

М.Н. КРУК, А.Ю. НИКУЛИНА

**ОРГАНИЗАЦИЯ И ПЛАНИРОВАНИЕ
АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ
ПРОИЗВОДСТВ В
НЕФТЕГАЗОПЕРЕРАБОТКЕ**

Учебное пособие

САНКТ-ПЕТЕРБУРГ

2016

**ОРГАНИЗАЦИЯ И ПЛАНИРОВАНИЕ
АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ ПРОИЗВОДСТВ В
НЕФТЕГАЗОПЕРЕРАБОТКЕ:** Учебное пособие /СПб,
Издательство «Лема». Сост.: М.Н. Крук, А.Ю. Никулина
СПб, 2016, 176 с.

Учебное пособие позволит студентам изучить теоретические основы организации автоматизированного производства, овладеть методами планирования и оценки эффективности производственной деятельности предприятий нефтегазоперерабатывающей отрасли.

Рецензенты: д.э.н., профессор А.А. Ильинский, Заместитель генерального директора по научной работе (инновационное развитие) ФГУП «ВНИГРИ»; д.э.н., профессор А.С. Бочкарев, профессор факультета экономики и управления в химической промышленности и природопользовании СПбГЭУ

© Крук Марина Николаевна

© Никулина Анни Юльевна

ВВЕДЕНИЕ

Дисциплина «Организация и планирование автоматизированных производств в нефтегазопереработке» входит в состав базовой части дисциплин математического и естественно-научного цикла подготовки бакалавров по направлению «Автоматизация технологических процессов и производств».

Изучение дисциплины базируется на знаниях и умениях, полученных при изучении дисциплин «Экономика и управление производством», «Экономика горнодобывающего предприятия», «Технологические процессы автоматизированных производств в горном деле».

Данная дисциплина является предшествующей для получения знаний и умений по следующим дисциплинам: «Основы предпринимательской деятельности», «Автоматизация управления жизненным циклом продукции», «Интегрированные системы проектирования и управления» и ряда специальных дисциплин, в которых рассматриваются вопросы организации и планирования производства, специфичные для данного направления подготовки.

В результате изучения дисциплины «Организация и управление автоматизированных производств» студент должен:

знать:

- теоретические основы планирования и закономерности организации производства и управления предприятием, принципы и методы рациональной организации производственных и управленческих процессов на предприятии;
- виды и основные характеристики предприятия, типы производства и форм движения предмета труда во времени и пространстве;
- принципы и методы организации и нормирования труда;
- методы планирования ресурсного обеспечения деятельности предприятия;

уметь:

- применять экономическую терминологию, лексику и основные экономические категории;
- выполнять работы по проектированию системы организации и управления производством и организовать работу производственных коллективов;

владеть:

- навыками выполнения расчетов и обоснований при выборе форм и методов организации производства, выполнения плановых расчетов, организации управления.

СУЩНОСТЬ ОРГАНИЗАЦИИ ПРОИЗВОДСТВА

1. Производственный процесс как система. Виды производственных систем.

Основу деятельности промышленного предприятия составляет процесс производства продукции.

Производственный процесс – это совокупность взаимосвязанных процессов труда и естественных процессов, направленных на изготовление определенной продукции.

Основой всякого производственного процесса является труд как целесообразная деятельность человека, т. е. процесс, совершающийся между человеком и предметами труда. Важнейшая особенность труда человека в процессе производства состоит в том, что он сознательно, заранее обдуманном способом, с помощью определенных орудий труда производит в предмете труда преднамеренные качественные изменения и тем самым превращает его в готовый продукт.

В процессе производства, кроме труда, принимают участие и вещественные элементы процесса труда, т. е. предметы труда и средства труда.

Предметы труда предстают прежде всего в виде сырья и материалов, из которых изготавливается продукт. В производстве применяются и такие материалы, которые не входят вещественно в состав выпускаемой продукции, но

потребляются в процессе производства. Например, масло для смазки станка, эмульсия для охлаждения металла в процессе его обработки.

Средства труда – разнообразные материальные средства, при помощи которых человек воздействует на предмет труда: станки, термические печи, молоты, прокатные станы, резцы и т. п. Человек использует физические, механические и химические свойства средств труда для придания предмету труда нужной формы, размера, внешнего вида и новых свойств.

Производственный процесс по своей структуре и содержанию неоднороден: он состоит из многочисленных частичных процессов, которые делятся на основные, вспомогательные, естественные процессы и пролеживание.

Основной процесс (технологический) – процесс производства, изменяющий физические или химические свойства обрабатываемого предмета или расположение одних предметов труда по отношению к другим (сборка).

Вспомогательный процесс способствует протеканию основного процесса. Он характеризуется сохранением свойств предмета труда.

Например, проверка качества, транспортировка, упаковка и др.

Естественный процесс – основной процесс, но протекающий без применения труда. Например, остывание металла после его разливки по формам, сушка после покраски, брожение теста и т. п.

Пролеживание – часть процесса производства, когда предмет труда пролеживает, не подвергаясь ни основному, ни вспомогательному процессу в стадии хранения, ожидания обработки, запасах.

Организация производства есть объединение и различного рода сочетание всех элементов и стадий процесса производства, т. е.

объединение и сочетание живого труда, средств труда и предметов труда, а также основных, вспомогательных, естественных процессов и пролеживания в пространстве и во времени.

Организация производства осуществляется по разным направлениям. Различают поэлементную, пространственную и временную организацию производства.

Поэлементная организация производства означает сочетание вещественных элементов производственного процесса: живого труда, предметов труда, средств труда.

Пространственная организация производства предполагает расчленение процесса производства на частичные процессы-операции и закрепление этих

процессов-операций за производственными звеньями, т. е. по территории предприятия (цехам, участкам, рабочим местам).

Операция – часть производственного процесса, выполняемая на одном рабочем месте (станке, агрегате, стенде). Операция состоит из ряда действий над одним предметом труда или группой совместно обрабатываемых предметов (например, сборка узлов или целого изделия).

Временная организация производства означает сочетание и чередование частичных производственных процессов-операций во времени, т. е. от начала изготовления изделия на первой технологической операции до выпуска готового изделия.

Организация производства во времени предполагает определение длительности производственного цикла, т. е. периода времени от начала первой технологической операции до выпуска из производства готовой продукции; согласование сроков начала и конца работы на каждом рабочем месте, производительности рабочих мест и производственных участков.

Внутрипроизводственная организация имеет три уровня:

- организацию производства на рабочем месте, что предполагает четкое сочетание элементов процесса труда

(труда, средств труда и предметов труда) и определение чередования выполняемых работ;

- внутрицеховую организацию (внутристадийную) производства, предполагающую четкое сочетание производственных процессов, протекающих на всех рабочих местах в пределах данного цеха или стадии производства;

- межцеховую (межстадийную) организацию производства, предусматривающую сочетание крупных стадий производственных процессов во времени и пространстве. Между этими стадиями производства или цехами, каждый из которых – законченный процесс, могут создаваться крупные цикловые заделы. Поэтому очень важно стремиться к выравниванию пропускной способности смежных цехов, участков.

2. Принципы организации производственного процесса.

Организация производственного процесса должна отвечать следующим принципам: пропорциональности, синхронности, непрерывности, параллельности, прямоточности, ритмичности.

Соблюдение принципа пропорциональности означает обеспечение соответствия пропускной способности всех подразделений, т. е. выравнивание выпуска продукции в смежных цехах, на участках и рабочих местах.

Принцип синхронности есть высшая степень пропорциональности производства, она предполагает выравнивание процесса производства по продолжительности операций.

Реализация принципа непрерывности при организации производственного процесса означает, по возможности, сокращение всех перерывов: в работе оборудования, рабочих и в продвижении предметов труда.

Принцип параллельности – расширение фронта работ, т.е. одновременное выполнение отдельных частей производственного процесса.

Прямоточность – продвижение обрабатываемого предмета в одном направлении, т. е. по ходу технологического процесса, что обеспечивает кратчайший его путь от запуска в производство на первую технологическую операцию до выпуска готовой продукции.

Ритмичность характеризуется по-разному, в зависимости от типа производства. Так, в массовом производстве ритмичность производства предполагает равенство объемов производства в равные промежутки времени, например, за каждый час – 5 шт., за каждую смену – 40 шт. Ритмичность в серийном производстве означает повторяемость частных производственных процессов (операций) через равные промежутки времени. В

индивидуальном производстве ритмичность означает равенство затрат труда в часах в равные промежутки времени.

3. Типы производства и их технико-экономическая характеристика.

Предприятия различаются по степени специализации выпускаемой продукции. По этому признаку их можно классифицировать:

- предприятия специализированные, т.е. выпускающие один вид продукции (автомобильные, тракторные, подшипниковые);
- универсальные – с широкой номенклатурой выпускаемой продукции или производимой работы (инструментальные, ремонтные);
- смешанные (станкостроительные, моторостроительные), Степень специализации предприятий обуславливает масштабы производства одноименной продукции, которые, в свою очередь, определяют тип производства предприятия. Так, в зависимости от масштабов производства различают массовое, серийное и индивидуальное производство.

В массовом производстве за предприятием и его звеньями закрепляется изготовление однотипной продукции в больших количествах. Это создает возможность построить

предприятие по предметному принципу, что сокращает потери, связанные с переналадкой оборудования.

При серийном производстве отдельные виды продукции изготавливаются сериями, которые периодически могут повторяться. В соответствии с размером серий различают крупносерийное, среднесерийное и мелкосерийное производство. Размер серий для отнесения предприятия к крупно-, средне- или мелкосерийному производству зависит от отрасли производства и может существенно колебаться.

Мелкосерийное производство характеризуется изготовлением оригинальных узлов и деталей в небольших количествах.

Крупносерийное производство характерно для обувной, швейной промышленности, многих процессов производства в машиностроении.

На практике применяются следующие значения коэффициентов серийности:

- мелкосерийное производство 20-40;
- среднесерийное производство 5-20;
- крупносерийное производство 3-5.

К индивидуальному производству относятся предприятия с широкой номенклатурой изделий,

выпускающие неповторяющуюся продукцию, с загрузкой рабочих мест различными операциями.

Самый эффективный тип производства – массовый, но его внедрение предполагает наличие производства однородной продукции в больших масштабах, что не везде возможно. Поэтому при отсутствии условий для организации массового производства на предприятии в целом следует стремиться его организовать на отдельных участках путем стандартизации и нормализации отдельных частей продукции (деталей, узлов) и унификации технологических процессов.

4. Формы организации производства.

Направления организации производства представляют собой различные функциональные, пространственные и временные сочетания и связи вещественных и личных факторов производства.

В функциональном аспекте организацией производства является совокупность форм обобществления труда и организации производства, что находит выражение в таких формах, как концентрация, специализация, кооперирование и комбинирование производства.

В пространственном аспекте организация производства выступает в видах производственной

структуры и формах построения цехов и производственных участков.

Во временном аспекте организация производства находит выражение в методиках организации производственных процессов и формах взаимосвязи различных частичных процессов (поточный, партионный, единичный).

Все названные направления организации производства тесно связаны и, взаимодействуя, образуют единую систему.

Различают общественные и внутрипроизводственные формы организации производства.

Общественная организация производства предусматривает разделение и сочетание деятельности целых производственных коллективов (заводов) и включает отраслевую специализацию производства, специализацию предприятий, концентрацию, комбинирование производства на отдельных предприятиях и кооперирование между ними.

Внутрипроизводственные формы организации производства предполагают разделение и кооперацию труда внутри производственных звеньев: специализацию цехов, производственных участков, рабочих мест, кооперирование между ними.

Концентрация – увеличение размеров выпускаемой продукции на одном предприятии. Высокий уровень концентрации характерен для тяжелого машиностроения. К числу таких относится, например, Уралмашзавод, в состав которого, кроме завода тяжелого машиностроения, входит ряд обслуживающих и вспомогательных производств, а также научно-исследовательских и проектноконструкторских подразделений. Концентрация производства имеет разные формы:

- агрегатная – увеличение единичной мощности оборудования;

- технологическая – увеличение размеров установленной мощности технологически однородного оборудования как за счет увеличения единичной мощности оборудования, так и за счет увеличения количества единиц однотипного оборудования;

- заводская концентрация – увеличение размеров предприятий как за счет роста размеров однородных производств, так и за счет увеличения количества разных производств внутри предприятия, а также путем административного объединения нескольких предприятий в одно.

Специализация – сосредоточение деятельности предприятий на выпуске определенных видов изделий.

Например, специализация завода на выпуске подшипников, станков, обуви и т. п.

Специализация внутри предприятия выражается специализацией отдельных цехов, участков, рабочих мест. Например, на подшипниковом заводе это цехи по выпуску шариковых подшипников, роликовых подшипников; на обувной фабрике – цехи детской, мужской, женской обуви и т. п.

Специализация, в свою очередь, может быть не только предметной, но и технологической. Например, на литейном заводе выделяют цехи цветного литья, стального, чугунного и т. п.

Различают и поддетальную специализацию, когда цехи (участки) специализируются на выпуске отдельных деталей. Например, на подшипниковом заводе, в цехе шариковых подшипников создаются участки колец, шариков и т. п.

Кооперирование – процесс установления длительных производственных связей между предприятиями или его звеньями, что возможно только при высокой концентрации производства и устойчивой специализации.

Различают три вида кооперации: агрегатное кооперирование, поддетальное, технологическое.

При агрегатном кооперировании предприятие (цех), выпускающее сложную продукцию (например, автомашину,

металлообрабатывающий станок), в порядке кооперирования с другого предприятия (цеха) получает генератор, электромотор и т. п.

При подетальном кооперировании завод (цех) для сборки изделия получает от другого завода (цеха) отдельные детали, узлы.

Например, карбюраторы, радиаторы на автомобильном и тракторном заводах.

При технологическом кооперировании завод (цех) получает от другого завода (цеха) полуфабрикаты. Например, пряжу на ткацкую фабрику, поковки, отливки на машиностроительные и другие предприятия.

Комбинирование – соединение на одном предприятии производства продукции, представляющего собой либо последовательные стадии обработки сырья (например, выплавка чугуна, переделка чугуна в сталь, изготовление из стали каких-либо изделий), либо производств, играющих вспомогательную по отношению одного к другому роль (например, обработка отходов, побочных продуктов, предметов упаковки и т. п.).

Исходя из этого различают три формы комбинирования:

последовательной переработки сырья, использования отходов, комплексной переработки сырья. Последнее

особенно важно для химических и нефтехимических предприятий, так как комплексность переработки сырья предполагает углубление процесса производства, что ведет к увеличению объема конечных продуктов производства без дополнительного сырья. Высокая степень комбинирования производства характерна для металлургической, нефтеперерабатывающей и химической промышленности. На таких предприятиях побочные производства по масштабам превосходят основное производство.

