



Министерство образования Республики Беларусь

**Учреждение образования
«Гомельский государственный технический
университет имени П. О. Сухого»**

Кафедра «Экономика и управление в отраслях»

**И. Н. Ридецкая, С. Е. Астраханцев,
Н. В. Пархоменко**

ОРГАНИЗАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВА И УПРАВЛЕНИЕ ПРЕДПРИЯТИЕМ

**КУРС ЛЕКЦИЙ
по одноименной дисциплине
для студентов технических специальностей
дневной и заочной форм обучения**

Гомель 2012

УДК 658(075.8)
ББК 65.291.8я73
Р49

*Рекомендовано научно-методическим советом
гуманитарно-экономического факультета ГГТУ им. П. О. Сухого
(протокол № 10 от 27.06.2011 г.)*

Рецензент: канд. экон. наук, доц. каф. «Информационно-вычислительные системы»
Белорусского торгово-экономического университета потребительской
кооперации *С. В. Карпенко*

Ридецкая, И. Н.

Р49 Организация производства и управление предприятием : курс лекций по одному. дисциплине для студентов техн. специальностей днев. и заоч. форм обучения / И. Н. Ридецкая, С. Е. Астраханцев, Н. В. Пархоменко. – Гомель : ГГТУ им. П. О. Сухого, 2012. – 194 с. – Систем. требования: PC не ниже Intel Celeron 300 МГц ; 32 Mb RAM ; свободное место на HDD 16 Mb ; Windows 98 и выше ; Adobe Acrobat Reader. – Режим доступа: <http://lib.gstu.local>. – Загл. с титул. экрана.

Излагаются общие положения по организации производства. Определяется понятие производственного процесса и его структуры. Отражаются особенности организации различных типов и методов производства. Рассматривается структура обслуживающих хозяйств предприятия.

Для студентов технических специальностей дневной и заочной форм обучения.

УДК 658(075.8)
ББК 65.291.8я73

© Учреждение образования «Гомельский
государственный технический университет
имени П. О. Сухого», 2012

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	4
СИСТЕМНЫЕ ОСНОВЫ ОРГАНИЗАЦИИ ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ПРОЦЕССА	5
ОРГАНИЗАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ПРОЦЕССА ВО ВРЕМЕНИ И ПРОСТРАНСТВЕ	13
ТИПЫ И МЕТОДЫ ОРГАНИЗАЦИИ ПРОИЗВОДСТВА	23
ОРГАНИЗАЦИЯ ПОТОЧНОГО ПРОИЗВОДСТВА	29
ОРГАНИЗАЦИЯ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ПРОИЗВОДСТВА	38
ОРГАНИЗАЦИЯ ИНСТРУМЕНТАЛЬНОГО ХОЗЯЙСТВА	45
ОРГАНИЗАЦИЯ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО ХОЗЯЙСТВА	53
ОРГАНИЗАЦИЯ РЕМОНТНОГО ХОЗЯЙСТВА	61
ОРГАНИЗАЦИЯ ТРАНСПОРТНО-СКЛАДСКОГО ХОЗЯЙСТВА	68
ОРГАНИЗАЦИЯ ТРУДА НА ПРЕДПРИЯТИИ	81
ОСНОВЫ НОРМИРОВАНИЯ ТРУДА	89
ОРГАНИЗАЦИЯ ОПЛАТЫ ТРУДА	96
ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ ПРОИЗВОДСТВА	100
ОПЕРАТИВНО-ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ ПРОИЗВОДСТВА	107
ПЛАНИРОВАНИЕ ТЕХНИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВКИ ПРОИЗВОДСТВА	120
ОРГАНИЗАЦИЯ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ НА ПРЕДПРИЯТИИ	130
ОРГАНИЗАЦИЯ КОНСТРУКТОРСКОЙ ПОДГОТОВКИ ПРОИЗВОДСТВА	135
ОРГАНИЗАЦИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВКИ ПРОИЗВОДСТВА	141
ОРГАНИЗАЦИОННО-ЭКОНОМИЧЕСКАЯ И ЭРГОНОМИЧЕСКАЯ ПОДГОТОВКА ПРОИЗВОДСТВА	145
ОРГАНИЗАЦИЯ ПРОМЫШЛЕННОГО ОСВОЕНИЯ НОВОЙ ПРОДУКЦИИ	148
ОСНОВЫ УПРАВЛЕНИЯ ПРЕДПРИЯТИЕМ	151
ОРГАНИЗАЦИЯ КАК СУБЪЕКТ УПРАВЛЕНИЯ	157
ФУНКЦИИ УПРАВЛЕНИЯ	162
СВЯЗУЮЩИЕ ПРОЦЕССЫ В УПРАВЛЕНИИ	175
МЕТОДЫ УПРАВЛЕНИЯ	179
УПРАВЛЕНИЕ ТРУДОВЫМ КОЛЛЕКТИВОМ	181
ОРГАНИЗАЦИЯ УПРАВЛЕНЧЕСКОГО ТРУДА	187
ЛИТЕРАТУРА	192

ВВЕДЕНИЕ

Организация – сочетание, объединение чего-либо или кого-либо в единое целое, объединенное в систему.

Организация производства – соединение в пространстве и во времени основных элементов производственного процесса (материал, рабочая сила, средства труда, информация) с целью получения наилучших качественных результатов с минимальными затратами.

Организация производства во времени – установление очередности, порядка и нормированной продолжительности выполнения работ.

Организация производства в пространстве – распределение операций и работ между работниками, рабочими местами, оснащенными необходимым оборудованием, инструкциями, обеспечение специализации рабочих мест, организация материальных и информационных каналов, осуществление складских операций.

Преподавание курса «Организация производства и управление предприятием» ставит своей целью привитие студентам теоретических знаний, развитие способностей и приобретение опыта для решения практических задач по совершенствованию организации производства и управлению предприятием.

Объектом курса является промышленное предприятие, рассматриваемое как производственная система.

Предметом изучения являются методы и средства наиболее рациональной организации производства и управления предприятием.

Основная задача изучения курса состоит в том, чтобы обеспечить подготовку специалиста, обладающего знаниями и практическими навыками решения задач в соответствии с требованиями квалификационных характеристик.

СИСТЕМНЫЕ ОСНОВЫ ОРГАНИЗАЦИИ ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ПРОЦЕССА

Предприятие как производственная система: основные понятия и признаки. Промышленность является наиболее крупной и ведущей частью сферы материального производства. Она представляет собой систему взаимосвязанных отраслей, занятых добычей и переработкой промышленного и сельскохозяйственного сырья в готовую продукцию, необходимую для общественного производства и личного потребления. Производство указанных материальных благ осуществляется на промышленных предприятиях. Следовательно, предприятие – прежде всего товаропроизводитель, который выпускает продукцию, выполняет работы и оказывает услуги, необходимые потребителю, обладает правом юридического лица и работает на основе коммерческого расчета.

Предприятие – это основная первичная хозяйственная единица в экономической системе, которая, изготавливая и реализуя изделия и услуги, обеспечивает достижение своих целей.

Главная цель предприятия – получение максимальной прибыли в долгосрочной перспективе. Однако, прибыль не всегда является главным побудительным мотивом создания и функционирования предприятия. Им может быть стремление к общественному признанию, обладанию прочными позициями на рынке, сохранению начатого дела. Для этого потребуются отказаться от получения сиюминутной прибыли, т. е. главной целью будет не получение максимальной прибыли, а максимизация ситуации в целом, где прибыль только один, хотя и наиважнейший из компонентов.

Для осуществления главной цели предприятие решает ряд задач. Главная задача предприятия – полное и своевременное удовлетворение потребностей потребителя, являющееся высшим смыслом и нормой деятельности каждого трудового коллектива. В связи с этим предприятие должно обеспечивать конкурентоспособность выпускаемой продукции на основе ее высокого качества, гибкого обновления в зависимости от постоянно изменяющегося спроса. Предприятие обеспечивает развитие и повышение эффективности производства, способствует всесторонней интенсификации, ускорению научно-технического прогресса, являясь его проводником. Благодаря научно-техническому прогрессу, оно производит и осваивает новую технику, совершенствует выпускаемые изделия. Предъявляя конкретные требования к сырью, материалам, оборудованию, инструменту, оно в значительной мере определяет направления технического развития предприятий-смежников. Кроме того, предприятие организует работу рационализаторов и изобретателей, обеспечивает социальное развитие коллектива, формирует современную, материальную базу социальной сферы, создает благоприятные условия для высокопроизводительного труда, последовательно осуществляет принципы распределения по труду, социальной справедливости, самоуправления трудового коллектива, охраны и улучшения окружающей человека природной среды.

Для промышленного предприятия характерны производственно-техническое и организационно-экономическое единство, а также хозяйственная самостоятельность.

Производственно-техническое единство означает тесную взаимосвязь всех составляющих частей предприятия, которая определяется общностью назначения изготавливаемой ими продукции и технологического процесса. Технологическая взаимосвязь дополняется наличием вспомогательного и обслуживающего хозяйств.

Организационно-экономическое единство характеризуется наличием единых органов управления, единого производственного коллектива, административной обособленности, взаимосвязью плана производства с обеспечивающими его выполнение материальными, техническими и финансовыми ресурсами, организацией деятельности на основе коммерческого расчета.

Указанное единство определяет *хозяйственную самостоятельность* предприятий, предусматривающую самообеспеченность необходимыми основными и оборотными средствами для осуществления производственной деятельности, самостоятельный сбыт своей продукции, наличие самостоятельной законченной системы отчетности и бухгалтерского баланса.

Производственная система – это особый класс систем, включающий работников, орудия и предметы труда, другие элементы, необходимые для функционирования системы, в процессе которого создаются продукция или услуги.

В широком смысле под системой понимается определенная совокупность элементов, образующих целое (составленное из частей), обладающее особенностями, которые отсутствуют у составляющих его элементов.

Предприятие рассматривается в качестве производственной системы, так как ему присущи все характерные для системы признаки. Подразделения предприятия (цехи, участки, службы, отделы и др.) в этом смысле выступают в качестве подсистем, состоящих из элементов различной степени сложности (работники, предметы и орудия труда и т. д.).

Таким образом, в промышленном производстве создается иерархия систем, связанных друг с другом единством функционирования и развития. К характерным признакам функционирования предприятия как производственной системы относятся:

- целенаправленность – т. е. способность создавать продукцию, оказывать услуги;
- полиструктурность – т. е. одновременное существование на предприятии (как системы) взаимопереплетающихся подсистем (цехов, участков, хозяйств, служб, отделов и т. д.);
- сложность – обусловлена полиструктурностью предприятия, наличием в нем в качестве основных элементов работников, а также воздействием внешней среды;
- открытость – проявляется в тесном взаимодействии предприятия с внешней средой. Например, промышленные предприятия связаны с ней посредством реализации продукции, кооперированных связей с другими пред-

приятными. Открытость проявляется в материальном, энергетическом, информационном обмене, уплате налогов и т. д.

Предприятие представляет собой динамичную систему, обладающую способностью претерпевать изменения, переходить из одного качественного состояния в другое, оставаясь в то же время системой благодаря таким ее свойствам, как:

- результативность (способность получать эффект, создавать нужную потребителю продукцию);
- надежность (устойчивое функционирование, обеспечиваемое внутренними резервами, системой управления, кооперацией с другими производственными системами);
- гибкость (возможность производственной системы приспосабливаться к изменяющимся условиям внешней среды);
- долговременность (способность производственной системы в течение длительного времени сохранять результативность);
- управляемость (допустимость временного изменения процессов функционирования в желательном направлении под влиянием управляющих воздействий. Управляемость обеспечивается внутренними резервами, разделением системы на подсистемы, а также ограничением размеров системы).

Последнее свойство системы позволяет говорить о предприятии как саморегулирующейся системе, которая способна приспосабливаться как к внутренним, так и к внешним изменениям. Однако саморегуляция может осуществляться лишь до определенных пределов. Необходимо четко регламентировать деятельность предприятия, вытекающую из его задач, чтобы можно было определять конкретные организационные принципы его строения, внешние и внутренние связи, т. е. чтобы по отношению к внешней среде оно выступало как самостоятельная система.

Основные элементы и структура производственной системы. В зависимости от методов обработки изделий на предприятиях появляются соответствующие подразделения, а в аппарате управления – соответствующие функции и звенья. Каждое предприятие состоит из производств, цехов, участков, хозяйств, органов управления и организаций по обслуживанию работников предприятия. Четкая классификация и установление взаимосвязей между ними позволяют обоснованно организовать ход производства и рационально сформировать структуру предприятия. Различают общую и производственную структуру предприятия.

Общая структура предприятия представляет собой состав производственных звеньев (производственная структура), а также организаций по управлению предприятием (организационная структура) и по обслуживанию работников, их количество, величину и соотношение между ними по размеру занятых площадей, численности работников и пропускной способности.

Производственная структура – это часть общей структуры, в частности состав производственных подразделений предприятия (производств, цехов, хозяйств), их взаимосвязь, порядок и формы кооперирования, соотношение по численности занятых работников, стоимости оборудования, занимаемой площади и территориальному размещению.

Организационная структура, являясь производной от производственной, в свою очередь оказывает на нее существенное влияние. Улучшение организационной структуры способствует совершенствованию производственной, созданию условий для ее оперативной перестройки на новые виды продукции, сокращает затраты на содержание производственных подразделений.

В то же время, если организационная структура предприятия в результате наслоения различных оперативных решений чрезмерно усложнена, это усложняет производственную структуру, т. е. ведет к созданию излишних параллельно действующих цехов, участков, складов, нарушению внутриводских связей и, в конечном счете, к неритмичности работы предприятия.

Первичным звеном в организации производственного процесса является рабочее место. Оно представляет собой часть производственной площади, оснащенной необходимым оборудованием и инструментами, при помощи которых рабочий или группа рабочих (бригада) выполняет отдельные операции по изготовлению продукции или обслуживанию процесса производства.

Характер и особенности рабочего места во многом определяют вид производственной структуры. Оно может быть простым (рабочий обслуживает один станок), многостаночным (рабочий обслуживает несколько станков) или коллективным (на одном рабочем месте трудится несколько рабочих).

Совокупность рабочих мест, на которых выполняется технологически однородная работа или различные операции по изготовлению однородной продукции, образует *производственный участок*. На крупных и средних предприятиях производственные участки объединяются в цехи. Цех – это производственное, административно обособленное подразделение предприятия, в котором выполняется определенный комплекс работ в соответствии с внутриводской специализацией.

Исходя из назначения и характера изготавливаемой продукции или выполняемых работ, на предприятии выделяют основное, вспомогательное, обслуживающее и побочное производство и соответственно основные, вспомогательные, обслуживающие и побочные участки, цехи и хозяйства.

К цехам основного производства относятся цехи, изготавливающие продукцию предприятия. На машиностроительных заводах к ним относятся литейные, кузнечно-прессовые, механические, сборочные; на металлургических – доменные, сталеплавильные, прокатные цехи; на обувных и швейных предприятиях – закройные и пошивочные.

Перечень цехов зависит от вида изготавливаемой продукции и уровня специализации предприятия. Иногда однородные цехи на крупных предприятиях объединяются в корпуса. На небольших предприятиях с относительно

простым производством, напротив, создавать цехи нецелесообразно. Различают цеховую, бесцеховую и корпусную производственные структуры.

Классификация основных цехов по стадиям изготовления готового продукта такая же, как и классификация производственных процессов:

- заготовительные (литейные, кузнечные, прессовые, цехи металлоконструкций);
- обрабатывающие (механические, деревообрабатывающие, термические, гальванические);
- сборочные (цехи узловой и общей сборки, испытательные, окраски готовых машин).

Вспомогательные цехи способствуют выпуску основной продукции, производят вспомогательные виды изделий, необходимые для нормальной работы основных цехов (инструментальные цехи оснащают основные инструментом).

Обслуживающие цехи и хозяйства выполняют работу по обслуживанию основных и вспомогательных цехов транспортировкой и хранением сырья, полуфабрикатов, готовой продукции и т. п.

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

Несмотря на разнообразие цехов и участков основного производства, они формируются по конкретным признакам, определяющим их структуру. К таким признакам относятся технологическая и предметная специализация. Соответственно различают типы производственных структур:

- *технологическую* – цехи и участки создаются по принципу технологической однородности выполняемых работ или производственных процессов по изготовлению различных изделий. Эта структура развивалась по мере увеличения технической вооруженности и масштабов производства, отдельные фазы производства постепенно выделялись в самостоятельные подразделения. Достоинствами технологической структуры являются технологическая специализация производства и высокая квалификация рабочих. В то же время технологической структуре присущ ряд существенных недостатков: в связи с большой номенклатурой продукции, выпускаемой в цехах (участках) с технологической структурой, увеличивается время на переналадку оборудования на другие виды продукции, удлиняется производственный цикл; оборудование невозможно располагать по ходу технологического процесса, так как при частой смене изготавливаемой продукции меняются состав и последовательность операций. Размещение оборудования по группам однотипных машин создает встречное движение полуфабрикатов, увеличивает внутренние перевозки и удлиняет производственный цикл; отсутствует ответственность за качество изделия в целом, так как каждый участок выполняет отдельные операции;

- *предметную* – основные цехи создаются по отдельным переделам по признаку изготовления каждым из них либо определенного изделия, либо его части. При предметной структуре создаются более благоприятные условия

для внедрения новой техники, механизации и автоматизации производства, так как оборудование располагается по ходу технологического процесса. Это создает предпосылки внедрения поточного метода организации производства, сокращения длительности производственного цикла. Каждый цех, участок, за которым закреплено изготовление определенной продукции, полностью отвечает за ее выпуск в срок, заданного объема и качества. В то же время при предметной структуре усложняется руководство цехами, участками, в которых осуществляются разнообразные по характеру операции. Усложняется структура, возникает необходимость располагать всеми видами оборудования в каждом цехе, уменьшается его загрузка.

Классификация цехов и служб. На структуру предприятия и построение его подразделений оказывают влияние производственно-технические и организационные факторы. Важнейшими из них являются характер производственного процесса и выпускаемой продукции, масштабы производства, характер и степень специализации, степень охвата жизненного цикла изделий.

1. *Характер производственного процесса.* По стадии изготовления продукта выделяют цехи и процессы:

- заготовительные (литейные, кузнечные, прессы, металлоконструкций и др.);
- обрабатывающие (механические, деревообрабатывающие, термические, гальванические и др.);
- сборочные (узловой и общей сборки, испытательные, окраски готовых машин и т. п.).

2. *В зависимости от состава потребляемого сырья и характера готовой продукции* различают следующие процессы:

- аналитические (из одного сырья получают несколько видов продукции – нефтехимия, лесохимия, коксохимия);
- синтетические (из различных видов сырья изготавливается один вид продукции);
- прямые (из одного вида сырья получают один вид продукции).

3. *Характер выпускаемой продукции и методы ее изготовления.* Конструктивные и технологические особенности выпускаемой продукции и методы ее изготовления определяют состав производств, цехов, их размеры, грузооборот и размер территории предприятия. Так, для предприятий добывающих отраслей промышленности характерна одностадийная структура производства, а для обрабатывающих – многостадийная.

4. *Масштабы производства.* Этот фактор влияет на размеры цехов, их количество и специализацию. С ростом объемов производства создаются условия для углубления технологической специализации, создания предметно и поддетально специализированных цехов и производств. При сравнительно небольших объемах производства ряд потребностей может быть удовлетворен за счет кооперативных поставок. В связи с этим у предприятия отпадает не-

обходимость в том, чтобы иметь в своем составе некоторые структурные подразделения.

5. *Степень охвата стадий жизненного цикла изделий.* В зависимости от осуществления цикла «научные исследования – производство – потребление» усложняется и производственная структура. Так, осуществляя стадию «научные исследования», в производственную структуру включаются опытные и экспериментальные производства.

Надо отметить, что производственная структура предприятия динамична и не может быть неизменной. Технический прогресс, развитие специализации и кооперирования предприятий могут потребовать пересмотра производственной структуры, создания новых цехов, перепланировки площадей, изменения производственной мощности и др.

Оптимизация производственной структуры. Эффективность производства в значительной мере зависит от рациональности применяемых общей и производственной структур. Вопросы выбора и улучшения производственной структуры возникают при строительстве новых, реконструкции или расширении действующих предприятий, изменении профиля их производства, переходе на выпуск новой продукции. В этих случаях совершенствование производственной структуры ведется по следующим основным направлениям.

1. Определение оптимальных размеров предприятия. Оптимальный размер – это такой размер предприятия, который при данном уровне развития техники и конкретных условиях местонахождения и внешней среды обеспечивает производство и сбыт продукции с минимальными затратами.

На размер предприятия влияют как внутрипроизводственные, так и внешние факторы. Внутрипроизводственные факторы определяют технические и организационные условия работы предприятия и содействуют укреплению предприятия и росту его эффективности. К ним относятся: характер применяемой техники (ее производительность, мощность), прогрессивность технологического процесса, сопряженность производства, методы организации производственного процесса. Внутрипроизводственные факторы обуславливают минимальный и максимальный размер предприятия. Минимальный размер – это такой размер предприятия, который обеспечивает возможность наиболее полного применения современной техники. Если размер не позволяет этого сделать, значит, он ниже минимально допустимого и строительство предприятия нецелесообразно.

2. Углубление специализации основного производства. Степень совершенства производственной структуры в значительной мере зависит от выбора формы специализации производственных подразделений. Эти формы должны соответствовать типу и масштабу производства и быть едиными для одинаковых производственных условий. Отсутствие единых принципов в специализации производственных подразделений порождает разноразличия в составе цехов и участков, в видах и объемах выполняемых работ. Совершенствуя структуру предприятий, необходимо руководствоваться одними и теми

же принципами в выборе форм специализации участков и цехов, экономически обосновывать создание каждого нового структурного подразделения.

На производственную структуру предприятия положительное влияние оказывает широкое развитие агрегатной, подетальной и технологической специализации, которое создает предпосылки для перехода от технологической к предметной структуре заводов и цехов, позволяющей внедрять новейшие достижения техники и технологии. При этом на подетально-специализированных заводах наряду с применением специального автоматического оборудования при массовом производстве могут широко использоваться агрегатные станки и унифицированные узлы для автоматических линий. Их применение позволяет повысить производительность труда и снизить себестоимость продукции, снизить затраты на оборудование и сроки его освоения.

3. Расширение кооперации по обслуживанию производства. Нормальная работа основного производства требует четкого и бесперебойного его обслуживания ремонтом основных средств, обеспечения инструментом, электроэнергией и другими видами услуг. Вместе с тем задачей предприятия является изготовление основной продукции, поэтому основное производство должно составлять преобладающую часть предприятия не только по удельному весу создаваемых благ, но и по численности работников, занимаемой производственной площади, оборудованию и т. п.

Значительный удельный вес в структуре большинства промышленных предприятий занимают вспомогательные цехи и обслуживающие хозяйства. Повышение удельного веса обслуживания при техническом совершенствовании и высоком уровне механизации и автоматизации основного производства связано с увеличением объема работ по изготовлению и ремонту технологической оснастки, средств механизации и других видов обслуживания. В то же время абсолютная численность вспомогательных и обслуживающих рабочих должна снижаться под влиянием повышения уровня организации производства и повышения квалификации кадров.

Одной из причин неоправданно большого удельного веса вспомогательных служб в структуре предприятий (наряду с низким уровнем механизации вспомогательных работ) является их недостаточная централизация как на предприятиях, так и в межзаводском масштабе. *Централизация вспомогательного производства*, основанная на концентрации однородных работ, позволяет, с одной стороны, повысить уровень механизации этих работ и тем самым значительно увеличить производительность труда, с другой – упростить производственную структуру путем сокращения излишних и параллельно действующих производственных подразделений.

Рекомендуемая литература: [9, 11, 17, 18, 19, 20, 21, 23, 24, 25, 30, 34, 35, 37]

ОРГАНИЗАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ПРОЦЕССА ВО ВРЕМЕНИ И ПРОСТРАНСТВЕ

Понятие производственных процессов, их структура. Производственный процесс – совокупность действий людей, орудий труда, предметов труда и естественных процессов, необходимых на данном предприятии для изготовления продукции.

Для рациональной организации производственных процессов их классифицируют по следующим признакам:

1) в зависимости от назначения:

- основные;
- вспомогательные;
- обслуживающие.

2) в зависимости от характера выполняемых технологических операций:

- заготовительные;
- обрабатывающие;
- сборочные.

3) в зависимости от разделения функций между человеком и машиной:

- ручные;
- механизированные;
- автоматизированные;
- автоматические.

4) по характеру объекта производства:

- простые;
- сложные.

Основная часть производственного процесса, содержащая целенаправленные действия по определению и изменению предметов труда называется *технологическим процессом*.

Технологическая операция – законченная часть технологического процесса, выполняемая на одном рабочем месте.

Рациональная организация производственного процесса строится на основе ряда принципов:

- дифференциация;
- специализация;
- концентрация;
- прямоточность;
- пропорциональность;
- непрерывность;
- гибкость;
- автоматичность.

Производственный цикл и его структура. Время осуществления производственного процесса, то есть календарный промежуток времени, в

течение которого происходит превращение предметов труда в продукт под воздействием механических и естественных процессов называется производственным циклом

Производственный цикл состоит из рабочего периода и времени протекания естественных процессов. Рабочий период состоит из времени выполнения операций и времени перерывов, связанных с пролеживанием деталей в процессе обработки и с режимом работы линии.

На длительность производственного цикла влияют следующие факторы:

- оборудование (количество, производительность);
- организации производственного процесса;
- трудоемкость изготовления детали;
- продолжительность перерывов в работе;
- организация оплаты труда;
- применяемый вид движения партии деталей.

Партия – количество деталей, которое непрерывно обрабатывается на каждой операции производственного цикла с однократной затратой подготовительно-заключительного времени.

Расчет длительности производственного цикла простого производственного процесса при различных видах движения партии деталей. В зависимости от вида движения деталей различают последовательный, параллельно-последовательный и параллельный вид движения.

• последовательный вид движения партии деталей, преобладает в производствах, где обрабатывается партиями небольшое количество одноименных предметов труда.

Операционный цикл определяется по следующей формуле:

$$T_{on\ i\ посл} = n \frac{t_i}{\omega_i}, \quad (1)$$

где t_i – штучно-калькуляционное время на i -той операции, мин.;

ω_i – количество рабочих мест на i -той операции, шт.;

n – размер партии деталей, шт.

Технологический цикл:

$$T_{T\ посл} = n \sum_{i=1}^u \frac{t_i}{\omega_i}, \quad (2)$$

где u – количество операций в технологическом процессе.

Графическое изображение длительности технологического цикла (рис. 1)

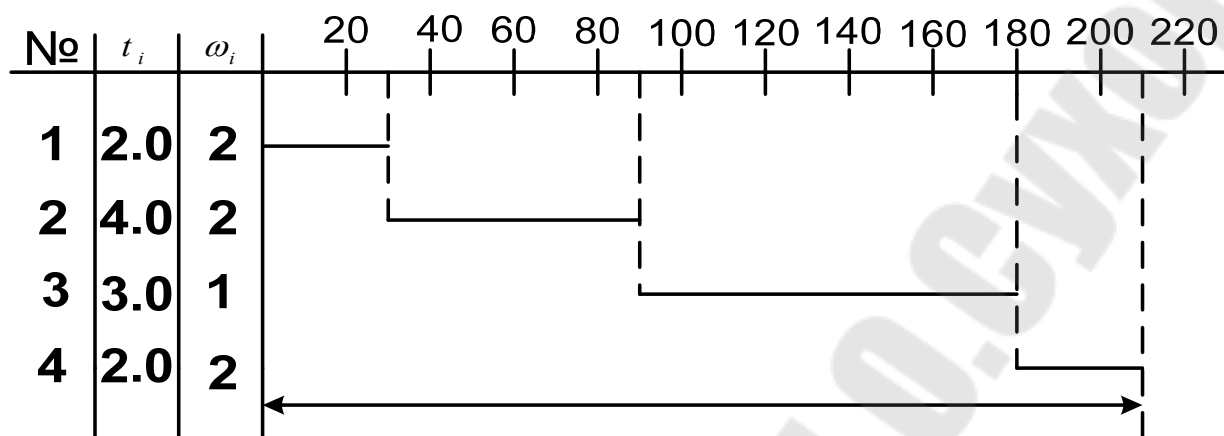


Рисунок 1 – График технологического цикла при последовательном виде движения

Производственный цикл

• в минутах

$$T_{П_{посл. мин}} = n \sum_{i=1}^u \frac{t_i}{\omega_i} + u \cdot T_{мо} + T_{реж} + T_e, \quad (3)$$

где $T_{мо}$ – время межоперационного пролеживания, мин.;

$T_{реж}$ – перерывы, связанные с режимом работы оборудования, мин.;

T_e – время протекания естественных процессов, мин.

• в календарных днях

$$T_{П_{посл}} = \frac{1}{T_{см} \cdot f \cdot K \cdot 60} \left(n \sum_{i=1}^u \frac{t_i}{\omega_i} + u \cdot T_{мо} \right) + \frac{T_{реж}}{24 \cdot 60} + \frac{T_e}{24 \cdot 60}, \quad (4)$$

где $T_{см}$ – продолжительность смены, час.;

f – количество смен;

K – коэффициент перевода календарных дней в рабочие (0,7).

Графическое изображение длительности производственного цикла (рис. 2).

Преимущество последовательного вида движения – простой по организации.

Недостаток – каждый предмет труда перед выполнением последующей операции пролеживает в ожидании всей партии, то есть время ожидания существенно превышает время, необходимое для выполнения операции непосредственно над данным предметом труда.

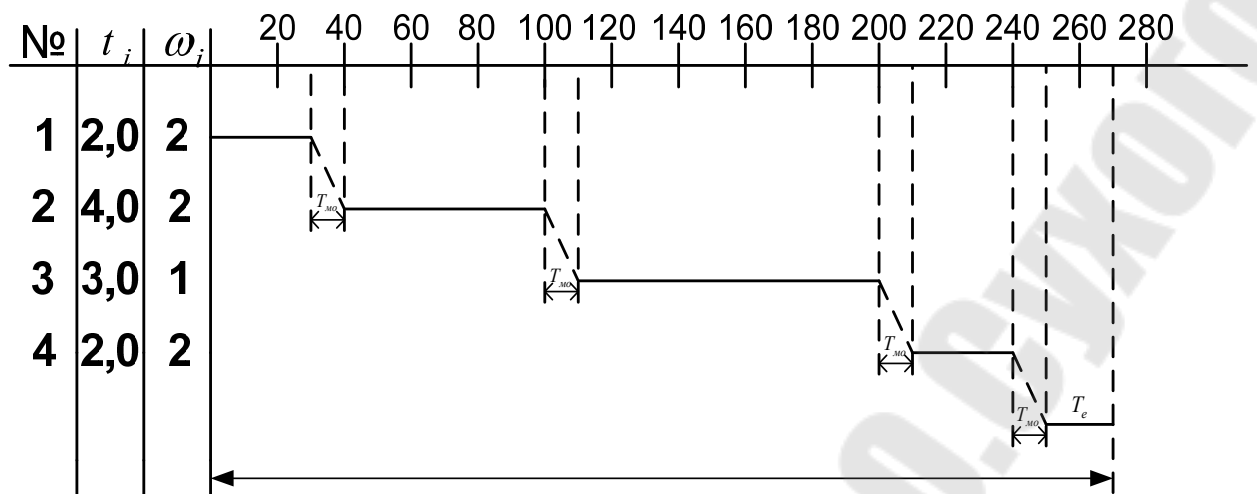


Рисунок 2 – График производственного цикла при последовательном виде движения

- параллельно-последовательный вид движения предметов труда:

Операционный цикл:

$$T_{on\ i\ n-n} = n \frac{t_i}{\omega_i} \text{ или } T_{on\ i\ n-n} = k_{nT} \cdot n_T \frac{t_i}{\omega_i}, \quad (5)$$

где k_{nT} – количество транспортных партий в данной технологическом процессе, шт.;

n_T – размер транспортной партии, шт.

Совмещение смежных операций:

$$\tau_{i,i+1} = (n - n_T) \cdot \left(\frac{t_i}{\omega_i} \right)_{\min}, \quad (6)$$

Суммарное совмещение смежных операций:

$$\sum_{i=1}^{u-1} \tau_{i,i+1} = (n - n_T) \sum_{i=1}^{u-1} \left(\frac{t_i}{\omega_i} \right)_{\min}, \quad (7)$$

Технологический цикл:

$$T_{Tn-n} = n \sum_{i=1}^u \frac{t_i}{\omega_i} - \sum_{i=1}^{u-1} \tau_{i,i+1} = n \sum_{i=1}^u \frac{t_i}{\omega_i} - (n - n_T) \sum_{i=1}^{u-1} \left(\frac{t_i}{\omega_i} \right)_{\min}, \quad (8)$$

Графическое изображение длительности технологического цикла (рис. 3)

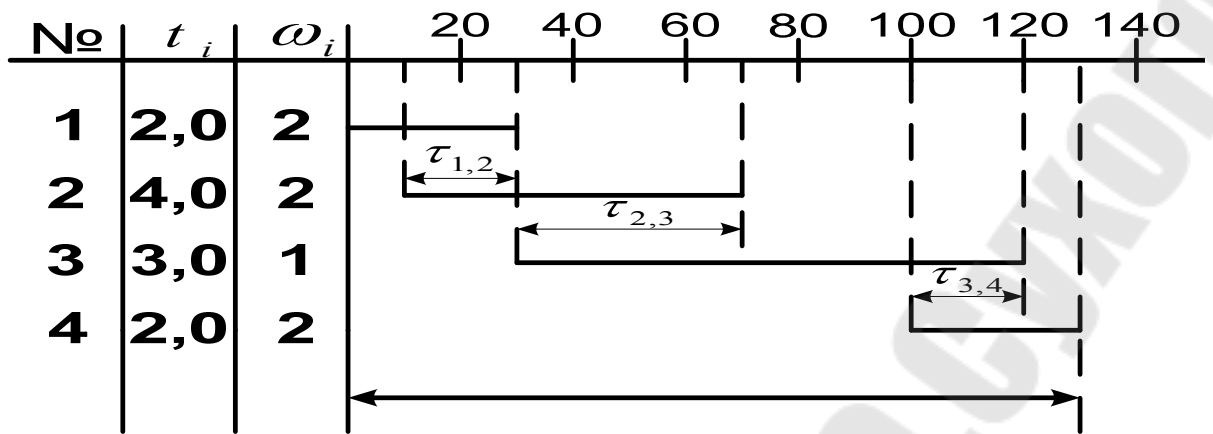


Рисунок 3 – График технологического цикла при параллельно-последовательном виде движения

Производственный цикл

- в минутах

$$T_{П_{n-n_{\min}}} = n \sum_{i=1}^u \frac{t_i}{\omega_i} - (n - n_T) \sum_{i=1}^{u-1} \left(\frac{t_i}{\omega_i} \right)_{\min} + u \cdot T_{mo} + T_{реж} + T_e, \quad (9)$$

- в календарных днях

$$T_{П_{n-н_{\text{дн}}}} = \frac{1}{T_{см} \cdot f \cdot K \cdot 60} \left(n \sum_{i=1}^u \frac{t_i}{\omega_i} - (n - n_T) \sum_{i=1}^{u-1} \left(\frac{t_i}{\omega_i} \right)_{\min} + u \cdot T_{mo} \right) + \frac{T_{реж}}{24 \cdot 60} + \frac{T_e}{24 \cdot 60}, \quad (10)$$

Графическое изображение длительности производственного цикла (рис. 4)

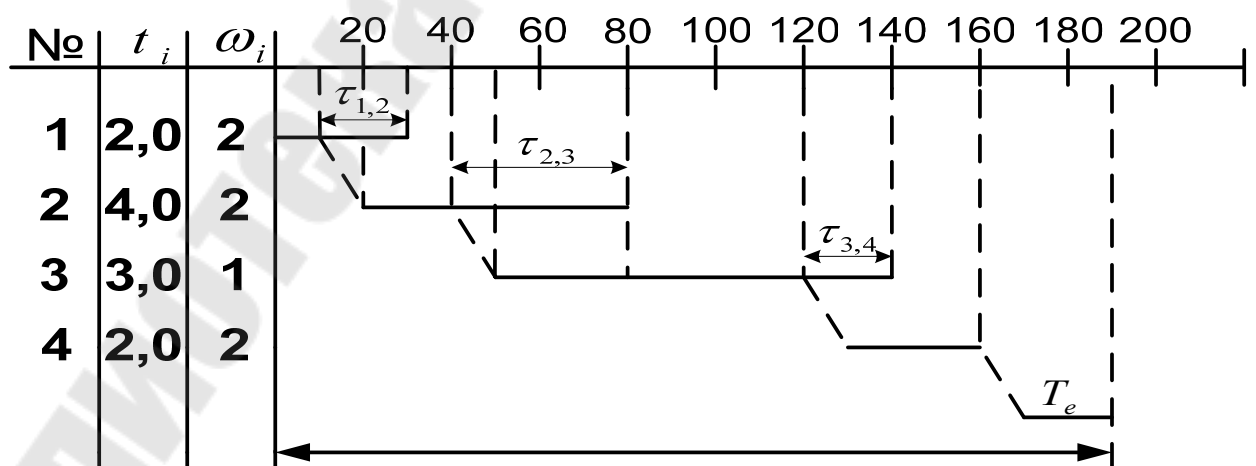


Рисунок 4 – График производственного цикла при параллельно-последовательном виде движения

- параллельный вид движения:
Операционный цикл:

$$T_{on_{i_{нар}}} = n_T \frac{t_i}{\omega_i}, \quad (11)$$

Технологический цикл:

$$T_{T_{нар}} = (n - n_T) \cdot \left(\frac{t_i}{\omega_i} \right)_{\max} + n_T \sum_{i=1}^u \frac{t_i}{\omega_i}, \quad (12)$$

Правила построения графика технологического цикла при параллельном виде движения партии деталей:

- отразить непрерывную обработку первой транспортной партии на всех операциях;
- выбрать операцию с максимальным операционным циклом и отразить на ней непрерывную обработку остальных транспортных партий;
- найти на графике точки начала и окончания обработки оставшихся транспортных партий на всех операциях;
- дорисовать график симметрично нарисованному.

Графическое изображение длительности технологического цикла (рис. 5)

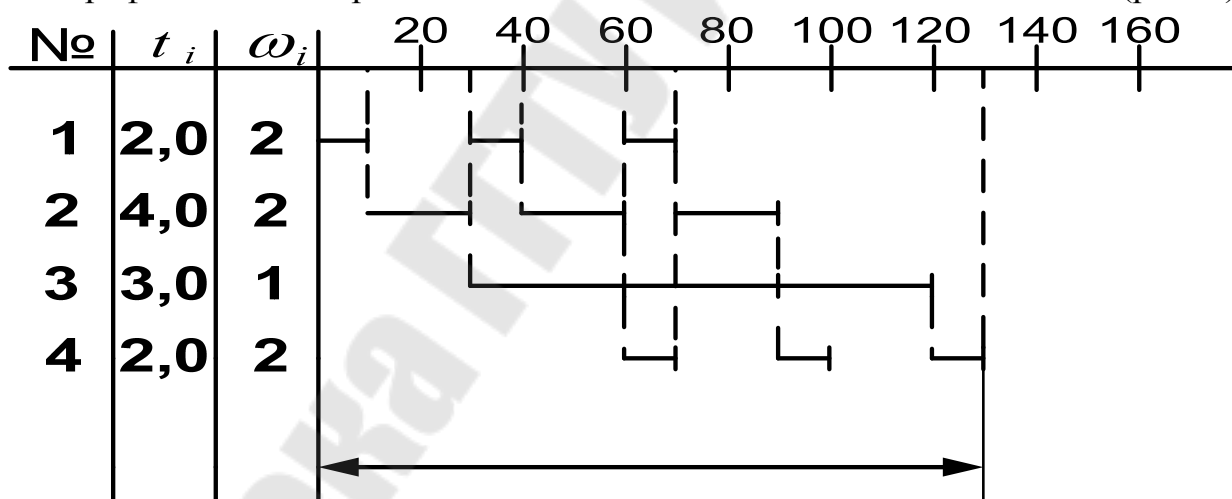


Рисунок 5 – График технологического цикла при параллельном виде движения

Производственный цикл

- в минутах

$$T_{П_{нар}} = (n - n_T) \cdot \left(\frac{t_i}{\omega_i} \right)_{\max} + n_T \sum_{i=1}^u \frac{t_i}{\omega_i} + T_{регж} + T_e, \quad (13)$$

- в календарных днях

$$T_{II_{\text{паралл}}}} = \frac{1}{T_{\text{см}} \cdot f \cdot K \cdot 60} \left((n - n_T) \cdot \left(\frac{t_i}{\omega_i} \right)_{\text{max}} + n_T \sum_{i=1}^u \frac{t_i}{\omega_i} \right) + \frac{T_{\text{реж}}}{24 \cdot 60} + \frac{T_e}{24 \cdot 60}, \quad (14)$$

6) Графическое изображение длительности производственного цикла (рис. 6)

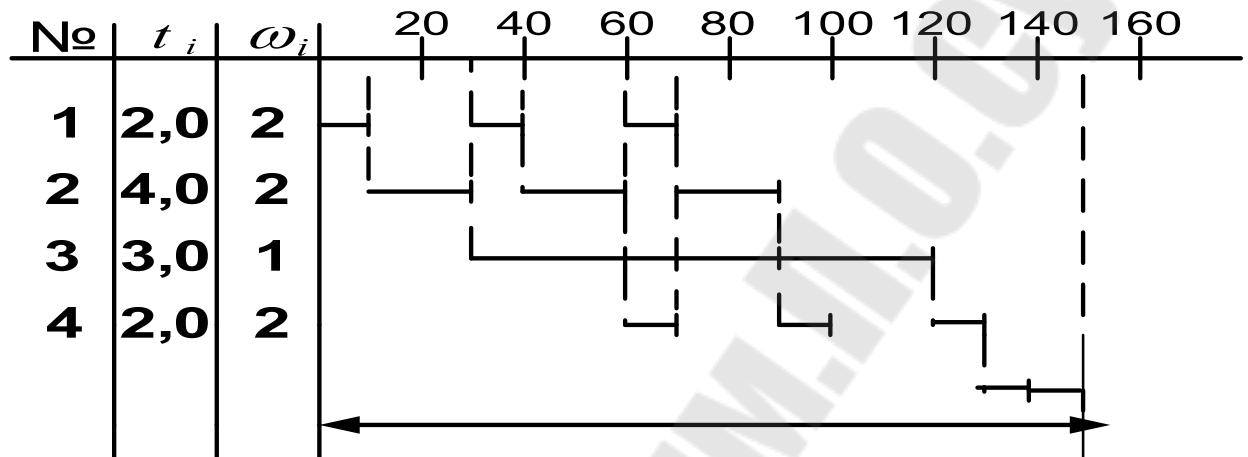


Рисунок 6 – График производственного цикла при параллельном виде движения

Преимущество параллельного вида движения – минимальная продолжительность цикла.

Недостаток – простои оборудования при несинхронизированном производственном цикле.

Расчет цикла сложного производственного процесса. Расчет длительности сложного производственного процесса осуществляют для определения плановой продолжительности цикла с целью получения исходной информации для планирования производства.

Расчет длительности цикла осуществляется в соответствии со схемой сборки изделия (рис 7). Изделие (И) состоит из сборочных узлов (Сб) и деталей (Д).

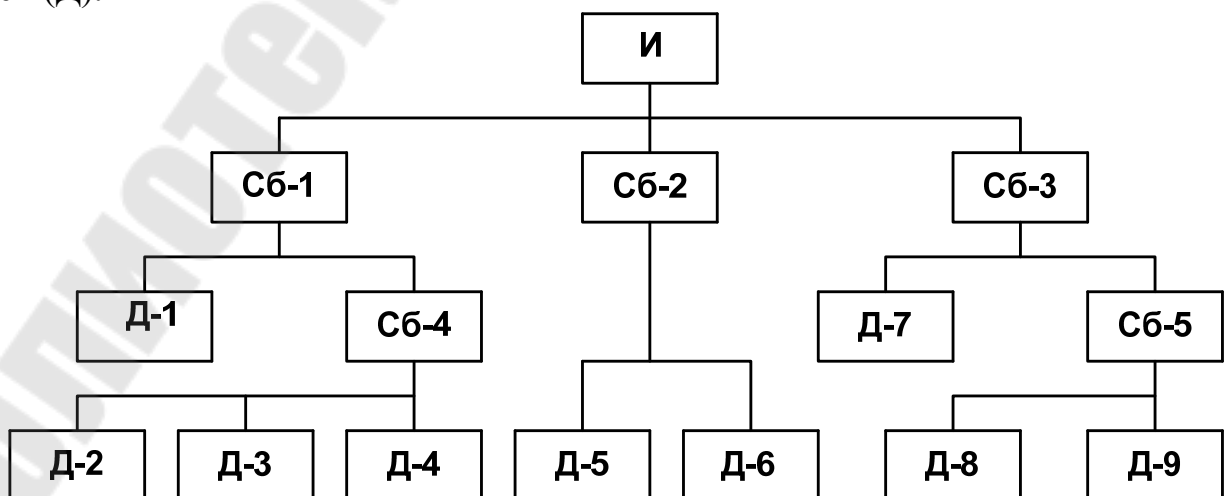


Рисунок 7 – Схема сборки изделия

В соответствии с данной схемой исходя из заданной трудоемкости изготовления изделия, сборочных узлов и деталей, а также времени пролеживания строится ленточный график (рис. 8), по которому определяется продолжительность производственного цикла сложного процесса. График строится справа налево, откладывая в масштабе циклы частных процессов, начиная со срока сдачи изделия на склад.

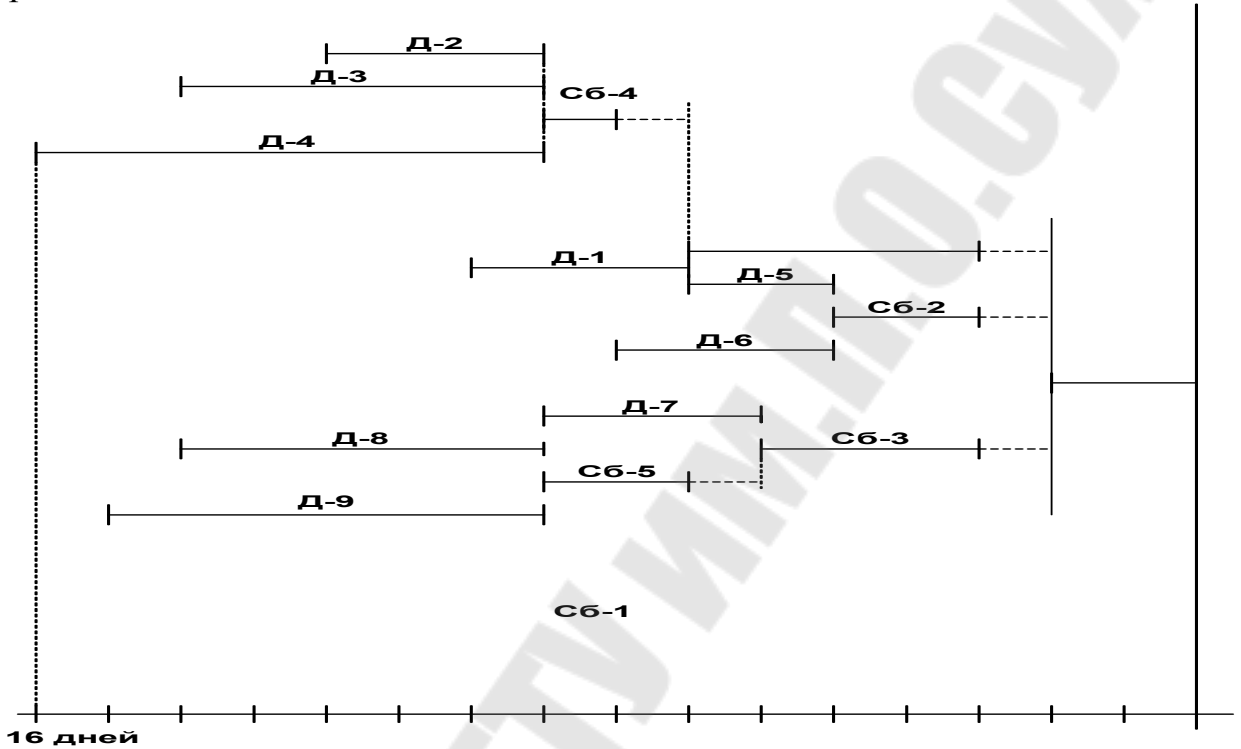


Рисунок 8 – График производственного цикла сложного производственного процесса

Построение производственного процесса в пространстве. Расстановка оборудования участка производится исходя из основных принципов рациональной организации производственных процессов: прямоочности и непрерывности.

