

Курс лекций по дисциплине «Производственный менеджмент»

Оглавление

<i>Раздел 1 Теоретические основы производственного менеджмента.....</i>	<i>2</i>
<i>Тема 1.1. Сущность производственного менеджмента.....</i>	<i>2</i>
<i>Тема 1.2. Содержание и виды производственных процессов</i>	<i>6</i>
<i>Тема 1.3. Производственный цикл и его длительность</i>	<i>12</i>
<i>Темы 1.4. - Управленческие решения в производственном менеджменте....</i>	<i>17</i>
<i>Раздел 2 Стратегические решения в производственном менеджменте.....</i>	<i>20</i>
<i>Тема 2.1. Стратегия организации производственных процессов</i>	<i>20</i>
<i>Тема 2.2. Методы и формы организации производства</i>	<i>24</i>
<i>Тема 2.3. Методы сетевого планирования и управления.....</i>	<i>28</i>
<i>Тема 2.4. Экономическая оценка проектов.....</i>	<i>34</i>

Раздел 1 Теоретические основы производственного менеджмента

Тема 1.1. Сущность производственного менеджмента

Понятие и содержание производственного менеджмента

Вне зависимости от особенностей конкретной отрасли, вида выпускаемой продукции, степени разделения труда, его автоматизации и механизации в понятие «производственный менеджмент» обязательно включаются следующие функциональные виды деятельности:

- создание и освоение новой техники,
- выбор основных производственных процессов,
- техническое обслуживание основных производственных процессов,
- научная организация труда,
- планирование производства.

При осуществлении разнообразной деятельности в организации производства могут возникать разнообразные задачи, которые требуют комплексного подхода.

Современные условия производства, выдвигают следующие к нему требования:

гибкость - способность в любой момент перестроиться на производство других видов продукции при изменении спроса;

оптимальность - функционирование с наименьшими затратами;

производство высокой культуры - создание условий для выпуска высококачественной продукции точно в срок.

Задачей производственного менеджмента является определение стратегии, методов и условий для достижения поставленных целей с учетом внешних и внутренних условий деятельности предприятия.

Функцией производственного менеджмента является определение конкретных значений параметров технологического процесса на основе анализа возможных вариантов и выбора наиболее эффективного в соответствии с целью и условиями производства.

Производственный менеджмент – самостоятельная область знаний и профессиональной деятельности, направленная на создание и реализацию товаров путем преобразования ресурсов в готовую продукцию.

В качестве параметров производственного менеджмента наиболее часто используются:

- время (срок) выполнения заказа;
- затраты на производство (производственная себестоимость продукции);
- использование производственной мощности;
- длительность производственного цикла;
- гибкость производства;
- производственные потери;
- прочие, зависящие от вида продукции.

На промышленных предприятиях высокая эффективность производства задается уровнем применяемой техники и действующей технологии. Но во многих случаях современная организация производства служит базой для перехода к принципиально новым видам техники и технологии. Следовательно, между технологией и организацией производства, т.е. между организационно-техническим уровнем развития производства и социально-экономическими результатами производства, существует взаимосвязь.

С одной стороны, техника, технология и организация производства служат исходной базой достижения высоких экономических результатов.

С другой стороны - новые экономические и организационные требования предопределяют новый уровень применяемой техники и технологии. Но во всех случаях лишь рациональная организация производства дает возможность получить реальный экономический результат. Чем выше уровень техники, технологии, организации производства, тем выше его экономическая эффективность, а также доход предприятия.

Наука и практика организации производства подтверждает, что наивысшие экономические результаты достигаются при полном единстве функций планирования, организации и управления предприятием. Это единство должно обеспечиваться в действующем производстве при высоком качестве нормативов и норм трудовых, материальных и прочих затрат.

Содержание, функции и методы рационального сочетания производственных факторов зависят от уровня осуществления производственного менеджмента (таблица 1).

Таблица 1 – Уровни производственного менеджмента

Уровни производственного менеджмента	
Макроуровни	Микроуровни
<ul style="list-style-type: none"> • мировая система • народное хозяйство • отрасли и сферы народного хозяйства • объединения предприятий 	<ul style="list-style-type: none"> • отдельное предприятие • производство • цех • участок • рабочее место

Управленческие решения в производственном менеджменте ориентированы на структуры и процессы.

Структурные решения направлены на формирование рациональной структуры организации и заключаются в разделении процессов на отдельные задачи, закрепление их за определенными, специально создаваемыми структурными элементами организации.

Структурные управленческие решения обеспечивают организацию деловых процессов в пространстве и находят выражение в уставных документах и системе положений, регламентирующих задачи и ответственность подразделений.

Процессуальные решения направлены на формирование рациональных процедур в организации и представляют собой разделение деловых процес-

сов на отдельные задачи, распределение их по отрезкам календарного периода времени и закрепление работ за конкретными исполнителями.

Процессуальные решения обеспечивают организацию деловых процессов во времени. Они осуществляются в системе оперативно-производственного планирования в организацию и принимают вид календарных расписаний, графиков и планов, регулирующих материальные запасы и порядок осуществления деловой деятельности в организации.

В зависимости от содержания управленческие решения в производственном менеджменте дифференцируются на стратегические, тактические и оперативные.

Стратегические – направления развития производства для достижения целей организации (конъюнктура рынка и сбыта, продуктовая стратегия, проектирование продукта, стратегия размещения, стратегия процессов, производственная мощность).

Тактические – способы осуществления стратегических направлений (производственная программа, распределение программы по исполнителям, управление запасами, организация поточных производств).

Оперативные – реализация и контроль производственных процессов (расчет календарно-плановых нормативов, составление расписаний, составление заданий, диспетчирование производства).

Все решения производственного менеджмента основаны на принципе экономической эффективности. Данный принцип заключается в минимизации затрат и максимизации результата.

Производственные системы и их виды

Производственная система – это большая, сложная система взаимосвязанных и взаимообусловленных элементов производственного процесса, технической и организационной упорядоченности производства, образующих единое целое и функционирующих в целях производства промышленной продукции или оказания услуг.

Производственная система - состав производственных цехов и служб; в соответствии с уровнем организации различают: рабочее место, производственный участок, цех:

рабочее место – часть производственной площади, оснащенная необходимым оборудованием и устройствами, где рабочие осуществляют отдельные операции производственного процесса; характер рабочего места определяет вид производственной структуры;

производственный участок – совокупность рабочих мест и служб, на которых выполняется технологически однородная работа или различные операции по изготовлению однородной продукции;

производственный цех – производственное и административно обособленное подразделение предприятия, в котором выполняется определенный комплекс работ в соответствии с внутривародской специализацией; совокупность участков и служб.

Техническая система - характеризуется набором оборудования и технологической оснастки, подобранных в соответствии с выпускаемой продукцией.

Организационная система - характеризуется организационными взаимосвязями между линейными и функциональными службами.

Социальная система - характеризуется персоналом, подобранным по численности и квалификации в соответствии с производственными или функциональными задачами.

Экономическая система - представляет собой взаимодействие различных подразделений на основе единых экономических интересов.

Управленческая система - представляет собой вероятностную систему взаимодействия различных функций с единой целью.

Функциональная система – характеризуется отдельными процессами на предприятии:

- техническая подготовка производства,
- управление качеством продукции,
- логистика.

Для каждой подсистемы является необходимым: наличие единой цели, наличие связей и отношений, использование объективных закономерностей, необходимость квалифицированного управленческого руководства.

При организации каждой из подсистем учитываются внутренние связи, а также внешнее воздействие на систему в целом.

Все системы и подсистемы должны иметь динамичный характер, т.е. изменяться под воздействием внешней и внутренней среды.

Состав и связь производственных факторов в системе

Характер и особенности объектов производства определяют содержание элементов и состав производственных факторов организаций.

В организации как системе различают следующие элементы:

- функциональные области деятельности организации;
- производственные факторы;
- элементы производства.

Функциональные области являются объектами менеджмента в организациях и определяют их структуру управления.

Каждое предприятие имеет в своем составе различные составляющие структуры.

1. *Производственная структура.* Она характеризуется составом производственных подразделений и служб предприятия, а также существующими между ними взаимосвязями. Типовая структура предприятия машиностроения представлена на рисунке.

2. *Пространственная структура.* Определяет порядок расположения различных подразделений на территории предприятия. В машиностроении существует несколько видов пространственных структур:

точечная (для сборки изделия) - выполнение работ на одном рабочем месте. Изделие изготавливается там, где находится его основная часть (сборка изделия с перемещением рабочего вокруг него);

линейная - рабочие места располагаются по ходу технологического процесса и партия деталей, обрабатываемая на участке, передается с одного рабочего места на другое в прямой последовательности;

цеховая - создание участков, на которых рабочие места расположены параллельно потоку заготовок. Партия деталей, поступающая на участок, направляется на одно из свободных мест, где проходит необходимый цикл обработки, после чего передается на другой участок;

ячеистая - объединяет признаки линейной и цеховой структур.

Пространственное расположение рабочих мест определяется с учетом конкретных форм организации производства на предприятии, т.е. учитывается специфика производства. Пространственная структура на уровне предприятия учитывает состав и расположение всех производственных и складских подразделений, а также транспортных путей.

3. *Временная структура.* Она характеризует организационные отношения на производстве в процессе выполнения работ во времени. Существует три временных структуры:

последовательная,

параллельная,

последовательно-параллельная или смешанная.

Производственные факторы - ресурсы, используемые в производстве экономических благ, т.е. средства удовлетворения человеческих потребностей.

Обеспечение рационального сочетания производственных факторов во времени и в пространстве, т.е. рациональной организации производственных процессов предполагает выполнение следующих целей:

- минимизация срока выполнения заказа,
- максимизация использования производственных мощностей.