5. Производственная структура, факторы ее определяющие

Организация производства в пространстве находит проявление в видах производственной структуры и формах построения производственных участков, цехов, предприятий, т. е. производственная структура – форма организации производственного процесса, а именно количество, состав и размещение производственных звеньев (цехов, участков) и характер производственных связей между ними. К производственным звеньям относятся основные и вспомогательные цехи, обслуживающие хозяйства, участки.

Цех – административно обособленное подразделение, выполняющее определенные функции, обусловленные характером разделения и кооперации труда.

Производственный участок – совокупность рабочих мест, где коллектив рабочих выполняет либо определенный этап производственного процесса, либо часть выпускаемой цехом продукции.

Существуют различные виды производственной структуры: технологический, предметный, смешанный.

Правильный выбор производственной структуры предопределяет эффективность производства. Однако он не может быть произвольным, так как, в свою очередь, обуславливается типом производства, уровнем и формой специализации и кооперирования производства. К факторам, предопределяющим вид производственной структуры, кроме того, относятся характер выпускаемой продукции и технология изготовления.

Каждый вид производственной структуры характеризуется следующими признаками: характером построения цехов и участков, т. е. их специализацией; характером расположения оборудования (по группам, по ходу технологического процесса); характером транспортных потоков.

При технологическом виде производственной структуры все цехи и участки построены по технологическому принципу.

Следовательно, оборудование расположено не по ходу технологического процесса, а по группам.

Данный вид производственной структуры самый неэффективный, что связано с неизбежностью частых переналадок оборудования, так как на каждом из них обрабатываются разные виды продукции. Это ведет к пролеживанию деталей в ожидании своей обработки, удлинению цикла производства, снижению фондоотдачи, коэффициента использования оборудования по времени, производительности труда. Кроме того, при технологической производственной структуре нет ответственности за качество конечной (готовой) продукции, так как каждый цех, участок выполняет часть технологического процесса. Возрастают транспортные перевозки, встречные грузопотоки, так как оборудование расставлено не по ходу технологического процесса.

Несмотря на неэффективность такого построения производственной структуры, ее применение неизбежно в индивидуальном производстве, где из-за единичности объекта производства на каждом оборудовании обрабатываются разные виды продукции.

Предметный вид производственной структуры – самый прогрессивный. Но его применение в чистом виде возможно лишь в массовом производстве. Все цехи и участки

специализируются по предметному принципу, что позволяет расположить оборудование по ходу технологического процесса.

При таком принципе построения цехов появляется ответственность за качество продукции на каждом участке, в цехе, повышается степень использования оборудования, сокращаются пролеживания деталей в процессе ожидания и длительность производственного цикла, транспортные перевозки между рабочими местами, возрастает производительность труда и др. В то же время необходимость в каждом цехе, участке иметь полный комплект оборудования для обработки лишь одного вида продукции может привести к его недогрузке. Поэтому условием организации такого вида производственной структуры является массово-поточное производство.

Самым распространенным видом производственной структуры является смешанный, т.е. предметно-технологический. Он практически применим в производстве любого типа (массовое, серийное, иногда и индивидуальное).

При предметно-технологическом принципе организации производства заготовительные цехи создаются по технологическому принципу. Это связано с тем, что в заготовительных цехах мощное оборудование, на котором

производятся заготовки для любого вида продукции, так как в противном случае оно будет недогружено.

Обрабатывающие и сборочные цехи создаются по предметному или смешанному принципу в зависимости от массовости выпускаемой продукции.

Достоинства и недостатки рассматриваемого вида производственной структуры соответствуют принципу построения каждого цеха: предметному или технологическому. При выборе вида производственной структуры следует помнить, что он предопределяется условиями производства. Главными здесь являются, прежде всего, тип производства (массовый, серийный, индивидуальный), специализация предприятия (предметная, технологическая или предметно-технологическая), характер и номенклатура выпускаемой продукции.

Основным направлением совершенствования производственной структуры выступает внедрение элементов потока в тех подразделениях (цехах, участках), где это возможно, что позволяет расположить оборудование по ходу технологического процесса со всеми вытекающими из этого положительными последствиями (увеличение степени загрузки оборудования, сокращение длительности производственного цикла, пролеживание деталей в процессе

ожидания их обработки перед рабочими местами, рационализация транспортных перевозок и др.).

Критерий экономической эффективности и целесообразности выбора того или иного вида производственной структуры находит выражение в системе технико-экономических показателей. К числу таких показателей относятся:

- состав производственных цехов и обслуживающих хозяйств, их специализация;
- размеры производственных цехов и обслуживающих хозяйств по численности ППП;
- мощность оборудования, стоимость основных фондов;
- удельный вес разных видов специализации цехов, участков (предметных, технологических, предметно-технологических);
- соотношение между основными, вспомогательными и обслуживающими подразделениями по количеству оборудования и занимаемых площадей в каждом из них;
- производительность труда и трудоемкость производства;
- длительность производственного цикла изготовления основных видов продукции

- себестоимость основных видов продукции;
 - протяженность транспортных маршрутов;
 - грузооборот предприятия общий и по видам транспорта; •
- ряд других показателей, учитывающих специфику отрасли.

ОРГАНИЗАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ПРОЦЕССА НА ПРЕДПРИЯТИЯХ НЕФТЕГАЗОПЕРЕРАБОТКИ

1. Особенности организации производственного процесса на предприятиях нефтегазопереработки

Нефтеперерабатывающая промышленность – это комплекс непрерывных поточных производств, реализующих многовариантную технологию переработки нефти с выпуском нефтепродуктов широкого ассортимента.

Основные производственные процессы нефтепереработки имеют ряд особенностей, отличающих эту отрасль промышленности от других и влияющих на формы и методы организации производства. К таким особенностям можно отнести:

1. Производственные процессы относятся к аппаратным процессам (т.к. протекают в закрытых аппаратах).

2. Большинство процессов являются непрерывными;

3. Многие процессы имеют комплексный характер. Так из одного вида сырья получается несколько продуктов (целевых и побочных), одну и ту же установку можно использовать для переработки нескольких видов сырья.

4. Производственные процессы отличаются большой сложностью. Это вызывается высокими температурами, а

часто и высокими давлениями, большими скоростями реакций, использованием катализаторов.

5. Для процессов характерен короткий производственный цикл, время реакции измеряется минутами, а часто и долями секунды;

6. Предмет труда удален от исполнителя из-за аппаратности процессов. Контроль за ходом производства происходит по показаниям контрольно-измерительных приборов и по данным периодических анализов качества продукции и сырья;

7. Для производственных процессов характерна большая потребность в энергии, транспорте, ремонтных работах и др.

8. Многие процессы относятся к категории пожаро- и взрывоопасных.

Краткосрочный производственный цикл, непрерывность процессов, большая потребность в продукции отрасли позволяют организовать на предприятиях крупнотоннажное массовое, непрерывное производство. Поэтому заводы перерабатывающей промышленности – это мощные высокоавтоматизированные предприятия со сложной технологической схемой и большим подсобно-вспомогательным хозяйством.

2. Организационная структура на предприятиях нефтегазопереработки

Для нормальной работы в составе нефтеперерабатывающего предприятия имеется несколько основных и вспомогательных цехов. Число цехов зависит от мощности завода, сложности его схемы, близости других предприятий и принятой формы специализации цехов: технологической, предметной или смешанной. На среднем заводе имеется примерно 20-30 цехов.

По мере перехода к предметной специализации число цехов сокращается.

Первичной производственной структурной единицей в нефтепереработке является технологическая установка по выработке определенной продукции или производственный участок по обслуживанию контрольно-измерительных приборов, энергосистем, ремонту оборудования и т.д.

Завод, производство или цех являются территориально обособленными подразделениями, изготавливающими продукцию либо выполняющими какой-то вид услуг. В зависимости от характера производственного процесса они делятся на основные, вспомогательные и обслуживающие.

К основным относятся подразделения по производству готовой продукции и полуфабрикатов. Обычно

в составе самостоятельного завода средней мощности есть 8-12 технологических цехов.

Вспомогательные подразделения всех видов обеспечивают основные цеха энергией всех видов и выполняют ремонт.

Обслуживающие подразделения осуществляют обслуживание производства. Это лаборатории, осуществляющие технический контроль, транспортный цех и др.

Иногда в составе предприятия имеются побочные подразделения, связанные с переработкой отходов производства.

Типовая производственная структура нефтеперерабатывающего завода имеет следующий вид.

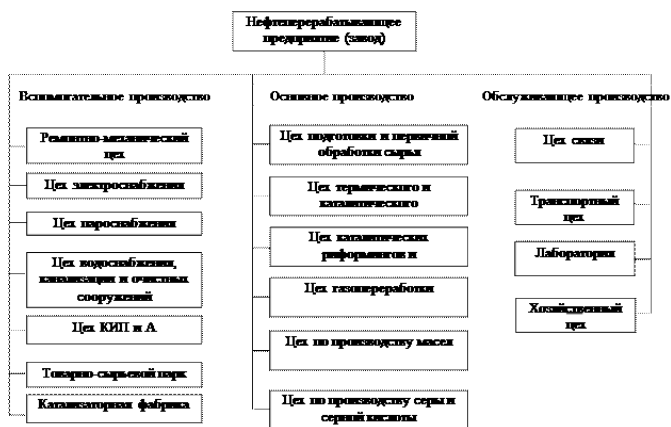


Рисунок 1. Типовая производственная структура нефтеперерабатывающего завода

Производственную структуру предприятия определяют при проектировании, но это не исключает ее совершенствования в ходе осуществления производственного процесса. К основным путям совершенствования можно отнести следующие направления:

1. Укрупнение цехов и установок;
2. Централизация вспомогательного хозяйства;
3. Повышение степени автоматизации производства.
4. Переход к безцеховой структуре.

Производственный процесс в нефтегазовой промышленности представляет собой совокупность взаимосвязанных процессов труда и естественных процессов, в результате которых исходное сырье и материалы превращаются в готовую продукцию. Производственный процесс складывается из основных процессов (технологических), вспомогательных, подсобных и побочных, каждый из которых в свою очередь состоит из ряда простых процессов, или стадный, - совокупности операций.

Операция – первичный элемент производственного процесса. Операции характеризуются назначением и подразделяются на технологические, контрольные, транспортные, операции по обслуживанию. В зависимости от

типа оборудования и характера труда рабочих различают аппаратурные, машинные и ручные операции.

Рациональная организация производственного процесса предполагает осуществление всех процессов, стадий и операций в минимальное время и с наименьшими затратами труда и средств. Время, в течение которого сырье производства превращается в готовый продукт, называется производственным циклом. Без предварительного расчета продолжительности цикла изготовление продукции нельзя правильно составить производственную программу цехов и предприятия, определить технико-экономические показатели (себестоимость, производительность труда, рентабельность продукции).

Длительность цикла $T_{ц}$ можно выразить в виде формулы:

$$T_{ц} = t_T + t_в + t_{mp} + t_{nep} \quad (1)$$

где t_T – суммарное время выполнения технологических операций, $t_в$ – то же для вспомогательных (в том числе контрольных), t_{mp} – то же для транспортных; t_{nep} – суммарное время перерывов.

Если контрольные, вспомогательные и транспортные операции перекрываются временем выполнения технологических операций, то

$$T_{ц} = t_T + t_{nep} \quad (2)$$

Длительность производственного цикла зависит от способа организации выполнения производственных операций: последовательно, параллельно или параллельно-последовательно:

1. Последовательный способ:

$$T_{ц} = n * \sum_i^m t_i \quad (3)$$

где n – число единиц предмета труда в передаточной партии;
 m – число операций процесса; t_i – время выполнения операций (1, 2, 3, ..., i).

2. Параллельный способ

$$T_{ц} = \sum_i^m t_i + t_{max}(n - 1) \quad (4)$$

где t_{max} – самая продолжительная операция процесса.

3. Параллельно-последовательный (смешанный) способ:

$$T_{ц} = \sum_i^m t_i + [(n - 1)(\sum t_{max} - \sum t_{min})] \quad (5)$$

или

$$T_{ц} = \sum_i^m C + nt_k \quad (6)$$

где C – время смещения операций, начиная со второй; t_k – время выполнения конечной операции процесса.

Время смещения при $t_{m-1} > t_m$ определяется как

$$C_m = nt_{m-1} - (n-1) t_m \quad (7)$$

при $t_{m-1} < t_m$

$$C_m = t_{m-1} \quad (8)$$

Одной из задач совершенствования организации производства является сокращение длительности производственного цикла: за счет упрощения структуры цикла, совмещения операций во времени, внедрения более производительных технологических процессов, применения катализаторов, перехода с периодических процессов на непрерывные и т.д. Непосредственным эффектом сокращения длительности производственного цикла является возможность получения большего количества продукции на том же оборудовании в единицу времени, что позволяет снизить себестоимость единицы продукции, повысить производительность труда, увеличить фондоотдачу и получить дополнительную прибыль.

Пример 1. Партия, состоящая из четырех изделий, обрабатывается на шести операциях продолжительностью соответственно 3, 7, 4, 2, 8 и 1 мин.

Определить (аналитически и графически) длительность производственного цикла при последовательном, параллельном и параллельно-последовательном перемещении изделий по операциям.

Решение. Определим аналитически длительность производственного цикла при различных способах движения предметов труда.

При последовательном:

$$\sum t_1 = 3 + 7 + 4 + 8 + 1 = 25 \text{ мин,}$$

$$T_{\text{ц}} = 25 \cdot 4 = 100 \text{ мин.}$$

При параллельном:

$$T_{\text{ц}} = 25 + (4-1) \cdot 8 = 49 \text{ мин.}$$

Для параллельно-последовательного способа первоначально определим смещение последующих операций по отношению к началу предыдущих:

$$t_1 < t_2 \quad C_2 = 3 \text{ мин}$$

$$t_2 > t_3 \quad C_3 = 4 \cdot 7 - 3 \cdot 4 = 16 \text{ мин}$$

$$t_3 > t_4 \quad C_4 = 4 \cdot 4 - 3 \cdot 2 = 10 \text{ мин}$$

$$t_4 < t_5 \quad C_5 = 2 \text{ мин}$$

$$t_5 < t_6 \quad C_6 = 4 \cdot 8 - 3 \cdot 1 = 29 \text{ мин}$$

$$\begin{aligned} \sum C_2^6 &= C_2 + C_3 + C_4 + C_5 + C_6 = 3 + 16 + 10 + 2 + 29 \\ &= 60 \text{ мин} \end{aligned}$$

$$T_{\text{ц}} = 60 + 1 \cdot 4 = 64 \text{ мин.}$$

Построим графики движения предметов труда. Сравнение аналитического и графического методов решения показывает одинаковые результаты.

Пример 2. Технологический процесс изготовления изделия состоит из следующих операций продолжительностью (в мин) (таблица 1).

Таблица 1

Исходные данные

Наименование операции	Продолжительность операции
Патронирование	5
Обработка среза	7
Парафинировка	6
Упаковка	13
Укупорка	2

Партия изделий (100 штук) обрабатывается при параллельном и смешанном движении.