Критерием оптимальности является минимальный грузооборот

$$Q = \sum_{i=1}^N N_i \cdot q_i \cdot l \rightarrow \min, \quad (15)$$

где Q – грузооборот;

N_i – программа выпуска по i -му изделию, шт.;

q_i – масса i -го изделия, кг;

l – путь, проходимый изделием за весь цикл обработки, м.

Пространственное размещение цехов, хозяйств и служб предприятия осуществляется по генеральному плану, который разрабатывается при проектировании предприятия.

Генеральный план – графическое изображение территории предприятия со всеми зданиями, сооружениями и путями сообщения.

При разработке генерального плана учитываются следующие требования:

- максимальное обеспечение прямоочности предметов труда при перемещении из цеха в цех;
- минимум встречных потоков;
- минимальная протяженность коммуникаций;
- минимум пересекающихся маршрутов (материальных и людских) путем сооружения эстакад, переходов и т. д.;
- учет характера технологических процессов цехов, располагаемых рядом;
- преобладающее перемещение грузов технологическим транспортом. Это обеспечивает надежность и снижение издержек на перемещение предметов труда по сравнению с транспортом общего пользования;
- выделение в особые группы цехов с однородным характером производства (блокировка цехов). Создание отдельных зон энергетических, горячих, холодных цехов и общезаводских служб позволяет создать нормальные санитарно-гигиенические условия труда;
- учет направления господствующих ветров (розы ветров). Цехи с вредными выделениями (пар, пыль, газ) в атмосферу необходимо располагать с подветренной стороны. Это снизит общую загазованность территории предприятия и положительно скажется на сохранности оборудования в цехах;
- учет рельефа местности, расположения железнодорожных путей, жилых поселков при разработке генерального плана.

Показателями эффективности разработки генерального плана являются размер (площадь) территории предприятия, протяженность коммуникаций, степень застройки территории. Чем меньше эти показатели в расчете на единицу продукции, тем более удачна компоновка.

Кроме того, важными показателями рациональной планировки предприятия являются обеспечение нормальных санитарно-гигиенических и производственных условий, наличие резервной площади для расширения предприятия, эстетически-выразительный архитектурный облик корпусов и служебных помещений.

Пути сокращения продолжительности производственного цикла. Основными путями сокращения производственного цикла являются:

- снижение затрат труда на выполнение основных технологических операций путем совершенствования конструкции и технологии изготовления изделия;
- сокращение затрат времени на транспортные, складские и контрольные операции путем их совмещения по времени с процессами обработки и сборки, с применением современных методов контроля, механизации и автоматизации;

- сокращение длительности цикла путем повышения степени параллельности выполняемых операций, то есть использование параллельного либо последовательно-параллельного движения и т.д.

Рекомендуемая литература: [9, 11, 17, 18, 19, 20, 21, 23, 24, 25, 30, 34, 35, 37, 38, 39]

ТИПЫ И МЕТОДЫ ОРГАНИЗАЦИИ ПРОИЗВОДСТВА

Типы производства и их технико-экономическая характеристика.
С целью изучения характерных особенностей организации производства на различных предприятиях требуется их группировка по типам в соответствии с общностью основных показателей, определяющих выбор методов организации производства.

Тип производства – комплексная характеристика технических, организационных и экономических особенностей промышленного производства, обусловленная его специализацией, объемом и повторяемостью выпуска изделий.

Различают три основных типа организации производства: массовое, серийное и единичное. В свою очередь серийное производство подразделяется на крупно-, средне- и мелкосерийное.

Основой для определения типа производства является программа выпуска, вид изделия и трудоемкость его изготовления. В качестве показателей для определения типа производства можно использовать коэффициент специализации ($K_{сп}$), который определяется по формуле

$$K_{сп} = \frac{u}{\omega}, \quad (16)$$

где u – количество деталей-операций по технологическому процессу;

ω – количество рабочих мест (единиц оборудования), необходимых для выполнения данного технологического процесса.

На практике принимаются следующие значения $K_{сп}$: массовое производство – 1-2, крупносерийное производство – 3-5, среднесерийное производство – 5-20, мелкосерийное производство – 20-40, единичное производство – свыше 40.

В зависимости от типа производства на предприятии по-разному решаются вопросы его организации, планирования и управления. Особенности типа производства отражаются на форме протекания производственного процесса – непрерывной или прерывной, на уровне технологического процесса, границах экономически целесообразного использования автоматического и специального оборудования, составе оборудования и применяемой оснастки, организации рабочих мест, составе и квалификации работающих, системе планирования и управления производством.

Правильное определение типа производства позволяет выбрать эффективный метод его организации, т. е. ответить на вопрос, как эффективнее осуществить производственный процесс.

Сравнительная характеристика типов организации производства отражена в табл. 1.

Таблица 1 – Сравнительная технико-экономическая характеристика типов производства

Признаки	Тип производства		
	единичное	серийное	массовое
1. Номенклатура	не ограничена	ограничена сериями	1-2 вида продукции
2. Постоянство номенклатуры	не повторяется	периодически повторяется	постоянный выпуск
3. Специализация рабочего места	отсутствует	частичная	специализированная
4. Оборудование	универсальное	универсальное и специализированное	специализированное
5. Оснастка	универсальная	унифицированная	специализированная
6. Принцип расположения производственного оборудования	технологический	предметный и технологический	предметный
7. Квалификация основных рабочих	высокая	средняя и высокая на станках с ЧПУ	сравнительно невысокая при поточных линиях

Методы организации производства. Метод организации производства представляет собой совокупность приемов и средств реализации производственного процесса.

Для единичного и мелкосерийного типов производства характерен единичный (индивидуальный) метод организации производства с использованием метода групповой технологии, для среднесерийного – партионный, с использованием как группового метода, так и элементов поточного, для крупносерийного и массового типов производства – поточный.

Единичный тип производства характеризуется штучным выпуском изделий, повторяемость выпуска однородных изделий нерегулярна либо вовсе отсутствует. Поэтому индивидуальный (единичный) метод организации производства предполагает изготовление изделий или деталей небольшими неповторяющимися партиями или отдельными образцами.

Индивидуальному (единичному) методу организации производства характерно:

- ◆ большое разнообразие изготавливаемой продукции;
- ◆ преобладание технологической специализации рабочих мест и отсутствие постоянного закрепления за ними определенных деталей-операций. С целью ограничения разнообразия работ в единичном производстве за отдельными рабочими местами закрепляют определенный вид работ. Такая технологическая специализация рабочих позволяет повысить производительность их труда;
- ◆ большой удельный вес нестандартных, оригинальных деталей и узлов. Возможность использования стандартизированных конструктивно-технологических решений здесь ограничена в связи с неустойчивостью и разнотипностью номенклатуры выпускаемой продукции;

♦ разработка укрупненных технологических процессов. Для регламентации технологического процесса используются маршрутные карты, в которых указываются только наименование операций, группы оборудования и укрупненные нормы времени. Детализация технологических операций осуществляется непосредственно в цехах мастерами и рабочими;

♦ применение универсального оборудования и приспособлений, позволяющих обрабатывать широкий перечень деталей из-за часто меняющейся номенклатуры изделий. Здесь широко применяются универсально-сборные приспособления (УСП), которые собираются из нормализованных элементов, а после использования расчленяются на элементарные детали;

♦ относительно большой удельный вес ручных, сборочных и доводочных операций;

♦ преобладание рабочих-универсалов высокой квалификации. Этого требует большое разнообразие работ, которое приходится выполнять рабочим, они должны обладать широким кругом разнообразных навыков;

♦ децентрализация оперативного руководства производством;

♦ выполнение работ на универсальном оборудовании без специальной оснастки, большая доля ручных работ, в том числе доводочных, значительно удлиняющих производственный цикл.

Высокая квалификация рабочих, повышенные затраты материалов и трудоемкость обуславливают высокую себестоимость выпускаемой продукции. Единичный тип производства характерен для предприятий тяжелого, транспортного и энергетического машиностроения, судостроения, опытного производства и т. д. С ускорением технического прогресса доля единичного типа производства повышается. Его совершенствование идет по линии применения современного быстропереналаживаемого оборудования – станков с ЧПУ, которые могут выполнять разнообразные операции. Важной задачей единичного производства является использование типизированных производственных процессов, а также расширение применения нормативных, унифицированных и даже стандартных деталей и узлов при подготовке производства новой продукции.

Серийный тип производства характеризуется постоянством выпуска довольно большой номенклатуры изделий. Он предопределяет партийный метод организации производства, когда запуск в производство деталей или узлов осуществляется партиями определенного размера при определенном устойчивом чередовании их во времени. Это позволяет организовать ритмичный выпуск продукции.

В серийном производстве организация труда отличается более глубокой специализацией, чем в единичном. За каждым рабочим местом здесь закреплено выполнение нескольких определенных детали-операций. Это усовершенствует приемы обработки, повышает производительность труда.

Выпуск изделий сериями в относительно больших количествах позволяет провести значительную унификацию выпускаемой продукции и технологических процессов, изготавливать нормализованные или стандартные детали, входящие в конструктивные серии большими партиями, что уменьшает

их себестоимость. Относительно большие размеры выпуска, стабильность конструкции, унификация деталей позволяют использовать наряду с универсальным специальное высокопроизводительное оборудование, станки-автоматы, специальные инструменты и приспособления. Повторяемость в выпуске продукции обуславливает экономическую целесообразность более детальной разработки технологического процесса, чем в единичном производстве. В технологической документации устанавливаются режимы обработки, оборудование, специальная оснастка и научно обоснованные технические нормы времени.

В целом для серийного типа производства характерна меньшая, чем для единичного, трудоемкость, материалоемкость и себестоимость однотипной продукции, так как здесь более высок уровень производительности труда. Выпуск продукции организуется по циклически повторяющемуся графику, во время оперативно-производственного планирования разрабатываются графики запуска и выпуска продукции, устанавливается строгий порядок чередования изделий в цехах, на участках и рабочих местах.

Серийное производство наиболее многообразно и сложно. В мелко- и среднесерийном производствах находит применение метод групповой технологии. Он особенно эффективен в мелкосерийном производстве. Сущность группового метода заключается в разработке групповых процессов и изготовлении групповой оснастки. Для этой цели все детали группируются по признаку конструктивного и технологического сходства, потребного технологического оборудования и однотипной оснастки. Из каждой группы выделяется наиболее сложная деталь, имеющая присущие остальным деталям конструктивные и технологические элементы. Если в группе нельзя выделить такую деталь, то на базе имеющихся проектируется комплексная сложная деталь, по которой проектируется оснастка, подбирается оборудование. Групповая технология и последовательность операции проектируются с расчетом, чтобы они обеспечивали изготовление любой детали данной группы. Если для изготовления конкретной детали некоторые операции, предусмотренные групповой технологией, не требуются, то они по ходу производства пропускаются.

Массовый тип производства характеризуется постоянным и непрерывным выпуском строго ограниченной номенклатуры продукции. Поэтому массовому и крупносерийному производству соответствует поточный метод организации производства.

Ограниченная номенклатура выпускаемой продукции при больших объемах выпуска создает экономическую целесообразность широкого применения в конструкциях изделий унифицированных и взаимозаменяемых элементов, тщательной разработки технологических процессов, операции которых дифференцируются до отдельных переходов, трудовых действий, приемов и выполняются на специальном оборудовании. В массовом производстве значительно повышается удельный вес специального оборудования и высокопроизводительной оснастки, механизированных и автоматизированных процессов.

Дифференцированный технологический процесс позволяет узко специализировать рабочие места путем закрепления за каждым из них ограниченного количества детали-операций (1-3). Поэтому здесь используется труд узкоспециализированных рабочих-операторов. Вместе с тем применяется труд высококвалифицированных рабочих-наладчиков.

Резко сокращается объем всякого рода ручных работ, исключаются доводочные работы. Все организационные условия деятельности предприятия стандартизируются, все функции управления централизуются. Массовый тип производства обеспечивает наиболее полное использование материалов и оборудования, наиболее высокий уровень производительности труда и самую низкую себестоимость продукции.

Перечисленные особенности массового типа производства создают предпосылки для организации поточного метода производства, хотя он возникает уже в серийном производстве. Для массового производства характерен высокий уровень специализации, механизации и автоматизации производственных процессов.

К массовому типу производства относятся предприятия автомобильные, сельскохозяйственных машин и др. Однако разделение предприятий по типам носит условный характер, так как на любом из них могут быть созданы цехи, участки с различными типами производства.

Наиболее прогрессивным и высокоэффективным является поточный метод организации производства.

Поточный метод организации производства характерен для массового типа предприятий, однако он может применяться на предприятиях с серийным и даже единичным типом производства, например при изготовлении унифицированных деталей и узлов.

При поточном методе организации производства производственный процесс организуется в строгом соответствии с основными принципами рациональной организации производства: специализацией, прямооточностью, пропорциональностью, ритмичностью и др.

Промышленное производство характеризуется значительным разнообразием форм организации потоков, в которых реализованы основные условия поточной организации производства.

Решающее влияние на формы организации потоков оказывают специализация предприятия, его мощность, ассортимент выпускаемой продукции, частота его сменяемости, уровень разделения и кооперации труда.

Поточное производство в своем развитии идет по пути автоматизации. Комплексно-механизированное и автоматизированное поточное производство – это система машин, оборудования, транспортных средств, обеспечивающая строго согласованное во времени выполнение всех стадий изготовления изделий, начиная от получения исходных заготовок и кончая контролем (испытанием) готового изделия и выпуска продукции через равные промежутки времени.

Сначала были созданы автоматические линии и жесткие заводы-автоматы. С появлением электронно-программного управления создавались

станки с числовым программным управлением, обрабатывающие центры и автоматические линии, содержащие в качестве компонента оборудование с программным управлением.

В основе автоматизированного производства лежат автоматические линии, которые обладают всеми преимуществами поточного производства и позволяют непрерывность производственных процессов сочетать с автоматичностью их выполнения.

Автоматические линии служат для выполнения в автоматическом режиме определенных операций (стадий) производственного процесса и зависят от вида исходных материалов (заготовок), габаритов, массы и технологической сложности изготавливаемых изделий. Поэтому в состав автоматической линии может входить разное количество оборудования: от 5-10 для изделий средней сложности до 100-150 единиц оборудования при массовом производстве сложных изделий.

Рекомендуемая литература: [9, 11, 17, 18, 19, 20, 21, 23, 24, 25, 30, 34, 35, 37]

ОРГАНИЗАЦИЯ ПОТОЧНОГО ПРОИЗВОДСТВА

Понятие и основные признаки поточного производства. Классификация поточных линий. Поточная форма организации производства – совокупность приемов и средств реализации производственного процесса, при которой обеспечивается строго согласованное выполнение всех операций технологического процесса во времени и перемещение предметов труда по рабочим местам в соответствии с установочным тактом выпуска изделий, операции выполняются на специализированных рабочих местах, расположенных в последовательности технологического процесса.

Характерными признаками поточной формы являются:

- дифференциация,
- специализация,
- прямоточность,
- непрерывность,
- применение для транспортировки предметов труда специализированных транспортных средств (конвейер).

Первичным звеном поточного производства является поточная линия, которая представляет собой совокупность рабочих мест, расположенных в порядке выполнения технологических операций для обработки или сборки конструкторски однородных предметов труда.

Классификация поточных линий:

1) по количеству закрепленных предметов труда:

- однопредметные;
- многопредметные.

2) по методу обработки закрепленных предметов труда многопредметные линии делятся на:

- переменнo-поточные (закрепленные детали разного наименования изготавливаются поочередно с переналадкой и промежутками);
- групповые (детали обрабатываются одновременно или поочередно без промежутков и переналадки).

3) по степени непрерывности технологического процесса:

- непрерывные;
- прерывные.

4) по степени поддержания ритма работы:

- с регламентированным ритмом;
- со свободным ритмом.

5) по характеру перемещения предметов труда:

- с принудительным перемещением;
- со свободным перемещением.

6) по типу применяемых транспортных систем выделяют линии:

- оборудованные конвейером;
- оборудованные прочими транспортными системами.

7) по типу применяемого конвейера:

- с рабочим конвейером;
 - с распределительным конвейером.
- 8) по типу движения конвейера:
- с пульсирующим движением;
 - с непрерывным движением и т.д.

Расчет основных параметров одноименных поточных линий. При проектировании и организации поточных линий необходимо рассчитать их параметры. Расчет параметров поточной линии выполняется в следующей последовательности:

- 1) на основе заданной производственной программы выпуска изделий выбирается оборудование необходимой производительности;
- 2) рассчитывают такт поточной линии – средний интервал времени между последовательным выпуском двух одноименных деталей на поточной линии

$$r = \frac{F_d}{N_3}, \quad (17)$$

где F_d – действительный фонд времени работы линии, мин.;
 N_3 – программа запуска, шт.

$$N_3 = \frac{100 \cdot n}{100 - n}, \quad (18)$$

где n – потери при производстве (брак), %.

- 3) определяют расчетное количество рабочих мест на всех операциях

$$\omega_{pi} = \frac{t_i}{r}, \quad (19)$$

где t_i – штучно-калькуляционное время на i -той операции.

- 4) определяют принятое количество рабочих мест (ω_{ni}), путем округления расчетного количества рабочих мест до ближайшего меньшего целого за исключением случаев, когда перегрузка превышает 5%.

- 5) рассчитывают коэффициент загрузки оборудования на каждой операции

$$K_3 = \frac{\omega_{pi}}{\omega_{ni}}, \quad (20)$$

- 6) определяют необходимое явочное количество рабочих

$$C_{я} = \frac{\omega_{pi}}{H_0}, \quad (21)$$

где H_0 – норма обслуживания рабочих мест одним работником, шт.

7) выбирают вид поточной линии (прерывная или непрерывная). Выбор осуществляется по выполнению условия синхронизации поточной линии. Синхронизация означает достижение равенства или кратности времени выполнения технологических операций установленному такту поточной линии

$$\frac{t_1}{\omega_{n1}} \approx \frac{t_2}{\omega_{n2}} \approx \frac{t_3}{\omega_{n3}} \approx \frac{t_i}{\omega_{ni}} \approx r, \quad (22)$$

Допускается отклонение в условии синхронизации в пределах $\pm 10\%$, которое может быть устранено путем проведения организационно-технологических мероприятий по синхронизации операций (расчленение операций и комбинирование различного порядка их выполнения, введение параллельных рабочих мест, концентрация операций и т.д.).

8) осуществляют выбор межоперационного транспорта. В поточном производстве важное значение имеет выбор средств межоперационного транспорта, который должен обеспечивать бесперебойную работу потока, ритмичность выпуска, временное хранение межоперационных заделов, быть простым и надежным в работе, дешевым в изготовлении и эксплуатации. Применяемые транспортные средства делят на три группы:

- *приводные транспортные средства* – конвейеры разного вида, которые наиболее точно отвечают требованиям непрерывно-поточного производства. Применяются следующие разновидности конвейеров: ленточные, тележечные, пластинчатые, роликовые, подвесные шнековые и т.п.;

- *бесприводные средства непрерывного действия* основаны на использовании гравитационного принципа: бесприводные наклонные и винтовые спуски, катки, желобы и т.д.;

- *транспортные средства периодического действия* состоят из различных грузоподъемных средств (краны, тельферы, тележки, электрокары).

В непрерывно-поточном производстве применяют рабочие и распределительные конвейеры.

Распределительные конвейеры служат для перемещения предметов труда от одного рабочего места к другому, для выполнения операций предметы труда снимаются с конвейера, куда снова устанавливаются после выполнения операции. Применяются на сборке мелких изделий и на участках механической обработки.

Рабочие конвейеры являются не только средствами транспортировки, но и представляют собой систему рабочих мест, на которых технологические операции осуществляются без снятия предметов труда. Применяются на

сборке, окраске или отделке крупных узлов агрегатов и машин при больших программах выпуска.

Выбор типа конвейера осуществляется исходя из сущности выполняемых операций или из массы обрабатываемой детали.

Расчет основных параметров конвейера:

1) шаг конвейера

$$\ell_0 = \ell_{об} + \ell_{пр}, \quad (23)$$

где ℓ_0 – расстояние между двумя смежными изделиями, собираемыми на конвейере, м;

$\ell_{об}$ – габаритная длина объекта, м;

$\ell_{пр}$ – промежуток между двумя деталями, м.

2) скорость конвейера

$$g_k = \frac{\ell_0}{r}, \quad (24)$$

3) длина рабочей части конвейера

$$\ell_{p.раб} = \ell_0 \cdot \sum_{i=1}^u \omega_{n_i}, \quad (25)$$

4) длительность цикла изготовления изделия

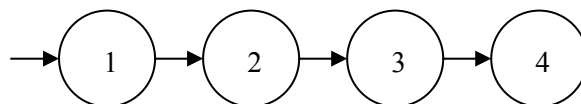
$$T_{ц} = r \cdot \sum_{i=1}^u \omega_{n_i} + \frac{\ell_{p.раб}}{V_k}, \quad (26)$$

5) количество деталей, одновременно находящихся на конвейере

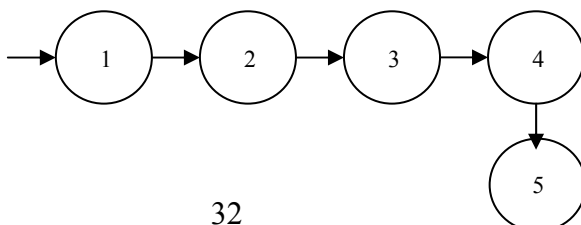
$$N_0 = \frac{T_{ц}}{r}, \quad (27)$$

9) выполняют планировку поточной линии. Виды компоновки оборудования поточных линий:

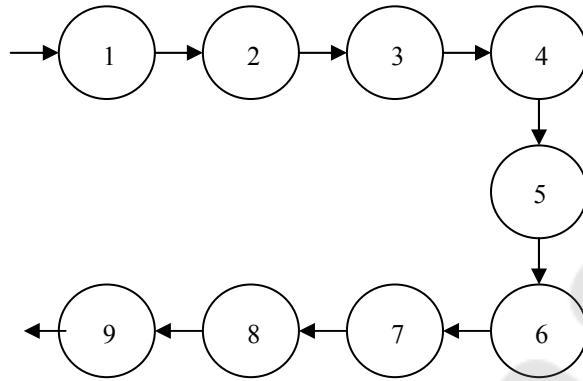
а) прямая:



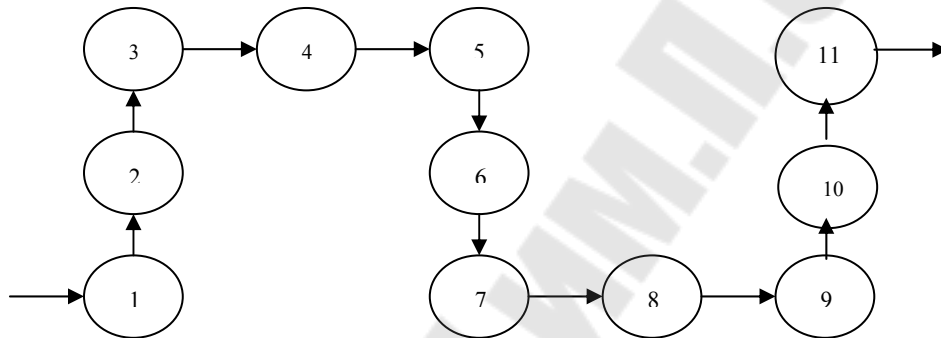
б) г-образная:



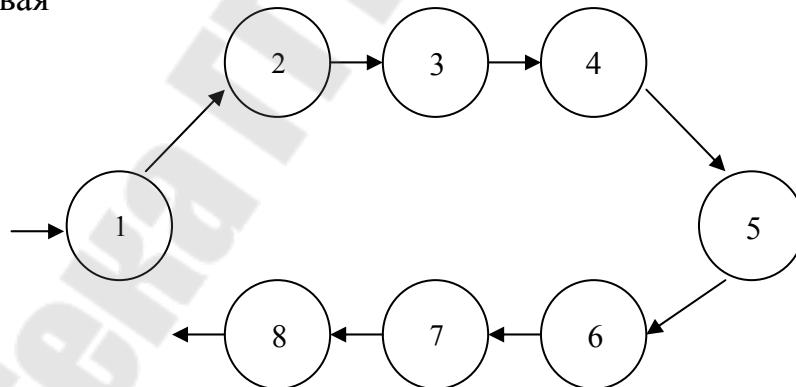
в) п-образная



г) s-образная



д) круговая



Прерывно-поточные линии организуются при несинхронизированных технологических процессах, то есть не выполняется принцип непрерывности и пропорциональности, производительность и ритмичность на операциях различна.

Работа такой линии характеризуется укрупненным ритмом, в течение которого обеспечивается выработка установленной величины изделий при различной загрузке рабочих мест. Следствием прерывности процесса являются перерывы в работе отдельных рабочих мест и необходимость создания межоперационных оборотных заделов. При организации подобных линий возникает возможность организации многостаночного обслуживания рабочих мест в связи с появлением недогруженных станков.

Условия расчета такта, расчетного и принятого числа рабочих мест, коэффициента загрузки и принципы пространственной компоновки линии остаются теми же, что и для непрерывных поточных линий. Но так как линия работает со свободным ритмом, используются различные транспортные средства и отсутствует строгая регламентация ритма.

Для организации бесперебойной работы рабочих мест определяется величина межоперационного оборотного задела для смежных операций, которая изменяется от 0 до максимума.

Величина межоперационного оборотного задела (МОЗ) на двух смежных операциях определяется по формуле

$$Z_{\min} = T_{ij} \cdot \left(\frac{\omega_i}{t_i} - \frac{\omega_{i+1}}{t_{i+1}} \right), \quad (28)$$

где T_{ij} – промежуток времени, на протяжении которого количество рабочих мест на двух смежных операциях не изменяется;

$$T_{ij} = T_0 \cdot K_3, \quad (29)$$

где T_0 – период оборота линии (время, за которое производится расчет, обычно продолжительность одной смены в минутах).

Работа прямоточной линии отражается с помощью стандарт-плана – графика, показывающего работу определенного количества оборудования по каждой операции (наглядно).

По результатам расчетов параметров прямоточной поточной линии, построения стандарт плана работы линии и расчета величины межоперационного оборотного задела строятся эпюры изменения межоперационного оборотного задела (рис. 9).

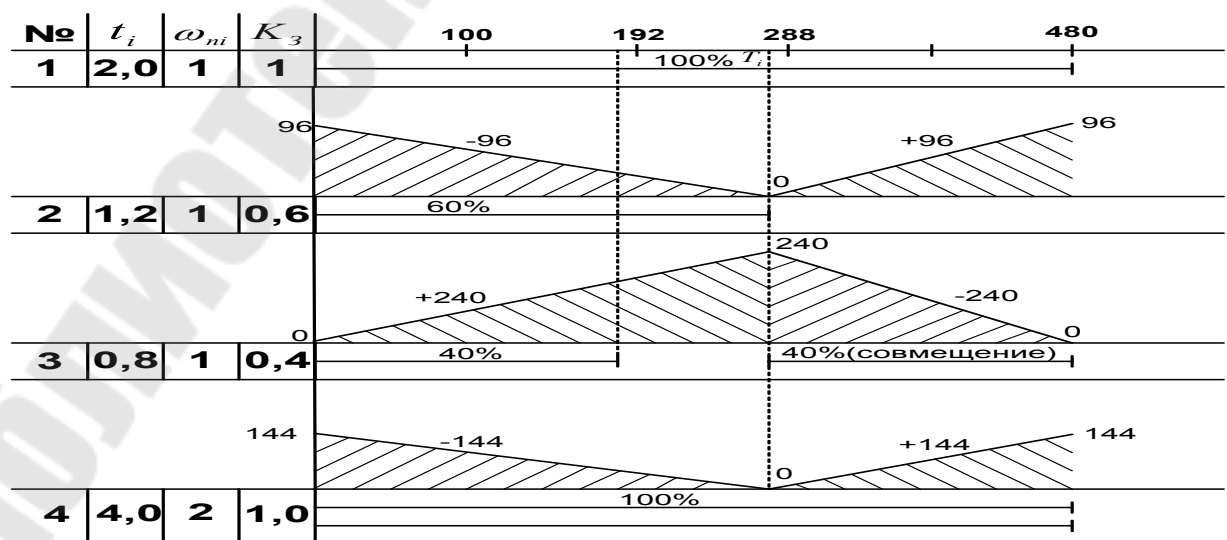


Рисунок 9 – Пример построения эпюр изменения МОЗ

Особенности расчета параметров многопредметных поточных линий. На групповых поточных линиях конструктивно однородные предметы труда различных наименований обрабатываются без переналадки линии, то есть несколько обрабатываемых деталей можно рассматривать как одну передаточную партию.

На переменнo-поточных линиях возникает переналадка рабочих мест при переходе от изготовления одних закрепленных за ними изделий на другие. Переменнo-поточные линии являются переходной формой от серийного к массовому типу производства, так как сочетают в себе серийную форму загрузки рабочих мест с непрерывно-поточным или прямоточным движением каждого предмета труда.

Особенностью организации переменнo-поточных линий является то, что закрепленные за линией однотипные объекты с одинаковым технологическим маршрутом имеют существенные различия в затратах времени на операцию. Поэтому работу таких линий целесообразно организовывать с переменными (частичными) тактами.

Расчет параметров многопредметной поточной линии осуществляется в следующей последовательности:

1) выбор условного изделия из изготавливаемых, с которым будут сравниваться все остальные изделия. Выбор осуществляется на основании трудоемкости изготовления или массы изделия (max);

2) на основе сделанного выбора условного изделия рассчитывают коэффициент приведения j -изделия к условному изделию

$$K_{j_{прив}} = \frac{\sum t_j}{\sum t_{усл}} \quad \text{или} \quad K_{j_{прив}} = \frac{m_j}{m_{усл}}, \quad (30)$$

где $\sum t_j$ – трудоемкость изготовления j -изделия, мин.;

$\sum t_{усл}$ – трудоемкость изготовления условного изделия, мин.;

m_j – масса j -изделия, кг;

$m_{усл}$ – масса условного изделия, кг.

3) рассчитывают программу выпуска j -го изделия в приведенных единицах

$$N_{j_{прив}} = N_j \cdot K_{j_{прив}}, \quad (31)$$

где N_j – программа выпуска j -го изделия, шт.;

4) рассчитывают действительный фонд времени работы линии

$$F_{\partial} = F(1 - \eta), \quad (32)$$

где η – потери рабочего времени, связанные с переналадкой;
 F – эффективный фонд времени работы линии, час.

5) определяют величину общего (условного) такта

$$r_{\text{усл}} = \frac{F_{\text{д}}}{\sum_{j=1}^n N_{j_{\text{прив}}}}, \quad (33)$$

где $\sum_{j=1}^n N_{j_{\text{прив}}}$ – суммарная программа выпуска в приведенных единицах

6) на основе условного такта и коэффициента приведения рассчитывают частные такты

$$r_j = r_{\text{усл}} \cdot K_{j_{\text{прив}}}, \quad (34)$$

7) определяют расчетное количество рабочих мест на каждой операции технологического процесса для каждой детали отдельно с помощью частного такта

$$\omega_{p_{ij}} = \frac{t_{ij}}{r_j}, \quad (35)$$

8) определяют принятое количество рабочих мест на каждой операции технологического процесса для каждой детали отдельно;

9) рассчитывают коэффициент загрузки оборудования на каждой операции технологического процесса

$$K_{з_{ij}} = \frac{\omega_{p_{ij}}}{\omega_{n_{ij}}}, \quad (36)$$

10) на основе проведенных расчетов составляется таблица параметров технологического процесса и определяется принятое количество рабочих мест в целом на линии.

Эффективность поточного производства. Созданный Г. Фордом конвейер на первых порах мог обеспечить невиданную для того времени производительность труда, но в настоящий момент поточное производство переживает глубокий кризис с социальной точки зрения.

Расчленение процесса на простейшие операции и закрепление их за отдельными рабочими местами с одной стороны, способствует быстрому приспособлению, обеспечивая минимальные затраты времени на выполнение операции, но с другой стороны постоянное однообразие работы, выполняемой в высоком темпе, ослабляет внимание, подавляет жизненную энергию

работника, так как лишает его расслабления, которое возникает при смене вида труда.

Научно-техническая сторона поточного производства вступает, таким образом, в противоречие с социальной его стороной. Поэтому поточное производство должно быть заменено другой формой организации производства либо модернизировано.

При этом решение проблемы находится в противоположном основным принципам организации идеального процесса направлении:

- обогащение труда рабочего и устранение монотонности путем укрупнения и объединения операций;
- отказ от конвейера как средства, определяющего строгий принудительный ритм производства;
- использование в трудовом процессе не только физической, но и умственной энергии рабочего;
- обеспечение гибкой связи между операциями и рабочими местами в процессе производства;
- снятие физической и психологической перегрузки в процессе труда.

На сегодняшний день выделяют три основных метода устранения отрицательных социальных последствий непрерывно-поточного производства:

• «шведский» – используется метод стандовой сборки, который позволяет повысить производительность труда. Участники бригады самостоятельно решают, как распределить работы между собой, чтобы выполнить задание в установленные нормы времени. Главным принципом работы является то, что темп работы задает коллектив, а не конвейер, обеспечивая при этом среднюю производительность;

• «германский» – предусматривает чередование участков автоматической и механической работы с созданием буферных зон для обеспечения гибкой связи. Благодаря этому рабочие места становятся независимыми друг от друга, укрупняются операции, облегчается вработываемость новичков, уменьшается текучесть кадров и снижаются простои оборудования;

• «японский» – предполагает укрупнение операций, сохранение конвейера, обеспечение ротации кадров и предоставление возможности каждому работнику при необходимости в любой момент остановить конвейер.

Рекомендуемая литература: [4, 9, 11, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 30, 31, 32, 34, 35, 37, 38, 39]

ОРГАНИЗАЦИЯ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ПРОИЗВОДСТВА

Понятие и классификация автоматических поточных линий. Суть автоматизации сводится к постепенному переходу управления вспомогательными и обслуживающими операциями от человека к машине, благодаря чему производство все в меньшей мере требует непосредственного участия человека.

Автоматизация производства развивалась в несколько этапов и каждый из них связан с передачей технике тех или иных функций управления. Основные этапы развития автоматизации производства:

- создание “жестких” автоматических линий и заводов автоматов, которые характеризуются жесткой межагрегатной связью и единым производственным циклом;
- появление и развитие электронно-программного управления оборудованием, т.е. появление станков с ЧПУ;
- создание и распространение микроэлектронной технологии и основанных на ней гибких производств, т.к. создались условия для перехода от массового к крупносерийному, серийному, мелкосерийному и единичному производству;
- интеграция производственных процессов на базе электронизации, т.е. слияние конструирования, разработки технологии изготовления продукции, управление материальными, людскими ресурсами и поставщиками в единую автоматизированную систему.

Автоматизированный производственный процесс – это производственный процесс, при котором все или преобладающая часть операций, требующих физических усилий рабочего передается машинам и осуществляется без его непосредственного участия, за рабочим остаются функции надзора, наладки и контроля.

Автоматизация производственного процесса достигается путем использования систем машин-автоматов, полуавтоматов и другого технологического оборудования, объединенного между собой средствами транспортировки, контроля и управления.

В основе автоматизированного производства лежат автоматические линии, которые обладают всеми преимуществами поточного производства позволяют непрерывность производственных процессов сочетать с автоматичностью их выполнения.

Автоматическая линия – это система машин-автоматов, размещенных по ходу технологического процесса и объединенных системой управления и автоматическими механизмами и устройствами для решения задач транспортировки, накопления заделов, удаление отходов, изменения ориентации.

Выделяют жесткие (синхронные) автоматические линии с характерной жесткой межагрегатной связью и единым циклом работы оборудования и гибкие (несинхронные) автоматические линии с гибкой межагрегатной связью. В этом случае каждая единица оборудования имеет индивидуальный магазин-накопитель межоперационных заделов.

Широкое применение в практике нашли роторные машины и роторные автоматические линии. Автоматическая роторная линия в отличие от автоматической монтируется в соответствии с требованиями технологического процесса из отдельных роторных машин и может быть перегруппирована на основе блочно-модульного принципа.

Главные преимущества автоматических роторных линий – высокая производительность, безотказность, возможность получения синхронного процесса, непрерывность транспортного движения, быстросъемность (без остановки ротора).

Роторные линии отличаются также определенной гибкостью. Они позволяют автоматизировать обработку некоторых однотипных деталей и получать высокие технико-экономические показатели.

Прогрессивная область техники – *робототехника*. Она решает задачи создания отдельных промышленных роботов и роботизированных объектов и процессов.

Промышленные роботы первого поколения (автоматические манипуляторы) работают по заданной «жесткой» программе. Промышленные роботы второго поколения оснащены системами адаптивного управления, представлены различными сенсорными устройствами и программами обработки сенсорной информации. Роботы третьего поколения позволяют выполнять самые сложные функции при замене в производстве человека, поскольку они обладают искусственным интеллектом.

Принципиальным отличием робототехники является ее широкая универсальность (многофункциональность) и гибкость (мобильность) при переходе на выполнение других, принципиально новых операций без дополнительных затрат.

Разнообразие производственных процессов предопределяет различные типы роботизированных технологических комплексов (РТК). Простейшим типом роботизированного технологического комплекса является роботизированная технологическая ячейка, в которой выполняется небольшое количество технологических операций. Роботизированная технологическая ячейка лежит в основе более крупных роботизированных комплексов: роботизированного технологического участка, роботизированной технологической линии. Роботизированный технологический комплекс может быть представлен в виде цеха, состоящего из нескольких роботизированных технологических участков, автоматизированных складов и транспортных промышленных роботов. Высшей формой развития роботизированного производства является роботизированный завод.

Расчет основных параметров автоматических поточных линий.
Для автоматических линий определяют:

- цикловую

$$q_u = \frac{N_u}{T_u}, \quad (37)$$

- потенциальную

$$q_n = \frac{N_u}{T_u + t_{m.o.}}, \quad (38)$$

- фактическую производительность

$$q_\phi = \frac{N_u}{T_u + t_{m.o.} + t_{o.o.}}, \quad (39)$$

где N_u – число изделий (деталей), изготавливаемых за один цикл, шт.;

T_u – время одного цикла, мин.;

$t_{m.o.}$ – время технологического обслуживания, мин.;

$t_{o.o.}$ – время организационного обслуживания, мин.

Время одного цикла равно сумме основного и вспомогательного времени

$$T_u = t_o + t_s, \quad (40)$$

где t_o – основное время (на обработку изделия), мин.;

t_s – вспомогательное время (на установку, закрепление и снятие изделия), мин.

Таким образом, при цикловой производительности простои линии полностью отсутствуют, при потенциальной учитываются затраты времени на регулировку и подналадку оборудования, а фактическая производительность учитывает потери времени по организационным причинам.

Технический уровень автоматической линии отражает уровень цикловых непроизводительных затрат времени и внецикловых простоев из-за плановых и внеплановых ремонтов. Определяется он коэффициентом технического использования ($K_{m.u}$)

$$K_{m.u} = \frac{q_n}{q_u}, \quad (41)$$

Коэффициент общего использования автоматической линии характеризует ее организационно-технический уровень, отражает все непроизводительные затраты времени (как технические, так и организационные)

$$K_{o.m.u} = \frac{q_\phi}{q_u}, \quad (42)$$

Цикл ротора ($T_{u.p.l}$) равен сумме интервалов, связанных с его поворотом на определенный угол:

$$T_{ц.р.л.} = t_{n.u} + t_{к.n} + t_3 + t_m + t_{o.u} + t_p + t_{m.m} + t_x, \quad (43)$$

где $t_{n.u}$ – передача заготовки из транспортного ротора в инструментальный блок рабочего ротора;

$t_{к.n}$ – контроль за правильностью положения, наличием или отсутствием заготовки перед обработкой;

t_3 – закрепление заготовки и подвод инструмента;

t_T – технологическая операция;

$t_{o.u}$ – отвод инструмента;

t_p – раскрепление изделия;

$t_{m.m}$ – передача изделия из технологического ротора в транспортный;

t_x – холостое движение инструментального блока.

Цикловая производительность автоматической роторной линии определяется по формуле

$$q_{ц.р.л.} = \frac{v_{m.p}}{l_p}, \quad (44)$$

где $v_{m.p}$ – окружная скорость перемещения позиции ротора;

l_p – шаг между позициями ротора.

Фактическая производительность автоматической роторной линии равна

$$q_{ф.р.л.} = \frac{q_{ц}}{K_{m.u}}, \quad (45)$$

где $K_{m.u}$ – коэффициент технического использования автоматической роторной линии.

Для отдельной роторной машины цикловая производительность определяется как произведение числа рабочих (инструментальных) позиций (n_u) на частоту вращения ротора (ω – величина, обратная длительности цикла) по формулам

$$q_{ц.p} = n_u \cdot \omega, \quad (46)$$

$$q_{ц.p} = n_u / T_{ц.p.л.}, \quad (47)$$

Такт роторной линии определяется временем перемещения заготовки и инструмента по окружности ротора между двумя смежными положениями.

$$r = \frac{h}{v_p}, \quad (48)$$

где h – шаг ротора;

v_p – окружная скорость ротора по центру инструмента.

Длительность полного операционного цикла обработки заготовки определяется от места загрузки заготовки до места выдачи ее с той же скоростью:

$$T_{ц} = \frac{l_n}{v_p}, \quad (49)$$

Длительность операционного цикла участия инструмента определяется временем полного оборота ротора ($l_{n.o.p}$):

$$T_{ци} = \frac{l_{n.o.p}}{v_p}, \quad (50)$$

Понятие гибкой производственной системы ее структура системы.

Гибкие производственные системы (ГПС) – эффективное средство автоматизации серийного производства, обеспечивающее переход с выпуска одного вида продукции на другой с минимальными затратами.

Эффективность ГПС достигается за счет снижения потребности в квалифицированных основных рабочих, оборудовании и производственных площадях, а также за счет повышения качества продукции.

Рост эксплуатационных и экономических показателей при внедрении ГПС обеспечивается за счет:

- взаимозаменяемости основного технологического оборудования;
- повышения коэффициента его использования;
- повышения уровня регламентации производства;
- автоматизации вспомогательных процессов;
- концентрации операций и сокращения в связи с этим основного и вспомогательного времени;
- использования многостаночного обслуживания и значительного сокращения сроков и объемов подготовки производства.

Под гибкой производственной системой понимают совокупность в разных сочетаниях оборудования с ЧПУ, роботизированных технологических комплексов, отдельных единиц технологического оборудования и систем обеспечения и функционирования в автоматном режиме в течении заданного интервала времени.

ГПС могут автоматически переналаживаться при производстве изделий произвольной номенклатуры в установленных пределах значений их характеристик. ГПС можно создавать на всех стадиях изготовления изделий: в заготовительном, сварочном, кузнечном, сборочном производстве. Наибольшее распространение ГПС получили в механической обработке деталей.

Структура и состав ГПС обусловлены наличием в них двух потоков: материального и информационного.

- материальный поток обеспечивает подачу заготовок, инструмента, обработку изделий, транспортировку изделий со склада к оборудованию и обратно, установку и снятие изделий, замену инструмента, контроль за обработкой и состоянием инструмента, уборку отходов;

- информационный поток обеспечивает передачу программ обработки непосредственно исполнительным органам оборудования, выполнение программы работы станков, роботов, складов и передаточных механизмов, групповое управление оборудованием и транспортно-накопительными системами, выполнение программы по управлению вспомогательными и обслуживающими процессами и планово-диспетчерскими функциями.

По организационным признакам различают следующие виды ГПС:

- гибкий автоматизированный модуль (ГМ) – технологическая единица оборудования, оснащенная манипуляторами для загрузки и выгрузки деталей и магазином для инструментов;

- гибкая автоматизированная линия (ГАЛ) – гибкая производственная система, в которой технологическое оборудование расположено в принятой последовательности выполнения технологических операций;

- гибкий автоматизированный участок (ГАУ) – гибкая производственная система, функционирующая по технологическому маршруту, в котором предусмотрена возможность изменения последовательности использования технологического оборудования;

- гибкий автоматизированный цех (ГАЦ) – гибкая производственная система, представляющая собой в различных сочетаниях совокупность гибких автоматизированных и роботизированных технологических участков для изготовления изделий заданной номенклатуры;

- система обеспечения функционирования технологического оборудования ГПС – совокупность взаимосвязанных автоматизированных систем, обеспечивающих проектирование изделий, технологическую подготовку их производства, управление гибкой производственной системой при помощи ЭВМ и автоматическое перемещение предметов производства и технологической оснастки.

В общем случае в систему обеспечения функционирования ГПС входят: автоматизированная транспортно-складская система (АТСС), система автоматизированного контроля (САК), автоматизированная система удаления отходов (АСУО), автоматизированная система инструментального обеспечения (АСИО), автоматизированная система управления технологическими процессами (АСУТП); автоматизированная система научных исследований

(АСНИ), система автоматизированного проектирования (САПР), автоматизированная система технологической подготовки производства (АСТПП), автоматизированная система управления ГПС (АСУ ГПС).

При расчете эффективности создания ГПС сравнение производится с группой аналогичного оборудования с обычным управлением. Эффективность ГПС определяется не только экономическими, но и социальными показателями, сокращением численности работников, повышением производительности труда и качества выпускаемой продукции, а также наиболее полным удовлетворением потребностей общества.

Рекомендуемая литература: [4, 9, 11, 16, 17, 18, 20, 21, 23, 24, 25, 30, 31, 34, 35, 37,39]

ОРГАНИЗАЦИЯ ИНСТРУМЕНТАЛЬНОГО ХОЗЯЙСТВА

Задачи и структура инструментального хозяйства предприятия. Современные промышленные предприятия характеризуются значительным удельным весом механического труда. На них используется множество различных видов инструмента и технологической оснастки, число наименований которых на крупных машиностроительных предприятиях доходит до нескольких десятков тысяч. Запас инструмента в денежном выражении может составлять до 40 % от общей суммы оборотных средств. Поэтому работа цехов, участков и рабочих мест зависит от своевременного обеспечения их различным инструментом. От качества и стойкости применяемого инструмента зависят использование материальных ресурсов, производительность труда, себестоимость продукции и другие показатели. Обеспечение инструментом основного производства осуществляет инструментальное хозяйство предприятия.

Инструментальное хозяйство – это совокупность общезаводских и цеховых подразделений предприятия (отделов, групп, цехов, участков), занятых определением потребности, приобретением, проектированием, изготовлением, ремонтом и восстановлением инструмента и оснастки, ее учетом, хранением, выдачей в цехи и на рабочие места.

Основные задачи инструментального хозяйства предприятия:

- определение потребности в инструменте;
- планирование его потребления и изготовления;
- изготовление инструмента новых прогрессивных конструкций;
- обеспечение инструментом производственного процесса и технической подготовки производства новых изделий;
- организация рациональной эксплуатации инструмента;
- ремонт и восстановление инструмента;
- организация хранения и учета инструмента;
- анализ эффективности использования инструмента;
- совершенствование планирования и организации производства инструмента и т.д.

Состав и структура инструментального хозяйства предприятия зависят от типа и масштаба производства, номенклатуры выпускаемой продукции и сложности применяемого инструмента. Типовое инструментальное хозяйство предприятия состоит из следующих подразделений:

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

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

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

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

5) *база восстановления инструмента* – занимается сортировкой и восстановлением инструмента;

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

7) *заточные отделения* в цехах.

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

- *по назначению:*
 - рабочий;
 - вспомогательный;
 - измерительный;
 - приспособления;
- *по характеру использования:*
 - специальный;
 - нормальный;
- *по виду обработки (операции):*
 - литейный, кузнечный, станочный (механическая обработка), сборочный и т. п.;
- *по виду оборудования, на котором применяется инструмент:*
 - токарный, сверлильный, фрезерный и т. д.;
- *по десятичной системе:*
 - весь инструмент разбирается на 10 групп, группа – на 10 подгрупп, подгруппа – на 10 видов, каждый вид – на 10 разновидностей и т. д. При этом первая цифра обозначает класс инструмента, вторая – подкласс, третья – группу и т. д.