Элементы производства – материально-вещественные составляющие ресурсов: предметы труда, средства производства и живой труд. Элементы производства по-разному участвуют в производственном процессе и в формировании затрат на производство.

Тема 1.2 - Содержание и виды производственных процессов

Понятие о производственном процессе, его назначение

Предприятия машиностроения и автомобильного транспорта в условиях рынка должны обеспечивать выпуск продукции и оказание услуг с учетом существующей конъюнктуры рынка. Производство продукции осуществляется на основе использования производственных процессов.

Согласно классическому определению, данному профессором *Р. А. Фархутдиновым*, **производственный процесс** представляет собой сочетание пред-

метов и орудий труда, а также живого труда, функционирующих для удовлетворения потребностей производства. По определению, принадлежащему профессору *Т. А. Егоровой*, производственный процесс представляет собой совокупность трудовых и естественных процессов, в результате действия которых сырье и материалы превращаются в готовую продукцию. Согласно определения данного профессором *К. С. Старцевым*, – производственный процесс – это совокупность технологически взаимосвязанных работ, целью которых является изготовление конкретной продукции.

Производственный процесс представляет собой совокупность различных действий людей и оборудования, с помощью которых материалы превращаются в готовую продукцию.

В производственном процессе принимают участие следующие элементы:

- **предмет труда**, то есть природное вещество, вещь или комплекс вещей, на которые человек в процессе труда воздействует при помощи средств труда с целью приспособления данных предметов для удовлетворения своих личных или производственных потребностей (сырье, материал, заготовка, комплектующие единицы и др.);
- **орудия труда**, представляющие собой часть средств производства (или основного капитала), с помощью или посредством которых человек воздействует на предмет труда в целях получения необходимого производственного результата (оборудование, машины и др.);
- **живой труд**, то есть непосредственно сам работник (его нервно-мышечная и умственная деятельность), оказывающий с помощью орудия труда воздействие на предмет труда с целью его преобразования и получения определенного производственного результата (оператор, наладчик, производственный рабочий и др.);
- **пространство**, под которым понимается место протекания производственного процесса (например, рабочее место производственного работника и т. п.);
- **время**, а именно, длительность производственного процесса (производственный цикл по обработке детали и т. д.).

И как результат взаимодействия этих элементов - *продукт труда* (готовая продукция).

Виды, стадии и элементы производственных процессов

На предприятиях, выпускающих сложную продукцию, производственные процессы очень разнообразны. Чтобы их рационально организовать, необходимо классифицировать производственные процессы по наиболее важным признакам.

1. *В зависимости от назначения выделяются* - основные, вспомогательные и обслуживающие.

Основные - предназначены для непосредственного изменения формы или состояния материала продукции, т.е. для изготовления изделий, выпус-

каемых предприятием. Основным процесс состоит из следующих стадий: заготовительной, обрабатывающей, сборочной и испытательной. *Стадия* - комплекс процессов и работ, выполнение которых характеризует завершение определенной части производственного процесса и связано с переходом предмета труда из одного качественного состояния в другое. В процессе заготовительной стадии создаются заготовки, подвергающиеся дальнейшей обработке и затем сборке. К заготовительной стадии относятся - литейные, кузнечные процессы, процессы раскроя и резки материалов. Обрабатывающая стадия - заготовки или материалы подвергаются обработке и превращаются в готовые детали. К обрабатывающей стадии относятся - механические процессы, процессы термической обработки, нанесения поверхностных покрытий. Сборочная стадия - сборка готовых деталей в узлы или другие сборочные единицы, а затем сборка изделий в целом.

Под вспомогательными процессами понимаются процессы изготовления продукции, потребляемой для собственных нужд предприятия и не включаемой в состав основной продукции. В машиностроении к ним относятся: изготовление и ремонт оборудования; ремонт зданий и сооружений; изготовление и ремонт технологического оснащения, производство и передача энергии всех видов. Вспомогательные процессы также могут состоять из заготовительной, обработочной и сборочной стадий.

Под обрабатывающими процессами понимаются такие, которые связаны лишь с обслуживанием основных и вспомогательных процессов. К ним относятся - складские, транспортные и контрольные процессы, подбор и комплектование деталей.

2. *В зависимости от характера выполняемых технологических операций* различают заготовительные, обрабатывающие и сборочные производственные процессы.

3. *По степени автоматизации* - ручные, механизированные, автоматизированные и автоматические производственные процессы.

4. *По характеру объекта производства* - простые и сложные производственные процессы.

Простыми называются процессы, состоящие из последовательно выполняемых операций (изготовление одной детали, партии одинаковых деталей, группы деталей разных по конструкции, но схожих по технологическим признакам. Структура простого процесса (порядок выполнения операций) определена технологией изготовления детали.

Сложным процессом называется процесс, состоящий из последовательно и параллельно выполняемых операций (пример - изготовление сборочной единицы, состоящей из нескольких деталей). Структура сложного процесса зависит не только от состава технологических процессов изготовления и сборки, но и от порядка их выполнения, определяемого конструкцией сборочной единицы или изделия.

От правильной и рациональной организации производственного процесса зависят результаты производственно-хозяйственной деятельности

предприятия, экономические показатели его работы, себестоимость продукции, прибыль и рентабельность производства, незавершенное производство.

Принципы организации производственного процесса

Производственная деятельность предприятия во многом зависит от правильной, рациональной организации производственного процесса. Рациональная организация предусматривает:

- строгое разделение труда между отдельными подразделениями предприятия и специализацию рабочих мест;
- рациональное размещение оборудования и оснастки, четкую расстановку рабочих и распределение между ними работы;
- быстрое передвижение предметов труда в процессе производства (сокращение маршрутов, применение прогрессивных транспортных средств, правильное оперативное планирование производства, согласованность действий отдельных рабочих мест).

К основным принципам организации производства относятся: дифференциации, специализация, пропорциональность, параллельность, непрерывность, прямоточность и ритмичность.

1. *Принцип дифференциации* - предполагает разделение технологического процесса на отдельные части (процессы, операции, переходы) и их закрепление за соответствующими подразделениями.

2. *Принцип специализации* - предполагает закрепление за каждым рабочим местом и каждым подразделением строго ограниченной номенклатуры работ, операций, деталей. Уровень специализации определяется коэффициентом закрепления операций. При $K_{з.о.}=1$ - узкая специализация (выполняется в течение месяца, квартала одна деталиеоперация). Высокая степень специализации способствует росту производительности труда, возможностей технологического оснащения труда, сведения к минимуму затрат по переналадке оборудования, снижению квалификации рабочих.

3. *Принцип пропорциональности* - требует соблюдения одинаковой пропускной способности производственного участка по рабочим местам. Пропорциональность по производственной мощности предполагает равенство мощностей участков или коэффициентов загрузки оборудования.

Пропорциональность достигается посредством перекомпоновки технологических переходов.

Пример.

$$\begin{array}{ll} t_{11} + t_{12} = 5 + 1 & t_{11} = 5 \\ t_2 = 4 & t_{12} + t_2 = 1 + 4 \\ t_3 = 5 & t_3 = 5 \end{array}$$

4. *Принцип параллельности* - предусматривает одновременное выполнение операций на нескольких рабочих местах, применение многопредметной обработки, совмещение по времени выполнения технологических и вспомогательных операций (машинная обработка и контроль качества). Уровень параллельности производственного процесса определяется отношением

длительности производственного цикла при параллельном виде движения предметов труда к фактической его длительности. Соблюдение данного принципа ведет к сокращению длительности производственного цикла и времени пролеживания деталей, к экономии рабочего времени.

Уровень параллельности производственного цикла может быть охарактеризован с помощью коэффициента параллельности.

$$\alpha = \frac{T_p}{T}. \text{ Он показывает во сколько раз данный производственный цикл}$$

короче последовательно организованного.

5. *Принцип прямоточности* - обеспечение прямолинейного движения предметов в технологическом процессе в одном направлении без встречных и пересекающихся потоков. Предусматривает устранения различного рода петель и возвратных движений. При реализации данного метода решается задача оптимального расположения оборудования и рабочих мест. Данный метод проявляется в поточном производстве. Соблюдение требований прямоточности ведет к упорядочению грузопотоков, сокращению грузооборота, уменьшению затрат на транспортировку материалов, деталей и готовых изделий. Коэффициент прямоточности определяется следующим образом,

$$K_{пр} = \frac{T_{кон}}{T_{ц}}.$$

6. *Принцип ритмичности* - равномерный или повторяющийся через определенные промежутки времени выпуск продукции на участке. Различают ритмичности выпуска, работы, производства. Ритмичность выпуска - выпуск одинакового количества продукции за равные промежутки времени. Ритмичность работы - выполнение равных объемом работ (по количеству и составу) за равные интервалы времени. Ритмичность производства - соблюдение ритмичности выпуска продукции и ритмичности работы. Ритмичная работа - основа роста производительности труда, оптимальной загрузки оборудования, полного использования кадров и гарантия выпуска качественной продукции.

Уровень ритмичности может быть охарактеризован **коэффициентом ритмичности** δ , который определяется отношением фактических объемов выпуска продукции $N_{фак}$, но не больше планового задания, к плановому выпуску продукции $N_{план}$:

$$\delta = \frac{N_{фак}}{N_{план}}.$$

7. *Принцип непрерывности* - обработка и передача деталей без перерывов (перерыв должен быть сведен к минимуму). Данный принцип полностью реализуется на автоматических и непрерывно-поточных линиях (длительности операций равны между собой или кратны такту поточной линии). Нарушение принципа непрерывности ведет к перебоям в работе (простои рабочих и оборудования), к увеличению длительности производственного цикла, к увеличению размеров незавершенного производства.

