

# Тема 6. Проектирование операционной системы предприятия

## Вопросы:

- 1. Концептуальный подход к организации проектирования операционной (производственной) системы предприятия
- 2. Проектирование основных элементов и процессов операционной системы предприятия

**Вопрос 1.** Концептуальный подход к организации проектирования операционной (производственной) системы предприятия

- **Проектирование** – это процесс создания прототипа, прообраза предполагаемого или возможного объекта (состояния) и обоснованное определение вариантов прогнозируемого и планового развития новых процессов и явлений.
- **Проектирование операционной системы** - это процесс принятия решений, касающихся вопросов выбора производственных изделий(продуктов), размещения предприятия и его производства, установление размера производственной мощности предприятия, определения его месторасположения.
- **Проектирования операционной системы может рассматриваться:**
  - **1) на макроуровне** (т.е. уровне создания операционной системы предприятия);
  - **2) на функциональном, микроуровне** (т.е. уровне проектирования конкретных, частных вопросов функционирования операционной системы, ее частных элементов и производственных процессов

- **Процесс общего проектирования предприятия состоит из логически связанных между собой этапов (операций) и включает:**

### **1. Сбор исходных данных.**

Проектировщик должен располагать информацией по условиям

#### **А) На макроуровне:**

- 1) демографические и экономические факторы, влияющие на размер и развитие основных рынков сбыта продуктов;
- 2) источники и транспортные расходы по доставке сырья и материалов;
- 3) количество и качество трудовых ресурсов;
- 4) наличие достаточного количества энергии и воды;
- 5) политическая стабильность;
- 6) налоговая политика и поощрение экономического развития;
- 7) месторасположение предприятия, условия проживания -- климат, системы образования, здравоохранения, культура, отдых, преступность и другие

## **При выборе месторасположения предприятия учитываются следующие факторы:**

- демографические и экономические факторы, влияющие на состояние рынка сбыта;
- источники и транспортные расходы по доставке материалов;
- количество и качество трудовых ресурсов;
- обеспеченность энергией и водой;
- политическая стабильность;
- налоговая политика и поощрение экономического развития;
- экология;
- стоимость земельного участка и строительства;
- условия проживания (например, климат, система образования, медицинское обслуживание, культура, отдых, преступность).

## **Б) На микроуровне учитываются факторы:**

- 1) размер, конфигурация и другие технические аспекты площадки для размещения объектов предприятия;
- 2) размещение оборудования и планировка производственных помещений;
- 3) наличие подъездов, предпочтительных видов транспорта;
- 4) объем транспортных перевозок у клиентов, подъезды;
- 5) наличие и стоимость энергоснабжения и других услуг, в том числе пожарной охраны и удаления отходов;
- 6) стоимость земельного участка;
- 7) близость к жилым массивам и другим объектам, необходимым для служащих;
- 8) месторасположение конкурентов, особенно предприятий розничной торговли или пунктов по предоставлению услуг.

**Для многих организаций при решении вопроса о месте расположения доминирующим оказывается какой-нибудь один фактор, важный для организации производства**

- **2. Определение площади пространства, требующегося для каждого производственного участка.** Если в отделении будет стоять четыре станка, то какая площадь потребуется для этого отделения с учетом проходов, промежуточных складов, стола мастера, площадей обеспечения, комнат отдыха или ремонтных служб?
- **3. Анализ связей между различными участками** включает определение того, какие из них следует расположить ближе друг к другу. Может оказаться, что два участка нужно разместить рядом с учетом перехода материалов или клиентов с одного участка на другой.
- Участки приходится разносить по соображениям экологии, техники безопасности.
- **4. Определение количества и типов производственных ресурсов, требующихся для обеспечения заданной производительности.**

- **5. Генеральную планировку операционной (производственной) системы предприятия с указанием всех структурных подразделений - цехов, размеров и расположения каждого производственного и вспомогательного участка и рабочего места.**

При принятии решений о планировке предприятия делается выбор об использовании следующих вариантов схем планировки:

- **А) «Пооперационная (функциональная):** предполагает, что производственные ресурсы (оборудование) группируются по признаку выполняемой работы или процесса.
- **Например,** в механическом цехе все токарные станки группируют на одном участке, сверлильные - на другом, фрезерные - на третьем и т.д. Такая планировка используется в мелкосерийном производстве, когда отдельные изделия переходят с одного участка на другой в зависимости от конкретных требований.