Индексация состоит в присвоении каждому типоразмеру инструмента условного обозначения — шифра, образуемого по специальной системе, соответствующей принятой классификации.

К технологической оснастке относятся приспособления, штампы, пресс-формы и т. п. Для краткости все виды технологического оснащения здесь будем называть инструментом.

На предприятиях используются специальные формы организации инструментального хозяйства:

- *централизованная* – создается инструментальный отдел предприятия, в состав которого входят инструментальные цехи предприятия, участки, отделения и склады, которые своими силами и средствами обеспечивают все подразделения предприятия необходимым инструментом;
- *децентрализованная* – каждый цех предприятия самостоятельно обеспечивает свое производство необходимым инструментом;

- смешанная – происходит перераспределение работ между подразделениями инструментального хозяйства. Изготовлением инструмента занимается инструментальный цех предприятия, его содержанием и распределением – ЦИС, а восстановлением и ремонтом – цеха основного и вспомогательного производства.

Структура управления инструментальным хозяйством зависит от размеров предприятия, типа производства и общего количества работающих. Типовая структура управления инструментальным хозяйством может быть представлена в виде следующей схемы (рис.10)

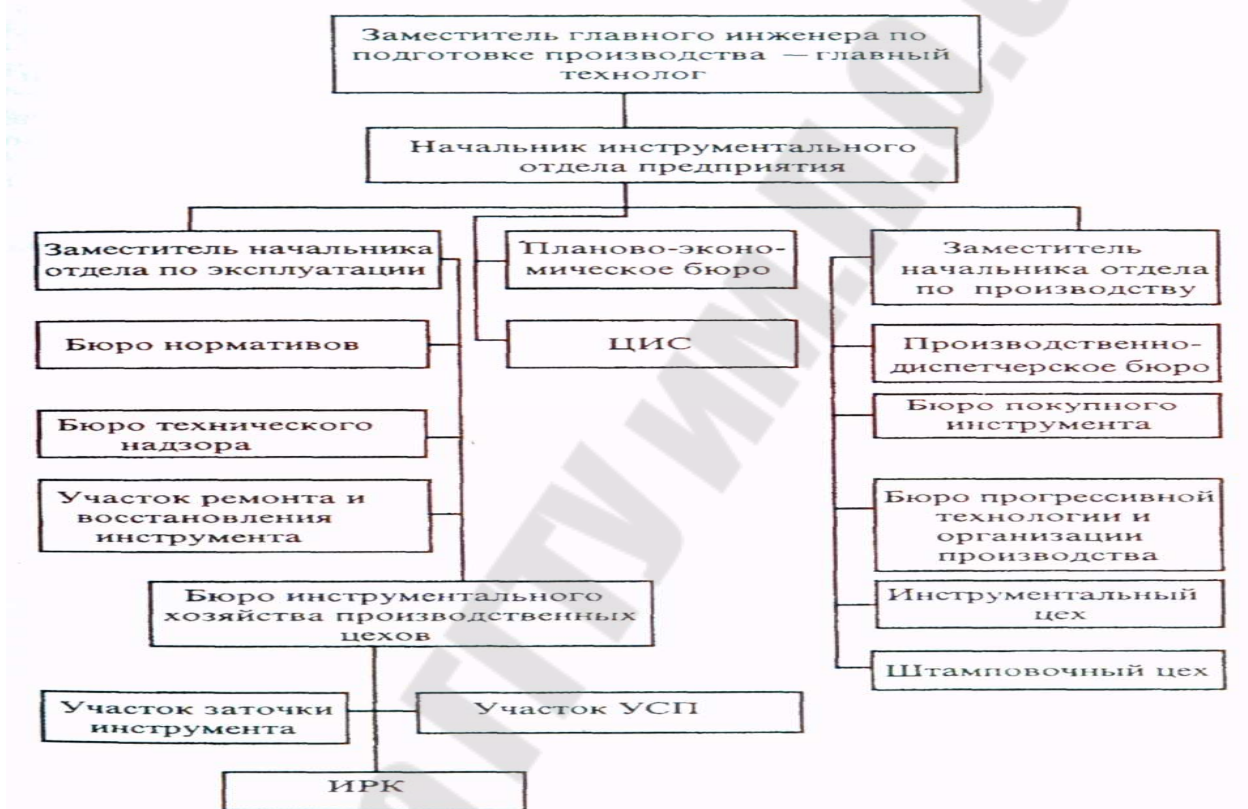


Рисунок 10 – Типовая структура управления инструментальным хозяйством крупного машиностроительного предприятия

Расчет потребности предприятия в инструменте. Обеспечение инструментом планируется в определенной последовательности, для чего необходимо:

- установить номенклатуру потребляемого инструмента;
- определить расход инструмента по каждому типоразмеру;
- рассчитать запасы и оборотный фонд инструмента по предприятию в целом.

Потребность предприятия по каждому инструменту на плановый период определяется

$$I_n = I_p + I_{o.ф} - I_{ф.н}, \quad (51)$$

где I_p – расход инструмента в плановом периоде;

$I_{o.ф}$ – норматив оборотного фонда инструмента на конец планового периода;

$I_{ф.н}$ – фактическое наличие инструмента на начало планового периода.

Для расчета расхода инструмента применяются следующие методы:

- статистический – на основе отчетных данных за прошлый период определяется фактический расход инструмента, приходящийся на 1000 руб. товарной продукции или на 1000 часов работы оборудования той группы, на которой используются соответствующие инструменты. Расход инструмента определяется суммарно в денежном выражении по данным бухгалтерского учета

$$I_p = I_{ф} \cdot \frac{B_n}{1000}, \quad (52)$$

где $I_{ф}$ – фактический расход инструмента за отчетный год;

B_n – плановый объем выпуска продукции.

Расход инструмента в натуральном выражении определяется

$$I_{pн} = I_{фр} \cdot \frac{B_n}{1000}, \quad (53)$$

где $I_{фр}$ – фактический расход инструмента на изготовление единицы продукции.

- по нормам оснастки рабочих мест. Под *нормой оснастки рабочего места* понимают количество инструмента, которое должно одновременно находиться на соответствующем рабочем месте в течение всего планового периода. Данный метод используется для расчета расхода инструмента долговременного пользования, который выдается рабочему по инструментальным книжкам и находится у него до полного износа.

Расчет расхода инструмента по нормам оснастки осуществляется по формуле

$$I_p = \sum_{k=1}^m \left(\frac{I_{p.k.} + T_{н.и.}}{T_{ф.и.}} \right), \quad (54)$$

где $I_{p.k.}$ – количество инструмента одновременно находящегося на k -том рабочем месте;

$T_{п.и.}$, $T_{ф.и.}$ – плановый и фактический сроки службы инструмента до полного износа в месяцах.

• по нормам расхода. *Норма расхода инструмента* – количество инструмента, необходимого для обработки одной детали или выполнения определенного объема работ.

Расход инструмента определяется для планового периода по формуле

$$I_p = \sum_{a=1}^c H_{p.u.} * n_u * B_{n_a}, \quad (55)$$

где $H_{p.u.}$ – норма расхода инструмента на одну деталь;

n_u – количество инструмента, одновременно задействованного на обработке данной детали.

В массовом и серийном производстве *норма расхода режущего инструмента* определяется по формуле

$$I_p = \frac{N \cdot t_m \cdot n}{T_{изн.} \cdot (1 - k) \cdot 60}, \quad (56)$$

где t_m – машинное время изготовления (обработки) единицы продукции, мин.;

$T_{изн.}$ – норма износа инструмента, ч.;

k – коэффициент, учитывающий преждевременный выход из строя инструмента (преждевременную убыль).

Норма износа инструмента – время работы инструмента до полного износа

$$T_{изн.} = (K_n + 1) \cdot t_{ст}, \quad (57)$$

где K_n – количество переточек;

$t_{ст}$ – стойкость инструмента (время работы между переточками), ч.

Количество переточек

$$K_n = \frac{L}{\ell}, \quad (58)$$

где L – величина рабочей части инструмента, мм;

ℓ – величина слоя, снимаемого за одну переточку, мм.

Расход штампов на программу находится по формуле

$$P_{ш} = \frac{D_{ш} \cdot Y_{ш}}{Y_{\partial} \cdot P_{\partial}}, \quad (59)$$

где $D_{ш}$ – план производства штампуемых деталей;
 $У_{ш}$ – число ударов при штамповке детали;
 $У_{д}$ – число ударов при штамповке до полного износа;
 $П_{д}$ – число допустимых переточек или ремонтов матриц до полного износа.

Расход мерительного инструмента устанавливается по формуле

$$P_m = \frac{D_m \cdot Ч_i \cdot K_k}{H_{им} \cdot (1 - K_y)}, \quad (60)$$

где D_m – детали, подлежащие промерам, шт.;;
 $Ч_i$ – число измерений на деталь;
 K_k – коэффициент выборочного контроля;
 $H_{им}$ – норма износа мерительного инструмента, которая представляет собой число промеров до его полного износа.

В единичном и мелкосерийном производстве норма расхода инструмента определяется:

$$H_{р.и.} = \frac{1000 \cdot K_m \cdot K_n}{T_{изн} (1 - K_y)}, \quad (61)$$

где $H_{ри}$ – норма расхода данной группы режущего инструмента на 1000 ч работы оборудования, шт.;

K_m – коэффициент машинного времени, характеризующий отношение машинного времени к штучному для данной группы оборудования (в единичном производстве он равен 0,4-0,6, в мелкосерийном – 0,75);

K_n – коэффициент применяемости данного инструмента, который зависит от вида инструмента, характеристики металлорежущего оборудования и типа производства.

Оборотный фонд инструмента по предприятию устанавливается на все его виды и типоразмеры. Он складывается из запасов с ЦИС и оборотных фондов цехов. Общий запас инструментов в ЦИС складывается из переходящего (расходного), страхового (резервного) запаса. Оборотный фонд цехов ($I_{ц}$) состоит из переходящего, страхового запаса в ИРК, а также инструмента, находящегося на рабочих местах, в заточке, ремонте и восстановлении.

Минимальный оборотный фонд инструмента на предприятии равен

$$I_{min} = I_{ц} + I_{цис}, \quad (62)$$

Максимальный оборотный фонд инструмента

$$I_{\max} = I_{\min} + I_{\text{цис,пз}}, \quad (63)$$

Организация работы центрального универсального склада (ЦИС). Выполнение функций по приемке, хранению, учету, выдаче и регулированию снабжения инструментом цехов предприятия возлагается на центральный инструментальный склад, а в цехах – на инструментально-раздаточные кладовые (ИРК).

Основные задачи ЦИС:

- хранение запасов стандартного инструмента, отдельных видов специального инструмента, а также продукции инструментального и штампового цехов;

- выдача в установленном порядке инструмента в цехи предприятия.

ЦИС осуществляет выдачу инструмента в инструментальные раздаточные кладовые цехов на основе их требований или лимитно-заборных карт.

ИРК осуществляет выдачу инструмента на рабочие места взамен на изношенный или затупленный.

Выдача и учет инструмента на рабочие места, а также возврат его в ИРК организуется в зависимости от его применимости, типа производства и принятой системы обслуживания.

В зависимости от участия в этом процессе основного рабочего различают:

- активную систему обеспечения рабочих мест инструментом (весь необходимый инструмент доставляется на рабочее место периодически вспомогательными рабочими);

- пассивная система обеспечения (сам рабочий получает инструмент и сдает его).

Смена инструмента может осуществляться:

- принудительно (через определенные промежутки времени, соответствующие его стойкости);

- в зависимости от его износа.

Активная система обслуживания рабочих мест с принудительной заменой инструмента получила широкое внедрение на поточных и автоматических линиях, она базируется на следующих основных положениях:

- доставка инструмента на рабочие места и возврат его для обмена осуществляется только работниками ИРК;

- на рабочее место подается инструмент тех типоразмеров, которые необходимы по техпроцессу;

- инструмент передается наладчику, который обслуживает станки и заменяет затупившийся инструмент;

- принудительная смена инструмента производится через определенные промежутки времени работы или после обработки определенного количества деталей;

- сборка и подналадка инструмента при необходимости производится вне станка;
- оборотный фонд инструмента создается и поддерживается на уровне, обеспечивающем возможность его принудительной замены.

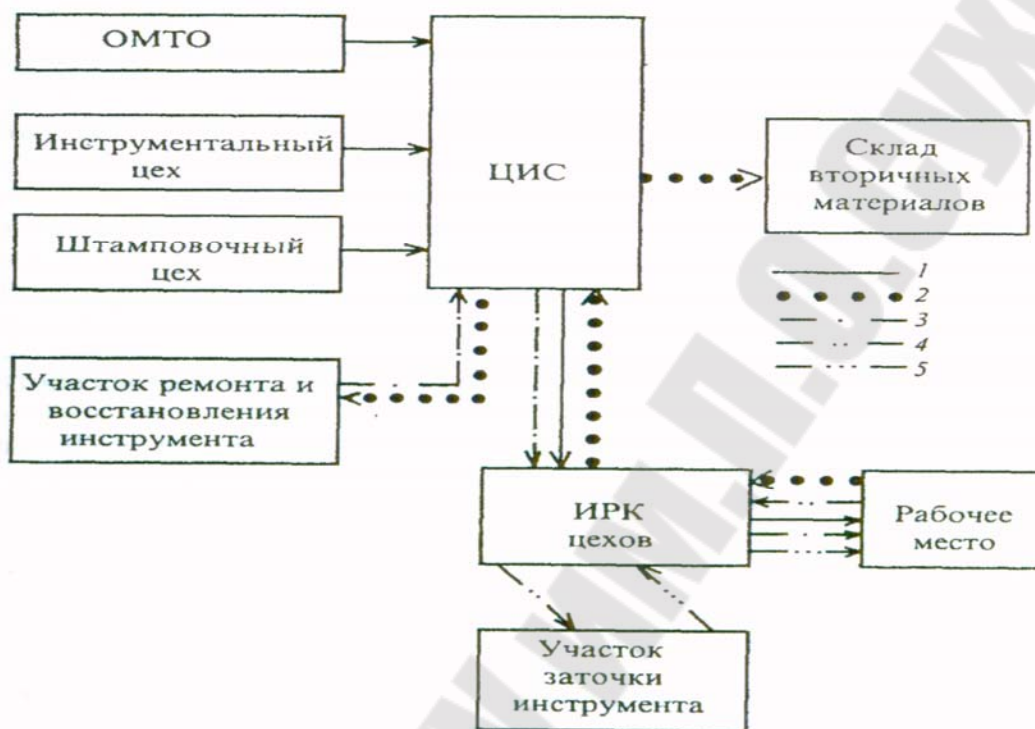


Рисунок 11 - Схема обращения инструмента на предприятии

- ▶ Новый инструмент.
-▶ Изношенный инструмент.
- ▶ Отремонтированный инструмент.
-▶ Восстановленный инструмент.
- ▶ Затупленный инструмент, требующий ремонта.

Пути совершенствования организации инструментального хозяйства предприятия. Рациональная организация инструментального хозяйства должна стимулировать внедрение в производство прогрессивных видов инструмента, улучшение его качества, что в свою очередь позволит решить ряд вопросов совершенствования организации производства.

Основные пути совершенствования инструментального хозяйства:

- повышение уровня стандартизации и унификации используемого инструмента;
- организация подразделений на предприятиях по восстановлению инструмента;
- совершенствование планирования, учета и организации инструментального хозяйства с помощью электронных средств и т.д.

Рекомендуемая литература: [4, 9, 16, 17, 18, 20, 21, 23, 24, 25, 30, 31, 34, 35, 37, 39]

ОРГАНИЗАЦИЯ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО ХОЗЯЙСТВА

Задачи и состав энергетического хозяйства предприятия. Энергетическое хозяйство предприятия – вспомогательный участок предприятия и элемент энергетических систем района, представляющий собой совокупность процессов по производству, преобразованию, распределению и использованию всех видов энергетических ресурсов

Энергетическое хозяйство предприятия обеспечивает производство на данном предприятии различными видами энергии и энергоносителей, осуществляет монтаж, эксплуатацию и ремонт энергооборудования в производственных цехах и подразделениях предприятия.

Наибольший удельный вес в энергопотреблении занимает электрическая энергия (более 30%). Электроснабжение предприятия осуществляется в основном от районных энергетических систем или от собственных электростанций. Теплоносители (пар и горячая вода) поступают от тепловых сетей территориальных энергосистем. Воздухоснабжение предприятия осуществляется децентрализованно при помощи компрессорных установок, которые обеспечивают подачу на рабочие места сжатого воздуха.

Важными факторами, определяющими правильно организованную систему энергоснабжения, являются надежность и бесперебойное обеспечение энергией.

Структура и объем энергетического хозяйства предприятия зависят от вида продукции, технического процесса, производственной мощности и связи с территориальной энергетикой.

Энергетическое хозяйство предприятия делится

- общее: генерирующие, преобразующие сооружения, установки и устройства, которые объединяются в специальные подразделения (теплосилового цех – контрольные установки, тепловую сеть предприятия, водоснабжение, канализация, компрессорные установки, сеть сжатого воздуха, кондиционеры, мазутоперекачивающие установки; электросилового цех – понижающие подстанции, трансформаторные установки, кабельные сети, электролинии; газовый цех – газопроводная сеть, кислородная станция, склады с баллонами; электрический цех – ремонт электрооборудования; слаботочный цех – обслуживание АТС, коммутаторных установок, аккумуляторное подразделение, обслуживание радиотелевизионной сети, вычислительные центры);

- цеховое – первичные энергоприемники (термопечи, станки, подъемно-транспортное оборудование и т. д.).

Примерный состав энергетического хозяйства предприятия выглядит следующим образом:

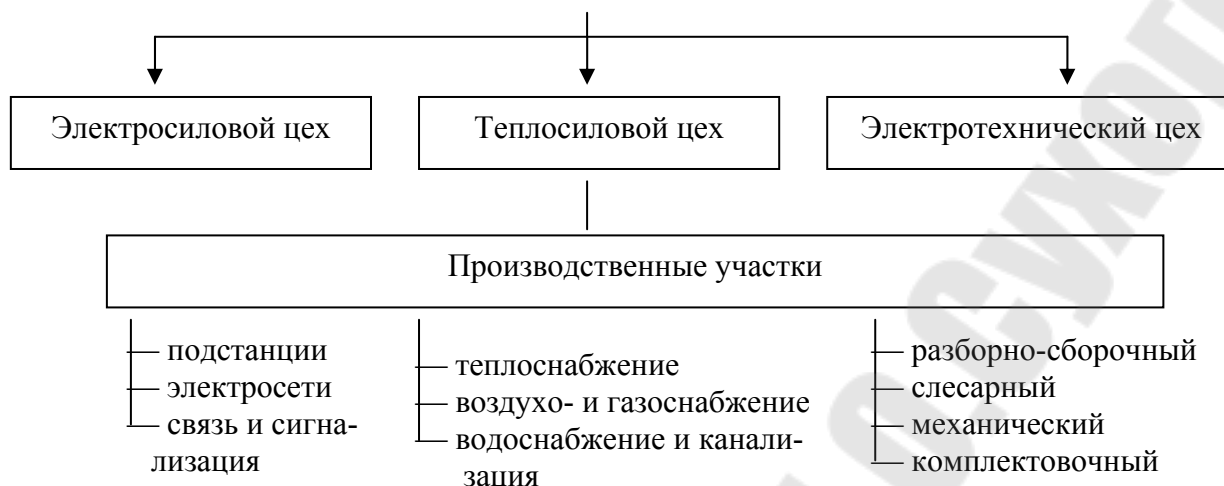


Рисунок 12 – Типовой состав энергетического хозяйства предприятия

Нормирование и планирование производства и расхода энергоресурсов. Возрастающие объемы потребления топливно-энергетических ресурсов требуют повышения точности планирования и прогнозирования энергопотребления.

Процесс прогнозирования предусматривает исследование влияния экономических, технологических и организационных факторов на принятие решений, которые должны отражать тенденции изменения энергопотребления и учитывать их возможное изменение на ближайшую перспективу.

Методы краткосрочного прогноза основаны на исследовании тенденции прошлых лет, усреднении этих показателей и получении зависимостей, которые количественно отражают влияние различных факторов. Для прогнозирования широко используются экономико-математические методы и модели, а также вычислительная техника, что наиболее важно для предприятий с многономенклатурным выпуском продукции, где прогнозирование ведется на основе нормирования и расчета расхода энергии по планируемому объекту и норм расхода по видам энергии.

Для крупных энергетических агрегатов при планировании составляются энергетические балансы и устанавливаются зависимости, показывающие влияние отдельных факторов на величину удельного расхода энергии. Эти зависимости используются при аналитическом нормировании удельных расходов энергоресурсов.

На предприятиях преобладает опытно-статистический метод планирования, основанный на фактических удельных нормах, достигнутых за прошлый период.

Нормирование расхода топлива и энергии – установление плановой нормы их потребления. Основным условием, определяющим целесообразность и эффективность нормирования является требование дифференциации норм исходя из объемов производства, видов выпускаемых изделий и применяемого оборудования.

В основу нормирования положены энергетические балансы

$$W_{n.p.} = W_{n.э.} + W_{n.c.}, \quad (64)$$

где $W_{n.p.}$ – объем произведенной энергии;
 $W_{n.э.}$ – потребленная энергия;
 $W_{n.c.}$ – потери энергии в сетях.

Резерв экономии энергии или потенциал энергосбережения определяется на основе сравнения расхода энергоресурсов в фактическом ($W_{ф}$) и оптимальном ($W_{опт}$) энергобалансах

$$W_{э} = W_{ф} + W_{опт} \quad (65)$$

Общая потребность предприятия в конкретном виде топлива или энергии (\mathcal{E}) определяется по формуле

$$\mathcal{E} = \mathcal{E}_n \Pi + \mathcal{E}_{осв} + \mathcal{E}_o + \mathcal{E}_в + \mathcal{E}_{пр} + \mathcal{E}_{ст} + \mathcal{E}_c, \quad (66)$$

где \mathcal{E}_n – норма расхода силовой и технологической энергии на единицу товарной продукции, кВт·ч, кДж/м³;

Π – планируемый объем производства в натуральном выражении;

$\mathcal{E}_{осв}$ – расход энергии на освещение;

\mathcal{E}_o – расход энергии на отопление;

$\mathcal{E}_в$ – расход энергии на вентиляцию;

$\mathcal{E}_{пр}$ – потребность энергии на прочие нужды;

$\mathcal{E}_{ст}$ – отпуск на сторону;

\mathcal{E}_c – потери в сетях предприятия.

В результате расчета общей потребности устанавливается лимит по видам топлива и энергии в натуральном и стоимостном выражении для предприятия в целом.

Общий расход энергии по предприятию принято делить на две части:

- переменную часть, т. е. зависящую от объема выпускаемой продукции, составляет расход всех видов энергии на двигательные и технологические цели.

Расход энергии по переменной части определяется по формуле

$$\mathcal{E} = H_p \cdot B_{m.n}, \quad (67)$$

где H_p – сводная норма расхода энергии на 1000 р. товарной продукции, кВт;

$B_{т.п}$ – плановый объем товарной продукции, тыс. р.

• постоянная часть, т. е. не зависящая от объема выпускаемой продукции, – это расход энергии на освещение, отопление, привод вентиляционных устройств и др.

Годовой расход силовой электроэнергии определяют по установленной мощности силовых токоприемников и коэффициентов спроса, использования по времени и мощности

$$\mathcal{E} = \frac{M_d \cdot \Phi_d \cdot K_M \cdot K_{3,0}}{K_1 \cdot K_2}, \quad (68)$$

где M_d – суммарная установленная мощность по группе оборудования, кВт;

Φ_d – действительный годовой фонд времени работы оборудования, ч;

K_M – коэффициент, учитывающий загрузку оборудования по мощности;

$K_{3,0}$ – коэффициент, учитывающий неравномерность использования оборудования по времени;

K_1 и K_2 – коэффициенты, учитывающие соответственно КПД двигателей и потери в сети.

Потребность в топливе для производственных нужд (термическая обработка металла, плавка металла, сушка литейных форм, стержней)

$$P_{m.n} = \frac{q \cdot N}{K_3}, \quad (69)$$

где q – норма расхода условного топлива на единицу выпускаемой продукции;

N – объем выпуска продукции за расчетный период в соответствующих единицах измерения (т, шт.);

K_3 – калорийный эквивалент применяемого вида топлива.

Потребность в топливе для отопления производственных, административных и других зданий

$$P_{m.om} = \frac{q_m \cdot t_o \cdot F_d \cdot V_3}{1000 \cdot K_y \cdot \eta_k}, \quad (70)$$

где q_m – норма расхода тепла на 1 м³ здания при разности наружной и внутренней температур в 1°С, ккал/ч;

t_o – разность наружной и внутренней температур отопительного периода, °С;

F_d – длительность отопительного периода, ч;

V_3 – объем здания по наружному обмеру, м³;

K_y – теплотворная способность условного топлива, ккал/кг;

η_k – коэффициент полезного действия котельной установки.

Количество электроэнергии для производственных целей

$$P_{элпц} = \frac{W_y \cdot F_э \cdot K_з \cdot K_0}{K_c \cdot \eta_э}, \quad (71)$$

где W_y – суммарная установленная мощность электромоторов оборудования, кВт;

$F_э$ – эффективный фонд времени работы потребителей электроэнергии, ч;

$K_з$ – коэффициент загрузки оборудования;

K_0 – коэффициент одновременной работы потребителей электроэнергии;

K_c – коэффициент полезного действия питающей электрической сети;

$\eta_э$ – коэффициент полезного действия установленных электромоторов.

Количество электроэнергии для освещения помещений

$$P_{элo} = \frac{\omega_{св} \cdot P_{св} \cdot F_э \cdot K_0}{1000}, \quad (72)$$

где $\omega_{св}$ – число светильников, шт.;

$P_{св}$ – средняя мощность одного светильника, Вт;

$F_э$ – эффективный фонд времени работы светильников, ч;

K_0 – коэффициент одновременной работы светильников.

Количество пара для отопления здания

$$P_{ном} = \frac{q_n \cdot t_o \cdot F_d \cdot V_з}{1000 \cdot i}, \quad (73)$$

где q_n – норма расхода пара на 1 м³ здания при разности наружной и внутренней температур в 1°С, ккал/ч;

t_o – разность наружной и внутренней температур отопительного периода, °С;

F_d – длительность отопительного периода, ч;

$V_з$ – объем здания по наружному обмеру, м³;

i – теплосодержание пара, ккал/кг.

Количество сжатого воздуха для производственных целей

$$P_{воздн.ц} = k \cdot \sum_{i=1}^m d \cdot K_u \cdot F_э \cdot K_э, \quad (74)$$

где k – коэффициент, учитывающий потери сжатого воздуха;

d – расход сжатого воздуха при непрерывной работе воздухоприемника, $\text{м}^3/\text{ч}$;

K_n – коэффициент использования воздухоприемника во времени;

F_3 – эффективный фонд времени работы воздухоприемника, ч;

K_3 – коэффициент загрузки воздухоприемника;

m – количество воздухоприемников, шт.

Количество воды для производственных целей

$$P_{\text{в.ц}} = \frac{q_{\text{в}} \cdot \omega_n \cdot F_3 \cdot K_3}{1000}, \quad (75)$$

где $q_{\text{в}}$ – часовой расход воды на единицу оборудования, л;

ω_n – принятое количество оборудования, шт.;

F_3 – эффективный фонд времени работы оборудования, ч;

K_3 – коэффициент загрузки оборудования;

Основные мероприятия по рационализации потребления энергоресурсов. Работа энергетического хозяйства оценивается системой технико-экономических показателей, которая должна всесторонне охватывать энергетику предприятия как в отношении экономичности производства и потребления энергии, так и в отношении различного рода структурных соотношений, характеризующих энергетический баланс предприятия.

Технико-экономические показатели энергохозяйства объединяют в следующие группы:

♦ показатели экономичности производства и распределения энергии. К ним относят: удельный расход топлива на производство электроэнергии и теплоты, коэффициенты полезного действия генерирования электрической и тепловой энергии, удельный расход электрической энергии на 1000 м^3 сжатого воздуха, удельный расход электроэнергии или топлива на тонну жидкого металла или годного литья, на тонну поковок, на одну деталь или на одну операцию и т. д.;

♦ показатели себестоимости энергии и удельной величины энергетических затрат. Например, себестоимость $1 \text{ кВт}\cdot\text{ч}$ электрической энергии, 1 МДж тепловой энергии, 1000 м^3 сжатого воздуха;

♦ показатели энерговооруженности, в частности электровооруженности, вооруженности тепловой энергией, показатели вооруженности первичными энергоресурсами – топливом.

При анализе работы энергетического хозяйства выявляются:

- эффективность режима энергопотребления производства, цеха, агрегата;

- характер работы технологических установок во времени (в течение суток, дней недели и месяца, летом и зимой и т. п.);

- рациональность структуры распределения и учета потребления энергоносителей с оценкой источников их поступления и потребления;

- эффективность распределения расхода всех видов энергоносителей по предприятию;
- взаимосвязь показателей расхода энергоносителей обследуемого производства со смежными технологическими производствами;
- фактические и нормативные потери энергоносителей в распределительных сетях и системах;
- случаи аварийности в системах производства, потребления и распределения энергоносителей на предприятии.

Пути совершенствования энергетического хозяйства являются:

1. Организация работы по экономии топлива и энергии. Мероприятия по экономии топлива и энергии на предприятии можно объединить в следующие группы:

- энергетические, направленные на повышение экономичности производства, транспортировки и использования энергоресурсов;
- технологические, направленные на совершенствование технологии и улучшение режима работы оборудования и обеспечивающие тем самым сокращение расхода энергоресурсов на единицу продукции;
- организационно-экономические, направленные на совершенствование хозяйственного расчета внутри предприятия, внедрение технически обоснованных норм расхода топлива и энергии, стимулирование работающих за эффективное использование ТЭР.

Резервы экономии топлива и энергии определяются следующим образом:

- 60-70% экономии дает разработка и использование нового экономичного энергосберегающего оборудования, внедрение менее энергоемких технологий, применение средств автоматизации и контроля энергопотребления.
- 20-25% экономии можно получить путем снижения потерь энергоресурсов на стадии потребления, а также при транспортировке и хранении;
- 10-15% экономии могут дать организационно-технические мероприятия по рационализации потребления, включая использование вторичных энергоресурсов.

2. Выбор и использование наиболее экономичных энергоносителей. Эта задача должна осуществляться на основе комплексного решения вопросов энергетики, технологии и экономики. Если энергетические балансы района, предприятия позволяют применять несколько энергоносителей, а технология производства – соответственно различные способы изготовления продукции, то выбор наиболее экономичного энергоносителя производится на основе сравнительного анализа удельных норм расхода технологического топлива и энергии, а также их использования по всей энергетической цепочке.

3. Создание базы стандартизации энергосбережения и совершенствование тарифной политики в энергетике. Необходимо обеспечить систему мер по процедурам разработки и утверждения стандартов, которая обеспечит установление объективного значения норматива энергопотребления. Кроме то-

го, необходима продуманная тарифная политика. Высокие тарифы вынуждают многие промышленные предприятия создавать собственные энергоисточники, энергетически менее эффективные, чем в энергосистеме, а также нерационально использовать электроэнергию на цели теплоснабжения. При этом оставшиеся потребители вынуждены брать на себя весь груз перекрестного субсидирования, подрывая тем самым свою экономическую эффективность и конкурентоспособность.

Рекомендуемая литература: [4, 9, 16, 17, 18, 20, 21, 23, 24, 25, 30, 31, 34, 35, 37, 39]

ОРГАНИЗАЦИЯ РЕМОНТНОГО ХОЗЯЙСТВА

Задачи и состав ремонтного хозяйства предприятия. В процессе эксплуатации машины и оборудование подвергаются физическому и моральному износу: теряется работоспособность, точность. Их прежние качества восстанавливаются путем ремонта. Ремонт – комплекс мероприятий по восстановлению параметров технических характеристик оборудования и обеспечению дальнейшей его эксплуатации.

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

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

Ремонтное хозяйство состоит из аппарата отдела главного механика, ремонтно-механического цеха (РМЦ), цеховых ремонтных бюро (ЦРБ), службы цехового механика, смазочного и эмульсионного хозяйства, складов оборудования и запасных частей.

Функции, структура и количественный состав различных подразделений отдела главного механика (ОГМ) изменяются в зависимости от масштабов ремонтных работ, особенностей их структуры и специфических особенностей предприятия в целом (производственная структура, схема управления, уровень специализации и т. п.).

Выполнение ремонтных работ может быть организовано следующими *методами*:

- централизованным – ремонты всех видов и некоторые работы по техническому обслуживанию проводятся силами ремонтно-механического цеха (РМЦ), который располагает специализированными рабочими бригадами, необходимым универсальным оборудованием, запасными частями и так далее;
- децентрализованным – все виды ремонтных работ и изготовление части сменных деталей осуществляются силами и средствами цеховых ремонтных служб, а РМЦ выполняет работы по капитальному ремонту и модернизации сложного оборудования, изготавливает запасные части массового применения, восстанавливает детали, требующие применения специального оборудования;
- смешанным.

Управление РХП осуществляет главный механик предприятия, который подчиняется главному инженеру. Главный механик руководит работой отдела и подчиненного ему РМЦ, а также осуществляет функциональное руководство цеховыми ремонтными службами, координирует работу по техническому обслуживанию и ремонту оборудования.

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

1. *Ремонт по потребности*, т. е. по мере остановки оборудования. Это может вызвать срыв выполнения планового задания, брак продукции и т. д. Увеличиваются время и затраты на ремонт оборудования в связи с износом сопряженных деталей. При этом методе работу ремонтно-механического цеха невозможно планировать.

2. *Метод по дефектным ведомостям*, выполняется осмотр оборудования и составляется дефектная ведомость, в которой отражается, что и когда надо ремонтировать. Заранее служба главного механика здесь также не может планировать ремонтные работы.

3. Третий метод организации ремонтного хозяйства базируется на системах *планово-предупредительного ремонта (ППР)* и *технического обслуживания и ремонта (ТОР)*.

Система технического обслуживания и ремонта оборудования. Система планово-предупредительных ремонтов. Они представляют собой совокупность организационно-технических мероприятий по уходу, надзору, обслуживанию и ремонту оборудования, по заранее составленному плану. В основе этих систем лежат принципы плановости и профилактики.

Цель этого метода – предупредить остановку оборудования из-за возможных отказов и аварий.

Эти системы включают в себя:

- уход за оборудованием основными рабочими в начале и в конце смены, что повышает их ответственность за состояние оборудования. Кроме того, за состоянием оборудования повседневно наблюдают дежурные слесари, электрики, смазчики, устраняющие возникшие мелкие неисправности;

- техническое обслуживание, включающее комплекс операций по поддержанию работоспособности оборудования: осмотры выполняются дежурными слесарями 1-2 раза в месяц, промывки, проверки на точность, последние производятся наладчиком или слесарем совместно с представителем отдела технического контроля;

- ремонты.

Система ППР включает три вида ремонта: малый или текущий (М или Т), средний (С) и капитальный (К). В основном она применяется для устаревшего оборудования.

Для нового, дорогостоящего оборудования рекомендуется система ТОР, включающая два вида ремонта: текущий (Т) и капитальный (К). Основной же упор в ней сделан на техническое обслуживание оборудования.

Текущий (малый) ремонт – это минимальный по объему ремонт, при котором заменяются и восстанавливаются отдельные части (детали, узлы) оборудования, выполняется регулировка его механизмов. Проводится он на месте эксплуатации оборудования в нерабочее время. Цель такого ремонта – обеспечить работоспособность оборудования до очередного планового ремонта.

При *среднем ремонте* производится частичная разборка агрегата, замена изношенных деталей и узлов. По своему объему он занимает промежуточное положение между текущим (малым) и капитальным ремонтами. При системе ТОР он не производится.

Капитальный ремонт – это наибольший по объему и сложности вид ремонта. При нем полностью разбирается оборудование, заменяются все изношенные детали и узлы, производится регулировка механизмов для восстановления полного или близкого к полному ресурса. Обычно он сопровождается модернизацией оборудования.

Под *модернизацией оборудования* понимается внесение в конструкцию машин изменений с целью частичной ликвидации последствий морального износа. Типовые проекты модернизации оборудования разрабатываются в централизованном порядке предприятиями, изготавливающими данное оборудование. Проекты частичной модернизации могут разрабатываться силами машиностроительных предприятий, эксплуатирующих соответствующее оборудование.

Система планово-предупредительного ремонта на предприятии предусматривает проведение ее технической подготовки. Конструкторская подготовка включает составление альбомов, чертежей сменных деталей, определение номенклатуры сменных деталей и сборочных единиц. Технологическая подготовка заключается в формировании типовых процессов сборки-разборки агрегатов, изготовлении наиболее сложных и трудоемких деталей, составление дефектовочной ведомости при капитальном ремонте. Организационно-экономическая подготовка обеспечивает создание постоянно возобновляемого запаса сменных деталей, определение трудоемкости ремонта, подбор по составу и квалификации ремонтных бригад, обеспечение ритмичной загрузки оборудования, определение экономической эффективности от проведения того или иного вида технического воздействия.

Система планово-предупредительного ремонта и типовая система технического обслуживания и ремонта базируются на следующих основных нормативах:

- *категория ремонтной сложности* – степень сложности ремонта агрегата, которая зависит от его технических и конструктивных особенностей, точности изготовления деталей и особенностей ремонта;
- *ремонтная единица* – условный показатель, характеризующий нормативные затраты времени на ремонт оборудования первой категории сложности. За единицу ремонтной сложности механической части принята ремонтная сложность условного оборудования, трудоемкость капитального ремонта которого в условиях среднего РМЦ составляет 50 ч., а за единицу ремонтной сложности электрической части оборудования – 12,5 ч.;
- *структура ремонтного цикла* – перечень и последовательность выполнения работ по осмотру и ремонту в период между капитальными ремонтами или с момента первого ввода в эксплуатацию и до первого капитального ремонта;

• *продолжительность ремонтного цикла* определяется на основе износоустойчивости базовых деталей и узлов оборудования, которые в свою очередь зависят от технического назначения конструкции, ее размеров, интенсивности и условий эксплуатации, срока службы оборудования. Расчет длительности ремонтного цикла производится по формуле

$$T_{p.ц.} = H_{p.ц.} \cdot \beta_1 \cdot \beta_2 \cdot \beta_3 \cdot \beta_4 \cdot \beta_5 \cdot \beta_6, \quad (76)$$

где $H_{p.ц.}$ – исходная нормативная продолжительность ремонтного цикла для определенного вида оборудования, ч.;

$\beta_1, \beta_2, \beta_3, \beta_4, \beta_5, \beta_6$ – коэффициенты, учитывающие тип производства, вид обрабатываемого материала, условия эксплуатации и размеры оборудования соответственно;

• *длительность межремонтного и межосмотрового периода*. Под длительностью ремонтного цикла понимают наименьший повторяющийся период эксплуатации оборудования, в течение которого осуществляются в установленной последовательности все виды технического обслуживания и ремонта в соответствии со структурой ремонтного цикла.

Длительность межремонтного цикла и межосмотрового периода определяются по формулам

$$D_{м.р.} = \frac{T_{p.ц.*}}{(n_c + n_m + 1)}, \quad (77)$$

$$D_{м.о.} = \frac{T_{p.ц.*}}{(n_c + n_m + n_o + 1)}, \quad (78)$$

где $T_{p.ц.*}$ – календарная продолжительность ремонтного цикла, лет;

n_c, n_m, n_o – количество средних, текущих ремонтов и осмотров в структуре ремонтного цикла, шт.

• *трудоемкость ремонтных работ* – определяется в зависимости от количества и сложности установленного оборудования, продолжительности и структуры ремонтного цикла и утвержденных норм затрат труда на единицу ремонтной сложности

$$T_{p.p.} = \sum_{i=1}^n (K_i \cdot t_k + C_i \cdot t_c + T_i \cdot t_m + O_i \cdot t_o) \cdot r_{ei} \cdot O_{yi}, \quad (79)$$

где K, C, T, O – количество капитальных, средних, текущих ремонтов и обслуживаний;

t_k, t_c, t_m, t_o – трудоемкость условной ремонтной единицы капитального, среднего, текущего ремонта и осмотров в норма-часах;

r_{ei} – количество ремонтных единиц i -той группы оборудования;

O_{yi} – количество установленного оборудования i -той группы.

Показатели и пути совершенствования ремонтного хозяйства предприятия. Цель *анализа ремонтного хозяйства* – выявить достижения и недостатки в этой области, наметить пути ликвидации недостатков и мероприятия по совершенствованию системы ППР на предприятии.

При анализе состояния ремонтного хозяйства рекомендуется:

- ♦ выявить возможность использования услуг специализированных предприятий по разработке технической документации, выполнению работ по капитальному ремонту, изготовлению запасных и сменных деталей;

- ♦ оценить обоснованность принятого распределения работ между ремонтными цехами и цеховыми ремонтными базами, имея в виду обеспечение максимальной концентрации однотипных ремонтных работ и организацию на этой основе специализированных участков и бригад;

- ♦ проанализировать структуру ОГМ и выяснить возможность четкого выполнения соответствующих функций каждым подразделением ОГМ (обеспеченность штатами, наличие четких должностных инструкций, организация труда специалистов, использование средств механизации труда управленческого и обслуживающего персонала и т. д.);

- ♦ выявить недостатки в системе планирования (оценка степени обоснованности плановых заданий, система показателей, методы их учета и анализа, состояние нормативного хозяйства, организация диспетчерского руководства и т. п.);

- ♦ оценить состояние ремонтных баз (состав и количество оборудования, степень прогрессивности технологических процессов, организацию рабочих мест и технического обслуживания, подготовку к ремонту, систему планирования и выполнения плана ремонтных работ, технико-экономические показатели и т. д.);

- ♦ проанализировать состояние организации межремонтного обслуживания (распределение обязанностей, наличие технической документации и инструктивных материалов, техническое оснащение дежурного персонала; типовые недостатки в организации межремонтного обслуживания и их последствия, качество ухода за оборудованием, организацию технического надзора и т. д.);

- ♦ выяснить недостатки в применяемой системе оплаты труда, методов материального и морального стимулирования и порядке определения материальной ответственности исполнителей за ущерб, нанесенный производству.

Глубина анализа каждого из перечисленных направлений зависит от того, насколько велики резервы, связанные с устранением выявленных недостатков, и реальные возможности мобилизации этих резервов.

Анализ состояния ремонтного хозяйства сопровождается анализом показателей, характеризующих деятельность ремонтной службы. К числу таких показателей относятся: простой оборудования в ремонте (с выделением внеплановых и связанных с авариями и поломками) как абсолютная величина в

часах (сутках) и относительная на единицу ремонтной сложности; затраты на ремонт (абсолютные, по сравнению с планом) и относительные (себестоимость ремонта одной ремонтной единицы по видам ремонта); затраты на межремонтное обслуживание – абсолютные и относительные (на единицу ремонтной сложности); показатели, характеризующие выполнение запланированного объема ремонтных работ и соблюдение плановых сроков вывода оборудования в ремонт и ввода его в эксплуатацию. Все эти показатели связаны с основными технико-экономическими показателями работы предприятия. Их следует рассматривать в динамике (за ряд лет) и при анализе сравнивать с плановыми, нормативными показателями родственных и передовых предприятий и специализированных ремонтных заводов. Результат анализа этих показателей используется для оценки общих достижений и недостатков в работе предприятия. Такого рода анализ обычно выполняется при подведении итогов работы предприятия за год, квартал, месяц и при составлении тактических и стратегических планов.

Основными направлениями совершенствования ремонтного хозяйства являются:

- ◆ организация централизованного ремонта оборудования;
- ◆ создание ремонтных баз на предприятиях-изготовителях оборудования, что повышает заинтересованность в качестве своего оборудования;
- ◆ организация специализированного производства запасных частей к оборудованию;
- ◆ централизация ремонта и обслуживания оборудования непосредственно на промышленных предприятиях. Она предусматривает подчинение главному механику всех ремонтных баз предприятия и ликвидацию двойного подчинения цеховых баз главному механику и начальнику цеха, повышение ответственности главного механика за качественное состояние оборудования, за выполнение плана ремонта и экономические показатели ремонтного хозяйства;
- ◆ проведение организационной реструктуризации машиностроительных предприятий, предполагающей выделение ремонтного хозяйства в самостоятельное малое предприятие, специализирующееся на ремонте технологического оборудования для нужд данного машиностроительного и других предприятий;
- ◆ механизация ручных ремонтных работ, особенно слесарных, оснащение ремонтно-механических цехов высокопроизводительным универсальным и специальным оборудованием, обеспечение ремонтных бригад подъемно-транспортным оборудованием. Это направление особенно важно, так как на ремонтных работах все еще низок уровень механизации и высок уровень ручного труда, что требует больших затрат труда и высокой квалификации ремонтных рабочих;
- ◆ применение современных средств технической диагностики состояния оборудования;
- ◆ внедрение прогрессивных методов, технологических процессов и организационных форм выполнения ремонтных работ. К числу прогрессивных

методов ремонта в первую очередь относится узловой и последовательно-узловой;

- ♦ организация восстановления деталей и узлов. Восстановление деталей позволяет добиться сокращения расхода металла при ремонте деталей до 60-90 %. Себестоимость восстановленных деталей нередко составляет 10-25% стоимости новой детали. Наиболее целесообразна организация специализированных баз восстановления при ремонтных заводах;

- ♦ совершенствование технической подготовки ремонта, включающей разработку типовых технологических процессов, а также материальное обеспечение;

- ♦ эффективное использование специализированных ремонтных бригад по ремонту и межремонтному обслуживанию оборудования, за которыми закреплены отдельные участки или группы оборудования независимо от цеховой принадлежности. Такие бригады создаются в составе от 5 до 10 человек слесарей и одного станочника на каждые 1000-2000 ремонтных единиц установленного оборудования при его работе в две смены. Эти бригады входят в состав корпусных ремонтных баз (КРБ);

- ♦ совершенствование планирования, включающего составление планов-графиков ремонта. При этом эффективными являются использование сетевого метода планирования ремонта, систематический контроль и корректировка нормативной базы систем ППР и ТОР с учетом всех внутренних и внешних факторов;

- ♦ совершенствование системы планово-предупредительного ремонта. Система ППР и ТОР должны корректироваться на предприятиях с учетом их специфики и условий хозяйствования. При этом основное внимание должно быть уделено профилактическим мероприятиям, техническому обслуживанию оборудования, а не ремонту. Необходимо стимулировать прекращение ремонта устаревшего оборудования, ускорение его обновления;

- ♦ установление хозрасчетных отношений между ремонтным хозяйством и другими подразделениями и предприятием в целом;

- ♦ разработка системы материального поощрения и материальной ответственности за результаты труда;

- ♦ внедрение нормативной сдельно-премиальной системы оплаты труда, при которой начисление сдельного фонда заработной платы производится за нормативную, отчетную, а не за фактическую трудоемкость ремонтных работ. При этом ликвидация аварий, возникших в течение гарантийного периода по вине бригады, осуществляется ею бесплатно и сверх утвержденного плана работ;

- ♦ внедрение автоматизированной системы управления ремонтным производством.

Рекомендуемая литература: [4, 9, 16, 17, 18, 20, 21, 23, 24, 25, 30, 31, 34, 35, 37, 39]

ОРГАНИЗАЦИЯ ТРАНСПОРТНО-СКЛАДСКОГО ХОЗЯЙСТВА

Назначение и состав транспортного хозяйства предприятия. В процессе производства на предприятиях регулярно перемещаются огромные массы сырья, материалов, полуфабрикатов, топлива, инструментов и т. п. Доставка грузов на предприятие, их последующее перемещение, а также вывоз готовой продукции и отходов производства осуществляются промышленным транспортом. От его работы зависят ритмичная работа рабочих мест, участков, цехов и равномерный выпуск предприятием готовой продукции. Время, затрачиваемое на внутри- и межцеховые перевозки, непосредственно влияет на длительность производственного цикла.

Транспортное хозяйство – комплекс технических средств промышленного предприятия, предназначенных для перевозки материалов, полуфабрикатов, готовой продукции, отходов и других грузов на территории предприятия и подъездные пути.

Транспортное хозяйство предприятия включает:

- транспортные средства;
- устройства общезаводского назначения – депо, гаражи, ремонтные мастерские, рельсовые и безрельсовые пути и т. п.

Функции транспортного хозяйства предприятия:

- перевозка грузов;
- погрузочно-разгрузочные операции;
- экспедиционные операции.