Степень непрерывности производственного процесса определяется коэффициентом непрерывности.

$$\beta = \frac{T_{\text{тех}}}{T_{\text{ц}}}.$$

Дополнительными принципами организации производства являются: комбинирование, концентрация, автоматичность, гибкость, комплексность, универсализация, дискретность, надежность, автономизация и экологичность

1. *Принцип комбинирования* - объединение всех или части разнохарактерных процессов по изготовлению определенных видов продукции в пределах одного участка, цеха.

2. *Принцип концентрации* - объединение отдельных операций и их выполнение на одном рабочем месте (станки с ЧПУ, обрабатывающие центры). При концентрации технологически однородных работ уменьшается количество дублирующего оборудования, повышается гибкость производства и появляется возможность быстрого перехода на выпуск новой продукции, возрастает загрузка оборудования, сокращаются расходы на транспортировку материалов и изделий, сокращается потребность в производственных площадях.

3. *Принцип универсализации* - предполагает выполнение разнообразных работ на одном рабочем месте. Расширение трудовых функций рабочего.

4. *Принцип дискретности* - отделение одного рабочего места от другого в пространстве и времени.

5. *Принцип гибкости* - предполагает быструю сменяемость выпускаемой продукции, т.е. переход от одного изделия к другим.

6. *Принцип автоматичности* - предусматривает сокращение ручного труда.

7. *Принцип надежности* предполагает обеспечение устойчивого хода производственного процесса, безотказности задействованной техники и применяемых технологий.

8. *Принцип экологичности* нацелен на экологическое обеспечение производственных процессов в соответствии со стандартами ISO.

9. *Принцип автономизации* - перенесение части человеческого интеллекта на оборудование (принцип «бережливого производства», автоматическое обнаружение станком недопустимого износа режущего инструмента). Тайити Оно(1988г.)

Принципы организации производства не изолированы друг от друга. Они тесно переплетаются в производственном процессе. Соблюдение данных принципов имеет большое практическое значение. Чем полнее они соблюдаются, тем выше эффективность производства.

Тема 1.3 - Производственный цикл и его длительность

Понятие о производственном цикле и его построении

Организация производственного процесса осуществляется на предприятии в пространстве и во времени. *Производственный процесс*, как мы уже говорили, представляет собой совокупность взаимосвязанных процессов труда и естественных процессов, в результате которых исходные материалы и полуфабрикаты превращаются в готовую продукцию.

Производственный цикл (T_u) - интервал календарного времени от начала и до конца производственного процесса с учетом числа одновременно изготавливаемых деталей или изделий.

Производственный цикл выражается в календарных днях. Его длительность зависит от ряда факторов:

- норм времени на выполнение технологических операций,
- размера партии обрабатываемых деталей,
- порядка передачи изделий с операции на операцию,
- времени перерывов в производстве в связи с регламентом работы производства.

Время выполнения технологических операций в производственном цикле составляет технологический цикл (T_T).

Время выполнения одной операции, в течение которого выполняется одна деталь, партия деталей, называется операционным циклом (T_o).

Производственный цикл является важным показателем эффективности производства. Он широко используется для разработки календарных планов цехов, участков, линий, рабочих мест, определяется объем незавершенного производства, устанавливаются сроки запуска изделий в производство с учетом срока их выпуска.

Продолжительность производственного цикла на предприятиях служит важным показателем эффективности всей его деятельности. Чем меньше затрачивается рабочего времени на производство единицы продукции, тем выше будет эффективность производства.

Состав, структура и длительность производственного цикла

Производственный цикл состоит из двух основных частей: рабочего периода и времени перерывов в обработке деталей.

Рабочий период включает в себя:

- *операционный цикл* - время обработки детали или партии, на одной операции (рабочем месте),

$$T_{оп} = t_{шт} \cdot n / C_p, \text{ мин} \quad (\text{массовое и крупносерийное производство})$$

где $t_{шт}$ - время на изготовление одной детали,

n - размер партии обрабатываемых деталей,

C_p - количество рабочих мест.

$$T_{оп} = n t_{шт} + t_{п.з.} \quad (\text{единичное и мелкосерийное производство})$$

$t_{п.з.}$ - подготовительно-заключительное время, затрачиваемое на подготовку к выполнению задания (получение инструмента, приспособлений, ознакомление с работой, чертежами и т.д.)

- *контрольный цикл* – время выполнения контрольных операций

$$T_k = t_k \cdot n / C_p, \text{ мин}$$

- *транспортный цикл* - время перемещения детали,
- *технологический цикл* - затраты времени на изготовление детали или партии по всем операциям технологического процесса,

$$T_t = T_{оп} + T_k + T_{тр},$$

- *естественный цикл* - время выполнения естественных процессов,
- *складской цикл* - время хранения заготовок.

Длительности вышеуказанных циклов определяются расчетным путем или по данным наблюдений.

Время перерывов в обработке деталей - это время, в течение которого не производится никакого воздействия на предмет труда и не происходит изменения его качественных характеристик, но продукция не является готовой и процесс производства не закончен.

Время перерывов подразделяется на следующие виды:

а) регламентированные и нерегламентированные

регламентированные в свою очередь подразделяются на:

- внутрисменные и междусменные (перерывы между сменами, выходные и праздничные дни, обеденные перерывы и пауза для отдыха рабочих),
- внутрицикловые и межцикловые

внутрицикловые перерывы:

1) *перерывы ожидания* - возникающие из-за несогласованной длительности выполнения смежных операций (несовмещение времени окончания одной и начала другой операции, выполняемых на одном рабочем месте), из-за чего детали или партии деталей пролеживают в ожидании освобождения рабочего места;

2) *перерывы партионности* - имеют место при обработке деталей партиями: каждая деталь, поступая к рабочему месту в составе партии, пролеживает два раза (первый раз до начала обработки, второй раз - по окончании обработки, пока вся партия не пройдет через данную операцию).

К межцикловым перерывам относятся *перерывы комплектования*, когда детали и узлы пролеживают в связи с незаконченностью изготовления других деталей, входящих в один сборочный комплект.

В общем виде производственный цикл можно представить следующей формулой:

$$T_{ц} = T_{оп} + T_k + T_{тр} + T_{скл} + T_{ест} + T_{перер}, \text{ (мин, час).}$$

Структура производственного цикла характеризуется соотношением времени выполнения рабочих процессов и перерывов, а также соотношением между другими циклами.

В массовом производстве рабочий период составляет 80-90%, перерывов 5-20%.

В единичном производстве рабочий процесс составляет 10-20%.

При выборе рационального способа организации производственных процессов (бизнес-процессов) необходимо учитывать ряд дополнительных факторов, оказывающих влияние на общую длительность производственного цикла. В первую очередь это касается межоперационных перерывов.

Как установил в своих работах К.Г.Татевосов, межоперационные перерывы обусловлены не только необходимостью выполнения контрольных и транспортных операций, но и в наибольшей степени временем ожидания данной партии предметов на следующей операции до момента освобождения рабочего места.

Межоперационное время представляет собой промежуток от окончания обработки последнего предмета в партии на предыдущей операции до начала обработки первого предмета на последующей. *Величина межоперационного времени может иметь положительное значение при последовательном виде движения или отрицательное при параллельном. Оно перекрывается в той или иной степени операционным циклом.*

На длительность операционного цикла на предприятии влияют различные факторы:

- технологические (повышение технологичности конструкций машин, совершенствование технологических процессов),
- организационные,
- социальные.

Наибольшее влияние на длительность цикла оказывает рациональная технология и организация производства, обеспечивая синхронизацию операций.

Выполнение естественных процессов искусственным образом позволяет сократить производственный цикл. Наибольшее воздействие на длительность цикла оказывают организационные факторы и человеческие.

В реальном графике полностью отсутствуют внутрицикловые (перерывы ожидания) перерывы, возникающие при несогласованной длительности времени выполнения смежных технологических операций. Для этого на производстве рассчитываются межоперационные заделы. Межоперационные заделы рассчитываются попарно между двумя смежными операциями по формуле, представленной ниже

$$Z_{м.о.} = \frac{T_n \cdot C_i}{t_{ум_i}} - \frac{T_n \cdot C_{i+1}}{t_{ум_{i+1}}},$$

где, T_n - период работы станков при неизменных условиях,

C_i, C_{i+1} - количество рабочих мест на предыдущей и последующей операциях,

$t_{ум_i}, t_{ум_{i+1}}$ - время обработки на предыдущей и последующей операциях.

Межоперационный задел со знаком «+» означает, что первая операция обеспечивает необходимый запас деталей для последующего рабочего места. Со знаком « - » указывает на необходимость создания соответствующего запаса заготовок для обеспечения бесперебойной работы на второй операции.

Все перерывы, возникающие на производстве, должны быть устранены за счет различных способов воздействий, в частности за счет синхронизации операций.

Для планирования запуска в производство обрабатываемых деталей и выхода готовой продукции необходимо рассчитать производственный цикл в рабочих днях.

$$T_{\text{посл.}} = [\sum n \cdot t_{\text{шт}} / C_i + t_{\text{м.о.}} \cdot m] \cdot 1 / T_{\text{см}} \cdot d_{\text{см}} \cdot K_{\text{в.н.}}$$

$$T_{\text{пар}} = [(n-p) \cdot (t_{\text{шт}} / C_p)_{\text{max}} + \sum p \cdot t_{\text{шт}} / C_p + t_{\text{м.о.}} \cdot m] \cdot 1 / T_{\text{см}} \cdot d_{\text{см}} \cdot K_{\text{в.н.}}$$

$$T_{\text{п-п}} = [n \sum t_{\text{шт}} / C_p - (n-p) \sum (t_{\text{шт}} / C_p)_{\text{кор}} + t_{\text{м.о.}} \cdot m] \cdot 1 / T_{\text{см}} \cdot d_{\text{см}} \cdot K_{\text{в.н.}}$$

Для перевода в календарные дни необходимо учесть коэффициент перевода - соотношение календарных дней к рабочим (365/255=1,4). Длительность производственного цикла в рабочих днях необходимо умножить на этот коэффициент.

