывной работы поточной линии является равная производительность на всех операциях линии. Для создания такого условия необходимо, чтобы продолжительность каждой операции на линии была равна или кратна единому такту работы линии.

Прямоточной или прерывной, называется поточная линия, операции которой не равны и не кратны единому такту работы линии и, следовательно, не могут быть выровнены по производительности. Между операциями образуются оборотные заделы (запасы) обрабатываемых предметов, вследствие чего непрерывность процесса производства нарушается. Прямоточные линии применяются при обработке трудоемких деталей на разнотипном оборудовании, когда нормы времени операций невозможно синхронизировать.

По степени механизации и автоматизации производственного процесса поточные линии можно разделить на три вида: немеханизированные, механизированные и автоматические.

По способу поддержания и характеру режима различают поточные линии с принудительным и регламентированным ритмом и поточные линии со свободным ритмом.

На линиях с принудительным и регламентированным ритмом детали с операции на операцию передаются с помощью специального транспортного

устройства с заранее заданной скоростью. Ритм линии поддерживается с помощью этих транспортных средств. На поточных линиях со свободным ритмом интервал времени между запуском двух изделий на линию поддерживается рабочими или мастерами.

## 2. Параметры однопредметных непрерывно- и прерывно-поточных линий

Основные параметры непрерывно-поточных линий:

- такт ( $r$ ),
- количество рабочих мест на операции ( $w_i$ ),
- коэффициент загрузки рабочих мест ( $K_{zi}$ ).

Тактом называют интервал времени между последовательным выпуском двух одноименных деталей с поточной линии.

Такт поточной линии можно определить по формуле

$$r = F_d / N, \text{ мин.}$$

где  $F_d$  – действительный фонд времени работы линии за определенный период (месяц, сутки, смену), мин.;

$N$  – производственная программа за этот же период, шт.

Расчетное количество рабочих мест на каждой операции можно определить по формуле

$$w_{pi} = t_i / r$$

где  $t_i$  – продолжительность  $i$ -й операции, мин.

Принятое число рабочих мест  $w_{ni}$  устанавливается путем округления величины расчетного количества рабочих мест  $w_{pi}$  до целого большего числа, за исключением тех случаев, когда планируемая их загрузка не превышает 5-7%. В последнем случае округляют до ближайшего меньшего числа, одновременно предусмотрев мероприятия по ликвидации перезагрузки рабочих мест.

Средний коэффициент загрузки рабочих мест на  $i$ -й операции по формуле

$$K_{zi} = w_{pi} / w_{ni}$$

Непрерывно-поточные линии обычно оснащены конвейерами.

Рабочий конвейер – технология и технические средства, позволяющие вести последовательную обработку и сборку путем перемещения изделия от одного работника к другому. В данном случае конвейер служит местом выполнения операций, которые осуществляются на его несущей части.

Распределительный конвейер – это непрерывно или периодически продвигающееся транспортное устройство, которое служит средством доставки предметов к рабочим местам или оборудованию, расположенному вдоль кон-

вейера. Предметы снимаются с конвейера, обрабатываются на оборудовании, а затем возвращаются на него.

В зависимости от характера перемещения различают конвейеры с непрерывным и пульсирующим движением. На конвейере с непрерывным движением несущая его часть движется непрерывно с установленной скоростью. На конвейере с пульсирующим движением во время обработки (сборки) предметов несущая часть конвейера находится в неподвижном состоянии в течение времени равном такту линии, а затем конвейер приводится в движение и предмет перемещается в следующую зону операции.

Пульсирующее и непрерывное движение характерно как для рабочего, так и распределительного конвейеров.

Определяют следующие параметры конвейера

- скорость движения конвейера

$$v = l/r,$$

где  $l$  – расстояние между осями двух смежных изделий, находящихся на конвейере, называемое шагом конвейера, м.

Длина рабочей части конвейера

- для рабочего

$$L = l \sum w_{ni} + \sum l_{рез\ i},$$

где  $l_{рез\ i}$  – длина резервной зоны  $i$ -ой операции

$$l_{рез\ i} = l \Delta i,$$

где  $\Delta i$  – число резервных делений

$$\Delta i = \Delta t_i / r$$

где  $\Delta t_i$  – отклонение нормы времени на  $i$ -ой операции.

- для распределительного

$$L = l \sum w_{ni}$$

Цикл поточной линии рассчитывается по формуле:

$$T_{ц} = r \sum w_{ni}$$

Основные параметры прерывно-поточных линий:

- такт ( $r$ ),

- количество рабочих мест на операции ( $w_i$ ),

- коэффициент загрузки рабочих мест ( $K_{зи}$ ),

- количество рабочих,

- размер задела, незавершенного производства.

Первых три параметра рассчитываются аналогично непрерывно-поточной линии.

Далее выбирается период комплектования заделов на поточной линии.

Период комплектования иначе называется ритмом работы  $R$  поточной линии. Он должен быть кратен продолжительности смены (например, 60, 120, 240 или 480 мин). В течение промежутка времени, равному  $R$ , на всех операциях поточной линии формируется выработка заданной величины, а между операциями, вследствие различной производительности оборудования, образуются запасы полуфабрикатов, называемые межоперационными оборотными заделами.

На этом этапе строится план-график загрузки оборудования и рабочих на поточной линии (рис. 5.1).

На плане-графике показывают моменты переходов рабочих-многостаночников от станка к станку, и определяется их количество. Характерной особенностью прямоточных поточных линий является то, что на них количество рабочих меньше количества рабочих мест из-за наличия многостаночного обслуживания.

№ операции	Кз операции	$w_{\text{при}}$ нятое	Кз рабочего	№ рабочего	Время, мин
1	0,7	2	1 0,4	1 2	
2	0,6	1	0,6	2	
3	0,9	1	0,9	3	

Рисунок 5.1 - План-график загрузки оборудования и рабочих на поточной линии

На основе план-графика определяет изменение величины межоперационного оборотного задела на поточной линии.

Изменение величины межоперационного оборотного задела рассчитывается по формуле:

$$Z_{ij} = T_j (w_i / t_i - w_{i+1} / t_{i+1}),$$

где  $T_j$  – период времени, в течение которого на смежных операциях количество действующих станков остается неизменным;

$t_i$  и  $t_{i+1}$  – нормы времени на смежных операциях;

$w_i$  и  $w_{i+1}$  – число единиц оборудования, действующих на смежных операциях в течение периода времени  $T_j$ .

Величина задела между смежными операциями должна рассчитываться для каждого значения  $T_j$ , т.е. для каждого случая изменения его величины на протяжении периода комплектования.

На этом этапе строятся графики межоперационных оборотных заделов на поточной линии (рис. 5.2).

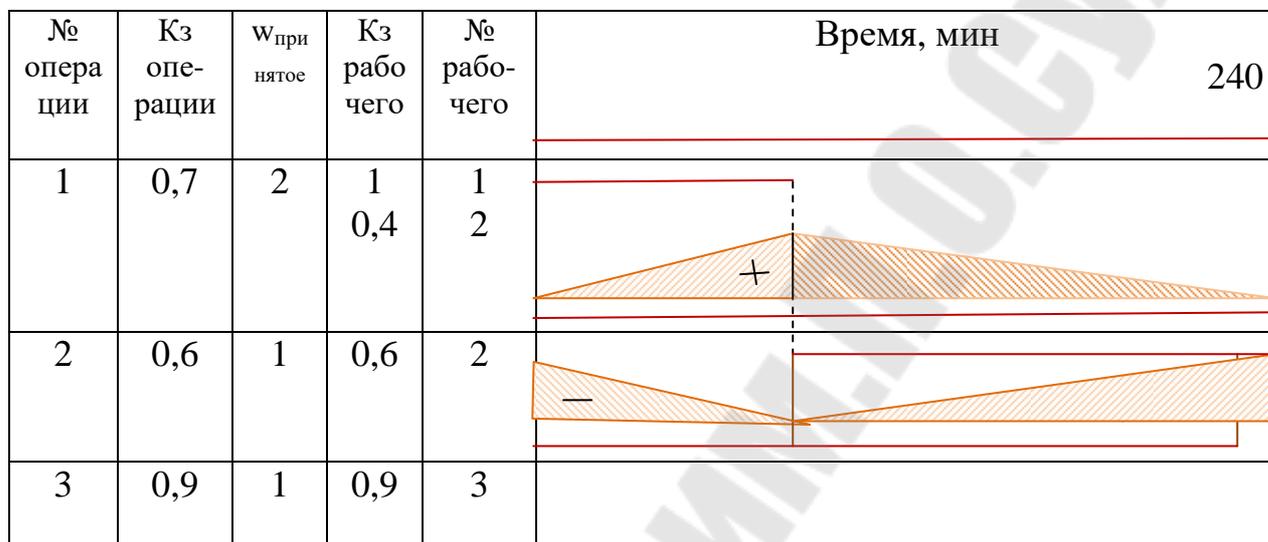


Рисунок 5.2 - Графики межоперационных оборотных заделов на поточной линии

$$Z_{1,2} = 240 * 0,4 (2/t_1 - 1/t_2) = + \text{ (накопление задела), шт.}$$

$$Z_{1,2} = 240 * 0,6 (1/t_1 - 2/t_2) = - \text{ (расход задела), шт.}$$

$$Z_{2,3} = 240 * 0,4 (1/t_2 - 1/t_3) = - \text{ (расход задела), шт.}$$

$$Z_{2,3} = 240 * (0,6 - (1 - 0,9)) (2/t_2 - 1/t_3) = + \text{ (накопление задела), шт.}$$

$$Z_{2,3} = 240 * (1 - 0,9) (2/t_2 - 0/t_3) = + \text{ (накопление задела), шт.}$$

На основе величин межоперационных оборотных заделов далее рассчитывают размер незавершенного производства.

### 3. Параметры многопредметных поточных линий

Основные параметры многопредметной поточных линий:

- общий условный такт ( $r_{\text{усл}}$ ),
- частный такт для  $i$ -го изделия,
- количество рабочих мест на операции ( $w_i$ ),
- коэффициент загрузки рабочих мест ( $K_{zi}$ ).

Общий условный такт поточной линии можно определить по формуле

$$r_{\text{усл}} = F_d / N_{\text{усл}}, \text{ мин.}$$

где  $F_d$  – действительный фонд времени работы линии за определенный период (месяц, сутки, смену), мин;

$N_{усл}$  – производственная программа за этот же период в условно-натуральных показателях, у.е.

$$N_{усл} = \sum N_j k_j,$$

где  $N_j$  - производственная программа по  $j$ -му изделию;

$k_j$  – коэффициент приведения для  $j$ -го изделия.

$$k_j = t_j / t_{баз},$$

$t_j$  – трудоемкость изготовления  $j$ -го изделия;

$t_{баз}$  – трудоемкость изготовления базового изделия.

Частный такт для  $j$ -го изделия можно определить по формуле

$$r_j = r_{усл} k_j$$

Далее определяется расчетное количество рабочих мест на каждой операции по  $j$ -му изделию

$$w_{pij} = t_{ij} / r_j$$

где  $t_{ij}$  – продолжительность  $i$ -й операции по  $j$ -му изделию, мин.

Величина  $w_{pi}$  округляется до целого числа и устанавливается принятое число рабочих мест  $w_{pi}$  аналогично как и по непрерывно-поточным линиям. Средний коэффициент загрузки рабочих мест на  $i$ -й операции по  $j$ -му изделию

$$K_{zij} = w_{pij} / w_{pij}$$

Если коэффициент загрузки по  $j$ -му изделию, характеризует линию как непрерывно-поточную конвейерного типа, то далее определяют параметры конвейера. Если коэффициент загрузки по  $j$ -му изделию, характеризует линию как прерывно-поточную, то к параметрам добавляется расчет количества рабочих и величины межоперационных оборотных заделов для  $j$ -го изделия, незавершенного производства.

#### *4. Преимущества поточной формы организации производства*

Преимущества поточного производства определяются следующими факторами:

- широким применением высокопроизводительного специализированного оборудования;

- высоким уровнем механизации и автоматизации основных транспортных операций, а также наиболее полным использованием оборудования, материалов и других производственных ресурсов.

Эффективность поточных методов выражается в повышении производительности труда, увеличении выпуска продукции, сокращении продолжи-

тельности производственного цикла, улучшении использования производственных площадей, сокращении числа цеховых кладовых, экономии материалов, снижении себестоимости продукции и т.д.

На повышение производительности труда при поточном производстве оказывает влияние ряд факторов, среди которых можно выделить следующие:

- ликвидация тяжелого физического труда и высвобождение численности рабочих на транспортных операциях, так как доставка на рабочие места полуфабрикатов и дальнейшее их перемещение осуществляются с помощью специальных транспортных средств;

- сокращение простоев рабочих из-за переналадок оборудования, неравномерной загрузки, непропорциональности мощностей рабочих мест;

- совершенствование рабочими профессиональных навыков вследствие того, что они в течение длительного времени выполняют одну и ту же операцию или часть ее;

- снижение трудоемкости процессов производства за счет применения в потоке современной техники и технологии и оптимальных режимов работы оборудования.

На снижение себестоимости при поточном производстве влияют следующие факторы:

- сокращение заработной платы на единицу изделия в результате повышения производительности труда и снижения трудоемкости продукции;

- уменьшение затрат на основные материалы и полуфабрикаты в результате сокращения выпуска бракованной продукции, так как создаются оптимальные условия для контроля качества полуфабрикатов;

- наиболее полное использование оборудования, зданий и сооружений благодаря оптимальной планировке оборудования, непрерывности и ритмичности процессов производства, пропорциональности мощностей, сокращения простоев оборудования;

- сокращение брака в результате тщательной разработки технологического процесса и режимов работы, повышения квалификации рабочих.

Показателем, наиболее просто характеризующим преимущества поточной организации производства, является сокращение продолжительности производственного цикла обработки одного изделия или транспортной партии.

## Тема 6: ОРГАНИЗАЦИЯ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ПРОИЗВОДСТВА

1. Организационные основы автоматизированного производства. Классификация автоматических поточных линий
2. Параметры автоматизированного производства
3. Организационные основы гибкого автоматизированного производства

### *1. Организационные основы автоматизированного производства. Классификация автоматических поточных линий*

Поточное производство в своем развитии идет по пути автоматизации. Автоматизация – высшая ступень механизации производства, при которой обработка и транспортировка предметов труда ведется без непосредственного участия производственных рабочих за счет широкого внедрения машин-автоматов, автоматических линий и ГАП. Обслуживающий линию персонал осуществляет настройку, контроль и в необходимых случаях ремонт оборудования и средств автоматизации.

Различают частичную и комплексную автоматизацию.

При частичной автоматизации работник полностью освобожден от работ, связанных с выполнением технологических процессов

В условиях комплексно-автоматизированного производства технологический процесс изготовления продукции, управление этим процессом, транспортировка изделий, контрольные операции, удаление отходов производства осуществляется без участия человека, но обслуживание оборудования происходит вручную.

Основным элементом автоматизированного производства являются автоматические поточные линии.

Автоматическая поточная линия - комплекс расположенного в технологической последовательности выполнения операций автоматического оборудования, связанный с автоматической транспортной системой и системой автоматического управления, который обеспечивает автоматическое преобразование исходных материалов (заготовок) в готовое изделие. На АПЛ работник выполняет функции настройки, контроля и надзора за работой оборудования, а также загружает линию заготовками.

Автоматические комплексы с замкнутым циклом производства представляют собой ряд связанных автоматическими транспортными и погрузочно-разгрузочными устройствами автоматические линии.

Автоматизированные участки (цеха) - это комплекс автоматических поточных линий, автономных автоматических комплексов, автоматической транспортной, складской системы, а также автоматической системы контроля качества и системы управления.

Примерная структура автоматизированного производственного подразделения приведена на рис. 1.



Рисунок 6.1 - Примерная структура автоматизированного производственного подразделения

В состав автоматических линий последнего поколения также включаются электронные устройства:

1 "Умные супервизоры" с мониторами на каждой единице оборудования и на центральном пульте управления. Их назначение состоит в заблаговременном предупреждении персонала о ходе процессов, происходящих на отдельных агрегатах (в системе) и в предоставлении инструкций о необходимых действиях персонала (текст на мониторе).

2 Статистические анализаторы с графопостроителем, предназначенные для статистической обработки разнообразных параметров работы АПЛ, в частности:

- времени работы и простоев;
- количества выпускаемой продукции;

- свойств обрабатываемого изделия на каждой контролируемой операции;

- выхода из строя (сбоя) каждой единицы оборудования и линии в целом и т.д.

### 3 Диалоговые системы селективной сборки.

Классификация автоматических поточных линий:

1. по технологическому назначению выделяют линии для выполнения одного вида технологических операций (например, механообрабатывающие, заготовительные, сборочные и так далее) и линии для выполнения нескольких видов разнородных операций - комплексные линии;

2. по количеству обрабатываемых изделий линии делятся на однопредметные и многопредметные;

3. по характеру движения обрабатываемых изделий между отдельными машинами автоматические линии бывают синхронные и несинхронные;

Синхронные - состоят из отдельных станков – автоматов, связанных между собой жесткими транспортными системами, которые передают детали в процессе обработки с одного станка на другой. Все машины такой линии работают в одном такте. При остановке одной из них останавливается вся линия.

Не синхронные автоматические линии состоят из независимо работающих (по времени) машин с гибкой транспортной связью. Такие машины снабжаются бункерами – накопителями для хранения определенного запаса изделий, откуда они поступают для обработки. При остановке какой – либо машины линия продолжает работать, питаясь запасом деталей из бункера.

4. по возможности переналадки автоматические поточные линии подразделяются на переналаживаемые и непереналаживаемые.

Непереналаживаемые автоматические линии komponуются из специальных станков, при переходе на другую конструкцию требуют значительной реконструкции.

Переналаживаемые автоматические линии komponуются не из специального оборудования, а из специализированных и даже универсальных станков. Эти станки могут обрабатывать не одну, а ряд деталей в широком диапазоне габаритов, форм и размеров.

Отдельно выделяют роторные автоматические линии.

Автоматическая роторная линия монтируется в соответствии с требованиями технологического процесса из отдельных роторных машин и может быть перегруппирована на основе блочно-модульного принципа. На каждой роторной линии можно одновременно обрабатывать несколько разных дета-

лей, устанавливая в разных позициях ротора необходимые инструменты, что позволяет автоматизировать изготовление небольших серий изделий.

## 2. Параметры автоматизированного производства

К основным параметрам автоматизированного производства относят такт автоматической поточной линии, ее фактическую производительность, количество автоматических или автоматических роторных линий, размер заделов на несинхронных автоматических поточных линиях.

Тактом называется время, в течение которого выдается готовая деталь или группа деталей.

Расчетный такт линии определяется по формуле:

$$r_p = t_{\text{ц}} + t_{\text{пер}} + t_{\text{фик}},$$

где  $r_p$  – расчетный такт АЛ, мин.;

$t_{\text{ц}}$  – длительность цикла лимитирующего станка, мин.;

$t_{\text{пер}}$  – время перемещения, мин.;

$t_{\text{фик}}$  – время фиксации, мин.

Длительность цикла работы станка – это среднее время, в течение которого все циклически действующие узлы и механизмы линии совершают движения в заданной последовательности и возвращаются в исходное положение.

$$t_{\text{ц}} = t_{\text{м}} + t_{\text{всп}} + t_{\text{ож}},$$

где  $t_{\text{м}}$  – среднее машинное время, затраченное непосредственно на формообразование, с учетом резания и выхода инструмента, мин.;

$t_{\text{всп}}$  – среднее вспомогательное время, затраченное на зажим и фиксацию, на перемещение с позиции на позицию, на быстрый подвод, отвод, мин.;

$t_{\text{ож}}$  – среднее время ожидания срабатывания медленно работающих агрегатов в составе линии, мин.