- **Б) Поточная (линейная) планировка** применяется в массовом производстве и в производстве с непрерывным процессом, когда каждое выпускаемое изделие фактически проходит одни и те же операции обработки.
- Производственные ресурсы оборудование располагаются в строгой последовательности рабочих мест в соответствии с теми операциями, которые требуются для выпуска готовой продукции. Например, сборочная линия на автомобильном заводе.
- Особое значение при такой планировке придается правильному распределению нагрузки на рабочие места.
- **В) Фиксированная по позиции планировка** используется при выполнении проектов, когда изготовленное изделие фиксировано (неподвижно), а производственные ресурсы по мере необходимости подаются к месту работы.

## **Основные способы размещения оборудования:**

- Организация подразделений в производственные участки и соответствующее размещение оборудования определяются основными характеристиками производственного потока.

### **Существуют основные способы размещения оборудования и организации рабочих мест:**

- **1) размещение по технологическому принципу**, при котором одинаковое оборудование или однородные технологические операции группируются вместе (все токарные станки располагают в одном месте, а все штамповочные прессы — в другом).
- **2) по предметному принципу** изготовления определенной номенклатуры изделий (производственные линии по изготовлению обуви, химические заводы, автоматическая мойка автомобилей).
- **3) по принципу обслуживания неподвижного объекта** (строительство дома, судостроительные верфи).
- **4) комбинированный способ** — по принципу групповой технологии, или формирования технологических ячеек.

**Вопрос 2.** Проектирование основных элементов и процессов операционной системы предприятия

## **Проектирование операционной системы производственного предприятия включает следующие основные этапы:**

- проектирование изделий и процессов производства;
- проектирование мощности операционной системы;
- проектирование производственного процесса;
- проектирование и разработка производственных операций;
- проектирование работ;
- проектирование системы управления операционной системой;
- проектирование обеспечения функционирования операционной системы.

**Весомый акцент при решении данной проблемы следует делать на логической последовательности выполняемых работ менеджером при принятии управленческих решений относительно функционирования операционной системы на каждом этапе проектирования.**

- 2.1. Проектирование продуктов производства (изделий, услуг).

- **Проектирование продукции (изделия, услуги)** – процесс выбора или развития продукции, ее разработка и документирование.
- **Цель стратегии проектирования продукции (услуги)** - обеспечение ее конкурентных преимуществ (выбор приоритетов).
- ***Проектирование продукции (услуги) включает следующие стадии:***
  - изучение потребностей рынка;
  - разработка технического задания (спецификации);
  - разработка проектной документации;
  - разработка рабочей документации;
  - передача в производство.

- **На стадии изучения потребности рынка** оценивается необходимость производства той или иной продукции (услуги), при положительном решении выявляются, какие характеристики необходимы потребителю. Это приводит к необходимости выбора либо новой продукции (услуги), либо к модернизации существующей).
- *Имеются ряд факторов, которые могут объективно вести к необходимости производства новой продукции (услуги):*
- **экономические** (повышение доходов населения ведет к повышению покупательной способности);
- **социальные** (уменьшение среднего размера семьи ведет к увеличению покупки домов);
- **научно-технические** (изобретения, патенты и т.д. определяют необходимость появления новых товаров и услуг);
- **политические** (новые законы определяют необходимость модернизации товаров и услуг).

## На стадии разработки технического задания (спецификации):

- определяются основные характеристики продукции (услуги)
- состав продукции (услуги) и комплектация;
- дизайн; срок службы; основные экономические показатели;
- предполагаемый объем выпуска;
- характеристики качества, надежности, безопасности, технологичности и т.д.;
- вероятная технология производства;
- основные сроки выполнения и исполнители работ по проекту.

## На стадии разработки проектной документации разрабатываются документы:

- **техническое предложение** (совокупность конструкторских документов, содержащих технико-экономическое обоснование разработки;
- **эскизный проект** (принципиальные конструктивные решения, дающие представление об устройстве и принципе работы изделия или содержания услуги, основные параметры и габариты);
- **технический проект** (окончательные технические решения, дающие полное представление об устройстве товара или содержания услуги).