Расчет длительности сложного процесса включает циклы изготовления деталей, сборки узлов и готовых изделий, испытательных операций.

Производственный цикл сложного процесса определяется графическим методом с помощью циклового графика, который отражает длительность простых процессов, входящих в сложный процесс.

Цикловой график позволяет выявить ведущую (максимальную по длительности) цепочку работ по изготовлению изделия, которая и определяет величину производственного цикла сложного процесса.

Виды движения предметов труда на производстве

Впервые классификацию видов движения предметов труда по рабочим местам научно обосновал О.И.Непорент. Он установил закономерности сокращения длительности цикла и разработал расчетные формулы.

В зависимости от способа передачи детали по рабочим местам применяется три вида движения предметов труда на производстве: последовательный, последовательно-параллельный, параллельный.

Последовательный - предусматривает обработку и передачу деталей передаточной партии с 1-ой операции на последующую, лишь после завершения операционного цикла над всей партией на предыдущей операции.

n - обрабатываемая партия = 50 шт.

№ п/п	t _{шт}	C _p	Рабочее время					T _{оп}
			100	200	300	400	500	
1	1,5	1	nt _{штi} /C ₁					75
2	3	1						150
3	5	2						125
4	2,0	1						100
			T _{посл} =ΣT _{опi}					

$$T_{\text{посл.}} = \sum n \cdot t_{\text{шт}} / C_i = 75 + 150 + 125 + 100 = 450$$

Данный вид движения является наиболее простым в организации производства. Рекомендуется для применения в единичном и мелкосерийном производстве.

Недостатки:

- большая продолжительность цикла,
- низкая эффективность производства.

Параллельный - предусматривает обработку и передачу деталей по операциям по 1 штуче или передаточной партией (обрабатываемая - 50 шт., передаточная - 10 шт.). Сущность данного вида движения заключается в том, что работа на всех операциях технологического процесса ведется без перерывов, т.е. без пролеживания.

Строится технологический цикл передаточной партии на всех операциях без пролеживания между ними; на операции с самым продолжительным операционным циклом строится цикл проведения работ по всей обрабатываемой партии без перерывов; для всех передаточных партий, кроме первой, достраиваются операционные циклы на всех операциях, кроме самой продолжительной.

Длительность параллельного цикла определяется суммой времени выполнения главной операции с добавлением времени выполнения одной или малой партии на всех других операциях, кроме наибольшей (главной).

n - обрабатываемая партия = 50 шт., p - передаточная партия - 10 шт.

№ п/п	$t_{шт}$	C_p	Рабочее время					$T_{оп}$
			100	200	300	400	500	
1	1,5	1						75
2	3	1						150
3	5	2						125
4	2,0	1						100
								$T_{пар}$

$T_{пар} = (n-p) \cdot (t_{шт}/C_p)_{max} + \sum p \cdot t_{шти}/C_p = (50-10) \cdot 3 + 10 \sum (1,5+3+2,5+2) = 210$ минут

Достоинства - значительно сокращается цикл, приближает к организации поточного производства.

Недостатки - возникают перерывы на более коротких операциях.

Параллельно-последовательный (комбинированный) -

предусматривает совмещение последовательного и параллельного видов, обеспечивает сокращение длительности цикла за счет использования малой передаточной партии. Обрабатываемая партия разбивается на ряд частей, число которых должно быть кратно партии обработки.

$$\tau = (n-p)(t/C_p)_{кор}$$

При этом способе возникает два варианта сочетания смежных операций:

$t_1 < t_2$. В этом случае последующая операция начинается после обработки 1-ой передаточной партии на предыдущей операции;

$t_1 > t_2$. При этом случае построение ведется с конца операции таким образом, чтобы на последующей операции обработка передаточной партии будет начинаться после завершения на предыдущей операции;


$t_1 = t_2$. При их равенстве используется первый случай.

Длительность этого цикла рассматривается как разность $T_{\text{посл}}$ и τ циклов.

$$T_{\text{п-п}} = T_{\text{посл}} - \sum \tau$$

$$T_{\text{п-п}} = n \sum t_{\text{шт}} / C_p - (n-p) \sum (t_{\text{шт}} / C_p)_{\text{кор}} = 450 - (50-10) \cdot \sum (1,5+2,5+2) = 450 - 40 \cdot (1,5+2,5+2) = 450 - 240 = 210 \text{ минут}$$

n - обрабатываемая партия = 50 шт., p - передаточная = 10 шт.

№ п/п	$t_{\text{шт}}$	C_p	Рабочее время					$T_{\text{оп}}$
			100	200	300	400	500	
1	1,5	1	 $\tau = 60 = 1,5 \cdot 40$					75
2	3	1						150
3	5	2	 $\tau = 2,5 \cdot 40 = 100$					125
4	2,0	1	 $\tau = 2 \cdot 40 = 80$					100
			 $T_{\text{п-п}} = 450 - (60+100+80) = 210$					

Данный вид движения применяется в серийном производстве.

Темы 1.4 - Управленческие решения в производственном менеджменте

Оценка и выбор управленческих решений

Оценка и выбор управленческих решений основывается на принципах, методах и показателях.

Все решения производственного менеджмента основаны на принципе экономической эффективности. Он заключается в том, чтобы при наличии различных вариантов решений и способов их реализации достигать наилучшего соотношения между используемыми ресурсами и достигаемыми результатами, т.е. между целью и средствами её достижения.

Принцип экономической эффективности	
Принцип минимальных затрат	Принцип максимизации результата
Минимальные затраты для заданного результата	Максимальный результат при заданных затратах
Улучшение соотношения «результат-издержки» или доход/затраты= повышение экономической эффективности	
Конкурентоспособные цены	
Повышение конкурентоспособности	Расширение влияния на рынке
Рост сбыта	
Повышение рентабельности	

В производственном менеджменте для оценки управленческих решений возможно использование двух альтернативных критериев:

- минимизация возможных затрат при определенном результате;

- максимизация результата при заданных ресурсах.

В качестве показателей используется: производительность, степень использования ресурсов.

Экономичность характеризует уровень производительности на предприятии в соответствии с принятыми на нем внутренними организационно-плановыми условиями деятельности (системой менеджмента, качеством нормативов, применяемыми методами подготовки и обоснования решений и т.п.).

Степень использования ресурсов – внутренняя эффективность, измеряющая использование ресурсов и рациональность организации производственных процессов.

В производственном менеджменте используются те же методы и модели теории принятия решений, которые характерны вообще для менеджмента. Наиболее широко используются:

- дерево решений,
- таблицы решений,
- сетевые модели.

Стратегия размещения в производственном менеджменте

Выбор места расположения предприятия должен обеспечить длительный доход от капиталовложений.

Размещение оказывает сильное влияние на величину затрат как производственных, так и сервисных фирм, поскольку транспортные затраты на доставку товара к местам реализации в отдельных случаях могут достигать 25% от его цены. Размещение фирмы влияет и на величину налогов, заработной платы и затрат на материалы. Практика показывает, что в зависимости от размещения предприятия его затраты на производство и сбыт могут изменяться на величину до 10%. Зачастую за счет удобного местоположения предприятия оказывается проще снизить производственные затраты на те же 10%, чем за счет усовершенствования системы управления фирмой.

Поиск оптимального размещения предприятия рассматривается как важное направление стратегии, требующее тщательного экономического обоснования. Выбор стратегии, направленной на поиск и реализацию наиболее эффективного размещения, во многом зависит от специфики производства. В конечном итоге анализ размещения предприятия должен сосредотачиваться на минимизации общих затрат производства и сбыта.

Таким образом, главной задачей стратегии размещения является максимальное увеличение прибыли в результате удачного размещения предприятия.

Множество факторов влияют на решение о размещении предприятия в тех или иных регионах, а именно: экономическая и политическая ситуация в регионе, доступ к сырьевым ресурсам и поставщикам, энергетическая и транспортная инфраструктура, демографический состав населения, кадровый

потенциал, уровень безработицы, производительность труда, экология, налоги и др.

Принимая окончательное решение о размещении необходимо тщательно изучить ситуацию в выбранных регионах, анализируя следующие факторы:

- покупательная способность потребителей;
- совместимость имиджа и сервиса фирмы с демографической ситуацией;
- конкуренция;
- особенности размещения Вашей фирмы и фирм-конкурентов;
- уровень обслуживания потребителей Вашей фирмой, а также конкурентами и партнерами по бизнесу и т.д.

Анализ этих факторов поможет получить объективную оценку ситуации в местах возможного размещения и судить о величине ожидаемого дохода.

Анализ вариантов выбора **месторасположения компании** осуществляется на стадии технико-экономического обоснования.

[Оглавление](#)

Раздел 2 Стратегические решения в производственном менеджменте

Тема 2.1 – Стратегия организации производственных процессов

Понятие стратегии организации производственных процессов

Стратегии производственных процессов имеют долгосрочный характер и связаны со значительными инвестициями. Поэтому они носят в организации относительно устойчивый характер и имеют решающее значение для обеспечения её конкурентоспособности.

Стратегии процессов – концептуальные решения, определяющие способы преобразования ресурсов в конечную продукцию или услугу.

Элементами стратегии производственных процессов являются:

- концепция развития процессов,
- тип производства,
- метод организации производства,
- формы организации производства,
- производственная мощность

Объектом стратегии процессов могут быть долгосрочные характеристики и параметры производственных процессов, позволяющие сделать вывод о составе необходимого оборудования, персонала, зданий, сооружений, запасов используемого сырья, материалов и полуфабрикатов, а также инвестиций в развитие организации.