Фактическая производительность автоматической поточной линии определяется по формуле:

$$q_m = \text{ВП}_y / (t_y + t_{\text{обсл}}),$$

где  $\text{ВП}_y$  – объем выпуска продукции за один цикл, шт.;

$t_{\text{обсл}}$  – затраты времени на обслуживание рабочих мест, ч.

Необходимое количество автоматических или автоматических роторных линий  $n_{\text{л}}$  для выполнения годовой программы выпуска изделий (деталей) определяется по формуле:

$$n_{\text{л}} = \frac{Y}{q_{\text{л}} \times \Phi_{\text{л}} \times K_{\text{л}}},$$

где  $q_m$  - техническая производительность автоматической поточной линии, шт. /ч;

$\Phi_\delta$  - действительный фонд времени работы линии за год, ч;

$K_n$  - коэффициент, учитывающий потери времени по техническим и организационным причинам.

При  $n_n < 0,8$  использовать линию в одну смену неэффективно, поэтому надо оценить возможность создания многономенклатурной линии.

На бункерных (несинхронных) автоматических поточных линиях образуются такие заделы:

- компенсационные;
- пульсирующие

Компенсационные заделы на автоматических поточных линиях ( $Z_k$ ) образуются при различной производительности переменных участков линии, их размер можно рассчитать по формуле:

$$Z_k = T_k \left( \frac{1}{r_m} - \frac{1}{r_b} \right),$$

где  $T_k$  - период времени для создания компенсационного задела, то есть промежуток времени непрерывной работы сменных участков автоматической поточной линии с разными тактами работы, мин.;

$r_m$  и  $r_b$  - меньший и больший такт работы смежных участков (операций) автоматической поточной линии, мин.

Пульсирующие заделы создаются для поддержания ритмичности выпуска продукции, их назначение состоит в предупреждении аритмии производственного процесса на отдельных операциях

### *3. Организационные основы гибкого автоматизированного производства*

Одним из направлений внедрения достижений научно-технического прогресса и решения задач обновления и расширения ассортимента выпускаемой продукции является создание гибких производственных систем (ГПС).

ГПС в соответствии с государственным стандартом представляет собой совокупность в разных сочетаниях оборудования с числовым программным управлением, роботизированных технологических комплексов, гибких производственных модулей, отдельных единиц технологического оборудования и систем обеспечения их функционирования в автоматическом режиме в течение заданного интервала времени, обладающих свойством автоматизированной переналадки при производстве изделий произвольной номенклатуры в установленных пределах значений их характеристик.

ГПС предназначена для выполнения основных производственных процессов (заготовительных, механических и других видов обработки и сборки). Такая система обладает способностью быстрой переналадки для изготовления различных изделий данного конкретного производства.

Гибкие производственные системы применяются в различных типах производства и различаются по характеру выпускаемой продукции и видам выполняемых работ, по количеству и масштабу агрегатов, объединенных в систему, по степени автоматизации отдельных элементов и всей системы в целом, уровням организационной структуры и другим признакам.

По организационным признакам различают следующие виды ГПС:

- гибкая автоматизированная линия (ГАЛ) — гибкая производственная система, в которой технологическое оборудование расположено в принятой последовательности технологических операций;
- гибкий автоматизированный участок (ГАУ) — гибкая производительная система, функционирующая по технологическому маршруту, в котором предусмотрена возможность изменения последовательности использования технологического оборудования;
- гибкий автоматизированный цех (ГАЦ) — гибкая производственная система, представляющая собой в различных сочетаниях совокупность гибких автоматизированных и роботизированных технологических участков для изготовления изделий заданной номенклатуры;
- система обеспечения функционирования технологического оборудования ГПС — совокупность в общем случае взаимосвязанных автоматизированных систем, обеспечивающих проектирование изделий, технологическую подготовку их производства, управление гибкой производственной системой при помощи ЭВМ и автоматическое перемещение предметов производства и технологической оснастки.

В общем случае в систему обеспечения функционирования ГПС входят:

- автоматизированная транспортно-складская система (АТСС);
- система автоматизированного контроля (САК);
- автоматизированная система удаления отходов (АСУО);
- автоматизированная система инструментального обеспечения (АСИО);
- автоматизированная система управления технологическими процессами (АСУТП);
- автоматизированная система научных исследований (АСНИ);
- система автоматизированного проектирования (САПР);
- автоматизированная система технологической подготовки производства (АСТПП);
- автоматизированная система управления ГПС (АСУ ГПС) и др.

Обязательным требованием при проектировании ГПС является обеспечение блочно-модульного принципа.

Гибкий производственный модуль (ГПМ) — это автономно функционирующая единица технологического оборудования.

Роботизированный технологический комплекс (РТК) — это совокупность единиц технологического оборудования, промышленного робота и средств их оснащения, автономно функционирующая и осуществляющая многократные циклы. РТК, предназначенные для работы в ГПС, должны иметь автоматизированную переналадку и возможность встраивания в систему.

Основными характеристиками ГПМ и РТК являются:

- способность работать некоторое время автономно, без участия человека; автоматическое выполнение всех основных и вспомогательных операций;
- гибкость, удовлетворяющая требованиям мелкосерийного производства;
- простота наладки, устранения отказов основного оборудования и систем управления;
- совместимость с оборудованием традиционного и гибкого производства;
- высокая степень завершенности обработки деталей с одной установки;
- высокая экономическая эффективность.

Уровень автоматичности элементов ГПС характеризуется следующими показателями:

- средней продолжительностью работы в автоматическом режиме (без вмешательства обслуживающего персонала);
- средней продолжительностью обслуживания;
- максимальной продолжительностью работы без поступления заготовок (полуфабрикатов) и инструмента извне.

## Тема 7: ОРГАНИЗАЦИЯ И ПЛАНИРОВАНИЕ РЕМОНТНОГО ХОЗЯЙСТВА

1. Структура ремонтного хозяйства промышленного предприятия
2. Система планово-предупредительного ремонта (ППР) оборудования
3. Планирование объема ремонтных работ и численности ремонтных рабочих

### *1. Структура ремонтного хозяйства промышленного предприятия*

Ремонтное хозяйство — это совокупность общезаводских и цеховых подразделений, осуществляющих комплекс мероприятий по ремонту, уходу и надзору за состоянием оборудования, в результате чего решаются следующие задачи:

- 1) обеспечивается постоянная рабочая готовность всего оборудования;
- 2) удлиняется межремонтный срок оборудования;
- 3) повышается производительность труда ремонтных рабочих и снижаются затраты на ремонт.

Структура управления ремонтным хозяйством (рис. 7.1) определяется масштабом и существующими методами организации ремонта на промышленном предприятии. Во главе ремонтного хозяйства стоит главный механик, непосредственно подчиненный главному инженеру предприятия. Руководство ремонтными средствами цеха осуществляется в крупных цехах с большим количеством оборудования помощником начальника цеха по оборудованию, в остальных - механиком цеха.

В состав ремонтного хозяйства промышленного предприятия входят цехи по ремонту оборудования, по изготовлению ремонтно-эксплуатационного металла (литейные, кузнечные, металлоконструкций, механические и др.), склад запасных частей, склад полуфабрикатов. Кроме указанных выше цехов, подчиненных отделу главного механика, на современном крупном промышленном предприятии имеются ремонтные цехи энергетического хозяйства, ремонтно-строительный цех и др. В состав ремонтного хозяйства завода входит также отдел главного механика и ремонтные службы цехов завода.

Межремонтное обслуживание осуществляется производственным и дежурным ремонтным персоналом. В обязанность последнего входит сменный регулярный надзор, заключающийся в наружном осмотре всего закрепленного оборудования, контроле за соблюдением производственным персоналом правил технической эксплуатации оборудования и исправления дефектов. Для этой цели используются обеденные перерывы, настройка оборудования, технологические паузы и другие перерывы в работе. На некоторых предпри-

ятиях указанные обязанности по уходу за всем оборудованием возложены на производственный персонал.

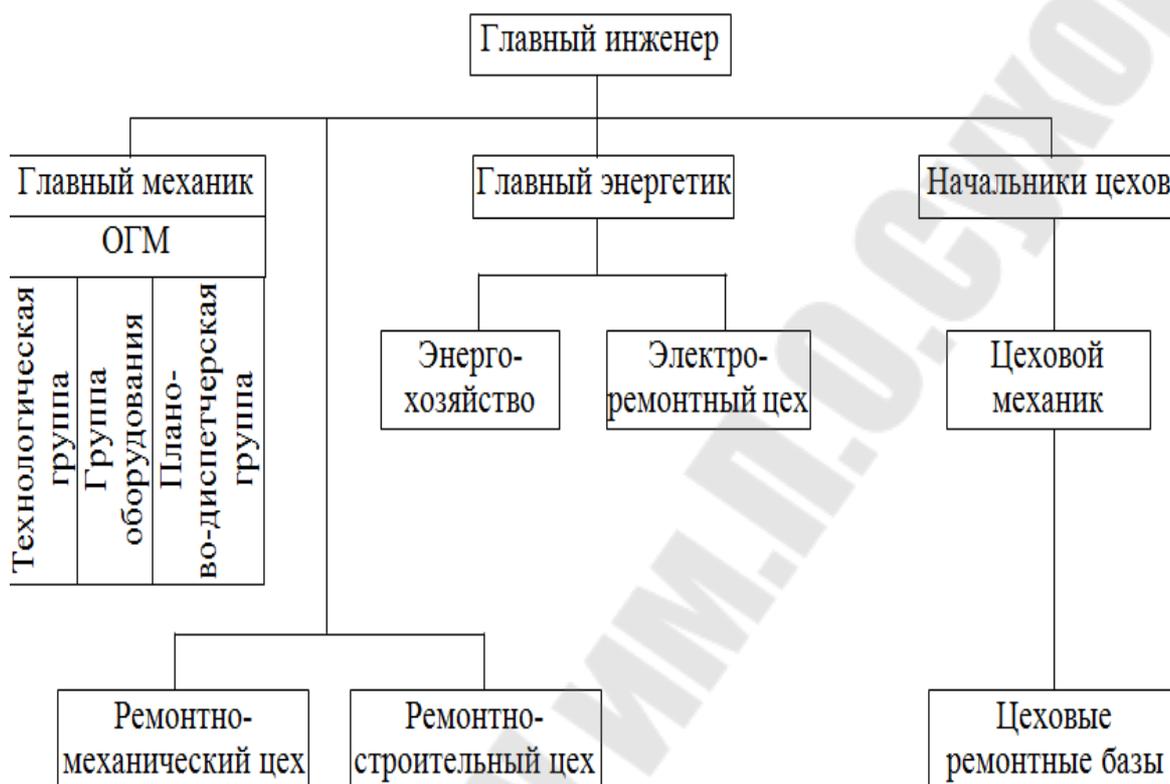


Рисунок 7.1 - Структура управления ремонтным хозяйством промышленного предприятия

## 2. Система плано-предупредительного ремонта (ППР) оборудования

Различают три формы организации ремонта: централизованную, децентрализованную и смешанную.

При централизованной форме все виды ремонта и технического обслуживания производит ремонтно-механический цех предприятия.

При децентрализованной форме ремонт и техническое обслуживание оборудования производится силами цеховых ремонтных баз. Здесь же изготавливают новые и восстанавливают изношенные детали и узлы.

При смешанной форме организации ремонта трудоемкие работы, такие, как капитальный ремонт и модернизация оборудования, изготовление запасных частей и восстановление изношенных деталей и узлов, производятся в ремонтно-механическом цехе предприятия, а техническое обслуживание и текущий ремонт оборудования осуществляется в цеховых ремонтных базах. Такой ремонт и обслуживание обычно выполняется комплексными бригадами слесарей, закрепленных за отдельными участками.

В практике работы предприятий чаще всего применяются три метода организации ремонта:

- послеосмотровых ремонтов;
- периодических ремонтов;
- стандартных ремонтов.

Метод послеосмотрового ремонта заключается в том, что конкретное содержание, объем работы по ремонту и сроки его проведения определяются лишь во время предшествующего ему осмотра оборудования.

Метод периодических ремонтов заключается в том, что календарные планы остановок агрегатов на ремонт устанавливаются заранее на основе ориентировочных минимальных сроков стойкости деталей. Конкретный же объем и содержание каждого ремонта уточняются при периодических осмотрах, предшествующих ремонтам, а также в процессе ремонтов.

Метод стандартного (планово-предупредительного) ремонта заключается в установлении заранее межремонтного цикла, содержания и объема каждого ремонта оборудования, а также способа выполнения ремонтных операций и необходимых для этого запасных деталей, узлов и ремонтных рабочих.

Выделяют следующие виды ремонтов:

Капитальный ремонт оборудования – это его полная разборка, а также очистка и промывка; замена или ремонт базовых деталей; полная замена всех изношенных деталей и узлов; ремонт фундаментов; очистка и ревизия механизмов, смена масла в емкостных системах, проверка креплений и замена вышедших из строя крепежных и других мелких деталей. сборка, регулировка и выверка агрегата. При капитальном ремонте устраняются все дефекты, выявленные в период эксплуатации либо обнаруженные при ремонте. К капитальным ремонтам приурочиваются работы по модернизации или реконструкции оборудования, а также по внедрению новой техники и механизации ремонтных работ.

Средний ремонт оборудования – это разборка агрегатов, замена всех изношенных деталей и узлов, ремонт базовых и других ответственных деталей и узлов, очистка и ревизия механизмов, смена масла в емкостных системах, проверка креплений и замена вышедших из строя крепежных и других мелких деталей, сборка, регулировка и испытание агрегатов под нагрузкой.

Текущий ремонт оборудования - это работы по замене быстроизнашивающихся деталей и узлов, выверка отдельных узлов, очистка и ревизия механизмов, смена масла в емкостных системах, проверка креплений и замена вышедших из строя крепежных и других мелких деталей.

Техническое обслуживание оборудования - это его чистка, смазка оборудования, своевременная регулировка механизмов и устранение мелких неисправностей.

Под планово-предупредительным ремонтом следует понимать восстановление работоспособности машин (точности, мощности и производительности) путем рационального технического ухода, замены и ремонта изношенных деталей и узлов, проводимых по заранее составленному плану.

Под системой планово-предупредительного ремонта понимается совокупность положений, правил организационных и технических мероприятий по техническому уходу и ремонту оборудования, проводимых по заранее составленному плану для обеспечения безотказной эксплуатации оборудования.

В системе ППР базируется на таких понятиях как ремонтный цикл и его структура, межремонтный и межосмотровой период.

Ремонтным циклом называется период работы агрегата между двумя капитальными ремонтами.

Длительность ремонтного цикла определяется по формуле:

$$T_{mp} = T_n * \prod \beta_i,$$

$\beta_i$  - коэффициенты, учитывающие производственные факторы и отдельные характеристики оборудования.

Например, для металлорежущих станков

$$T_{mp} = T_n * \beta_{om} * \beta_{ni} * \beta_{kt} * \beta_m * \beta_e * \beta_o,$$

где  $T_n$  – нормативная величина продолжительности ремонтного цикла (колеблется от 16000 до 24000 ч);

$\beta_{om}$  - коэффициент, учитывающий вид обрабатываемого материала;

$\beta_{ni}$  - коэффициент, учитывающий вид применяемого инструмента;

$\beta_{kt}$  - коэффициент, учитывающий класс точности;

$\beta_m$  - коэффициент, учитывающий массу оборудования;

$\beta_e$  - коэффициент, учитывающий возраст оборудования;

$\beta_o$  - коэффициент, учитывающий долговечность оборудования;

Для кузнечно-прессового оборудования

$$T_{mp} = T_n * \beta_p * \beta_n,$$

где  $T_n$  – нормативная величина продолжительности ремонтного цикла (колеблется от 5350 до 14400 ч);

$\beta_p$  - коэффициент, учитывающий величину основного параметра машины;

$\beta_n$  - коэффициент, учитывающий тип производства.

Для подъемно-транспортного оборудования

- краны

$$T_{mp} = 14000 * \beta_y,$$

где  $\beta_y$  - коэффициент, учитывающий режим работы крана (1...2);

- ленточные транспортеры

$$T_{mp} = 20400 * \beta_n,$$

$\beta_n$  - коэффициент, учитывающий тип производства.

Структура межремонтного цикла представляет собой перечень и последовательность выполнения ремонтных работ и работ по техническому уходу за межремонтный цикл.

К-О-О-Т-О-О-С-О-О-Т-О-О-К

Межремонтным периодом называется период между двумя очередными плановыми средними и текущими ремонтами.

Длительность межремонтного периода для средних ремонтов определяется по следующей формуле:

$$T_{мпс} = T_{mp} / (dc + 1),$$

где  $dc$  – количество средних ремонтов в структуре ремонтного цикла.

Длительность межремонтного периода для текущих ремонтов определяется по следующей формуле:

$$T_{мп} = T_{mp} / (dc + dt + 1),$$

где  $dt$  – количество текущих ремонтов в структуре ремонтного цикла.

Межосмотровым периодом называется период между двумя очередными осмотрами или между очередным плановым ремонтом и осмотром.

Длительность межосмотрового периода определяется по следующей формуле:

$$T_{мп} = T_{mp} / (dc + dt + dто + 1),$$

где  $dто$  – количество технических осмотров в структуре ремонтного цикла.

Выбор метода осуществления планово-предупредительного ремонта зависит от ряда условий: устойчивости режима эксплуатации оборудования и ухода за ним; однотипности оборудования; наличия парка запасных деталей и узлов.

### *3. Планирование объема ремонтных работ и численности ремонтных рабочих*

В плане ремонтных работ определяются следующие основные показатели:

- 1) виды и сроки ремонта по каждому станку и агрегату;
- 2) объем ремонтных работ по цехам и предприятию на месяц и год;

- 3) численность ремонтных рабочих и рабочих, занятых обслуживанием оборудования, и фонд их заработной платы;
- 4) количество и стоимость материалов;
- 5) простои оборудования в ремонте;
- 6) себестоимость ремонтных работ.

Виды и сроки ремонта по каждому станку определяются при разработке планов-графиков проведения ремонтных работ.

Пример графика ППР на год приведен в таблице 7.1.

Таблица 7.1 - График ППР ремонта оборудования по цеху на 201\_ г.

Наименование оборудования	Инвентарный номер	Группа ремонтной сложности		Последний ремонт (вид, дата)	Ремонтные работы по месяцам												Всего работ, н/ч							
		по механической части	по электрической части		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	слесарных	станочных	прочих					
Токарный	101	11	5	С <sub>1</sub> /12				О <sub>4</sub>									Т <sub>2</sub>				О <sub>5</sub>	60,5	24,2	1,1
и т.д.	102	8	4	К <sub>1</sub> /11			О <sub>1</sub>														О <sub>2</sub>	50,3	22,1	0,9

Объем ремонтных работ по цеху (предприятию) можно определить по формуле

$$T_{рем} = \sum t_{pi} * K_i, \text{ ч}$$

где  $t_{pi}$  – трудоемкость  $i$ -го вида ремонтных работ, н/ч;

$K_i$  - количество  $i$ -го вида ремонтных работ в течение года.

Трудоемкость  $i$ -го вида ремонтных работ определяется по формуле

$$t_{pi} = K_{рсij} * N_{zi},$$

где  $K_{рсij}$  – количество единиц ремонтной сложности для  $j$ -го оборудования (агрегата) по  $i$ -му виду ремонтных работ;

$N_{zi}$  – норматив затрат времени на одну ремонтную единицу по  $i$ -му виду ремонтных работ, н/ч.