**На стадии разработки рабочей документации:** формируется рабочий проект, конструкторская документация, предназначенная для изготовления или модернизации товара или услуги.

- На этой стадии разрабатываются: чертеж сборки, диаграмма сборки, маршрутный лист, рабочие инструкции.
- На стадии передачи в пилотное или опытное производство принимается решение о передаче в производство и создании группы сопровождения.

**При проектировании услуги:** необходимо учитывать факторы, отличающие процесс проектирования услуги от проектирования продукта:

- услугу нельзя хранить;
- высокая степень гибкости услуги; пакет услуг не поддается точному определению;
- многие элементы пакета определяются уровнем подготовки персонала и др.

**Проектирование изделий** должно предусматривать логическую последовательность действий операционного менеджера (принятие управленческих решений):

- выбирается продукт, который будет производиться;
- проводится оценка спроса;
- рассчитываются затраты на создание данного продукта;
- составляется список всех составляющих (деталей) изделия;
- разрабатывается перечень всех функций изделия с учетом запросов потребителя;
- определяются основные и возможные альтернативные функции изделия;
- определяются затраты альтернативных функций изделия, из которых избирается несколько с наименьшими затратами;
- проводится анализ возможного внедрения и расходов;
- выбирается лучший вариант; разрабатывается детальный проект; делается вывод о целесообразности, экономичности и эффективности данного продукта.

**Чтобы получить нужные технические характеристики изделия, разработчик в ходе проектирования должен сделать выбор вариантов в следующих областях:**

- 1. Размеры и формы.
  - 2. Материалы.
  - 3. Соотношение стандартных и специфических элементов.
  - 4. Модульные компоненты.
  - 5. Избыточные компоненты для повышения надежности.
  - 6. Элементы безопасности.
- Между критериями проектирования изделия и возможными вариантами выбора существуют определенные компромиссы. Так, например, установка кондиционера в автомашине делает ее более роскошной, но увеличит объем обслуживания.

## Для анализа конкретных требований потребителя к продукту производится оценка изделия по следующим критериям:

- стоимость;
- экономичность эксплуатации;
- качество;
- элементы роскоши;
- размер, мощность или прочность;
- срок службы;
- надежность в эксплуатации;
- требования к обслуживанию, его простота;
- универсальность использования;
- безопасность эксплуатации

## **При разработке системы услуг необходимо учитывать:**

- 1. Месторасположение предприятия по предоставлению услуг в основном определяется месторасположением потребителей.
- 2. Потребности и желания потребителей обычно идут впереди.
- 3. Планирование работ зависит в основном от потребителей.
- 4. Определение и измерение качества может оказаться затруднительным.
- 5. Работники должны владеть хорошими навыками общения с потребителями.
- 6. Производственные мощности обычно рассчитываются по «пиковому» спросу со стороны потребителей.
- 7. Запасы продукции в периоды низкого спроса для их использования при «пиках» спроса обычно не создаются.
- 8. Эффективность работы служащего с трудом поддается измерению, поскольку она не всегда зависит от качества его работы.
- 9. Крупные предприятия в сфере услуг не типичны.
- 10. Маркетинг и производство иногда трудно отличить друг от друга.

## 2.2. Проектирование производственных мощностей

- **Производственная мощность** – это максимально возможный объем выпуска продукции (услуг) за определенный период времени в заданной номенклатуре и количественных соотношениях при полном использовании производственного оборудования и площадей.
- **В сервисной сфере** это может быть количество обслуживаемых клиентов, в производственной отрасли — количество автомобилей, выпущенных за одну рабочую смену.

*Для расчета производственной мощности используются исходные данные:*

- потребности (спрос) на продукцию;
- имеющиеся ресурсы для производства;
- трудоемкость изготовления единицы каждого вида продукции;
- количество установленного оборудования каждого вида;
- эффективный фонд времени использования оборудования;

- **При определении потребностей в производственных мощностях** необходимо учитывать спрос на отдельные виды продукции, возможности конкретного предприятия и структуру распределения производства по подразделениям предприятия.

### **Процедура определения потребности в производственной мощности включает 4 этапа:**

- 1. Прогноз объемов продаж товаров по всем позициям ассортимента.
- 2. Определение потребности в оборудовании и рабочей силе, необходимых для обеспечения производства товаров прогнозируемых объемов продаж.
- 3. Составление плана загрузки оборудования и рабочей силы на определенный период.
- 4. После этого компания оценивает резервную мощность. Она равна разности между доступной (проектной) мощности и мощности, запланированной к использованию.