Основными задачами транспортного хозяйства являются:

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

Для руководства всем транспортным хозяйством на крупных предприятиях создается транспортный отдел. Он подчиняется одному из заместителей директора предприятия (например, по маркетингу). Транспортный отдел имеет в своем составе планово-экономическое бюро (группу, исполнителя), осуществляющее планирование перевозок и погрузочно-разгрузочных работ; техническое бюро (группу, исполнителя), занимающееся организацией и планированием ремонта транспортных средств и путей сообщения; диспетчерское бюро (группу), руководящее эксплуатацией транспортных средств; бюро (группу, исполнителя) учета, осуществляющее учет транспортных и погрузочных работ, анализ результатов производственно-хозяйственной деятельности транспортного хозяйства.

Структура и штаты транспортного отдела зависят от характера и объема транспортных и погрузочно-разгрузочных работ и от особенностей пред-

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

При небольшом объеме перевозок на предприятиях организуется только один транспортный цех. С целью совершенствования организации производства на небольших предприятиях целесообразно создавать единый транспортно-складской цех, в котором можно было бы объединить рабочих в транспортном хозяйстве, на складах и грузчиков основных цехов.

На практике используются *системы управления транспортными средствами*:

- децентрализованная – предусматривает рассредоточение транспортных средств между цехами и обслуживание ими только тех цехов, в ведении которых они находятся;
- централизованная – основана на сосредоточении всех транспортных средств в ведении соответствующей транспортной службы предприятия, осуществляющей межцеховые перевозки по графику (расписанию) согласно заранее разработанным маршрутам;
- смешанная – часть внутрицеховых перевозок осуществляется децентрализованно, когда в распоряжение начальника цеха выделяется необходимое количество транспортных средств и на него возлагается ответственность за их эффективное использование.

Классификация транспортных средств. Транспорт промышленных предприятий классифицируется по назначению и месту действия, видам, способам действия и другим признакам.

По *назначению и месту действия* он подразделяется на:

- внешний (доставляет сырье, материалы, топливо, покупные изделия и другие предметы материально-технического обеспечения на групповые или прицеховые склады предприятия);
- межцеховой (производится транспортировка сырья, материалов и других грузов с общезаводских складов в заготовительные цехи предприятия; готовой продукции – из сборочных цехов в цехи готовой продукции, а также деталей и сборочных единиц между цехами предприятия);
- внутрицеховой (перемещает заготовки, детали, узлы в процессе изготовления между рабочими местами и участками внутри цеха, выделяется межоперационный транспорт).

По *видам* транспортные средства подразделяются на:

- железнодорожные (рельсовые);
- безрельсовые (тягачи, тракторы, автомобили, тележки) – применяется для меж- и внутрицеховых перевозок;
- механические (подвесные пути, лифты, элеваторы, конвейеры, рольганги) служат для внутривозовских и межоперационных перевозок

По *способу действия* различают транспортные средства:

- непрерывного (конвейерные системы, транспортеры всех видов);

- прерывного или периодического (автомашины, электрокары, мостовые краны и т. п.) действия.

По направлению движения группируют транспортные средства для:

- горизонтального;
- вертикального (лифты, элеваторы и т. п.);
- смешанного перемещения грузов (краны и т. п.).

По уровню механизации и автоматизации:

- автоматические;
- механизированные;
- ручные.

В гибких автоматизированных производствах применяются автоматизированные и автоматические транспортно-накопительные системы (АТНС), которые могут быть разных уровней: межцеховыми, цеховыми и локальными, обслуживающими отдельные производственные модули. К основному оборудованию, используемому для комплектации этих систем, относятся автоматические стеллажи и мостовые краны-штабелеры, транспортные и перегрузочные устройства, погрузочные и ориентирующие устройства, питатели, накопители, автоматические склады, транспортно-складская тара.

Организация и планирование перевозок грузов. Планирование работы транспортного хозяйства является неотъемлемой частью стратегического и оперативного планирования предприятия. При разработке годового плана определяются: грузооборот и объем погрузочно-разгрузочных работ, потребность в транспортных средствах, объем ремонтных работ, потребность в материале и топливе, потребность в кадрах и фонд оплаты труда, цеховые расходы. Составляются смета затрат по транспортному хозяйству и калькуляция транспортных услуг: себестоимость транспортировки 1 т груза и себестоимость погрузки-выгрузки 1 т груза.

При выборе транспортных средств необходимо учитывать следующие условия:

1) транспортные средства должны удовлетворять всей совокупности показателей данного грузопотока, т. е. мощности грузопотока, расстоянию и трассе грузоперемещения, габаритным размерам и физико-техническим свойствам груза;

2) транспортные средства должны соответствовать техническим и организационным особенностям обслуживаемого ими производственного процесса;

3) транспортные средства должны обеспечивать максимальную производительность труда и наиболее благоприятные условия труда на обслуживаемом участке;

4) технические характеристики транспортных средств, работающих на смежных участках, должны быть согласованы для дальнейшего повышения уровня механизации транспортных и разгрузочно-погрузочных работ;

5) избранные транспортные средства по экономическим показателям должны быть наиболее эффективными среди имеющихся вариантов.

Погрузочно-разгрузочные, транспортные и складские работы включают комплекс операций перемещения, связанных с погрузкой, разгрузкой, транспортировкой и хранением различных грузов.

Операциями перемещения считают все операции, при которых изменяется положение груза в пространстве, но при этом не изменяются его физические свойства. Если операции связаны с изменением вида транспортной тары, то такие операции также относят к операциям перемещения (например, укладка грузов на поддон, в контейнер и др.). Операции перемещения различают по видам:

- *погрузочные* – грузы захватывают с места и укладывают на транспортные средства;
- *разгрузочные* – грузы захватывают с транспортных средств и укладывают на место хранения;
- *перевалочные* – грузы захватывают с одних транспортных средств и укладывают на другие;
- *транспортные* – выполняют только перемещение груза от места погрузки до места разгрузки.

Перевозка грузов может производиться по разовым и постоянным маршрутам. *Разовые маршруты* случайны как по направлениям, так и по количеству транспортируемого груза. Они вводятся для выполнения неповторяющихся отдельных заявок, как правило, в условиях единичного и мелкосерийного производства.

Постоянные маршруты проходят по заранее установленным направлениям и выбираются с учетом грузопотока и применяемых транспортных средств. Они характерны для выполнения систематически повторяющихся заявок в крупносерийном и массовом производстве.

Различают три системы маршрутных перевозок: маятниковую, веерную и кольцевую.

При *маятниковой системе перевозки* транспортное средство осуществляет перевозку грузов между двумя определенными пунктами. Маршрут может быть односторонним, когда транспортное средство в одну сторону движется с грузом, а в другую – без груза (порожним) и двусторонним, когда грузы транспортируются в обоих направлениях.

При *веерной системе* перевозка грузов осуществляется из нескольких пунктов в один или из одного пункта в несколько других.

Кольцевая система перевозки используется при обслуживании ряда грузовых пунктов, связанных путем последовательной передачи грузов от одного пункта к другому. Кольцевые маршруты могут быть с равномерным, нарастающим и уменьшающимся грузопотоком.

Грузопоток – показатель, характеризующий объем перевозок грузов, перемещаемых в единицу времени между двумя пунктами – погрузки и выгрузки. Различают грузопотоки внешние и внутренние. Внешние грузопотоки, характеризующие объем прибывающих на предприятие грузов, называ-

ются *грузопотоками прибытия*, а объем отправляемых с предприятия грузов – *грузопотоками отправления*. Эти грузопотоки измеряются в тоннах или тонно-километрах. Мощность грузопотоков на внутривозовском транспорте в зависимости от специфики производства может измеряться в тоннах, в условных тоннах, в таропотоках и в тарооперациях.

Сумма отдельных грузопотоков на предприятии представляет собой грузооборот – основной показатель, характеризующий объем транспортной работы на предприятии. *Грузооборот* – это общее количество грузов, перемещаемых на территории предприятия (цеха) за расчетный период (год, месяц).

Число транспортных единиц прерывного действия (автомобилей, авто- и электрокаров и т. д.), необходимых для межцеховых перевозок, определяется путем отношения суточного грузооборота к суточной производительности транспортного средства по формуле

$$\omega_{n.d.} = \frac{Q_c}{q_{mp.c}}, \quad (80)$$

где Q_c – суточный грузооборот, т;

$q_{mp.c}$ – суточная производительность транспортного средства, т.

В свою очередь суточный грузооборот определяется по формуле

$$Q_c = \frac{Q \cdot K}{T}, \quad (81)$$

где Q – грузооборот в плановом периоде, т;

K – коэффициент, учитывающий неравномерность грузооборота (1,1);

T – число рабочих дней в плановом периоде.

Суточная производительность транспортного средства определяется по формуле

$$q_{mp.c} = \frac{q \cdot K_1 \cdot F_{д.с.} \cdot K_2}{T_{ц.тр}}, \quad (82)$$

где q – грузоподъемность транспортного средства, т;

K_1 – коэффициент использования грузоподъемности;

$F_{д.с.}$ – суточный фонд времени работы транспорта, мин.;

K_2 – коэффициент использования транспортного средства во времени;

$T_{ц.тр}$ – транспортный цикл, мин.

Транспортный цикл – это время одного рейса в часах (минутах). Оно зависит от маршрута перевозок. При маятниковых односторонних перевозках транспортный цикл определяется по формуле

$$T_{цпр} = t_{нр} + t_n + t_p, \quad (83)$$

где $t_{нр}$ – время пробега, мин.;
 t_n – время погрузки, мин.;
 t_p – время разгрузки, мин.

Для кольцевых перевозок:

а) с равномерным грузопотоком:

$$T_{цпр} = t_{нр} + k \cdot (t_n + t_p), \quad (84)$$

б) с нарастающим грузопотоком:

$$T_{цпр} = t_{нр} + k \cdot t_n + t_p, \quad (85)$$

в) с затухающим грузопотоком:

$$T_{цпр} = t_{нр} + t_n + k \cdot t_p, \quad (86)$$

где k – количество погрузочно-разгрузочных пунктов.

Количество средств непрерывного транспорта (конвейеров) определяется на основе часового грузооборота и часовой производительности по формуле

$$\omega_{н.д.} = \frac{Q_{ч}}{q_{ч}}, \quad (87)$$

где $Q_{ч}$ – часовой грузооборот, т. е. количество груза, перевозимого за каждый час, т;

$q_{ч}$ – часовая производительность конвейера, т.

Часовую производительность конвейера при перемещении штучных грузов можно определить по формуле

$$q_{\text{ч}} = \frac{60 \cdot m \cdot v}{a}, \quad (88)$$

где m – масса одного штучного груза, т;

v – скорость конвейера, м/мин.;

a – расстояние между двумя смежными грузами на конвейере, м.

Организация складского хозяйства предприятия. В процессе движения материальных ценностей между службой материально-технического обеспечения и производственными подразделениями, между цехами предприятия, а также между выпускающими цехами и службой сбыта возникает необходимость в организации складских помещений, образующих складское хозяйство предприятия.

Основными задачами складского хозяйства являются:

- 1) бесперебойное обеспечение производства соответствующими материальными ресурсами;
- 2) обеспечение сохранности материальных ресурсов;
- 3) максимальное сокращение затрат, связанных с осуществлением складских операций.

Складское хозяйство предприятия выполняет следующие функции:

- ◆ прием и хранение материальных ценностей;
- ◆ подготовка их к выдаче в производство (расфасовка, комплектование, перетаривание и т. п.);
- ◆ выдача материальных ценностей в производство в установленном порядке;
- ◆ подготовка готовой продукции к отправке потребителю (комплектование, этикетирование, упаковка и т. п.);
- ◆ отпуск готовой продукции потребителю с оформлением необходимой документации;
- ◆ организация учета движения запасов и их регулирование;
- ◆ разработка и внедрение мероприятий по совершенствованию складского хозяйства.

Организация складского хозяйства оказывает прямое влияние на результаты производственно-хозяйственной деятельности предприятия, так как обеспечивает бесперебойность работы основного производства и своевременную отгрузку готовой продукции потребителю. В свою очередь эффективность складского хозяйства зависит, прежде всего, от складских помещений. Применение универсальных складов с низким уровнем механизации увеличивает стоимость складских операций и может привести к сбою в их работе. В то же время высокомеханизированные и специализированные внутризаводские склады позволяют добиваться высокой организации их работы.

Склады могут быть классифицированы по следующим признакам:

- по назначению хранимого груза:

- сырья и материалов,
- топлива;
- полуфабрикатов;
- оборудования;
- запасных частей;
- инструмента;
- готовой продукции и т. д.
- *по номенклатуре хранимых ценностей:*
 - специализированные;
 - универсальные.
- *по роли складов в производственном процессе:*
 - снабженческие;
 - производственно-сбытовые.
- *по масштабу деятельности:*
 - общезаводские;
 - участковые;
 - цеховые.
- *по типу зданий:*
 - открытые;
 - полужакрытые;
 - закрытые;
 - специальные.

Количество и тип складских помещений зависят от производственной структуры предприятия, масштабов и типа производства, характера связей по кооперации с другими предприятиями. Размещение складских помещений решается с учетом требований, предъявляемых к генеральному плану предприятия, и наиболее рациональной транспортно-технической схемы. Склады необходимо оборудовать подъездными путями, погрузочно-разгрузочными и транспортными средствами, различного рода стеллажами. Они должны быть оснащены измерительным оборудованием: весами, бензо- и нефтесчетчиками, линейными мерами и т. п.). Техническое оснащение складов зависит от рода, формы и количества хранимых материалов, характера, типа и расположения складских помещений и существующей системы транспортировки материалов.

В качестве показателей, характеризующих работу склада, могут применяться:

- складской оборот груза;
- средний срок хранения грузов, выражаемый коэффициентом оборачиваемости

$$K_{об} = \frac{Q_{ск}}{O_{ск}}, \quad (89)$$

где $Q_{ск}$ – складской оборот за отчетный период, т;

$O_{ск}$ – средний остаток складских ценностей за отчетный период, т.

и длительностью одного оборота

$$D = \frac{T}{K_{об}}, \quad (90)$$

• коэффициент использования складской площади

$$K_s = \frac{S_{пол}}{S_{общ}}, \quad (91)$$

где $S_{пол}$ – полезная площадь складского помещения, м²;

$S_{общ}$ – общая площадь складского помещения, м².

• себестоимость складской переработки единицы груза:

$$C / C = \frac{S_{ск}}{Q_{скл}}, \quad (92)$$

где $S_{ск}$ – сумма всех эксплуатационных расходов склада за определенный промежуток времени, млн. руб.

• парк контейнеров и средств пакетирования

$$\omega_k = \frac{Q(1 + K_{к.н.} + K_{к.р.})}{q_k}, \quad (93)$$

где Q – грузооборот, т;

$K_{к.н.}$, $K_{к.р.}$ – коэффициенты, учитывающие потребность в контейнерах с учетом неравномерности перевозок и времени нахождения контейнеров в ремонте;

q_k – выработка на 1 контейнер за расчетный период

$$q_k = \frac{q_{с.н.} \cdot (T_k - T_n)}{T_o}, \quad (94)$$

где $q_{с.н.}$ – статическая погрузка на контейнер, т;

T_k – календарные дни в расчетном периоде;
 T_n – нерабочие дни;
 T_o – среднее время оборота контейнера, дней.

Общая площадь складского помещения ($S_{общ}$) состоит из полезной ($S_{пол}$), оперативной ($S_{оп}$) и конструктивной площади (S_k)

$$S_{общ} = S_{пол} + S_{оп} + S_k, \quad (95)$$

Полезную площадь склада, т. е. площадь, занятую непосредственно материальными ценностями или устройствами для хранения, можно приблизительно определить по удельным нагрузкам по формуле

$$S_{пол} = \frac{Q_{скл}}{e}, \quad (96)$$

где e – масса груза (удельная), приходящаяся на 1 м^2 площади склада, т/м^2 .

Удельная масса груза зависит от высоты укладки, рода груза (его объемной массы), прочности тары и допустимой нагрузки на перекрытия (многоэтажные склады). Этот способ применим для расчета площадей под материалы, хранимые в закромах, штабелях, емкостях.

При хранении штучных грузов на стеллажах полезную площадь склада определяют по формуле

$$S_{пол} = S_{ст} \cdot n_{ст}, \quad (97)$$

где $S_{ст}$ – площадь, занимаемая одним стеллажом, м^2 ;

$n_{ст}$ – количество стеллажей.

Количество потребных стеллажей определяется по формуле

$$n_{ст} = \frac{Q_{скл}}{v_{я} \cdot m \cdot k_o \cdot n_{я}}, \quad (98)$$

где $v_{я}$ – полный объем ячейки стеллажа, м^3 ;

m – объемная масса материала, т/м^3 ;

k_o – коэффициент заполнения объема ячейки;

$n_{я}$ – количество ячеек в одном стеллаже.

Оперативная площадь склада предназначена для обеспечения нормальной его работы и включает приемо-сдаточные и конторские помещения, отпускные и весовые площадки, проходы и проезды.

При проектировании склада особое внимание должно быть обращено на выбор наиболее эффективных средств механизации и автоматизации складских операций.

Работой склада руководит заведующий, который является материально ответственным лицом. В состав работников склада входят: кладовщики, грузчики, транспортные рабочие склада.

Значительная часть материальных ценностей нуждается в хранении и перевозке в таре. Тара – изделие, в которое помещают сырье, материалы, полуфабрикаты или готовую продукцию, обеспечивающее их качественную и количественную сохранность в процессе транспортировки от места хранения до потребления.

Назначение тары:

- предохранять груз от порчи из-за механических воздействий;
- сокращать время погрузки-разгрузки;
- повышать культуру производства и создавать удобства при обращении с грузом.

На предприятиях применяются различные виды тары: деревянная, металлическая, жесткая, мягкая, полужесткая, стеклянная, разборная и неразборная, одно- и многократного использования, стандартная и нестандартная.

Пути совершенствования организации транспортно-складского хозяйства. Состояние транспортного хозяйства можно оценить путем анализа в динамике, сравнения с планом и конкурентами следующих показателей: удельный вес транспортно-складских расходов в себестоимости продукции; себестоимость перевозки тонны груза на расстояние одного километра (себестоимость 1 т/км); себестоимость одного машино-часа работы транспортного средства; годовые затраты на 1 т грузооборота; объем груза, приходящегося на 1000 р. реализованной продукции; объем грузов, приходящихся на одного транспортного рабочего; удельный вес транспортных рабочих в общем количестве рабочих и в общем количестве вспомогательных рабочих; удельный вес стоимости транспортных средств и средств механизации погрузочно-разгрузочных работ в общей стоимости оборудования и т. п.

Для разработки комплекса мероприятий по совершенствованию транспортного хозяйства производится анализ:

- ◆ рациональности грузовых потоков с целью их выпрямления и устранения излишних перевалок грузов и встречных перевозок;
- ◆ соответствия грузонапряженности транспортных путей их пропускной способности;
- ◆ состояния парка подъемно-транспортного оборудования (состав, удельный вес прогрессивного оборудования, соответствие грузообороту, техническое состояние и т. п.);
- ◆ использования транспортных средств (степень обоснованности выбора транспортных средств, использование по времени и грузоподъемности);
- ◆ затрат на транспортные и погрузочно-разгрузочные работы;

♦ организации ремонта транспортных средств (планирование, нормирование, ремонтные базы, организация труда ремонтных работ, учет и анализ затрат на ремонт, качество ремонта и т. п.);

♦ планирования и управления транспортным хозяйством.

Транспортное хозяйство требует постоянного совершенствования, его основными путями являются:

1) внедрение современного подъемно-транспортного оборудования и на этой основе повышение уровня механизации и автоматизации транспортных и погрузочно-разгрузочных работ;

2) внедрение единых транспортных систем с автоматическим адресованием грузов, телеуправляемых транспортных средств, гидравлического пневматического и канатно-подвесного транспорта непрерывного действия;

3) проектирование технологии транспортных и погрузочно-разгрузочных работ и ее оформление в единой технологической документации;

4) использование контейнерных и пакетных перевозок, применение поддонов, стандартной сборно-разборной тары «сквозного» применения (для транспортировки и хранения грузов);

5) повышение эффективности использования подъемно-транспортного оборудования (экономически обоснованный его выбор, сокращение простоев и потерь времени на ремонт, максимальное использование грузоподъемности транспортных средств и т. д.);

6) улучшение системы планирования перевозок и диспетчерского руководства (создание нормативной базы, улучшение сменно-суточного планирования, работа по твердому графику). Применение экономико-математических методов и компьютеров в управлении и планировании внутризаводским транспортом;

7) совершенствование технического обслуживания и ремонта внутризаводского транспорта:

8) организация надлежащего надзора за эксплуатацией и ремонтом подъемно-транспортного оборудования;

9) создание современных депо, автогаражей и станций технического обслуживания;

10) организация систематического надзора за состоянием трасс и их ремонтом.

При анализе состояния складского хозяйства рекомендуется:

♦ выяснить соответствие типа складских помещений роду хранимых материальных ценностей;

♦ оценить рациональность размещения складов на территории предприятия;

♦ проанализировать рациональность использования складских помещений;

♦ оценить прогрессивность оборудования складских помещений и организации его ремонта;

♦ выявить недостатки в организации тарного хозяйства;

- ◆ проверить правильность установленных размеров страховых запасов, точек заказа и максимальных запасов;
- ◆ оценить качество подготовки материальных ресурсов к выдаче в производство;
- ◆ выявить случаи сверхлимитной выдачи материалов и полуфабрикатов;
- ◆ проанализировать причины несвоевременной выдачи материалов из заводских складов в цеховые, а из цеховых – на производственные участки;
- ◆ определить размеры и причины потерь материалов на складах;
- ◆ изучить состояние учета, планирования и управления складским хозяйством.

Основными направлениями совершенствования складского хозяйства являются:

- ◆ внедрение складских систем с автоматическим адресованием грузов, автоматизированных складов, автоматизированных контейнерных площадок;
- ◆ внедрение автоматических складов, сортирующих и выдающих грузы с помощью специальных устройств с программным управлением;
- ◆ широкое использование сборно-разборных складов из металлических стандартных элементов с обслуживанием самоходными штабелерами;
- ◆ широкое применение стандартной сборно-разборной унифицированной тары, средств контейнеризации и пакетирования;
- ◆ разработка наиболее эффективных и экономичных типовых конструкций тары, особенно «сквозной», которая может использоваться на различных этапах производственного процесса;
- ◆ совершенствование системы учета и контроля движения материальных ценностей, оптимизация норм запасов;
- ◆ совершенствование планирования и управления складским хозяйством на основе компьютеризации, применения экономико-математических методов и моделей.

Рекомендуемая литература: [4, 9, 16, 17, 18, 20, 21, 23, 24, 25, 30, 31, 34, 35, 37, 39]

ОРГАНИЗАЦИЯ ТРУДА НА ПРЕДПРИЯТИИ

Задачи и методы организации труда. На современном предприятии с его сложными технологическими процессами и большим количеством работников рациональная организация труда имеет важное значение.

Организация труда на предприятиях включает систему мероприятий, направленных на создание наиболее благоприятных условий для эффективного использования рабочего времени, материалов и техники в интересах роста производства, повышения производительности труда и создания нормальных, здоровых условий для работы.

Основными элементами организации труда являются: разделение и кооперация труда и, как их следствие, расстановка работников на производстве; организация рабочих мест; установка распорядка рабочего времени; техническое нормирование труда; организация заработной платы; организация трудового соревнования.

Главной задачей организации труда является создание условий для неуклонного роста производительности труда. Повышение производительности труда является основным показателем технического прогресса и важнейшим источником роста благосостояния населения.

Основным направлением в области улучшения организации труда являются: распределение рабочих по сменам, проведение инструктажа рабочих, уплотнение рабочего дня и обеспечение лучшего использования техники, повышение квалификации рабочих, осуществление мероприятий по охране труда и технике безопасности.

Основные задачи организации труда:

- технико-технологические, которые выражают влияние, оказываемое организацией и нормированием труда на совершенствование структуры предприятия, специализацию производства, выбор оптимальных вариантов технологических процессов. Все решения, принимаемые по перечисленным направлениям (проектирование цехов, разработка новых технологических процессов, конструирование оборудования и оснастки и др.), требуют использования одного из критериев трудоемкости трудовых процессов, устанавливаемой с помощью такого направления организации труда, как нормирование;

- экономические, выражающие направленность организации труда на создание такой системы взаимосвязи человека со средствами производства и друг с другом, которая обеспечивает максимальную производительность труда, минимальную себестоимость изготовления продукции, высокую рентабельность производства. Такая взаимосвязь обеспечивается на основе выбора оптимальных вариантов разделения и кооперации труда, применения передовых приемов и методов труда на рабочих местах, оптимальных систем их обслуживания, установления обоснованных и напряженных норм труда, создания комфортных условий труда;

- психофизиологические, предполагающие создание благоприятных условий труда на рабочих местах, обеспечивающих высокую и устойчивую

работоспособность человека в течение длительного периода времени, сохранение его здоровья. Это становится возможным благодаря применению при организации трудового процесса физиологически обоснованных режимов труда и отдыха, оптимизации темпа работ при установлении рабочей меры труда, созданию на рабочих местах нормальных условий труда;

- социальные, ставящие целью повышение содержательности и привлекательности труда. Они решаются с помощью выбора рациональных форм разделения и кооперации труда, обеспечивающих оптимальное сочетание физических и умственных усилий работающих при выполнении возложенных на них функций (работ).

Формы и методы организации труда обуславливаются уровнем специализации производства, составом технологического оборудования и дисциплиной на предприятии.

Методы организации труда разнообразны, выделяют следующие направления:

- рациональное разделение и нормирование труда;
- организация и обслуживание рабочих мест;
- организация многостаночного обслуживания и совмещения профессий;
- соблюдение требований эргономики при организации рабочих мест;
- техническое нормирование труда;
- организация труда и техника безопасности.

Комплекс научно обоснованных мероприятий по совершенствованию трудового процесса называют научной организацией труда (НОТ) – это такая организация труда, которая основывается на достижениях науки, передовом опыте и позволяет наилучшим образом соединить технику и людей в едином производственном процессе.

Разделение и кооперация труда на предприятии. Разделение труда на предприятиях основано на следующих факторах:

- роль работника в производственном процессе (рабочие, руководящие и инженерно-технические работники, служащие, ученики и пр.);
- целевое назначение выполняемых работ (отделение основной работы от вспомогательной);
- технологическая однородность работ;
- степень сложности работ (отделяют сложную работу от простой и устанавливают различные уровни квалификации – квалификационные разряды).

Разделение труда на предприятии предполагает закрепление за каждым работником определенного рабочего места, где производится одна или несколько операций.

Цель разделения труда – обеспечить распределение работы между исполнителями в зависимости от специализации работников для наиболее полного использования способностей данного работника, установления ответст-

венности и создания четкого взаимодействия между работниками для их взаимной кооперации в процессе выполнения коллективного труда.

Различают следующие виды разделения труда (рис.13):

- технологическое – расчленение производственного процесса на отдельные стадии, виды работ и операции;
- функциональное – предусматривает деление всех работников на группы в зависимости от характера выполняемых функций;
- профессионально-квалификационное – обусловлено делением работников по однородности трудовых функций на профессии и специальности, а внутри них по группе сложности выполняемых работ – на квалификации.

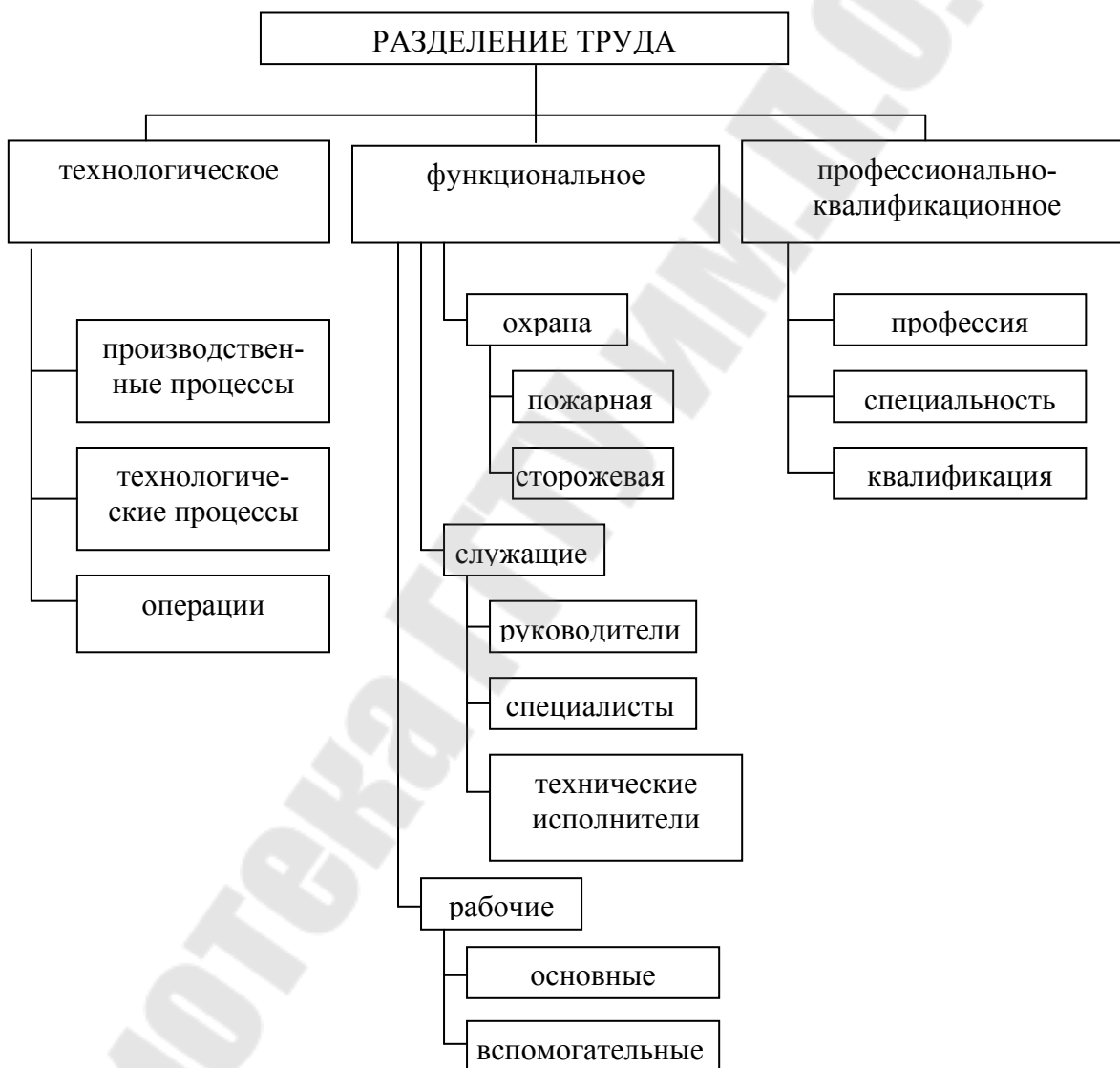


Рисунок 13 – Виды разделения труда

Разделение труда обуславливает его кооперацию. Кооперация труда предусматривает объединение работников для планомерного и совместного участия в одном или разных, но связанных между собой процессах труда. Его задача заключается в обеспечении согласованности действий между отдельными работниками или их группами, выполняющими различные трудовые функции.

Организация обслуживания рабочих мест. Рабочее место играет ведущую роль в экономике как предприятия и его структурных подразделений, так и региона и государства в целом. Эта роль обусловлена следующими *функциями рабочего места*:

- произведенный общественный продукт государства, прибыль предприятия складываются из совокупности финансово-экономических результатов, полученных на отдельных рабочих местах;
- количественные и качественные характеристики рабочих мест определяют спрос и предложение на рынках рабочих мест и рабочей силы;
- рабочее место выступает первичным звеном в цепи разделения и кооперации труда, координации и взаимосогласования элементов производственного, технологического и трудового процессов;
- все производственные помещения предприятия состоят из отдельных рабочих мест, а все оборудование и оснастка для производства товаров (услуг) размещены на рабочих местах в соответствии с их местом в производственном, технологическом и трудовом процессах;
- персонал предприятия (организации) распределен по рабочим местам, а структура, оснащенность, функционально-технологические и другие характеристики рабочих мест формируют требования к персоналу и определяют его количественные и качественные параметры.

Роль рабочего места в экономике приводит к необходимости реализации различных подходов к его изучению, следовательно, и различных аспектов определения его сущности.

Традиционным и наиболее разработанным является организационно-технологический подход, рассматривающий рабочее место с двух сторон. С одной стороны, это первичное звено структуры предприятия (организации), которое наряду с более крупными подразделениями (участок, цех, сектор, отдел, управление) является объектом организации труда. С другой стороны, рабочее место – это часть производственной площади (территории, пространства) структурного подразделения предприятия (организации), оснащенная необходимыми материально-техническими средствами, закрепленными для выполнения отдельных производственных операций в соответствии с единым технологическим процессом. Такой подход характеризует рабочее место как первичное звено (пункт) производственного и трудового процессов.

Несмотря на определенную обособленность, каждое рабочее место тесно связано с другими рабочими местами, с предшествующими и последующими звеньями производственного процесса и образуют систему рабочих мест. Взаимосвязь и взаимозависимость всех рабочих мест требует четкой, совершенной организации и обслуживания каждого из них, так как от этого зависят общий ритм и результаты работы не только на данном рабочем месте, но и соответствующего структурного подразделения и даже всего предприятия в целом. Каждое рабочее место, являясь в свою очередь системой, также стремится к достижению свойства организованности, то есть к

упорядочиванию и согласованию взаимодействий своих элементов. Организованность достигается благодаря организации рабочего места – процесса упорядочения и согласования взаимодействий элементов рабочего места (системы рабочих мест) за счет установления определенных параметров элементов и определенной структуры отношений между элементами, а также между элементами и механизмами, регламентирующими их взаимодействие.

Организация рабочего места представляет собой комплекс мероприятий, включающих:

- разработку планировки рабочего места;
- оснащение рабочего места необходимым оборудованием и оснасткой;
- организацию обеспечения предметами труда и необходимой информацией;
- создание здоровых условий труда;
- механизацию и автоматизацию трудовых процессов.

Рабочие места классифицируют по следующим признакам:

- *по уровню механизации труда исполнителей:*

- рабочие места ручной работы, где один или несколько исполнителей выполняют работу с помощью ручных орудий труда;

- машинно-ручные рабочие места – рабочие места, на которых преобразование предметов труда осуществляется машинами и механизмами при непосредственном участии работников;

- механизированные рабочие места – на них трудовые процессы осуществляются машинами и механизмами, действия которых направляет один или группа работников. Эти рабочие места бывают частично механизированные и комплексно-механизированные;

- автоматизированные рабочие места, где работа осуществляется механизмами, выполняющими все основные технологические операции без непосредственного участия рабочего. Вспомогательные работы механизированы частично (полуавтоматы) или полностью (автоматы). Управление процессом производства изделия ведется автоматически по заданной программе. Рабочий наблюдает за работой автомата, настраивает его, устраняет возникающие неполадки, контролирует подачу сырья, материалов, заготовок. На полуавтоматах рабочий периодически заполняет приемные устройства машины сырьем и материалами, на автоматах подача сырья и материалов осуществляется автоматически;

- аппаратные рабочие места оснащены специальным оборудованием (печами, аппаратами, камерами, емкостями), в которых происходит процесс теплового и (или) химического (физико-химического) воздействия на предмет труда. Рабочие наблюдают за ходом технологического процесса, регулируют его, запускают в работу оборудование или останавливают его работу. Такие процессы преобладают в металлургической, химической, нефтеперерабатывающей, фармакологической и некоторых других отраслях промышленности;

- *по количеству обслуживаемого оборудования:*

- одностаночные (одноагрегатные);
- многостаночные (многоагрегатные). При организации многостаночных рабочих мест необходимо: разработать рациональный маршрут движения; обеспечить правильную планировку рабочего места и оснащение его специальными приспособлениями, способствующими более быстрому и качественному выполнению работы.

При многостаночном обслуживании один рабочий (или бригада) параллельно обслуживает несколько станков или агрегатов. С технической стороны многостаночное обслуживание возможно лишь при частичной или полной автоматизации управления работой станков. Тогда рабочий может во время автоматической работы одних станков осуществлять обслуживающие операции на других станках. С организационной стороны многостаночное обслуживание возможно при выполнении условия, когда машинно-автоматическое время на любом из станков будет больше или равно времени занятости рабочего на остальных обслуживаемых им станках

$$t_{\text{м. min}} \geq \sum_{i=1}^{n-1} (t_{\text{р.и}} + t_{\text{м.р.и}}) + \sum_{i=1}^n (t_{\text{а.н.и}} + t_{\text{н.и}}), \quad (99)$$

где $t_{\text{м. min}}$ – наименьшее машинное время в группе обслуживаемых станков, мин.;

n – количество станков, обслуживаемых рабочим, шт.;

$t_{\text{р.и}}$ – время выполнения ручных приемов не прерываемое машинным временем операции, мин.;

$t_{\text{м.р.и}}$ – машинно-ручное время, мин.;

$t_{\text{а.н.и}}$ – время активного наблюдения за работой станка после его запуска, мин.;

$t_{\text{п.и}}$ – время перехода рабочего от станка к станку, мин..

- по разделению труда рабочие места могут быть:

- индивидуальными;
- коллективными.

- по степени специализации:

- специальные;
- специализированные;
- универсальные.

- по пространственному расположению:

- стационарные;
- передвижные.

- по рабочей позе рабочие места могут быть:

- для работы сидя;
- для работы стоя;
- предполагающие смешанную рабочую позу (сидя-стоя).

- по типу функций, выполняемых работником:

- места руководителей;
- специалистов;
- служащих;
- рабочих;
- младшего обслуживающего персонала;
- охраны и т.д.

- по условиям труда можно выделить рабочие места:

- с нормальными условиями;
- с тяжелым физическим трудом;
- с вредными условиями;
- с особо тяжелым физическим трудом;
- с особо вредными условиями;
- с высокой нервно-психической напряженностью;
- с монотонным трудом.

Организация рабочих мест тесно связана с другими элементами сложившейся системы организации труда и влияет на приемы труда, связанные с установкой, закреплением и перемещением предметов труда, инструментов и приспособлений, управлением оборудованием, контролем за ходом технологического процесса.

Обслуживание рабочих мест как важный элемент организации труда предполагает по существу поиск оптимальных вариантов взаимодействия основных и вспомогательных рабочих, что позволяет обеспечить бесперебойное снабжение рабочих мест исходным сырьем, материалами, заготовками, услугами наладочного и ремонтного характера, транспортным и хозяйственным обслуживанием и др.

По степени централизации различают формы обслуживания рабочих мест: централизованную, децентрализованную; смешанную. Схема обслуживания рабочего места может быть представлена в следующем виде (рис. 14).

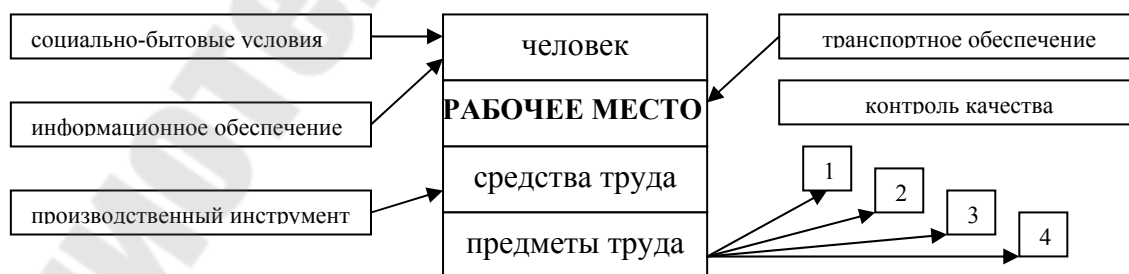


Рисунок 14 – Схема обслуживания рабочего места

- 1 – обеспечение энергией;
- 2 – наладка оборудования;
- 3 – межремонтное обслуживание;
- 4 – доставка инструмента.

Тесная связь организации и обслуживания рабочих мест существует и с принятыми на предприятии формами разделения и кооперации труда. От уровня организации рабочих мест зависят условия труда, степень удобства и комфортности в работе исполнителей, возможность оградить их от воздействия неблагоприятных факторов производственной среды. Уровень организации рабочих мест, таким образом, значительно влияет и на степень напряженности, утомительности и привлекательности труда, что сказывается на работоспособности и производительности труда работников.

Условия труда – совокупность факторов производственной среды, оказывающей влияние на здоровье и работоспособность человека в процессе труда. Создание благоприятных условий труда на рабочих местах, рационализация режимов труда и отдыха предполагают установление научно обоснованных годовых, недельных, суточных и сменных режимов труда и отдыха, комфортных условий труда на каждом рабочем месте, обеспечивающих устойчивую работоспособность людей в течение длительного периода времени и сохранение их здоровья.

Рекомендуемая литература: [1, 3, 4, 9, 11, 12, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 23, 24, 25, 27, 28, 29, 30, 31, 33, 34, 35, 36, 37, 39]

ОСНОВЫ НОРМИРОВАНИЯ ТРУДА

Сущность, задачи и организация нормирования труда. Важным условием обеспечения определенной эффективности производства является оптимизация использования всех видов ресурсов, привлекаемых для этого: живого труда, сырья и материалов, топлива и энергии, инструментов и оборудования и т.п.

Один из способов оптимизации использования производственных ресурсов – *нормирование*, т.е. обоснованное определение количества конкретных ресурсов, которое необходимо для осуществления экономически эффективного производства при достигнутом уровне развития производственных сил общества. Имеется в виду определенная объективная мера использования ресурсов на единицу произведенного продукта. Какое-либо избыточное их использование увеличивает себестоимость продукции и уменьшает прибыль предприятия. Неоправданная экономия ресурсов также невыгодна, т. к. приводит к ухудшению качества продукции, что для предприятия может обернуться убытками в большей мере, чем было сэкономлено.

Сказанное в полной мере касается и живого труда. Лишние люди на производстве – это низкая производительность труда и высокая себестоимость продукции за счет неоправданных выплат денег в виде заработной платы. Меньшая против объективных потребностей численность персонала дает некоторую экономию заработной платы, но приводит к диспропорциям между структурными подразделениями, нарушению производственного ритма со всеми вытекающими последствиями.

Нормирование труда – одна из важнейших составных частей научной организации труда. С помощью нормирования труда определяют расстановку рабочих на производстве, зоны обслуживания, лучшие методы и приемы труда, устанавливают меру труда для отдельных работников и производственных коллективов в целом, учитывают и оценивают их вклад в общественное производство. Нормирование труда используется при выборе оптимальных вариантов технологии и организации производства, обеспечивающих наименьшие затраты труда, для расчёта производственных мощностей предприятий, потребности в рабочей силе, для выявления резервов роста производительности труда и повышения эффективности производства.

Конкретная форма выражения меры труда – его норма, которую определяют в процессе нормирования. Каждая обоснованная норма, рассчитанная для конкретных организационно-технических условий производства, одновременно должна быть общественно необходимой мерой труда.

Для обеспечения такого уровня обоснования норм труда процесс нормирования должен включать:

- тщательное изучение организационно-технических условий выполнения каждой конкретной работы, подлежащей нормированию;
- организационно-технологическое проектирование процесса выполнения работы;

- определение норм труда на основании организационно-технологического регламента;

- оказание необходимой помощи исполнителям во время освоения ими новых трудовых процессов и норм.

Значение нормирования труда для предприятия выражается в том, что оно:

- во-первых, способствует установлению объективно необходимых затрат живого труда на выполнение конкретной работы;

- во-вторых, является основой большинства планово-экономических расчетов на предприятии как текущего, так и перспективного характера.

Объектом нормирования труда является деятельность человека при осуществлении производственного процесса, представляющего собой процесс превращения сырья, материалов, полуфабрикатов в готовую продукцию. Каждый такой процесс содержит три элемента:

- труд (целесообразная деятельность человека);

- предмет труда;

- средства труда.

При нормировании труда производственный процесс делится на операции и их элементы. Это необходимо для анализа рациональности технологии и приемов труда, выбора их наиболее эффективных вариантов, определения необходимых затрат времени на каждый элемент производственного процесса и на работу в целом. Деление производственного процесса на операции необходимо также для целей организации, планирования, учета и регулирования производства.

Производственная операция, как и процесс в целом может анализироваться как в технологическом (установка, технологический переход, вспомогательный переход, рабочий ход, вспомогательный ход, позиция), так и в трудовом отношении. Как трудовой процесс она включает следующую степень детализации:

- *трудовое движение* – это однократное перемещение рабочего органа человека (руки, ноги, корпуса – например, «протянуть руку к инструменту», «взять инструмент»);

- *трудовое действие* – логически завершенная совокупность трудовых движений, выполняемых без перерыва одним или несколькими рабочими органами человека при неизменных предметах и средствах труда (например, «взять деталь»);

- *трудовой приём* – это совокупность трудовых действий, выполняемых при неизменных предметах и средствах труда и составляющих технологически завершенную часть операции.

Все применяемые нормы можно условно разделить на семь групп по таким признакам: назначению, виду затрат времени, сфере распространения, периоду действия, степени детализации, методу обоснования, количеству людей, труд которых нормируется.

По виду затрат времени выделяют:

• *норма подготовительно-заключительного времени* ($T_{пз}$) в единичном и мелкосерийном производстве устанавливается на одну деталь (изделие), в серийном – на партию деталей (изделий); в массовом производстве одна и та же работа повторяется ежедневно, а подготовка рабочего места возлагается на вспомогательных рабочих, поэтому подготовительно-заключительное время является незначительным и входит во время обслуживания рабочего места;

• *норма времени обслуживания рабочего места* ($T_{об}$) при нормировании операций механической обработки в условиях массового и серийного производства определяется отдельно для организационного ($T_{орг}$) и технического обслуживания ($T_{тех}$); в индивидуальном и мелкосерийном производстве она не разделяется на части. Величина этой нормы зависит от степени рациональности разделения и кооперации труда между основными и вспомогательными рабочими;

• *норма оперативного времени* ($T_{оп}$) включает основное время (T_o) и неперекрываемую часть вспомогательного времени (T_b). В зависимости от типа производства, особенностей технологии и возможностей механизации расчётов для установления нормы оперативного времени используют нормативы разной степени укрупнённости. На сборочных операциях в массовом производстве используют микроэлементные нормативы на трудовые движения, в крупносерийном производстве – нормативы на трудовые действия и приёмы, в серийном – нормативы на приёмы и комплексы приёмов, в мелкосерийном и индивидуальном – укрупнённые нормативы основного, вспомогательного и оперативного времени;

• *норма времени на отдых и личные надобности* ($T_{отд}$) включает суммарное количество времени регламентированных перерывов, установленных в смену и время на личные надобности;

• *норма штучного времени* ($T_{шт}$) – это суммарное время (за исключением подготовительно-заключительного), необходимое для изготовления единицы продукции (выполнения операции) при определённых организационно-технических условиях. Норма штучного времени является составляющей нормы времени. В серийном производстве, когда детали на механическую обработку запускаются партиями, сначала рассчитывают норму штучного времени на одну деталь или операцию

$$T_{шт} = T_{оп} + T_{об} + T_{отд} = T_o + T_b + T_{орг} + T_{тех} + T_{отд}, \quad (100)$$

Чтобы от нормы штучного времени перейти к полной норме, т.е. основной планово-учётной единице, необходимо к штучному времени прибавить время подготовительно-заключительной работы, рассчитанное на одну деталь или операцию. Таким образом, норма штучного времени самостоятельного значения не имеет, её расчёт является этапом расчёта полной нормы, т.е. нормы штучно-калькуляционного времени.

• норма штучно-калькуляционного времени ($T_{шк}$) – это полная норма времени, необходимого для изготовления единицы продукции (выполнения операции) при определённых организационно-технических условиях. Она является основой планирования производства, начисления заработной платы и т.п., т.е. именно с неё начинается вся планово-экономическая и организационная работа на предприятии.