Под категорией ремонтной сложности понимается степень сложности ремонта оборудования, которая зависит от его технологических и конструктивных особенностей, размеров обрабатываемых деталей. Она численно характеризует соотношение затрат труда, материалов и других ресурсов на проведение ремонтных работ.

Категории ремонтной сложности всех моделей используемого в производстве оборудования как по механической части, так и по электрической определяются по спец. справочнику.

Пример нормативов трудоемкости ремонтных работ по отдельным видам оборудования приведены в таблице 7.2.

Таблица 7.2 - Нормативы затрат времени на одну ремонтную единицу

Вид оборудования	Виды работ	Нормативы на выполнение отдельных ремонтных работ, ч		
		Осмотр	Текущий ремонт	Капитальный ремонт
Технологическое и подъемно-транспортное	Слесарные	0,75	4	36
	Станочные	-	2	14
	Всего	0,75	6	50

Численность ремонтного персонала обычно определяется по норме обслуживания в соответствии с формулой

$$Ч_{яі} = \frac{T_{ремі}}{Нобслі} K_{см},$$

где Нобслі – норма обслуживания для і-ой профессии ремонтного рабочего, ремонтных ч/чел.;

Ксм – коэффициент сменности.

$$K_{см} = F_{об} / F_{раб}$$

где Fоб – годовой фонд времени работы оборудования, ч.;

Fраб - годовой фонд времени работы рабочего, ч.

После определения содержания и объема ремонта разрабатывается технологический процесс его выполнения. На некоторых предприятиях технологический процесс сложных и часто повторяющихся ремонтов оформляется в виде технологического графика, назначение которого сводится к следующему:

- 1) определение конкретного содержания и последовательности выполнения всех ремонтных операции по данному объекту;
- 2) установление нормативной продолжительности каждой ремонтной операции, числа и квалификации рабочих, выполняющих операцию;
- 3) разработка графика (регламента) выполнения всех ремонтных операций с целью скоростного и качественного выполнения всего ремонта.

Разработка и соблюдение прогрессивной технологии ремонта позволяет значительно снизить продолжительность ремонта, уменьшить трудоемкость и повысить качество ремонта.

## Тема 8: ОРГАНИЗАЦИЯ И ПЛАНИРОВАНИЕ ИНСТРУМЕНТАЛЬНОГО ХОЗЯЙСТВА ПРОМЫШЛЕННОГО ПРЕДПРИЯТИЯ

1. Состав, значение и задачи инструментального хозяйства
2. Методы организации и управления инструментальным хозяйством
3. Планирование и обеспечение потребности в инструменте

### *1. Состав, значение и задачи инструментального хозяйства*

Инструментальное хозяйство предприятия - это совокупность общезаводских и цеховых подразделений, занятых приобретением, изготовлением, ремонтом и восстановлением инструмента и технологической оснастки, их учетом, хранением и выдачей в цехи и на рабочие места. Состав, характер и структура их зависят от типа и масштаба производства, номенклатуры и сложности инструмента.

Во главе инструментального хозяйства стоит начальник инструментального отдела предприятия, который подчинен заместителю главного инженера по подготовке производства — главному технологу.

Инструментальное хозяйство предприятия состоит из следующих подразделений:

1) инструментальный отдел — занимается определением потребности в инструменте, устанавливает нормы его износа, расхода и запаса, составляет график производства инструмента, организует его ремонт, осуществляет технический надзор за его эксплуатацией и руководит всеми инструментальными службами;

2) инструментальный цех — осуществляет изготовление (при необходимости ремонт и восстановление) инструмента;

3) центральный инструментальный склад (ЦИС) — осуществляет прием, хранение, подготовку и выдачу инструмента в инструментально-раздаточные кладовые;

4) цеховые инструментально-раздаточные кладовые (ИРК) — получают инструмент из ЦИСа, осуществляют его хранение, выдачу на рабочие места, в заточку и ремонт;

5) база восстановления инструмента — занимается сортировкой и восстановлением инструмента;

6) ремонтные отделения (базы, участки) в цехах;

7) заточные отделения в цехах.

На крупных предприятиях может быть несколько инструментальных цехов разных видов в зависимости от удельного веса калибровочно-заготовительных, литейных, кузнечных, механических и сборочных цехов.

Заточные и восстановительные участки организуются только в крупных цехах. В остальных случаях они входят в состав инструментального цеха как его подразделения.

Основными задачами инструментального хозяйства предприятия являются:

- 1) определение потребности в инструменте;
- 2) планирование его приобретения и изготовления;
- 3) производство инструмента новых прогрессивных конструкций;
- 4) обеспечение им производственного процесса и технической подготовки производства новых изделий;
- 5) организация его рациональной эксплуатации и технический надзор;
- 6) ремонт и восстановление инструмента;
- 7) организация учета и хранения;
- 8) анализ эффективного его использования;
- 9) совершенствование организации и планирования.

Эти задачи решаются на всех предприятиях независимо от особенностей производства.

## *2. Методы организации и управления инструментальным хозяйством*

На предприятиях используются следующие методы организации инструментального хозяйства:

- 1) централизованный;
- 2) децентрализованный;
- 3) смешанный.

При централизации создается инструментальный отдел предприятия, в состав которого входят инструментальные цехи, участки, отделения и склады, которые своими силами и средствами обеспечивают все подразделения предприятия необходимым инструментом. На мелких предприятиях такую централизацию могут выполнять группа инструментального хозяйства или отдельные исполнители.

При децентрализации каждый цех предприятия самостоятельно обеспечивает свое производство необходимым инструментом.

При смешанном методе организации происходит перераспределение работ между подразделениями инструментального хозяйства: изготовление инструмента осуществляет инструментальный цех, его содержание и распределение - ЦИС, а ремонт и восстановление - цехи основного и вспомогательного производств.

Большое значение при любой форме организации инструментального хозяйства на промышленном предприятии имеет ЦИС и ИРК.

Выполнение функций по приемке, хранению, учету, выдаче и регулированию снабжения инструментом цехов предприятия возлагается на ЦИС, а в цехах - на ИРК.

В ЦИСе хранится как нормальный, так и специальный инструмент.

Основными задачами ЦИС являются:

1) хранение запасов стандартного инструмента (в том числе абразивного и алмазного), отдельных видов специального инструмента, а также продукции инструментального и штампового цехов;

2) выдача в установленном порядке инструмента цехам предприятия.

Пополнение запасов ЦИС осуществляется за счет внешних поставщиков и продукции собственного инструментального производства.

Порядок хранения инструмента и его учет в ИРК ведется так же, как и в ЦИСе.

### *3. Планирование и обеспечение потребности в инструменте*

Обеспечение инструментом планируется в определенной последовательности, для чего необходимо установить: 1) номенклатуру потребляемого инструмента; 2) расход его по каждому типоразмеру; 3) запасы или оборотный фонд по предприятию в целом.

Весь инструмент на предприятии классифицируется на определенные группы по следующим характерным признакам:

- по назначению:

рабочий (осуществляется производственный процесс);

вспомогательный (связан с обслуживанием рабочих мест);

измерительный (служит для определения свойств и размеров продукции);

приспособления — устройства для закрепления продукции на рабочем месте;

- по характеру использования:

специальный (используется на конкретной операции только для определенных изделий);

нормальный (для определенных работ независимо от вида изделий (обычно изготавливается на специальных заводах);

- по виду обработки (операции):

литейный, кузнечный, станочный (механическая обработка), сборочный и т. п.;

- по виду оборудования, на котором применяется инструмент:

токарный, сверлильный, фрезерный и т. д.;

- по десятичной системе:

весь инструмент разбирается на 10 групп, группа — на 10 подгрупп, подгруппа — на 10 видов, каждый вид — на 10 разновидностей и т. д. При этом первая цифра обозначает класс инструмента, вторая — подкласс, третья — группу и т. д.

Потребность предприятия по каждому инструменту на плановый период времени рассчитывается по формуле:

$$h_{\text{ин}} = h_p + h_{\text{оф}} - h_{\text{фз}},$$

где  $h_p$  – годовой расход инструмента или оснастки на предприятии, шт.;

$h_{\text{оф}}$  – норматив оборотного фонда инструмента или оснастки на конец года, шт.;

$h_{\text{ф}}$  – фактическая величина запаса инструмента или оснастки на конец года, шт.

$$h_p = \frac{N t_m \eta}{60 T_u (1 - p/100)},$$

где  $N$  – годовая программа запуска изделий в производство, шт.;

$t_m$  – норма машинного времени, необходимого для выполнения одной операции данным инструментом, мин.;

$\eta$  – число одновременно работающих инструментов данного типоразмера, шт.;

$T_u$  – стойкость инструмента до полного его износа, ч.;

$p$  – % преждевременного выхода инструмента из строя, %.

$$T_u = (m_0 + 1) T_{\text{ст}},$$

где  $m_0$  – число возможных переточек данного инструмента;

$T_{\text{ст}}$  – стойкость инструмента между двумя переточками, ч.

$$m_0 = L/l,$$

где  $L$  – рабочая часть инструмента, мм;

$l$  – величина слоя, снимаемого при переточке, мм.

Оборотный фонд оснастки и инструмента по предприятию устанавливается на все виды и типоразмеры и состоит из оборотного фонда цеха  $h_{\text{офц}}$ , страхового  $h_{\text{офс}}$  и переходящего  $h_{\text{офЦИС}}$  запасов инструмента и оснастки на центральном инструментальном складе.

$$h_{\text{оф}} = h_{\text{офц}} + h_{\text{офс}} + h_{\text{офЦИС}}$$

Состав оборотного фонда цеха включает оснастку и инструмент на рабочих местах, в заточке и ремонте, а также годную оснастку и инструмент в инструментально-раздаточной кладовой цеха.

$$h_{\text{офц}} = h_{\text{рм}} + h_{\text{зр}} + h_{\text{ИРК}}$$

Количество оснастки и инструмента на рабочих местах определяется по формуле:

$$h_{\text{рм}} = (t_{\text{пн}}/t_{\text{с}}) \eta_m n_{\text{рм}} + n_{\text{рм}}(1+k_{\text{с}}),$$

где  $t_{\text{пн}}$  – периодичность доставки инструмента к рабочим местам, ч;

$t_{\text{с}}$  – периодичность съема инструмента со станка, ч;

$\eta_m$  – количество одноименного инструмента, одновременно применяемого на рабочем месте, шт.;

$n_{\text{рм}}$  – количество рабочих мест, на которых одновременно применяется данный инструмент;

$k_{\text{с}}$  – коэффициент страхового запаса инструмента на рабочем месте.

Периодичность съема инструмента со станка определяется по формуле:

$$t_{\text{с}} = (t_{\text{шт}}/t_{\text{м}}) T_{\text{ст}},$$

где  $t_{\text{шт}}$  – норма времени на операцию, мин.

Количество оснастки и инструмента, находящегося в ремонте и заточке, определяется по формуле:

$$h_{\text{зр}} = (t_{\text{з}}/t_{\text{пн}}) \eta_m n_{\text{рм}},$$

где  $t_{\text{з}}$  – цикл заточки и ремонта инструмента, ч.

Количество оснастки и инструмента, находящегося в ИРК, определяется по формуле:

$$h_{\text{ИРК}} = h_{\text{од}} t_{\text{п}} (1+k_{\text{сз}}),$$

где  $h_{\text{од}}$  – средневзвешенный расход инструмента, шт./дн.;

$t_{\text{п}}$  – периодичность поставки инструмента из ЦИСа в ИРК, дн.;

$k_{\text{сз}}$  – коэффициент страхового запаса в ИРК.

## Тема 9: ОРГАНИЗАЦИЯ И ПЛАНИРОВАНИЕ ТРАНСПОРТНО-СКЛАДСКОГО ХОЗЯЙСТВА ПРОМЫШЛЕННОГО ПРЕДПРИЯТИЯ

1. Характеристика внутризаводского транспорта. Структура транспортного хозяйства

2. Планирование объема грузоперевозок на предприятии. Выбор транспортных средств и определение потребности в них

3. Организация складского хозяйства. Расчет площадей и емкости складов

### *1. Характеристика внутризаводского транспорта. Структура транспортного хозяйства*

Транспортное хозяйство — комплекс технических средств промышленного предприятия, предназначенных для перевозки материалов, полуфабрикатов, готовой продукции, отходов и других грузов на территории предприятия и на его подъездных путях.

Транспортное хозяйство предприятия состоит из:

- 1) транспортных средств;
- 2) устройств общезаводского назначения — депо, гаражи, ремонтные мастерские, рельсовые и безрельсовые пути и т. п.

В основные функции транспортного хозяйства предприятия входят: перевозка грузов, погрузочно-разгрузочные и экспедиционные операции.

Основными задачами транспортного хозяйства являются:

- 1) своевременное и бесперебойное обслуживание производства необходимым транспортом;
- 2) правильный выбор и наиболее эффективное использование транспортной техники;
- 3) механизация и автоматизация транспортных операций; 4) снижение затрат, связанных с перевозкой грузов.

Транспортное хозяйство предприятия включает в себя внутренние и внешние транспортные средства.

Внешний транспорт выполняет операции за пределами предприятия, т.е. связанные с перемещением грузов от поставщиков, готовой продукции к потребителям.

Операции перемещения, вытекающие в ходе технологического процесса, выполняются внутренним транспортом, который подразделяется на:

-межцеховой – осуществляет перемещение предметов в пределах предприятия, между цехами;

-внутрицеховой - осуществляет перемещение предметов в пределах цеха, между его участками и рабочими местами.

По степени специализации внутризаводской транспорт предприятия можно разделить на:

- технологический, т.е. транспорт, встроенный в технологический процесс для перемещения предметов труда в определенном направлении между операциями;

- транспорт общего пользования, предназначенный для перемещения различных грузов в любом направлении.

По характеру движения внутризаводской транспорт делится на:

- прерывного действия (вагоны, вагонетки, тепловозы, электровозы, тракторы, автомобили, краны, лифты ит.д.)

- непрерывного действия (канатные монорельсовые устройства, конвейеры, шнеки, желоба, скаты, спуски, рольганги и т.д.).

По направлению движения грузов внутризаводской транспорт делится на:

- вертикально-горизонтальный (краны, лифты, желоба, скаты и т.д.)

- горизонтальный (вагоны, вагонетки, тепловозы, тракторы, конвейеры и т.д.).

По виду выполняемых операций:

- транспортные,

- подъемно-транспортные;

- погрузочно-разгрузочные.

По характеру транспортных коммуникаций:

- рельсовый;

- безрельсовый.

По видам транспортные средства подразделяются на железнодорожные (рельсовые), безрельсовые и механические. В качестве внутризаводского железнодорожный транспорт применяется лишь на предприятиях тяжелого машиностроения, где большие габариты изделий. К безрельсовому транспорту относятся тракторы, автомобили, тележки. Он применяется для меж- и внутрицеховых перевозок.

Для руководства всем транспортным хозяйством на крупных предприятиях создается транспортный отдел. Он подчиняется одному из заместителей директора предприятия (например, по маркетингу).

Транспортный отдел состоит из функциональных подразделений, занятых организацией и планированием перевозок, организацией труда и его оплаты, нормированием, кадрами и др.

В подчинении транспортного отдела находятся цехи, специализированные по видам транспортных средств (железнодорожный цех, цех автотранспорта, цех безрельсового транспорта и т. п.), и ремонтные цехи.

На практике используется децентрализованная, централизованная и смешанная системы управления транспортными средствами.

Децентрализованная система предусматривает рассредоточение транспортных средств между цехами и обслуживание ими только тех цехов, в ведении которых они находятся.

Централизованная система основана на сосредоточении всех транспортных средств в ведении соответствующей транспортной службы предприятия, осуществляющей межцеховые перевозки по графику (расписанию) согласно заранее разработанным маршрутам.

При смешанной системе часть внутрицеховых перевозок осуществляется децентрализованно, когда в распоряжение начальника цеха выделяется необходимое количество транспортных средств и на него возлагается ответственность за их эффективное использование.

## *2. Планирование объема грузоперевозок на предприятии. Выбор транспортных средств и определение потребности в них*

Планирование работы транспортного хозяйства является неотъемлемой частью стратегического и оперативного планирования предприятия. При разработке годового плана определяются: грузооборот и объем погрузочно-разгрузочных работ, потребность в транспортных средствах, объем ремонтных работ, потребность в материале и топливе, потребность в кадрах и фонд оплаты труда, цеховые расходы.

Все количество грузов, поступивших на предприятие, отправленных с предприятия и перевезенных в пределах предприятия за данный отрезок времени (сутки, месяц, год), называется общим грузооборотом завода и выражается в тоннах или в вагонах.

Различают внешний и внутренний грузооборот. Внешними называют перевозки, совершаемые частью в пределах завода, частью за его пределами, а внутренними - перевозки, совершаемые только в пределах завода.

Планирование объема перевозок производится отдельно по прибытию грузов, по отправлению и межцеховым и внутрицеховым перевозкам. Объем перевозок по прибытию устанавливается по плану материально-технического снабжения, по отправлению - по плану реализации продукции, а межцеховых и внутрицеховых - исходя из производственных программ соответствующих цехов и норм расхода материальных ресурсов.

Для рациональной организации перевозок на предприятии также определяют грузопотоки.

Грузопотоком (в тоннах) называется количество грузов, перемещаемых за единицу времени (сутки, месяц) по определенному элементу транспортной сети или между определенными пунктами погрузки и выгрузки.

Для изучения грузопотоков на предприятии строят их схему. Анализ таких схем позволяет выявить и исключить встречные перевозки одних и тех же грузов, уменьшить длину перемещений, проверить грузонапряженность трассы, ее пропускную способность, выявить наиболее напряженные участки грузооборота, наметить мероприятия по рационализации и уменьшению общего грузооборота. Исходными данными для составления схем грузопотоков являются ведомости грузооборота.

Выбор наиболее эффективного вида транспортных средств предприятия зависит от многих факторов:

- масштаба и типа производства;
- компоновки генерального плана;
- площади территории завода;
- расстояния перемещения;
- насыщенности и напряженности транспортных коммуникаций;
- габаритов и массы груза;
- вида транспорта и его технических характеристик;
- вида подъемно-транспортных средств на смежных участках расположенных рядом цехов и др.

При этом должны учитываться:

- 1) мощности грузопотока, трассы, расстояния перемещения, габариты и масса груза;
- 2) вид транспортных средств, применяемых в смежных цехах (например, в поточном производстве эффективно применение конвейеров, работающих в одном ритме с технологическим оборудованием);
- 3) необходимость обеспечения максимальной производительности труда на обслуживаемом участке;
- 4) согласование характеристик (грузоподъемность, скорость, производительность) транспортных средств, работающих на смежных участках, чтобы обеспечить максимальный уровень механизации транспортных и погрузочно-разгрузочных работ и уменьшить число грузоперевалок.

Количество транспортных средств определяется исходя из объема грузоперевозок между пунктами (обычно среднесуточного), маршрута перевозок, учета неравномерности грузопотока.

Применяются маятниковые и кольцевые маршруты (рисунки 9.1 и 9.2), при этом маятниковые маршруты могут быть одно- и двусторонними и веерными. При односторонних маршрутах транспортное средство перемещается в одном направлении с грузом, в обратном - порожняком, при двустороннем - в обоих направлениях с грузом. Веерные маршруты используются для перемещения грузов из одного пункта во многие и наоборот.

При кольцевом маршруте груз перемещается в одном направлении.

Кольцевые маршруты могут быть затухающими, возрастающими или с равномерным грузопотоком.

В ряде случаев применяются многокольцевые маршруты.