Определить время обработки партии изделий при том и другом способе движения и возможный процент сокращения времени обработки при параллельном движении по сравнению со смешанным. Проанализировать, как изменится время обработки: 1) при параллельном движении, если длительность третьей и четвертой операции (каждой в отдельности) сократится на 1 мин.; 2) при параллельно-последовательном движении, если первую и вторую операции объединить в одну без изменения длительности каждой из них.

Решение. Определим длительность цикла при параллельном движении:

$$T_{ц} = (5 + 7 + 6 + 13 + 2) + (100 - 1) 13 = 33 + 99 \cdot 13 = 1320 \text{ мин.}$$

При уменьшении третьей операции на 1 мин

$$T_{ц} = 32 + (100 - 1) 13 = 1319 \text{ мин,}$$

т.е. длительность изготовления партии деталей уменьшается на 1 мин.

При уменьшении длительности четвертой операции на 1 мин

$$T_{ц} = 32 + (100 - 1) 12 = 1220 \text{ мин,}$$

т.е. длительность изготовления партии деталей сокращается на 100 мин.

Следовательно, для значительного сокращения длительности цикла при параллельном движении партии деталей необходимо стремиться сокращать самую продолжительную операцию.

Определим длительность цикла при параллельно-последовательном движении. Общая длительность обработки партии деталей:

$$T_{ц} = 33 + (100 - 1) \cdot (20 - 6) = 1419 \text{ мин.}$$

При уменьшении третьей операции на 1 мин.

$$T_{ц} = 32 + (100 - 1) \cdot (20 - 5) = 1517 \text{ мин.}$$

При уменьшении четвертой операции на 1 мин

$$T_{ц} = 32 + (100 - 1) \cdot (19 - 6) = 1319 \text{ мин.}$$

Объединение первой и второй операции дает

$$T_{ц} = 33 + (100 - 1) \cdot (25 - 6) = 1914 \text{ мин.}$$

Вывод: Для смешанного вида движения деталей характерно следующее:

а) при уменьшении коротких операций цикл изготовления партии деталей не только не уменьшается, но даже и увеличивается;

б) уменьшение продолжительности операций дает незначительное уменьшение общей длительности изготовления партии изделий;

в) при объединении операций необходимо не допускать образования продолжительных операций, так как это ведет к значительному увеличению длительности цикла изготовления изделий;

г) сокращение времени обработки партии деталей при параллельном виде движения по сравнению с параллельно-последовательным составляет 99 мин (1320 – 1419), или 6,2% ($99 \cdot 100/1419$).

ОРГАНИЗАЦИЯ ПОТОЧНЫХ МЕТОДОВ ПРОИЗВОДСТВА

1. Характеристика поточного производства, его признаки.

Выбор метода организации производства зависит от конкретных его условий и, прежде всего, от масштабов производства однородной продукции, т. е. от типа производства (массовое, серийное или индивидуальное) и номенклатуры выпускаемой продукции.

Принятый с учетом этих условий метод организации производственного процесса затем оказывает существенное влияние на многие экономические показатели работы предприятия, а именно на уровни производительности труда и ритмичности производства, степень непрерывности производственного процесса и, следовательно, на размеры заделов и скорость оборачиваемости оборотных средств, уровень себестоимости продукции, степень загрузки оборудования, на уровень рентабельности, размер прибыли, получаемой предприятием от производства продукции.

Наиболее эффективным является поточный метод организации производства, поскольку при нем обеспечивается более высокий уровень экономических показателей. Однако следует помнить, что его применение возможно не везде, а только в определенных условиях.

Поток – воплощение всех передовых принципов организации производства. Именно поточное производство создает предпосылки для автоматизированного производства. Поточная линия – совокупность специальных или специализированных рабочих мест, расположенных в последовательности технологического процесса и выполняющих определенную его часть.

Поточная организация производства характеризуется следующими признаками:

- ограниченной номенклатурой, четкой предметной специализацией рабочих мест, участков с закреплением за ними одной или нескольких операций;
- четкой дифференциацией, т. е. разделением производственного процесса на частичные, однопереходные операции или концентрацией операций.

Переход – часть производственного процесса, когда положение детали, инструмента и режим работы станка не меняются. Такой подход позволяет не переналаживать станок при выполнении каждого перехода. А это сокращает простои станка и, следовательно, повышает степень его загрузки.

При концентрации операций вся деталь будет обрабатываться сразу на одном станке. Но каждый переход будет обрабатываться своим инструментом, со своим

режимом обработки. Такие станки называются многопозиционными.

Обязательным признаком потока являются расположение оборудования по ходу технологического процесса и передача деталей с операции на операцию – поштучно и небольшими транспортными партиями. К признакам потока относится синхронизация операций, параллельный вид движения деталей, соблюдение установленного ритма.

Инструмент и оборудование на потоке специальные или специализированные. Основная сфера применения потока – массовое производство. Однако на отдельных участках поток может быть организован в серийном производстве, а в определенных условиях – в индивидуальном по изготовлению некоторых массовых деталей, находящихся применение в разных изделиях.

2. Классификация поточных линий.

Поточные линии могут быть различными по степени специализации. Основных видов потока – два: однопредметный и многопредметный.

Однопредметные возможны лишь при больших масштабах производства, что предполагает постоянный технологический процесс. Они в свою очередь делятся на непрерывные и прерывные.

Непрерывно-поточные линии характеризуются полной синхронизацией операций и регламентированным тактом.

Прерывно-поточные линии характеризуются неравенством операций и такта, вследствие чего возникают простои оборудования.

Детали на таких линиях передаются вручную или транспортными партиями, что создает условия для увеличения заделов. Такт на таких линиях – свободный.

За переменнo-поточными линиями, как правило, закрепляется 3 вида разных деталей, с различной трудоемкостью обработки. Они обрабатываются поочередно на линии, что приводит к необходимости со сменой деталей переналаживать станки, которые в это время простаивают.

При организации групповых потоков за линией закрепляется группа разных, но близких по технологии деталей. Процесс обработки на линии в этом случае ведется без переналадки оборудования в отличие от переменнo-поточных линий, по единому технологическому процессу. Это обеспечивается за счет того, что весь процесс и сама линия ориентированы на обработку ведущей детали в данной группе. Все остальные имеют меньшее число операций и поэтому ненужные для них в типовом (едином) технологическом процессе пропускают. За ведущую деталь

принимается та, которая из группы имеет наибольшее количество операций. Если в составе операций, необходимых для ведущей детали, не хватает какой-либо операции, требуемой для других деталей, то ее добавляют в типовой технологический процесс.

Все поточные линии неоднородны по степени механизации процесса производства. По этому признаку различают:

1) механизированный поток, при котором осуществляется машинная обработка деталей и ручное выполнение вспомогательных работ (смена деталей, контрольные операции);

2) поток с преобладанием ручного труда и с механизированным инструментом (например, сборка);

3) автоматизированный поток, когда все операции выполняются с помощью машины, а управление процессом автоматизировано.

По видам применяемого оборудования различают поточные линии: узкоспециализированные, линии, собранные из агрегатных станков, и роторные, автоматические, линии.

Узкоспециализированные поточные линии целесообразны лишь в массовом производстве. Они более производительны и обеспечивают высокую степень загрузки

оборудования, так как практически не переналаживаются. Однако при необходимости смены объекта производства линия ликвидируется, ибо она не может быть приспособлена для обработки других видов продукции.

Агрегатные станки – станки, собранные из стандартных и нормализованных узлов и элементов. Они легко переналаживаются.

Следовательно, со сменой объекта обработки такая поточная линия не разбирается. Сами такие станки дешевле узкоспециализированных, так как большая часть деталей для них изготавливается в массовом производстве.

Роторные, автоматические, поточные линии позволяют механизировать и автоматизировать производство немассовых деталей. Они компактны, прогрессивны, дают возможность на одном потоке объединить различные технологические операции. Такая поточная линия движется по кругу с одновременным вращением на ней деталей и инструментов.

По средствам передвижения деталей на потоке различают линии с рабочим конвейером и внешним транспортом. Конвейеры классифицируются следующим образом:

- непрерывный – предметы труда и рабочие передвигаются;

- пульсирующий (шагающий) – предметы труда движутся, а рабочие находятся на рабочих местах неподвижно, конвейер периодически у рабочих мест останавливается.

При применении на линии внешнего транспорта рабочие стоят на одном рабочем месте, а предмет труда движется. Во время снятия детали с транспорта и установки ее на рабочем месте линия простаивает.

3. Основные параметры поточной линии.

Особенности технологии переработки нефти и газа (комплексная переработка сырья; тот факт, что процесс изготовления химических продуктов представляет собой цепь реакций; высокая степень типизации технологических процессов и сравнительно глубокая специализация производства) оказывают существенное влияние на организацию поточного производства.

Организация поточного производства требует проведения определенных технологических и организационных мероприятий. В непрерывном процессе, наиболее характерном для крупнотоннажного нефтегазоперерабатывающего производства, задача организации заключается в обеспечении равной пропускной способности всех элементов технологической линии; в периодическом процессе отдельные аппараты или участки,

включающие ряд последовательных операций, объединяются в поточные линии.

Основными расчетными параметрами поточных линий являются такт поточной линии, рабочая длина конвейера, скорость непрерывно действующего конвейера, число рабочих мест, численность рабочих, загруженность рабочих на отдельных операциях.

Такт конвейера поточной линии r определяется исходя из программы запуска изделий и длительности расчетного периода:

$$r = \frac{T_{\text{эф}} K_{\text{ц}}}{Q_{\text{зап}}} \quad (9)$$

где $T_{\text{эф}}$ – фонд рабочего времени за расчетный период (смену, сутки и т.д.), мин; $Q_{\text{зап}}$ – объем планируемой продукции за тот же период времени, в натуральных единицах измерения (т, кг, шт., м³ и т.д.) с учетом планируемых потерь и брака; $K_{\text{ц}}$ – коэффициент использования оборудования, учитывающий перерывы в работе, равный

$$K_{\text{ц}} = \frac{(T_{\text{эф}} - t_{\text{пер}})}{T_{\text{эф}}} \quad (10)$$

где $t_{\text{пер}}$ – продолжительность перерывов в течение расчетного периода.

Потребное число рабочих мест для выполнения отдельных операций рассчитывается в зависимости от нормы оперативного времени каждой операции $t_{оп}$ и такта потока:

$$m_{расч} = \frac{t_{оп}}{r} \quad (11)$$

причем расчетное число рабочих мест на конкретной операции $m_{расч}$ округляется до ближайшего целого числа, т.е. определяется принятое число рабочих мест $m_{пр}$ на данной операции.

Коэффициент загрузки рабочих мест на каждой операции определяется по следующей формуле:

$$K_з = \frac{m_{расч}}{m_{пр}} \quad (12)$$

Общее число рабочих мест на поточной линии M представляет собой сумму рабочих мест по операциям:

$$M = \sum_1^k m_{пр} \quad (13)$$

где k – число операций на поточной линии.

Общая численность рабочих на поточной линии L рассчитывается по числу рабочих мест с учетом многостаночного или многоаппаратурного обслуживания:

$$L = \sum_1^k m_{пр} n_c \frac{1}{N_{обсл}} \quad (14)$$

где n_c – число смен в сутки; $N_{обсл}$ – норма обслуживания, т.е. число станков или аппаратов, обслуживаемых одним рабочим.

Рабочая длина конвейера L определяется двумя показателями: числом рабочих мест M и расстоянием между осями рабочих мест l_m . При одностороннем расположении рабочих мест

$$L = l_m(M - 1) \quad (15)$$

при двустороннем

$$L = \frac{l_m(M-1)}{2} \quad (16)$$

Скорость движения рабочей ленты конвейера v зависит от расстояния между осями смежных предметов труда l_n и такта потока r :

$$v = \frac{l_n}{r} \quad (17)$$

В некоторых случаях $l_m = l_n$

В процессе производства на поточной линии создаются заделы, т.е. предметы труда (промежуточные продукты, полуфабрикаты, заготовки, детали), находящиеся в переработке. Заделы подразделяются на технологические, находящиеся на рабочих местах в процессе переработки – $Z_{\text{техн}}$; транспортные в движении между операциями - $Z_{\text{тр}}$ и страховые, создаваемые на случай остановки важнейшего оборудования – $Z_{\text{страх}}$.

Общий задел поточной линии:

$$Z = Z_{\text{техн}} + Z_{\text{тр}} + Z_{\text{страх}} \quad (18)$$

Технологический задел рассчитывается по формуле:

$$Z_{\text{техн}} = \sum_1^i Mq_i \quad (19)$$

где q_i – число одновременно обрабатываемых на i -м рабочем месте предметов труда.

Транспортный задел:

$$Z_{\text{страх}} = M - 1 \quad (20)$$

Размер страхового задела $Z_{\text{страх}}$ либо принимают на основании опытных данных, либо определяют, исходя из заданных условий.

Пример. Производственная программа линии прессования составляет 200000 изделий в месяц (25,4 рабочих дня). Технологически неизбежного брака на линии нет. Режим работы 4-сменный, продолжительность смены 6 ч. Плановые простои оборудования в ремонте 3% от режимного фонда времени, расположение рабочих мест одностороннее, расстояние между смежными рабочими местами 1,6 м. На первой и шестой операции норма обслуживания равна 2, на остальных – 1. Страховой задел составляет половину сменного задания. На каждой операции обрабатывается одна деталь. Детали транспортируются поштучно. Перерыв на отдых и личные надобности 20 мин.

Нормы времени по операциям технологического процесса (в с):

Первая операция 40 Четвертая операция 19

Вторая операция 32 Пятая операция 51

Третья операция 28 Шестая операция 82

Определить такт поточной линии, число рабочих мест по каждой операции, явочную численность рабочих в сутки, рабочую длину и скорость движения поточной линии; задел на поточной линии.

Решение. Определение такта поточной линии:

$$T_{\text{эф}} = 4 (25,4 \cdot 6 \cdot 60 - 25,4 \cdot 20 - 25,4 \cdot 6 \cdot 60 \cdot 0,03) = 33446,72 \text{ мин,}$$

$$r = \frac{33446,72}{200000} = 0,16 \approx 10 \text{ с.}$$

Определение числа рабочих мест по операциям:

$$m_{p1} = 40/10 = 4 \quad m_{\text{пр}1} = 4$$

$$m_{p2} = 32/10 = 3,2 \quad m_{\text{пр}2} = 3$$

$$m_{p3} = 28/10 = 2,8 \quad m_{\text{пр}3} = 3$$

$$m_{p4} = 19/10 = 1,9 \quad m_{\text{пр}4} = 2$$

$$m_{p5} = 51/10 = 5,1 \quad m_{\text{пр}5} = 5$$

$$m_{p6} = 82/10 = 8,2 \quad m_{\text{пр}6} = 8$$

$$\text{Итого: } M = 25$$

Определение явочной численности:

$$\begin{aligned}
 L_{\text{яв}} &= \frac{4}{2} \times 4 + 3 \times 4 \times \frac{1}{1} + 3 \times 4 \times \frac{1}{1} + 2 \times 4 \times \frac{1}{1} + 5 \times 4 \times \frac{1}{1} \\
 &\quad + \frac{8}{2} \times 4 = 8 + 12 + 12 + 8 + 20 + 16 \\
 &= 76 \text{ чел}
 \end{aligned}$$

Определение рабочей длины и скорости поточной линии:

$$L = 1,6 (25-1) = 38,4 \text{ м};$$

$$v = 1,6/10 = 0,16 \text{ м/с}$$

Расчет заделов на поточной линии. Технологический задел:

$$Z_{\text{техн}} = 1 \cdot 25 = 25 \text{ шт.},$$

где $q = 1$, так как на каждой операции обрабатывается одна деталь.