Полная (развёрнутая) формула нормы штучно-калькуляционного времени имеет вид

$$N_{вр} = T_{шк} = T_{пз} + T_{оп} + T_{об} + T_{отд} = T_{пз} + T_o + T_v + T_{орг} + T_{тех} + T_{отд}, \quad (101)$$

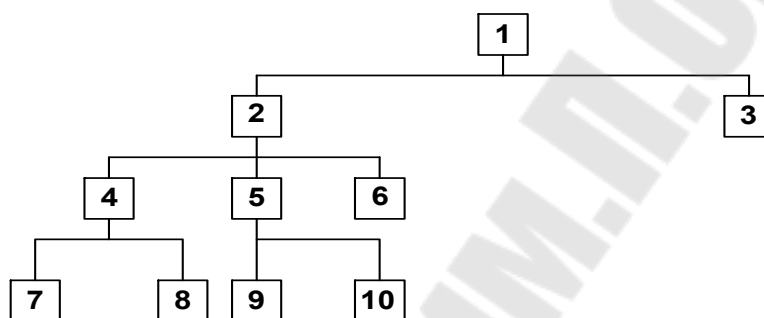


Рисунок 15 – Структура технически обоснованной нормы времени

- 1 – технически обоснованная норма времени ($t_{шт}$);
- 2 – норма штучного времени;
- 3 – норма подготовительно-заключительного времени;
- 4 – оперативное время;
- 5 – время обслуживания рабочего места;
- 6 – время, перекрываемое на отдых и личные надобности;
- 7 – основное время;
- 8 – вспомогательное время;
- 9 – время на техническое обслуживание;
- 10 – время, на организационное обслуживание рабочего места.

Норма трудоёмкости операции определяет необходимые затраты времени одного работника или бригады (звена) на выполнение единицы работы. Нормы времени измеряются в человеко-минутах, человеко-часах.

Кроме норм времени (длительности и трудоёмкости операций), на предприятиях используются также другие виды норм труда:

- *норма выработки* – определяет количество единиц продукции, которое должно быть изготовлено одним работником или бригадой (звенем) за данный отрезок времени (час, смену). Нормы выработки измеряются в натуральных единицах (штуках, метрах и т.п.) и выражают необходимый результат деятельности работников;

- *норма обслуживания* – определяет необходимое количество оборудования, рабочих мест, единиц производственной площади и других производственных объектов, закреплённых для обслуживания за одним работником или бригадой (звенем);

- *норма численности* – определяет численность работников, необходимых для выполнения определённого объёма работы, например для обслуживания одного или нескольких агрегатов;

- *норма управляемости* (число подчинённых) – определяет количество работников, которые должны быть непосредственно подчинены одному руководителю;

- *нормированное задание* – определяет необходимый ассортимент и объём работ, которые должны быть выполнены бригадой (звеном) за данный отрезок времени (смену, сутки, месяц). Как и норма выработки, нормированное задание определяет необходимый результат деятельности работников, однако, в отличие от нормы выработки нормированное задание может устанавливаться не только в натуральных единицах, но и в норма-часах, норма-рублях. В связи с этим норма выработки может рассматриваться как частный случай нормированного задания.

Таким образом, для рациональной организации производства используется система норм труда, отражающих различные стороны трудового процесса. Основное требование к нормам состоит в том, что все они должны соответствовать наиболее эффективному для условий конкретного участка вариантам технологического процесса, организации труда, производства и управления.

Действующие нормы выработки, нормы времени, обслуживания и численности необходимо своевременно заменять новыми нормами по мере проведения организационно-технических мероприятий, обеспечивающих рост производительности труда. Систематически должны проводиться проверка действующих норм и пересмотр устаревших норм на работах, трудоёмкость которых уменьшилась в результате общего улучшения организации производства и труда, увеличения объёма производства, роста профессионального мастерства и совершенствования производственных навыков рабочих и служащих.

Методы нормирования труда. Основными *методами* установления технически обоснованных норм времени являются:

- аналитический;
- суммарный;
- микроэлементное нормирование.

Нормирование труда в основном осуществляется аналитическим методом, предусматривающим расчленение технологического и трудового процессов на составные части, их анализ, проектирование наиболее выгодных условий выполнения работы и расчёт времени по составным частям. Он разделяется на:

- аналитически-расчётный – предусматривает расчёт норм на основании нормативов времени и режимов работы оборудования. Он используется в промышленности для расчёта технически обоснованных норм на действующую

щих предприятиях всех типов производства и при проектировании новых предприятий;

- аналитически-исследовательский – предусматривает определение необходимых затрат рабочего времени путём исследований режимов работы оборудования и затрат рабочего времени при выполнении определённых операций. Этот метод используется преимущественно на действующих промышленных предприятиях в условиях массового производства, а также в производствах других типов при отсутствии необходимых нормативных материалов.

Нормы, установленные аналитическим методом и обоснованные научными исследованиями и передовым производственным опытом, называются технически обоснованными (техническими) нормами. Они обосновываются также и с точки зрения экономики, физиологии, психологии и социологии.

Аналитическое нормирование труда предусматривает расчёт технически обоснованных норм по составным частям.

Основное машинное время нормируют, исходя из значений важнейших параметров предмета труда с использованием паспортов оборудования и нормативов, определяющих режимы его работы. Например, основное машинное время обработки поверхности детали на металлорежущем станке определяется делением длины её обработки (в направлении подачи) на величину подачи в минуту.

Ручное основное, вспомогательное, подготовительно-заключительное время и время на обслуживание рабочего места рассчитывается на базе нормативов времени, в которых содержится время на выполнение отдельных элементов работы.

Для расчёта машинно-ручного времени используются одновременно паспорта оборудования, нормативы режимов его работы и нормативы времени.

При *суммарном методе* нормирования нормы устанавливаются на всю работу в целом без деления на элементы и изучения условий ее выполнения. Выделяют следующие способы установления норм:

- опытный – нормировщик или мастер, опираясь на собственный опыт, устанавливают такую норму, чтобы работник смог получить определенную сумму заработной платы;

- статистический – предполагает установление норм, используя статистические данные о выработке, затратах времени на аналогичную работу в прошлом;

- сравнительный – основан на сравнении нормируемой работы с другой, близкой по содержанию, на которую имеется установленная норма.

Наиболее совершенным методом нормирования труда является *нормирование по микроэлементам*. Сущность метода состоит в разложении любой ручной физической работы на основные простейшие телодвижения (микроэлементы) и определение времени, необходимого для выполнения каждого элементарного движения и их комплексов.

Методика нормирования труда зависит от характера выполняемых работ и типа производства. Наиболее дифференцированные методы нормирования труда, предусматривающие расчёт времени по трудовым движениям, действиям и приёмам, применяются в условиях массового производства. Одни и те же работы (операции) многократно повторяются, и экономия рабочего времени в результате точного расчёта норм компенсирует повышенные затраты на установление норм с применением дифференцированных методов расчёта.

Укрупнённые методы нормирования труда с расчётом норм по комплексам приёмов, технологическим переходам и операциям применяются преимущественно при расчёте норм в условиях серийного, мелкосерийного и единичного производства.

Основные задачи совершенствования нормирования труда:

- расширение сферы нормирования труда с тем, чтобы нормы устанавливались для всех рабочих, инженерно-технических работников и служащих в сфере материального и нематериального производства;
- обеспечение прогрессивного уровня и равной напряжённости норм труда;
- пригодность норм и нормативов с точки зрения степени их дифференциации для решения круга технико-экономических расчётов, выполняемых при проведении работ по организации труда и производства;
- обоснованность норм с точки зрения техники, экономики производства и психофизиологии труда;
- достаточная степень точности норм и нормативов;
- возможность использования норм и нормативных материалов для текущих и перспективных расчётов;
- динамичность норм и нормативов в соответствии с темпами научно-технического прогресса, изменением организационно-технических условий производства, ростом квалификации и навыков рабочих.

Решение этих задач достигается путём разработки и внедрения в производство прогрессивных нормативов по труду, механизации и улучшения организации работы по расчёту и пересмотру норм на предприятиях, а также усиления материального и морального стимулирования внедрения и освоения технически обоснованных норм.

Рекомендуемая литература: [3, 4, 9, 11, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 23, 24, 25, 27, 29, 30, 31, 34, 35, 37, 39]

ОРГАНИЗАЦИЯ ОПЛАТЫ ТРУДА

Понятие организации оплаты труда. Организация оплаты труда – комплекс мер, позволяющих объективно оценить количество и качество вложенного работником труда и рассчитать размер материального вознаграждения.

Организация заработной платы предполагает реализацию следующих принципов:

- гарантия воспроизводства рабочей силы работника, занятого простым трудом – установление минимальной заработной платы;
- повышение заработной платы по мере роста эффективности производства и труда;
- дифференциация заработной платы в зависимости от условий и сложности труда;
- стимулирование роста производительности труда, опережающие темпы роста производительности по сравнению с темпами роста заработной платы;
- создание материальной заинтересованности и улучшение количественных и качественных показателей работы;
- сочетание коллективной и индивидуальной материальной заинтересованности в результатах труда;
- материальное стимулирование непрерывного повышения профессионально-технического уровня работников, их квалификации.

В соответствии с требованиями рыночных отношений организация заработной платы должна решать ряд следующих задач:

- повышение заинтересованности каждого работника в выявлении и использовании резервов своего труда;
- стимулирование роста технологического и организационного уровня производства, снижение себестоимости и повышение качества продукции;
- оптимизация соотношения в оплате труда работников различных категорий с учетом сложности выполненных работ, условий труда, достижение конечных результатов производства и конкурентоспособности продукции;
- устранение уравнительного принципа в оплате труда, обеспечение зависимости размера заработной платы от результатов труда;
- активное привлечение трудового коллектива к участию в оценке индивидуальных результатов труда и распределении коллективного заработка;
- устранение случаев уравниности в оплате труда;
- достижения прямой зависимости заработной платы от результатов труда как индивидуальных, так и коллективных.

Заработная плата – это выраженная в денежной форме часть национального дохода, получаемая работниками в соответствии с количеством и качеством затраченного труда.

Заработная плата представляет собой вознаграждение, выплачиваемое за работу по найму, которая выполнена (должна быть выполнена) для работодателя на заранее оговоренных условиях и, как правило, в денежной форме.

Организация оплаты труда традиционно формируется из компонентов:

- тарифное нормирование оплаты труда;
- разработка и применение форм и систем заработной платы.

Тарифное нормирование оплаты труда включает разработку и введение тарифной системы оплаты труда. Значение тарифной системы состоит в обеспечении социального стандарта в оплате труда равной ценности, т.е. она становится гарантом реализации общепризнанного международной практикой принципа равной оплаты за равный труд. Являясь правовой системой, она позволяет гарантировать каждому наемному работнику, труд которого оплачивается на основе тарифной системы, уровень оплаты труда не ниже предусмотренного ею для аналогичных видов работ.

Тарифная система оплаты труда – совокупность нормативов, законодательных актов, позволяющих регулировать и дифференцировать рабочим и служащим заработную плату в зависимости от квалификации, характера и условий труда, вида производства и отраслей народного хозяйства.

Важнейший элемент тарифной системы оплаты труда – *тарифная сетка*, обеспечивающая единство меры труда и его оплаты путем дифференциации тарифной части заработной платы для различных профессиональных групп в зависимости от: сложности труда в пределах одной профессии или должности; содержания и специфики труда и рабочих, технических исполнителей и специалистов; общих условий, сложности выпускаемой продукции, режимов труда и отдыха, других условий, характерных для отдельных отраслей.

Тарифный разряд тарифной сетки характеризует уровень квалификации работников и зависит от точности, сложности выполняемых работ и ответственности работника.

Тарифная ставка – это исходная нормативная величина определяющая уровень оплаты труда работников. Базой для установления тарифной ставки первого разряда служит стоимость рабочей силы, определяющаяся стоимостью благ и услуг, которые необходимы человеку для восстановления его способности к труду.

Тарифно-квалификационный справочник – это документ, с помощью которого определяется сложность выполняемых работ (тарифицируется) и оценивается квалификация рабочего (разряд).

Формы и системы оплаты труда. Формы и системы заработной платы являются необходимым элементом организации оплаты труда. Выбор рациональных форм и систем оплаты труда работников имеет важнейшее социально-экономическое значение для каждого предприятия. Взаимодействуя с нормированием труда и тарифной системой заработной платы, они определяют порядок начисления заработка отдельным работникам или их группам в

зависимости от количества, качества и результатов труда. Формы и системы оплаты труда создают на всех уровнях хозяйствования материальную основу развития человеческого капитала, рационального использования рабочей силы и эффективного управления персоналом. Вознаграждение за труд или компенсация работникам затрачиваемых умственных, физических или предпринимательских усилий играет существенную роль в привлечении трудовых ресурсов на предприятие, в мотивировании, использовании и сохранении необходимых специалистов в организации или фирме.

Порядок исчисления заработной платы работникам всех категорий регламентируют различные формы и системы заработной платы. Формы и системы заработной платы – это способ установления зависимости между количеством и качеством труда, то есть между мерой труда и его оплатой. Для этого используются различные показатели, отражающие результаты труда и фактически отработанное время. Иными словами, форма оплаты труда устанавливает, как оценивается труд при его оплате: по конкретной продукции, по затраченному времени или по индивидуальным или коллективным результатам деятельности. От того, какая форма труда используется на предприятии, зависит структура заработной платы: преобладает ли в ней условно-постоянная часть (тариф, оклад) или переменная (сдельный приработок, премия). Соответственно разным будет и влияние материального поощрения на показатели деятельности отдельного работника или коллектива бригады, участка, цеха.

На предприятиях РБ оплата труда осуществляется в двух формах: сдельной и повременной.

Сдельная форма оплаты труда применяется в случаях, когда возможно количественно и качественно учесть выработку продукции, объем работ или услуг и технически обосновать норму выработки, при этом увеличение объема выпуска продукции зависит от усилий работника и не влияет на качество выполняемой работы. Оплата труда производится за количество и качество выработанной продукции по установленным расценкам.

Сдельная форма оплаты труда имеет следующие системы:

- *прямая сдельная* – заработок рабочего пропорционален его выработке и определяется как произведение установленной сдельной расценки за единицу продукции на количество изготовленной продукции;

- *сдельно-премиальная* – рабочему кроме заработка по прямым, сдельным расценкам выплачивается премия за выполнение и перевыполнение установленных показателей, в процентах к сдельному заработку;

- *сдельно-прогрессивная* – оплата труда рабочих в пределах установленной нормы производится по прямым сдельным расценкам, а сверх данной нормы – по повышенным;

- *аккордная* – величина заработной платы устанавливается за весь объем работ, а не за каждое изделие или операцию, сочетается с премированием за сокращение сроков выполнения аккордных заданий;

- *косвенная* сдельная – используется для оплаты труда вспомогательных рабочих (наладчиков технологического оборудования, слесарей-ремонтников и др.), от которых зависит производительность труда основных рабочих.

При *повременной форме оплаты труда* оплата производится за количество отработанного времени с учетом квалификации работников и независимо от выработки. Данная форма используется в случае, когда выработка не зависит от усилия работника и увеличение количества выпуска может привести к ухудшению качества работы.

Системы повременной формы оплаты труда:

- *простая* – заработок рабочего зависит от тарифной ставки за единицу времени (или должностного оклада) и количества фактически отработанного времени;

- *повременно-премиальная* – кроме заработка по тарифным ставкам (или окладам) работнику выплачивается премия за достижение определенных количественных и качественных показателей.

При всем разнообразии конкретных форм и моделей связи оплаты и результатов труда каждая из них должна обеспечить отражение в размерах заработной платы следующих основных параметров:

- количества труда работника;
- качества его труда;
- индивидуальных результатов труда;
- конечных результатов деятельности организации.

Рекомендуемая литература: [4, 19, 27, 29, 33, 37]

ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ ПРОИЗВОДСТВА

Функции и задачи планирования. Планирование на предприятии занимает основополагающее положение. Планирование на предприятии является важнейшей составной частью свободной рыночной системы, ее основным саморегулятором.

Взаимодействуя на микроуровне с такими экономическими науками, как маркетинг, организация производства, управление предприятием и многими другими, внутрипроизводственное планирование позволяет находить ответы на фундаментальные вопросы рыночной экономики. Эти главные вопросы современного рынка, определяющие в сущности основное содержание планирования на предприятии и всей рыночной экономики в целом, заключаются в следующем: какую продукцию, товары или услуги следует производить на предприятии; сколько продукции или товаров выгодно предприятию производить и какие экономические ресурсы следует использовать; как эту продукцию надо производить, какую технологию применять и как организовать производство; кто будет потреблять производимую продукцию, по каким ценам ее можно продавать; как предприятие может приспособиться к рынку и как оно будет адаптироваться к внутренним и внешним изменениям рынка?

Из вышеперечисленного следует, что основным объектом планирования на предприятиях служит взаимосвязанная система планово-экономических показателей, характеризующих процесс производства, распределения и потребления товаров и ресурсов. В настоящее время все производители и предприниматели, исходя из рыночного спроса на товары, работы и услуги, рационального использования имеющихся экономических ресурсов, получения максимальной прибыли, повышения личных доходов и качества жизни работников, самостоятельно планируют свою предстоящую производственно-хозяйственную деятельность, определяют перспективы расширения производства продукции и развития предприятия.

Содержание планирования на предприятиях определяется такими взаимосвязанными внешними и внутренними факторами, как потребители и поставщики, методы и технология составления планов, объект и система показателей, которые необходимо достичь в пределах планируемого периода, и т.п.

Всякое планирование как процесс практической деятельности включает обычно несколько этапов, основное назначение которых состоит в следующем:

- *формулирование* состава предстоящих плановых проблем, определение системы ожидаемых опасностей или предполагаемых возможностей развития предприятия или фирмы;
- *обоснование* выдвигаемых стратегий, целей и задач, которые планирует осуществить предприятие в предстоящий период, проектирование желаемого будущего организации;

- *планирование* основных средств достижения поставленных целей и задач, выбор или создание необходимых средств для приближения к желаемому будущему;

- *определение* потребности ресурсов, планирование объемов и структуры необходимых ресурсов и сроков их поступления;

- *проектирование* внедрения разработанных планов и контроль за их выполнением.

Правильный выбор вида, содержания и технологии внутрихозяйственного планирования на отечественных предприятиях имеет существенное значение не только для обоснования целей и планов, но и повышения эффективности производства и качества производимых товаров и услуг, выхода на мировой рынок.

План внутрихозяйственной деятельности предприятия содержит целую систему экономических показателей, представляющих общую программу развития всех производственных подразделений и функциональных служб, а также отдельных категорий персонала. План – это одновременно конечная цель деятельности фирмы, руководящая линия поведения персонала, перечень основных видов выполняемых работ и услуг, передовая технология и организация производства, необходимые средства и экономические ресурсы и т.д. План – это предвидимая и подготовленная на известный период программа социально-экономического развития предприятия и всех его подразделений.

Планирование деятельности является на каждом предприятии наиболее важной функцией производственного менеджмента. В планах отражаются все принятые управленческие решения, содержатся обоснованные расчеты объемов производства и продажи продукции, приводится экономическая оценка затрат, ресурсов и конечных результатов производства.

В современной экономической науке и практике планирования, помимо рассмотренных классических требований, широкую известность имеют общеэкономические принципы:

- системность;
- целенаправленность;
- комплексность;
- оптимальность;
- эффективность;
- научность;
- приоритетность;
- сбалансированность;
- директивность;
- равнонапряженность;
- конкретность;
- объективность;
- динамичность и др.

На основе важнейших требований или принципов рыночного планирования в современном производстве развиваются и формируются в процессе практической деятельности все действующие общенаучные методы планирования, которые проявляются в процессе поиска, обоснования и выбора необходимых плановых показателей и результатов.

В зависимости от главных целей или основных подходов, используемой исходной информации, нормативной базы, применяемых путей получения и согласования тех или иных конечных плановых показателей принято различать следующие методы планирования на предприятии:

- научные;
- экспериментальные;
- нормативные;
- балансовые;
- системно-аналитические;
- программно-целевые;
- экономико-математические;
- инженерно-экономические;
- проектно-вариантные и т.п.

У каждого из этих методов, судя по их названию, имеется несколько преобладающих признаков, или приоритетных требований, к основному планируемому результату. Например, научный метод базируется на широком использовании глубоких знаний о предмете планирования, экспериментальный – на анализе и обобщении опытных данных, нормативный – на применении исходных нормативов и т.п.

Планирование и управление экономической деятельностью предприятия тесно связаны между собой следующими общими функциями производственного менеджмента:

- выбор целей;
- определение ресурсов;
- организация процессов;
- контроль исполнения;
- координация работы;
- корректировка задач;
- мотивация персонала;
- оплата труда и т.д.

В их выполнении участвуют многие категории персонала – руководители всех уровней управления, экономисты-менеджеры, плановики-исполнители и др.

Основные функции *высшего руководства* предприятия состоят в установлении единой стратегии развития или в обосновании цели планирования, выборе основных способов ее достижения, определении методов и технологии разработки планов.

Руководители остальных звеньев управления, а также *специалисты* плановых служб разрабатывают все текущие и тактические планы. В их

функции входит также анализ внутренней и внешней среды предприятия, составление прогнозов развития своих подразделений, расчет и оценка необходимых ресурсов, плановых показателей и т.д.

Руководство планово-экономических служб предприятий осуществляет общие, научные, методологические и другие главные функции по управлению всей текущей и перспективной плановой деятельностью. *Персонал* службы планирования совместно с высшим руководством принимает участие в разработке стратегии предприятия, выборе и обосновании экономических целей, создании необходимой нормативной базы, анализе и оценке плановых и фактических результатов конечной деятельности. Вместе с менеджерами плановики участвуют в составлении прогнозов развития производства, обучении персонала предприятия новым методам разработки различных планов, проведении консультаций в линейных подразделениях и функциональных органах фирмы, участвующих в составлении общих планов или их отдельных разделов.

Задачами планирования на предприятии являются:

- обеспечение своевременного, равномерного выпуска продукции в заданном ассортименте;
- определение минимально необходимых для выпуска продукции средств производства, рабочей силы и денежных ресурсов с учетом их наиболее эффективного использования;
- систематическое выявление резервов производства, постоянное совершенствование технологии, организации и управления производством, социальное развитие производственных коллективов.

В зависимости от выбранной цели, применяемых методов, разрабатываемых показателей, уровня принимаемых решений и многих иных факторов принято различать несколько систем или видов планирования.

Структура планов предприятия. Существуют системы государственного регулирования, муниципальное или местное планирование, внутрипроизводственное или корпоративное проектирование, а также отраслевое, территориальное, республиканское и другие виды планирования. В отечественной планово-экономической литературе и хозяйственной практике всегда было общепризнанным выделять два основных вида планирования: *технико-экономическое* и *оперативно-производственное*.

Технико-экономическое планирование предусматривает разработку целостной системы показателей развития техники и экономики предприятия в их единстве и взаимозависимости как по месту, так и по времени действия. В ходе данного этапа планирования обосновываются оптимальные объемы производства на основе учета взаимодействия спроса и предложения на продукцию и услуги, выбираются необходимые производственные ресурсы и устанавливаются рациональные нормы их использования, определяются конечные финансово-экономические показатели и т.п.

Технико-экономическое планирование – система расчетов по разработке планов технического, экономического, организационного и социального

развития предприятия, направленная на выполнение в соответствующем плановом периоде государственных заказов и заказов потребителей.

К планированию технико-экономическому относится перспективное и текущее (годовое) планирование. Перспективный план с распределением заданий по годам является основой разработки техпромфинплана на соответствующий год с разбивкой по кварталам. Планирование технико-экономическое включает также прогнозирование как предварительный этап разработки перспективных планов.

В осуществлении технико-экономического планирования важную роль играет технико-экономический анализ, предусматривающий изучение всех элементов и условий производства в их взаимосвязи с целью определения достигнутого уровня развития техники, технологии, организации производства и его эффективности, выявления причин отставания, вскрытия резервов и разработки мероприятий по их использованию.

Все виды внутрифирменного и корпоративного планирования могут быть систематизированы по таким основным классификационным признакам, как содержание планов, уровень управления, методы обоснования, время действия, сфера применения, стадии разработки, степень точности и др.

По *содержанию* планов следует выделять, кроме рассмотренного технико-экономического и оперативно-производственного, такие виды внутрихозяйственного планирования, как:

- организационно-технологическое;
- социально-трудовое;
- снабженческо-сбытовое;
- финансово-инвестиционное;
- бизнес-планирование и др.

Каждый вид предусматривает выбор своей системы плановых показателей, характеризующих особенности конкретной деятельности, сроки выполнения работ, конечные или промежуточные результаты и т.д.

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

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

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

- рыночное;
- индикативное;
- административное, или централизованное.

По *времени действия* внутрифирменное планирование бывает:

- краткосрочным, или текущим;
- среднесрочным, или годовым;

• долгосрочным, или перспективным. Долгосрочное планирование обычно осуществляется на период от 3 до 10 лет, среднесрочное – в пределах от 1 до 3 лет, а краткосрочное – в течение одного планового года, квартала, месяца, декады или недели.

По *сфере применения* внутрихозяйственное планирование подразделяется на:

- межцеховое;
- внутрицеховое;
- бригадное;
- индивидуальное.

По *стадиям разработки* внутрипроизводственное планирование бывает:

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

По *степени точности* планирование может быть укрупненным и уточненным. Точность планов в основном зависит от применяемых методов, нормативных материалов и сроков планирования, а также, главным образом, от уровня профессиональной подготовки и производственного опыта экономистов-менеджеров или плановиков-исполнителей.

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

• оперативное – представляет собой выбор средств решения задач, которые поставлены, даны или установлены вышестоящим руководством, а также являются традиционными для предприятия (например, распределение выпуска продукции по объему, номенклатуре и срокам, установленным вышестоящим руководством). Такое планирование бывает обычно краткосрочным. Основная его задача состоит в выборе необходимых средств и ресурсов для выполнения заданных объемов работы или стоящих оперативных задач;

• тактическое – планирование заключается в обосновании задач и средств, необходимых для достижения заранее установленных или традиционных целей (например, тактическая цель завоевать лидерство на рынке в ближайшие пять лет может быть задана отделу маркетинга руководством предприятия. Отдел должен разработать пятилетний план по сокращению разрыва между предприятием и существующим лидером на рынке. Далее выбираются необходимые средства достижения поставленных целей в будущем);

• стратегическое – включает выбор и обоснование средств, задач и целей для достижения заданных или традиционных для предприятия идеалов. В качестве стратегических идеалов предприятие может выбрать экономический рост, непрерывное развитие человеческого потенциала, периодическое обновление выпускаемой продукции, выход на мировой рынок и т.п. Такое планирование, как правило, бывает долгосрочным.

• нормативное – требует открытого и обоснованного выбора средств, задач, целей и идеалов. Оно не имеет установленных границ или фиксированного горизонта. В таком планировании решающую роль играет правильный выбор идеала или миссии предприятия.

В процессе планирования преследуются:

• *задачи*, к которым предполагается приблизиться в рамках планируемого периода или которые могут быть достигнуты позднее;

• *идеалы*, которые не считаются достижимыми, но к которым предусматривается приближение в планируемом периоде или за его пределами.

Рекомендуемая литература: [4, 6, 9, 11, 16, 17, 18, 20, 31, 34, 35, 37]

ОПЕРАТИВНО-ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ ПРОИЗВОДСТВА

Содержание и задачи оперативно-производственного планирования. Эффективность работы предприятий во многом зависит от состояния оперативно-производственного планирования, которое является завершающим этапом плановой деятельности предприятия. Оно органически связано с технико-экономическим планированием и основано на натуральных показателях годовой производственной программы предприятия.

Оперативно-производственное планирование заключается в разработке конкретных производственных заданий на короткие промежутки времени (месяц, декаду, сутки, смену, час) как для предприятия в целом, так и для его подразделений, и в оперативном регулировании хода производства по данным оперативного учета и контроля.

Задачей оперативно-производственного планирования является организация равномерной, ритмичной и слаженной работы всех производственных подразделений предприятия для обеспечения своевременного выпуска продукции в установленном объеме и номенклатуре при наиболее эффективном использовании всех производственных ресурсов.

Особенность этого вида планирования заключается в том, что разработка взаимосвязанных и взаимообусловленных плановых заданий всем подразделениям предприятия непосредственно сочетается с организацией их выполнения.

Оперативно-производственное планирование производства включает:

- распределение годовой (квартальной) программы выпуска продукции по месяцам;
- разработку календарно-плановых нормативов и составление календарных графиков изготовления и выпуска продукции;
- разработку номенклатурно-календарных планов выпуска узлов и деталей в месячном разрезе по основным цехам предприятия, объемно-календарные расчеты;
- разработку месячных оперативных подетальных программ цехам и участкам. Проведение проверочных расчетов загрузки оборудования и площадей;
- составление оперативно-календарных планов (графиков) изготовления изделий, узлов и деталей в разрезе месяца, недели, суток и т. д.;
- организацию сменно-суточного планирования;
- организацию оперативного учета хода производства;
- контроль и регулирование хода производства (диспетчеризация).

Комплекс органически взаимосвязанных перечисленных элементов представляет собой систему оперативно-производственного планирования, основная особенность которого заключается в увязке частных процессов, выполняемых отдельными производственными подразделениями, благодаря чему достигается слаженный ход производства.

Оперативное планирование осуществляется как в общезаводском масштабе, так и в рамках отдельных цехов, в связи с чем оно делится на меж- и внутрицеховое.

Межцеховое оперативное планирование включает установление цехам взаимосвязанных производственных заданий, вытекающих из производственной программы предприятия, и координацию работы цехов по ее выполнению. Межцеховое оперативное планирование осуществляется планово-диспетчерским или планово-производственным отделом.

Внутрицеховое оперативное планирование охватывает организацию выполнения производственных заданий, установленных цеху, путем их доведения до производственных участков и рабочих мест; разработку календарных планов-графиков и оперативных заданий на короткие отрезки времени (декадные, недельные, сменно-суточные), а также текущую работу по оперативной подготовке производства, оперативному контролю и регулированию хода производства. Эту работу выполняют производственно-диспетчерское бюро цехов, мастера и плановики участков.

Основу оперативного планирования составляет разработка годовой программы выпуска изделий, распределенной по плановым периодам. При формировании годового календарного плана выпуска продукции необходимо, чтобы календарное распределение обеспечивало:

- ◆ установленные сроки выпуска и поставки готовых изделий, обусловленные договорами;
- ◆ возможность внесения корректив в связи с колебанием спроса;
- ◆ минимальное незавершенное производство путем уплотнения производственного цикла изготовления изделий;
- ◆ максимально возможное использование производственных мощностей цехов в каждом месяце;
- ◆ создание предпосылок для слаженной и сопряженной работы производственных подразделений и условий для эффективного функционирования предприятия в целом.

Процедура календарного распределения зависит от организационного типа и условий производства. При этом учитываются сроки окончания технической подготовки производства, обеспечивается параллельное изготовление тех видов продукции, которые, с одной стороны, имеют максимальную конструктивно-техническую общность, а с другой – дополняют друг друга по трудоемкости, обеспечивая в совокупности достаточно полную загрузку оборудования и рабочей силы.

На основании номенклатурно-календарного плана выпуска изделий устанавливаются взаимоувязанные по номенклатуре, объему и срокам номенклатурно-календарные планы (производственные задания) цехам основного производства с месячной разбивкой.

К основным этапам формирования производственных заданий цехам относятся:

- установление номенклатуры узлов и деталей на планируемый период с месячной разбивкой;

- расчет размера задания по каждой номенклатурной позиции плана;
- проведение объемных расчетов, выполняемых для установления соответствия заданий номенклатурно-календарного плана производственной мощности цехов;
- перераспределение номенклатуры выпускаемых цехами узлов и деталей по плановым периодам с целью обеспечения равномерной загрузки оборудования, при условии выполнения договорных обязательств перед поставщиками.

Номенклатурно-календарные планы цехам разрабатываются в целом на год с разбивкой на кварталы и по месяцам в развернутой номенклатуре.

Оперативно-производственное планирование должно основываться на *принципах*:

- ◆ высокий научный уровень планирования на основе прогрессивных нормативов и поиска оптимальных решений;
- ◆ ритмичность производства;
- ◆ минимизация незавершенного производства;
- ◆ максимальное сокращение перерывов в движении предметов труда через последовательные фазы технологического процесса;
- ◆ равномерность загрузки оборудования и площадей;
- ◆ непрерывность осуществляемого планового руководства, предполагающего полную преемственность плановых заданий;
- ◆ соответствие применяемых систем оперативного планирования особенностям различных организационных типов производства;
- ◆ гибкость планирования, т. е. четкое реагирование на технические и номенклатурные сдвиги производства, вызываемые техническим прогрессом и изменением спроса;
- ◆ развитие и поддержка инициативы коллектива предприятия в организации работы по графику.

В основе составления номенклатурно-календарных планов выпуска узлов и деталей, а также оперативных календарных планов и сменно-суточных заданий лежат календарно-плановые нормативы и расчеты. Они в значительной степени определяют динамические пропорции производственного процесса и обуславливают эффективную регламентацию движения производства.

Календарно-плановые нормативы должны отличаться высокой степенью надежности, обоснованности, способствовать повышению организационно-планового уровня и обеспечивать наиболее экономичные результаты производства. Состав календарно-плановых нормативов зависит от организационного типа производства.

Расчеты календарно-плановых нормативов в массовом производстве зависят от различных форм организации потока.

Исходной величиной для организации работы непрерывно-поточного производства и всех расчетов движения производственного процесса является такт поточной линии. Такты, ритмы, темпы в массовом производстве рассчитываются по изделиям и деталям по всем цехам и участкам. Для того что-

бы работа поточной линии осуществлялась бесперебойно, в заданном такте, необходимо насыщение всех стадий производственного процесса заделами (цикловыми и межцеховыми), уровень которых должен быть строго регламентирован.

В прямоточном производстве, характеризующемся неравенством или некрatностью штучного времени величине такта, возникают потери в виде простоев оборудования, это обуславливает образование межоперационных оборотных заделов. Для их уменьшения должен быть установлен эффективный нормативный график-регламент работы оборудования на линии на определенный период (час, смену).

Основным календарно-плановым нормативом в серийном производстве является нормативный размер партии предметов труда (деталей, заготовок). Все последующие нормативы являются производными от величины партии деталей.

Для расчета нормативного размера партии предметов труда требуется их группировка в зависимости от трудоемкости обработки, материалоемкости, габаритных размеров, затрат времени на наладку. Эти признаки определяют выбор метода расчета партии деталей, которые можно подразделить на две группы.

Если на производственном участке применяется оборудование, требующее значительного времени на наладку (агрегатные станки, автоматы и полуавтоматы), то в качестве отправного критерия при установлении нормативной величины партии следует принимать такое соотношение между подготовительно-заключительным временем и временем обработки партии деталей на ведущих операциях технологического процесса, которое соответствует допустимому проценту потерь на наладку. Ведущей операцией, по которой должен проводиться расчет минимального размера партии, следует считать операцию с наибольшим отношением подготовительно-заключительного времени к штучному.

Если на производственном участке применяется оборудование, не требующее значительного времени на наладку, то отправным критерием при установлении нормативной величины партии должна служить непрерывность выполнения каждой операции, по меньшей мере, в течение смены. В этом случае размер партии определяется по наиболее производительной операции, характерной для данного технологического процесса, и должен быть как минимум равен сменной либо при высокой производительности соответствующего оборудования – полусменной выработке деталей. При этом следует дополнительно определять продолжительность обработки партии по наиболее трудоемким операциям, чтобы избежать чрезмерного увеличения длительности производственного цикла.

Основным календарно-плановым нормативом в единичном производстве является длительность производственного цикла изготовления заказа. Расчет его проводят в порядке, обратном ходу технологического процесса, от заключительной выпускающей фазы до запуска материалов в обработку в заготовительных цехах предприятия.

Сначала разрабатывается календарный график монтажной (общий) и узловой сборки изделия, который называется *циклограммой сборки*. Далее рассчитываются параметры сетевой модели, и определяется критический путь, т. е. длительность производственного цикла выполнения сборочного процесса изделия. От даты выпуска изделия параметры сетевого графика привязывают к календарю и устанавливают сроки выполнения отдельных работ.

После определения длительности производственного цикла выполнения сборочного процесса рассчитывается длительность цикла механической обработки деталей с целью установления начальных сроков запуска деталей в механическую обработку и обеспечение своевременного их изготовления и подачи на сборку в соответствии с циклограммой сборочных работ.

Цикл изготовления деталей в единичном производстве устанавливается по ведущим деталям каждого изделия или каждого узла комплекта. Ведущие детали – это детали, отличающиеся наибольшей трудоемкостью и многооперационностью обработки.

Оперативно-производственное планирование в различных типах производства. На начальной стадии оперативно-производственного планирования производится календарное распределение годовой (квартальной) программы выпуска по месяцам.

В условиях *массового (крупносерийного) производства* порядок календарного распределения следующий:

1) устанавливается характер распределения выпуска отдельных изделий на протяжении планируемого года. При этом возможны следующие варианты:

- равномерный выпуск изделий на протяжении года, пропорциональный числу рабочих дней по месяцам (используется при стабильной потребности в данных изделиях);

- равномерно нарастающий (или убывающий) выпуск, пропорциональный числу рабочих дней (применяется при растущей (или снижающейся) потребности в данных изделиях);

- нарастающий выпуск по параболе при освоении новых изделий;

2) учитываются сроки выпуска изделий разных модификаций, изготавливаемых в массовом порядке, оговоренные договорами с потребителями;

3) производится распределение изделий исходя из конкретных условий производства, договорных обязательств и определяется темп выпуска изделий;

4) проводятся проверочные расчеты загрузки оборудования и осуществляется корректировка расчетов.

В массовом производстве наибольшее распространение получила система *оперативного планирования производства по ритму выпуска*. С помощью этой системы обеспечивается слаженный ход работы всех звеньев про-

изводства путем выравнивания их производительности к такту (ритму) выпуска готовой продукции. При планировании по ритму выпуска основной планово-учетной единицей является деталь, а для механосборочных и сборочных цехов – агрегат или готовая машина (изделия). Одновременно эти цехи получают и подетальные расшифровки производственных заданий, где определяется количество деталей каждого наименования, которое должно быть получено и изготовлено цехом для обеспечения планируемого выпуска агрегатов или изделий. Объем задания цехам по каждой детали определяется в штуках, для расчета используется цепной метод или метод цеховых спецификаций. При *цепном методе* расчет ведется обратного хода технологического процесса, последовательно от сборочных (выпускающих) к обрабатывающим, а затем к заготовительным цехам, т. е. в соответствии с планом сбыта (реализации) продукции сначала устанавливается задание выпуска готовой продукции сборочным цехам. Далее определяется количество деталей, узлов и агрегатов, которое должно быть подано в сборочный цех, затем в механический и т. д. Программное задание по выпуску деталей и узлов каждого наименования рассчитывается по каждому цеху так, чтобы оно обеспечивало потребность в этой детали (узле) в последующем по ходу технологического процесса для запуска ее в обработку. Учитываются также поставки на сторону и необходимое пополнение межцехового задела.

Производственные задания по цехам *методом цеховых спецификаций* составляются одновременно по всей совокупности цехов на основе цеховых спецификаций применимости деталей, в которых показано, какое количество деталей по каждому наименованию идет на тот или иной узел машины. Имея программу выпуска машин и узлов, цеховые спецификации, подсчитывают потребность в каждом виде узлов и деталей по цехам и предприятию в целом. При этом планы цехов корректируются с учетом восполнения заделов до нормативной величины. Разработка планов по цехам сопровождается расчетами загрузки и пропускной способности оборудования.

В массовом производстве основным звеном планирования, регулирования и учета выпуска продукции является поточная и автоматическая линии, работа которых регламентируется установленным тактом. Кроме такта устанавливаются темп работы линии и каждого рабочего места, периодичность подачи заготовок на первую операцию, виды заделов на линии, порядок их расходования и восполнения.

При планировании работы поточных и автоматических линий плановики цеха в случае необходимости вносят коррективы в темпы изготовления и сдачи деталей, а также в графики работы линий. Если фактическое положение значительно отклоняется от запланированного, то составляются временные графики, которые могут менять расстановку рабочих по операциям, маршрут и чередование многостаночной работы, сроки восполнения заделов.

Календарное распределение выпуска в *серийном производстве* проходит ряд этапов:

1) распределяются по месяцам те изделия, выпуск которых запланирован на протяжении всего года. При этом выбирается вариант распределения, рассмотренный при массовом производстве;

2) определяется полезный фонд времени работы оборудования и площадей, необходимый на обработку и сборку данной номенклатуры изделий;

3) определяется остаточная часть фонда времени работы для изготовления других изделий, предусмотренных программой выпуска. Эти изделия распределяются в календарном отношении в соответствии со сроками, указанными договорными обязательствами;

4) все изделия, срок выпуска которых лежит в близких интервалах времени, разбиваются на несколько комбинаций или наборов, более или менее равномерно загружающих оборудование, с таким расчетом, чтобы максимально сократить количество различных номенклатурных позиций, закрепляемых в отдельные месяцы;

5) каждый набор изделий закрепляется за определенным отрезком планового периода, причем желательно периодическое повторение одинаковых сочетаний изделий на протяжении года, что создает благоприятные предпосылки для ритмичной работы. Последовательный запуск наборов изделий должен исчерпать номенклатуру и объем выпуска по годовой программе;

б) проводятся проверочные расчеты загрузки оборудования при различных комбинациях операций.

В серийном производстве применяются следующие системы оперативно-производственного планирования:

- ◆ по цикловым комплектам;
- ◆ по заделам;
- ◆ по опыту Новочеркасского электровозостроительного завода;
- ◆ по комплектовочным номерам или машинокомплектам и др.

Основной планово-учетной единицей для обрабатывающих цехов являются цикловой (групповой) комплект, условный комплект или сутко-комплект деталей и заготовок; для выпускающих цехов (сборочных) – во всех случаях изделие или партия изделий.

Для межцехового планирования *по цикловым комплектам* исходными документами являются номенклатурно-календарный план производства изделий на год и массив информации о составе циклового комплекта, в котором перечисляются все входящие в него детали и приводятся календарно-плановые нормативы для каждой детали и всего комплекта в целом. Плановые сроки запуска-выпуска цикловых комплектов по каждому цеху устанавливаются на основе заданных сроков выпуска готовых изделий по плану, установленной очередности подачи комплектов на сборку и нормативной длительности производственных циклов. Эти сроки лежат в основе составления производственных программ цехам.

В производственной программе перечисляются все изделия и цикловые комплекты, подлежащие изготовлению в данном цехе в планируемом квартале, по каждому из них устанавливаются количество и сроки выпуска по месяцам. Планы работы участков при этой системе представляют собой ка-

лендарные планы запуска-выпуска партий деталей, закрепленных за данным участком и входящих в групповые комплекты, предусмотренные месячным планом.

Система планирования по цикловым комплектам способствует ритмичному ходу производства и значительно сокращает время пролеживания деталей. Ее целесообразно применять в условиях устойчивого серийного производства при значительных циклах сборки партий изделий.

Самая распространенная вследствие своей гибкости – это *система планирования по заделам*. При данной системе заранее определяется расчетный уровень задела по деталям, полуфабрикатам и узлам для каждого цеха. Задача заключается в поддержании заделов на этом расчетном уровне. Объем задания по каждой детали определяется в днях (пятидневках) комплектного обеспечения выпуска конечной продукции предприятия.

Новочеркасская система оперативно-производственного планирования включает разработку следующих этапов:

1) устанавливается ведущее изделие – условный представитель, т. е. изделие, которое преобладает в производственной программе и постоянно изготавливается на протяжении всех месяцев планируемого периода примерно в одинаковых количествах. Все остальные изделия как бы условно комплектуют это ведущее изделие, на этой основе производится расчет условного комплекта деталей на изделие-представитель;

2) производится расчет необходимых опережений по каждой детали по всем технологическим переделам и на этой основе определяется размер заделов, который должен быть обязательным и неснижаемым, поэтому он как бы «снимается» с учета. Это дает возможность установить единый календарный график-задание в условных машино-комплектах для всех цехов, не дифференцируя задание согласно календарным опережениям. Таким образом, все цехи работают над закрытием единого номера комплекта;

3) для того чтобы ежедневно иметь информацию о выполнении каждым цехом плана по комплектации выпуска изделий, используются картотека и график пропорциональности.

Система оперативно-производственного планирования по комплекточным номерам предусматривает группировку деталей (полуфабрикатов) в зависимости от конкретного их включения в изготавливаемую продукцию. При этом определяются календарные опережения продвижения комплекта по различным стадиям производства исходя из продолжительности изготовления той детали (полуфабриката), длительность цикла производства которой наибольшая.

Календарное распределение в единичном и мелкосерийном производстве включает:

1) распределение изделий согласно срокам, предусмотренным договорами;

2) подбор изделий, имеющих конструктивно-технологическую общность, для параллельного изготовления с таким расчетом, чтобы можно бы-

ло организовать партионную обработку общих деталей. Выпуск таких изделий закрепляется за определенным месяцем в рамках сроков договора;

3) анализ загрузки оборудования для изготовления изделий, имеющих конструктивно-технологическую общность, и подбор изделий для параллельного выпуска, дополняющих их, с таким расчетом, чтобы наиболее полно загрузить оборудование и площади;

4) максимальную концентрацию выпуска определенного вида изделий в течение ограниченного интервала времени, что сокращает номенклатуру одновременно изготавливаемых изделий;

5) проверку расчетов загрузки оборудования и площадей при различных комбинациях сочетаний изделий на выпуск по отдельным месяцам и корректировку намеченного распределения;

6) проверку полученного календарного распределения с точки зрения равномерности выпуска;

7) корректировку расчетов и получение наиболее эффективного варианта календарного плана.

Для единичного производства характерно применение двух систем оперативно-производственного планирования – позаказной и комплектно-узловой. Планирование производства унифицированных и нормализованных деталей осуществляется по так называемой системе планирования «на склад». Целесообразность применения той или иной системы планирования (позаказной и комплектно-узловой) определяется длительностью производственного цикла сборки изделия или заказа.

При сравнительно непродолжительном цикле сборки, не превышающем примерно один месяц, применяется *позаказная система планирования*, сущность которой заключается в том, что все необходимые детали для узловой и монтажной сборки изделия подаются заблаговременно и комплектуются перед началом сборочных работ. Согласование отдельных звеньев производственного процесса изготовления деталей при данной системе планирования осуществляется путем организации своевременной подготовки и запуска изделий в обработку на основе циклового графика выполнения заказа применительно к заданному сроку выпуска. Планово-учетной единицей работы сборочных цехов является заказ на изготовление одного или нескольких изделий для обрабатывающих и заготовительных цехов – комплект деталей или заготовок на заказ. Оперативные производственные задания цехам устанавливаются на основе сводного объемно-календарного годового графика и годовой программы выпуска изделий, распределенной по плановым периодам. Основным периодом, на который разрабатывается задание, является двухмесячный период, что способствует непрерывности производственного планирования. Состав заказов, включаемых в оперативную производственную программу, определяется:

- ◆ обусловленными сроками исполнения заказов по договорам;
- ◆ установленным порядком прохождения заказов по цехам;
- ◆ запланированными опережениями по цикловым графикам;

◆ степенью фактической подготовленности заказа к запуску в плановом месяце в производство в данном цехе, в частности состоянием заделов по заказам, переходящим от предыдущего месяца.

Таким образом, в оперативном задании содержится полный перечень заказов, подлежащих завершению в текущем месяце (план выпуска), и перечень заказов, подлежащих запуску в производство (план запуска). Помимо перечня заказов, цеховой номенклатурно-календарный план содержит данные о трудоемкости работ по каждому заказу, планируемому на месяц.

Вместе с перечнем заказов, планируемых к запуску и выпуску, цехам выдаются: комплект нормативно-плановых документов в виде производственных спецификаций по каждому заказу, а также по отдельным производственным подразделениям цеха, комплект маршрутно-технологических карт и другой первичной документации. При сборке сложных, многодетальных изделий с большой степенью расчлененности и длительным производственным циклом сборочных операций целесообразно применять *комплектно-узловую систему планирования*. Согласование отдельных звеньев производственного процесса изготовления изделий при данной системе планирования достигается путем организации своевременной подготовки и запуска узловых комплектов изделия в обработку на основе циклового плана выполнения заказа применительно к заданному сроку выпуска. Планово-учетной единицей в данных условиях является не заказ, а узловой комплект деталей, или технологический узел, включающий все детали, необходимые для сборки конструктивных узлов на том или ином этапе (очереди) технологического процесса сборки изделия.