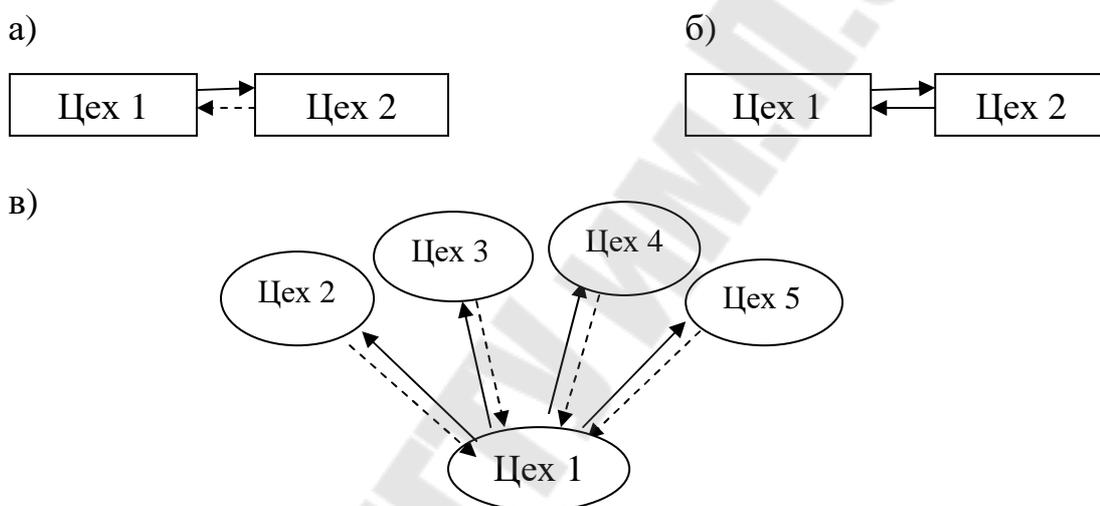


Рисунок 9.1 – Схемы маршрутов перевозок: а) маятниковый односторонний; б) маятниковый двусторонний; в) маятниковый веерный

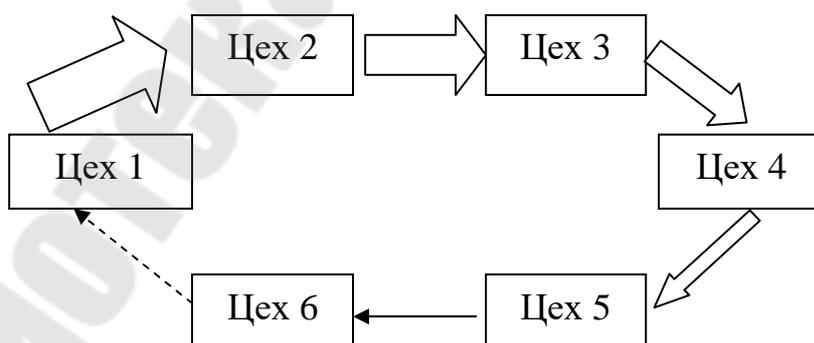


Рисунок 9.2 – Схемы маршрутов перевозок: кольцевой с затухающим грузопотоком

Неравномерность грузоперевозок учитывается коэффициентом неравномерности  $K_{нрм}$ , равным отношению максимально возможного суточного грузооборота к среднесуточному. Обычно большее значение  $K_{нрм}$  характерно

для прибывающих и отправляемых грузов (неравномерное прибытие вагонов с грузом и задержка подачи порожняка для отгрузки готовой продукции).

Количество транспортных средств определяется с учетом вида транспорта и характера маршрута.

Для транспортных средств периодического действия:

$$m_{\text{тр}} = Q_c / q_c,$$

где  $Q_c$  – суточный грузооборот, т/сут.;

$q_c$  – суточная производительность транспортного средства, т/сут.

Суточный грузооборот определяется по формуле:

$$Q_c = Q k_{\text{нрм}} / F_p,$$

где  $Q$  – грузооборот в плановом периоде, т;

$k_{\text{нрм}}$  – коэффициент, учитывающий неравномерность грузооборота;

$F_p$  – число рабочих дней в плановом периоде.

$$q_c = q k_1 k_2 F_{\text{дс}} / T_{\text{цт}},$$

где  $q$  – грузоподъемность транспортного средства, т;

$k_1$  – коэффициент использования грузоподъемности транспортного средства;

$k_2$  – коэффициент использования транспортного средства во времени;

$F_{\text{дс}}$  – суточный фонд времени работы транспортного средства, мин;

$T_{\text{цт}}$  – длительность транспортного цикла, мин.

$$T_{\text{цт}} = T_{\text{пр}} + T_{\text{п}} + T_{\text{р}},$$

где  $T_{\text{пр}}$  – время пробега транспортного средства, мин;

$T_{\text{п}}$  – время погрузки, мин;

$T_{\text{р}}$  – время разгрузки, мин.

Для транспортных средств непрерывного действия:

$$m_{\text{нтр}} = Q_{\text{ч}} / q_{\text{ч}},$$

где  $Q_{\text{ч}}$  – часовой грузооборот, т/ч;

$q_{\text{ч}}$  – часовая производительность транспортного средства, т/ч.

$$q_{\text{ч}} = 60 M v_{\text{кон}} / L,$$

где  $M$  – масса груза, т;

$v_{\text{кон}}$  – скорость конвейера, м/с;

$L$  – расстояние между двумя смежными деталями (контейнерами с деталями).

### 3. Организация складского хозяйства. Расчет площадей и емкости складов

Основными задачами складского хозяйства промышленного предприятия являются накопление, хранение и учет предметов труда и готовой про-

дукции; планомерное и бесперебойное снабжение цехов материальными ресурсами; отгрузка готовой продукции потребителям.

Совокупность складов предприятия образует его складское хозяйство. Классификация складов приведена в таблице 9.1.

Таблица 9.1 - Классификация складов

Классификационный признак	Виды складов		
	Характер устройства	Открытые	Полузакрытые
Сфера и масштаб деятельности	Общезаводские	Районные	Цеховые
Характер обслуживания	Производственные	Снабженческие	Сбытовые

Расчет площади склада сводится к определению площади, необходимой и достаточной для хранения нормативного запаса при целесообразном способе укладки.

Различают три вида площадей складов: общая  $\Phi_{\text{общ}}$ ; полезная  $\Phi_{\text{пол}}$ , на которой может быть размещен хранимый материал; оперативная  $\Phi_{\text{опер}}$ , занятая проездами, проходами, весами и другими устройствами:

$$\Phi_{\text{общ}} = \Phi_{\text{пол}} + \Phi_{\text{опер}}$$

Для расчета полезной площади склада применяются способ нагрузок и способ теоретических укладов.

При способе нагрузок сначала рассчитывают полезную площадь путем деления весовой нормы запаса на принятую нагрузку, приходящуюся на квадратный метр полезной площади:

$$\Phi_{\text{пол}} = N_3 / N_T,$$

где  $N_3$  - весовой нормы запаса, т (кг);

$N_T$  - принятая нагрузка на 1 м<sup>2</sup>, т (кг)/ м<sup>2</sup>.

При использовании способа теоретических укладов определяют способ укладки груза (штабель, куча и т.д.) и определяют количество груза в одном месте укладки (масса одного штабеля и т. п.). Делением весовой нормы запаса на массу груза в одном месте укладки находят общее количество требуемых мест укладки.

$$K_y = N_3 / M_y,$$

где  $M_y$  - массу груза в одном месте укладки, т (кг);

Полезная площадь склада в этом случае определяется по формуле:

$$\Phi_{\text{пол}} = K_y \cdot S_y,$$

где  $S_y$  - площадь одного места укладки груза, м<sup>2</sup>.

Затем учитываются необходимые проезды, проходы, площадь, занимаемая подъемно-транспортными средствами, и прочая оперативная площадь. В заключение определяется общая площадь склада.

## Тема 10: ОРГАНИЗАЦИЯ И ПЛАНИРОВАНИЕ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО ХОЗЯЙСТВА ПРОМЫШЛЕННОГО ПРЕДПРИЯТИЯ

1. Основные источники и схемы энергоснабжения промышленного предприятия
2. Планирование работы энергетических цехов
3. Структура энергетического хозяйства промышленного предприятия

### *1. Основные источники и схемы энергоснабжения промышленного предприятия*

На промышленных предприятиях используются разнообразные энергетические ресурсы: газ (природный, коксовый, доменный), кислород, тепловая и электрическая энергия, вода (техническая, питьевая и химически очищенная), сжатый воздух. Кроме того, энергетическое хозяйство обеспечивает очистку сточных вод и отходящих газов от вредных примесей для оздоровления окружающей среды, проводит работы по автоматизации производственных процессов, обеспечивает уход, надзор и ремонт энергооборудования, средств автоматики и контрольно-измерительной аппаратуры, занимается использованием вторичных энергетических ресурсов.

Предприятия снабжаются основными видами энергии, как правило, централизованно от энергетических предприятий общего пользования или от поставщиков твердого, жидкого либо газообразного топлива.

**Электроэнергия.** Наибольший удельный вес в энергопотреблении занимает электрическая энергия (более 1/3 всей потребляемой энергии). Электроснабжение предприятий осуществляется в основном от районных энергетических систем, реже от собственных электростанций или электростанций смежных промышленных предприятий. Питание предприятий происходит от линий высокого напряжения (35, 110, 220 кВ). Это напряжение преобразуется на понизительных подстанциях завода до напряжения 6-10 кВ, а затем с помощью системы индивидуальных и коллективных трансформаторов - до напряжения, необходимого для данного оборудования.

**Тепловая энергия.** Тепловая энергия в виде пара и горячей воды поступает от тепловых сетей районной энергосистемы или городской ТЭЦ и от собственных котельных. Кроме того, на заводах для получения носителей тепловой энергии широко используют вторичные энергоресурсы от высокотемпературных энергопроцессов (тепло отходящих газов нагревательных печей - для нагрева воды, горячая вода и пар, получаемые при водяном и испарительном охлаждении и т.д.)

**Воздухоснабжение.** Воздухоснабжение предприятий осуществляется децентрализованно, т.е. путем преобразования электрической энергии в сжатый воздух с помощью общезаводских или цеховых компрессорных установок.

**Водоснабжение.** На предприятиях вода применяется для производственных и хозяйственно-бытовых нужд. Как правило, для производственных нужд используется вода из естественных источников (реки, озера, водохранилища и т.д.), для хозяйственно-бытовых нужд – вода из городской водопроводной сети или артезианской скважины. Большое внимание при организации водоиспользования уделяется вторичному использованию промышленной воды и ее очистке при водосбросе в естественные источники.

**Топливо.** На металлургических предприятиях используются все виды топлива – твердое, жидкое, газообразное.

В качестве твердого топлива используют уголь и кокс. Последний является при плавке чугуна в вагранках. В качестве жидкого топлива для нагревательных устройств применяется мазут. Для средств механического транспорта используют дизельное топливо и бензин всех марок. В качестве газообразного топлива применяется природный газ.

Газ поступает от магистральных газопроводов. На предприятиях устанавливают регуляторные подстанции для поддержания постоянного давления.

## *2. Планирование работы энергетических цехов*

Важнейшими технико-экономическими показателями энергохозяйства на предприятии являются:

- удельный расход энергии и топлива на единицу продукции по заводу и цехам (например, на одну условную машину, на 1 т жидкого металла, на 1 т поковок и штамповок, на 1 т годных отливок, на один условный комплект деталей);

- общий объем потребляемых энергоресурсов и структура энергобаланса;

- доля затрат на энергоносители и эксплуатацию энергохозяйства в стоимости продукции;

- коэффициент мощности и коэффициент спроса, показывающие степень использования и качество эксплуатации электрооборудования;

- КПД энергопреобразующих процессов (например, при получении сжатого воздуха, пара, тепла);

- энерговооруженность труда, т.е. расход электроэнергии на одного рабочего.

Планирование работы энергетических цехов металлургического предприятия осуществляется на основе норм расхода и производственной программы.

Для расчета потребности в энергоресурсах применяются укрупненные и дифференцированные нормы расхода. Укрупненными нормами пользуются для определения потребности в энергии и топливе по заводу в целом. Они устанавливаются в расчете на единицу выпускаемой продукции (на одну тонну, трактор, агрегат, на 1000 руб. валовой продукции и т.п.). Дифференцированные (детализированные) нормы используются при расчете потребности в энергоресурсах по каждому цеху, агрегату и по отдельным видам оборудования (по цехам - на 1 т поковок, отливок на один условный комплект, по агрегатам - на 1 т нагрева или плавления металла, на 1 ч работы оборудования и т.д.).

Для крупных энергетических агрегатов, отдельных цехов и завода в целом составляются энергобалансы, в которых указывается характер потребляемых ресурсов и их удельный вес в общем энергопотреблении. При составлении баланса все виды расхода энергии приводятся к единому измерителю по эквиваленту затрат топлива (например, 1 кВт - ч - 0,4 кг, 1 Гкал - 175 кг, 1000 м<sup>3</sup> сжатого воздуха - 60 кг топлива (условного)). Приходная часть баланса (плановый размер выработки энергии и энергоносителей) определяется на основании установленной мощности энергоагрегатов и принятого режима их работы.

Расходная часть баланса строится на основании производственной программы энергопотребителей, установленного режима их работы и плановых расходных коэффициентов (удельного расхода) на единицу продукции или на час работы. Примерный годовой баланс электроэнергии показан в таблице 10.1.

Таблица 10.1 – Баланс электроэнергии

Приход	Тыс. кВт-ч	Расход	Тыс. кВт-ч
От станции предприятия	644400	На производственные нужды	839100
		На освещение	30000
От энергосистемы	259000	Итого потребность	869100
		Потери в сети и трансформаторах	34300
Всего	903400		903400

Если при составлении баланса выявляется, что энергетические цехи не могут обеспечить производство энергии в необходимом количестве, то раз-

рабатываются мероприятия по снижению удельного расхода энергии, повышению установленной мощности энергоцехов, уменьшению потерь, замене недостающих количеств энергоносителей другими их видами (например, замена коксового газа природным или доменным и др.) или планируется получение энергии со стороны. При избытке энергии планируется передача ее на сторону.

Энергетические балансы составляются также для расчетов между цехами и предприятиями, имеющими общее энергохозяйство, для определения энергозатрат при калькулировании металлургической продукции и для проверки хода технологического процесса.

Фактическое количество выработанной и потребленной энергии и энергоносителей должно учитываться по отдельным агрегатам-производителям и потребителям энергии с помощью соответствующих приборов (счетчиков, расходомеров и др.). При отсутствии достаточного количества измерительных приборов учет ведут не по каждому агрегату, а по группам агрегатов, при этом прибор устанавливают на фидерах или трубопроводах, питающих ту или иную группу потребителей или объединяющих группу агрегатов-производителей. Если нет стационарных измерительных приборов, выработку или потребление энергии (энергоносителей) определяют путем периодического проведения разовых испытаний агрегатов с замером расхода или выработки энергии в единицу времени или на единицу продукции.

### *3. Структура энергетического хозяйства промышленного предприятия*

В состав энергетического хозяйства металлургического предприятия входят функциональные и производственные подразделения и службы завода цехов, занятые приемом или выработкой энергоносителей, их распределением, техническим обслуживанием и ремонтом энергетических установок. К энергетическому хозяйству относятся все энергетические цехи со всем штатом и оборудованием, а также энергетические агрегаты, установки и сооружения, находящиеся в неэнергетических цехах (подстанции, двигатели и т.д.). В его состав включается также персонал неэнергетических цехов, занятый эксплуатацией и ремонтом энергетических установок, энергетические лаборатории и общезаводской административно-технических персонал.

Энергетические цехи обычно организуются по отраслевому признаку, т.е. по видам вырабатываемых или распределяемых энергоресурсов. Поэтому в составе энергетического хозяйства создаются цехи электроснабжения, водоснабжения, паросиловой, газовой, электроремонтный, электромеханический, слаботочный и контрольно-измерительных приборов и автоматики (КИП). В состав цеха электроснабжения входят понизительные подстанции,

трансформаторные установки в цехах, преобразовательные установки (постоянного тока и получения тока высокой частоты).

Паросиловой цех включает заводские и контрольные установки, тепловую сеть завода, сеть водоснабжения, компрессорные и мазутоперекачивающие установки, сеть сжатого воздуха. Газовый цех имеет в своем составе газопроводную сеть и кислородную станцию. Электроремонтный цех, на который возлагается задача проведения ремонта электрооборудования и электроаппаратуры, имеет в своем составе обмоточные, слесарно-механические и сборочные отделения. Слаботочный цех и цех КИП осуществляют техническое обслуживание АТС завода, коммутаторных установок, аккумуляторного хозяйства, вычислительной техники, контрольных и измерительных приборов, средств автоматики и телеуправления.

Аппарат отдела главного энергетика состоит из ряда функциональных бюро (групп) и лабораторий (бюро энергоиспользования, энергооборудования, электротехническая и теплотехническая лаборатории и др.).

Лаборатории ведут исследовательскую работу по изысканию путей снижения расхода энергоносителей, разрабатывают нормы расхода, занимается систематической проверкой счетчиков, реле и других электроизмерительных приборов, испытанием изоляции. Теплотехническая лаборатория выполняет исследования связанные с экономией всех видов топлива и других видов энергии и энергоносителей. Бюро энергоиспользования ведает вопросами нормирования, планирования, расчетом потребности и организации экономного использования энергоресурсов на заводе и его подразделениях, разрабатывает организационные и технические мероприятия по их рациональному использованию. Бюро энергетического оборудования организует технический уход и ремонт энергетического оборудования на заводе.

Цеховую энергетическую службу возглавляет энергетик цеха, подчиненный начальнику или механику цеха. Он имеет в своем подчинении мастеров и бригадиров, которые, свою очередь, возглавляют бригады рабочих, выполняющих работы по обслуживанию и ремонту энергетического оборудования и энергокоммуникаций цеха: мастеров по электрическим установкам и сетям, по тепловым установкам и вентиляции, а также сменных мастеров или бригадиров по ремонту и обслуживанию энергетического оборудования. Им непосредственно подчиняются дежурные и ремонтные слесари и электрики, закрепленные за оборудованием определенного вида, которые и выполняют работу по его ремонту и обслуживанию.

## Тема 11: ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ НА ПРОМЫШЛЕННОМ ПРЕДПРИЯТИИ

1. Сущность, методы и виды производственного планирования
2. Производственная программа промышленного предприятия и порядок ее разработки
3. Оперативно-производственное планирование в различных типах производства и регулирование производства

### *1. Сущность, методы и виды производственного планирования*

Производственное планирование - это процесс по разработке краткосрочных планов, основанный на определении общего уровня объемов производства и прочих мер с целью достижения запланированного уровня сбыта (плана продаж) при соответствии общим целям хозяйственной деятельности по рентабельности, производительности, времени от получения до выполнения заказа и т.д., в соответствии с общей программой хозяйственной деятельности предприятия.

Основной целью планирования является определение объема производимой и реализуемой продукции.

Принципы планирования определяют характер и содержание плановой деятельности в экономической организации: единство, участия, непрерывность, гибкость, точность.

К принципам планирования можно отнести принцип комплексности.

По уровню управления в зависимости от числа линейных звеньев на предприятиях принято различать такие виды - внутрихозяйственного планирования, как:

- фирменное;
- корпоративное;
- заводское или иные системы планов, относящиеся к высшему управленческому звену или в целом ко всей хозяйственной организации.

- на среднем уровне управления применяется цеховая система планирования,

- на нижнем – производственная, которая может охватывать отдельные объекты планирования (участок, бригада, рабочее место и т.д.).

