

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.