Транспортный задел:

$$Z_{\text{тр}} = M - 1 = 25 - 1 = 24 \text{ шт.}$$

Страховой задел принимается равным 3-часовому выпуску. Выпуск в сутки:

$$200000/25,4 = 7874 \text{ шт.},$$

в смену:

$$7874/4 = 1968 \text{ шт.},$$

за 3 часа:

$$\frac{1968}{6} \times 3 = 984$$

Общий задел на поточной линии:

$$Z = 25 + 25 + 984 = 1033 \text{ детали.}$$

ОРГАНИЗАЦИЯ ТРУДОВЫХ ПРОЦЕССОВ НА ПРЕДПРИЯТИИ

1. Организация и нормирование труда

Научная организация труда представляет рациональную организацию труда на основе достижений науки и техники, передового производственного опыта.

Научная организация труда включает несколько направлений, например рациональную расстановку работников, бригадные формы организации труда, аттестацию рабочих мест и их бесперебойное обслуживание и др. Одним из основных направлений является улучшение нормирования труда.

Задачей технического нормирования является разработка и внедрение технически обоснованных норм затрат живого труда – нормы времени, нормы выработки, нормы обслуживания и штатного норматива.

При нормировании труда объектом нормирования является трудовая операция. Для расчета норм используют два метода – аналитический и суммарный. Основным методом расчета технически обоснованных норм – аналитический. Суть его состоит в том, что изучаются и анализируются структура и содержание объекта нормирования, проектируется его наиболее рациональное содержание и рассчитывается значение объекта нормирования по

составным частям. Изучение затрат рабочего времени производится путем наблюдения при проведении хронометража и фотографии рабочего дня (ФРД).

При хронометраже изучается и измеряется продолжительность циклически повторяющихся элементов операций. Хронометражные ряды по каждому элементу операции проверяются на устойчивость путем определения коэффициента устойчивости (отношение максимальной продолжительности выполнения элемента к минимальной). По данным устойчивого ряда определяют среднеарифметическую продолжительность элемента операции. Сумма средних нормативов при рациональном составе элементов операции образует норму времени на операцию.

Анализ данных ФРД позволяет составить проектируемый баланс затрат рабочего времени на протяжении смены и рассчитать коэффициент возможного роста производительности труда $K_{п.т}$.

Проектируемый баланс рабочего времени включает только нормируемые затраты на выполнение следующих видов работы:

- подготовительно-заключительную;
- основную;

- вспомогательную (как зависящую, так и не зависящую от числа обслуживаемых аппаратов);

а также перерывы на отдых и личные надобности.

Суммарное время, затраченное на основную работу и вспомогательную, зависящую от числа аппаратов, называется *временем оперативной работы*.

Коэффициент возможного роста производительности труда рассчитывается по формуле:

$$K_{п.т.} = \frac{(t_o + t_{в.з.})^n}{(t_o + t_{в.з.})^\phi} \times 100\% \quad (21)$$

где $(t_o + t_{в.з.})^n$ и $((t_o + t_{в.з.})^\phi)$ – время оперативной работы в проектируемом и в фактическом балансе.

Ниже приведены формулы для расчета норм затрат живого труда.

Расчет нормы времени $H_{вр.}$. При ручных и машинных процессах норма времени рассчитывается по данным хронометражных наблюдений аналитическим методом:

$$H_{вр.} = t_{ср} + t_{о.л} \quad (22)$$

где $t_{ср}$ - среднее время на операцию; $t_{о.л}$ - время перерывов на отдых и личные надобности.

При аппаратурных процессах норма времени представляет собой необходимое время выполнения трудовых операций по обслуживанию одного аппарата в

течение смены или цикла, т.е. время суммарной занятости Σt_3 .

$$H_{ep} = \Sigma t_3 = (t_o + t_{в.з})^n / n_a \quad (23)$$

где n_a – число аппаратов, обслуживаемых одним рабочим за смену.

Время суммарной занятости может так же определяться аналитически.

Расчет нормы выработки $H_{выр}$. При ручных и машинных процессах норма выработки зависит от нормы времени и продолжительности расчетного периода. Часовая норма выработки есть

$$H_{выр} = 1 / H_{ep} \quad (24)$$

сменная –

$$H_{выр} = (T_{см} - t_{п-з} - t_{в.н} - t_{о.л}) / H_{вр} \quad (25)$$

где $T_{см}$ – длительность смены

В непрерывных аппаратурных процессах

$$H_{выр} = q n_a T_{расч} K_u \quad (26)$$

где q - часовая производительность оборудования в натуральных единицах измерения (кг, т, шт. и т.п.); $T_{расч}$ – продолжительность работы в течение расчетного периода, ч; K_u – коэффициент использования оборудования во времени.

В периодических аппаратурных процессах

$$N_{\text{выр}} = \frac{T_{\text{см}}}{T_{\text{ц}}} n_a K_{\text{ц}} q_{\text{ц}} \quad (27)$$

где $T_{\text{ц}}$ – длительность производственного цикла; $q_{\text{ц}}$ – производительность оборудования за один цикл, в натуральных единицах измерения

Расчет нормы обслуживания $N_{\text{обсл}}$. В непрерывных процессах

$$N_{\text{обсл}} = \frac{T_{\text{см}} - (t_{\text{п-з}} + t_{\text{в.н}} + t_{\text{о.л}})}{\sum t_3} \quad (28)$$

При многоаппаратурном обслуживании периодически действующих однотипных аппаратов

$$N_{\text{обсл}} = t_a / t_{\text{н+л}} \quad (29)$$

или

$$N_{\text{обсл}} = (t_n + t_a) / (t_n + t_n) \quad (30)$$

где t_a – время работы аппарата; t_n и t_n – затраты времени рабочего, не перекрываемые и перекрываемые временем работы аппарата.

Коэффициент занятости рабочего:

$$K_3 = \sum t_3 N_{\text{обсл}} / T_{\text{ц}} \quad (31)$$

Расчет штатного норматива $N_{\text{шт}}$. Этот расчет можно производить различными способами:

$$N_{\text{шт}} = n_a / N_{\text{обсл}} \quad (32)$$

$$N_{\text{шт}} = Q N_{\text{вр}} / T_{\text{см}} K_{\text{в.н}} \quad (33)$$

$$N_{шт} = Q / N_{выр} T_{см} K_{в.н} \quad (34)$$

где Q – объем выпуска продукции в натуральных единицах (кг, т, м² и т.п.) за расчетный период; K_{в.н} – коэффициент выполнения норм затрат труда.

Пример. По данным трех фотографий рабочего дня (ФРД) аппаратчика, обслуживающего отделение крекинга, фактические затраты рабочего времени (в мин) распределились следующим образом:

Таблица 2

Исходные данные

Работа:	ФРД – 1	ФРД – 2	ФРД - 3
подготовительно-заключительная	18	21	17
оперативная	252	230	250
вспомогательная, не зависящая от числа аппаратов	12	17	16
Перерывы:			
по организационно-техническим причинам	28	35	30
связанные с нарушением трудовой дисциплины	20	25	18
на отдых и личные надобности	30	32	29
ИТОГО:	360	360	360

Составить проектируемый баланс рабочего времени, используя следующие нормативные данные на общесменные затраты времени (в мин):

Работа:

подготовительно-заключительная 15

вспомогательная, не зависящая от числа аппаратов 15

Перерывы на отдых и личные надобности 25

Определить возможный рост производительности труда.

Решение. На основании данных трех фотографий рабочего дня составляется фактический баланс затрат рабочего времени и затем, с использованием нормативных данных, определяются проектируемые затраты рабочего времени в течение смены (расчет представлен в виде таблицы).

Таблица 3

Результаты расчетов

Наименование затрат рабочего времени	Фактические затраты, мин		Т _{искл} , мин	Проектируемые затраты, мин
	по трем ФРД	средние		
Работа подготовительно-заключительная	56	19	4	15
Работа оперативная	732	244	-	305
Работа вспомогательная, не зависящая от числа аппаратов	45	15	-	15
Перерывы по организационно-техническим причинам	93	31	31	-
Перерывы связанные с нарушением трудовой дисциплины	63	21	21	-
Перерывы на отдых и личные надобности	91	30	5	25
ИТОГО:	1080	360	61	360

Определяем время основной работы по проектируемому балансу:

$$t_o^n = t_o^\phi + T_{\text{искл}} = 244 + 61 = 305 \text{ мин.}$$

Определяем возможный рост производительности труда:

$$K_{\text{п.т.}} = \frac{305}{244} \times 100\% = 125\%$$

2. Эффективность повышения качества продукции

Важным показателем деятельности промышленных предприятий является качество продукции. Его повышение – одна из форм конкурентной борьбы, завоевания и удержания позиций на рынке. Высокий уровень качества продукции способствует повышению спроса на продукцию и увеличению суммы прибыли не только за счет объема продаж, но и за счет более высоких цен.

Обобщающие показатели характеризуют качество всей произведенной продукции независимо от ее вида и назначения:

- удельный вес новой продукции в общем ее выпуске;
- удельный вес сертифицированной продукции;
- удельный вес продукции, соответствующей мировым стандартам;
- удельный вес экспортируемой продукции, в том числе в высокоразвитые промышленные страны

Индивидуальные (единичные) показатели качества продукции характеризуют одно из ее свойств:

- полезность (жирность молока, зольность угля, содержание железа в руде, содержание белка в продуктах питания);

- надежность (долговечность, безотказность в работе);

- технологичность, т.е. эффективность конструкторских и технологических решений (трудоемкость, энергоемкость);

- эстетичность изделий.

Косвенные показатели – это штрафы за некачественную продукцию, объем и удельный вес забракованной продукции, удельный вес зарекламированной продукции, потери от брака и др.

Задача анализа – определить влияние качества продукции на стоимостные показатели работы предприятия: выпуск продукции в стоимостном выражении ($\Delta ВП$), выручку от реализации продукции ($\Delta В$) и прибыль ($\Delta П$). Расчет производится следующим образом:

$$\Delta ВП = (Ц_1 - Ц_0) \times ВВП_1 \quad (35)$$

$$\Delta В = (Ц_1 - Ц_0) \times ВРП_1 \quad (36)$$

$$\Delta П = [(Ц_1 - Ц_0) \times ВРП_1] - [(C_1 - C_0) \times ВРП_1] \quad (37)$$

где C_0 и C_1 – цена изделия соответственно до и после изменения качества; S_0 и S_1 – уровень себестоимости изделия соответственно до и после изменения качества; $V\Pi_1$ – количество произведенной продукции повышенного качества; $V\Pi_1$ – объем реализации продукции повышенного качества.

Косвенным показателем качества продукции является брак. Он делится на исправимый и неисправимый, внутренний (выявленный на предприятии) и внешний (выявленный потребителями). Выпуск брака ведет к повышению себестоимости продукции, уменьшению объема производства и реализации продукции, снижению прибыли и рентабельности.

В процессе анализа изучают динамику брака по абсолютной сумме и удельному весу в общем выпуске продукции, определяют потери от брака. Например:

Себестоимость забракованной продукции	500
Расходы по исправлению брака	80
Стоимость брака по цене возможного пользования	150
Сумма удержаний с виновных лиц	10
Потери от брака	420

Для определения потерь продукции необходимо потери от брака умножить на фактический уровень рентабельности.

Затем изучаются причины понижения качества и допущенного брака продукции по местам их возникновения и центрам ответственности и разрабатываются мероприятия по их устранению.

Основными причинами понижения качества продукции являются:

- плохое качество сырья;
- низкий уровень технологии и организации производства;
- недостаточно высокий уровень квалификации рабочих;
- качество оборудования;
- аритмичность производства и др.

Пример. На предприятии за отчетный месяц стоимость окончательного брака составила 686500 руб. Расходы по исправлению брака – 303500 руб. Стоимость окончательного брака по цене использования 41120 руб. Взыскано с поставщиков по претензиям за поставку недоброкачественных материалов 24370 руб. Удержано за

брак с виновников 22250 руб. Валовая продукция за тот же период по себестоимости составила 15 млн 840 тыс.руб.

Определить абсолютный и относительный показатели размера брака и размера потерь от брака за отчетный период.

Методика решения:

1. Абсолютный размер брака = стоимость окончательного забракованных изделий + расходы по исправлению брака.

2. Абсолютный размер потерь от брака = абсолютный размер брака – сумма удержаний с виновников + сумма взысканий по претензиям + сумма выручки от возможного использования.

3. Относительный размер потерь от брака = абсолютный размер потерь от брака / себестоимость валовой продукции ´ 100%.

4. Относительный размер брака = абсолютный размер брака / себестоимость валовой продукции ´ 100%

ОРГАНИЗАЦИЯ ВСПОМОГАТЕЛЬНЫХ ПРОИЗВОДСТВ И ОБСЛУЖИВАЮЩИХ ХОЗЯЙСТВ

Необходимым условием для обеспечения ритмичной работы каждого предприятия является организация вспомогательных производств, и в первую очередь ремонтного, энергетического и транспортного хозяйства.

1. Организация ремонтного и инструментального хозяйства

Современные предприятия оснащены дорогостоящим и разнообразным оборудованием, установками, механизмами, транспортными средствами и другими видами основных фондов. В процессе эксплуатации оборудование теряет свои рабочие качества, главным образом, из-за износа и разрушения отдельных деталей или их поверхностных слоев, что приводит к снижению точности, производительности, а при несвоевременном ремонте создаются предпосылки прогрессирующего износа оборудования, снижения качества выпускаемой продукции, вплоть до выпуска брака и возможного аварийного состояния оборудования.

В целях ликвидации износа и поддержания оборудования в нормальном работоспособном состоянии необходимо своевременно и качественно заменить износившиеся части или восстановить их первоначальные

свойства и размеры, проводить регулирование и выверку всех координат агрегата.

Все виды ремонта основных фондов должны производиться в предупредительном порядке. Организационные и технические мероприятия для профилактического ухода и надзора призваны предотвращать преждевременный износ и аварии, поддерживать основное оборудование в состоянии эксплуатационной готовности.

Функции поддержания оборудования в исправном состоянии на предприятии выполняются специальной службой – ремонтным хозяйством, осуществляющим все виды ремонта, модернизацию и межремонтное обслуживание оборудования.