По методам обоснования в современном производстве находят применение следующие системы внутрифирменного планирования:

- рыночное;
- индикативное;

• административное, или централизованное. По времени действия внутрифирменное планирование может быть:

- краткосрочным, или текущим;
- среднесрочным, или годовым;
- долгосрочным, или перспективным.

По стадиям разработки внутрипроизводственное планирование бывает:

- предварительное – разрабатываются проекты планов;
- окончательное – утверждаются проекты планов, получая силу законов.

По типам целей, учитываемым в планировании, оно может быть определено как:

- оперативное;
- тактическое;
- стратегическое.

На промышленном предприятии разрабатываются годовой план, который включает следующие разделы:

1. Производство и реализация продукции. В этом разделе определяется:

а) ассортимент и объём вырабатываемой продукции в натуральном и стоимостном выражении;

б) технико-экономические показатели (ТЭП) работы оборудования;

в) производственная мощность предприятия;

г) коэффициент использования производственной мощности;

д) напряжённость плановых заданий.

1. Техническое развитие и организация производства:

а) перечень мероприятий в различных направлениях развития техники и технологии;

б) усовершенствование организации труда и организации производства предприятия;

в) обновление ассортимента и повышение качества продукции.

1. Показатели повышения эффективности производства — система частных и комплексных показателей оценки эффективности плана технического развития.

2. Нормы и нормативы (нормативная база планирования) — нормы затрат сырья, материалов, топлива, энергии, труда, использования оборудования в расчёте на единицу продукции или единицу работ.

3. Капитальное строительство:

а) суммы капитальных вложений на расширение, реконструкцию, техническое перевооружение;

б) показатели эффективности капитальных вложений.

1. Материально-техническое обеспечение:

- а) планирование расхода сырья и других материальных ресурсов;
- б) планирование использования отходов производства;
- в) разработка мероприятий по снижению норм расхода сырья.

1. Трудовой потенциал (труд и кадры):

- а) определяется численность работающих на предприятии по категориям;
- б) определяются фонды оплаты труда;
- в) ТЭП по труду и зарплате;
- г) составляется план повышения квалификации работающих и подготовки кадров.

1. Планирование себестоимости, прибыли и рентабельности:

- а) планирование затрат на производство продукции (в целом по предприятию и по отдельным видам продукции);
- б) планирование рентабельности производства и рентабельности отдельных видов продукции.

1. Фонды предприятия: расчёты по формированию фондов (накопления, потребления), а также по их расходованию.

10. Финансовый план:

- а) доходы и расходы в целом по предприятию;
- б) кредитные взаимоотношения;
- в) взаимоотношения с бюджетом и внебюджетными фондами;
- г) порядок распределения прибыли.

11. Планирование социального развития: перечень мероприятий по улучшению социально-культурных и жилищно-бытовых условий работы на предприятиях.

12. Охрана природы и рационального использования природных ресурсов: перечень мероприятий по рациональному использованию природных ресурсов, источников вод, их очистки.

В планировании производства в зависимости от разрабатываемых показателей применяются такие основные методы, как объемный, календарный, а также их разновидности: объемно-календарный и объемно-динамический.

Объемный метод предназначен для распределения годовых объемов производства и продажи продукции предприятия по отдельным подразделениям и более коротким временным интервалам. Этот метод предусматривает не только распределение работ, но и оптимизацию использования производственных фондов и в первую очередь технологического оборудования и сборочных площадей за планируемый интервал времени. С его помощью формируются месячные производственные программы основных цехов и планируются сроки выпуска продукции или выполнения заказа во всех выпускаю-

щих подразделениях. Проверочные объемные расчеты уточняют объем и содержание работ, которые должны быть выполнены в предстоящем плановом периоде каждым производственным подразделением. Осуществляется подробный расчет необходимых производственных и трудовых ресурсов (оборудования, рабочих, производственных площадей, материалов и т.д.), и полученные результаты сопоставляются с наличными ресурсами.

Задачами объемного планирования являются: оптимальное распределение годовой производственной программы по номенклатуре и объему по плановым периодам года; обеспечение равномерной загрузки оборудования и рабочих во всех цехах и на всех участках; обеспечение выполнения основных показателей технико-экономического планирования.

Календарный метод применяется для планирования конкретных временных сроков запуска и выпуска продукции, нормативов длительности производственного цикла и опережений производства отдельных работ относительно выпуска головных изделий, предназначенных для реализации на соответствующем рынке продукции. Данный метод основывается на использовании прогрессивных норм времени для расчета производственных циклов изготовления отдельных деталей, планируемых комплектов продукции и выполнения сборочных процессов. В свою очередь производственный цикл основного изделия служит нормативной базой для формирования проектов месячных производственных программ остальным выпускающим цехам и участкам предприятия.

Объемно-календарный метод позволяет планировать одновременно сроки и объемы выполняемых на предприятии работ в целом на весь предусмотренный период времени – год, квартал, месяц и т.д. С его помощью рассчитываются продолжительность производственного цикла выпуска и поставки продукции на рынок, а также показатели загрузки технологического оборудования и сборочных станков в каждом подразделении предприятия. Этот метод можно использовать для разработки месячных производственных программ как выпускающих, так и не выпускающих цехов и участков.

Объемно-динамический метод предусматривает тесное взаимодействие таких планово-расчетных показателей, как сроки, объемы и динамика производства продукции, товаров, услуг. В условиях рынка этот метод позволяет наиболее полно учитывать объемы спроса и производственные возможности предприятия и создает планово-организационные основы оптимального использования наличных ресурсов на каждом предприятии. Он предлагает построение план-графиков выполнения заказов потребителей и загрузки производственных участков и выпускающих цехов.

## *2. Производственная программа промышленного предприятия и порядок ее разработки*

Производственная программа - представляет собой определенный объем, номенклатуру и ассортимент продукции соответствующего качества, учитывает спрос на данную продукцию и реальные возможности удовлетворения этого спроса.

Под номенклатурой продукции понимают принятый в планировании и учете перечень видов продукции в натуральном выражении.

Ассортимент продукции - это количество и соотношение отдельных видов продукции по маркам, сортам, профилям, размерам, артикулам.

Производственная программа состоит из трех разделов:

- план производства продукции в натуральном выражении - устанавливает объем выпуска продукции соответствующего качества по номенклатуре и ассортименту в физических единицах измерения (т, м, шт.). Он определяется, исходя из полного и лучшего удовлетворения спроса потребителя и достижения максимального использования производственных мощностей;

- план производства продукции в стоимостном выражении в показателях валовой, товарной и чистой продукции;

- план реализации продукции в натуральном и стоимостном выражении.

Он составляется, исходя из заключенных договоров на поставку продукции, а также полуфабрикатов, узлов и деталей по договорам кооперации с другими предприятиями, а также собственной оценки емкости рынка. Расчет объема реализуемой продукции производится на основе величины товарной продукции с учетом изменения остатков продукции на складе и отгруженной, но не оплаченной заказчиками, на начало и конец планируемого года. Но объем реализации продукции также влияют изменение качества выпускаемой продукции и действующих на предприятии цен на продукцию и услуги.

Производственная программа в стоимостном выражении характеризуется: товарной, валовой, реализованной, чистой и условно-чистой продукцией.

1. В товарную продукцию (ТП) включаются: готовые изделия с полной комплектацией запасными частями, инструментом и другими элементами, предусмотренными хозяйственным договором на поставку и техническими условиями на изделие; отдельные детали, узлы, блоки элементов; товары народного потребления; нестандартное технологическое оборудование, изготовленное как для собственных нужд предприятия, так и для реализации другим предприятиям.

К товарной продукции относятся также услуги производственного характера: монтажные работы по установке радиоаппаратуры на месте у за-

казчика, услуги вспомогательных и обслуживающих цехов по отпуску на сторону воды, пара, сжатого воздуха, а также услуги своему капитальному строительству.

2. Валовая продукция (ВП) характеризует всю произведенную за данный период продукцию независимо от степени ее готовности, как законченную производством, так и находящуюся на разных стадиях готовности.

3. Реализованной (РП) считается продукция, отпущенная потребителям, сбытовым или торгующим организациям и оплаченная ими.

4. В целях исключения прошлого труда и выявления результатов производственной деятельности, динамики производства продукции и зависящих от предприятий показателей производства ряд производств осуществляет планирование и оценку деятельности по чистой продукции вместо реализованной продукции.

5. Объем чистой продукции определяется вычитанием из товарной продукции (в оптовых ценах предприятий) материальных затрат в тех же ценах (т.е. в ценах, принятых при разработке плана), а также суммы амортизации основных средств.

6. Объем условно-чистой продукции определяется путем включения в чистую продукцию амортизационных отчислений.

Основные этапы формирования производственной программы:

-определяется номенклатура и ассортимент продукции в натуральном выражении. Расчеты проводятся исходя из имеющегося оборудования, технологии, снабжения сырьем и материалами, транспортными связями и другими факторами;

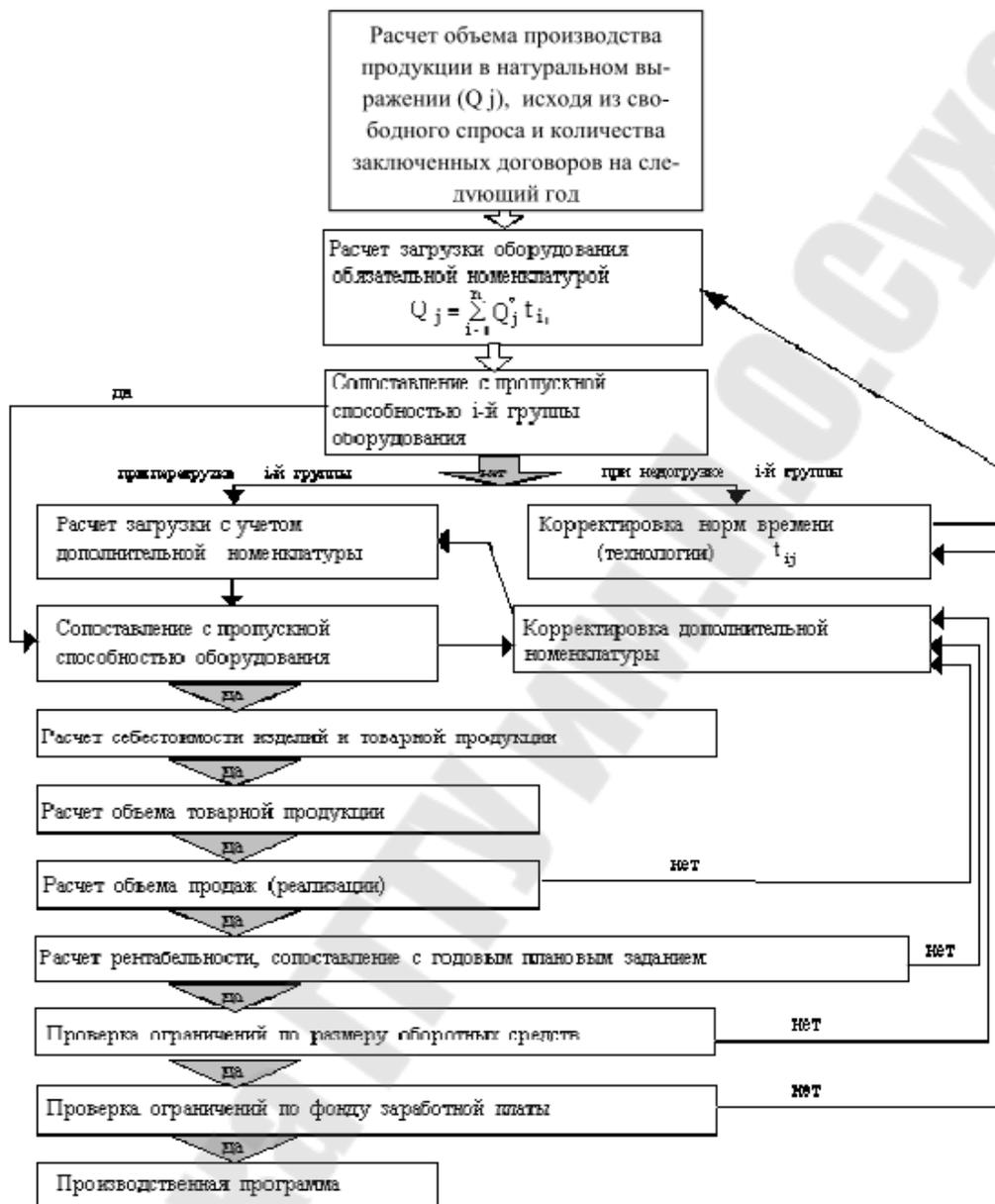
-на основании объема поставок (реализации) и изменения остатков не-реализованной готовой продукции на начало и конец планового периода определяется объем производства каждого изделия в натуральном выражении с календарным распределением;

-обосновывается объем выпуска по отдельным видам продукции производственными мощностями;

-на основе натуральных объемов производства продукции определяются стоимостные показатели.

Для увязки производственной программы с финансовыми показателями деятельности предприятия определяется основной стоимостной показатель - стоимость реализуемой продукции. Другие показатели, характеризующие объем продукции предприятия, соответствуют различным стадиям общего цикла "производство-потребитель".

Механизм разработки производственной программы на предприятии отражен на рисунке 11.1.



Обозначение  $Q_j^д$  - объем производства прочих дополнительных видов продукции

Рисунок 11.1 - Механизм разработки производственной программы предприятия

### 3. Оперативно-производственное планирование в различных типах производства и регулирование производства

ОПП представляет собой единую и взаимно-обусловленную совокупность методов организации, планирования, учета, контроля производства изделий с целью обеспечения комплексного и своевременного выполнения плана поставок продукции потребителям при рациональном использовании имеющихся ресурсов.

Целью ОПП является обеспечение строго выполнения заданного плана выпуска продукции по номенклатуре, ассортименту и количеству и в установленные сроки на основе оптимального использования производственных ресурсов, а также путем выявления и мобилизации внутривыпускных резервов.

Основными задачами ОПП являются:

1. полное, комплектное и равномерное выполнение производственной программы предприятия при соблюдении установленных сроков выпуска продукции;
2. оптимальное использование средств производства и трудовых ресурсов предприятия;
3. максимальное ускорение производства и обеспечение рационального использования оборотных средств в стадии производства;
4. обеспечение условий, способствующих развитию передовых форм организации труда в производстве;
5. автоматизация выполнения основных планово-расчетных и учетных работ и получение необходимой документации.

К основным функциям ОПП производством относятся:

- руководство как процесс принятия решения;
- планирование как процесс определения стратегии поведения объекта управления;
- учет как процесс контроля и анализа хода производства;
- диспетчирование как процесс выявления отклонений от заданной плановой линии поведения объекта управления;
- Регулирование как процесс локализации возникающих отклонений и сохранения заданной линии поведения управляемого объекта.

Различают следующие виды ОПП:

1. в зависимости от содержания и сроков действия оперативное планирование подразделяется на календарное и текущее.

Календарное – включает распределение годовых плановых заданий по производственным подразделениям и срокам выполнения, а также доведение установленных показателей до конкретных исполнителей работ.

Текущее (диспетчирование) – предусматривает оперативный контроль и регулирование хода производственных процессов, а также учет выпуска продукции и расходования различных видов ресурсов.

2. в зависимости от сферы применения ОПП подразделяется на межцеховое и внутрицеховое.

Межцеховое обеспечивает разработку, регулирование и контроль выполнения планов производства и продажи продукции всеми цехами

предприятия, а также координирует работу основных и вспомогательных цехов, проектно-технологических, планово-экономических и других функциональных служб.

Внутрицеховое планирование – разработка оперативных планов и составление текущих графиков работы производственных участков, поточных линий и отдельных рабочих мест на основе годовых планов производства и продажи продукции основных цехов.

Основными элементами ОПП являются:

1. разработка годовой производственной программы выпуска изделий, распределенной по исполнителям и плановым периодам(квартал, месяц);
2. расчеты календарно-плановых нормативов и составление календарных графиков движения производства;
3. разработка номенклатурно-календарных планов выпуска продукции в квартальном и месячном разрезах по цехам основного производства, выполнение объемно-календарных расчетов;
4. составление месячных оперативных подетальных программ цехам и участкам, проведение расчетов загрузки оборудования и площадей;
5. разработка оперативно- календарных планов-графиков изготовления изделий, узлов и т.д. по месяцам, неделям, суткам;
6. организация сменно-суточного планирования;
7. осуществление оперативного учета, анализа, контроля и регулирования хода производства;

Этапы ОПП обеспечивают постепенную дифференциацию производственных заданий и их уточнение по мере выполнения результатов работы за истекший период. Выделяют следующие этапы:

1. объемное планирование, предусматривающее построение производственной программы цехам и участкам на основе распределения ее по подразделениям и календарным отрезкам года;
2. календарное планирование, которое включает в себя расчеты календарно-плановых нормативов движения производства;
3. диспетчеризация, выполняемая на предприятиях с широким использованием средств оргтехники и ПЭВМ.

На промышленных предприятиях наибольшее распространение получили следующие системы ОПП:

1. Позаказная – ее суть сводится к организации своевременной подготовки и запуска заказов в производство. Планово-учетная единица – заказ, который включает одно или несколько изделий. Характерна для единичного производства.

2. машинокомплектная – характеризуется организацией последовательного изготовления отдельными цехами завода комплекта деталей, входящих в изделие. Планово-учетная единица – комплект деталей, входящих в изделие. Характерна для серийного производства.

3. Комплектно-узловая применяется в условиях длительных циклов сборки изделий. Регулирование ведется в основном по отношению к технологическому узлу, под которым понимают совокупность деталей, обеспечивающих ту или иную операцию технологического процесса. Характерна для единичного производства.

4. Комплектно-групповая сводится к тому, что объектом планирования и учета является групповой комплект, в который объединяются детали, необходимые на сборку к одному и тому же сроку. Характерна для серийного, единичного производства.

5. Подетальная система – расчет и контроль движения производства осуществляется по каждой детали и каждому рабочему месту. Характерна для массового производства.

Оперативно-производственное планирование в массовом производстве ведется на основе таких календарно-плановых нормативов как:

- такт и ритм запуска-выпуска изделий;
- внутрилинейные, межлинейные и межцеховые заделы.

К календарно-плановым нормативам серийного производства относят:

- размер партии изделий;
- длительность производственного цикла изготовления партии изделий;
- периодичность запуска-выпуска партий изделий;
- цикловые и оборотные заделы;
- объем незавершенного производства.

Календарно-плановые нормативы единичного производства:

- длительность производственного цикла изготовления изделия;
- величина опережений запуска-выпуска изделий;
- объем незавершенного производства.

Диспетчеризация - это централизованный непрерывный контроль и оперативное руководство ходом производства, направленные на реализацию за-проектированной организации работы по графику с целью равномерного выполнения производственного задания по количественным и качественным показателям.

Диспетчеризация выполняет следующие функции:

- оперативный учет и информация о ходе выполнения сменно-суточного графика производства;
- выявление и анализ причин отклонений в ходе выполнения графика и принятие мер к их ликвидации;

- координация текущей работы взаимосвязанных участков и цехов для обеспечения слаженной их работы;
- организационное руководство оперативной подготовкой производства;
- принятие оперативных мер по предупреждению и установлению отклонений от сменно-суточного графика и перебоев в ходе производства.

Для выполнения указанных функций организуются общезаводская и цеховые диспетчерские службы.