Для унифицированных узлов и деталей применяется *система планирования «на склад»*. Регулирование запуска происходит из состояния складского задела с таким расчетом, чтобы обеспечить своевременное восполнение задела для бесперебойного питания сборки меняющейся номенклатуры изделий. Система предусматривает сохранение задела по каждой детали в конкретном пределе между точками максимума и минимума. Максимальный задел соответствует минимальному плюс размер партии выпуска деталей. Минимальный является страховым или гарантийным заделом. Нарушение границ свидетельствует об отклонениях параметров движения процессов от запланированных. Таким образом, заделы являются показателями состояния производственного потока и обеспечивают возможность поддержания нормального режима работы на последующих звеньях производства.

Разработка месячных планов производственных заданий участкам начинается с детализации цеховой программы, в которой задание выражается числом комплектов деталей на заказ или узел. Детализация производится на основании конструкторско-технологических спецификаций на изделие.

Основными вопросами оперативно-календарного планирования на участке являются:

- определение сроков запуска деталей в производство, которые необходимы для осуществления своевременной технической подготовки производства;

- проверка обеспеченности цеха заготовками и полуфабрикатами и соответствующая корректировка сроков подачи заготовок, полуфабрикатов по планам выпуска цехов-поставщиков;

- проверка правильности выданных цеху лимитов на материалы и своевременной доставки материалов в цех.

Исходными данными для определения запуска служат заданные сроки сдачи комплектов деталей на заказ или узел, предусмотренный цеховым заданием, а также нормативные данные о длительности производственного цикла соответствующих деталей.

В единичном производстве большое значение имеет *сменно-суточное планирование*. Сменно-суточные задания разрабатываются как для участков или смен в целом, так и для отдельных рабочих мест. В них уточняются задания на данную смену или сутки по номенклатуре, количеству, срокам, рабочим местам. Основная задача разработки сменно-суточных планов на производственных участках состоит в том, чтобы обеспечить своевременный запуск в обработку и продвижение деталей по рабочим местам в течение предстоящих суток в соответствии с производственным заданием на месяц.

При составлении сменных заданий на очередные сутки, прежде всего, проверяется выполнение плана за предыдущие сутки (смену) и фактическое состояние работ по сравнению с предусмотренным по графику.

В процессе выполнения плана должны постоянно осуществляться оперативный учет, контроль и текущее оперативное руководство ходом производства. Оперативный учет необходим для координации и регулирования работы производственных подразделений, для предотвращения и устранения возможных отклонений от графиков.

Метод непрерывного наблюдения, контроля и регулирования производственного процесса, основанный на календарных планах и использующий технические средства для сбора и анализа информации, получил название *диспетчеризации*.

Диспетчеризация является органической частью оперативного планирования производства и выполняет следующие функции:

- непрерывный учет хода выполнения установленного графика производства и сменно-суточных заданий;

- принятие оперативных мер по предупреждению и устранению отклонений от плана и сбоев в ходе производства;

- выявление, анализ и устранение причин отклонений от установленных плановых заданий и календарных графиков производства;

- координация текущей работы взаимосвязанных звеньев производства в целях обеспечения ритмичного хода работы по установленному графику;

- организационное руководство оперативной подготовкой всего необходимого для выполнения сменно-суточных заданий и календарных графиков производства.

Всю текущую работу по диспетчеризации выполняет персонал контрольно-диспетчерской службы (сменные дежурные диспетчеры и опера-

торы), находящиеся в подчинении у главного диспетчера предприятия. Диспетчеры имеют оперативную связь с каждым рабочим местом.

В основе деятельности диспетчерской службы лежат принципы оперативности и профилактичности. Оперативность предполагает постоянное и непрерывное получение информации и оперативное вмешательство в ход производства. Однако между моментом возникновения ситуации и поступлением информации всегда проходит определенное время (иногда значительное). Поэтому очень важно, чтобы контроль и регулирование осуществлялись в темпе производственного процесса. Профилактичность, т. е. предупреждение отрицательных последствий и принятие мер по предупреждению сбоев в производстве, имеет первостепенное значение, поэтому это основная задача диспетчерской службы.

Действенность диспетчерского руководства обеспечивается при соблюдении:

- четкой организации оперативного планирования производства;
- своевременной и точной оперативной информации о фактическом выполнении планов-графиков изготовления и выпуска продукции и о всех неполадках, возникающих в текущей работе;
- быстрого и четкого выполнения распоряжений диспетчерской службы

Оперативный контроль за ходом производства включает:

- ◆ контроль выполнения номенклатурного плана предприятия и плана отгрузки продукции;
- ◆ контроль заделов на межцеховых складах, а также межцеховых передач заготовок, деталей, узлов;
- ◆ контроль оперативной подготовки производства;
- ◆ наблюдение за работой отстающих участков и цехов.

В единичном производстве основным объектом диспетчерского контроля за ходом производства являются сроки выполнения важнейших работ по отдельным заказам. Диспетчерский контроль осуществляется в этих условиях применительно к разработанным цикловым планам-графикам выполнения заказов. Он предусматривает систематическую проверку своевременности запуска-выпуска заготовок, деталей и узлов по отдельным этапам их изготовления, а также своевременности комплектования деталей и узлов для окончательного монтажа и выпуска готовой машины в установленные планом сроки.

В условиях серийного производства главными объектами диспетчерского наблюдения и контроля являются установленные по плану сроки запуска-выпуска партий заготовок и деталей на всех участках производства состояние складских заделов деталей и заготовок, степень комплектной обеспеченности сборочных единиц в соответствии с графиком. В зависимости от характера серийного производства диспетчерский контроль может осуществляться либо применительно к стандартным графикам межцеховых подач по отдельным цехам и планам-графикам работ производственных уча-

стков, либо применительно к установленным на очередной месяц срокам комплектования узлов, обработки деталей и производства заготовок.

В условиях массового производства диспетчерское наблюдение и контроль осуществляются с помощью суточных и часовых графиков работы над соблюдением установленного такта и нормы заделов на всех стадиях производственного процесса.

Кроме специфических, такие объекты диспетчерского наблюдения и контроля, как наличие необходимых материалов, бесперебойная работа оборудования, выполнение внеплановых срочных заказов, свойственны любому типу производства.

Рекомендуемая литература: [4, 6, 8, 9, 11, 16, 17, 18, 20, 31, 34, 35, 37]

ПЛАНИРОВАНИЕ ТЕХНИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВКИ ПРОИЗВОДСТВА

Содержание и задачи технической подготовки производства. Современное предприятие, функционируя в сложной общественно-экономической среде, должно постоянно создавать и внедрять различного рода инновации, обеспечивающие его эффективность в рыночной экономике.

Под *инновациями* (нововведениями) понимаются вновь созданный материал, продукция или технология, впервые внедряемые в производство.

Внедрение инноваций нарушает внутреннее равновесие производства, но создает экономическую основу для его перехода в новое качество. Чем быстрее осуществляется инновационный процесс, тем выше вероятность того, что инновация принесет положительные результаты.

В современной теории инноватики выделяют понятие «жизненный цикл продукции». *Жизненный цикл инновации-продукта* состоит из четырех фаз:

- исследовательской;
- технической подготовки;
- стабилизации объемов производства промышленной продукции;
- снижения объемов производства и продаж.

Каждая инновация-продукт (поколение техники) проходит в своем развитии обособленный жизненный цикл, по мере старения продукта происходит снижение экономических результатов, что и побуждает к внедрению новых инноваций.

Подготовка производства представляет собой деятельность различных коллективов по разработке и реализации в производстве инноваций-продуктов для удовлетворения постоянно растущих запросов потребителей. Она включает:

- ♦ цикл научных исследований;
- ♦ техническую подготовку производства.

Содержанием исследовательской стадии подготовки производства являются научные исследования и разработки, связанные с теоретическим обоснованием основных закономерностей технического прогресса. Научно-исследовательские работы обусловлены возникновением потребности общества, государства в выполнении продукцией (техникой) новых функций.

Основным фактором успеха нового продукта является наличие на предприятии эффективной системы технической подготовки производства, охватывающей все этапы создания и освоения новой техники.

Под *технической подготовкой производства* понимается комплекс технических, организационных и экономических мероприятий, обеспечивающих создание и освоение развернутого производства новых изделий в заданных масштабах. Это самостоятельный этап подготовки производства, осуществляемый непосредственно на предприятии путем проведения работ по реализации фундаментальных и поисковых научных исследований в про-

изготовлении. Указанные стадии подготовки производства диалектически взаимосвязаны.

Техническая подготовка производства включает:

- создание новых и совершенствование ранее освоенных видов продукции;
- проектирование новых и совершенствование действующих технологических процессов;
- внедрение новых видов продукции и технологических процессов в промышленное производство;
- организацию и планирование работ по технической подготовке производства.

На организацию работ по технической подготовке производства оказывают влияние масштаб производства изделий, сложность и точность их изготовления, степень конкретной преемственности изделий, уровень стандартизации, объем кооперирования и другие факторы.

Выполнение работ по технической подготовке производства на предприятии осуществляется отделами главного конструктора, главного технолога, металлурга, энергетика, планирования подготовки производства, лабораториями на основании требований Международного стандарта, регламентирующего перечень работ Единой системы технической подготовки производства.

Основным организатором и координатором этих работ на предприятии является главный инженер, в ведении которого находятся все работы технического направления.

Техническая подготовка состоит из нескольких этапов:

- проектно-конструкторской;
- технологической;
- организационно-экономической подготовки;
- промышленного освоения новых изделий

Эти этапы подготовки производства диалектически взаимосвязаны в процессе проектирования, разработки и освоения производства новой продукции.

Планирование технической подготовки производства. Задачей планирования технической подготовки производства является установление последовательности, объема работ, потребного состава работников, распределение этих работ по подразделениям и исполнителям; составление сметы затрат на подготовку; обоснованное определение сроков выполнения работ, их координирование и регулирование; достижение равномерной загрузки подразделений и исполнителей, минимальной продолжительности цикла подготовки производства.

При планировании технической подготовки производства рассчитываются:

- трудоемкость подготовки производства по отдельным этапам;

- сроки подготовки производства новой продукции;
- затраты на подготовку производства.

Исходными данными при планировании являются: перечень новых видов продукции, нормативные сроки их освоения и плановые нормативы для определения объема затрат и трудоемкости по каждому виду работ.

Для расчета длительности технической подготовки производства определяются последовательность выполнения работ, сроки выполнения отдельных этапов и разрабатывается график технической подготовки производства.

Расчет длительности технической подготовки производства может осуществляться двумя *методами*:

- детерминированным;
- сетевого планирования и управления (СПУ).

При использовании *детерминированного метода* планирования плановый срок (период) по отдельным этапам технической подготовки производства определяется по формуле

$$t_{э} = \frac{t}{ЧР \cdot Д \cdot K_{в.н}}, \quad (102)$$

где t – суммарная трудоемкость работ по данному этапу, нормо-ч;

$ЧР$ – численность работников, занятых выполнением работ по данному этапу, чел.;

$Д$ – средняя продолжительность рабочего дня, ч;

$K_{в.н}$ – коэффициент выполнения норм (при сдельной оплате).

Для разработки графиков необходимо заранее установить последовательность выполнения отдельных этапов работ, возможность их перекрытия во времени с целью сокращения цикла технической подготовки производства и трудоемкость отдельных работ.

Календарные ленточные графики подготовки производства разрабатываются в порядке, обратном последовательности стадий подготовки производства. Исходным моментом при этом является целевой срок освоения изделия, от которого последовательно откладываются сроки выполнения работ к начальному этапу. Если оказывается, что выполнение работ на том или ином этапе выходит за пределы намеченного срока, разрабатываются мероприятия по сокращению циклов отдельных работ и их большему перекрытию во времени.

Ленточный график технической подготовки производства разрабатывается в случае, если объектами подготовки являются относительно простые изделия и вся подготовка производства проводится на предприятии. Для контроля сроков выполнения технической подготовки производства на таком графике наносятся параллельные линии, отражающие фактическое выполнение тех или иных стадий и этапов работ с указанием процента их выполнения.

Ленточным графиком присущи следующие недостатки:

- невозможно показать взаимосвязь отдельных работ, поэтому трудно оценить значимость каждой отдельной работы для достижения конечной цели;
- трудно отразить динамичность современных разработок, скорректировать весь график в связи с изменением сроков выполнения какой-либо работы, показать, как изменяются сроки завершения работ, что нужно сделать, чтобы не отодвинуть срок всей технической подготовки производства;
- не отражается неопределенность, присущая научно-исследовательским и проектно-конструкторским работам, а также испытанию опытного образца.

При подготовке производства сложных изделий, особенно когда в разработке принимают участие значительное число различных организаций, согласование отдельных взаимосвязанных в определенной последовательности работ, их учет, контроль и регулирование на основе ленточного графика затруднительны.

Наиболее эффективным методом планирования и оперативного регулирования технической подготовки производства является *метод сетевого планирования и управления*. Этот графоаналитический метод позволяет на основе системного подхода ко всем соисполнителям четко скоординировать весь комплекс работ технических, производственных и экономических подразделений, направленных на качественное и ускоренное выполнение заданий по технической подготовке производства. Применяемый в СПУ график представляет собой графическую модель комплекса работ, отражающую последовательность и логическую взаимосвязь между работами.

При построении сетевого графика предварительно составляют перечень событий и работ.

Работами называют любые процессы, действия, приводящие к достижению определенных результатов (событий). Работы в сетевом планировании и управлении бывают:

- действительные, т. е. требующие затрат времени;
- фиктивные (зависимости), т. е. не требующие затрат времени.

На графике работа обозначается стрелкой, зависимость – пунктирной стрелкой. Продолжительность работы записывается над стрелкой.

Событиями называют результаты произведенных работ. В отличие от работы, имеющей протяженность во времени, событие представляет собой только момент окончания работы. Каждое событие может быть отправным моментом для начала последующих работ. Обозначается событие кругом. Код работы формируется номерами начального i и конечного j событий.

Любая последовательность работ в сетевом графике, в котором конечное событие одной работы совпадает с начальным событием следующей за ней работы, называется *путем*. В сетевом графике различают несколько видов путей:

- от исходного события до завершающего – полный путь;
- от исходного события до данного – путь, предшествующий данному событию;
- от данного события до завершающего – путь, последующий за данным событием;
- между двумя какими-либо промежуточными событиями – путь между событиями i и j ;
- путь между исходным и завершающим событием, имеющий наибольшую продолжительность – критический путь.

Правила построения сетевых графиков:

- не должно быть тупиковых событий, из которых не выходит ни одна работа;
- не должно быть хвостовых событий, в которые не входит ни одна работа;
- не должно быть замкнутых контуров.

Расчет параметров сетевой модели осуществляется в следующей последовательности:

- расчет ранних сроков свершения событий. Для исходного события ранний срок совершения принимается равным 0, а для последующих рассчитывается путем добавления к раннему сроку предшествующего события (t_i^p) продолжительности работы (t_{ij})

$$t_j^p = t_i^p + t_{ij}, \quad (103)$$

В случае, если в событие входит несколько работ, ранний срок наступления просчитывается по всем направлениям и из всех возможных выбирается максимальная величина;

- поздний срок наступления события. Для завершающего события поздний срок наступления равняется раннему сроку, а для всех последующих определяется путем вычитания из позднего срока предыдущего события (t_j^n) продолжительности работы

$$t_i^n = t_j^n + t_{ij}, \quad (104)$$

В случае, если из события исходит несколько работ, поздний срок просчитывается по всем направлениям и из всех возможных величин выбирается минимальная;

- расчет критического пути. Критический путь проходит через события, имеющие нулевой резерв времени, и работы, у которых полный резерв времени равен нулю. Продолжительность критического пути соответствует раннему или позднему сроку совершения завершающего события;

• расчет резерва времени события. Резерв времени события определяется как разность между поздним и ранним сроком наступления данного события

$$R_i = t_i^n - t_i^p, \quad (105)$$

Резерв времени события – промежуток времени, на который может быть отсрочено наступление этого события без нарушения сроков завершения разработки в целом.

• полный резерв времени работы – максимальное количество времени, на которое можно увеличить продолжительность данной работы, не изменяя при этом продолжительности критического пути

$$R_{ij}^{\text{II}} = t_j^n - t_i^p - t_{ij}, \quad (106)$$

• свободный резерв времени работы – максимальное количество времени, на которое можно увеличить продолжительность работы или отсрочить ее начало, не изменяя при этом ранних сроков начала последующих работ при условии, что начальное событие этой работы наступило в свой ранний срок

$$R_{ij}^{\text{C}} = t_j^p - t_i^p - t_{ij}, \quad (107)$$

Для расчета параметров сетевой модели можно использовать графический или табличный метод.

Первоначальная сетевая модель может быть оптимизирована. Оптимизация сетевого графика производится с применением математических методов и вычислительной техники и направлена на сокращение продолжительности критического пути, на экономное расходование ресурсов, четкое разграничение ответственности между отдельными исполнителями и руководителями работ и предупреждение отставания в выполнении работ. Оптимизация сетевого графика производится путем:

- разделения какой-либо работы на несколько работ, выполняемых параллельно;
- перераспределения ресурсов, т. е. путем перевода части исполнителей с ненапряженных работ на работы критического пути, выполняемые параллельно;
- изменения срока начала и окончания работ ненапряженных путей в пределах полного резерва.

Направления ускорения технической подготовки производства. Цикл от возникновения идеи до организации выпуска изделий потребителям не должен превышать трех лет даже для самых сложных образцов техники.

Более длительные сроки приведут к тому, что новая техника морально устаревает еще до начала ее серийного выпуска.

Для сокращения цикла создания и освоения новой техники, повышения экономической эффективности создаваемой продукции главными направлениями являются:

1. *Интеграция конструкторско-технологических решений на всех стадиях проектирования* – совокупность конструктивных элементов проектируемого изделия, изготавливаемого из конкретных материалов, собираемого из определенных деталей, узлов, и конкретных технологических операций и процессов, обеспечивающих требования, предъявляемые к новому изделию.

При системе конструкторско-технологических решений конструктор трудится совместно с технологами и рабочими, что ликвидирует существующий барьер между конструированием, разработкой технологии и изготовлением новой продукции. Уменьшается при этом и число ошибок, поскольку каждый чувствует свою персональную ответственность перед соисполнителями.

Методика разработки конструкторско-технологических решений предусматривает:

- ♦ планирование структуры изделия и классификацию его составных элементов по конструктивным признакам с учетом стандартизации и унификации;
- ♦ классификацию и системное упорядочение технологических процессов, оборудования и оснастки, обеспечивающих реализацию конструкций;
- ♦ установление соответствия между конструкторскими и типовыми производственно-технологическими решениями;
- ♦ разработку содержательной части массива конструкторско-технологических решений;
- ♦ разработку методов поиска, оценки эффективности и оптимизации конструкторско-технологических решений при проектировании изделий для всех иерархических уровней.

На базе формирования и применения конструкторско-технологических решений осуществляется переход к технологически ориентированному проектированию новых изделий и больших технологических систем, банк данных которых используется в системах автоматизированного проектирования.

2. *Широкое применение унификации, нормализации, стандартизации и типизации конструкторских, технологических и организационных решений.* Конструкторская унификация представляет собой приведение продукции и ее элементов к единой форме, размерам, структуре.

Нормализация предполагает использование в конструкции изделия известных и ранее разработанных деталей-нормалей (болтов, гаек, шайб, винтов и т. п.), которые изготавливаются в широком ассортименте на специализированных заводах или в собственных цехах предприятия по имеющимся рабочим чертежам и технологическим процессам.

Унификация и нормализация являются базой *агрегирования*, т. е. создания изделий путем их компоновки из ограниченного числа уни-

фицированных элементов и конструкционной преемственности. Таким образом, в конструкции нового изделия используются уже освоенные в производстве детали и сборочные единицы.

Стандартизация – это установление норм и требований к физическим и размерным величинам производимых изделий, полуфабрикатов, сырья и материалов. Эти нормы и требования оформляются в виде документов, называемых стандартами.

Унификация и стандартизация технологического оснащения заключается в целесообразном ограничении конструктивных разновидностей оснастки и ее частей целесообразным минимумом. Наиболее широкое применение этого принципа заложено в использовании в мелкосерийном и единичном производстве универсально-сборных приспособлений.

Одной из форм стандартизации является *типизация* – сведение к целесообразному минимуму наиболее рациональных типов, видов, марок продукции, конструкций машин, оборудования, приборов и других изделий, а также технологических процессов. Например, типизация конструкции машин позволяет из большого количества определенных машин, узлов и агрегатов выбрать обладающие наилучшими эксплуатационными и экономическими качествами и на их базе организовать специализированное массовое или крупносерийное производство. Для типовых конструкций характерным является широкое применение стандартных и нормализованных агрегатов, узлов и деталей.

Для создания новых конструкций изделий необходимо обеспечить максимально возможную *производственную и эксплуатационную технологичность конструкций*. Производственная технологичность конструкции – это степень соответствия конструкции изделия оптимальным производственно-технологическим условиям его изготовления при заданном объеме выпуска. Эксплуатационная технологичность конструкций проявляется в сокращении затрат времени и средств на техническое обслуживание и ремонт изделий, зависящих от так называемой ремонтпригодности конструкции – ее приспособленности предупреждать, обнаруживать и устранять отказы и неисправности.

3. *Проведение многовариантного сравнительного технико-экономического анализа, в том числе и функционально-стоимостного*. Функционально-стоимостной анализ – это технико-экономический метод нахождения по специальной программе резервов снижения затрат на производство и эксплуатацию продукции путем исследования основных и вспомогательных функций объекта анализа и инженерного поиска наиболее экономичных технических решений их осуществления.

Важнейший этап в методике функционально-стоимостного анализа – работа с функциями и их анализ. Функция с позиции функционально-стоимостного анализа – это действие (воздействие), которое должен (может) выполнять анализируемый объект. Анализируемыми объектами функционально-стоимостного анализа могут быть изделия, процессы, структуры, а также их составные части.

С помощью функционально-стоимостного анализа установлено, что только от 20 до 30 % стоимости любой технической системы (станка, узла, техпроцесса) и организационной системы идет на выполнение ее основных функций, связанных с удовлетворением потребностей. Примерно половина затрат на систему (объект) идет на выполнение различных вспомогательных функций, а 5-12 % стоимости объекта являются вообще не нужными, ибо не связаны ни с какими требуемыми функциями.

4. *Автоматизация конструкторских и технологических работ, использование систем автоматизированного проектирования и моделирование процессов создания и освоения новой техники.* В суммарных затратах технической подготовки производства большой удельный вес занимают различные расчеты, вычисления, выполнение графической части проекта, часто носящие рутинный характер.

Для повышения производительности конструкторского и технологического труда необходима их всеобщая компьютеризация, а также использование различных средств механизации и автоматизации. Использование компьютеров ставит на более высокую ступень информационно-поисковое обслуживание конструкторов и технологов, отбор необходимых информационных материалов, чертежей, стандартов, патентов, а также работы, связанные с хранением, учетом, поиском и размножением документации. В процессе создания и освоения новой техники они перестраивают существующую систему организации, планирования, учета и отчетности по подготовке производства на научной основе с применением современных математических методов.

Важное направление эффективности технической подготовки производства – создание и использование автоматизированных систем технической подготовки производства, являющихся подсистемой автоматизированной системы управления предприятием.

Автоматизированная система управления предприятием состоит из функциональных систем, выделенных в соответствии с задачами, решаемыми в процессе технологической подготовки производства:

- системы автоматизированного проектирования технологических процессов (САПРТП);
- системы автоматизированного проектирования технологического оснащения (САПРТО);
- системы автоматизированного проектирования производственных подразделений (САПРОП);
- системы управления технической подготовкой производства (АСУ ТПП).

5. *Интеграция подготовки производства с маркетинговыми исследованиями.* Производство новой продукции – наиболее рискованная область деятельности. Около 20 % новой продукции производственного назначения и 40 % потребительских товаров-новинок, выведенных на рынок, терпят неудачу. В связи с этим особое значение должно быть уделено интеграции подготовки производства с маркетинговыми исследованиями.

Маркетинговые исследования должны проводиться на всех стадиях жизненного цикла продукции. Основные функции маркетинга заключаются в координации научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ; комплексном исследовании рынка сбыта; формировании спроса и стимулирование сбыта для достижения главной цели – завоевания возможно большей доли рынка и продления жизненного цикла продукции.

Потребность в усилении связи технической подготовки производства с маркетинговыми исследованиями вызвана также необходимостью прогнозирования масштабов выпуска новой продукции в условиях рынка. При этом новизна продукции должна рассматриваться по отношению к новой потребности, к новому потребителю, к старому товару и к новому рынку.

От качественного и эффективного проведения маркетинговых исследований зависят конечные результаты технической подготовки производства, выражающиеся в продолжительности жизненного цикла продукции.

Рекомендуемая литература: [4, 6, 9, 11, 16, 17, 18, 20, 21, 23, 24, 25, 30, 31, 34, 35, 37, 39]

ОРГАНИЗАЦИЯ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ НА ПРЕДПРИЯТИИ

Формы и методы организации научно-исследовательских работ. Содержанием исследовательской стадии подготовки производства являются научные исследования и разработки, связанные с теоретическим обоснованием основных закономерностей технического прогресса.

Научно-исследовательские работы обусловлены возникновением потребности общества, государства в выполнении продукцией (техникой) новых функций. Они могут носить фундаментальный, поисковый или прикладной характер.

Результатом *фундаментальных исследований* являются открытия и накопление общих знаний путем изучения законов природы и общественного развития. Появляются изобретения – новые технические решения в различных областях народного хозяйства, принципиально отличающиеся от известных в мировой практике.

Поисковые научно-исследовательские работы проводятся для изучения возможности применения в прикладных исследованиях результатов фундаментальных исследований.

Прикладные исследования и опытно-конструкторские работы осуществляются после проведения поисковых научно-исследовательских работ. Они имеют четкую программу проведения, конкретные цели, экономические расчеты и сроки выполнения.

Основным звеном для проведения научных исследований являются научно-исследовательские институты (НИИ) и организации (НИО), такие, как отраслевые НИИ, научные учреждения Академии наук, научно-исследовательские организации при предприятиях, комплексные научные учреждения – научно-производственные объединения, специализированные научно-исследовательские организации.

Предприятие может создать новую продукцию путем приобретения патента или лицензии на производство чужого товара со стороны, либо благодаря собственным усилиям за счет создания исследовательских подразделений, занимающихся фундаментальной и поисковой научно-исследовательской работой, тогда предприятия приобретают статус научно-производственного.

Основными структурными звеньями предприятия, в которых проводятся научно-исследовательские работы, являются технические лаборатории, решающие целый комплекс задач:

- ♦ выполнение научно-исследовательских работ по созданию и внедрению прогрессивных технологических процессов;
- ♦ проведение научно-исследовательских работ по разработке и внедрению новых видов сырья, материалов, новой техники, автоматизации производственных процессов;
- ♦ внедрение в производство результатов научно-исследовательских работ выполняемых научно-исследовательскими институтами.

В процессе цикла научных исследований возникают новые идеи, которые должны пройти всестороннюю проверку.

При создании новой продукции зарубежные экономисты рекомендуют ориентироваться на вероятность коммерческого успеха идей, которые вносятся в план научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ, в 2,5 %. Отечественные исследования показывают, что вероятность того, что новая идея превратится в коммерческий успех, равна всего 1 %.

Высокий процент неудач новой продукции объясняется различными причинами, прежде всего дефектами самой продукции, более высокими, чем предполагалось, издержками и недостаточностью анализа рынка. Риск увеличивается в прямой зависимости от степени новизны продукта и от того, насколько технология его производства и распределения отличается от опыта предприятия в этой области.

Оценка эффективности научно-исследовательских работ. Научные исследования – это специфический вид профессиональной, интеллектуальной деятельности, имеющий своеобразные конечные результаты (новые знания, методы и т. д.).

Эффективность использования результатов научно-исследовательских работ в деятельности предприятий определяется достигнутыми социальными, экологическими и экономическими показателями относительно произведенных издержек.

Экономическая эффективность использования результатов научно-исследовательских работ проявляется в росте производительности труда, энергоэффективности, сокращении материальных и трудовых ресурсов, снижении материало- и капиталоемкости продукции, увеличении производства средств производства, предметов потребления и услуг, имеющих стоимостную оценку.

В основу оценок эффективности использования научно-исследовательских работ положены следующие основные принципы, применяемые к любым типам научно-исследовательских работ независимо от их технических, технологических, финансовых или отраслевых особенностей:

- рассмотрение эффективности использования результатов научно-исследовательских работ на протяжении всего расчетного периода оценки – от начала научных исследований до прекращения коммерческого использования их результатов;

- сопоставимость условий сравнения результатов различных научно-исследовательских работ;

- принцип положительности и максимума эффекта. Для того, чтобы научно-исследовательские работы с точки зрения инвестора были признаны эффективными, необходимо, чтобы эффект коммерциализации был положительным;

- при сравнении альтернативных научно-исследовательских работ предпочтение должно отдаваться научно-исследовательским работам с наибольшим значением эффекта;

- учет фактора времени. При оценке эффективности должны учитывать неравноценность разновременных издержек и результатов (предпочтительность более ранних результатов и более поздних издержек);

- учет только предстоящих издержек и поступлений. При расчетах показателей эффективности должны учитываться предстоящие в ходе осуществления научно-исследовательских работ издержки и поступления, включая издержки, связанные с привлечением ранее созданных производственных фондов, а также предстоящие потери, непосредственно вызванные коммерциализацией научно-исследовательских работ;

- учет всех наиболее существенных последствий использования результатов научно-исследовательских работ. При определении эффективности использования результатов научно-исследовательских работ должны учитываться все последствия их реализации как непосредственно экономические, так и неэкономические;

- многоэтажность оценки. На различных стадиях разработки и коммерциализации научно-исследовательских работ эффективность использования результатов научно-исследовательских работ определяется заново, с различной глубиной проработки;

- учет влияния инфляции (учет изменения цен на различные виды продукции и ресурсов в период создания и коммерциализации научно-исследовательских работ);

- учет влияния рисков, сопровождающих коммерциализацию научно-исследовательских работ.

Экономическая эффективность использования результатов научно-исследовательских работ может определяться:

- прогнозируемая (ожидаемая);
- фактическая;
- по отраслям;
- по предприятиям;
- по научно-техническим программам;
- по отдельным инновационным проектам;
- за различный период времени:

- при оценке деятельности организации (предприятия) – интервал времени, за который анализируется деятельность учреждения;

- при оценке эффективности использования результатов научно-исследовательских работ в зависимости от результативности коммерциализации разработки от двух до десяти лет.

Данные анализа и оценки эффективности использования результатов научно-исследовательских работ могут использоваться при:

- оценке эффективности использования объектов интеллектуальной собственности и инноваций;

- определении долгосрочных приоритетных направлений научно-технической и инновационной деятельности;

- определении необходимых объемов средств, привлекаемых из республиканского бюджета на финансирование государственных научно-технических программ и инновационных проектов;
- распределении средств на финансирование заданий в рамках государственных научно-технических программ;
- расчете цен на научную и научно-техническую продукцию;
- оценке результативности деятельности научных организаций и учреждений;
- совершенствовании и развитии системы управления научно-технической деятельностью;
- оценке уровня эффективности инвестиций в научно-исследовательские работы;
- стимулировании руководителей и исполнителей государственных научно-технических программ, научно-исследовательских работ, инновационных проектов за получение результатов, существенно влияющих на эффективность производства и конкурентоспособность продукции.

Оценка эффективности использования результатов научно-исследовательских работ должна включать следующие действия:

- определение периода, за который производится оценка;
- разработку плана (алгоритма) и схемы (модели) системной оценки;
- расчет экономической эффективности использования научно-исследовательских работ и его документирование.

Схема оценки эффективности использования результатов научно-исследовательских работ должна быть построена в следующей последовательности:

- определение прогнозной структуры издержек и эффектов в соответствии с технико-экономическим обоснованием, разработанным на прединвестиционной стадии;
- выбор метода для изучения издержек по элементам, включенным в схему анализа;
- определение прогнозных данных, необходимых для калькулирования, издержек производства в целом и по каждому их элементу;
- определение влияния каждого элемента издержек на полученный результат;
- объединение отдельных элементов издержек и результатов производства в единый алгоритм (схему, модель), позволяющие получить данные, соответствующие системным целям прогнозов оценки.

Оценка эффективности научно-исследовательских работ основана на:

- сопоставлении ожидаемой прибыли от реализации разработки с инвестированным в научно-исследовательские работы капиталом;
- определении разности между притоком денежных средств от инновационной и производственной деятельности и их оттоком;

- определении превышения стоимостной оценки результатов использования научно-исследовательских работ над стоимостной оценкой совокупных издержек за весь срок использования данных работ;
- определении экономического эффекта от внедрения результатов научно-исследовательских работ;
- расчете периода окупаемости инвестиций в научно-исследовательские работы.

Рекомендуемая литература: [4, 6, 9, 11, 16, 17, 18, 20, 21, 23, 24, 25, 30, 31, 34, 35, 37, 39]

ОРГАНИЗАЦИЯ КОНСТРУКТОРСКОЙ ПОДГОТОВКИ ПРОИЗВОДСТВА

Содержание и задачи конструкторской подготовки производства.
Конструкторская подготовка производства включает проектирование новой продукции и модернизацию ранее производившейся в соответствии с ЕСКД, а также разработку проекта реконструкции и переоборудования предприятия или отдельных его подразделений.

Содержание и объем конструкторской подготовки производства в основном зависят от цели ее проведения (модернизация существующей или разработка новой продукции), типа производства, сложности и характера продукции.

Результаты конструкторской подготовки оформляются в виде технической документации – чертежей, рецептур химической продукции, спецификаций материалов, деталей и узлов, образцов готовой продукции и др.

Основными этапами конструкторской подготовки производства по разработке новых и модернизации производившихся изделий являются:

- разработка технического задания;
- разработка технического предложения;
- составление эскизного проекта;
- разработка технического проекта;
- разработка рабочей документации на опытные образцы, установочные серии для серийного или массового производства.

Проектирование нового изделия начинается с разработки *технического задания*. Этот этап, выделяемый из непосредственно конструкторских работ, осуществляется разработчиком на основе исходных требований к продукции, предъявляемых заказчиком. Предприятия могут также предвидеть спрос на какую-либо продукцию в будущем, который они должны удовлетворять и к удовлетворению которого должны подготовиться. Техническому заданию предшествуют маркетинговые исследования.

В *техническом задании* определяются:

- наименование и область применения изделия;
- основание для разработки;
- цель и назначение разработки;
- технические требования;
- экономические показатели;
- необходимые стадии и этапы работ;
- порядок контроля и приемки.

Техническое задание в установленном порядке согласуется с заказчиком и предопределяет возможность начала процесса конструирования.

Техническое предложение – это совокупность конструкторской документации, которая должна содержать техническое и технико-экономическое обоснование целесообразности разработки изделия на основе изучения и анализа выпущенных в стране и за рубежом изделий-аналогов и передовых

методов их изготовления. Рассматриваются различные варианты возможных решений изделия с учетом патентных материалов, включая их сравнительную оценку и предложения по выбору оптимального варианта изделия.

Любое новое техническое решение должно иметь технико-экономическое обоснование. С этой целью на каждой стадии конструкторской подготовки производства осуществляется сравнительный технико-экономический анализ, результаты которого по мере получения новой информации уточняются. Критериями технико-экономического анализа могут быть: показатели технологичности конструкции (материало- и трудоемкость, себестоимость и др.), затраты, годовой экономический эффект, экономический эффект в течение срока службы изделия и др. Выбор критерия сравнительного технико-экономического анализа зависит от целей и задач конкретной конструкторской разработки.

В процессе разработки *эскизного проекта* создается конструкторская документация, в которой содержатся принципиальные конструктивные решения, дающие общее представление об устройстве и принципе работы изделия, а также данные, определяющие назначение, параметры и габаритные размеры изделия.

Содержанием эскизного проекта являются:

- разработка принципиальной схемы изделия;
- разработка кинематических, гидравлических и других схем;
- общая компоновка изделия;
- разработка эскизных чертежей общих видов;
- лабораторное макетирование;
- составление спецификаций сборочных единиц;
- анализ патентной чистоты конструкции и оценка ее экономической эффективности.

На этой стадии решаются вопросы:

- ♦ обеспечения принципов агрегатности с целью возможности организации промышленной сборки и испытания каждого агрегата;
- ♦ обеспечения принципов преемственности в разрабатываемой конструкции наиболее совершенных изделий, применяемых в изделиях-аналогах;
- ♦ обеспечения максимально возможной унификации и высокой степени применения стандартных сборочных единиц и деталей;
- ♦ выявления новых оригинальных конструкций и решений, требующих отработки и применения новых технологических методов и процессов, и т. д.

Таким образом, сущность эскизного проекта – разработка первоначального наброска будущей конструкции. Эскизный проект должен быть защищен у заказчика. При создании простейших конструкций стадия эскизного проектирования как самостоятельная отсутствует и конструктор после получения технического задания приступает непосредственно к разработке технического проекта.

Технический проект представляет собой совокупность конструкторских документов, которые содержат окончательные технические решения, дающие полное представление об устройстве проектируемого изделия.

Содержанием технического проекта являются:

- расчеты на прочность, жесткость, долговечность и т. д.;
- разработка компоновочных чертежей, чертежей агрегатов, сборочных единиц и ответственных деталей;
- макетирование;
- составление технических условий на эксплуатацию и спецификаций;
- экономическое обоснование проекта.

Помимо уточнения и конкретизации конструкции на этой стадии решаются вопросы:

- обеспечения простоты конструкторских решений и принципа взаимозаменяемости сборочных деталей;
- обеспечения удобства и простоты выполнения работ по герметизации, сборке, монтажу, контролю;
- выбора материалов, покрытий, видов термообработки с учетом условий их эксплуатации;
- обеспечения элементов технологичности основных деталей: рациональности конструктивных форм, получения деталей и заготовок прогрессивными методами;
- проведения технологического экспериментирования по утвержденному плану обработки.

Технический проект рассматривается либо специальной комиссией, либо научно-техническим советом. После его утверждения конструктор приступает к *рабочей документации* с учетом всех внесенных изменений и дополнений.

В состав *рабочей документации* входят:

- чертежи всех деталей и сборочных единиц;
- схемы сборочных единиц, комплексов, комплектов;
- спецификации сборочных единиц, комплексов, комплектов, покупных изделий;
- технические условия;
- документы, регламентирующие условия эксплуатации и ремонта машины.

На стадии рабочей документации заканчивается отработка конструкции изделия на технологичность. Здесь решаются вопросы:

- обеспечения простоты конструктивных решений всех деталей изделия;
- выбора рациональной точности обработки, шероховатости поверхностей деталей;
- рациональности простановки размеров с точки зрения выбора баз обработки и измерения;
- применения прогрессивных методов получения деталей и заготовок;

- ограничения номенклатуры и типоразмеров, применяемых резьб, посадок, диаметров, длин и т. д.;

- применения рациональных методов и средств контроля и т. д.

При подготовке производства продукции, предназначенной для серийного и массового производства, предусматриваются три этапа разработки конструкторской рабочей документации:

- ◆ опытного образца;
- ◆ установочной серии;
- ◆ установившегося производства.

Опытный образец изделия изготавливается в условиях опытного производства или в специальных мастерских в полном соответствии с рабочими чертежами и техническими требованиями. Производству опытного образца предшествует соответствующая технологическая подготовка его изготовления.

На стадии разработки рабочей документации по результатам проведения приемочных испытаний и принятия опытного образца определяется проект оптовой цены и экономический эффект от производства и использования новой продукции.

Оценка эффективности конструкторской подготовки производства. Каждый вновь создаваемый вид техники или мероприятие по улучшению освоенной техники должен быть лучше ранее освоенных: он должен давать экономию живого и овеществленного труда, быть лучше по качеству и в большей мере удовлетворять потребности в новых или усовершенствованных видах продукции. Показатели качества вновь создаваемой техники должны быть на уровне высших мировых достижений в данной отрасли.

Новая или усовершенствованная техника должна быть лучше и эффективнее той, взамен которой она создается и будет производиться, с производственной, эксплуатационной или обеих точек зрения. В первом случае к новой (усовершенствованной) конструкции предъявляются требования как к объекту производства на заводе-изготовителе. Главным здесь является экономичность производства и минимальные сроки его подготовки и освоения. Экономичность изготовления каждой новой конструкции зависит от ее технологичности, оттого, насколько прогрессивными и производительными будут применяемые технологические процессы. Конструкция является технологичной, если она экономична для производства.

Для выбора наилучшего варианта конструкции имеется ряд показателей технологичности:

- трудоемкость изготовления – абсолютная (на одно изделие) и относительная (на единицу установленной мощности, производительности, другого показателя);
- материалоемкость или масса конструкции – абсолютная или относительная;
- трудоемкость подготовки изделия к функционированию;

- степень конструктивной стандартизации и унификации;
- капиталовложения в производство новой продукции;
- себестоимость и отпускная цена новой продукции;
- прибыль и рентабельность производства.

Трудоемкость изготовления продукции определяется в процессе ее проектирования и является весьма важным показателем. Более технологичной считается та конструкция, которая при прочих равных условиях менее трудоемка. Снижение трудоемкости изделия на стадии его производства – одна из важнейших задач, которая ставится перед разработчиками.

Материалоемкость характеризует общий расход материала на изготовление данной конструкции изделия или удельную материалоемкость на эксплуатационный параметр. Во многих случаях у конструктора есть возможность при проектировании детали выбрать материал из двух или даже многих, обеспечивающих одинаковые эксплуатационные свойства детали, но различные по стоимости, трудоемкости обработки, а иногда способствующие снижению массы изделия.

Повышение определяющего эксплуатационного показателя изделия, как правило, дает снижение материалоемкости и трудоемкости в расчете на единицу основного параметра. При этом снижение удельной материалоемкости на единицу мощности или другого параметра происходит значительно быстрее, чем уменьшение общего расхода материала на единицу изделия.

Трудоемкость подготовки изделия к функционированию определяется в процессе проектирования и зависит от сложности регулировочно-настроечных процессов, проводимых с целью получения необходимых технико-экономических параметров. Возможности снижения трудоемкости здесь заложены в качестве используемой контрольно-измерительной аппаратуры и специальных стендов для испытаний.

Степень конструктивной стандартизации и унификации – это показатель, характеризующий конструкцию изделия с точки зрения реализации в ней стандартизованных и унифицированных деталей, что приводит к повышению объема выпуска однотипных деталей, сборочных единиц, изделий в целом, а также к применению более прогрессивной технологии, а это как следствие позволяет не только существенно снизить трудоемкость изготовления, но и несколько уменьшить материалоемкость.

Капиталовложения в производство новой конструкции характеризуют общие затраты на приобретение дополнительного и изготовление нестандартного оборудования, перепланировку в производственных цехах, создание производственных запасов. Чем меньше потребности предприятия в капиталовложениях, тем технологичнее новая конструкция изделия.

Себестоимость, прибыль и рентабельность новой конструкции изделия являются обобщающими показателями ее технологичности. С производственной точки зрения новая конструкция будет считаться технологичной, а, следовательно, и эффективной в том случае, если дополнительная прибыль, полученная в результате освоения, выпуска и реализации новой продукции,

обеспечит рентабельность не ниже средней сложившейся рентабельности на предприятии-изготовителе.

С эксплуатационной точки зрения потребитель новая конструкция должна обеспечивать:

- надежность в эксплуатации;
- удобство в обслуживании и ремонте;
- эстетичность и безопасность в эксплуатации;
- эргономичность (с точки зрения психологии, физиологии и гигиены труда работников обслуживания);
- высокую производительность в единицу времени;
- экономичность в потреблении электроэнергии и капиталовложений потребителей новой продукции;
- минимальность себестоимости единицы работы, выполняемой изделием.

Если эксплуатационные свойства новой техники повышаются по сравнению с ранее освоенной (заменяемой), то экономическая эффективность ее определяется путем соизмерения капитальных вложений потребителя со снижением себестоимости работы, выполняемой новой техникой.

Требования, предъявляемые к проектированию новой и модернизации выпускаемой продукции:

◆ непрерывное совершенствование качества продукции – повышение ее мощности, надежности, долговечности, прочности, легкости, улучшения внешнего вида и т. п.;

◆ повышение уровня технологичности конструкции, под которой понимается облегчение процесса изготовления продукции и возможность применения прогрессивных методов изготовления при заданном объеме производства. Это обеспечивает лучшее использование производственных ресурсов при изготовлении продукции;

◆ снижение себестоимости новой продукции, достигаемое за счет упрощения и совершенствования конструкции, замены дорогих материалов более дешевыми, снижения эксплуатационных затрат, связанных с применением продукции;

◆ использование при проектировании продукции существующих стандартов и унифицированных полуфабрикатов;

◆ эргономические требования.

Рекомендуемая литература: [4, 6, 9, 11, 16, 17, 18, 20, 21, 23, 24, 25, 30, 31, 34, 35, 37, 39]

ОРГАНИЗАЦИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВКИ ПРОИЗВОДСТВА

Содержание, задачи и основные этапы технологической подготовки производства. Технологическая подготовка является вторым этапом технической подготовки производства. Она осуществляется на основе регламентации стандартов ЕСТПП.

Технологическая подготовка производства – совокупность взаимосвязанных процессов, обеспечивающих технологическую готовность предприятия к выпуску изделий заданного уровня качества при установленных сроках, объеме выпуска и затратах.

Технологическая подготовка производства – совокупность работ, определяющих последовательность выполнения производственного процесса нового изделия наиболее рациональными способами с учетом конкретных условий производства данного предприятия.

Главной задачей технологической подготовки производства является проектирование рациональных и прогрессивных способов изготовления изделий для их выпуска в кратчайшие сроки и с минимальными затратами.

Основное содержание технологической подготовки производства составляют:

- выбор заготовок, подбор типовых технологических процессов;
- проектирование последовательности и содержания технологических операций;
- выбор средств механизации и автоматизации технологических процессов;
- проектирование и изготовление новых средств технологического оснащения производства;
- проектирование планировки производственных участков;
- оформление рабочей документации на технологические процессы; внедрение технологических процессов.

Технологи предприятия осуществляют технологическое проектирование, определяют «ведущую группу оборудования», производят расчеты производственной мощности предприятия. В бюро нормативов отдела главного технолога разрабатываются подетальные нормы расхода материалов, отражающие затраты исходных материалов на одну деталь при установленном технологическом процессе с учетом всех отходов и потерь, а также сводные нормы расхода материалов на изделие, служащие для целей планирования и распределения материальных ресурсов. В конструкторских бюро отдела главного технолога проектируется специальная оснастка в зависимости от особенностей изделия и оборудования.

Объем и степень детализации технологических разработок зависят от объема выпуска изделий и типа производства, сложности и важности изготавливаемых изделий.

Технологическое проектирование начинается с разработки *маршрутной технологии*, которая заключается в определении последовательности выполнения основных операций и закреплении их в цехах за определенными группами оборудования. Таким образом, по маршрутной технологии за каждым цехом и участком закрепляются обрабатываемые виды продукции, указываются оборудование, инструменты, разряды работ, устанавливаются нормы времени, специальность рабочих и т. п.

В индивидуальном и мелкосерийном производстве, на предприятиях с простой технологией, а также при изготовлении опытного образца изделий разработка технологических процессов обычно ограничивается маршрутной технологией. В серийных производствах после маршрутной технологии разрабатывается пооперационная технология, в массовом она доводится до трудоприемов, трудов действий. Поэтому затраты на технологическую подготовку производства в единичном производстве составляют 25 % от всей технической подготовки производства, в серийном – 50, а в крупносерийном и массовом – до 75 %.

Основными требованиями, которые предъявляются к разрабатываемым технологическим процессам, являются:

- ◆ прогрессивность процесса;
- ◆ применение наиболее производительных технологических методов в соответствии с имеющимся на предприятии оборудованием;
- ◆ соответствие техпроцессов типам производства;
- ◆ максимальная автоматизация и механизация процессов обработки деталей;
- ◆ высокая производительность труда, низкая себестоимость изготовления изделий и т. д.

Разработка технологии только основных процессов не обеспечивает рациональной организации всего производственного процесса. Рациональная организация требует комплексной технологии, охватывающей как основные, так вспомогательные и обслуживающие процессы.

Важное значение в проведении работ по технологической подготовке производства имеет разработка и применение типовых технологических процессов. Типизация технологических процессов базируется на классификации объектов производства и разработке для каждой классификационной группы деталей нескольких типовых технологических процессов с технико-экономическими данными, характеризующими экономичность каждого варианта. Она предполагает ограничение числа применяемых технологических операций посредством отбора и внедрения на однохарактерных работах наиболее эффективных и проверенных на опыте процессов. Применение типовых технологических процессов снижает трудоемкость изготовления продукции, сокращает длительность производственного цикла, улучшает качество продукции, сокращает количество инструментов и оснастки, упрощает технологическую документацию, снижает затраты на подготовку производства и себестоимость изготавливаемой продукции.