Основными задачами ремонтного хозяйства предприятия являются обеспечение нормальной работоспособности оборудования, сокращение времени и затрат на ремонт.

Улучшение использования оборудования, сокращение его простоев предопределяется уровнем организации ремонта оборудования. Поддержание оборудования в постоянном рабочем состоянии осуществляется с помощью системы планово-предупредительных ремонтов (ППР). Система ППР предусматривает выполнение следующих видов работ по технологическому обслуживанию и ремонту оборудования:

1. Технологическое обслуживание, включающее наблюдение за правилами эксплуатации оборудования и устранение мелких неисправностей (выполняется основными рабочими и дежурными ремонтным персоналом), а также осмотры между плановыми ремонтами оборудования, которые проводятся слесарями-ремонтниками с целью проверки состояния оборудования, устранения небольших неисправностей и определения характера и объема подготовительных работ, необходимых при проведении очередного планового ремонта.

2. Плановые ремонты:

- текущий ремонт Т,
- средний ремонт С,
- капитальный ремонт К.

Неплановый ремонт – это ремонт, осуществляемый в неплановом порядке, по потребности. Трудовые материальные ресурсы и время простоя оборудования в неплановом ремонте устанавливаются нормами Типовой системы.

Текущий ремонт (Т) – это ремонт, выполняемый для обеспечения или восполнения работоспособности оборудования или состоящий в замене и восстановлении отдельных частей.

Средний ремонт (С) – это ремонт, выполняемый для восстановления исправности и частичного восстановления ресурса оборудования с заменой или восстановлением составных частей ограниченной номенклатуры и контроля технического состояния их составных частей (осуществляется в объеме, устанавливаемом в нормативно-технической документации).

Капитальный ремонт (К) – это ремонт, выполняемый для восстановления исправности и полного или близкого полного восстановления ресурса изделия с заменой или восстановлением любых его частей, включая базовые.

Работоспособность оборудования, его надежность обеспечиваются планово-предупредительным ремонтом (ППР). Система ППР представляет собой комплекс профилактических и организационно-технических мероприятий по уходу, надзору, обслуживанию и ремонту оборудования, которые проводятся по заранее разработанному плану и включают межремонтное обслуживание, текущий ремонт, капитальный ремонт.

Период между двумя капитальными ремонтами действующего оборудования называется межремонтным циклом $T_{ц}$. В промежутках между капитальными ремонтами К предусматривают текущие ремонты Т и осмотры.

Чередование ремонтов за цикл представляет собой структуру ремонтного цикла (например, К – 8Т – К).

Время между двумя последовательно проведенными ремонтами оборудования называется межремонтным периодом (T_{II}). На основании норм пробега оборудования между ремонтами (T_T , T_K) и норм простоя оборудования в ремонте (P_T , P_K) определяется число всех видов ремонта за ремонтный цикл $n_{рем}$ и время простоя оборудования в ремонтах в среднем за год.

Число ремонтов за цикл. Общее:

$$n_{рем} = \frac{T_{ц}}{T_{II}} \quad (38)$$

число текущих ремонтов:

$$n_T = \frac{T_{ц}}{T_{II}} - 1 \quad (39)$$

Время простоя оборудования в ремонтах в среднем за год. В капитальном ремонте:

$$\Pi_K = \frac{P_K \times T_{у.к}}{T_{ц}} \quad (40)$$

где $T_{у.к} = 8640$ ч – условное календарное время, принятое в положении о системе ППР.

В текущем ремонте:

$$\Pi_T = \frac{n_T \times P_T \times T_{у.к}}{T_{ц}} \quad (41)$$

Эффективный фонд времени работы оборудования за год:

$$T_{\text{эф}} = T_{\text{ном}} - (P_{\text{к}} + P_{\text{т}}) \quad (42)$$

где $T_{\text{ном}}$ – номинальный фонд времени, представляет собой разницу между календарным фондом $T_{\text{кал}}$ и простоями по режиму и при ремонте коммуникаций.

Коэффициент экстенсивного использования оборудования в течение года:

$$K_{\text{э}} = \frac{T_{\text{эф}}}{T_{\text{кал}}} \quad (43)$$

Значение инструментального хозяйства определяется тем, что его организация существенно влияет на качество продукции, равномерность работы участков, цехов и предприятия в целом, а также на экономическую эффективность производства. От организации инструментального хозяйства зависят ускорение цикла подготовки и освоение новых производств.

Одним из направлений технического прогресса в отраслях машиностроения является смещение формообразования в заготовительные стадии производства. Отсюда, возрастание роли таких сложных видов технологического оснащения, как штампы, пресс-формы и т. д. Использование в производстве станков с ЧПУ, автоматизированных комплексов на базе многооперационных станков с программным управлением (обрабатывающих центров) ставит задачи по созданию

специального инструмента новых конструкций и высокой стойкости. Повышение уровня автоматизации производства и требований к качеству продукции увеличивает объемы применения средств "активного контроля" и других видов высокопроизводительной измерительной оснастки.

Специфика и сложность обеспечения производства технологической оснасткой и возрастание значимости оснастки в современных технологических процессах машиностроения определяют развертывание на каждом машиностроительном заводе инструментального хозяйства.

Задача инструментального хозяйства – бесперебойно, в надлежащие сроки снабжать цехи, участки и рабочие места необходимым высококачественным инструментом при минимальных затратах на его изготовление, приобретение, хранение и эксплуатацию. Отсюда вытекают его основные функции – своевременное и комплектное обеспечение предприятия всеми видами технологической оснастки.

Для выполнения указанных функций инструментальное хозяйство располагает соответствующими людскими и материальными ресурсами, техническими средствами. В состав инструментального хозяйства входят инструментальный отдел, цехи по изготовлению технологической оснастки, пункты универсалносборных приспособлений (УСП), центральный склад (склады)

инструментального хозяйства, мастерские по заточке и восстановлению инструмента и приспособлений, склад абразивов, цеховые инструментально-раздаточные кладовые (ИРК).

Система инструментального хозяйства имеет двухуровневую организационную структуру. На верхнем уровне (предприятие) функционируют инструментальный отдел; инструментальные цехи, участки; центральный инструментальный склад (ЦИС);

инструментальная группа при отделе материально-технического снабжения, обеспечивающая потребность в материалах для изготовления инструмента и оснащения непосредственно на предприятии, а также закупку готового инструмента и оснастки на стороне; участки восстановления инструмента. На нижнем уровне (в основных и вспомогательных цехах) создаются инструментально-раздаточные кладовые (ИРК), мастерские или участки централизованной заточки инструмента, участки текущего ремонта инструмента.

Задачей инструментальных цехов и участков является изготовление специального инструмента и оснащения, а также унифицированного и стандартного инструмента по заводским нормам. На крупных предприятиях организуются несколько специализированных

инструментальных цехов (режущего и мерительного инструмента, штампов, приспособлений и пресс-форм и др.), а на средних – единый инструментальный цех с соответствующими участками. Инструментально-раздаточные кладовые (ИРК) на нижнем уровне обеспечивают оснасткой рабочие места цеха, организуют ее хранение и учет, сбор и передачу в ЦИС изношенной оснастки, сбор и передачу в ремонт оснастки и в заточку режущего инструмента.

Во внутризаводском обороте на крупных предприятиях машиностроения участвуют сотни тысяч видов различной технологической оснастки. В данных условиях возникает необходимость автоматизации обработки информации по инструментальному обслуживанию. В решении этой задачи существенное значение имеет единая система классификации и кодирования технологической оснастки, удовлетворяющая основным требованиям бухгалтерского учета и автоматизации вычислительных работ.

2. Классификация имеет целью группировку технологической оснастки в соответствии с ее производственно-технологическим назначением и конструктивными способностями.

Индексация состоит в присвоении каждому типоразмеру оснастки условного обозначения – шифре,

образуемого по специальной системе, соответствующей принятой классификации.

Нормоль машиностроения (МН-74-59) предусматривает 4 ступени классификации инструмента и приспособлений: группы, подгруппы, виды, разновидности и присвоение каждой классификационной ступени соответствующей цифровой характеристики.

Шифр оснастки обычно состоит из 8 цифр. Первые четыре определяют эксплуатационно-конструктивную характеристику данной разновидности оснастки и образуются по следующей схеме:

номер группы, номер подгруппы, номер вида и разновидности.

Вторая часть цифрового шифра является порядковым номером типоразмера конкретной конструкции технологической оснастки в нормалях или порядковым регистрационным номером специальной технологической оснастки.

Классификация и индексация, кроме систематизации сведений о применяемой на заводе оснастки, позволяет ввести единую терминологию наименований и обозначений и существенно упростить на этой основе планирование, учет и комплектование оснастки, организовать ее рациональное хранение и выдачу на рабочие места, облегчить работу по

организации производства, ремонта и восстановления технологической оснастки.

3. Потребность предприятия в оснастке складывается из расходного и оборотного фондов.

Расходный фонд составляет ту часть оснастки, которая будет израсходована для обработки заданного выпуска.

Оборотный фонд – запасы, необходимые для бесперебойного обеспечения оснасткой цехов основного производства.

Если принять оборотный фонд за 100%, то он примерно распределяется так:

70% запасов находится на центральном складе;

20% в инструментально-раздаточных кладовых, которые имеются в каждом цехе;

5% - на рабочих местах;

5% - в ремонте и заточке.

Предприятию устанавливается норма запасов оснастки. Обычно размер запасов составляет 5-6 месячную потребность в оснастке.

Планирование оснастки, потребной для обработки заданного выпуска (расходного фонда) может производиться несколькими методами.

Укрупненный метод. На основе отчетных данных о расходе различных видов оснастки за прошлый год составляются расходные нормативы, по которым определяется потребность оснастки на следующий год. При разработке расходных нормативов следует, используя отчетные данные, исключить повышенный процент неоправданных поломок.

Этот способ определения расходного фонда применим на заводах с установившейся номенклатурой выпускаемой продукции.

Метод планирования потребности по картам типового оснащения используется в условиях мелкосерийного производства с переменной номенклатурой продукции.

Метод прямого расчета является наиболее точным. Определение потребности производится по каждому виду оснастки путем расчета потребного количества режущего, измерительного инструмента, штампов и т.д.

2. Организация энергетического хозяйства.

Основными задачами энергетического хозяйства на предприятии являются:

- бесперебойное и надежное обеспечение производства всеми видами энергии высокого качества;

- внедрение современной энергетической техники;
- наиболее полное использование мощности энергоустановок, энергетических коммуникаций и сетей, а также поддержание их в надлежащем состоянии;
- недопущение потерь и соблюдение режима экономии энергии и топлива;
- неуклонное повышение производительности труда и снижение себестоимости продукции в энергетическом хозяйстве.

Удельный вес основных фондов энергетического хозяйства в общем объеме основных фондов предприятия составляет 15-25%.

Энергетическое хозяйство крупных предприятий находится в ведении главного энергетика, а на небольших – в ведении главного механика.

В состав отдела главного энергетика крупного предприятия обычно входят бюро или группы:

энергоиспользования – занимается вопросами сводного энергетического учета, нормирования расхода энергетических ресурсов, планирования энергоснабжения и составлением энергетических балансов;

энергооборудования – ее задачей является организация ППР энергетического оборудования;

электрическая и тепловая лаборатории – организуют и проводят исследовательскую работу по снижению расхода топлива и энергии, разрабатывают и внедряют рациональные режимы работы энергетического оборудования, разрабатывают технически обоснованные нормы потребления энергии и контролируют их выполнение, осуществляют контроль за производством и использованием энергии и энергоресурсов.

Обеспечение бесперебойного питания завода необходимыми энергоресурсами возлагается на дежурных инженеров, руководящих эксплуатацией всего энергохозяйства в течении смены.

Основными видами энергии, потребляемой предприятиями, являются:

силовая (двигательная), технологическая, осветительная, тепловая (пар, горячая вода, тепло отходящих газов, энергия сжатого воздуха и др.) В зависимости от способа организации энергоснабжения различают три группы предприятий:

1. самостоятельно производящие все виды необходимой им энергии на заводской ТЭЦ;
2. получающие электроэнергию со стороны, а тепловую – от заводской котельной;

3. получающие все виды электроэнергии со стороны от районных энергетических сетей, тепловых сетей, газоснабжения.

Наиболее экономически целесообразным является централизованная система энергоснабжения, при которой завод получает все виды энергии со стороны. Это обусловлено тем, что совмещенная выработка тепловой и электрической энергии на районной ТЭЦ значительно снижает расходы топлива на выработку единицы электроэнергии.

Для энергоснабжения заводов используются также энергетические отходы производства, т.е. вторичные энергетические ресурсы. Например, установка котлов-утилизаторов при мартеновских печах позволяет получать без дополнительного расхода до 400 кг пара на 1 т выплавляемой стали и интенсифицировать процесс плавки.

Основой рациональной организации энергетического хозяйства на предприятии является правильное планирование производства и потребления энергоресурсов.

Планирование работы энергетического хозяйства основываются на балансовой методе. Он даст возможность рассчитывать потребность предприятия в различных видах топлива и энергии, исходя из объема производства и

прогрессивных норм, а так же определять наиболее рациональные источники покрытия этой потребности.

Энергетические балансы классифицируют:

по назначению (перспективные, плановые, отчетные);

по степени охвата: сводные (по заводу, цеху) и частные (по отдельным агрегатам).

Перспективные балансы составляются на длительный срок и служат технико-экономической основой для проектирования рациональных систем энергоснабжения предприятия, обоснования сооружения новых и реконструкции существующих энергоустановок и сетевого хозяйства предприятия.

Текущие плановые балансы составляются на год с разбивкой по кварталам и являются основной формой планирования потребления и использования энергоресурсов.

Отчетные балансы служат средством контроля потребления энергоресурсов и выполнения плановых балансов, а также основными материалами для анализа использования всех видов энергии.

Составление баланса начинается с его расходной части:

вначале рассчитывается потребность во всех видах энергии и топлива основного и вспомогательного

производства и расход энергии и топлива на отопление, вентиляцию, освещение, хозяйственно-бытовые и непроизводственные нужды;

затем определяются нормальные (допускаемые) величины потерь энергии в сетях и суммарное потребление энергии.

На этой основе составляются годовые графики нагрузки предприятия по различным видам энергии и энергоресурсов.

Разработка приходной части включает:

определение производственных ресурсов своих генерирующих установок и получение топлива различных видов и марок энергии извне;

проектирование режимов работы своих генерирующих установок (для разбивки суммарных графиков нагрузки между агрегатами);

определение размера покрытия потребности за счет собственного производства, получения со стороны и использование вторичных энергоресурсов, определение количества энергии, которая может быть отпущена на сторону.

Далее разрабатываются энергетические балансы генерирующих установок и рассчитываются технико-экономические показатели работы. Для составления

отчетных энергобалансов необходим точный учет расхода топлива и энергоресурсов.