Общезаводская диспетчерская служба координирует работу цехов, взаимно увязывает их деятельность, добиваясь выполнения всеми цехами и основными агрегатами сменного задания. Цеховая диспетчерская (сменные инженеры-диспетчеры и техники-операторы) служба создается в крупных цехах. Она контролирует и учитывает выполнение сменных и часовых графиков основных агрегатов и вспомогательных участков цеха, предупреждает и оперативно устраняет возникающие неполадки.

Для обеспечения своевременной информации о работе основных агрегатов, о ходе выполнения сменно-суточного графика во всех подразделениях, передачи распоряжений создается система сигнализации, телевизионной, телефонной и локальной связи ПЭВМ. Производственная сигнализация подразделяется на информационную, командную и поисковую.

## Тема 12: ОРГАНИЗАЦИЯ И ПЛАНИРОВАНИЕ ТРУДА НА ПРО- МЫШЛЕННОМ ПРЕДПРИЯТИИ

1. Сущность и задачи организация труда на предприятии. Формы организации труда на предприятии

2. Организация рабочих мест и условий труда
3. Нормирование труда на предприятии

*1. Сущность и задачи организация труда на предприятии. Формы организации труда на предприятии*

Под организацией труда в самом общем смысле понимается приведение трудовой деятельности людей в определенную систему.

Организация труда на предприятии представляет собой систему мер, регламентирующую функционирование работников в производственном процессе для достижения поставленных задач.

Задачи организация труда на предприятии:

- подбор и подготовка кадров,
- разделение труда и объединение усилий работников для достижения общей цели,
- разработка методов выполнения различных работ, организация рабочих мест для выполнения работниками возложенных на них функций,
- создание условий труда, обеспечивающих определенный уровень работоспособности на протяжении рабочего дня,
- установление работникам определенных норм труда,
- разработка форм и систем оплаты труда,
- поддержание дисциплины труда.

Выделяют следующие формы организация труда на предприятии: разделение и кооперация.

1. Разделение труда представляет собой обособление качественно различных видов трудовой деятельности.

Основными формами разделения труда на предприятии являются функциональное, технологическое и квалификационное.

Функциональное разделение труда предполагает разделение работников в соответствии с возложенными на них функциями, т.е. весь промышленно-производственный персонал предприятия подразделяется на пять функциональных групп: рабочие, ИТР, служащие, МОП, ученики.

К рабочим относятся работники, непосредственно участвующие в процессе производства, выполняющие технологические операции и работы по обеспечению нормального хода технологического процесса, включая работы

по содержанию и текущему ремонту оборудования, транспортировке, погрузке, выгрузке и хранению материалов, полуфабрикатов и готовой продукции и контролю их качества.

К ученикам относятся работники, обучающиеся на предприятии выполнению производственных операций.

К инженерно-техническим работникам относится персонал, занятый техническим и административным управлением производственными процессами и их организацией.

К служащим относятся работники, выполняющие функции бухгалтерского учета производства, а также функции административного и хозяйственного управления, не связанного непосредственно с производственным процессом.

К младшему обслуживающему персоналу относятся работники, занятые выполнением вспомогательных работ в аппарате управления производством.

В свою очередь рабочие в зависимости от роли в производстве делятся на производственных, осуществляющих технологический процесс производства, и вспомогательных, не участвующих непосредственно в технологическом процессе, но способствующих его осуществлению (ремонтный персонал, транспортные рабочие, рабочие, занятые контролем качества продукции и др.).

Технологическое разделение труда представляет собой дальнейшее разделение труда внутри функциональных групп, основанное на расчленении производственного процесса на технологически однородные работы. Оно предусматривает закрепление отдельных операций за отдельными исполнителями или группами исполнителей. На основе технологического разделения труда формируются профессии и специальности. Технологическое разделение труда может осуществляться в виде предметного и пооперационного разделения.

При предметном разделении труда отдельные работники специализируются на изготовлении определенного изделия или выполнении относительно законченного вида работ.

При пооперационном разделении труда за каждым рабочим или группой рабочих закрепляются только отдельные операции по изготовлению изделий.

Квалификационное разделение труда представляет собой дальнейшее разделение труда внутри профессиональных групп в зависимости от уровня квалификации работников.

2. Кооперация труда внутри предприятия осуществляется в виде межцеховой, внутрицеховой и внутриучастковой коопераций.

Межцеховая и внутрицеховая кооперации призваны обеспечить планомерное взаимодействие трудовых коллективов цехов и участков в производственном процессе предприятия. Формы этой кооперации зависят от организационной структуры предприятия и технологии производства. На предприятиях наиболее распространенной является технологическая кооперация между цехами и участками, при которой предметы труда последовательно проходят все стадии производства.

Кооперация труда внутри производственных участков осуществляется путем организации взаимодействия между отдельными исполнителями или путем организации коллективного труда рабочих, объединенных в производственные бригады.

Различают два основных вида производственных бригад: специализированные и комплексные.

Специализированные бригады представляют собой объединение рабочих одной профессии.

Комплексные бригады представляют собой объединение рабочих разных профессий и специальностей, выполняющих технологически разнородные работы.

Еще одной важной формой кооперации труда является совмещение профессий, специальностей и функций, многоагрегатное обслуживание, расширение зон обслуживания.

При совмещении профессий или специальностей рабочий наряду со своей основной работой полностью выполняет работу рабочего другой профессии или специальности.

При совмещении функций рабочий частично выполняет функции другого рабочего.

При многоагрегатном обслуживании рабочий обслуживает в течение смены два или несколько агрегатов.

## *2. Организация рабочих мест и условий труда*

Рабочим местом называется часть производственной площади цеха, закрепленная за рабочим или группой рабочих и оснащенная всем необходимым для выполнения производственного задания.

Основная задача организации рабочего места заключается в обеспечении необходимых условий для высокопроизводительной и высококачественной работы путем:

1. оснащения рабочего места необходимым основным оборудованием, технологической оснасткой, вспомогательным инвентарем, подъемно-транспортными средствами, организационной оснасткой;

2. рациональной пространственной планировкой рабочего места;
3. организацией бесперебойного обслуживания рабочих мест;
4. обеспечением безопасных и здоровых условий труда.

1. Оснащение рабочего места должно определяться его производственным профилем, специализацией и уровнем механизации и автоматизации производственного процесса. Основное производственное оборудование должно соответствовать требованиям техники безопасности и физиологическим возможностям человека.

2. Планировка рабочих мест - это пространственное расположение самих рабочих мест и размещение в пределах рабочего места исполнителя, средств и предметов труда. Планировка рабочего места должна обеспечить удобство выполнения работы, способствовать устранению встречных и перекрещивающихся грузопотоков, соответствовать требованиям охраны труда и техники безопасности.

При оснащении и планировке рабочих мест исходят из физиологических и психологических особенностей человека, т. е. принимать во внимание пределы досягаемости рук, наиболее удобные зоны движений в положении стоя и сидя, наименее утомительные положения корпуса, головы, ног при выполнении операций и т. п.

3. Обслуживание рабочего места - это система мер, регламентирующих выполнение вспомогательных работ по обеспечению рабочего места всеми услугами, необходимыми для своевременного и качественного выполнения производственного задания.

Обслуживание рабочих мест включает:

- подготовку производства, разработку суточных и сменных заданий рабочему или бригаде, графиков работы оборудования, технологической документации, наладку и подналадку оборудования в соответствии со сменным заданием;

- текущий ремонт и межремонтное обслуживание оборудования;

- обеспечение рабочих мест технологической оснасткой и инструментом;

- материально-техническое обеспечение рабочих мест - прием и хранение сырья, полуфабрикатов и материалов, комплектование заготовок, деталей, снабжение рабочих мест производственной мебелью;

- обеспечение рабочих мест энергией всех видов;

- транспортное обслуживание-перемещение сырья, полуфабрикатов и материалов по ходу технологического процесса и вывоз готовой продукции и отходов с рабочих мест;

- контроль поступающего сырья, полуфабрикатов, материалов, готовой продукции, технологических режимов, проверку измерительных приборов;

- бытовое обслуживание - обеспечение спецодеждой, обувью, спецпитанием, питьевой водой, душем, гардеробом, уборка производственных и вспомогательных помещений.

4. Под условиями труда понимается совокупность факторов производственной среды, влияющих на здоровье, продуктивность труда и продолжительность жизни человека.

Различают общие, технические, санитарно-гигиенические и эстетические условия труда.

Общие условия труда характеризуются самой организацией рабочих мест, состоянием производственных и бытовых помещений, обеспечением рабочих лечебно-профилактическим питанием, спецодеждой.

Технические условия труда характеризуются такими факторами, как темп работы, ее монотонность, рабочая поза, степень физических усилий.

К санитарно-гигиеническим условиям труда относятся микроклимат (температура, влажность, запыленность и загазованность воздуха), уровень шума, вибрации и др.

Эстетические условия труда связаны с эмоциональной стороной трудовой деятельности. К ним относятся цветовое оформление производственных помещений и оборудования, оснащение рабочих мест и др.

### *3. Нормирование труда на предприятии*

Нормированием труда называется установление необходимых затрат труда на изготовление единицы продукции или выполнение определенного объема работы в конкретных организационно-технических условиях производства.

Выделяют следующие нормы труда:

1. Норма времени - это количество рабочего времени, установленное на изготовление единицы продукции или выполнение единицы работы одним или несколькими рабочими соответствующей квалификации в определенных организационно-технических условиях. Норма времени выражается обычно в человеко-минутах или в человеко-часах на единицу продукции или работы. Если работа выполняется одним рабочим, то норма времени определяет и заданную продолжительность изготовления единицы продукции или выполнения единицы работы. Если же работа должна выполняться несколькими рабочими, то норма времени не совпадает с заданной продолжительностью работы, поскольку последняя будет зависеть от количества рабочих, участвующих в выполнении работы.

В общем случае норма времени состоит из нормы подготовительно-заключительного времени и нормы штучного времени:

$$N_{вр} = N_{п-з} \cdot n + t_{шт},$$

где  $N_{вр}$  - норма времени;

$N_{п-з}$  - подготовительно-заключительное время на всю партию продукции;

$n$  - количество единиц продукции в партии;

$t_{шт}$  - норма штучного времени.

Подготовительно-заключительным называется время, которое исполнитель затрачивает на подготовку к выполнению производственного задания и действия, связанные с его окончанием.

Норма штучного времени складывается из оперативного времени, времени обслуживания рабочего места и времени на отдых и личные надобности рабочих:

$$t_{шт} = t_{оп} + t_{обсл} + t_{ол},$$

где  $t_{оп}$  - норма оперативного времени;

$t_{обсл}$  - норма времени обслуживания рабочего места;

$t_{ол}$  - норма времени на отдых и личные надобности.

Оперативным называется время, затрачиваемое исполнителем на непосредственное выполнение заданной работы. Оперативное время делится на основное и вспомогательное.

Временем обслуживания рабочего места называется время, которое исполнитель затрачивает на поддержание своего рабочего места и оборудования в состоянии, обеспечивающем производительную и безопасную работу. Время обслуживания делится на время технического и время организационного обслуживания.

К техническому обслуживанию относится уход за рабочим местом, обусловленный выполнением данной работы. К организационному обслуживанию относятся действия по поддержанию рабочего места в рабочем состоянии в течение всей смены.

Норма оперативного времени складывается из нормы основного и нормы вспомогательного времени.

Основным называется время, затрачиваемое исполнителем на осуществление технологического процесса, т. е. на изменение формы, химического состава, физических свойств, пространственного расположения предметов труда.

Вспомогательным называется время, затрачиваемое исполнителем на действия, обеспечивающие возможность выполнения основной работы.

Оперативное время повторяется с производством каждой единицы продукции. Время обслуживания рабочего места и время на отдых и личные на-

добности не повторяются с производством каждой единицы продукции, поэтому обычно включаются в норму штучного времени по нормативам (в % к оперативному времени).

2. Норма выработки - это количество единиц продукции (работы), которое должно быть изготовлено (выполнено) в единицу времени одним или несколькими рабочими соответствующей квалификации в определенных организационно-технических условиях. Норма выработки может выражаться в штуках (единицах массы, площади, объема, длины) за один час, рабочую смену, месяц. В зависимости от числа рабочих, участвующих в выполнении работы, применяются индивидуальные и бригадные нормы выработки.

В циклических механических процессах сменная норма выработки определяется по одной из следующих формул:

$$N_{\text{выр}} = T_{\text{см}} / t_{\text{шт}},$$

где  $T_{\text{см}}$  - длительность рабочей смены.

В циклических аппаратурных процессах сменная норма выработки рассчитывается так же, как и в механических. Однако поскольку в аппаратурных процессах в агрегате одновременно обрабатывается обычно не одна, а несколько единиц продукции, то и норма оперативного времени устанавливается не на единицу, а на все количество одновременно обрабатываемых единиц на плавку или садку. Оперативное время на одну плавку называется нормативной длительностью плавки, а на одну садку - нормативной длительностью обработки садки.

В непрерывных автоматизированных и аппаратурных процессах все затраты вспомогательного времени, времени обслуживания рабочего места и времени на отдых и личные надобности, как правило, перекрываются основным временем. Поэтому норма выработки для рабочих, обслуживающих эти процессы, совпадает с технической нормой производительности агрегата или машины. Техническая норма производительности агрегата или машины определяется специальными расчетами исходя из их технических характеристик, принятой технологии производства, характеристик перерабатываемого сырья или полуфабрикатов.

3. Нормой обслуживания - это число единиц оборудования, рабочих мест, число работающих или размер площади, которые должны быть обслужены одним рабочим или группой рабочих соответствующей квалификации в определенных организационно-технических условиях в течение рабочей смены.

При разработке норм обслуживания исходят из величины свободного автоматического времени работы единицы оборудования и времени занято-

сти рабочего на обслуживании этой единицы оборудования в течение одного цикла работы оборудования или всей рабочей смены.

Свободным автоматическим временем называется время автоматической работы оборудования (часть основного времени), в течение которого рабочий свободен от выполнения каких-либо функций по его обслуживанию.

Временем занятости называется время выполнения рабочим действий, связанных с обслуживанием единицы оборудования.

Циклом работы оборудования называется время, в течение которого на оборудовании перерабатывается одна единица или партия одновременно перерабатываемых предметов труда (одна заготовка, одна садка и т.п.) Цикл работы оборудования  $t_{ц}$  численно равен оперативному времени на единицу или партию перерабатываемых за цикл предметов труда, т.е. равен сумме основного  $t_o$  и вспомогательного неперекрываемого времени  $t_{вн}$  на эту единицу или партию предметов труда:

$$t_{ц} = t_o + t_{вн}$$

Время занятости на один цикл работы оборудования  $t_3$  складывается из вспомогательного неперекрываемого, вспомогательного перекрываемого времени  $t_{вп}$ , времени активного наблюдения  $t_{ак}$  и времени перехода от одной единицы оборудования к другой  $t_{пер}$ :

$$t_3 = t_{вп} + t_{вн} + t_{ак} + t_{пер}$$

Свободное автоматическое время на один цикл работы  $t_{ca}$  определяется как разность между циклом работы оборудования и временем занятости:

$$t_{ca} = t_{ц} - t_3$$

Если свободное автоматическое время работы единицы оборудования больше времени занятости рабочего, то он может использовать свободное время для обслуживания других единиц оборудования.

Количество единиц оборудования, которое может обслужить рабочий определяется по формуле

$$N_{обс} = (\sum t_{ca} / \sum t_3 + 1) K_{\delta},$$

где  $K_{\delta}$  - коэффициент, учитывающий возможное отклонение фактического времени занятости от его среднего значения.

Значения коэффициента  $K_{\delta}$  принимаются в пределах 0,9-0,95, причем меньшие значения берутся при обслуживании разнотипных агрегатов и машин.

4. Норма численности - это необходимое и достаточное число рабочих соответствующей квалификации для обслуживания единицы или нескольких единиц оборудования или других объектов, в определенных организационно-технических условиях в течение рабочей смены.

Норма обслуживания и норма численности, установленные для рабочих одной и той же профессии и квалификации, находятся между собой в обратно пропорциональной зависимости.

Общая формула для расчета количества работающих определенной специальности, необходимого для обслуживания в течение рабочей смены единицы или нескольких единиц оборудования, имеет следующий вид:

$$N_q = \left( \sum_{i=1}^m d_i \right) / (T_{см} - T_{отл}),$$

где  $N_q$  - норма численности;

$d_i$  - нормативная трудоемкость выполнения  $i$ -той операции по обслуживанию оборудования в течение смены;

$m$  - количество наименований операций по обслуживанию.

В теории и практике нормирования труда различают три метода разработки норм - аналитический, укрупненный и суммарный.

Аналитический метод основан на детальном изучении условий производства, в которых выполняется нормируемая работа, и изыскании путей рационализации этих условий. Аналитический метод имеет две разновидности, два способа установления величины нормы - расчетный и исследовательский.

Укрупненный метод - это метод нормирования, основанный на использовании предварительно разработанных укрупненных нормативов затрат труда на выполнение единицы работы в целом в рациональных организационно-технических условиях производства.

Суммарный метод предполагает установление нормы на единицу продукции или работы в целом по данным о фактических затратах труда на ее выполнение.

## Тема 13: УПРАВЛЕНИЕ КОЛЛЕКТИВОМ ПРЕДПРИЯТИЯ

1. Сущность социального управления производством
2. Организационная структура социального управления на производстве
3. Мотивация в управлении коллективом

### *1. Сущность социального управления производством*

Управление – это процесс планирования, организации, мотивации и контроля, необходимый для того, чтобы сформировать и достичь цели организации.

Объектом управления является отдельная структура в организации, либо организация в целом, на которую направлено управляющее действие.

Субъект управления – это орган или лицо, осуществляющее управленческое воздействие.

Законы управления – это объективно существующие, необходимые, устойчивые, повторяющиеся отношения между явлениями в природе и обществе.

Законы, используемые в управлении подразделяются на:

- *свойственные управлению в целом (согласование интересов, сочетание государственного регулирования экономики с хозяйственной самостоятельностью предприятий, организация управления, участие трудового коллектива в управлении предприятием);*
- *присущие всем сторонам управления (закон спроса и предложения, конкуренции и антимонопольного законодательства, убывающей доходности, экономии времени, зависимости между ценой и предложением);*
- *присущие отдельным сторонам, подсистемам управления и их элементам (изменения значимости функций управления, сокращение числа уровней управления, концентрация функций управления, распространенность контроля);*
- *открытые кибернетикой (обратная связь, оптимизация, единство управления и информации).*

Эффективное управление должно осуществляться с соблюдением следующих принципов:

- оптимальное сочетание централизации и децентрализации в управлении;
- сочетание единоначалия и коллегиальности;
- системность и комплексность;
- демократический централизм;
- единство отраслевого и территориального управления;

- научная обоснованность;
- плановость;
- сочетание прав, обязанностей и ответственности;
- частная автономия и свобода;
- иерархичность и обратная связь;
- мотивация;
- демократизация управления

Три группы функций управления:

общие функции менеджмента;

социально-психологические функции менеджмента;

технологические функции менеджмента.

Общие функции отражают содержание основных стадий процесса управления деятельностью организации на всех иерархических уровнях: формирование целей; планирование; организацию; контроль. Часто к ним добавляют функции: мотивации, координации, управления.

Социально-психологические функции связаны в основном с характером производственных отношений в коллективе. Они содержат две разновидности функций: делегирование и мотивацию.

Технологические функции определяют два основных вида деятельности, составляющие содержание технологии труда менеджера любого уровня иерархии: решения и коммуникации.

Общие, социально-психологические и технологические функции взаимно дополняют друг друга, создают целостную систему управления, позволяющую дифференцировать методы и приемы управленческого воздействия на деятельность организации, специализировать органы управления и труд отдельных менеджеров.