Разработанный технологический процесс оформляется в виде комплекта технологической документации и утверждается в установленном порядке. Утвержденный техпроцесс обязателен для всех подразделений и работников предприятия, его нарушение влечет за собой появление брака, ухудшение качества, срыв ритмичности работы предприятия.

Важной задачей технологической подготовки является правильный выбор варианта технологического процесса, главный критерий которого – минимальная *технологическая себестоимость*, т. е. сумма издержек, непосредственно связанных с технологическим процессом.

Согласно ЕСТПП технологическая подготовка документации состоит из следующих этапов:

- технологический анализ рабочих чертежей и их контроль на предмет технологичности конструкции;
- разработка прогрессивных технологических процессов;
- проектирование специальных инструментов и технологической оснастки;
- выполнение планировок цехов и производственных участков;
- выверка, отладка и внедрение технологических процессов;
- расчет производственной мощности предприятия.

Выбор рационального варианта технологического процесса. При проектировании технологического процесса могут разрабатываться несколько вариантов изготовления продукции. Наиболее эффективным является тот, при котором обеспечиваются минимальные затраты на производство продукции.

Наиболее рациональный вариант на практике определяется двумя способами:

- на основе определения критического объема производства, служащего границей экономической целесообразности сравниваемых вариантов. Определяется технологическая себестоимость по сравниваемым вариантам, на основании которых определяется годовой объем производства, который определяет границы экономически целесообразного варианта.

Под технологической себестоимостью понимается сумма издержек производства по тем статьям, по которым они различны для сопоставляемых вариантов. В этом случае все затраты, которые учитываются в технологической себестоимости, можно представить как сумму условно-постоянных и условно-переменных затрат. Объем производства, при котором затраты равновелики называют критическим. Таким образом, определение критической точки устанавливает область наиболее целесообразного применения каждого из сопоставляемых вариантов, ограничиваемую определенными размерами производства;

- по минимуму затрат, приходящихся на один машино-час работы оборудования. При данном способе рациональный вариант технологической подготовки определяется на основе сравнения себестоимости одного маши-

но-часа работы, включающей все расчеты, связанные с эксплуатацией данного оборудования в течение одного часа работы. Более рациональным считается тот вариант, где себестоимость машино-часа стремится к минимуму.

Таким образом, при выборе рационального из предложенных вариантов основным является принцип минимизации затрат, т.е. таким способом можно выяснить, при каком объеме производства продукции можно полностью окупить затраты, но не получить прибыль (критический объем), также можно рассчитать оптимальный объем производства, при котором можно получить определенную величину прибыли.

Рекомендуемая литература: [4, 6, 9, 11, 16, 17, 18, 20, 21, 23, 24, 25, 30, 31, 34, 35, 37, 39]

ОРГАНИЗАЦИОННО-ЭКОНОМИЧЕСКАЯ И ЭРГНОМИЧЕСКАЯ ПОДГОТОВКА ПРОИЗВОДСТВА

Сущность организационно-экономической подготовки производства. Конструкторская и технологическая подготовка производства реализуется на стадии организационно-экономической.

Организационно-экономическая подготовка производства представляет собой комплекс мероприятий по обеспечению процесса производства новых изделий всем необходимым, а также по организации и планированию технической подготовки производства.

Первое направление предусматривает:

- определение потребности предприятия в дополнительном оборудовании, рабочих кадрах, материальных и топливно-энергетических ресурсах в соответствии с технологическим процессом;
- непосредственное обеспечение производства новой продукции нужным оборудованием, инструментом, приспособлениями;
- перестройку производственной, а при необходимости и организационной структуры, информационной системы;
- осуществление подготовки, переподготовки и повышения квалификации кадров, оформление договорных отношений с поставщиками и потребителями продукции и т. д.

На этой стадии решаются вопросы: специализации и кооперирования цехов; проектируется организация обслуживания рабочих мест; организация ремонтного, инструментального, энергетического, транспортного и складского хозяйств; рассчитываются необходимые материальные, трудовые, финансовые, календарно-плановые нормативы; разрабатывается соответствующая технологическому процессу и типу производства система оперативно-производственного планирования и управления производством, а также система оплаты труда работников предприятия; разрабатываются плановые калькуляции и цены на новую продукцию, определяется ее экономическая эффективность.

Второе направление организационно-экономической подготовки производства осуществляется на основе перспективного и годового планов научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ и внедрения достижений науки и техники в производство. В этих планах предусмотрены:

- ◆ задания по важнейшим научно-исследовательским и опытным работам;
- ◆ задания по разработке и изготовлению образцов новых изделий;
- ◆ задания по механизации и автоматизации производственных процессов и внедрению передовой технологии;
- ◆ производство новых видов продукции (первые промышленные серии);
- ◆ перечень продукции, снимаемой с производства;
- ◆ расчет потребности в материалах, оборудовании, аппаратуре и приборах для проведения данных работ;

◆ задания по разработке и внедрению изобретений, рационализаторских предложений и т. п.

Эргономические требования к технической подготовке производства. *Эргономические требования* к промышленному изделию – это требования к размерам, форме, цвету изделия и элементам его конструкции, к их взаимному расположению, которые обуславливаются эргономическими свойствами человека и устанавливаются с целью оптимизации его деятельности. С помощью эргономических требований обеспечивается охрана труда, техника безопасности, а также удобство при эксплуатации и ремонте новых изделий.

На современном этапе внедрение и эксплуатация новой техники и технологии создает проблемы, неразрешимые средствами только технических и медицинской наук. Необходимы рекомендации психологов, физиологов, по соблюдению гигиены труда, дизайна и объединение их в общую систему требований к содержанию и характеру труда человека в системе «человек – техника – среда».

Эргономика – наука, изучающая человека и его деятельность в условиях современного производства с целью оптимизации орудий, условий и процесса труда. Главными целями эргономики являются:

- ◆ безопасность труда;
- ◆ повышение эффективности системы «человек – техника – среда»;
- ◆ комфортность – удовлетворенность человека результатами своего труда и обеспечение условий для развития личности человека в процессе труда.

Эргономику формируют следующие групповые показатели:

- антропометрические, регламентируют соответствие машины размерам и форме тела работающего человека, подвижности частей тела и другим параметрам;
- гигиенические, характеризуют метеорологические условия микроклимата и ограничение воздействия вредных факторов внешней среды;
- физиологические и психофизиологические, характеризуют те эргономические требования, которые определяют соответствие системы «человек – техника – среда» силовым, скоростным, энергетическим, зрительным, слуховым, осязательным возможностям и особенностям человека;
- психологические отражают соответствие машины возможностям и особенностям восприятия памяти, мышления, психомоторики человека.

Проанализировав данные показатели, можно дать дифференциальную и комплексную эргономическую оценку системе «человек – техника – среда».

Эргономические разработки включены в ЕСКД. Они проводятся по всем стадиям – от разработки технического задания на создание системы «человек – техника – среда» до изготовления и испытания опытного образца.

На стадии разработки технического задания эргономист-психолог решает вопрос об эргономических требованиях, предъявляемых к будущей сис-

теме «человек – техника – среда» исходя из анализа данных по эксплуатации прототипов.

При обосновании выполнения каждого этапа проектно-конструкторской подготовки проводится эргономическая экспертиза. Это комплекс научно-технических и организационно-методических мероприятий по оценке выполнения в проектных, предпроектных, рабочих документах и в образцах системы «человек – техника – среда» эргономических требований технического задания, нормативно-технических и руководящих документов.

Рекомендуемая литература: [4, 6, 9, 11, 16, 17, 18, 20, 21, 23, 24, 25, 30, 31, 34, 35, 37, 39]

ОРГАНИЗАЦИЯ ПРОМЫШЛЕННОГО ОСВОЕНИЯ НОВОЙ ПРОДУКЦИИ

Сущность освоения новой продукции. Необходимым этапом подготовки производства является освоение новой продукции, представляющей собой совокупность разнообразных процессов и работ, в процессе которых осуществляются проверка и отработка конструкции и технологии до установленных технических требований, освоение новых форм организации производства. Во время освоения новой продукции достигаются плановые объемы производства, намеченные экономические показатели и технико-экономические параметры выпускаемой продукции. Период освоения новой продукции начинается с изготовления опытного образца и завершается серийным производством продукции.

Промышленное производство характеризуется большим разнообразием применяемых методов и этапов освоения новых видов продукции. Каждому этапу освоения соответствует определенное содержание работ, зависящее от различных производственных и организационно-экономических условий на данном предприятии.

Выверка новой конструкции представляет собой совокупность работ по проверке, отладке и доводке конструкции изделия и технологии ее изготовления с внесением необходимых уточнений и изменений в целях достижения требований, зафиксированных в технической документации на изделие.

Наладка производства предусматривает переход от опытного производства к серийному (массовому). Осуществляется внедрение разработанных технологических процессов, форм организации производства и труда, проводится работа по стабилизации качества изготовления деталей и сборочных единиц.

В период *достижения проектных экономических показателей* выполняются работы, связанные с доведением норм расхода материальных ресурсов, трудоемкости, себестоимости и других экономических показателей до проектного уровня за счет роста квалификации рабочих, повышения уровня оснащенности, снижения потерь от брака.

В процессе освоения выпуска новых видов продукции выделяют техническое, производственное и экономическое освоение.

Началом *технического освоения* считается получение производственным подразделением технической документации и опытного образца изделия одновременно с заданием приступить к его промышленному изготовлению, а окончанием – достижение технических параметров конструкции, определенных стандартом или техническими условиями.

Производственное освоение осуществляется в процессе наладки производства и завершается в условиях, когда все производственные звенья предприятия обеспечивают выполнение установленных объемов выпуска продукции при заданном качестве и необходимой устойчивости производства. В период производственного освоения устраняются «узкие» места, рабочие в

полной мере осваивают трудовые операции, стабилизируется загрузка оборудования и рабочей силы.

Экономическое освоение производства новой продукции предполагает достижение основных проектных экономических показателей выпуска изделий. Как правило, затраты на производство первых изделий в несколько раз превышают затраты на серийно выпускаемую продукцию. В последующем происходит резкое снижение этих затрат, однако, с течением времени темпы снижения замедляются и затем становятся незначительными.

Факторами, определяющими время освоения, являются новизна и сложность изделия, степень обработки технической документации, уровень оснащения, социально-психологический уровень коллектива и т. д. Задача состоит в том, чтобы учесть влияние этих факторов на длительность периода освоения и обеспечить создание необходимых условий по его сокращению.

Методы перехода на выпуск новой продукции, их особенности. Существуют две основные формы перехода на выпуск изделий:

- с остановкой производства;
- без остановки производства.

В каждой из этих форм выделяются последовательный, параллельный и параллельно-последовательный методы. На выбор метода перехода влияют следующие факторы:

- ♦ технический уровень осваиваемой продукции, ее отличие от снимаемой с производства;
- ♦ организационно-технические условия производства: наличие резервных производственных мощностей и площадей, использование стандартных решений в проектных работах;
- ♦ организация и планирование технической подготовки производства.

Последовательный метод перехода характеризуется тем, что производство новой продукции начинается после полного прекращения выпуска продукции, снимаемой с производства.

Выделяют прерывно-последовательный и непрерывно-последовательный варианты этого метода. При прерывно-последовательном методе после прекращения выпуска старого изделия на тех же производственных площадях выполняются работы по перепланировке и монтажу технологического оборудования и транспортных средств, а по их завершении начинается освоение производства нового изделия. Продолжительность этих работ и определяет величину времени остановки производства, в течение которого отсутствует выпуск как новых, так и старых изделий. Это самый неэффективный вариант перехода, так как потери в суммарном выпуске продукции здесь самые высокие. Их долго не удастся компенсировать, что не позволяет использовать прерывно-последовательный метод в практике освоения новых изделий.

Непрерывно-последовательный вариант последовательного метода характеризуется тем, что выпуск осваиваемого изделия начинается сразу же после прекращения выпуска изделия, снимаемого с производства. Хотя при

этом варианте и возникают потери в суммарном выпуске изделий, но они могут быть сведены к минимуму за счет высоких темпов нарастания выпуска осваиваемого изделия. Здесь требуется высокая степень законченности работ по технологической подготовке производства нового изделия к началу его освоения.

Параллельный метод перехода характеризуется тем, что одновременно с сокращением объемов производства старой продукции происходит нарастание выпуска новой. Продолжительность времени совмещения выпуска снимаемой с производства продукции и вновь осваиваемой может быть различной. Этот метод наиболее часто применяется в машиностроении как в массовом, так и в серийном производстве.

Основное его преимущество по сравнению с последовательным методом состоит в том, что удается значительно сократить потери в суммарном выпуске продукции при освоении нового изделия.

При *параллельно-последовательном методе перехода* на предприятии создаются дополнительные мощности, на которых начинается освоение нового изделия. Отрабатываются технологические процессы, проводится квалификационная подготовка персонала, организуется выпуск первых партий новой продукции. В этот начальный период освоения в основном производстве продолжается выпуск изделий, подлежащих замене. После завершения начального периода освоения происходит кратковременная остановка как в основном производстве, так и на дополнительных участках, в течение которой осуществляется перепланировка оборудования: оборудование дополнительных участков передается в цехи основного производства. По завершении этих работ в основном производстве организуется выпуск новой продукции.

Параллельно-последовательный метод широко применяется в условиях массового производства при освоении новой продукции, существенно отличающейся по конструкции от снимаемой. Недостатком этого метода являются очевидные потери в суммарном выпуске продукции за время остановки производства и в начале последующего периода освоения нового изделия в цехах. Кроме того, требуются дополнительные площади для организации временных участков. Однако проведение начального этапа освоения на дополнительных участках позволяет обеспечить высокие темпы нарастания выпуска нового изделия.

Рекомендуемая литература: [4, 6, 9, 11, 16, 17, 18, 20, 21, 23, 24, 25, 30, 31, 34, 35, 37, 39]

ОСНОВЫ УПРАВЛЕНИЯ ПРЕДПРИЯТИЕМ

История развития науки управления. Прежде чем выделиться в самостоятельную область знаний, управленческая мысль прошла в своем развитии ряд этапов. Условно эволюцию менеджмента можно поделить на следующие этапы:

- до 1881года. Основан на традициях, жизненном опыте и индивидуальном мастерстве, характеризуется полным отсутствием анализа, управление осуществляется по обстановке;

- 1881 – 1911 гг. Развитие монополистического капитализма, появление школ бизнеса и системы профессионального обучения свидетельствует о том, что управление – это не просто работа, а крайне необходимая работа, которая влияет на результаты хозяйственной деятельности;

- 1911 – 1916 гг. Этап научного менеджмента. Первый шаг в рассмотрении менеджмента как науки был сделан Фредериком Тейлором, который заинтересовался эффективностью деятельности организации, что положило начало развитию школы научного управления.

Ф. Тейлор развивал научный менеджмент в четырех направлениях:

- нормирование труда – исключил лишние операции, а нужные расположил в определенной последовательности;

- начал рассматривать в управляющем человека, способствующего росту выпуска продукции;

- предложил проводить систематический отбор и обучение людей специальной профессии, не только рабочих, но и управляющих;

- выделил денежные стимулы как способ примирения интересов рабочих и предпринимателей, увязал заработную плату с объемом выполняемых работ.

Главная заслуга Ф. Тейлора в том, что он разработал методические основы нормирования труда, стандартизировал рабочие операции, внедрил в практику научные подходы подбора, расстановки и стимулирования труда рабочих. Ф. Тейлор был первым человеком, который не принял процесс труда как само собой разумеющийся, а взглянул на него со стороны и изучил.

- 1916 – 1920 гг. Этап функционального менеджмента. Анри Файоль впервые представил процесс управления как совокупность пяти функций: планирование, организация, руководство, координация, контроль.

Для того чтобы показать управляющим как выполнять свои функции Анри Файоль выделил универсальные принципы управления, которые не потеряли своей актуальности и сейчас:

- разделение (работ);

- власть;

- дисциплина;

- единоначалие;

- единство направления;

- подчинение индивидуальных интересов общим;

- вознаграждение;

- централизация (один управляющий центр);
- иерархическая цепь;
- порядок;
- справедливость;
- стабильность персонала;
- инициатива;
- кастовый дух.

• 1920 – первая половина 30-х гг. Элтон Мэйо обнаружил, что четко разработанные рабочие операции и хорошая зарплата не всегда ведут к повышению производительности труда. Мотивами поступков людей являются не экономические стимулы, а различные потребности, которые могут быть удовлетворены с помощью денег только частично.

Исходя из этого Э. Мэйо рекомендовал использовать приемы управления человеческими отношениями, включая более эффективные действия непосредственных начальников, консультации с работниками и предоставление им более широких возможностей общения на работе.

Исходные теории школы человеческих отношений:

1. Люди в основном мотивируются социальными потребностями и ощущают свою индивидуальность в процессе отношений с другими людьми.

2. В результате промышленной революции, рационализации процесса труда, работа потеряла в значительной степени привлекательность для человека, поэтому необходимо искать удовлетворения в социальных взаимоотношениях

3. Люди более отзывчивы к социальному влиянию групп равных им людей, чем к побудительным мерам и контролю руководства.

4. Работник отвечает на распоряжения руководителя в том случае, если руководитель может удовлетворить его социальные потребности.

• 1933 – 1938 гг. Локальный этап. В Гарвардской школе бизнеса был впервые включен в программу обучения курс по менеджменту промышленности. На этом этапе менеджментом занимался узкий круг специалистов;

• 40-е гг. – начало 50-х. Кадрово-глобальный этап. Этап развития поведенческого подхода, т.е. учитываются различные аспекты социального взаимодействия, мотивация, лидерство. Цель – повышение эффективности деятельности предприятия за счет повышения эффективности человеческого ресурса;

• середина 50 гг. Этап развития японской школы менеджмента, для которой характерно: умение индивидуально работать с людьми, ориентация на групповую форму организации труда, использование механизма коллективной ответственности;

• 60-е гг. Этап глобализации менеджмента. Менеджмент охватывает почти весь мир: в Индии, Бразилии, независимых странах юго-восточной Азии и Африки, формируются менеджерские ассоциации, начинают работать школы менеджеров.

В 1964 г. В США был создан Международный корпус управленческой помощи по подготовке менеджеров для многих стран. Зарождается количественный подход, т.е. использование в управлении знаний математики, техники, статистики и всех инженерных наук.

Количественный подход нашел отражение в следующих управленческих концепциях:

1. Концепция операционного менеджмента – не достаточно знать только науку управления производством, менеджер должен обладать более широкими знаниями

2. Концепция теории решений – разработано большое число подходов к выявлению управленческих проблем и их правильному и своевременному решению.

3. Концепция научного менеджмента – научная обоснованность принимаемых управленческих решений.

• 70 – 80 гг. Системный этап. Менеджмент становится областью применения знаний всевозможных научных направлений, использует достижения различных наук. Систематизируется вклад всех школ, которые в различное время доминировали в теории и практике управления.

• 80-е – начало 90-х. Этап приобщения к менеджменту стран бывшего социалистического лагеря. Переход от административно-командных методов управления к рыночным, что делает необходимым овладение менеджментом.

Количественные концепции – новейшие, они практически не развивались до второй мировой войны. В течение войны ученые, менеджеры Англии, США собрались вместе, чтобы помочь военным использовать ресурсы более эффективно. Они использовали в частности диаграммы Ганта для решения военных проблем

После войны, консультируя крупные фирмы, эти же ученые стали применять математические методы для распределения рабочих, выбора расположения предприятий, планирования складов. Кроме этих задач количественный менеджмент позволяет решать задачи принятия решений с достижением максимальной экономической эффективности средствами математического моделирования.

Количественные методы в менеджменте, однако, не могут точно предсказать поведение людей в организации, математические модели достаточно дороги в разработке. Модели могут требовать нереалистичных допущений.

Классические, поведенческие, количественные концепции рассматриваются как универсальные, поскольку они пытаются определить один «лучший вариант», для управления организацией. Вероятностные концепции предполагают, что универсальные подходы не могут быть реализованы в организации, поскольку каждая организация уникальна. Кроме этого вероятностные концепции предполагают, что соответствующее управленческое поведение в данной ситуации определяется наличием или отсутствием уникальных элементов в ситуации. Эффективное поведение в одной ситуации может оказаться совершенно неэффективным в другой.

Перспективными направлениями развития менеджмента являются:

- интеграция экономики и менеджмента. Рассматривая организацию, как систему, выделяют четыре основных элемента: входы, процессы преобразования, выход, обратная связь;
- системный подход обеспечивает множество разных точек зрения на организацию, это концепции открытой системы, подсистемы, синергетики и энтропии.

Открытые системы – системы, взаимодействующие с их средой. Все организации – открытые системы. Заданность внешних связей в административно-командной системе хозяйствования по существу делала влияние среды настолько стабильным, что организация практически всегда рассматривалась как замкнутая система с упором на достижение эффективности производства внутри предприятия.

Системный подход означает наличие и важность подсистем, являющихся и собственно системами и подсистемами некоторой общей системы, так они взаимосвязаны. Изменения в одной подсистеме оказывает влияние на ситуацию в другой подсистеме и наоборот.

Синергизм предполагает, что работа некоторых частей совместно дает больший эффект, чем работа по отдельности.

Энтропия – нормальный процесс, ведущий к упадку предприятия, когда организация не отслеживает обратные связи и не предпринимает ответных мер, она может потерпеть крах.

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

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

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

Законы управления – это объективно существующие, необходимые, устойчивые, повторяющиеся отношения между явлениями в природе и обществе. Законы, используемые в управлении подразделяются на:

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

- открытые кибернетикой (обратная связь, оптимизация, единство управления и информации).

Эффективное управление должно осуществляться с соблюдением следующих *принципов*:

- оптимальное сочетание централизации и децентрализации в управлении;
- сочетание единоначалия и коллегиальности;
- системность и комплексность;
- демократический централизм;
- единство отраслевого и территориального управления;
- научная обоснованность;
- плановость;
- сочетание прав, обязанностей и ответственности;
- частная автономия и свобода;
- иерархичность и обратная связь;
- мотивация;
- демократизация управления

Подходы к управлению. В настоящее время различают подходы к управлению:

- системный – связан с применением общей теории систем к решению задач управления.

- ситуационный – содержит конкретные рекомендации, касающиеся применения научных положений, практики управления, в зависимости от сложившейся ситуации и условий внутренней и внешней среды.

- функциональный – представляет процесс управления как непрерывный процесс, состоящий из выполнения функций управления;

- процессный – организация воспринимается руководителями и сотрудниками как деятельность, состоящая из бизнес-процессов, нацеленных на получение конечного результата.

Наиболее разработанным и простым является традиционный, классический *функциональный* подход, в основе которого лежит понимание управления как процесса по выполнению определенных функций.

Суть функционального подхода заключается в том, что на каждом иерархическом уровне системы управления выделяются относительно обособленные участки управленческих работ или функций, для каждого из которых строится определенный набор процедур. В дальнейшем выделяются подфункции и соответствующие им блоки процедур, детализируемые до уровня операции; определяются виды документов, необходимые технические средства и пр.

Механизм реализации функций нацеливает функциональные подразделения на выполнение своих локальных целей, между которыми могут быть объективные противоречия. Персонал концентрирует свое внимание в рам-

ках отдельных структур. Возможно смещение главных и обеспечивающих операционных функций и снижение эффективности деятельности.

Такой подход к управлению применим с учетом его специальных функций.

Основными недостатками функционального подхода к управлению организацией, вытекающими из отсутствия нацеленности на конечный результат, признаны высокие накладные расходы, длительные сроки выработки управленческих решений, риск потери клиентов.

Однако в настоящее время в условиях меняющейся внешней среды является более важным *ситуационный* подход, суть которого заключается в обосновании алгоритма выбора процедуры на основе учета признаков той или иной ситуации или проблемы.

При ситуационном подходе технологию управления определяют как последовательность действий по выбору целесообразных процедур и выполнению входящих в них информационных преобразований и организационных воздействий.

Схема управленческой технологии включает: диагноз проблемы и определение путей ее разрешения; выявление факторов, влияющих на решение; выработку и оценку альтернатив; разработку тактики реализации намеченных путей развития.

Использование в менеджменте ситуационного подхода, согласно которому вся организация внутри предприятия есть не что иное, как ответ на различные по своей природе воздействия. Центральным моментом в этом подходе является ситуация, т. е. конкретный набор обстоятельств, которые оказывают действие на организацию в данное время. Отсюда вытекает признание важности специфических приемов, с помощью которых выделяются наиболее значимые факторы, воздействуя на которые можно эффективно достигать цели.

Рекомендуемая литература: [2, 10, 14, 24, 26]

ОРГАНИЗАЦИЯ КАК СУБЪЕКТ УПРАВЛЕНИЯ

Понятие организации. Чтобы считаться организацией, некая группа людей должна соответствовать следующим требованиям:

- наличие по крайней мере двух людей, которые считают себя частью этой группы;
- наличие цели, которую принимают как общую все члены данной группы;
- наличие членов группы, которые намеренно совместно работают, чтобы добиться этой цели.

Различают организации:

- формальную – группа людей, деятельность которых сознательно координируется для достижения поставленных целей;
- неформальную – группа людей, объединенная каким-либо общим интересом (чаще всего социальным).

Организации бывают простые (одна цель) и сложные (несколько целей). Все сложные организации являются не только целенаправленными в своей деятельности, но и имеют общие для всех *характеристики*:

- ресурсы (трудовые, материально-технические, сырье, материалы, технологии, информация);
- зависимость от внешней среды (политика, банки, общество, конкуренты, поставщики, потребители);
- горизонтальное разделение труда, подразделения (сложные организации осуществляют четкое горизонтальное разделение за счет образования подразделений, выполняющих специфические конкретные задания и добивающиеся конкретных целей);
- вертикальное разделение труда, уровни управления;
- необходимость управления.

Составляющие успеха организации:

- выживание (возможность существовать как можно дольше является главной задачей для большинства организаций);
- результативность и эффективность (чтобы быть успешным в течение долгого времени, чтобы выжить и достичь своей цели, организация должна быть результативной (делаются нужные вещи) и эффективной (эти вещи создаются правильно));
- производительность (отношение количества единиц на «входе» к количеству единиц на «выходе»);
- практическая реализация (цель управления: выполнение реальной работы реальными людьми).

Среда деятельности организации. Организация осуществляет свою деятельность в рамках внутренней, промежуточной и внешней среды.

Внутренняя среда включает в себя:

- цели организации – конечные состояния или желаемый результат, которого стремится добиться трудовой коллектив;

- организационная структура – логическое взаимоотношение уровней управления и функциональных областей, построенные в такой форме, которая позволяет наиболее эффективно достичь целей организации;

- задачи – это предписанные работы или их часть, которые должны быть выполнены заранее установленным способом в заранее оговоренные сроки;

- технология – сочетание квалификационных навыков, оборудования, инфраструктуры, инструментов и соответствующих знаний, необходимых для осуществления преобразований в материалах, информации и людях;

- люди;

- материально-техническая база;

- инновации.

Промежуточная среда – поставщики сырья, покупатели продукции, посредники (биржи, подготовка кадров), банки, юридические и общественные организации.

Внешняя среда – правовая и политическая среда, социально-культурная среда, экономика страны, экология. Рассматривая влияние внешней среды, следует учитывать, что оно неодинаково. Поэтому важно уметь выявить наиболее существенные факторы внешнего влияния и выработать эффективные способы реагирования на внешнее воздействие.

Внешняя среда – все вне организации, что может влиять на ее деятельность. Границы ее не всегда возможно определить точно. Так, с одной стороны, держатели акций – часть организации, т.е. внутренняя среда, с другой – часть внешней среды.

Внешняя среда состоит из слоев косвенного (общая внешняя среда) и прямого влияния.

Сегменты и основные факторы влияния общей внешней среды:

- *демографический*: численность населения; возрастная структура; географическое распределение (плотность); этническая структура; распределение доходов;

- *экономический*: уровень инфляции; ставка кредита; торговый дефицит; бюджетный дефицит; банковская ставка по сберегательным вкладам; валовой национальный продукт;

- *политико-правовой*: антимонопольное законодательство; налоговое окружение; трудовое законодательство; политика в области образования; степень государственного регулирования бизнеса;

- *социокультурный*: жизненные стандарты; изменения в структуре рабочей силы – меньшинства, беженцы;

- *технологический*: продуктовые инновации; применение новых знаний; новые технологии коммуникаций;

- *международный*: международная конкуренция; собственность вне страны.

Демографический и социокультурный сегменты определяют товары, услуги, стандарты общения, которые общество считает ценными на данном этапе развития. Социокультурные факторы влияют на понимание работниками ценности своей работы, организации. Экономический сегмент представляет экономическую обстановку в стране в целом. Важность влияния факторов политико-правового сегмента определяется следующими причинами:

- правовая система определяет, что организация может, а что не может делать, даже в странах с развитой рыночной экономикой не исчезла потребность в государственном регулировании экономики;

- позитивные или негативные настроения по отношению к бизнесу в законодательных структурах, правительстве, существенно влияют на деловую активность;

- политическая стабильность или нестабильность существенно влияет на планирование.

Технологический сегмент важен потому, что хотя сама технология и применяется внутри организации, формы и возможности технологии берутся из внешней среды.

Внешняя среда прямого влияния – конкретные организации. Группы организаций, оказывающие сходное влияние извне, по сути, представляют отраслевую среду:

- собственники, владельцы акций, крупные инвесторы;
- конкуренты;
- потребители;
- поставщики;
- регуляторы (как государственные, так и общественные организации);
- союзы;
- стратегические партнеры (две или больше фирм, работающие согласованно в одном бизнесе).

Уровни управления, их характеристика. В зависимости от выполнения тех или иных функций менеджерами выделяют три уровня менеджмента:

- высший (институциональный);
- средний (управленческий);
- низший (технический).

Высший уровень управления может быть представлен председателем совета директоров, президентом или правлением. Данная группа обеспечивает интересы и потребности коллектива путем выработки определенной стратегии предприятия и способствует ее практической реализации.

Средний уровень управления обеспечивает реализацию программы функционирования предприятия, разработанную высшим руководством и отвечает за доведение заданий до менеджеров низового звена и исполнителей. К данной группе относят руководителей отделений или директоров предприятий, входящих в состав организации, а также начальников функциональных отделов.

Низший уровень управления представлен младшими начальниками – это руководители, находящиеся непосредственно над рабочими. Они ответственны за доведение конкретных заданий до непосредственных исполнителей и в качестве их выступают мастера, бригадиры и другие администраторы.

Уровень управления – это совокупность звеньев управления, занимающих определенную ступень в системе управления организации. Звено управления – это структурное подразделение или отдельные исполнители, выполняющие соответствующие функции управления.

Менеджер как руководитель. Говоря о менеджменте, подразумевают фигуру менеджера, т.е. человека, субъекта управления, действующего в некой организации.

Менеджер – профессиональный управляющий, осознающий, что он представитель особой профессии, а не просто инженер или экономист, занимающийся управлением.

Большинство предприятий предъявляют к менеджеру следующие *требования*:

- проводить четко выраженную стратегическую и тактическую политику предприятия;
- обеспечивать персонал необходимой информацией, укреплять дух инициативы, творчества и новаторства;
- инструктировать и поддерживать сотрудников;
- осуществлять объективное поощрение;
- осуществлять текущий контроль;
- правильно подбирать кадры;
- разбираться в финансовой стороне дела;
- поддерживать новые идеи;
- в случае необходимости давать сотрудникам четкие указания и распоряжения;
- обладать высокими моральными качествами.

Навык – способность или квалификация. Выделяют семь групп навыков эффективного менеджера:

- *технические* – способность использовать для выполнения работы специальные знания, методы, ресурсы;
- *аналитические* – способность что-то анализировать, использовать научные идеи или методы для решения задач управления;
- *умение принимать решение* – определяет уровень квалификации менеджера;
- *навыки работы с компьютером*;
- *коммуникабельность* – способность работать с людьми, находить с ними общий язык;
- *коммуникационные навыки* – способность общаться так, чтобы быть понятым всеми;

- концептуальные – способность видеть общую картину всей организации, понимать взаимосвязь различных составляющих и адекватно оценивать вклад каждой из структур в общественную деятельность организации.

Рекомендуемая литература: [2, 10, 14, 24, 26]

ФУНКЦИИ УПРАВЛЕНИЯ

Сущность и взаимосвязь функций управления. *Функция управления* – это конкретный вид управленческой деятельности, который осуществляется специальными приемами и способами при соответствующей организации работ.

Функции управления имеют специфический характер, особое содержание и могут осуществляться как самостоятельно, независимо друг от друга, так и быть неразрывно связанными, взаимопроникающими. Таким образом, функцию управления можно представить как вид управленческого труда, связанный с воздействием на управляемый объект.

Функция прогнозирования. *Прогноз* – научно-обоснованное описание возможных состояний объекта в будущем, а так же альтернативных путей и сроков достижения этого состояния. Процесс разработки прогнозов называется прогнозирование.

Прогнозирование – процесс развития предположений или предпосылок относительно будущего, которые менеджеры могут использовать в планировании или принятии решений.

В зависимости от степени конкретности и характера воздействия на ход исследуемых процессов и явлений различают три этапа прогнозирования (последовательные ступени познания поведения объекта в будущем):

- гипотеза – это научно-обоснованное предположение о структуре объекта управления, характере элементов и связей, образующих этот объект, механизме его функционирования и развития. На уровне гипотезы дается качественная характеристика объекта управления, выражающая общие закономерности его поведения;

- прогноз, в сравнении с гипотезой, имеет большую определенность и достоверность, поскольку основывается не только на качественных, но и на количественных характеристиках, и поэтому позволяет характеризовать будущее состояние объекта количественно. Т.к. будущее зависит от многих случайных факторов, сложное переплетение которых учесть очень сложно, все прогнозы носят вероятный характер;

- план.

Прогнозы классифицируют по следующим группам:

- *в зависимости от области прогнозирования:*

- научно-технические;
- экономические;
- военно-политические;
- социальные;

- *по степени масштабности:*

- глобальные – рассматривают наиболее общие тенденции и закономерности развития экономики в мировом масштабе;
- макроэкономические – анализируют наиболее общие тенденции явлений и процессов в масштабе экономики страны в целом;

- микроэкономические – анализируются общие тенденции развития, явления и процессы на уровне предприятия;

- структурные – предсказывают развитие народного хозяйства в межотраслевом или в межрегиональном разрезе;

- региональные – предсказывают общие тенденции развития различных регионов;

- отраслевые – прогнозируют общие тенденции развития отраслей народного хозяйства;

- по времени упреждения различают прогнозы:

- оперативные – основаны на том, что в прогнозируемом периоде не произойдет существенных изменений в объекте управления;

- краткосрочные – предполагает только количественные изменения, т.е. дается количественная оценка;

- среднесрочные и долгосрочные – исходят как из количественных так и из качественных изменений в объекте управления.

- по возможности воздействия на внешнюю среду выделяют:

- активные;

- пассивные;

По степени формализации все *методы прогнозирования* делятся на:

- интуитивные;

- формализованные.

В зависимости от общих принципов интуитивные методы прогнозирования можно разделить на две группы:

- индивидуальные экспертные оценки;

- коллективные экспертные оценки.

В группу индивидуальных экспертных оценок входят следующие методы:

- метод интервью – предполагает беседу прогнозиста с экспертом, в ходе которой прогнозист в соответствии с заранее разработанной программой ставит перед экспертом вопросы относительно перспектив развития прогнозируемого объекта;

- аналитические экспертные оценки – предполагают длительную и тщательную самостоятельную работу эксперта, над анализом тенденции, оценкой состояний путей развития прогнозируемого объекта.

Методы комплексных экспертных оценок, основываются на принципах выявления научного мнения экспертов о перспективах объекта. В группу коллективных экспертных оценок входит:

- методы анкетирования;

- методы мозговых атак.

Формализованные методы прогнозирования можно сгруппировать так:

- экстраполяционные методы – использование рядов данных за предшествующие периоды для предсказания будущего. Этот метод может быть использован при условии, что тенденции прошлого определены, можно

предположить что они существенно не изменяться в прогнозируемом периоде;

- системно-структурные;
- ассоциативные;
- методы опережающей информации
- причинное моделирование.

Регрессионные модели основываются на уравнении, функцией которого является прогнозируемая величина, а аргументами – независимые переменные, с известными для прогнозируемого периода значениями. Уравнение строится методом наименьших квадратов по динамическим рядам прогнозируемой (зависимой) и независимых переменных за ряд предшествующих прогнозному периодов. *Эконометрические* модели используются, чтобы предсказать основные экономические сдвиги и потенциальное воздействие этих сдвигов на организацию. Экономические индикаторы – статистика или индексы, которые отражают экономическое благосостояние населения;

- качественные методы прогнозирования основываются больше на суждении или мнении индивидуумов и групп, чем на сложных математических исследованиях. Примером могут служить разновидности метода Дельфи, в которых используются топ-менеджеры, лица, занимающиеся продажами или заказчики в качестве экспертов для разработки прогноза.

Каждая из функций менеджмента является для организации жизненно важной, но планирование как функция управления обеспечивает основу для остальных и считается главнейшей из них, остальные функции управления ориентированы на выполнение тактических и стратегических планов организации.

Функция планирования предполагает решение о том, какими должны быть цели организации и что должны делать ее участники для достижения поставленной цели.

План это сложная социально-экономическая модель будущего состояния организации. Планирование можно классифицировать по следующим признакам:

- *по предмету планирования:*
 - целевое;
 - планирование средств;
 - путь планирования;
- *по горизонтам планирования:*
 - краткосрочное;
 - среднесрочное;
 - долгосрочное;
- *по широте действия:*
 - общее;
 - отраслевое;
 - проектное;
- *по отраслям (сферам применения):*

- финансовое;
- маркетинговое;
- производственное;
- по периоду планирования:
 - стратегическое;
 - оперативное.

Планирование складывается из следующих *этапов*:

- оценка возможностей – предварительное рассмотрение предполагаемых будущих возможностей, полный и подробный их анализ, понимание собственного положения в настоящий момент с учетом сильных и слабых сторон, а так же представление о желаемых результатах;

- постановка задач;
- плановое предложение;
- определение альтернативного образа действий;
- оценка альтернативного образа действий;
- выбор курса действий – момент принятия управленческого решения;
- формирование производственных планов;
- цифровое выражение планов (составление бюджета).

Эффективность планирования как функции управления зависит от выполнения следующих *принципов*:

- полнота планирования – предполагает учет всех событий и ситуаций, которые могут иметь значение для развития организации;
- точность планирования – предполагает использование современных методов, средств и тактики, обеспечивающих точность прогнозов;
- ясность планирования – то есть цель планирования должна быть простой, доступной по формулировке и понятной всем участникам организации;
- непрерывность планирования – предполагает взаимосвязь различных видов планов;
- экономичность планирования – расходы на планирование должны быть соизмеримы с получаемым от планирования выигрышем.

Функция организации – предполагает установление постоянных и временных взаимоотношений между всеми подразделениями организации, определении порядка и условий ее функционирования. Это процесс объединения людей и средств для достижения поставленных целей организации.

Существует ряд *принципов*, которыми следует руководствоваться в процессе выполнения функции организации:

- определение и детализация целей фирмы, которые были выявлены в ходе планирования;
- определение видов деятельности по достижению этих целей;
- поручение различных задач индивидуумам и объединение их в управляемые рабочие группы;
- координация различных видов деятельности, порученных каждой группе, посредством установления рабочих взаимоотношений;

- единство цели.

Из всех определений функций организации в смысле управленческой функции наиболее часто используются следующие:

- организация – структура предприятия в виде взаимоотношений прав, целей, видов деятельности и других факторов, которые имеют место когда люди объединены совместным трудом;

- организация – это процесс, посредством которого создается и сохраняется структура организации.

Организационная структура предприятия – это совокупность управленческих органов, между которыми существует система взаимосвязей, обеспечивающих выполнение необходимой функции управления для достижения цели предприятия.

Организационные структуры управления строятся с учетом следующих факторов:

- целей и задач предприятия;
- производственных и управленческих функций;
- факторов внутренней и внешней среды.

Организационные структуры управления делятся на две группы:

- *бюрократические* – характеризуются большой сложностью, большим числом подразделений по горизонтали, большим числом уровней управления, ограниченной информационной сетью, низким уровнем участия всего управленческого персонала в принятии решений;

- *небюрократические* – это более прогрессивная структура, имеющая широкую информационную сеть и децентрализованное управление.

Выделяют следующие виды организационных структур предприятия:

- бюрократические:

- линейная – представляет собой многоуровневую систему управления, где осуществляется однократное взаимодействие, такая структура реагирует только на отношение «руководство–подчинение». Здесь каждый подчиненный имеет одного руководителя, каждый руководитель выполняет функции по управлению подразделением.

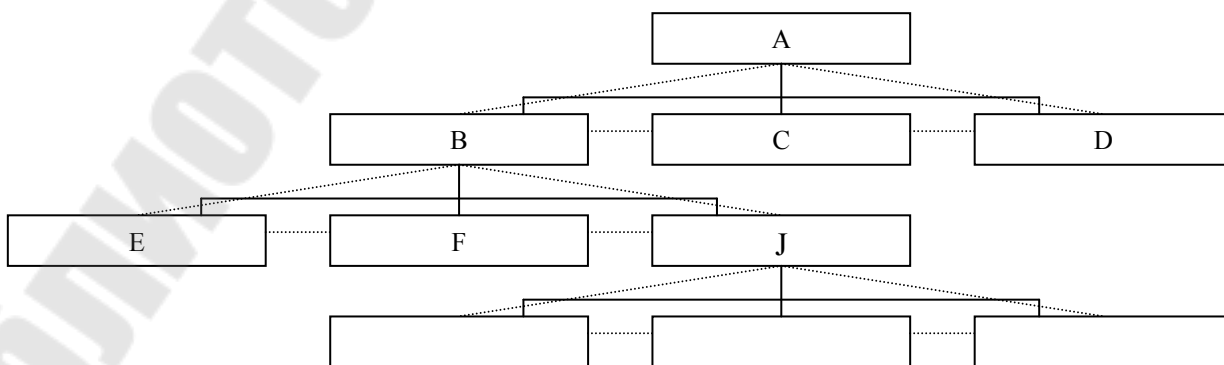


Рисунок 16 – Линейная структура управления

Преимущества: четкость взаимоотношений; оперативность в подготовке и принятии решений; надежный контроль.

Недостатки: высокие требования к квалификации руководителей; значительные объемы перерабатываемой руководителем информации; ограничение инициативы подчиненных.

• функциональная – характеризуется тем, что по отдельным функциям управления создаются специальные подразделения, деятельность которых направлена на решение специфического круга задач работником, обладающим специальными знаниями и навыками работы в данной области управления.

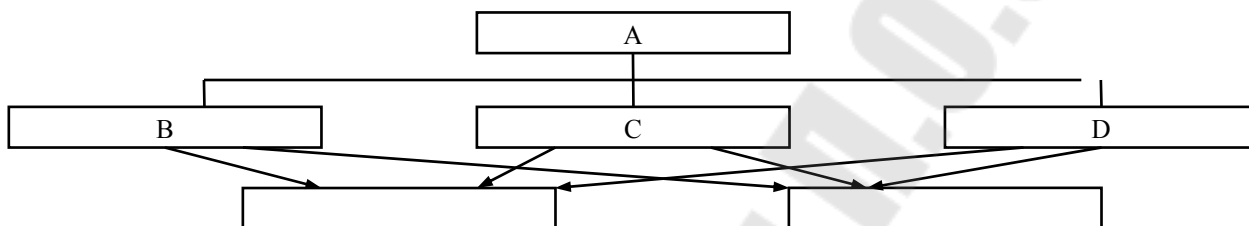


Рисунок 17 – Функциональная структура управления

Преимущества: высокая компетентность специалистов; исключение дублирования выполнения управленческих функций; уменьшение потребности в специалистах широкого профиля.

Недостатки: от руководителя предприятия требуется большая работа по координации деятельности всех управленческих подразделений; производственные подразделения получают распоряжения от разных управленческих отделов, что может привести к дезорганизации и нарушает принцип единоначалия; руководители функциональных подразделений нередко переоценивают значение своих подразделений, что может нанести ущерб предприятию в целом.

• линейно-функциональная – позволяет организовывать управление производственными процессами по линейной схеме (директор – начальник производства – начальник цеха – начальник участка – мастер – бригадир). Функциональные подразделения оказывают методическую помощь производственным подразделениям (готовят информацию, решают организационно-технические задачи для соответствующих линейных руководителей).

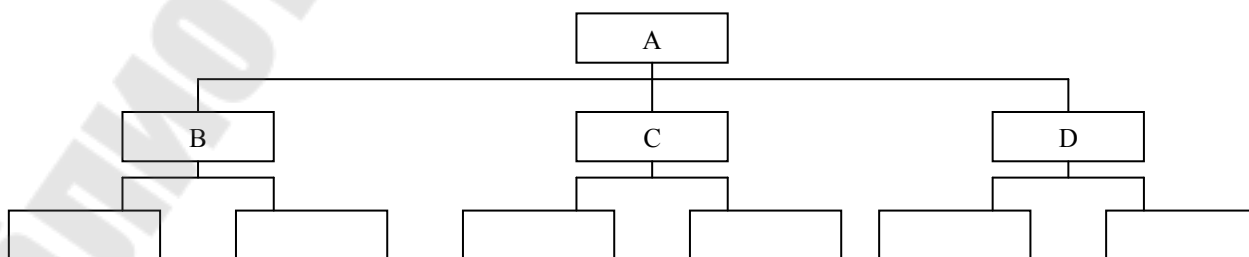


Рисунок 18 – Линейно-функциональная структура управления

Преимущества: более глубокая подготовка решений; освобождение главного специалиста от глубокого анализа проблем; возможность привлечения консультантов.

Недостатки: нечеткая ответственность, т. к. готовящие решения не участвуют в его реализации; отсутствие тесных связей на горизонтальном уровне; чрезмерно развитая система взаимодействий по вертикали.

- небюрократические:

- программно-целевая – это, по сути, двойственная структура – она совмещает элементы функциональной и дивизиональной структур, т.е. осуществляет принцип двойного подчинения (линейному руководителю дивизиональной структуры и руководителю проекта функциональной службы).

Программно-целевая структура организации формируется, как правило, под определенную новую цель в качестве временной организационной структуры. Она позволяет сконцентрировать усилия организации на достижение этой цели.



Рисунок 19 – Программно-целевая организационная структура управления

Преимущества: способность быстрой перестройки под меняющиеся условия общества; кооперация различных органов для наилучшего достижения определенной цели; централизация управленческих функций.

Недостатки: многоступенчатость в процессе принятия решений; разноподчиненность исполнителей программы; высокая ресурсоемкость.

Эта структура лучше всего работает при управлении крупномасштабными программами, при управлении программами в действующих производственно-хозяйственных системах и как элемент более широкой общей структуры организации;

- матричная – создается путем совмещения линейной и программно-целевой структуры. Вся совокупность работ по реализации заданной конечной цели рассматривается не с позиции существующей иерархии, а с позиции достижения цели. В установившуюся линейно-функциональную структуру

вводятся особые штабные органы, которые координируют существующие горизонтальные связи по выполнению конкретной программы, сохраняя при этом вертикальные отношения со свойствами данной структуры. Управление программами осуществляется специально назначенными руководителями, которые несут ответственность за координацию всех связей по программе и своевременное достижение её целей. Создание матричной организационной структуры считается целесообразным в случае, если существует необходимость освоения ряда новых сложных изделий в сжатые сроки, внедрение технических новшеств и быстрого реагирования на конъюнктурные колебания.

Преимущества: возможность быстро реагировать и адаптироваться к изменяющимся внешним и внутренним условиям; повышение творческой активности административно-управленческого персонала за счет формирования программных подразделений и их тесного взаимодействия; рациональное использование кадров за счет специализации трудовой деятельности; увеличение мотивации деятельности за счет децентрализации власти и усиления демократических принципов руководства; усиление контроля за решением отдельных задач проекта; сокращение нагрузки на руководителя высшего уровня за счет делегирования полномочий; повышение личной ответственности за выполнение программы в целом и ее составных элементов.