Базой для планирования потребности в топливе, электроэнергии и других энергоресурсов являются расходные нормы. Они устанавливаются из расчета величины затрат соответствующего вида энергии на:

- единицу продукции;
- единицу времени работы;
- единицу площади или кубатуры зданий.

Потребность в каждом виде энергии определяется путем умножения расходной нормы на количество выпускаемой продукции или на продолжительность работы соответствующих цехов и агрегатов.

Количество требуемой в плановом периоде электроэнергии определяется в зависимости от установленной в цехах мощности двигателей и агрегатов, от графика их нагрузки и коэффициента использования мощности.

Экономия электроэнергии достигается правильной эксплуатацией оборудования, предусматривающей надлежащий уход и планово-предупредительный ремонт электрооборудования, проведение систематических наружных осмотров и измерений в нагреве отдельных частей

оборудования, чистку и обдувку, регулировку контактов, наблюдение за смазкой трущихся частей.

Показатели, характеризующие деятельность энергетического хозяйства сводятся к следующему:

энерговооруженность рабочих и ее эффективность, себестоимость энергии и удельные величины энергетических затрат;

расходы энергии на единицу продукции цехов и завода в целом.

Борьба за экономию энергоресурсов должна быть массовым мероприятием, охватывающим рабочих, технологов, энергетиков.

Предприятие платит энергосистеме за потребляемую электроэнергию по двуставочному тарифу с учетом уровня использования мощности, определяемого $\cos\varphi$:

$$Z_{эл} = (N_{п} \times Ц_1 + W \times Ц_2) \left(1 \pm \frac{b}{100}\right) \quad (44)$$

где $N_{п}$ – суммарная присоединенная мощность электрооборудования, кВт; W – годовой объем потребления электроэнергии, кВт · ч; $Ц_1$ – основная плата за каждый киловатт присоединенной мощности, руб.; $Ц_2$ – дополнительная плата за каждый киловатт-час потребленной электроэнергии, руб.; b – скидка или надбавка к тарифу в зависимости от значения $\cos\varphi$.

Общие затраты на потребляемую предприятием электроэнергию:

$$Z_{\text{эл.полн}} = Z_{\text{эл}} \times K_{\text{э,х}} \quad (45)$$

где $K_{\text{э,х}} = 1,05$, $1,08$ – коэффициент, учитывающий затраты на содержание энергохозяйства.

Себестоимость 1 кВт · ч электроэнергии:

$$C_{\text{эл}} = \frac{Z_{\text{эл.полн}}}{W} \quad (46)$$

3. Организация транспортного хозяйства.

Основной задачей организации и функционирования транспортного хозяйства на предприятии является своевременное и бесперебойное обслуживание производства транспортными средствами по перемещению грузов в ходе производственного процесса.

По своему назначению транспортные средства могут быть подразделены на внутренний, межцеховой и внешний транспорт.

Внешний транспорт обеспечивает связь предприятия, его материально-технических складов, складов готовой продукции с предприятиями-поставщиками, станциями ж/д, водного и воздушного транспорта.

Межцеховой транспорт выполняет функции связующего звена между цехами предприятия, его складами, службами и производственными объектами.

Внутрицеховой транспорт перемещает грузы в цехе в ходе производственного процесса. Структура производственного хозяйства зависит от многих факторов, основными из которых являются следующие:

- объем внутривозовских и внешних перевозок;
- тип производства;
- масса и габариты изготавливаемой продукции;
- уровень кооперированных связей.

Различают транспортные средства прерывного и непрерывного действия. К транспортным средствам непрерывного действия относятся конвейеры, распространенные на предприятиях массового и крупносерийного производств.

В организационном отношении работа транспортного хозяйства строится на использовании таких понятий, как грузооборот и грузопоток.

Грузооборот представляет собой общее количество грузов, перемещаемых на территории предприятия, цеха, склада в единицу времени в течении отчетного периода. Грузооборот складывается из отдельных грузовых потоков.

Грузовым потоком называется количество грузов, транспортируемых в единицу времени между двумя смежными пунктами.

Величина грузовых потоков зависит от организационнопроизводственного типа производства и может быть рассчитана в условиях постоянной номенклатуры и объемов производства на основе норм расхода материалов и величины производственной программы. Анализ грузопотоков и грузооборота за учетный период дает основание для совершенствования организации транспортного хозяйства: ликвидации чрезмерно дальних перевозок, встречных, возвратных, пустых и не полностью загруженных транспортных средств.

Если на предприятии сложились стабильные устойчивые грузопотоки, а это характерно в основном для массового производства, то перевозки осуществляются согласно графику по постоянным маршрутам и с одинаковой интенсивностью.

При неустойчивых грузопотоках в условиях серийного и единичного производства перемещения грузов возможно на основе разовых заданий или укрупненного сменного графика.

Выполнение межцеховых перевозок можно осуществить, используя одну из схем. Первая схема получила название «маятниковая», а вторая –т «кольцевая».

Для первой схемы характерно одностороннее, двустороннее движение транспортных средств: (односторонние характеризуются тем, что транспорт перемещает груз только в одну сторону, например, детали перевозятся из гальванического в строчный.) Двустороннее осуществляется путем взаимодействия цехов – перевозка деталей из механического в термический и обратно. Недостаток этой схемы, что чаще всего транспортные средства имеют максимальную загрузку только в одном направлении.

Это снижает эффективность грузоперевозок. Суть кольцевой в том, что маршрут движения составляется так, чтобы можно было, загрузившись на складе, объехать по очереди цех и вернуться на склад за новой порцией грузов.

Пример организации процесса перемещения грузов.

Прежде всего, необходимо осуществить выбор средств механизации и автоматизации процессов перемещения.

Выбранные средства механизации и автоматизации должны обеспечивать:

- сокращение прямых затрат труда и материальных средств на выполнение операций перемещения;
- совершенствование организации производства;
- сокращение потерь времени производственных рабочих, и повышение коэффициента использования технологического оборудования;
- минимальное количество перегрузок;
- гибкость процесса производства и способность к перестройке трассы, маршрута, темпа перемещения при изменении условий производства;
- безопасность условий труда.

При выборе средств механизации и автоматизации процессов транспортировки необходимо учитывать такие факторы, как транспортные свойства грузов (габариты, масса, огнезрывоопасность). Кроме того, следует учесть условия перемещения, в состав которых входят количество перемещаемых грузов, маршрут и расстояние перемещения, строительные характеристики зданий.

Необходимо учесть особенности выбора транспортных средств при перевозках между предприятиями, цехами, при внутри цеховых и складских перевозках.

Выбор транспортных средств при межзаводских перемещениях должен преследовать цели по сокращению

стоимости транспортировки грузов, их упаковки, снижению грузовой массы, рациональной организации труда в местах разгрузки.

Стоимость транспортировки может быть снижена за счет эффективного использования транспортных средств, их вместимости и грузоподъемности, соответствия грузовой единицы размерам транспортных средств, ускорения их оборачиваемости, сохранности груза в пути.

Межцеховые перевозки требуют соблюдения таких условий, как наличие необходимого объема накопления грузов в начале и в конце маршрутов, взаимосвязь и согласованность технологии перемещения с сопряженными с ними внутрицеховыми или складскими операциями, обеспечение фронта загрузки и разгрузки и рациональной организации рабочих мест транспортных рабочих.

При организации складских перевозок необходимо учитывать номенклатуру хранимых материалов, оборачиваемость грузов, периодичность их поступления и выдачи со склада.

Выбор транспортных средств для внутрицеховых межоперационных перевозок, следует иметь в виду технологию производства и структуру производственного процесса в цехе.

Среднесуточное число поступающих железнодорожных вагонов:

$$N_{\text{в}} = \frac{Q_{\text{в}}}{q_{\text{в}}} \quad (47)$$

где $Q_{\text{в}}$ – суточный грузооборот, т; $q_{\text{в}}$ – грузоподъемность одного вагона, т.

Число необходимых предприятию автомашин:

$$N_{\text{а}} = \frac{Q_{\text{а}} t_{\text{р}}}{q_{\text{а}} T_{\text{сут}}} \quad (48)$$

где $Q_{\text{а}}$ – суточный грузооборот; $t_{\text{р}}$ – продолжительность одного рейса автомашины (суммарное время погрузки, разгрузки и пробега), ч; $q_{\text{а}}$ – грузоподъемность автомашины, т; $T_{\text{сут}}$ – число часов работы

4. Организация складского хозяйства и сбыта продукции.

В функции отдела МТС предприятия входят:

- составление годовых планов снабжения и разовых заявок;
- составление планов завода материалов;
- реализация планов снабжения;
- установление рациональной системы и методов снабжения производства;

- учет контроля и регулирования хода выполнения планов снабжения;
- оперативное руководство складским хозяйством;
- участие в разработке мероприятий по замене дефицита и дорогостоящих материалов.

Существует три вида организации материально-технического снабжения.

Централизованная форма. При этой форме снабженческие и складские функции осуществляются единым аппаратом снабжения. (Это характерно для небольших и средних предприятий)

Система снабсклада. Особенность в наличии ряда снабженческих подразделений, снабскладов, специализирующих по группам материалов (цветных металлов, неметаллические материалы и т.д.).

Система цехснабсклада. При этой системе склад обслуживает один цех. Эта система применима там, где каждый цех потребителей только свои специфические материалы.

Основными задачами складского хозяйства предприятия является получение, хранение и выдача материалов, полуфабрикатов, комплектующих изделий, топлива и ряда других производственных ресурсов в целях

обеспечения своевременного и систематического питания ими цехов и служб предприятия.

Организация складского хозяйства включает:

- определение номенклатуры и типа складских помещений;
- рациональное их размещение на территории предприятия;
- проектирование, строительство и оборудование складских помещений;
- определение порядка их работы.

В зависимости от рода и назначения хранимых материалов на предприятиях организуются склады:

- материалов;
- полуфабрикатов и заготовок;
- инструментов, оборудование и запасных частей к нему,;
- готовой продукции;
- отходов и утиля;
- вспомогательных материалов (смазочных, обтирочных и т.д.);
- стройматериалов;
- топлива;

- шихтовых и формовочных материалов.

Складские помещения классифицируются по многим признакам.

В зависимости от роли в процессе производства и подчиненности, они разделяются на:

- снабженческие – подчиненные отделу МТС, питающие производство исходными материалами, покупными полуфабрикатами и т.д.;
- производственные – предназначенные для хранения полуфабрикатов собственного производства и технологической оснастки в процессе производства и подчиненные производственному или какому либо другому отделу заводоуправления;
- сбытовые – подчиненные отделу сбыта и хранящие готовую продукцию, подлежащую реализации.

В зависимости от характера и номенклатуры хранимых материальных ценностей различают:

- универсальные склады – хранят разнообразную по характеру и широкую номенклатуру материальных ресурсов (например, центральные материальные склады);
- специализированные склады используются для хранения однородной продукции (склады лесоматериалов, чугуна и т.п.).

В зависимости от сферы обслуживания выделяют:

- общезаводские склады (центральные);
- прицеховые (филиалы центральных складов);
- цеховые склады (подчиняющиеся начальникам цехов).

По устройству помещений склады делятся на:

- открытые – в них хранятся крупные, тяжеловесные материалы (крупные литые заготовки, прокат крупных профилей и т.п.). В таких складах устраивают асфальтированные или бетонированные настилы-площадки для хранения этих материалов;
- полуоткрытые склады – навесы представляют собой такие же площадки, как в открытых складах, но покрытые навесом высотой до 6м. и предназначены для хранения стали, продуктового железа разных профилей и размеров, труб и др.
- закрытые склады представляют собой кирпичные, бетонные и железобетонные здания, отапливаемые и не отапливаемые.

При проектировании складов особое внимание должно быть обращено на выбор наиболее эффективных средств механизации и автоматизации складских операций. Для этих целей используются типовые проектные решения, каталоги транспортных средств и средств механизации.

В зависимости от типа складов и хранения материальных ресурсов различают следующие средства механизации складских операций:

мостовые краны;

ручные и электроконтейнеры;

подвесные контейнеры;

самоходные тележки с подъемной и неподъемной платформой;

устройства элеваторного типа;

конвейерные устройства;

ленточные трансформаторы;

ковшовые нагрузчики и др.

полезная или грузовая площадь склада $F_{пл}$ определяется по следующей формуле:

$$F_{пл} = QT/qD \quad (47)$$

где Q – годовая потребность в материалах с учетом установленных норм запаса в т.;

T – среднее число дней хранения;

D – число рабочих дней в году;

Q – грузонапряженность в 1м^2 пола, принимаемая в пределах $0,75 - 1,5$ т., в зависимости от вида материалов и конструкции перекрытия.

Общая площадь склада $F_{об}$ определяется по формуле 3.22:

$$F_{об} = F_{пл} + F_{пр} + F_{оп} + F_{кп} + F_{нт} \quad (48)$$

где $F_{пл}$ – полезная или грузовая площадь в m^2 ;

$F_{пр}$ – площадь для проходов (занимает 20-50% полезной площади склада в зависимости от габаритов хранимых материалов);

$F_{оп}$ – оперативная площадь, занятая приемными, $F_{оп}$ сортировочными и отпускными площадками;

$F_{кп}$ – площадь, занятая конторскими и бытовыми помещениями;

$F_{нт}$ – площадь, занятая подъемниками, лестницами, тамбурами т.п.

Подготовка к приемке продукции производится на основе плана завоза материалов. Количественная и качественная приемка осуществляется в соответствии с установленными инструкциями и требованиями, изложенными в технической документации.

После оформления приемочных документов материалы размещаются в соответствующих местах хранения, в определенном порядке, обычно – по маркам, сортам и размерам. Наиболее ходовые материалы размещаются в непосредственной близости от отпускных

площадок. Малоходовые материалы располагаются в наименее удобном месте хранения (верхние полки и т.п.), тяжелые и ходовые материалы – в наиболее удобных для выполнения складских операций местах хранения.

При размещении материалов по сортам (сортовой принцип размещения) предусматривается строгое закрепление мест хранения за каждым видом, сортом и размером материалов.

Все места хранения нумеруются и снабжаются табличками с названием и индексом материала. Подготовка материалов к выдаче производится или сразу, или по определенному плану.

Подготовка материалов включает:

резку заготовок, раскрой листового материала, правку прутков и т.п.

Складской учет движения запасов ведется с помощью специальной картотеки (сортовых лимитных карт), составляемой на каждый вид (сорторазмер) материалов в отдельности.

В графе «Остаток» карты учета указывается наличие данного материала на каждый день. По этой графе можно выявить соответствие фактического наличия материалов установленному нормативному запасу. В сортовых лимитных картах запись поступления производится на основании

приемных актов, накладных и т.д., а записи о выдаче – на основании требований цеховых лимитных карт и других документов.

Правильно поставленный на складах и в кладовых учет позволяет обеспечить сохранность материалов и знать наличие их на каждый день. Надлежащая организация учета дает возможность не допускать резких отклонений величин хранимых запасов от установленных норм.