Технологическая стратегия является ключевой составляющей комплексной стратегии предприятия. Технология – способ преобразования исходных ресурсов в продукцию. От технологии в значительной степени зависит уровень издержек и объем производства, качество продукции и его цена. Большое значение имеет «потенциал трансформации» технологии – возможность её преобразования в более совершенную без непосильных затрат ресурсов предприятия и усилий коллектива.

Под технологической стратегией понимается комплекс стратегических решений, определяющих технологический тип предприятия (технологический, конъюнктурный, маркетинговый, «технологической атаки») и тип технологической динамики производства (стабильная технология, хаотичное изменение, технологический скачок, плавные колебаний).

Предприятия технологического типа функционируют на основе системы базовых технологических процессов, замена которых привела бы к изменению самого профиля предприятия и к организации нового предприятия (предприятие → рынок).

Предприятия конъюнктурного типа основаны на реактивном взаимодействии с рынком, не имеют стабильной технологии, производят изделия, не требующие сложного и длительного освоения, и ориентируются на удовлетворение текущих запросов рынка (рынок → предприятия).

Предприятия маркетингового типа ориентируются на текущие запросы рынка и вместе с тем пытаются заранее подготовить технологию к буду-

щим запросам рынка и осуществляют активное воздействие на рыночный спрос будущих периодов (рынок ↔ предприятие).

Предприятия «технологического скачка» оказываются в состоянии эволюционно изменять технологию производства под воздействием научно-технического процесса, но и самостоятельно проводить скачкообразные изменения технологии (рынок ↔ предприятие ↔ НТП).

Организационные типы производства и их характеристика

Организация производства на предприятии предусматривает учет различных факторов, характеризующих объем выпуска продукции, номенклатуру, а также порядок повторения продукции и другие факторы. Все эти факторы объединяются типом производства.

Тип производства - организационно-техническая характеристика предприятия, тесно связанная с особенностями производства, специализацией рабочих мест, широтой номенклатуры, регулярностью, стабильностью и объемом выпуска продукции.

По действующему стандарту (ГОСТ 14.004-83) различают три основных типа производства: единичное, серийное и массовое.

1. Единичное производство $K_{30} > 40$.
2. Серийное производство:
 - мелкосерийное $K_{30} = \text{от } 21 \text{ до } 40$,
 - среднесерийное $K_{30} = \text{от } 11 \text{ до } 20$,
 - крупносерийное $K_{30} = \text{от } 1 \text{ до } 10$.
3. Массовое производство $K_{30} \leq 1$.

Единичное производство (ЕП) характеризуется малым объемом выпуска одинаковых изделий, повторное изготовление и ремонт которых, не предусматривается. Коэффициент закрепления операций для единичного производства обычно выше 40. $K_{30} > 40$. Для единичного производства характерна большая номенклатура выпускаемых изделий. Заказы в единичном производстве носят индивидуальный характер. В условиях единичного производства с экономических позиций нецелесообразно разрабатывать детально весь технологический процесс заранее до начала выполнения заказа. Это требовало бы больших затрат времени, труда и денежных средств и как следствие удорожание изделия. Поэтому в единичном производстве предварительно разрабатывают лишь межцеховые технологические маршруты с указанием в них необходимого технологического оборудования, а детали технологического процесса, его операции уточняются в ходе выполнения заказа непосредственно на рабочих местах под руководством технологов и мастеров. В единичном производстве для сокращения длительности выполнения задания и трудоемкости работ используется в основном универсальное оборудование и технологическая оснастка. Укрупненная разработка технологических процессов, использование универсальных средств производства требует применения труда рабочих высокой квалификации. Единичное производство отличается высоким уровнем себестоимости продукции, ручных ра-

бот, низкой производительностью, большим производственным циклом и как следствие невысокими технико-экономическими показателями (высокая трудоемкость изделий, большой объем незавершенного производства вследствие длительного пролёживания деталей между операциями, структура себестоимости отличается высокой долей затрат на заработную плату 20-25%).

Серийное производство - характеризуется изготовлением или ремонтом изделий периодически повторяющимися партиями. В зависимости от количества изделий в партии или серии и значения коэффициента закрепления операций различают: мелкосерийное, среднесерийное и крупносерийное производство.

При МСП K_{zo} = от 21 до 40, ССП K_{zo} = от 11 до 20, КСП K_{zo} = от 1 до 10.

Детальная разработка технологических процессов при серийном производстве производится до запуска изделий в производство. Создаются условия для закрепления работы и операции за определенными рабочими местами на весь период изготовления серии изделий.

В результате серийного производства по сравнению с единичным сокращается удельный вес ручных работ, снижается требуемый уровень квалификации рабочих, сокращается длительность производственного цикла, повышается производительность труда, снижается себестоимость продукции. В серийном производстве создаются условия для осуществления централизованного оперативно-календарного планирования и управления производственным процессом.

Массовое производство - большим объемом выпуска изделий, ограниченной номенклатуры, непрерывно изготавливаемых или ремонтируемых продолжительное время, в течение которого на большинстве рабочих мест выполняется одна рабочая операция. Технологический процесс в массовом производстве разрабатывается тщательно. Рабочий из технологической карты получает полнейшую информацию о характере операции и о порядке её выполнения. Коэффициент закрепления операций для массового производства принимается равным 1.

При массовом производстве достигается высокая производительность труда, наименьшая себестоимость и наименьшая длительность производственного цикла.

Обоснование типа производства и его показатели

Основой для определения типа производства является производственная программа, вид изделия и трудоемкость его изготовления.

Основным показателем, характеризующим тип производства, является коэффициент закрепления операций (K_{zo}). Он показывает среднее число операций, выполняемых на одном рабочем месте производственного подразделения. Коэффициент закрепления операций для группы рабочих мест определяется как отношение числа всех различных технологических операций,

выполняемых или подлежащих выполнению на участке в течение месяца, к числу рабочих мест:

$$K_{з.о.} = \sum \frac{K_{д.оп.}}{C_p},$$

$K_{д.оп.}$ - число операций, выполняемых на участке в течение месяца,
 C_p - количество рабочих мест на участке.

Расчетное число рабочих мест подразделения определяется отношением трудоемкости объема производства продукции, изготовленной в плановом периоде, к эффективному фонду времени работы единицы оборудования в этом же периоде:

$$C_p = \frac{\sum_{i=1}^n t_i \cdot N_i}{F_э},$$

где, t_i – время изготовления i -го вида продукции,
 N_i – количество изготавливаемой i -ой продукции,
 $F_э$ – эффективный фонд времени работы единицы оборудования.

$$F_э = D_p \cdot d_{см} \cdot \kappa_{см} \cdot (1 - \kappa_p),$$

где, D_p – количество рабочих дней в году,
 $d_{см}$ – длительность рабочей смены,
 $\kappa_{см}$ – количество рабочих смен в сутки,
 κ_p – коэффициент потерь времени на проведение планового ремонта и всех видов обслуживания (3-5%).

На предприятиях машиностроения тип производства обычно устанавливается по ведущим подразделениям (сборочный или механический цеха).

На предприятиях машиностроения могут существовать одновременно различные типы производства по отдельным цехам.

В реальном производстве могут быть и другие типы производства. Например, опытное производство. Разновидность единичного производства. Его цель - производство образцов партий или серий изделий для проведения исследовательских работ, испытаний, доводки конструкции и разработки конструкторской и технологической документации для промышленного производства. Оборудование используется универсальное, персонал имеет высокую квалификацию.

Технико-экономические показатели типов производства представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Технико-экономические показатели типов производства

№ п/п	Оценочный показатель	Тип производства		
		Единичное	Серийное	Массовое
1.	Номенклатура	Неограниченная	Ограниченная сериями	Одно или несколько деталей
2.	Повторяемость выпуска	Не повторяется	Периодически повторяется	Постоянно повторяется
3.	Закрепление деталей и операций за	Не закреплены	Частичное закрепление опре-	На каждом станке выполняется одна опе-

	станками		деленных операций	рация над одной деталью
4.	Разработка технологического процесса	Укрупненный процесс	Пооперационный процесс	Пооперационно-переходный процесс
5.	Уровень механизации и автоматизации технологических операций	Низкий	Средний	Высокий
6.	Применяемый инструмент	Универсальный, редко специальный	Универсальный и специальный	Преимущественно специальный
7.	Применяемое оборудование	Универсальное	Универсальное, частично специальное	В основном специальное
8.	Квалификация рабочих	Высокая	Средняя	Низкая (исключение: наладчики, ремонтники, инструментальщики)
9.	Себестоимость продукции	Сравнительно высокая	Средняя	Низкая

В условиях рынка одним из показателей типов производства является его гибкость и экономическая эффективность. Наиболее гибким является мелкосерийное производство.

Тема 2.2 Методы и формы организации производства

Формы организации производственных процессов

В машиностроительном производстве применяются различные формы организации в пространстве и времени производственных процессов.

Форма организации производства представляет собой определенное сочетание во времени и в пространстве элементов производственного процесса. *Временные и пространственные* построения образуют совокупность форм организации производства.

Комбинация пространственной и временной структур производственного процесса предполагает следующие формы организации производства: технологическую, предметную, прямоточную, точечную, интегрированную.

Технологическая форма организации производственного процесса характеризуется цеховой структурой с последовательной передачей предметов труда. Такая форма организации предусматривает создание отдельных участков, представляющих собой набор однотипного оборудования для выполнения отдельных операций (токарных, шлифовальных и т.д.). Данная форма обеспечивает максимальную загрузку оборудования, высокое качество выполняемых работ, приспособлена к частым изменениям в технологическом процессе. Недостатком является – большое количество деталей и их многократное перемещение в процессе обработки приводят к росту объема незавершенного производства и увеличению числа мест промежуточного склади-

рования, увеличению длительности производственного цикла. Применяется в условиях единичного и мелкосерийного производства.