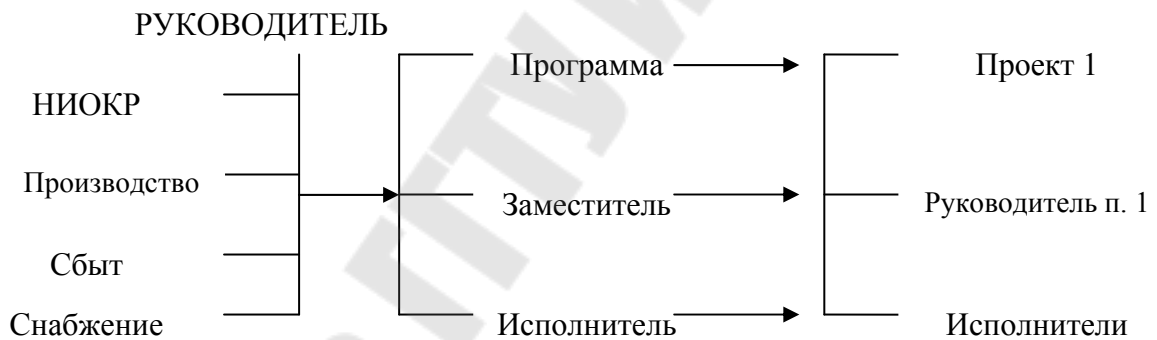


Рисунок 20 – Матричная структура управления

Недостатки: сложная структура подчинения, в результате чего возникают проблемы, связанные с установлением приоритета, заданий и распределения времени на их выполнение; присутствие нездорового соперничества между руководителями отдельных программ; трудность в приобретении навыков, необходимых для работы по новой программе; необходимость постоянного контроля за соотношениями между задачами в управлении.

• дивизиональная – проводится деление на блоки и элементы по видам и товаров и услуг, группам потребителей, рынкам и географическим регионам, на основании чего выделяются следующие ее разновидности:

- продуктовая структура – позволяет крупной организации уделять конкретному продукту столько же внимания, сколько ему уделяет небольшая организация, выпускающая 1-2 вида продукции;
- ориентированная на потребителя – используется если предприятие производит большой ассортимент товаров или услуг, которые отвечают за-

просам нескольких крупных групп потребителей или рынков, которые имеют четко определенные или специфические потребности;

- региональная – имеет место в случае, когда деятельность предприятия охватывает большие географические зоны, особенно в международном масштабе, и возникает необходимость в учете территориальных принципов и особенностей (законодательство, специфические потребности покупателя, менталитет покупателей и т.д.);

Преимущества: быстро реагирует на изменение внутренних и внешних условий; повышение творческой активности.

Недостатки: сложная структура соподчинения; необходимость контроля за соотношением сил между задачами управления.

Требования, предъявляемые к организационным структурам:

- оптимальность;
- оперативные;
- надежность;
- экономичность;
- гибкость (способность изменяться);
- устойчивость структуры управления.

Построение организационных структур управления осуществляется с учетом определенных требований:

- адекватность, т. е. соответствие организационной структуры параметрам производственной системы;
- адаптивность – это способность организационной структуры самонастраиваться при изменениях в субъекте управления;
- гибкость и динамизм – это способность организационных структур чутко реагировать на прогрессивные изменения в субъекте управления;
- специализация – обеспечивает функциональную замкнутость в структурном подразделении, ограничивая и конкретизируя сферу деятельности каждой управленческой ячейки;
- пропорциональность – устанавливает соответствие численности работников управления выполняемым функциям, объемам перерабатываемой информации, соотношению прав и ответственности.

Функция мотивации. Мотивация – это процесс побуждения себя и других к деятельности для достижения личных целей и целей организации.

Мотивы человека тесно связаны с понятием интереса и потребности человека. Интерес – это естественное стремление человека удовлетворить первичные нужды, присущие ему в некоторой конкретной ситуации. Потребность – состояние индивида, создаваемое испытываемой им нуждой в объектах, необходимых для его существования и развития, выступающие источником его активности.

Различают потребности:

- физиологические (еда, вода, сон, безопасность и др.), однако, потребности взрослого человека, как правило, не существуют в чистом виде, т.к.

несут на себе печать жизни в обществе, т.е. являются следствием развития производства и общества;

- психо-социальные – приобретаются каждым индивидом в ходе его собственного развития, под влиянием личных и социально-общественных факторов. По мере развития они меняются и различны у разных людей.

Потребности обнаруживаются в мотивах побуждающих человека к деятельности и становящихся формой проявления потребностей.

Мотив – это:

- побуждение к деятельности, связанное с удовлетворением потребности субъекта;

- побуждающий и определяющий выбор направленности деятельности;

- предмет материальный или не материальный, ради которого осуществляется деятельность;

- осознаваемая человеком причина, лежащая в основе выбора действий и поступков личности.

Т.о. выявление, анализ и целенаправленное управление мотивами, составляет основу мотивации, как функции управления людьми.

Все теории мотивации делятся на две группы:

- *содержательные* – они основаны на внутренних побуждениях личности, которые заставляют действовать людей так, а не иначе. К ним относят теории мотивации:

- Абрахама Маслоу – выделяет пять уровней потребности, начиная с физиологических и заканчивая самовыражением и самоутверждением. В своей теории А. Маслоу утверждает, что любой человек удовлетворяя свои потребности, начиная с первичных, поднимается вверх по иерархии;

- теория Дэвида Мак-Клеланда, делала упор на потребности высших уровней, согласно которым выделяют три типа потребностей: потребность во власти – это желание воздействовать на других людей; потребность в успехе, т.е. доведение работы до успешного завершения; потребность в причастности;

- двухфакторная теория Фредерика Герцберга. Выделяются факторы гигиены (наличие подходящего руководителя, статус в организации, межличностные отношения, прочность положения и жалования), их отсутствие может приводить к неудовлетворенности работника, а их наличие не обеспечивает удовлетворение работой; факторы-мотиваторы (выполнение задания, признание успеха, рост ответственности, возможность профессионального роста), их наличие ведет к высшей степени удовлетворенности.

- *процессуальные* – основаны на поведении людей с учетом их воспитания и ситуации, в которой они находятся. К ним относят теории:

- ожидания – состоит в надежде человека на то, что выбранный им тип поведения приведет к достижению желаемой цели. Теория ожиданий подчеркивает важность трех взаимосвязей: затраты труда – результаты; результаты – вознаграждение; вознаграждение – валентность, т.е. удовлетворенность вознаграждением;

- справедливости – которую люди субъективно определяют отношением полученного результата к затраченным усилиям, а затем соотносят его с вознаграждением других людей, выполнявших аналогичную работу. Если сравнение показывает дисбаланс, то у человека возникает психологическое напряжение, возникает необходимость в снятии его и мотивировки данного работника, это можно сделать, изменив либо затрачиваемые усилия, либо уровень получаемого вознаграждения;

- модель Портера-Лоулера – предполагает, что достигнутые результаты зависят от приложенных сотрудником усилий, его способностей, характерных особенностей и осознания им своей роли. В модели выделяют пять элементов: затраченные усилия; восприятие; полученные результаты; вознаграждение; валентность.

Функция руководства. Стиль управления (руководства) – относительно устойчивая система способов, методов и форм практической деятельности менеджера. Это манера и способ поведения менеджера в процессе подготовки и реализации управленческого решения.

Стиль руководства представляет собой форму реализации административных, экономических, социальных и психологических отношений в процессе управления коллективом.

Стиль руководства формируется под влиянием следующих факторов:

- уровень квалификации;
- способности;
- опыт;
- дисциплинированность;
- ответственность;
- инициативность;
- психологические свойства личности.

По признаку характера отношений между руководством и подчиненными принято выделять три *стиля руководства*:

• авторитарный (автократический) – характерна централизация власти в руках одного руководителя; приверженность к единоначалию, самовластному решению большинства не только крупных, но и мелких вопросов; сознательное ограничение контактов с подчиненными. Не способствует повышению активности, развитию критики, улучшению психологического климата в коллективе;

• демократический (коллегиальный) – предполагает предоставление подчиненным самостоятельности соразмерной с их квалификацией и выполняемыми функциями. Уважительное отношение к людям, справедливая оценка усилий способствуют созданию атмосферы взаимного доверия и сотрудничества;

• либеральный – руководитель практически не вмешивается в деятельность коллектива, работникам предоставлена полная самостоятельность, возможность индивидуального и коллективного творчества; руководитель вежлив с подчиненными, готов отменить ранее принятые им решения, осо-

бенно если это угрожает его популярности; руководитель безинициативен и неосмысленно выполняет директивы вышестоящих органов управления, слабо контролирует и регулирует деятельность своих подчиненных, его управленческая деятельность не результативна.

Функция лидерство. Лидерство – важнейший аспект управления, способность быть лидером является одним из ключевых условий для того, чтобы быть руководителем.

Осуществлять лидерство – значит вести, руководить, направлять, быть впереди. Лидеры помогают группе достичь намеченных целей с максимальной отдачей. Для того, чтобы добиться полного использования способностей подчиненных, руководитель должен вызвать у них соответствующий отклик, осуществляя лидерство. Это достигается с помощью различных средств, в основе их всех лежат потребности подчиненных.

Лидерство состоит из трех частей:

- способность понимать, что людьми движут различные мотивы в различных ситуациях;
- возможность вдохновлять;
- способность действовать таким образом, чтобы создать атмосферу для возникновения мотивации и ответа на нее.

Существует три теории лидерства:

• теория «великого человека» – лидерами рождаются, а не становятся. В данной теории сделаны попытки определить физические, умственные и другие индивидуальные черты различных лидеров;

• теория черт – исследование было направлено на рассмотрение определенной ситуации, утверждалось, что лидерство подвержено воздействию ситуации, в которой менеджер работает;

• компромиссная теория – увязывает две вышерассмотренных теории и утверждает, что люди становятся лидерами не только в силу свойств своей личности, но и в силу различных ситуационных факторов.

На основании существующих теорий лидерства были выведены три критические величины, которые влияют на самый эффективный стиль лидерства:

- должность;
- структура задач;
- взаимоотношения между лидером и членами данной группы.

Функция контроля. Контроль означает соизмерение фактически достигнутых результатов с запланированными.

Различают следующие *виды контроля*:

- предварительный;
- текущий контроль;
- заключительный.

Критерии осуществления контроля:

- эффективность;
- эффект влияния на людей;

- выполнение задач контроля;
- определение границ контроля.

Выделяют *технология контроля* в следующем виде:

- выбор концепции контроля: система, процесс, частные проверки, предмет и цель контроля, контролируемый орган;
- методы контроля: предварительный, текущий, заключительный;
- определение цели контроля: целесообразность, правильность, регулярность, эффективность;
- объём контроля: полный, эпизодический, выборочный, финансовый, качество продукции, производительность труда;
- нормы контроля: этические, правовые, производственные.

Существует три аспекта управленческого контроля:

- установление стандартов;
- измерение того, что будет достигнуто в действительности за определенный период и сравнение достигнутого с ожидаемыми результатами;
- осуществление действий для корректировки серьезных отклонений от первоначального плана.

Для того, чтобы менеджер высшего уровня мог создать и поддерживать систему контроля, необходимо наличие двух предварительных условий:

- наличие планов, на которые контроль может опираться;
- наличие организационной структуры, т.е. определение ответственности в организации.

Рекомендуемая литература: [2, 10, 14, 24, 26]

СВЯЗУЮЩИЕ ПРОЦЕССЫ В УПРАВЛЕНИИ

Коммуникационный процесс в управлении. Вся управленческая деятельность базируется на информации, что позволяет определить управление как процесс восприятия, преобразования и передачи информации.

С точки зрения управления информацию можно определить как предмет труда, совокупность сведений о состоянии управляемой, управляющей систем и внешней среды.

Роль информации в управлении:

- постоянное увеличение объема информации по мере развития предприятия создает трудности (управляющей системе приходится перерабатывать все больше объема);
- по мере увеличения объема информации увеличиваются возможности совершенствования управления.

Свойства информации:

- способность быть средством отражения событий, процессов;
- многократность использования;
- целевое назначение;
- ценность;
- быстрое действие.

Коммуникационный процесс – обмен информацией между двумя и более людьми. Основная цель коммуникационного процесса: обеспечить понимание информации, являющейся предметом обмена, т.к. сам факт обмена информацией не гарантирует эффективность общения участвующих в обмене людей.

В процессе обмена информацией можно выделить *базовые элементы*:

- отправитель (лицо, собирающее информацию и передающее ее);
- сообщение (собственно информация);
- канал (средство передачи информации);
- получатель (лицо, которое удерживает информацию и перерабатывает ее).

При обмене информацией отправитель и получатель проходят несколько взаимосвязанных этапов. Их задача: составить сообщение и использовать канал для его передачи таким образом, чтобы обе стороны поняли и разделили исходную цель. На основе этого выделяют следующие *этапы коммуникационного процесса*:

- зарождение идеи – обмен информацией начинается с формирования идеи или отбора информации;
- кодирование и выбор канала (прежде, чем передавать идею, отправитель должен закодировать ее с помощью символов, используя для этого соответствующий канал, совместимый с типом символов, используемых для кодирования);
- передача (физическое использование канала для сообщения);
- декодирование (перевод символов отправителя в мысли получателя).

Принципы эффективной коммуникации:

- ясность – сообщение обладает ясностью, если оно выражено таким языком и передано таким образом, что может быть понято получателем;
- целостность – цель управленческих сообщений содействовать установлению понимания между людьми в процессе сотрудничества, направленного на достижение цели предприятия;
- стратегическое использование неформальной организации – наиболее эффективной коммуникация бывает тогда, когда менеджер использует неформальную организацию в дополнение к каналам коммуникации формальной организации;
- полезность для организации – концентрируется внимание на четырех решающих областях: качество сообщения, условия приема, целостность организационных усилий, преимущество неформальной организации.

Управленческое решение: понятие, классификация, процесс принятия и факторы, влияющие на него. *Управленческое решение* – это творческое, волевое действие субъектов управления, на основе знания объективных законов функционирования управляемой системы и анализа информации о ее состоянии, состоящее в выборе целей, программы и способов деятельности коллектива по разрешению проблем.

Проблемой называют ситуацию, характеризующуюся различиями между желаемым (необходимым) и действительным (существующим) состоянием управляемой системы, которое препятствует ее развитию или нормальному функционированию.

Принятие решений – это процесс, который начинается с возникновением проблемной ситуации и заканчивается выбором решения, т.е. действием по устранению проблемной ситуации.

Менеджером можно назвать человека только тогда, когда он принимает управленческие решения или реализует их через других людей. Решение – выбор альтернативы. Управленческое решение – выбор, который должен сделать менеджер, чтобы выполнить обязанности, обуславливаемые занимаемой им должностью.

Цель управленческого решения – обеспечение движения к поставленной перед организацией цели.

Управленческие решения делятся на:

- запрограммированные (решение проблем, с которыми сталкивались ранее);
- незапрограммированные (применяется для преодоления ранее неизвестных проблем, такие решения требуют умения правильно разбираться в ситуации);
- интуитивные (выбор, сделанный только на основе ощущения того, что он верен);
- основанные на суждении (выбор, обусловленный знанием или накопленным опытом);

- рациональные (обосновываются с помощью объективного аналитического процесса, не зависят от прошлого опыта).

В большинстве ситуаций, требующих принятия решения, фактическое число этапов может изменяться, но чаще всего в *процессе принятия управленческого решения* выделяют:

- диагноз проблемы – если проблема определена неверно, любое принимаемое решение будет направлено на преодоление другой проблемы;
- формулировка ограничений и критериев в принятии решения – имеющиеся ограничения сужают возможности принятия решения (отсутствие ресурсов, действующие законы и т.д.);
- определение альтернативы – ограничение числа вариантов выбора;
- оценка альтернатив – определение преимуществ и недостатков каждого из вариантов выбора;
- выбор альтернативы;
- реализация управленческого решения;
- оценка результатов управленческого решения.

Методы принятия управленческих решений:

- неформальные методы – основаны на опыте руководителя и являются совокупностью логических приемов и методик выбора оптимальных решений путем теоретического сравнения альтернатив с учетом накопленного опыта;

- коллективные – основаны на деятельности коллектива специалистов, к ним относятся:

- «Мозговая атака» – свободное генерирование идей, отсутствие критики, идеи записываются и анализируются специалистами;

- «Метод Дельфи» – многотуровая процедура анкетирования. После каждого тура данные анкетирования дорабатываются и полученные результаты сообщаются экспертам с указанием расположения оценок. После стабилизации оценок опрос прекращается и принимается предложенное экспертами или скорректированное решение;

- «Кингисё» – происходит обсуждение новшества лицами по списку, каждый из них предлагает свое решение письменно. После этого проводится совещание, где принимается решение;

- количественные – в их основе лежит научно-практический подход, который предполагает выработку оптимального решения путем обработки больших массивов информации с помощью вычислительной техники или экономико-математических методов.

Чтобы управленческое решение было эффективным, необходимо учитывать следующие факторы:

- иерархия в принятии решений – делегирование полномочий ближе к тому уровню, на котором есть максимум необходимой информации и который непосредственно участвует в реализации принятого решения;

- использование целевых межфункциональных групп – используются знания различных специалистов;

- использование горизонтальных связей при принятии решения – предполагает не обращение к вышестоящему руководству, повышает ответственность и сокращает срок принятия решения;

- централизация руководства – решение проблем со своим непосредственным руководством, а не с вышестоящим минуя непосредственное.

Требования, предъявляемые к управленческим решениям:

- эффективность – наиболее полное обеспечение достижения поставленной цели;

- экономность – достижение максимального результата с минимальными затратами;

- своевременность – предполагает неустареваемость решений, своевременность достижения цели;

- обоснованность;

- реальность.

Рекомендуемая литература: [2, 10, 14, 24, 26]

МЕТОДЫ УПРАВЛЕНИЯ

Сущность и назначение методов управления. *Методы управления* – это совокупность приемов и способов воздействия на управляемый объект для достижения поставленных целей организации.

Характеризуя методы управления, необходимо раскрыть их:

- направленность, т. е. методы управления ориентированы на систему или отдельную личность;
- содержание – это специфика приемов и способов воздействия;
- организационная форма – т. е. воздействие на конкретно сложившуюся ситуацию.

Выделяют группы методов управления:

- организационно-распорядительные методы;
- экономические методы;
- социально-психологические методы.

Организационно-распорядительные методы. Объективной основой использования организационно-распорядительных методов управления выступают организационные отношения, составляющие часть механизма управления. Поскольку посредством данной группы методов реализуется одна из важнейших функций управления – функция организации, задача организационно-распорядительных методов состоит в координации действий подчиненных.

Организационно-распорядительные методы управления в основном опираются на власть руководителя, его права, присущую организации дисциплину и ответственность.

В рамках организации возможны три *формы проявления организационно-распорядительных методов управления:*

- обязательное предписание (приказ, запрет);
- согласительные (консультации, разрешение компромисса);
- рекомендации.

Организационно-распорядительные методы управления отличаются четкой адресностью директив, обязательностью выполнения указаний, невыполнение которых рассматривается как прямое нарушение исполнительской дисциплины и влечет за собой определенные взыскания.

Организационно-распорядительные методы управления дают возможность оказывать оперативно-распорядительное воздействие на процесс и принимать перспективные решения по совершенствованию производства и управления.

Классификация организационно-распорядительных методов управления:

- по форме применения:

- организационно-регламентирующие (используются при создании организаций): распределение прав и обязанностей; установление порядка деловых взаимоотношений;

- распорядительные (предназначены для дополнения организационной работы и частичной корректировки при изменении условий);

- дисциплинарные;

- по направленности:

- направленные на управляемую систему;

- направленные на управляющую систему.

Распорядительные методы управления осуществляются через приказы, распоряжения, постановления. За неисполнение наступает: личная, коллегиальная, моральная, материальная ответственность

В зависимости от функционирующих в коллективе методов управления формируется соответствующая им система подчинения. Выделяют три типа подчинения: вынужденное и внешне навязанное, пассивное, осознанное внутренне обоснованное.

Экономические методы управления. Данной группе методов отводится центральное место, что обусловлено экономическими отношениями и лежащими в их основе объективными потребностями и интересами людей.

Экономические методы управления представляют собой совокупность экономических рычагов, с помощью которых достигается эффект, удовлетворяющий требования коллектива в целом и личности в частности.

В управленческой практике выделяют следующие *экономические рычаги*, оказывающие косвенное воздействие:

- планирование;
- анализ;
- финансирование;
- хозяйственный расчет;
- налогообложение
- ценообразование.

Социально-психологические методы управления. *Социально-психологические методы управления* – совокупность специфических способов воздействия на личностные отношения и связи, возникающие в трудовом коллективе, а так же на социальные процессы, протекающие в них.

Объектом социальных методов управления, действующих на уровне всей организации, является группа людей, коллектив в целом. Их цель – формирование и развитие коллектива для оптимальной сплоченности его членов, для достижения общей цели путем обеспечения единства интересов, социальной справедливости, развития инициативы.

Социальные методы делятся на:

- методы управления отдельными групповыми процессами и явлениями (повышение социальной активности, нормы поведения);

- методы управления индивидуально-личностным поведением (внутренние личного примера, создание ориентирующих условий).

Психологические методы управления воздействуют на индивида. Их цель – управление психологической деятельностью личности для рационального регулирования его поведения и межличностных отношений в трудовом коллективе, для создания морально-психологического климата, способствующего развитию человеческого фактора.

Психологические методы делятся на:

- методы формирования и развития трудового коллектива;
- методы гуманизации отношений в трудовом коллективе;
- методы психологического побуждения к деятельности;
- методы профессионального отбора и обучения.

Рекомендуемая литература: [2, 10, 14, 24, 26]

УПРАВЛЕНИЕ ТРУДОВЫМ КОЛЛЕКТИВОМ

Сущность управления трудовым коллективом. Трудовой коллектив является связующим звеном между обществом и личностью, между общественными и личностными интересами. Коллектив формируя потребности и интересы личности дает ей возможность удовлетворять большую часть материальных и нравственных интересов в процессе общественной деятельности, учебы, общения с людьми.

Трудовой коллектив – совокупность людей, объединенных общей целью, совместной деятельностью, единством интересов, единой организацией и взаимной ответственностью, отношениями сотрудничества и взаимопомощи. Трудовой коллектив представляет собой объединение на основе сложной системы постоянно действующих, развивающихся и изменяющихся, экономических, организационных, нравственных, культурных, бытовых взаимосвязей и взаимоотношений между отдельными работниками и их группами.

Все работники для эффективного выполнения своих функций должны отвечать определенным качественным требованиям. Эти требования объединяются в две группы:

- *деловые качества* работников – включают в себя:

- компетентность;
- предприимчивость;
- организаторские способности;
- выносливость;
- ответственность;
- исполнительность;
- умение преодолевать трудности;
- новаторство и т.д.

- *моральные качества* работников:

- чувство долга;
- честность;
- скромность;
- отношение к труду;
- отношение к людям;
- отношение к себе;
- самообладание;
- аккуратность;
- поведение на работе и в быту.

В области управления человеческими ресурсами принято различать три этапа:

- 1880 – 20 годы XX века – характеризуется резким увеличением промышленных рабочих, машин, низкой квалификацией исследований;
- 1920 – 1960 гг. – связан с созданием государственных социальных программ, ростом влияния философии «человеческих отношений», незначи-

тельной связью между работниками социально-психологических служб предприятий с линейными руководителями;

• с 1960 г. – человеческому фактору придается все большее значение, создаются специальные социально-психологические службы.

Задачи управления персоналом:

- социально-психологическая диагностика;
- анализ и регулирование групповых и личных взаимоотношений, отношений руководства;
- управление производственными и социальными конфликтами и стрессами;
- информационное обеспечение системы кадрового управления;
- управление занятостью;
- оценка и подбор кандидатов на вакантные места (должности);
- анализ кадрового потенциала и потребности в персонале;
- маркетинг кадров;
- планирование и контроль деловой карьеры;
- профессиональная и социально-психологическая адаптация работников;
- управление трудовой мотивацией;
- правовые вопросы трудовых отношений;
- психофизиология, эргономика и эстетика труда.

Управление трудовыми ресурсами включает в себя следующие этапы:

• планирование ресурсов – разработка планов удовлетворения будущих потребностей в людских ресурсах. План человеческих ресурсов служит основой для набора и увольнения работников. Методика определения потребности в кадрах включает несколько этапов:

1. Выясняется общая потребность в кадрах с высшим и специальным образованием, необходимых для замещения должностей руководителей и специалистов. Наиболее приемлемы два метода определения потребности:

- штатный – основан на действующих штатных расписаниях предприятий;

- штатно-нормативный – учитываются нормы управляемости.

2. Рассчитывается дополнительная потребность в кадрах на планируемый период, используя: общую потребность в кадрах на конец планируемого периода; наличие кадров на должностях, соответствующих уровню образования работников на начало планируемого периода; перевод специалистов, работающих на должностях, не требующих специального образования на должности, подлежащие замещению специалистами; численность работников, которые в течение планируемого периода закончат профессиональные учебные заведения или повысят квалификацию и получат право занимать должности специалистов; выбытие кадров в течение планируемого периода.

3. Определяются источники покрытия дополнительной потребности в кадрах исходя из количества работающих в плановом периоде, затрат време-

ни на выполнение одной операций, норматива рабочего времени планового периода, потерь времени с учетом перерывов, болезней, отпусков.

- набор персонала – создание резервов, потенциальных кандидатов по всем должностям. Набирать персонал можно как внутри предприятия, так и за его пределами. К средствам внешнего набора относят: публикация объявлений в газетах и профессиональных журналах; обращение к агентствам по трудоустройству, к организациям, поставляющим руководящие кадры; направление заключивших контракт людей на специальные курсы;

- отбор – оценка кандидатов на рабочие места и отбор лучших из резерва, создаваемого в ходе набора. Этапы отбора: первичный отбор; собеседование с сотрудниками отдела кадров; справки о кандидате; собеседование с руководителями подразделения; испытание; решение о найме;

- определение зарплаты и льгот – это разработка структуры льгот в целях привлечения, найма и сохранения служащих;

- профессиональная ориентация и адаптация – введение нанятых работников в организацию и ее подразделение. Развитие у работников понимания того, что ожидает от них организация и какой труд получает в ней заслуженную оценку;

- обучение – разработка программ обучения трудовым навыкам, требуемая для эффективного выполнения определенной работы;

- оценка трудовой деятельности – разработка методов оценки трудовой деятельности и доведение их до работников;

- повышение, понижение, перевод, увольнение – это разработка методов перемещения работников на должности с большей или меньшей ответственностью, развитие их профессионального опыта путем перемещения на другие должности или участки работы. А так же процедур прекращения договора найма (контракта);

- подготовка руководящих кадров управления, продвижение по службе. Это разработка программ, направленных на развитие способностей и повышение эффективности труда руководящих кадров.

Природа конфликтов в организации, их типы. Под *конфликтом* понимается отсутствие согласия между двумя и более сторонами, которые могут быть конкретными личностями или группами.

Конфликты могут быть:

- функциональными – они ведут к повышению эффективности организации, т.к. помогают выявить различные точки зрения, большое количество альтернатив, дают дополнительную информацию

- дисфункциональными – приводят к снижению личной удовлетворенности группового сотрудничества и эффективности организации.

Типы конфликтов:

- внутриличностный (к одному человеку предъявляются различные требования);

- межличностный (столкновение личностей);

- между личностью и группой (ожидания группы находятся в противоречии с ожиданиями отдельной личности);
- межгрупповой;
- скрытый (затрагивают обычно двух человек, которые стараются не показывать, что они конфликтуют);
- открытый.

Причины конфликтов:

- недостаточная согласность и противоречивость целей групп и определенных личностей;
- устарелость форм, структур, нечеткое разграничение прав и обязанностей работников;
- неодинаковое отношение к членам трудового коллектива;
- противоречие между функциями и видом трудовой деятельности;
- неопределенность перспектив роста;
- неблагоприятные условия труда;
- психологический феномен.

Существует две группы эффективных способов управления конфликтной ситуацией:

- структурные методы:

- разъяснение требований к работе, т.е. какие результаты ожидаются от самого работника;
- общеорганизационные комплексные цели, стимулируется усилие работников для достижения одной общей цели;
- структура системы вознаграждения;

- межличностные методы:

- уклонение – действия направлены на то, чтобы выйти из ситуации не уступая, но и не настаивая на своем, воздерживаясь от вступления в споры;
- сглаживание – действия направлены на сохранение или восстановление благоприятных отношений, на обеспечение удовлетворенности другого путем сглаживания разногласий, с готовностью уступить;
- принуждение – действия направлены на то, чтобы настоять на своем;
- компромисс – действия направлены на поиск решения, полностью удовлетворяющего интересы конфликтующих сторон;
- решение проблемы – предполагает признание различий во мнениях и готовность поиска действий, приемлемых для всех конфликтующих сторон.

Природа и причины стресса. *Стресс* – состояние напряжения, возникающее у человека под влиянием сильных воздействий. Незначительные стрессы неизбежны и безвредны.

Основные причины стресса:

- организационные (перегрузка, конфликт ролей, неинтересная работа);

• личностные (уход на пенсию, свадьба или развод, привлечение по суду, смерть близкого).

Симптомы стресса:

- проблемы со здоровьем;
- эмоциональная неустойчивость;
- чувство неспособности справиться с чем-либо;
- впечатлительность и легкая ранимость;
- нервозность и напряжение;
- хроническое перенапряжение;
- неспособность к отдыху;
- чрезмерное употребление алкоголя и курения;
- проблемы со сном;
- неудобная поза.

Чтобы управлять другими и при этом достигать высокой производительности труда и низкого уровня стресса необходимо:

- оценить способности, потребности и склонности работников и выбрать для них соответствующий объем и тип работы;
- разрешить работникам отказаться от выполнения какого-либо задания, если у них есть достаточные основания;
- четко установить зоны полномочий, ответственности и производственных ожиданий и возможность двухсторонней коммуникации;
- использовать стиль управления, соответствующий данной ситуации;
- обеспечить надлежащее вознаграждение за эффективную работу;
- выступать в роли наставника по отношению к подчиненным, развивать их способности и обсуждать с ними возникающие вопросы.

Рекомендуемая литература: [2, 5, 7, 10, 14, 24, 26]

ОРГАНИЗАЦИЯ УПРАВЛЕНЧЕСКОГО ТРУДА

Характер и содержание управленческого труда. *Управленческий труд* – это вид общественного труда, основной задачей которого является обеспечение целенаправленной скоординированной деятельности, как отдельных участников трудового процесса, так и трудовых коллективов в целом.

Труд административно-управленческих работников является неотъемлемой частью совокупного общественного труда. Следовательно, чем эффективнее труд в управляющей системе, тем выше результаты совокупного труда.

Наиболее характерные операции управленческого труда:

- постановка задачи;
- поиск информации вручную и с использованием компьютеров;
- анализ информации;
- группировка информации (вручную или с использованием компьютера);
- простейшие расчеты без компьютера;
- расчеты с применением компьютера;
- подготовка решений;
- принятие решений индивидуально;
- принятие решений коллегиально;
- оформление документов, составление писем и т. д.

Выделяют специфические особенности управленческого труда:

1. Умственный труд работников аппарата управления состоит из трех видов деятельности:

- организационно-административной и воспитательной (приемы передачи информации, доведение решений до исполнителей, контроль исполнения);
- аналитической и конструктивной (восприятие информации и подготовка соответствующих решений);
- информационно-технической (документационные, учебные, вычислительные и формально-логические операции).

2. Участие в создании материальных благ опосредовано.

3. Предмет труда – информация.

4. Средства труда – организационная и вычислительная техника.

5. Результат труда – управленческие решения.

С позиций конкретного содержания работ, операций, процедур, выполняемых работниками, занятыми управленческим трудом, их роли в подготовке и принятии управленческих решений выделяются группы работников управления. Такое деление отражает разные уровни сложности отдельных операций, требований к профессионализму, полномочий в принятии решений. Работники, служащие, прямо или косвенно участвующие в управлении, делятся в зависимости от характера и содержания выполняемых функций на три категории:

- управляющие в лице руководителей, менеджеров, наделенных полномочиями принимать управленческие решения, непосредственно осуществлять управляющие воздействия;

- специалисты в лице работников аппарата служб управления, чиновников, которые анализируют информацию об объекте управления, участвуют в подготовке, обсуждении, выборе управленческих решений, подготавливают рекомендации для управляющих;

- технические исполнители, обслуживающие управляющих и специалистов, выполняющие вспомогательные операции по обеспечению процесса управления и его участников.

Каждой из этих групп присущи свои особенности как с точки зрения содержания их труда и характера умственных нагрузок, так и с точки зрения влияния на результаты деятельности трудового коллектива.

В современных условиях выделяют виды управленческого труда:

- эвристический труд – это прежде всего труд руководителей и специалистов. Он в наиболее полной мере отражает природу творческой умственной деятельности, ее психофизиологическую сущность. По своему содержанию эвристический труд состоит из двух видов операций:

- аналитические операции заключаются в получении и восприятии необходимой для принятия решений информации. К числу таких операций в зависимости от форм и методов их выполнения относятся: рассмотрение и изучение различных документов и литературных источников; проведение устных бесед, опросов и непосредственных наблюдений; изложение результатов анализа в соответствующих документах (справках, докладах, аналитических обзорах); постановка или уточнение диагноза существующего положения;

- конструктивные операции связаны с подготовкой и принятием разного рода решений. Эти операции различаются в зависимости от содержания, характера и сложности решений, а также от соответствующих методов их индивидуального и коллективного поиска;

- административный труд – это специфический вид умственного труда, функциональным назначением которого является непосредственное управление действиями и поведением людей в процессе их трудовой деятельности.

Процесс административного труда складывается из выполнения следующих организационно-административных операций: служебно-коммуникационных (передача и прием устной информации путем телефонных переговоров, обхода рабочих мест, приема сотрудников и посетителей, передвижения в пределах предприятия); распорядительных (доведение решений до исполнителей путем отдачи устных распоряжений, письменных приказов, указаний, установления заданий исполнителям или утверждения составленных ими личных планов работы, устного инструктажа в процессе выполнения заданий и поручений, составления и утверждения письменных инструкций); координационных (взаимная увязка работы подразделений и служб путем проведения совещаний и заседаний, составления плана-графика выполнения работы с указанием исполнителей и сроков); контрольно-

оценочных (контроль исполнения приказов, решений совещаний, планов, заданий, поручений, оценка работы подразделений и исполнителей, поощрения и взыскания);

• операторный труд – это главным образом труд технических исполнителей по выполнению стереотипных, повторяющихся операций, необходимых для информационного обеспечения производственных и управленческих процессов.

Направления рационализации управленческого труда. *Рационализация управленческого труда* предполагает создание таких условий, при которых конечная цель управления достигается с наименьшими затратами труда. Она направлена на использование в процессе труда последних достижений менеджмента, а также передового управленческого опыта. В основе рациональной организации управленческого труда лежат определенные *принципы*:

- системность;
- регламентация;
- комплексность;
- специализация;
- стабильность;
- целенаправленное творчество.

Рациональная организация труда аппарата управления базируется на общих принципах, осуществление которых строится по следующим основным направлениям: уровень оплаты и стимулирования труда, техническое обеспечение и механизация труда, благоприятный режим и условия труда, нормирование труда, разделение и кооперация труда, техническое обеспечение и механизация труда.

Автоматизация управления. Ежегодно в сфере управления обращаются миллиарды организационно-распорядительных, плановых, статистических и других документов. Для их создания и работы с ними требуется многочисленный аппарат административно-управленческих и инженерно-технических работников.

Облегчить труд аппарата управления, повысить его производительность и культуру призвана организационная техника. Необходимость широкого использования средств оргтехники возникает также в связи с развитием рыночных отношений, ростом производства и изменением номенклатуры товаров, а также увеличением объемов информации, требующей быстрой обработки. Традиционные приемы сбора, обработки и передачи информации становятся малоэффективными, а это требует поиска и внедрения высокопроизводительных систем механизации и автоматизации управленческого труда. Так, внедрение даже простейших средств техники управления сокращает затрачиваемое на обработку документов время приблизительно на 20 %, а системное их применение увеличивает производительность управленческого труда в 3 раза.

Кроме того, широкое использование различных технических средств позволяет осуществить переход на качественно новый уровень управления, способствует эффективному решению многих управленческих задач, обеспечивает обработку информации в минимально короткие сроки.

Однако следует иметь в виду, что применение технических средств управления должно осуществляться на основе комплексного подхода, с учетом глубокого анализа технико-экономических показателей управляемой системы. Это связано с тем, что средства оргтехники не являются сами по себе универсальным средством повышения производительности труда работников административно-управленческого персонала. Вместе с тем они могут оказать действенную помощь в снижении затрат времени на выполнение технических операций по обработке информации и тем самым увеличить ресурсы времени на творческие процессы, сделать управленческий труд более интенсивным и результативным.

К настоящему времени определились два основных направления механизации и автоматизации управленческого труда:

- внедрение современных электронно-вычислительных систем, разработка экономико-математических методов и моделей, использование их на основе автоматизированных систем управления;
- применение организационной техники и разработанных на ее основе организационных проектов и систем комплексной механизации и автоматизации управленческого труда.

В зависимости от использования тех или иных средств организационной техники можно выделить три основных *направления механизации и автоматизации управленческого труда*:

- механизация отдельных операций;
- механизация групп операций и процедур управления;
- создание систем комплексной механизации и автоматизации процессов реализации всех функций управления.

Таким образом, *организационной техникой*, или техникой управления, принято называть совокупность средств, служащих для рациональной организации и автоматизации управленческих работ с целью повышения оперативности, эффективности и культуры управления.

В организации механизации в первую очередь подлежат бухгалтерский и первичный учет, оперативное руководство, плановые расчеты, делопроизводство, учет кадров, общее руководство, хозяйственно-техническое обслуживание. Степень механизации управленческого труда вследствие его кооперации различна. Так, на этапе сбора и передачи информации труд работников системы управления по своему содержанию является преимущественно техническим, вспомогательным. Он характеризуется повторяемостью и массовостью операций, что позволяет эффективно использовать средства оргтехники.

На этапе анализа и обработки информации преобладают логические операции. Хотя номенклатура средств оргтехники исключительно широка (от

авторучек и резинок до печатно-множительных и электронно-вычислительных машин), в зависимости от характера работы с информацией их можно объединить в следующие основные группы:

- средства изготовления документов. Составление документов – один из наиболее массовых процессов в аппарате управления. Исследования показывают, что затраты на создание документов ручным способом многократно превышают затраты с применением комплекса технических средств. Диктофонная техника избавляет аппарат управления от необходимости готовить рукописные черновики документов, обеспечивает более равномерную загрузку машинисток, повышает производительность их труда на 40-50 %. Кроме того, ускоряется время прохождения и обработки поступающей информации;

- средства копирования и размножения документов;

- средства обработки информации. Машины и оборудование этой группы средств механизмируют работы, связанные с приемом и обработкой документов. Они могут использоваться отдельно, а также объединяться в комплексы. Сюда входят устройства для вскрытия и заклеивания конвертов, фальцевальные машины и устройства, адресовальные и штемпелевальные средства, средства скрепления и склеивания документов и др. В условиях АСУ средства обработки информации обеспечивают управление ходом решения задач по заданным алгоритмам и осуществляют обмен информацией с устройствами ввода-вывода, с внешними запоминающими устройствами, с линиями связи. Сюда входят также вычислительные машины, комплексы и процессоры с оперативной памятью;

- средства хранения, группировки и поиска документации. Практика управления требует организации централизованного хранения информации. Для этой цели используется специальное оборудование для хранения документов (блоки подвешного хранения, специальные шкафы, секционные и подвижные стеллажи), различного рода компьютерные системы;

- средства передачи информации. Эти средства должны обеспечивать передачу информации, возможность функционирования других систем управления организацией. Они входят в число основных систем технической базы управления. К ним относятся системы профессиональной радиосвязи и радиотелефонные системы; компьютеры; автоответчики и различного рода селекторные устройства;

- средства вычислительной техники.

Рекомендуемая литература: [2, 5, 7, 10, 14, 24, 26]

ЛИТЕРАТУРА

1. Адамчук, В.Г. Организация рабочего места. – М.: Изд-во «Бук», - 2000. – 224 с.
2. Брасс, А.А. Менеджмент: Учеб. пособие / А.А. Брасс. – Минск: Со- врем. школа, 2006. – 348 с.
3. Бычин, Б.В. Организация и нормирование труда. – М.: Изд-во «Эк- замен», 2003. – 464 с.
4. Вопросы экономики и организации промышленного производства: Учебн. для студентов машиностроительных вузов / С.Е. Каменицер, Л.П. Ко- валев.; Под ред. С.Е. Каменицера, Ф.Ф. Терентьева. – Мн.: Беларусь, 1986. – 317 с.
5. Веснин, В.Р. Управление персоналом. Теория и практика [Элек- тронный ресурс] / В.Р. Веснин. – Москва: КНОРУС, 2009. – 1 электрон. опт. диск: зв., цв. – (Электронный учебник).
6. Горемыкин, В.А. Планирование на предприятии: Учебник / В.А. Го- ремыкин. – 5-е изд., перераб. и доп. – Москва: Высш. образование, 2009. – 635 с.
7. Горнаков, Э.И. Управление персоналом: Учеб. пособие / Э.И. Гор- наков, Е.Н. Костюкевич, Е.В. Метельская. – Минск: ИВЦ Минфина, 2009. – 520 с.
8. Загородников, С.В. Оперативно-производственное планирование: Учеб. пособие / С.В. Загородников, Т.Ю. Сивчикова, Н.С. Носова. – Москва: Дашков и К, 2009. – 288 с.
9. Золотогоров, В.Г. Организация и планирование производства: Практ. пособие / В.Г. Золотогоров. – Мн.: ФУАинформ, 2001. – 528 с.
10. Ильин, А.И. Управление предприятием / Под общ. ред. М.И.Плотницкого, А.С.Головачева.- МН.: Выш.шк., 1997. – 275 с.
11. Кожекин, Г.Я., Синица Л.М. Организация производства: Учеб. по- собие – Мн.: ИП “Экоперспектива”, 1998. – 334 с.
12. Кривоносов, А.Г. Опыт организации труда. – СПб.: Изд-во «ЭКО», – 2000. – 247с.
13. Логанина, В.И. Статистические методы контроля и управления ка- чеством продукции / В.И. Логанина, А.А. Федосеев; Учеб. пособие для вузов. – Ростов-на-Дону: Феникс, 2007. – 220 с.
14. Мескон, М.Х., Альберт, М., Хедоури, Ф. Основы менеджмента: Пер. с англ. – М.: "Дело", 1992. – 702 с.
15. Научная организация труда в машиностроении: Учеб.пособие / Под ред. И.М.Разумова, С.В.Смирнова. – М.: Высш.шк., 1978. – 344 с.
16. Новицкий, Н.И. Организация и планирование производства: Практикум / Н.И. Новицкий. – Мн.: Новое знание, 2004. – 256 с.
17. Организация и планирование машиностроительного производства: Производственный менеджмент: Учебник / Под ред. Ю.В. Скворцова, Л.А. Некрасова. – М.: Высш. шк., 2003. – 470 с.

18. Организация и планирование производства: Учеб. пособие / Под ред. А.Н. Ильченко, И.Д. Кузнецовой. – 2-е изд., испр. – Москва: Академия, 2008. – 208 с.
19. Организация, нормирование и оплата труда: учебное пособие / Под общ. ред. А. С. Головачева. - Москва: Новое знание, 2004. – 496 с.
20. Организация, планирование и управление машиностроительным предприятием: Учеб. пособие / Под ред. Н.С. Сачко, И.М.Бабука. – Мн.: Выш.шк., 1988. – 272 с.
21. Организация, планирование и управление машиностроительным производством: Учебн. пособие для студентов машиностроительных специальностей вузов / Б.Н. Родионов, Н.А. Саломатин и др.; Под общ. ред. Б.Н. Родионова. – М.: Машиностроение, 1989. – 328 с.
22. Организация поточного производства: Учебн. для машиностр. вузов / Под ред. С.А. Ким, Л.Е.Захарова. – М.: Высш. шк., 1987. – 300 с .
23. Организация производства на промышленном предприятии: Учебн. для машиностр. спец. вузов / А.А. Смаров, Л.Т. Куликов; Под ред. А.А. Смарова, С.А. Самусева. – М.: Высш.шк., 1984. – 294 с.
24. Организация производства в условиях рынка: Учеб. пособие / Под ред. В.Н.Васильева, М.М. Галаганова. – М.: Выш.шк., 1992. – 301 с.
25. Организация производственной деятельности предприятия: Учебное пособие / Под ред. Л.П. Пидоймо. – Воронеж: Изд-во Воронежского государственного университета, – 2000. – 288 с.
26. Основы менеджмента и маркетинга / Под общ. ред. Р.С. Седегова. - Мн.: Высш. шк., 1995. – 382с.
27. Пашуто, В.П. Организация и нормирование труда на предприятии. - Минск: Новое издание, 2001. – 304 с.
28. Пономарёва, Е.П. Организация труда. – СПб.: Изд-во «Классик», – 2000. – 180 с.
29. Рофе, А.И. Организация и нормирование труда. – М.: Изд-во «МИК», 2001. – 368 с.
30. Сачко, Н.С. Теоретические основы организации производства – Мн., 1997. – 135 с.
31. Сеница, Л.М. Организация производства: учебное пособие / Л.М. Сеница.- 2-е изд., перер. и доп. – Мн.: ИВЦ Минфина, 2004. – 522 с.
32. Специализация и поточные методы производства: Учебн. для машиностр. вузов / Е.М. Карлик, Г.Я. Шуломович.; Под ред. Е.М. Карлика, С.Л. Лисового. – М.: Высш. шк., 1984. – 273 с.
33. Тотьмяница, Ю.В. Организация труда. Зарубежный опыт. – М.: Изд-во «МИК», – 2002. – 267 с.
34. Тюленев, Л.В. Организация и планирование машиностроительного производства: Учеб. пособие / Л.В. Тюленев. – СПб.: Бизнес-пресса, 2001. – 304 с.
35. Фатхутдинов, Р.А. Организация производства: Учебник / Р.А. Фатхутдинов. – М.: ИНФРА-М, 2003. – 672 с.

36. Чумиков, Т.А. Что такое организация труда. – Мн.: Изд-во «Графа», – 2001. – 364 с.

37. Экономика, организация и планирование промышленного производства / Под ред. Н.А. Лисицына. – Мн., 1990. – 120 с.

38. М/ук № 2666 Практическое пособие к лабораторным работам по курсу "Организация и планирование производства. Управление предприятием" для студентов машиностроительных специальностей / С. Е. Астраханцев. - Гомель: ГГТУ, 2002. – 43 с.

39. М/ук № 2697 Практикум "Организация и планирование производства. Управление предприятием" для студентов машиностроительных специальностей / С. Е. Астраханцев. - Гомель: ГГТУ, 2002. – 45 с.

40. М/ук № 2900 Практическое пособие по подготовке курсовой работы и организационно-экономического раздела дипломного проекта для студентов специальности Т 02.02.02 «Обработка материалов давлением» / С. Е. Астраханцев, Е. А. Кожевников, И. Н. Ридецкая,. – Гомель: ГГТУ им. П. О. Сухого, 2004. – 31 с.

41. М/ук № 3264 Пособие по выполнению курсовых работ для студентов специализации 1-36 02 01 01 "Техническая эксплуатация литейного оборудования" дневной формы обучения / С. Е. Астраханцев. – Гомель: ГГТУ им. П. О. Сухого, 2006. – 32 с.

42. М/ук № 3297 Пособие по выполнению курсовой работы и организационно-экономического раздела дипломного проекта для студентов специальности 1-36 20 02 «Упаковочное производство (по направлениям)» специализации 1-36 20 02-03 «Упаковочное производство (технологии и оборудование упаковочного производства)» дневной формы обучения / И. Н. Ридецкая, С. Е. Астраханцев. – Гомель: ГГТУ им. П. О. Сухого, 2006. – 36 с.

**Ридецкая Инна Николаевна
Астраханцев Сергей Евгеньевич
Пархоменко Наталья Вячеславовна**

**ОРГАНИЗАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВА
И УПРАВЛЕНИЕ ПРЕДПРИЯТИЕМ**

**Курс лекций
по одноименной дисциплине
для студентов технических специальностей
дневной и заочной форм обучения**

Подписано к размещению в электронную библиотеку
ГГТУ им. П. О. Сухого в качестве электронного
учебно-методического документа 12.

Рег. № 56Е.

E-mail: ic@gstu.by

<http://www.gstu.by>