**При планировании производственных мощностей сервисной организации** необходимо учитывать особенности услуги как продукта организации, которые обусловлены следующими факторами:

- **Время** (только когда возникает спрос на услугу, тогда она и может быть оказана);
- **Месторасположение сервисной организации** (близость к потребителям);
- **Колебания спроса на услуги;**
- **Влияние степени использования мощностей на качество обслуживания потребителей** (различия восприятия потребителями в различных сферах услуг максимальной и минимальной загрузки мощностей)

- 2.3. Проектирование  
производственного процесса.

**Проектирование производственного процесса** предполагается определение его этапов и времени выполнения работ.

- Важно на этом этапе уделить внимание не только технологическим процессам, но и логистическим, контрольным и другим вспомогательным процессам системы "производство".
- Разработчик должен учитывать **следующие критерии проектирования процесса производства:**
  - 1. Производственная мощность.
  - 2. Экономическая эффективность.
  - 3. Гибкость.
  - 4. Производительность.
  - 5. Надежность.
  - 6. Ремонтпригодность.
  - 7. Стандартизация и постоянство результатов.
  - 8. Безопасность и промышленная санитария и гигиена.
  - 9. Удовлетворение жизненных потребностей рабочих.

## **Чтобы обеспечить нужные характеристики процесса, разработчик должен принять решения по следующим вопросам:**

- 1. Тип перерабатывающей системы (проектная система, мелкосерийное производство, массовое производство, непрерывный процесс, комбинация вышеперечисленных вариантов).
- 2. Собственное производство или приобретение некоторых комплектующих изделий.
- 3. Выполнение некоторых задач своими средствами или передача их субподрядчикам.
- 4. Методы переработки (например, окраску можно вести распылением, кистью, окунанием).
- 5. Степень механизации и автоматизации.
- 6. Степень специализации труда рабочих.

Специализация (разделение) труда является важнейшим фактором повышения производительности труда производственных работников и рабочих. Вместе с тем следует учитывать и недостатки специализации

## **При проектировании производственного процесса учитываются следующие расходы:**

- стоимость земельного участка;
- стоимость аренды, затраты на приобретение или строительство;
- расходы на перевозки сырья и горючего;
- расходы на перевозки готовой продукции;
- затраты на энергию и водоснабжение;
- налоги и страхование;
- оплата рабочей силы;
- расходы на передислокацию, включая потери от остановки производства на необходимый срок.

## **При разработке технологического процесса определяются:**

- требуемые станки и прочее оборудование, инструменты и т.п.;
- применяемые методы;
- потребность в рабочей силе;
- планируемая или нормативная длительность производственного цикла.

## 2.4. Проектирование производственных операций и работ

## **Проектирование производственных операций** предполагает ряд последовательных действий:

- формулирование цели;
- разработка задач персонала;
- разбивка работ на операции;
- определение необходимого времени выполнения операций;
- определение времени ожидания и времени простоя;
- оптимизация выполнения операций во времени;
- разработка графика выполнения работ;
- определение качества выполнения операций;
- разработка календарного плана.

**Среди важнейших аспектов проектирования операционных систем выделяются проектирование работ и нормирование труда.** Проектирование работ включает точное определение содержания каждого вида работ в организации, их распределение между работниками, определение степени специализации.

- **Проектирование работ** - процесс создания как формальной, так и неформальной спецификации выполнения задачи, поставленной перед работником.

*Проект на работу составляется на основе изучения:*

- **содержания труда** человека, представляющей совокупность способов, движения видоизменения предметов труда в продукцию с использованием определенных средств труда;
- **рабочего места** – зоны приложения труда;
- **условий труда**, как совокупности здоровых и безопасных условий трудовой деятельности;
- **трудовых отношений как совокупности отношений**, связанных с установлением контроля над трудовым процессом внутри организации, а также между работодателем и лицами, работающими по найму.
- На этом этапе создаются спецификации, **проводят нормирование труда**. Нормирование труда заключается в установлении необходимых затрат рабочего времени для выполнения той или иной операции.