Предметная форма (групповая) организации производства имеет ячеистую структуру с параллельно-последовательной передачей предметов труда в производстве. На предметном участке устанавливается все оборудование, необходимое для обработки группы деталей с начала и до конца технологического процесса. Если технологический процесс замыкается в пределах участка, он называется предметно-замкнутым.

Предметное построение участков обеспечивает прямоточность и уменьшает длительность производственного цикла изготовления деталей. В сравнении с технологической формой предметная снижает расходы на транспортировку деталей, потребность в производственных площадях на единицу продукции. Не всегда можно обеспечить полную загрузку оборудования. Расширение номенклатуры выпускаемой продукции требует перепланировки производственных участков, изменение структуры парка оборудования.

Прямоточная форма (поточная) организации производства характеризуется линейной структурой с поштучной передачей предметов труда. Данная форма обеспечивает реализацию таких принципов как, специализация, прямоточность, непрерывность, параллельность, ритмичность. Это достигается на основе соблюдения единого организационного фактора – такта потока. Применение поточной формы приводит к сокращению длительности производственного цикла, уменьшению объема незавершенного производства. В настоящее время это самая совершенная форма организации производства. Требования к организации производства высокие. Они предполагают соблюдение технического, организационного и обслуживающего режимов.

Точечная форма организации производства позволяет выполнять работу на одном рабочем месте. Изделие изготавливается там, где находится его основная часть. Пример - сборка изделия с перемещением рабочего вокруг него.

Интегрированная форма организации производства предполагает объединение основных и вспомогательных операций в единый производственный процесс с ячеистой или линейной структурой при различных видах движения. Это достигается путем объединения всех рабочих мест с помощью автоматического транспортно-складского комплекса, который представляет собой совокупность взаимосвязанных, автоматических и складских устройств, предназначенных для организации хранения и перемещения предметов труда между отдельными рабочими местами. Создание интегрированных производственных участков связано с относительно высокими единовременными затратами.

Выбор той или иной формы организации производства на конкретном предприятии зависит от таких показателей, как годовой объем выпуска продукции, фонд времени работы, номенклатура выпускаемой продукции, применяемая технология и другие факторы. Обобщающим показателем служит

коэффициент, характеризующий соотношение станкоемкости выпуска данной детали к станкоемкости участка или др. производственной системы.

$$K_{yd} = \frac{T_{det}}{T_{уч}},$$

где, T_{det} - станкоемкость детали,

$T_{уч}$ - станкоемкость участка.

При $K_{yd} > 0,1$ – поточная (прямоточная) форма организации производства

При $K_{yd} < 0,1$ – групповая (предметная) форма организации производства

Методы организации производства

Методы организации производства представляют собой совокупность способов, приемов и правил рационального сочетания основных элементов производственного процесса в пространстве и во времени.

Метод организации индивидуального производства (единичный) используется в условиях единичного выпуска продукции или её производства малыми сериями. Он предполагает отсутствие специализации на рабочих местах, применение универсального оборудования, расположение его группами по функциональному назначению, последовательное перемещение деталей с операции на операцию партиями.

Основными стадиями организации индивидуального производства являются:

- определение типов и количества станков, необходимых для выполнения заданной производственной программы;
 - принятое количество станков определяем по каждой группе оборудования путем округления расчетного значения до целого,
 - коэффициент загрузки определяется отношением расчетного количества станков к принятому;
- согласование пропускной способности отдельных участков по мощности; производственная мощность участка, оснащенного однотипным оборудованием определяется по формуле, $M_{уч} = C_{np} \cdot H_{np} \cdot T_{эф}$;
- организация рабочего места – особенности организации и обслуживания заключаются в следующем: наладка станка перед началом работы, установка инструмента на рабочих местах осуществляется самими рабочими; рабочие места должны быть оснащены всем необходимым для обеспечения непрерывной работы; транспортировка деталей должна осуществляться без задержек, на рабочих местах не должно быть излишнего запаса заготовок;
- разработка планировки участков; для индивидуального производства характерна планировка участков по видам работ; в этом случае создаются участки однородных станков: токарные, фрезерные и др.; последовательность расположения участков на площади цеха определяется маршрутом обработки большинства типов деталей; планировка должна обеспечивать пере-

мещение деталей на малые расстояния и только в направлении, которое ведет к завершению изготовления изделия.

Партионный метод организации производства применяется для сборки партии деталей, выпускаемых в серийном производстве.

В партионной организации производства используются следующие расчеты:

- 1) величина нормативных партий обработки деталей,
- 2) периодичность запуска-выпуска партий деталей,
- 3) длительность производственного цикла партии изготовления деталей на участке, в цехе и по заводу в целом,
- 4) величина заделов,
- 5) величина календарного опережения.

Под партией изготовления деталей (n) понимается группа одинаковых деталей определенного наименования, проходящих процесс изготовления с одной наладки.

Размер партии рассчитывается в каждом цехе по ведущей операции, за которую принимается операция с наиболее сложной и трудоемкой наладкой. Если имеет место одинаковая наладка на двух и более операциях, то за ведущую принимается операция с большим отношением $\frac{t_{n-3}}{t_{um}}$.

Размер партии определяется по формуле $n = \frac{t_{n-3}}{t_{um} \cdot \kappa_n}$, где κ_n - коэффициент наладки.

В том случае, когда операция технологического процесса изготовления деталей не требует предварительной наладки или когда она проста (менее 0,5 часа) размер партии определяется следующей формулой,

$$n_{\min} = \frac{t_{cm}}{t_{um}}.$$

Периодичность запуска - выпуска $R_{зв} = \frac{n_{\min}}{N_{сум}}.$

После определения длительности производственного цикла определяются опережения запуска-выпуска партии деталей по цехам и участкам производства. Для этого строится цикловой график. Различают общее и частное опережения запуска-выпуска.

Под общим опережением запуска понимается время со дня запуска в производство партии деталей в первом цехе (по ходу технологического процесса) и до момента окончания сборки готовых изделий этой партии. Опережения выпуска меньше опережения запуска на величину длительности производственного цикла в этой цехе.

Под частным опережением понимается время между запуском-выпуском партии деталей в предыдущем цехе и запуском-выпуском этой же партии в последующем цехе.

Величина опережения состоит из двух элементов – времени технологического опережения и времени резервного опережения.

Поточный метод организации производства – применяется при выпуске однородной продукции, в течении длительного периода времени. Данный метод предполагает совокупность следующих специальных приемов технологического процесса: расположение рабочих мест по ходу технологического процесса; специализацию каждого рабочего места на выполнение одной из операций; передачу предметов труда с операции на операцию поштучно или мелкими партиями сразу же после окончания обработки, ритмичность выпуска, синхронность операций, детальную проработку организации технического обслуживания рабочих мест.

Комбинированный – предусматривает сочетание трех вышеназванных.

Тема 2.3 Методы сетевого планирования и управления

Сущность и применение сетевых моделей в управлении

Существует важнейший ресурс, который мы получаем как бы бесплатно. Этот ресурс - время. У времени есть одна интересная особенность: в отличие от других ресурсов - сырья, материалов или денег, его нельзя накапливать впрок, время невозможно складировать. Поэтому необходимо умело распоряжаться временем сразу, когда для этого появляется возможность.

Решением задач оперативного управления временем занимается сетевое планирование.

Впервые планы-графики выполнения производственных процессов были применены на американских фирмах Г.Гантом.

При планировании работ по технической подготовке и освоению производства применяются линейные графики (ленточные) или графики Ганта.

Основным недостатком таких графиков является отсутствие взаимосвязи отдельных работ с единой производственной системой. В случае срыва сроков выполнения работ график требует полной переработки по срокам. Для создания сложных изделий возникает необходимость координации и увязки различных научно-исследовательских, конструкторских, технологических, производственных и других работ, в которых участвует много исполнителей. В этом случае ленточные графики Ганта не решают поставленной задачи. Для этого используется метод сетевого планирования и управления, основанный на построении и расчете параметров сетевой модели. В отличие от линейных графиков сетевое планирование служит основой экономических и математических расчетов, графических и аналитических вычислений, организационных и управленческих решений, обеспечивающих не только графическое изображение, но и моделирование, анализ и оптимизацию проектов выполнения сложных технических проектов.

Сетевое планирование - графическое изображение определенного комплекса выполняемых работ, отражающее их логическую последовательность, существующую взаимосвязь и планируемую продолжительность и обеспечивающее последующую оптимизацию разработанного графа на основе экономико-математических методов.

Сетевые графики служат не только для планирования разнообразных долгосрочных работ, но для координации этих работ между руководителями и исполнителями проектов, для определения необходимых производственных ресурсов и их рационального использования.

Сетевое планирование применяется при:

- разработке и создании сложных технических систем с привлечением большого числа исполнителей,
- подготовке и освоении производства новых видов продукции в условиях действующего производства,
- строительстве и монтаже крупных промышленных объектов, реконструкции и ремонте зданий, сложного оборудования,
- подготовке и проведении крупных организационных мероприятий,
- выполнении маркетинговых исследований,
- подготовке и расстановке различных категорий персонала.

Применение сетевого планирования способствует решению стратегических и тактических задач, таких как:

- обоснованный выбор цели развития каждого подразделения предприятия с учетом рыночных требований и планируемых конечных результатов,
- четкое установление детального задания всем подразделениям и службам на основе их взаимосвязи с единой стратегической целью,
- привлечение к составлению планов-проектов будущих непосредственных исполнителей основных этапов, предстоящих работ, имеющих производственный опыт и высокую квалификацию,
- эффективное распределение и рациональное использование имеющихся на предприятии ограниченных ресурсов,
- прогнозирование хода выполнения основных этапов работ, сосредоточенных на критическом пути и своевременное применение необходимых плановых и управленческих решений по корректировке сроков,
- проведение многовариантного экономического анализа различных технологических методов и последовательных путей выполнения работ,
- проведение необходимой корректировки планов-графиков выполнения работ с учетом изменения внешнего окружения и внутренней среды.