Совершенствование работы складов направлено на обеспечение производства необходимыми материальными ресурсами и снижение затрат на производство путем расширения масштабов и улучшение качества подготовки материальных ресурсов к выдаче в производство, усиление контроля за расходом материалов, участие в разработке норм расхода и запасов и т.д.

Значительные резервы сокращения затрат на производство связаны с совершенствованием тарного хозяйства.

Организация тарного хозяйства включает приобретение ими проектирование и изготовление тары, хранение и учет движения, выдачу в производство и организацию ремонта.

В производстве используются самые разнообразные виды тары:

- жесткая, мягкая;
- полужесткая, деревянная;
- металлическая, стеклянная;
- разборная, неразборная;
- стандартная, нестандартная;
- однократного и многократного использования.

Основными направлениями совершенствования тарного хозяйства являются:

разработка наиболее эффективных и экономичных типов конструкций тары;

организация централизованного его производства и рациональной эксплуатации.

Особое внимание должно быть обращено на разработку конструкций и изготовление «сквозной» тары, которая может использоваться на различных этапах производственного процесса (для хранения на складах и у рабочих мест и для транспортировки).

Использование унифицированной тары позволяет:

повышать число перевозок груза, повышать уровень механизации и автоматизации нагрузо-разгрузочных и складских операций, сокращать расходы на транспортировку,

сократить количество кладовщиков, высвободить производственную площадь и транспортные средства.

Сбыт представляет собой комплекс работ на рациональной организации поставок продукции потребителю.

Главная задача сбытовых органов предприятия состоит в организации равномерного выполнения плана по реализации продукции путем четкой и планомерной поставки ее потребителям и систематического снижения затрат по сбыту.

В соответствии с этой главной задачей функции сбытовых органов состоят:

- в заключении договоров на сбыт готовой продукции;
- организации учета и контроля за их выполнением;
- разработке плана реализации и календарных графиков отгрузки готовой продукции;
- организации приема, хранения, комплектования, консервации, упаковки и отгрузки продукции;
- участие в изучении спроса на продукцию и связанном с ним изучении качества продукции в процессе ее эксплуатации.

В результате появляется возможность помечать перспективы изменения масштабов выпуска продукции и

разрабатывать мероприятия по улучшению ее качества. В числе важнейших элементов этой работы можно назвать организацию сбора и систематизацию технической информации, организацию рекламы и т.п.

Организация соответствующей информации и рекламы, постоянная связь с потребителями, информация администрации завода и соответствующих отделов об изменении спроса, пожеланиях потребителей в области повышения качества и изменении ассортимента продукции позволяет своевременно и правильно формировать производственную программу и обеспечивать нормальный сбыт готовой продукции.

Важнейшим элементом этой работы является заключение договоров на сбыт готовой продукции, которые должны быть теснейшим образом увязаны с планом производства.

При разработке плана реализации определяются сроки и объемы поставок по каждому потребителю и виду продукции, виду транспорта и т.п.

Пример 1. Режим работы предприятия непрерывный, условия труда вредные, время на ремонт коммуникаций в течение года составляет 5 дней. Нормы пробега между ремонтами и простои в ремонтах составляют:

Пробег между ремонтами, ч:

капитальными 21600

текущими 7200

Простой в ремонте, ч:

капитальном 720

текущем 72

Определить годовой эффективный фонд времени работы и коэффициент экстенсивного использования реактора.

Решение. Число ремонтов за межремонтный цикл:

$$n_{\text{рем}} = 21600/7200 = 3$$

Число текущих ремонтов:

$$n_{\text{T}} = 3 - 1 = 2$$

Время простоя оборудования, приходящееся на один год межремонтного цикла составит:

в капитальном ремонте:

$$П_{\text{К}} = 720 \cdot 8640/21600 = 288 \text{ ч};$$

в текущем:

$$П_{\text{T}} = 72 \cdot 2 \cdot 8640/21600 = 57 \text{ час.}$$

Составим баланс времени работы реактора:

Календарный фонд времени:

в днях 365

в часах 8 760

Время простоя при ремонте коммуникаций, дни 5

Часы 120

Номинальный фонд времени:

в днях 360

в часах 8 640

Планируемые остановки оборудования для ремонта, ч:

капитального 288

текущего 57

Эффективный фонд времени работы, ч 8 295

$$T_{\text{эф}} = 8640 - 288 - 57 = 8295 \text{ час}$$

Коэффициент экстенсивного использования оборудования:

$$K_3 = 8295/8640 = 0,97$$

Пример 2. В массозаготовительном цехе по производству материала для конденсаторов мощностью 500 т в год установлены две вращающиеся печи, шесть шаровых мельниц, пять вибромельниц. Номинальная паспортная мощность электродвигателя к вращающейся печи 900 кВт, к шаровой мельнице 220 кВт, к вибромельнице 400 кВт. Годовое потребление электроэнергии должно составлять 35 млн. кВт · ч. Основная плата за присоединенную мощность

420 рублей за 1 кВт, дополнительная за каждый кВт · ч. потребляемой энергии 1 руб.80 коп. Потери электроэнергии в сетях 2%, коэффициент спроса 0,75. затраты на содержание электрохозяйства составляют 1100 тыс.руб. в год.

Рассчитать удельный расход электроэнергии и себестоимость 1 кВт · ч электроэнергии.

Решение. Определяем присоединенную мощность:

$$2 \times 900 + 6 \times 220 + 5 \times 400 = 5120 \text{ кВт.}$$

Плата за электроэнергию:

$$(420 \times 5120 + 1,8 \times 35000000) \times 1,02 \times 0,75 = (2150400 + 63000000) \times 1,02 \times 0,75 = 64645600 \text{ руб.}$$

Себестоимость 1 кВт · ч:

$$(64645600 + 1100000) \times 35000000 = 2,1 \text{ руб.}$$

Удельный расход электроэнергии на 1 кг массы:

$$35000000 \times 500000 = 70 \text{ кВт · ч.}$$

СИСТЕМА ПЛАНИРОВАНИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

1. Сущность и принципы планирования

Эффективность функционирования предприятия определяется многими обстоятельствами. Среди них: правильность установления «что, сколько, какого качества и к какому времени производить продукцию или оказывать услуги» с учетом спроса и предложения;

выбор оптимальной технологии и организации производства;

своевременное и рациональное ресурсное обеспечение; величина основного и оборотного капиталов; формы и методы реализации продукции. В условиях рыночной системы хозяйствования диапазон использования этих факторов чрезвычайно большой.

Поэтому каждое предприятие должно стремиться к их оптимальному сочетанию.

Это предполагает необходимость применения соответствующих форм и методов их внутренней увязки. Такой формой является планирование производственной и хозяйственной деятельности предприятия. Планирование хозяйственно-производственной деятельности является важнейшим условием выживаемости, экономического роста и процветания, успешной реализации принятой стратегии

развития предприятия. В условиях неопределенности экономического развития, наличия рисков и жесткой конкуренции, присущей рыночной системе хозяйствования, оно становится практически единственным условием, вносящим определенную устойчивость при осуществлении производственно-хозяйственной деятельности предприятия, позволяет предприятию на основе имеющихся внутренних возможностей спроектировать нужную организацию производства и реализации продукции с учетом изменений, происходящих в хозяйственной среде.

Система планирования деятельности любого хозяйствующего субъекта строится на следующих принципах:

гибкость, предусматривающая постоянную адаптацию к изменениям среды функционирования предприятия. Его соблюдение требует корректировки плана при различных изменениях внешней и внутренней среды;

непрерывность, предполагающая скользящий характер планирования, прежде всего в части систематического пересмотра планов, «сдвигая» период планирования (например, после завершения отчетного месяца, квартала, года);

научность – любое решение, которое принимается специалистами-менеджерами или экономистами, должно быть основано на экономических законах.

комплексность как взаимосвязь и отражение в плане всех направлений финансово-хозяйственной деятельности предприятия;

многовариантность, позволяющая выбрать наилучшую из альтернативных возможностей достижения поставленной цели.

Соблюдение этого принципа требует разработки различных сценариев будущего развития предприятия исходя из вероятностных сценариев развития окружающей среды;

итеративность, предусматривающая неоднократность увязки уже составленных разделов плана (итерации). Это обуславливает творческий характер самого процесса планирования.

Исходя, из приведенного определения планирования, методы планирования представляют собой способы разработки мероприятий, определения последовательности их проведения и характеризуются следующими видами:

балансовый - представляет собой метод разработки плановых мероприятий на основе соотнесения имеющихся плановых мероприятий и требуемых ресурсов;

нормативный - метод разработки мероприятий на основе норм и нормативов, которые обусловлены юридическими законами, национальными и культурными традициями и т.п.;

программно-целевой - метод, который предполагает разработку плана в виде программы, т.е. комплекса задач и мероприятий, объединенных одной целью и приуроченных к определенным срокам;

расчетно-аналитический - определяет разработку плановых мероприятий на основе выявленных в процессе анализа тенденций развития и используется для расчета показателей плана, анализа их динамики и факторов, обеспечивающих необходимый количественный уровень;

графоаналитический - дает возможность изобразить результаты экономического анализа графическими средствами;

экономико-математический - предполагает разработку мероприятий и последовательность их проведения на базе математических моделей, которые выражают в виде формул зависимость между экономическими категориями.

2. Виды планирования

В зависимости от срока, на которой составляется план и степени детализации плановых расчетов принято различать

долгосрочное (стратегическое), среднесрочное, текущее и оперативно-календарное планирование. Каждое из них имеет свои формы и методы увязки ресурсов и способов достижения целей и расчета показателей.

Долгосрочное, или стратегическое планирование охватывает период 10-15 лет. Имеет проблемно-целевой характер, в котором формируется экономическая стратегия деятельности предприятия.

Среднесрочное планирование осуществляется на период от 3 до 5 лет. В них конкретизируются цели долгосрочного плана, уточняются производственные мощности, объемы производства, капитальные вложения, расходы на НИОКР, потребности в финансовых ресурсах, динамики доли рынка.

Текущее планирование, в которых уточняются задания среднесрочного плана и рассчитываются объемные и качественные показатели по предприятию, цехам, участкам, бригадам, рабочим местам. Его конкретным выражением являются планы развития на год.

Оперативно-календарное планирование (месяц, декада, смена, один час), является завершающим этапом. Устанавливаются сменносуточные задания и почасовые задания по всем производственным структурным подразделениям предприятия.

Одним из важнейших условий успешной работы предприятия является обеспечение производства заказами потребителей, в соответствии с которыми формируется портфель заказов, а на его базе составляются текущие и оперативно-календарные планы.

Портфель заказов обычно состоит из трех разделов:

1. «Текущие заказы», которые обеспечивают текущую безостановочную работу всего предприятия.

2. «Среднесрочные заказы» со сроком исполнения до 1-2 лет и более.

3. «Перспективные заказы», в том числе прогнозные сроком на 2-5 лет.

3. Структура и основные цели бизнес-плана

Бизнес-план является основным средством управления предприятием. В нем определяются цели деятельности предприятия и пути их достижения. Он составляется в случае:

обоснования и осуществления инвестиционных проектов;

реализации отдельных коммерческих операций;

эмиссии ценных бумаг;

определения перспектив развития предприятия;

проведения реорганизационных мероприятий;

финансового оздоровления и выхода из временного экономического кризиса.

Наиболее комплексным и объемным является бизнес-планирование текущей деятельности (на предстоящий год или другой период) и бизнес-план на создание нового предприятия (фирмы).

Стандартный бизнес-план имеет определенную структуру и последовательность разделов. Бизнес-план включает следующие содержательные блоки:

1) резюме (краткое содержательное изложение целей составления бизнес-плана, способов его реализации, необходимых источников финансирования, финансовых результатов);

2) описание бизнеса (разделы маркетинга и производства);

3) финансовая информация (баланс, финансовый план, стратегия инвестиций, товарно-материальное обеспечение кредитов, страхование и расчеты рентабельности);

4) сопроводительные документы (организационный и юридический планы, учредительные документы, копии контрактов, лицензий и т.п.).

Составление бизнес-плана начинается с описания предприятия как объекта инвестирования или возможного партнера при реализации инвестиционного проекта.

Разработке бизнес-плана предшествует детальный финансовый и производственный анализ предприятия. Анализ включает оценку текущего состояния предприятия, анализ его баланса, структуры активов (основной и оборотный капитал), характеристику материальных ресурсов, зданий и сооружений, объектов социальной инфраструктуры, оборудования (остаточная стоимость и степень износа), незавершенного строительства, материальных запасов, динамики объемов выпуска и реализации продукции, прибыли и рентабельности предприятия.

Описание и анализ состояния и перспектив развития предприятия в бизнес-плане решает две задачи:

изучение состояния и тенденций развития предприятия как объекта инвестирования;

получение исходной информации для прогноза объема производства и реализации продукции и услуг предприятия с учетом конкуренции.

План маркетинга. Разработке основных разделов бизнес-плана должны предшествовать маркетинговые исследования, результаты которых служат основой для формирования плана маркетинга, т.е.

определение объема продаж по каждому продукту (видам работ и услуг) и в целом.

Производственный план наряду с планом маркетинга является базой для определения финансовых результатов инвестиционного проекта.

Основная цель раздела — описание обеспеченности бизнес-плана с производственной и технологической стороны. Производственный план формируется на основе плана сбыта продукции и расчета производственных мощностей предприятия, а также прогноза производственных запасов и потерь.

Для описания структуры производственного процесса необходимы следующие данные:

структура производства;

технологическая схема;

схема распределения производственного процесса в пространстве и времени;

трудоемкость выполнения операций, тарифы по оплате труда основных производственных рабочих;

перечень исходных материалов и комплектующих изделий, их количество и стоимостные характеристики;

основные поставщики сырья, материалов, комплектующих изделий, объемы и условия поставок и т.п.

Организационный план содержит описание концепции и структуры управления инвестиционным проектом (или организационную схему по структуре предприятия), а также характеристику состава группы управления, взаимодействия подразделений между собой.

Юридический план содержит описание правовой обеспеченности проекта, определение правового статуса предприятия, ограничения по лицензированию, отметку о наличии прав собственности, условия распределения ожидаемой прибыли.

Финансовый план является итоговым разделом бизнес-плана.

Показатели финансового плана просчитываются по результатам прогноза реализации и производства продукции (т.е. планов маркетинга и производства). Этот документ обеспечивает взаимосвязь показателей развития организации с имеющимися ресурсами.

При разработке финансового плана должны быть учтены также характеристики и условия среды, в которой предполагается реализация инвестиционного проекта:

налоговая среда (перечень видов налогов, ставки налогов и сроки их выплаты, тенденции изменения);

изменение курса валют, по которым ведется расчет проекта;

дифференцированная инфляционная характеристика среды.

Одновременно с этим проводится оценка степени влияния критических факторов на финансовые результаты проекта и анализ зависимости показателей эффективности проекта от условий его реализации.