Подходы к управлению.

В настоящее время различают подходы к управлению:

- системный – связан с применением общей теории систем к решению задач управления.
- ситуационный – содержит конкретные рекомендации, касающиеся применения научных положений, практики управления, в зависимости от сложившейся ситуации и условий внутренней и внешней среды.
- функциональный – представляет процесс управления как непрерывный процесс, состоящий из выполнения функций управления;
- процессный – организация воспринимается руководителями и сотрудниками как деятельность, состоящая из бизнес-процессов, нацеленных на получение конечного результата.

## 2. Организационная структура социального управления на производстве

Организационная структура предприятия — это совокупность звеньев (структурных подразделений) и связей между ними.

Организационная структура регулирует:

- разделение задач по отделениям и подразделениям;
- их компетентность в решении определенных проблем;
- общее взаимодействие этих элементов.

Организационная структура разрабатывается на основе законов рациональной организации:

упорядочение задач в соответствии с важнейшими точками процесса;  
приведение управленческих задач в соответствие с принципами компетентности и ответственности, согласование «поля решения» и доступной информации, способность компетентных функциональных единиц принять к решению новые задачи);

обязательное распределение ответственности (не за сферу, а за «процесс»); короткие пути управления;

баланс стабильности и гибкости;

способность к целеориентированной самоорганизации и активности;

желательность стабильности циклически повторяемых действий.

Выбор организационной структуры зависит от таких факторов, как:

организационно-правовая форма предприятия;

сфера деятельности (тип выпускаемой продукции, ее номенклатура и ассортимент);

масштабы предприятия (объем производства, численность персонала);

рынки, на которые выходит предприятие в процессе хозяйственной деятельности;

используемые технологии;

информационные потоки внутри и вне фирмы;

степень относительной обеспеченности ресурсами и др.

Рассматривая организационную структуру управления предприятием, также учитывают уровни взаимодействия:

организации с внешней средой;

подразделений организации;

организации с людьми.

Выделяют несколько универсальных видов организационных структур управления, таких, как линейная, линейно-штабная, функциональная, линейно-функциональная, матричная, дивизиональная.

Линейная структура (рис. 13.1)

Для нее характерна вертикаль: высший руководитель — линейный руководитель (подразделения) — исполнители. Имеются только вертикальные связи. В простых организациях отдельные функциональные подразделения отсутствуют. Эта структура строится на базе выделения функций.



Рисунок 13.1 - Линейная структура управления

Преимущества: простота, конкретность заданий и исполнителей. Недостатки: высокие требования к квалификации руководителей и высокая нагрузка руководителя.

Линейно-штабная организационная структура (рис. 13.2)

Аналогична предыдущей, но управление сосредоточено в штабах. Появляется группа работников, которые непосредственно не дают распоряжений исполнителям, но выполняют консультационные работы и готовят управленческие решения.



Рисунок 13.2 - Линейная- штабная структура управления

Преимущества: простота, конкретность заданий и исполнителей. Недостатки: высокие требования к квалификации руководителей и высокая нагрузка руководителя.

Функциональная организационная структура управления (рис. 13.3)

При функциональной структуре происходит деление организации на элементы, каждый из которых имеет определенную функцию, задачи. Здесь имеет место вертикаль: руководитель — функциональные руководители

(производство, маркетинг, финансы) — исполнители. Присутствуют вертикальные и межуровневые связи.



Рисунок 13.3 - Функциональная структура управления

Преимущества: углубление специализации, повышение качества управленческих решений; возможность управлять многоцелевой и многопрофильной деятельностью. Недостатки: недостаточная гибкость; плохая координация действий функциональных подразделений; низкая скорость принятия управленческих решений; отсутствие ответственности функциональных руководителей за конечный результат работы предприятия.

Линейно-функциональная организационная структура управления (рис. 13.4)

При линейно-функциональной структуре управления основные связи — линейные, дополняющие — функциональные.



Рисунок 13.4 - Линейно-функциональная структура управления

Преимущества: углубление специализации, повышение качества управленческих решений; возможность управлять многоцелевой и многопрофильной деятельностью. Недостатки: недостаточная гибкость; плохая координация действий функциональных подразделений; низкая скорость принятия

управленческих решений; отсутствие ответственности функциональных руководителей за конечный результат работы предприятия.

Дивизиональная организационная структура управления (рис. 13.5)

Распределение обязанностей происходит не по функциям, а по выпускаемой продукции или по регионам. В свою очередь в дивизиональных отделениях создаются свои подразделения по снабжению, производству, сбыту и т. д.



Рисунок 13.5 - Дивизиональная структура управления

Дивизионы могут выделяться по нескольким признакам, образуя одноименные структуры, а именно:

- продуктовая;
- региональная структура;
- организационная структура, ориентированная на потребителя.

Преимущества: децентрализованная система управления обеспечивает высокую эффективность в рамках отдельных подразделений; разгрузки вышестоящих руководителей путем освобождения их от решения текущих задач. Недостатки: рост расходов на управленческий персонал; сложность информационных связей.

Матричная организационная структура управления (рис. 13.6)

В действующих структурных подразделениях создаются временные рабочие группы, при этом руководителю группы в двойное подчинение передаются ресурсы и работники других подразделений. При матричной структуре управления формируются проектные группы (временные), реализующие целевые проекты и программы. Эти группы оказываются в двойном подчинении, создаются временно. Этим достигается гибкость в распределении кадров, эффективная реализация проектов.



Рисунок 13.6 - Матричная структура управления

Преимущества: гибкость, ускорение внедрения инноваций, персональная ответственность руководителя проекта за результаты работы. Недостатки: наличие двойного подчинения, конфликты из-за двойного подчинения, сложность информационных связей.

### 3. Мотивация в управлении коллективом

Мотивация – одна из основных функций управления, т. е. обособившийся вид деятельности, представляет собой процесс побуждения себя и других к деятельности, направленной на достижение целей организации.

Простая модель мотивации содержит 4 основных элемента: потребности, поведение, вознаграждение и обратную связь.

Потребность—это нужда, необходимость в чем-либо; это состояние неудовлетворенности субъекта наличием или отсутствием какого-либо объекта; это состояние противоречия между имеющимся и желанным, имеющимся и необходимым. Осознание человеком потребности заставляет его предпринимать определенные действия, направленные на снятие состояния неудовлетворенности, осуществлять поведение, направленное на получение ценного вознаграждения, способного удовлетворить потребность.

От полученного вознаграждения зависит оценка человеком своего поведения как приемлемого и его повторение в будущем. Люди стремятся повторить то поведение, которое ассоциируется с удовлетворением потребности.

Значение мотивации определяется тем, что руководители, опираясь на нее, имеют возможность добиться от подчиненных соответствующего целям организации поведения. Если уровень мотивации сотрудников к достижению организационных целей недостаточен, руководителям необходимо пересмотреть систему вознаграждения за труд.

Важнейшим понятием концепции мотивации является мотив. В структуру мотива труда входят: потребность, которую хочет удовлетворить работник; благо, способное удовлетворить эту потребность; трудовое действие,

необходимое для получения блага; цена – издержки материального и морального характера, связанные с осуществлением трудового действия. Большое значение для формирования мотивов труда имеет оценка вероятности достижения целей. Если получение желаемого блага не требует особых усилий либо это благо очень трудно получить, т. е. требуются сверхусилия, то мотив труда чаще всего не формируется. И в том, и в другом случае работник пассивен. Если благо формирует мотив труда, оно становится стимулом труда.

Таким образом, стимулами могут быть любые блага, удовлетворяющие значимые потребности человека, если их получение предполагает трудовую деятельность. Стимулы выполняют роль рычагов воздействия, вызывающих действие определенных мотивов. Сила мотива зависит от степени актуальности потребностей для работника. Чем насущнее нужда в том или ином благе, чем сильнее стремление его получить, тем активнее действует работник.

Мотивы труда разнообразны. Они различаются по потребностям, которые человек стремится удовлетворить посредством трудовой деятельности, по тем благам, которые требуются человеку для удовлетворения своих потребностей, по той цене, которую работник готов заплатить за получение желаемых благ.

Можно выделить несколько групп мотивов труда, образующих в совокупности единую систему. Это мотивы содержательности труда, его общественной полезности, статусные мотивы, связанные с общественным признанием плодотворности трудовой деятельности, мотивы получения материальных благ, а также мотивы, связанные с желанием работать именно в этой организации и ориентированные на определенную интенсивность работы.

Методы управления отличаются, прежде всего, мотивационной характеристикой, определяющей направление воздействия на объект управления.

Выделяются следующие направления воздействия.

1. Направление, ориентированное на чувство долга, осознанную необходимость соблюдения дисциплины труда, подчинение своей деятельности общим целям организации, стремление работать в данной организации. Такое воздействие базируется на власти, ответственности, дисциплине и формирует единство взглядов, интересов и действий персонала. Оно является прямым, непосредственным и не способно полностью мобилизовать творческую активность коллектива.

2. Воздействие на материальные интересы, при использовании материальной мотивации. Здесь применяются как материальное вознаграждение, так и материальные санкции.

3. Нравственное воздействие, воздействие на духовные интересы.

Социальная мотивация опирается на политические, моральные, национальные, семейные, идеологические и другие социальные интересы. Роль этого направления возрастает. Использование социальной мотивации отличается сложностью и большей неопределенностью конечного эффекта по сравнению с другими направлениями воздействия.

Классификация методов управления по их мотивационным характеристикам включает три группы методов.

Первая группа – это организационно-распорядительные или административные методы управления. Они ориентированы на первую группу мотивов поведения людей в организации. Их отличает прямой характер воздействия. Осуществляются данные методы в форме приказов, распоряжений, норм, правил, принципов, команд, регламентирующих и административных актов. Эти методы определяют место работников в процессе производства и управления, их права, обязанности, ответственность, взаимосвязи в процессе производства и управления, координацию действий, оценку эффективности труда. Реализация данных методов предполагает наличие организационной структуры с каналами прямого и обратного воздействия.

Вторая группа методов – экономические. Они имеют косвенный характер воздействия на объект управления, поэтому силу воздействия и конечный эффект определить трудно. Эти методы создают благоприятные условия для проявления творческой активности персонала. Данные методы объединяют все формы материального стимулирования. Необходимо помнить, что необоснованное материальное вознаграждение приводит к отрицательным результатам, снижает общую силу воздействия. Здесь важно определить «порог чувствительности» премиального вознаграждения. Это минимальный размер материального вознаграждения, побуждающий к повышению трудовой активности. Порог чувствительности даже у одного и того же человека меняется под влиянием большого числа факторов (возможность более полного удовлетворения потребностей, характер потребностей, затраты труда и рабочего времени, а также состояние экономики в целом, в частности потребительского рынка).

Третья группа – это социально-психологические методы управления. Они основаны на использовании социального механизма коллектива. В его состав входят неформальные группы, роль и статус личности, системы взаимоотношений, социальные потребности и другие социальные аспекты. Социально-психологические методы прямо или косвенно направлены на повышение творческой активности и инициативы всех работающих в организации. Это поощрение изобретательской и рационализаторской деятельности, воспитание группового самосознания коллектива, сохранение и развитие тради-

ций и обычаев данной организации, установление в коллективе благоприятной психологической атмосферы, вовлечение работников в управление, комфортные условия труда, обучение работников и т. д.

Условием эффективного управления является комплексное использование всех трех групп методов управления.

Библиотека ГГТУ им. П.О.Сухого

## Тема 14: УПРАВЛЕНЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ И ПОРЯДОК ИХ ПРИНЯТИЯ

1. Понятие и виды управленческих решений
2. Порядок разработки и принятия управленческого решения
3. Оценка эффективности принятия управленческих решений

### *1. Понятие и виды управленческих решений*

Управленческое решение в организации представляет собой акт субъекта управления (руководителя организации или группы руководящих лиц), направленный на выбор из нескольких альтернативных вариантов развития организации одного варианта, обеспечивающего достижение намеченных целей с наименьшими издержками.

Все управленческие решения можно подразделить на два вида:

- традиционные решения, ранее неоднократно имевшие место. В этом случае следует выбрать один из уже имеющихся альтернативных вариантов;
- нетрадиционные, нестандартные управленческие решения. Их выработка связана с поиском новых альтернативных вариантов.

Традиционные, типичные, повторяющиеся управленческие решения могут быть формализованы, то есть могут приниматься и осуществляться по заранее определенному алгоритму.

Формализованное управленческое решение представляет собой результат выполнения, заранее установленной последовательности действий. В результате формализации принятия решений возрастает уровень эффективности управления за счет снижения вероятности допущения ошибки, а также за счет экономии времени, так как нет необходимости начиная с нуля разрабатывать данное решение.

Формализация управленческих решений заключается в разработке определенных правил, инструкций, нормативов, позволяющих принять и осуществить грамотное управленческое решение.

Качество и эффективность управленческих решений определяются степенью обоснованности методологии решения проблем, а именно подходов.

1. Системный подход предполагает, что любая система или объект рассматривается как совокупность взаимосвязанных компонентов, имеющая выход, то есть цель, вход, связь с внешней средой, обратную связь.

2. Комплексного подход - необходимо принимать во внимание технические, экологические, экономические, организационные, социальные, психологические, политические, демографические направления управления, а

также их взаимосвязи. Если хотя бы одно из этих направлений не принимается во внимание, то полноценного решения данной проблемы достигнуто не будет.

3. Интеграционный подход предполагает изучение и усиление взаимосвязей между отдельными подсистемами и элементами системы управления, а также между стадиями жизненного цикла объекта управления, между отдельными уровнями управления по вертикали и между отдельными субъектами управления по горизонтали.

5. Функциональный подход состоит в том, что любая потребность рассматривается как совокупность функций, которые следует осуществить для ее удовлетворения. После определения функций создаются несколько альтернативных объектов с целью осуществления этих функций. Затем, выбирается один из этих объектов, требующий минимума совокупных затрат в течение жизненного цикла данного объекта в расчете на единицу его полезного эффекта.

6. Динамический подход - объект управления рассматривается в его диалектическом развитии, в его причинно-следственных связях. Здесь проводится последующий ретроспективный анализ за 5-10 и более прошедших лет, а также перспективный (прогнозный) анализ.

8. Процессный подход рассматривает управленческие функции в их взаимосвязи. Процесс управления представляет собой общую сумму всех функций, то есть он является серией непрерывных взаимосвязанных действий.

9. Нормативный подход состоит в установлении нормативов управления по всем его подсистемам. Эти нормативы следует определять по важнейшим элементам: целевой, функциональной и обеспечивающей подсистемам.

10. Количественный подход состоит в переходе от качественных оценок к количественным при помощи математических и статистических методов, инженерных расчетов, экспертных оценок, балльной системы и др.

11. Административный (директивный) подход предполагает регламентацию функций, прав, обязанностей, нормативов затрат к качеству.

12. Поведенческий подход - повышение эффективности деятельности организации за счет улучшения использования ее трудовых ресурсов. Использование науки о поведении содействует повышению эффективности деятельности как отдельно взятых работников, так и организации в целом.

13. Ситуационный подход заключается в том, что степень пригодности отдельных методов управления определяется конкретной ситуацией. Так как существует множество факторов, влияющих на деятельность организации,

как внутри нее, так и внешних, то нельзя найти какой-то единственный наилучший способ управления. Эффективным в данной конкретной ситуации будет являться тот метод, который в наибольшей степени соответствует сложившейся ситуации.

## *2. Порядок разработки и принятия управленческого решения*

Основные этапы разработки управленческих решений.

1. Получение информации о ситуации. Данная информация должна быть полной и достоверной. Неполная или недостоверная информация может обуславливать принятие ошибочных либо малоэффективных решений. Чтобы полнее представить ситуацию используют не только количественную, но и качественную информацию.

2. Определение целей. Лишь после определения целей определяются факторы, механизмы, закономерности, ресурсы, оказывающие влияние на развитие данной ситуации. Значительную роль здесь играет выявление приоритетности целей, так как в процессе управления всегда производится выбор каких-либо целей.

3. Разработка оценочной системы. На стадии принятия управленческого решения необходимо адекватно оценивать данную ситуацию, ее различные стороны. Все это необходимо учитывать в процессе принятия решений, приводящих к успеху.

4. Анализ ситуации. Если имеется необходимая информация о данной ситуации и об определенной цели, к достижению которой стремится организация, то следует приступить к анализу ситуации. Целью такого анализа является установление факторов, влияющих на развитие данной ситуации.

5. Диагностика ситуации. Необходимо определить важнейшие проблемы, на которые следует в первую очередь обратить внимание в условиях целенаправленного управления процессами. Нужно также исследовать характер влияния этих проблем на рассматриваемые процессы.

6. Разработка прогноза развития ситуации. Нельзя управлять организацией, не прогнозируя течение развития событий. Поэтому важнейшую роль в процессе принятия решений играют вопросы, связанные с оценкой ожидаемого развития анализируемых ситуаций, а также ожидаемых результатов осуществления различных альтернативных вариантов управленческих решений.

7. Генерирование альтернативных вариантов управленческих решений. В этом процессе необходимо полностью использовать информацию о ситуации принятия решения, а также результаты анализа и оценки данной ситуа-

ции, результаты ее диагностики и прогноза развития ситуации при различных возможных направлениях развития событий.

8. Отбор вариантов управленческих воздействий. После разработки альтернативных вариантов управленческих воздействий, имеющих форму определенных идей, концепций, технологической последовательности действий, а также возможных способов осуществления различных вариантов решений, необходимо проведение их предварительного анализа для выбраковки нежизнеспособных, неконкурентоспособных, а также малоэффективных вариантов.

9. Разработка сценариев развития ситуации. Важнейшей задачей в процессе разработки сценариев является установление факторов, характеризующих данную ситуацию и тенденции ее развития. Кроме того, одной из основных задач здесь является определение альтернативных вариантов изменения ситуации и тенденций ее изменения во времени, а также определение вероятных альтернативных вариантов ожидаемых изменений ситуации в условиях наличия управляющих воздействий, а также в условиях их отсутствия.

10. Экспертная оценка основных вариантов управляющих воздействий.

Экспертиза, дающая сравнительную оценку альтернативных вариантов управляющих воздействий, во-первых, характеризует степень реализуемости этих воздействий, а также возможность достижения с их помощью определенных целей, и во-вторых, дает возможность осуществить ранжирование управляющих воздействий с использованием имеющейся оценочной системы в соответствии с различным уровнем ожидаемого достижения цели, необходимыми затратами трудовых, материальных и финансовых ресурсов, а также в соответствии с наиболее вероятными сценариями развития данной ситуации.

11. Разработки плана действий. На этом этапе намечаются определенные организационно-технические мероприятия, направленные на осуществление принятого управленческого решения.

12. Контроль осуществления разработанного плана. Ход осуществления плана должен систематически контролироваться, а имеющие место изменения условий либо отклонения в процессе выполнения плана следует систематически анализировать.

13. Разработка управленческих решений осуществляется анализ результатов развития данной ситуации после управленческих воздействий. Здесь выполненный план управленческих воздействий подвергается тщательному анализу для оценки эффективности принятых управленческих решений и их осуществления.

Анализ результатов управленческих воздействий, наряду с прогнозированием на будущее может являться основанием для уточненной оценки возможностей данной организации.

### *3. Оценка эффективности принятия управленческих решений*

При оценке эффективности принятия и исполнения управленческих решений используют следующие методы:

1. Метод сравнения. Выявление отклонения фактических значений показателей от базисных величин.

2. Индексный метод. Этот метод дает возможность осуществить разложение обобщающего показателя по факторам абсолютных и относительных отклонений.