Построение сетевых моделей

При планировании работ по технической подготовке и освоению производства простых изделий применяются линейные (ленточные) графики. По горизонтальной оси откладывается продолжительность работ по всем стадиям, этапам производства. Содержание циклов работ по вертикальной оси.

Построение ленточного графика (в общем виде) осуществляется в следующем порядке:

- * определяются этапы и состав работ планируемой позиции плана,
- * определение трудоемкости выполнения работ по этапам,
- * определение продолжительности работ по каждому этапу исходя из числа исполнителей и продолжительности смены,

- * рассматривается возможность параллельного осуществления работ, чтобы обеспечить выполнение всего комплекса работ в заданные сроки,
- * установление сроков начала и окончания каждого этапа, которые на ленточном графике соответствуют началу и окончанию прямого отрезка, изображающего период выполнения этой работы.

Применение сетевого планирования способствует разработке оптимального варианта стратегического плана развития предприятия.

Основным плановым документом сетевого планирования является сетевой график.

В основе сетевого моделирования лежит изображение планируемого комплекса работ в виде ориентированного графа. Граф - это условная схема, состоящая из заданных точек, соединенных между собой определенной системой линий. Основными элементами сетевой модели являются **работа и событие**.

Работа - процесс, приводящий к свершению события (например, сборка изделия. Работа имеет три значения:

- действительная* - требующая затрат труда и времени ,
- ожидание* - требующая времени без затрат труда (например: сушка, остывание детали и т.д.),
- фиктивная* - логическая связь между двумя событиями. Не требует ни затрат времени, ни ресурсов, но указывает, что возможность начала одной работы непосредственно зависит от окончания другой .

Продолжительность работы указывается на сетевом графике в виде цифр над стрелками

Событие - результат выполнения одной работы или нескольких, который может являться началом другой работы или нескольких работ (с цифровым индексом). Событие имеет следующие значения:

- исходное* - начало выполнения проекта (не имеет предшествующих работ, в сети в него не входит ни одна работа),
- промежуточное* - результат одной или нескольких работ, дающий возможность начать одну или несколько следующих за ним работ,
- завершающее* - достижение конечной цели проекта не имеет следующих за ним работ, поэтому в сети из него не выходит ни одной работы.

В соответствии с «Основными положениями по разработке и применению систем сетевого планирования и управления» весь комплекс работ по сетевому планированию и управлению делится на семь этапов:

1. Составление перечня работ по объекту для достижения конечной цели.
2. Установление четкой последовательности и взаимосвязи всех работ.
3. Построение сетевого графика или модели с помощью правил, определяющих контур совокупности работ и событий по данному объекту.
4. Определение продолжительности работ.
5. Расчет параметров сетевой модели.
6. Анализ сети и оптимизация сетевого графика.

7. Функционирование сетевой модели.

Построение модели можно начинать как от исходного события, постепенно приближаясь к завершающему, так и наоборот. В левой стороне располагают исходное событие, в правой завершающее.

При построении сетевых моделей следует соблюдать следующие правила:

каждая работа, должна быть заключена между двумя событиями и иметь свой собственный код (0-1);

в сети не должно быть петельковых событий, больше числа завершающих;

в сети не должно быть начальных событий более одного.

Расчет параметров сетевых моделей

После построения сетевой модели и определения продолжительности, входящих в неё работ осуществляется расчет параметров.

Продолжительность работы в сети может определяться по нормативам. В этом случае сеть называется детерминированной. Продолжительность работы определяется по формуле:

$$t_i = T_i / C_i \cdot K_{в.н.}$$

При отсутствии необходимых нормативов используется ожидаемая продолжительность работ - временная оценка, полученная на основе двух вероятностных оценок - максимальной или оптимистической (t_{max}), наиболее вероятной ($t_{н.в.}$), минимальной или пессимистической (t_{min}). Сами по себе эти величины не могут служить характеристикой продолжительности работ, они являются исходными данными для расчета ожидаемого времени выполнения работы ($t_{ож}$). Данная величина рассчитывается по формуле:

$$t_{ож} = (3t_{min} + 2t_{н.в.} + t_{max}) / 5.$$

Найденные значения $t_{ож}$ округляются до целых чисел. Сетевая модель с вероятностными оценками называется вероятностной.

Основными параметрами сетевой модели являются:

- критический путь,
- резервы времени событий,
- резервы времени работ.

Во всех сетевых графиках важным показателем служит путь, определяющий последовательность работ или событий. В любом графике принято различать несколько путей:

- 1) полный - путь от исходного до завершающего,
- 2) предшествующий - путь от исходного события до данного i-го события,
- 3) последующий - путь, от данного i-го события до завершающего.
- 4) критический - путь от исходного до завершающего события максимальной продолжительности.

Продолжительность любого пути определяется суммой продолжительностей составляющих его работ в единицах времени.

Критический путь. Критический путь проходит по событиям, имеющим нулевой резерв времени, и работам, у которых полный резерв времени равен нулю.

Резерв времени любого пути (R_L) определяется как разность между величиной критического пути и величиной данного i -го пути.

$$R_L = L_{кр} - L_i$$

Критический путь резервами времени не располагает, и если происходит задержка какого-либо события, находящегося на нем, то на тот же срок будет задержано завершающее событие, а значит необходимо сокращение продолжительности последующих работ этого пути на потерянное время.

По продолжительности работ и длине критического пути определяют параметры событий: ранний срок свершения события, поздний срок свершения события, резерв времени события.

У исходного события ранний и поздний срок свершения события принимается равным нулю.

Ранний срок свершения события - время, необходимое для выполнения всех работ, предшествующих данному событию и определяется по формуле

$$T_{pj} = \max (T_{pi} + t_{ij}).$$

Поздний срок свершения события - предельно допустимый срок, превышение которого вызывает задержку наступления завершающего события и определяется по формуле

$$T_{pi} = \min (T_{pj} - t_{ij}).$$

Резерв времени свершения события - это промежуток времени, на который может быть отсрочено свершение события без нарушения сроков выполнения всего комплекса работ.

$$R_i = T_{pi} - T_{pi}$$

Полный резерв времени работы – максимально допустимая задержка выполнения любой работы, не вызывающая срыва срока позднего свершения завершающего эту работу события и не изменяющая длину критического пути.

$$R_{nij} = T_{nj} - T_{pj} - t_{ij}$$

Свободный резерв времени работы - допустимая задержка в выполнении любой работы при условии свершения начального и конечного события в наиболее ранние сроки

$$R_{cij} = T_{pj} - T_{pi} - t_{ij}.$$

Резерв пути – это разница между продолжительностью критического пути ($T_{L_{кр}}$) и продолжительностью любого другого пути (T_{L_n}) сетевого графика.

$$R_{L_n} = T_{кр} - T_{L_n}.$$

Чем короче путь по сравнению с критическим, тем больше у него полный резерв времени, который показывает, насколько в сумме может быть увеличена продолжительность всех работ, принадлежащих данному пути.

Коэффициент напряженности работ – степень срочности выполнения работы данного пути.

$$K_n = \frac{T_{L_n} - T'_{кр L_n}}{T_{L_{кр}} - T'_{кр L_n}}$$

Оптимизация временных параметров

Анализ сетевых моделей призван выявить возможность достижения запланированных стратегических и тактических целей, оценить эффективность конечных результатов и найти реальные пути оптимизации расходования ограниченных производственных ресурсов.

Одним из основных преимуществ сетевых методов планирования и управления является возможность оптимизации сетевых графиков. Оптимизация сетевых графиков проводится по критерию минимизации затрат времени на выполнение отдельных процессов и всего комплекса работ. Первым шагом оптимизации сетевого графика является анализ топологии сети. При анализе топологии сети следует проверить целесообразность установленного уровня детализации работ. Затем определяется коэффициент напряженности работ.

$K_n = L_i/L_{кр}$, $0 < K_n < 1$, чем он выше, тем более жесткие сроки имеются на этом пути и, следовательно, тем большее внимание следует уделять работам этого пути.

Следующей задачей анализа является совершенствование сети для достижения заданного директивного срока. Устанавливается срок окончания работ до составления сетевого графика - директивный срок (T_d). При анализе сетевого графика возникает три ситуации:

1. $T_{кр} = T_d$
2. $T_{кр} < T_d$, имеется некоторый резерв времени выполнения работ (сетевой график является приемлемым и имеется возможность сокращения установленных сроков работ),
3. $T_{кр} > T_d$, наблюдается дефицит времени выполнения работ.

Если при этом сеть является детерминированной, сетевой график является неприемлемым. В этом случае необходимо оптимизировать модель с целью сокращения $T_{кр}$ до выполнения условия $T_{кр} < T_d$.

Сокращение критического пути может быть достигнуто:

- заменой последовательного выполнения работ параллельными там, где это возможно,

- перераспределением ресурсов между работами, не принадлежащими к критической зоне и работами, лежащими на критическом пути,
- изменением технологии и организационных условий выполнения работы,
- выделением на выполнение работ дополнительных ресурсов.

Если оценка продолжительности работ носит вероятностный характер, то дополнительно вычисляется дисперсия по работам, лежащим на критическом пути и вероятность наступления завершающего события в директивный срок. Вероятность должна находиться в пределах $0,35 < P_k < 0,65$.

Тема 2.4 Экономическая оценка проектов

Показатели экономической эффективности

Основными оценочными показателями эффективности плановой деятельности являются как абсолютные так и относительные значения затрат и результатов, доходов и расходов, издержек и прибыли и др.

Эффект - степень достижения заданного результата .

При оценке эффекта сравниваются фактические или ожидаемые показатели с установленным стандартом.

Оценить реальный эффект в разных сферах трудовой деятельности не всегда возможно (творческий труд). Эффект в общем виде представляет собой *разность между результатами и затратами, между ценой товара и его себестоимостью, между плановыми и фактическими значениями показателя и т.д.*

Эффективность характеризует соотношение полученного эффекта с затратами на его осуществление. Если результат не достигнут, т.е. поставленная цель не выполнена, эффективность теряет свое положительное экономическое значение. Показатель эффективности выражает величину прибыли на единицу затрат (рентабельность изделия, производства и т.д.).

В процессе планирования понятия «эффект» и «эффективность» трактуются как общенаучные категории, включающие научные, технические, социальные, экономические и другие результаты.

Научный эффект связан с открытием новых явлений материального мира или закономерностей его развития, выявлением практических возможностей их использования, установлением оптимальных параметров и показателей применения результатов научных исследований.

Технический эффект характеризуется получаемым преимуществом создаваемых или улучшаемых технологических систем машин, рабочих приборов и других производственных ресурсов.

Социальный эффект отражает развитие человеческого фактора, рост квалификации и изменение профессионального состава персонала, а также улучшение условий труда и повышение его продуктивности.

Экономический эффект означает сокращение или экономию производственных ресурсов на изготовление продукции.

В рыночных условиях при оценке инвестиционных проектов и их отбора для финансирования установлена коммерческая эффективность. Она учитывает финансовые последствия реализации проекта для его участников.

В общем виде коммерческая эффективность определяется по формуле:

$$\mathcal{E} = P - Z.$$

При оценке эффективности инновационных проектов возникает необходимость соизмерения равноновременных стоимостных показателей путем приведения их к ценностям соответствующего периода. В финансовом планировании для этого используются методы компаундирования и дисконтирования, обеспечивающие сравнение стоимостных показателей с учетом фактора времени.

Метод компаундирования позволяет переходить от текущей стоимости капитала к его будущей стоимости, которая находится по формуле:

$$K_6 = K_t(1 + E_d)^t,$$

где

E_d - норма дисконта,

t - период времени или число лет использования капитальных вложений,

K_t - текущая стоимость капитала.

Метод дисконтирования - установление текущей стоимости денежных средств, если известна их будущая стоимость.

Дисконтирование капитала проводится по формуле

$$K_t = K_6 / (1 + E_d)^t.$$

Дисконтирование капитала представляет собой процесс приведения величины вложения производственных ресурсов в разные годы к сопоставимым по времени их значениям.

$$K_{\text{дис}} = 1 / (1 + E_d)^t - \text{коэффициент дисконтирования.}$$

Коэффициент дисконтирования позволяет определить текущую стоимость будущей денежной суммы. С помощью коэффициента дисконтирования будущая стоимость уменьшается на величину дохода, нарастающего за предстоящий срок внедрения проекта по правилу сложных процентов. Дисконтирование дохода представляет собой приведение его значения к моменту вложения капитала по следующей формуле:

$$D_d = K_6 - K_t = K_t(1 + E_d)^t - K_t - \text{дополнительный доход.}$$

Дисконтирование дохода применяется при планировании и оценке будущих денежных поступлений. Чем дальше по времени отдалено внедрение того или иного проекта от сегодняшнего дня, тем меньше его стоимость в настоящее время. Это объясняется постоянным обесцениванием денег из-за роста инфляции. Поэтому данный процесс следует учитывать при расчете показателей эффективности.

В процессе оценки эффективности инновационных проектов широко используются такие показатели, как цена продукции, издержки производства, трудоемкость работы, материалоемкость изделия, себестоимость, прибыль, рентабельность, экономия ресурсов, срок окупаемости и др.

Выбор тех или иных экономических показателей для оценки эффективности конкретных проектов зависит от стратегии предприятия, намеченных целей, ожидаемых результатов и критерия их оптимизации.

Выбор критерия экономической эффективности

Разработка и обоснование наилучшего варианта проекта производственной деятельности предполагает выбор критерия экономической эффективности и оценку затрат и результатов.

В рыночных условиях, где действуют законы спроса и предложения, основным критерием является максимально возможная прибыль.

Под критерием экономической эффективности принято понимать совокупность требований, целей и задач, обеспечивающих получение наивысших конечных результатов.

Проект, разработанный для одного предприятия с целью максимизации его прибыли, может оказаться не приемлемым для другого предприятия, стремящейся максимизировать рост производства продукции. Поэтому необходимо иметь в каждом случае четкие цели и критерии оценки экономической деятельности предприятия.

Максимизация доходов является приоритетной. Это утверждение имеет ряд социально-экономических причин:

- повышение прибыли ведет к росту благосостояния, как предприятия так и работника,
- превышение поступления денежных средств над издержками.

В современной рыночной экономике общепризнанным критерием эффективности является максимальная прибыль.

В качестве эталона эффективности применяются экстремальные значения показателей затрат и результатов экономической деятельности предприятия.

Основные экономические показатели, применяемые в качестве оценочных критериев эффективности являются:

1. Чистый дисконтированный доход (ЧДД) - общая сумма эффекта за весь планируемый срок действия проекта, приведенную к начальному периоду времени.

$$\text{ЧДД} = \sum (P - Z) 1/(1 + E_d)^t.$$

Критерием экономической эффективности является максимальная величина чистого дисконтированного дохода. Оптимальным вариантом признается тот, который приносит наибольший суммарный доход. Если значение ЧДД положительное, то данное предложение признается эффективным при остальных неизменных условиях. Чем выше величина ЧДД, тем эффективнее планируемый проект. При отрицательной величине ЧДД проект, в нормальных рыночных условиях, не может принести дохода.

2. Индекс доходности (ИД) характеризует отношение суммы приведенных эффектов к общей величине капитальных вложений. Его значение рассчитывается по формуле:

$$\text{ИД} = \sum (P_t - Z_t) / K_t (1 + E_d)^t,$$

K_t - общая величина капитальных вложений.

Индекс доходности определяется соотношением результатов и затрат и тесно связан с чистым дисконтированным доходом.

Если значение ЧДД является положительным, то индекс доходности будет больше единицы - это служит важным признаком эффективности предлагаемого проекта.

При всех значениях индекса доходности меньше единицы - инвестиционные проекты неэффективны.

3. Внутренняя норма доходности (ВНД) - норма дисконта, при которой величина приведенных эффектов равна величине приведенных капиталовложений.

$$\text{ВНД} = E_d = \sum ((P_t - Z_t) / (1 + E_d)^t) = \sum K_t / (1 + E_d)^t.$$

Рассчитанная величина внутренней нормы доходности проекта сравнивается с требуемой инвестором процентной ставкой.

При сравнении планируемых инвестиционных проектов по критериям ЧДД и ВНД предпочтение следует отдавать чистому дисконтированному доходу, как более точному показателю экономической эффективности.

4. Срок окупаемости проекта - минимальный временной интервал со дня осуществления проекта

$$T_{\text{ок}} = K_t / \sum \varepsilon_t,$$

$\sum \varepsilon_t$ - суммарный эффект за расчетный период

K_t - величина капитальных вложений.

Признаком лучшего варианта является минимальный срок окупаемости проекта.

На практике расчетный срок окупаемости проекта сопоставляется с нормативным показателем.

$$T_n = 1 / E_n,$$

E_n - норма эффективности.

Теоретическая норма эффективности находится в диапазоне между среднегодовым уровнем инфляции (нижний предел) и среднегодовой учетной ставкой за кредит (верхний предел). $E_n = 10-15\%$.

В процессе планирования, помимо рассмотренных критериев эффективности могут быть использованы частные критерии: себестоимость, материалоемкость, трудоемкость, рентабельность, безубыточность, объем продаж, рыночная цена и др.

Выбор экономических показателей в качестве оценочных критериев эффективности зависит от конкретных производственных условий. При всех случаях должны быть минимальные затраты и максимальные результаты.

Технико-экономический анализ и оценка новых проектов

Создание конкурентоспособной продукции предполагает выбор наиболее экономичного варианта проекта. Для этого на всех этапах проектирования необходимо осуществлять технико-экономический анализ проекта.

Технико-экономический анализ – предполагает предварительную оценку и окончательные расчеты.

Наибольшее распространение для оценки новых вариантов конструкции, технологии и организации производства имеют следующие методы:

1) по трудоемкости продукции; применяется для сравнения одинаковых технологических процессов;

2) по полной себестоимости изделия

$$C_{пол} = M + З + O_{с.н.} + Пр$$

3) по критической программы; под критической программой понимается такой объем продукции, при котором затраты по вариантам равны. Для этого применяется показатель технологической себестоимости.

$$C_m = S + V \cdot N, \text{руб} / \text{объем}$$

$$C_m = \frac{S}{N} + V, \text{руб} / \text{шт}$$

Лучший вариант проекта определяется из формулы технологической себестоимости

$$C_{m1} = S_1 + V_1 \cdot N$$

$$C_{m2} = S_2 + V_2 \cdot N$$

$$N_{крит} = \frac{S_2 - S_1}{V_1 - V_2}, \text{шт}$$

4) по приведенным затратам

$$З_{пр} = C_{тек} + K \cdot E_n \rightarrow \min$$

$$E_n = \frac{1}{T_{ок}}$$

5) по годовому экономическому эффекту

$$\mathcal{E}_\epsilon = P - З$$

5) по стоимости машино-часа обработки детали

$$C_{м.ч.} \cdot t_m \rightarrow \min$$

6) по сроку окупаемости

$$T_{ок} = \frac{\text{затраты}}{\text{прибыль}}$$

$$T_{ок} = \frac{K}{C} = \frac{K_2 - K_1}{C_1 - C_2}$$

[Оглавление](#)