3. Балансовый метод заключается в сопоставлении взаимосвязанных показателей деятельности организации для выявления влияния отдельных факторов, а также для поиска резервов улучшения деятельности организации.

4. Графический метод представляет собой способ наглядной иллюстрации деятельности организации, а также способ определения ряда показателей и способ оформления результатов проведенного анализа.

5. Функционально-стоимостный анализ. Установление целесообразности перечня функций, которые должен выполнять проектируемый объект в определенных конкретных условиях, или в проверке необходимости функций уже существующего объекта.

Экономико-математические методы и модели используются с целью выбора оптимальных вариантов, определяющих управленческие решения в существующих или планируемых экономических условиях.

С помощью ЭММиМ можно проводить:

- оптимизацию производственной программы, ее распределение между цехами и отдельными видами оборудования;
- оптимизацию распределения имеющихся производственных ресурсов, расхода материалов, а также оптимизацию норм и нормативов запасов и расхода этих ресурсов;
- оптимизацию уровня унификации и отдельных составляющих частей изделия, а также средств технологического оснащения;
- определение оптимальных размеров организации в целом, а также отдельных цехов и производственных участков;
- установление оптимального ассортимента выпускаемой продукции;
- определение наиболее рациональных маршрутов внутризаводского транспорта;

- определение наиболее рациональных сроков эксплуатации оборудования и проведения его ремонтов;
- сравнительный анализ экономической эффективности использования единицы вида ресурсов с точки зрения оптимального варианта управленческого решения;
- определение возможных внутрипроизводственных потерь в связи с принятием и исполнением оптимального решения.

## Тема 15: УПРАВЛЕНИЕ СНАБЖЕНИЕМ И СБЫТОМ НА ПРОМЫШЛЕННОМ ПРЕДПРИЯТИИ

1. Организация и управление материально-техническим снабжением
2. Организация и управление маркетинговой деятельностью
3. Организация, планирование и стимулирование сбыта

### *1. Организация и управление материально-техническим снабжением*

Поставки материальных ресурсов на предприятие осуществляются через хозяйственные связи. Хозяйственные связи представляют собой совокупность экономических, организационных и правовых взаимоотношений, которые возникают между поставщиками и потребителями средств производства.

Хозяйственные связи между предприятиями могут быть прямыми и опосредованными (косвенными), длительными и краткосрочными.

Прямые представляют собой связи, при которых отношения по поставкам продукции устанавливаются между предприятиями-изготовителями и предприятиями-потребителями прямо, непосредственно.

Опосредованными считаются связи, когда между этими предприятиями имеется хотя бы один посредник.

Поставки продукции потребителю могут осуществляться смешанным путем, т. е. как напрямую, так и через посредников (дистрибьюторов, джобберов, агентов, брокеров).

Дистрибьюторы и джобберы — это фирмы, осуществляющие сбыт на основе оптовых закупок у крупных промышленных предприятий — производителей готовой продукции. Дистрибьюторы в отличие от джобберов — относительно крупные фирмы, располагающие собственными складами и устанавливающие длительные контрактные отношения с промышленными предприятиями. Джобберы, напротив, скупают отдельные крупные партии товаров для быстрой перепродажи. Агенты и брокеры — это фирмы или отдельные предприниматели, осуществляющие сбыт продукции промышленного предприятия на основе комиссионного вознаграждения.

Прямые хозяйственные связи для предприятий являются наиболее экономичными и прогрессивными по сравнению с косвенными, так как они, исключая посредников, уменьшают издержки обращения, документооборот, укрепляют взаимоотношения между поставщиками и потребителями. Поставки продукции становятся более регулярными и стабильными.

Опосредованные хозяйственные связи менее экономичны. Они требуют дополнительных затрат на покрытие расходов деятельности посредников между предприятиями-потребителями и предприятиями-изготовителями.

С классификацией связей на прямые и косвенные тесно связано их деление по формам организации поставок продукции.

С этой точки зрения различают транзитную и складскую формы поставок.

При транзитной форме снабжения материальные ресурсы перемещаются от поставщика к потребителю прямо, минуя промежуточные базы и склады посреднических организаций.

При складской форме материальные ресурсы завозятся на склады и базы посреднических организаций, а затем с них отгружаются непосредственно потребителям.

Транзитную форму целесообразно применять в тех случаях, когда потребителям требуются материальные ресурсы в больших количествах, что дает возможность отгружать их полногрузными вагонами или другими транспортными средствами. Складская форма снабжения играет большую роль в обеспечении мелких потребителей. Она позволяет им заказывать необходимые материалы в количествах меньше установленной транзитной нормы, под которой понимается минимально допустимое общее количество продукции, отгружаемое предприятием-изготовителем потребителю по одному заказу.

Для бесперебойного функционирования производства необходимо хорошо налаженное материально-техническое обеспечение (МТО), которое на предприятиях осуществляется через органы материально-технического снабжения.

Главной задачей органов снабжения предприятия является своевременное и оптимальное обеспечение производств необходимыми материальными ресурсами соответствующей комплектности и качества.

Решая эту задачу, работники органов снабжения должны изучать и учитывать спрос и предложение на все потребляемые предприятием материальные ресурсы, уровень и изменение цен на них и на услуги посреднических организаций, выбирать наиболее экономичную форму товародвижения, оптимизировать запасы, снижать транспортно-заготовительные и складские расходы.

Органы снабжения предприятия выполняют ряд функций:

1) планирования, предполагающую:

- изучение внешней и внутренней среды предприятия, а также рынка отдельных материальных ресурсов;
- прогнозирование и определение потребности всех видов материальных ресурсов, планирование оптимальных хозяйственных связей;
- оптимизацию производственных запасов;

- планирование потребности материалов и установление их лимита на отпуск цехам;
- оперативное планирование снабжения;
- 2) организационную, включающую:
  - сбор информации о потребных материальных ресурсах, участие в ярмарках, выставках-продажах, аукционах и т. п.;
  - анализ всех источников удовлетворения потребности в материальных ресурсах с целью выбора наиболее оптимального;
  - заключение с поставщиками хозяйственных договоров на поставку материальных ресурсов;
  - получение и организацию завоза реальных ресурсов;
  - организацию складского хозяйства, входящего в состав органов снабжения;
  - обеспечение цехов, участков, рабочих мест необходимыми материальными ресурсами;
- 3) контролирующую и координирующую, в которую входят:
  - контроль за выполнением договорных обязательств поставщиков, выполнение ими сроков поставки ресурсов;
  - контроль за расходом материальных ресурсов в производстве;
  - входной контроль за качеством и комплектностью поступающих материальных ресурсов совместно с ОТК;
  - контроль за производственными запасами;
  - выдвижение претензий поставщикам и транспортным организациям;
  - анализ действенности снабженческой службы, разработку мероприятий по координации снабженческой деятельности и повышению ее эффективности.

## *2. Организация и управление маркетинговой деятельностью*

Маркетинг как управленческая деятельность включает в себя:

1. изучение спроса на конкретный товар на определенном рынке или его сегменте, требований потребителей к товару; его качеству, новизне, технико-экономическим, к эстетическим характеристикам, уровню услуг;
2. составление, программы маркетинга, в которой на основе анализа всех необходимых факторов рассматриваются возможные издержки производства конкретного товара, в том числе учитываются необходимые капиталовложения, затраты на научные исследования и конструкторские работы (НИОКР), на основные товары, производственные, сбытовые, транспортные расходы, затраты на рекламу;

3. разработку на основе программ маркетинга инвестиционной политики фирмы, расчет полных издержек производства и уровня рентабельности по предприятию в целом;
4. определение конечного результата хозяйственной деятельности предприятия.

Маркетинг включает в себя реализацию сбытовой политики, предполагающей определение каналов и методов сбыта по каждому конкретному виду продукта и определенному рынку; исчисление возможных затрат на организацию сбыта, расходов на рекламу, транспортировку и доставку товара.

Управление маркетингом - широкий комплекс мер стратегического и тактического характера, направленный на эффективное осуществление рыночного поведения предприятия для достижения ее основной цели (обеспечения устойчивого и всестороннего успеха у потребителей товаров и услуг фирмы при нормальной доходности и прибыльности ее основной деятельности).

Задачи управления маркетингом:

1. постановка целей маркетинга таким образом, чтобы увязать возможности рыночной ситуации и научно-производственный, сбытовой и сервисный потенциал фирмы;
2. планирование мероприятий маркетинга и эффективная организация их осуществления для достижения поставленных целей;
3. осуществление маркетингового контроля в ходе реализации мероприятий и их корректировка в связи с изменяющимися обстоятельствами и ситуациями;
4. анализ и оценка маркетинга на фирме, подготовка необходимых корректировок целей, средств и методов маркетинга на будущее;
5. стимулирование эффективной работы персонала, занятого в маркетинге для получения максимально-творческой отдачи.

Управление маркетингом осуществляется в двух направлениях:

1. организации маркетинговой деятельности на предприятии;
2. разработки и осуществления программы маркетинга.

Организация маркетинга на предприятии — это выделение специального подразделения с возложением на него определенных функций, которые до настоящего времени выполнялись фирмами частично. Прежде всего, это рыночная переориентация в деятельности, переход от традиционной ориентации на требования производства к ориентации на требования рынка.

Ориентация на производство и ориентация на рынок — это конечно не альтернативные понятия. Они тесно связаны между собой. Но ориентация на рынок — более высокая ступень в деятельности предприятия, когда оно, ос-

новываясь на передовой технологии, не замыкается на решении внутренних задач, а выходит за конечную цель - удовлетворение спроса покупателей.

Разработка программы маркетинга по продукту составляет ядро маркетинговой деятельности.

Для каждого вида продукции разрабатывается своя программа, в которой делается попытка предусмотреть все производственно-хозяйственные и организационно-управленческие мероприятия, необходимые для возможно более продолжительного поддержания конкурентоспособности продукции на рынке.

Программа маркетинга разрабатывается как по продукции, уже выпускаемой фирмой, так и по новым товарам, производство и сбыт которых намечается наладить в краткосрочной и долгосрочной перспективе. Целевые программы маркетинга по продукту является разработка на основе полученной информации оптимальных технико-экономических показателей продукции и проведение многовариантных расчетов эффективности ее производства и сбыта для принятия управленческих решений и планирования производства.

На основе программы маркетинга ведется постоянный поиск новых целевых рынков, новых потребителей, новых видов продукции, новых областей применения традиционной продукции.

Важнейшими показателями программы маркетинга по продукту являются:

- выбор целевого рынка;
- дифференциация продукта;
- финансовые затраты;
- финансовые затраты на сбыт продукта;
- издержки производства на сбыт продукции;
- цены, прибыль, отчисления от прибыли;
- оценка эффективности (рентабельности) производства и сбыта продукта.

На основе программы маркетинга составляется проект плана в центральную службу планирования для включения в проект плана по предприятию в целом.

Организация маркетинга - структурное построение органов, управляющих маркетинговыми функциями. Разработкой маркетинговых программ занимается служба маркетинга.

Служба маркетинга — функциональное подразделение, осуществляющее координирующую деятельность между потребителями и остальными сферами хозяйственной деятельности предприятия (организации).

Она оказывает маркетинговые услуги сторонним организациям на договорных началах. Служба маркетинга может быть самостоятельной хозяйственной организацией, оказывающей маркетинговые услуги заинтересованным организациям.

В своей работе служба маркетинга должна руководствоваться: действующим законодательством, уставом предприятия, приказами и распоряжениями по организации, нормативными и плановыми документами, отраслевыми документами, настоящим положением о службе маркетинга.

В организации службу маркетинга должен возглавлять коммерческий директор (управляющий по маркетингу, замдиректора по маркетингу), занимающий в структурной иерархии тот же уровень, что и руководители основных сфер деятельности (производства, НИОКР, финансов, кадров, снабжения). Главный руководитель утверждает программу работ и бюджет маркетинга.

Маркетинговая служба выполняет основные функции:

- выбор целевых рынков и целей маркетинга на основе сбора исходной информации;
- организация маркетинга и определение структур;
- разработка плана маркетинга и стратегии;
- руководство за выполнением плана маркетинга.

### *3. Организация, планирование и стимулирования сбыта*

Сбыт продукции может осуществляться предприятиями тремя основными способами:

- через собственную сбытовую сеть;
- через систему независимых или зависимых агентов, джобберов, дистрибьюторов и брокеров.

Продвижение готовой продукции до потребителя обеспечивается поиском оптимального варианта всех элементов товародвижения с учетом требований потребителей, т.е. необходимо разрабатывать несколько вариантов системы товародвижения, различающихся видом транспорта, маршрутами перевозки и др., чтобы выбрать оптимальный.

Эффективность продвижения готовой продукции обуславливается также эффективностью управления запасами готовой продукции, которое может осуществляться на основе «фиксированного размера заказа» или «фиксированного интервала».

Сущность организации сбыта на основе «фиксированного размера заказа» состоит в том, что по договоренности между предприятием — производителем продукции и потребителем (или другим получателем продукции) ус-

танавливается фиксированное количество заказываемой продукции, а время заказа является переменной величиной. Тогда оптимизируются затраты на транспортировку.

«Точкой заказа» будет момент, когда запас готовой продукции на складе достигнет заранее определенной величины. При таком методе ведется регулярный контроль остатков готовой продукции на складе.

Сущность организации сбыта на основе «фиксированного интервала» состоит в том, что заказы должны выполняться регулярно, через заранее определенный интервал времени, однако количество изделий каждый раз может быть разным. Максимальный размер запасов готовой продукции на складе в этом случае должен обеспечивать потребителя во время фиксированного интервала и включать постоянно возобновляемый гарантийный запас. К моменту истечения фиксированного интервала времени устанавливается количество проданной продукции и производится ее новое необходимое количество.

Сбытовая деятельность предполагает наличие торговой коммуникации предприятия, т. е. передачу торговой информации от одного потребителя к другим. Торговая коммуникация должна включать все формы воздействия, обеспечивать целенаправленную передачу коммерческих сведений заинтересованным лицам. Ее цель — передача информации о продукте по всем каналам его продвижения для формирования благоприятного отношения к предприятию, его производящему.

Торговая коммуникация осуществляется через:

- демонстрацию продукта представителям торговли, посредникам, торгово-закупочным организациям, предприятиям-потребителям и прочим заинтересованным лицам;
- проведение конференций (торговых, научно-практических и т. п.), ярмарок;
- коммерческую корреспонденцию и бюллетени; рекламу, каталоги, материалы выставок и т. п.

Важнейший элемент сбытовой деятельности предприятия - реклама.

С помощью рекламы повышается информированность населения, увеличивается число покупок, усиливается ее воздействие на формирование потребностей и спроса.

Необходимый компонент рекламной деятельности — связь с прессой, целью которой являются сообщения в периодической печати, в передачах по радио, телевидению о товарах, их потребительских характеристиках, о предприятиях, их выпускающих, и т. п. Для этих целей предприятия организуют

прокат рекламных роликов, телефильмов, в которых реализуются информативная и пропагандистская функции рекламы.

Для повышения действенности управления рекламой немаловажное значение имеет взаимодействие с рекламными организациями, которые позволяют поддерживать на высоком уровне спрос на продукцию на стадии ее массового производства и формировать благожелательное отношение к появлению нового товара на рынке.

Помимо рекламы стимулирование спроса покупателей включает «паблик рилейшнз», содействие продаже, упаковку, сервис.

Под «паблик рилейшнз» понимается деятельность, ориентированная на создание благоприятного отношения к производителю, продавцу, товару. Она тесно связана с рекламной деятельностью, но в отличие от нее ведется главным образом на некоммерческой основе. Для осуществления этой деятельности используют выставки всех видов, конъюнктурные совещания, пресс-конференции, покупательские конференции, оптовые ярмарки, а также рассылку проспектов, каталогов, переписку с покупателями. Кроме того, «паблик рилейшнз» включает фирменный стиль торгового предприятия, соответствующий дизайн фирменных бланков, служебных помещений и т. п. Все это способствует созданию определенного имиджа, что естественно отражается на коммерческих успехах предприятия.

Содействие продаже осуществляется посредством оформления постоянно действующих выставок товаров в ассортиментных кабинетах, комнатах образцов, подготовки информации о товарах, услугах, способах доставки и распространения ее среди работников торговли, использования аукционов и различных стимулов в виде купонов, сувениров, премий, лотерей и др.

Важным средством рекламы является создание упаковки. Предприятия выпускают продукцию в основном в промышленной упаковке. Однако они могут создавать и упаковку для розничной продажи. Такая упаковка становится частью фирменного стиля предприятия, формирует отношение к нему покупателя. Привлекательная упаковка может стать дополнительным стимулом к совершению покупки данного товара. С насыщением рынка значимость упаковки товара повышается.

Весьма важное значение для стимулирования спроса имеет сервис. Различают три вида сервиса: предпродажный, продажный и послепродажный.

К предпродажному сервису относятся рекламирование продукции, информирование о ее потребительских свойствах, местах продажи и т. п.

Продажный сервис предполагает формирование торгового ассортимента для доставки продукции небольшими партиями, обеспечение надежности

доставки, доставку крупногабаритных товаров, проданных по образцам, проверку их качества и комплектности, установку их у покупателя и др.

Послепродажный сервис включает гарантийное обслуживание; ответственное хранение товаров, поставленных в порядке прямых связей для создания сезонных запасов товаров; приемку продукции, не выдержавшей гарантийного срока эксплуатации, и др.

Организация, планирование и стимулирование сбыта на промышленном предприятии возлагается на службу сбыта.

Структура службы сбыта включает как управленческие, так и производственные подразделения.

К управленческим подразделениям относятся отделы (группы, бюро) сбыта. Отдел сбыта может включать следующие бюро (группы, секторы): заказов, изучения спроса, плановое, товарное (оперативное), договорно-претензионное, экспортное, рекламное, монтажа, наладки и технического обслуживания поставляемой продукции и др.

К производственным подразделениям относятся цехи (участки) комплектации, консервации и упаковки готовой продукции, изготовления упаковочной тары, экспедиции и отгрузки, склады готовой продукции.

Различают централизованную и децентрализованную службу сбыта. При централизованной форме складское хозяйство административно подчиняется непосредственно руководителю отдела сбыта. При децентрализованной форме отдел сбыта обособлен от складов готовой продукции.

Содержание функций сбытовой деятельности готовой продукции на предприятии включает три направления: планирование (прогнозирование), организацию, контроль и координацию.

Планирование сбыта включает: составление планов поставок готовой продукции; планирование оптимальных хозяйственных связей; выбор каналов распределения товара; планирование дополнительных услуг, внешнеторговых операций, рекламной деятельности; составление сметы расходов на управление сбытом и распределением, планирование доходности.

Организация сбыта включает: заключение с потребителями хозяйственных договоров на поставку продукции; выбор форм и методов реализации продукции, способов доставки ее потребителю; подготовку продукции к отправке потребителю; организацию информационно-диспетчерской службы, отчетности; организацию торговой коммуникации, правовой и претензионной работы; организацию стимулирования спроса и рекламной деятельности.

Контроль и координация работы персонала службы сбыта предполагает: оценку соответствия реализации сбытовых функций программе маркетинговых исследований; анализ действенности сбытовой службы, а также разрабо-

танных мероприятий по координации сбытовой деятельности и повышению ее эффективности; контроль и оценку эффективности стимулирования сбыта и рекламных мероприятий; тактический контроль; контроль за поставками продукции, осуществлением внешнеторговых операций, соблюдением договорных обязательств, своевременностью оплаты счетов; корректировку производственной программы в соответствии с поступившими заказами; предъявление потребителям претензий за нарушение договорных обязательств и несвоевременную оплату счетов.