Финансовый план включает в себя следующие основные расчеты:

смету объема продаж продукции;

план прибылей и убытков (смета доходов и затрат);
баланс денежных поступлений и расходов;

плановый бухгалтерский баланс (смета активов и пассивов);

расчет безубыточности продажи товаров.

Помимо финансового плана в финансовую часть бизнес-плана входят расчеты по обоснованию стратегии инвестиций, товарноматериального обеспечения кредитов, расчеты рентабельности, оценка финансовых рисков и страхование.

По результатам расчетов проводится анализ финансовых ресурсов предприятия, и разрабатываются схемы финансирования инвестиционного проекта.

При расчете финансовых показателей бизнес-плана должны быть учтены возможные изменения рыночной ситуации. Поэтому в ходе разработки финансового плана проводят качественный и количественный анализ риска с целью определения факторов риска и этапов работ, при выполнении которых возникает риск, а также определение размера риска.

4. Планирование производственной программы предприятия

Основанием для расчета производственной программы предприятия служит потребность народного хозяйства в данном виде продукции и производственная мощность.

Производственная мощность предприятия определяется по мощности ведущих производственных цехов, установок и агрегатов, выполняющих основные технологические операции по изготовлению готовой продукции. В общем виде *мощность технологической установки или цеха* можно представить как функцию трех величин – часовой производительности аппарата в натуральных единицах измерения q , числа однотипных аппаратов n и эффективного фонда времени работы аппарата $T_{эф}$:

$$M = qn T_{эф} \quad (49)$$

В течение планового года, как правило, вводятся и выбывают производственные мощности. Поэтому, чтобы определить объем производства продукции на планируемый год, необходимо рассчитать *среднегодовую мощность* M_{Γ} . Для этого к мощности на начало года $M_{Н}$ прибавляется среднегодовая вводимая мощность $M_{ВВ}$ и вычитается среднегодовая выбывающая мощность $M_{ВЫБ}$:

$$M_{\Gamma} = M_{Н.Г} + M_{ВВ} \frac{k}{12} - M_{ВЫБ} \frac{12-k}{12} \quad (50)$$

где k – число месяцев работы в течение года

Расчет производственной мощности в периодических производствах при использовании технологически взаимозаменяемого оборудования имеет свою специфику – определяется оптимальная загрузка оборудования каждого типа.

На каждом предприятии устанавливается постоянный контроль за выполнением всех показателей плана производства продукции, работ и услуг. основные показатели производственной программы – валовой выпуск, валовая продукция, товарная продукция, реализуемая продукция, чистая продукция. В ходе контроля все показатели плана подвергаются детальному анализу. Цель анализа – выявление отклонений фактических показателей от плановых и установление причин этих отклонений. На предприятиях

анализируются выполнение плана по объему производства, ассортименту, качеству и ритмичности.

На *объем производства* продукции химических предприятий влияет прежде всего степень использования оборудования. При этом на объем производства влияют как экстенсивные (число однотипных аппаратов n и время их работы t), так и интенсивные (часовая производительность аппарата q) показатели использования оборудования.

Общее отклонение от плана выпуска продукции характеризуется *индексом*

$$I_Q = Q_1 / Q_0 \quad (51)$$

где Q_1 и Q_0 – фактический и плановый выпуск в натуральных единицах измерения.

Выпуск продукции можно представить как произведение трех величин: числа аппаратов n , времени их работы (в часах) t и часовой производительности аппарата q . Тогда:

$$I_Q = n_1 t_1 q_1 / n_0 t_0 q_0 \quad (52)$$

где индекс «1» относится к фактическим, а «0» - к плановым показателям.

Общий индекс можно разложить на три частных: индексы числа аппаратов I_n , времени их работы I_t и часовой производительности аппарата I_q . В развернутом виде:

$$I_Q = I_n \times I_t \times I_q = \frac{n_1 t_1 q_1}{n_0 t_1 q_1} \times \frac{n_0 t_1 q_1}{n_0 t_0 q_1} \times \frac{n_0 t_0 q_1}{n_0 t_0 q_0} \quad (53)$$

Частные индексы – относительные характеристики влияния тех или иных причин (*факторов*); они показывают, как изменилась производственная программа предприятия под влиянием данного фактора. Индексы позволяют дать абсолютную характеристику влияния данного фактора, для этого из числителя надо вычесть его знаменатель. Например, абсолютное изменение объема производства за счет изменения часовой производительности аппарата определяется как:

$$\Delta A_q = n_0 t_0 q_1 - n_0 t_0 q_0 \quad (54)$$

Аналогично определяется влияние изменения производительности и численности рабочих на объем производства.

Далее анализ углубляется – определяется степень выполнения плана *по ассортименту продукции*. Выполнение плана по ассортименту имеет важное значение в условиях специализации и кооперирования, когда нарушение плановой структуры выпуска продукции одним предприятием ведет к срыву выполнения производственной программы предприятиями, связанными с данным предприятием кооперацией.

План по ассортименту считается выполненным только тогда, когда выполнено задание по выпуску каждого

продукта. При определении процента выполнения плана по ассортименту в расчет принимаются фактические данные только в пределах плана.

Пример. Нефтеперерабатывающий завод выпускает дизельное топливо – летнее «Л» и зимнее «З».

Дизельное топливо «Л» получают с атмосферно-вакуумной установки перегонки. Выпуск его по плану и отчету за год – 750 тыс.т; вся продукция товарная; оптовая цена 1 т составляет 24500 руб.

На установке гидроочистки дизельного топлива получают топливо марки «З». Плановая часовая производительность установки по сырью 93 т; выход продукта с 1 т сырья 95%; простой в текущем ремонте 135 ч, в капитальном – 330 ч. Фактическая часовая производительность установки по сырью составила 94,6 т, выход продукта из 1 т сырья 97%, простои в текущем ремонте 145 ч, в капитальном – 264 ч. Оптовая цена 1 т дизельного топлива «З» - 36000 руб. На протяжении марта месяца декадные планы на установке гидроочистки выполнялись как показано в таблице.

Выполнение декадного плана ритмичности производства:

Таблица 4

Декады	Исходные данные Выпуск продукции, т		Принимается в зачет выполнения плана ритмичности, т
	план	факт	
I	18000	17000	17000
II	20000	22000	20000
III	20000	24600	20000
ИТОГО	58000	63600	57000

Определить выполнение плана по товарной продукции, ассортименту, ритмичности и выполнить пофакторный анализ.

Решение.

1. Определяем выполнение плана.

Объем производства дизельного топлива «З» по плану:

$$Q_0_{\text{«З»}} = 93 (365 \times 24 - 465) \times 0,95 = 93 \times 8295 \times 0,95 = 732,8 \text{ тыс.тн.}$$

Фактический объем производства дизельного топлива «З» за год:

$$Q_1_{\text{«З»}} = 94,6 (365 \times 24 - 409) \times 0,97 = 94,6 \times 8357 \times 0,97 = 766,3 \text{ тыс.тн.}$$

Ниже приведен расчет выполнения плана по товарной продукции и ассортименту:

Таблица 5

Расчет выполнения плана

Марка топлива	Оптовая цена за 1 т., руб.	Выпуск продукции				Выполнение плана			
		в тыс.т		в млн.руб.		по товарной продукции, %	в пределах планового ассортимента		
		план	факт	план	факт		млн. руб	%	
Л	24500	750	750	18375	18375	100	18375	100	
З	36000	732,8	766,3	26380,8	27540	104,4	26380,8	100	
ИТОГО				44755,5	45915	102,5	44755,5	100	

$$K_{\text{ритм}} = \frac{57000}{58000} \times 100\% = 98,3\%$$

Неравномерная работа снизила возможный объем выпуска продукции на 986 т ($100 - 98,3 = 1,7$; $58000 \times 1,7 : 100 = 986$).

2. Проводим пофакторный анализ изменения объема производства дизельного топлива «З».

Общее увеличение объема производства составило 33500 т ($766300 - 732900$), т.е. 4,4%.

Изменение выпуска продукции за счет изменения интенсивности работы установки:

$$\Delta Q_q = (94,6 - 93) \times 8351 \times 0,97 = 12960 \text{ т (1,73\%)}$$

Изменение выпуска продукции за счет увеличения часов эффективной работы:

$$\Delta Q_t = (8351 - 8295) \times 93 \times 0,95 = 4948 \text{ т (0,7\%)}$$

Изменение выпуска продукции за счет повышения выхода продукта из сырья:

$$\Delta Q_{\text{в.п}} = (0,97 - 0,95) \times 93,0 \times 8351 = 75590 \text{ т (1,97\%)}$$

ПЛАНИРОВАНИЕ И ОРГАНИЗАЦИЯ ОПЛАТЫ ТРУДА

1. Производственная программа развития предприятия

Производственная программа представляет собой директивный адресный плановый документ, в котором определен увязанный по ресурсам, исполнителям и срокам осуществления комплекс производственных мероприятий, позволяющий достичь намеченного объема выпуска продукции (работ). Как правило, она составляется на один календарный год.

При разработке производственной программы предприятия могут применять натуральные, условно-натуральные, трудовые и стоимостные измерители. Они позволяют вести планирование, учет и контроль себестоимости, объемов продаж, номенклатуры, ассортимента, трудоемкости выпускаемой продукции.

Натуральные и условно-натуральные измерители применимы только для однородной продукции, они характеризуют производственную специализацию предприятия и долю на рынке.

Натуральные измерители позволяют определить потребность в производственной мощности и ее использование, наиболее полно и правильно характеризуют рост производительности труда. Трудовые измерители (человеко-часы, нормо-часы) могут применяться во

внутрипроизводственном планировании, вспомогательных расчетах для оценки трудоемкости единицы продукции и производственной программы. Стоимостные измерители универсальны. В денежном выражении рассчитываются такие показатели как валовая, товарная, реализованная продукция и пр.

Объем продаж - это стоимость товаров и услуг (в текущих ценах), произведенных и реализованных предприятием за определенный период времени.

Товарная продукция – это стоимость готовой продукции, полученной в результате производственной деятельности предприятия, законченных работ и услуг, предназначенных для реализации на сторону.

Объем товарной продукции (ТП) может быть рассчитан по формуле 55:

$$ТП = Г + К + П \quad (55)$$

где Г – стоимость готовых изделий (работ, услуг), предназначенных для реализации на сторону;

К – стоимость готовых изделий для нужд капитального строительства и непромышленного хозяйства своего предприятия;

П – стоимость полуфабрикатов своей выработки и продукции вспомогательных и подсобных хозяйств, предназначенных для реализации на сторону.

Валовая продукция (ВП) характеризует весь объем выполненной работы предприятием за определенный период времени вне зависимости от степени готовности продукции и рассчитывается по формуле 56:

$$ВП = ТП + (H_k - H_n) \quad (56)$$

где H_k , H_n , - стоимость незавершенного производства на конец и начало периода соответственно.

Реализованная продукция – это произведенная и отгруженная потребителям готовая продукция в оплату которой поступили средства на расчетный счет предприятия.

Объем реализованной продукции (РП) может быть определен по формуле 57:

$$РП = ТП + (P_n - P_k) \quad (57)$$

где P_n , P_k , - стоимость остатков нереализованной продукции на начало и конец периода соответственно.

Чистая продукция (ЧП) – это вновь созданная стоимость на предприятии (формула 58).

$$ЧП = ТП - МЗ - А \quad (58)$$

где $МЗ$ – материальные затраты, $А$ – амортизационные отчисления.

$$УЧП = ТП - МЗ \quad (59)$$

где УЧП – условно-чистая продукция.

Показатели чистой и условно-чистой продукции используются для анализа структуры стоимости продукции (работ, услуг), планирования фонда оплаты труда.

Валовой оборот представляет собой сумму стоимости продукции всех подразделений предприятия, включая услуги, которые оказывают цеха друг другу.

Валовой оборот (ВО) отличается от валовой продукции тем, что включает повторный счет стоимости полуфабрикатов, подлежащих дальнейшей обработке в рамках предприятия.

$$ВО = ВП + ВЗО \quad (60)$$

где ВЗО - сумма внутривалового оборота.

Под производительностью труда понимается степень его интенсивности в сфере материального производства. При повышении производительности труда создается большее количество продукции в единицу времени и затрачивается меньше рабочего времени на производство единицы продукции.

Производительность труда может рассчитываться в целом по народному хозяйству, т.е. на макроуровне (производительность общественного труда), и по предприятию, отдельному работнику.

1. Уровень производительности труда характеризуется двумя показателями:

выработкой продукции в единицу времени (прямой показатель);

трудоемкостью изготовления продукции (обратный показатель).

Выработка (В) измеряется количеством продукции, произведенной в единицу рабочего времени или приходящейся на одного среднесписочного рабочего в год и определяется отношением нормативной (чистой, валовой, товарной, реализованной продукции) к среднесписочной численности промышленно-производственного персонала:

$$V = QT/T \quad (61)$$

где QT - объем товарной продукции; T - среднесписочная численность промышленно-производственного персонала.

В масштабе народного хозяйства уровень производительности труда (выработки) в сфере материального производства определяется отношением величины вновь созданной стоимости - национального дохода за определенный период к среднесписочной численности персонала, занятого в сфере материального производства в течение этого периода.

Трудоемкость (T_e) - это затраты рабочего времени на производство единицы продукции. Она определяется как

отношение количества отработанного времени к объему произведенной продукции ($Q_{\text{произв}}$)

$$T_e = t / Q_{\text{произв}} \quad (62)$$

где t - количество отработанного времени, чел,-ч.

2. Планирование роста производительности труда

Осуществляется путем расчета экономии затрат труда (или уменьшения численности работающих) по различным факторам.

Экономия численности работающих в результате изменения конструкции изделий определяется путем сравнения трудоемкости изделий до изменения конструкции и после него по формуле

$$A_{\text{ч}} = (T_0 - T_1) \cdot Q / F_{\text{э}} K_{\text{Вн}} \quad (63)$$

где $A_{\text{ч}}$ - экономия численности работающих;

T_0, T_1 - трудоемкость единицы продукции в норма-часах до и после внедрения мероприятия;

Q - объем производства в планируемом периоде;

K - часть календарного года с момента выпуска новых изделий;

$F_{\text{э}}$ - эффективный фонд времени работы одного рабочего;

$K_{\text{Вн}}$ - коэффициент выполнения норм.

Изменение численности работающих (Ч) в результате расширения объема кооперированных поставок:

$$\text{Ч} = (dK^{\circ} - dK_n) Q_n / B_o \quad (64)$$

где dK° , dK_n - удельный вес кооперированных поставок в отчетном и плановом периодах;

Q_n - объем производства в плановом периоде;

B_o - выработка продукции на одного работающего в отчетном периоде.

Изменение численности работающих за счет сокращения потерь рабочего времени:

$$\text{Ч} = (T d / 100) [(p^{\circ} - pn) / (100 - pn)] \quad (65)$$

где T - среднесписочная численность промышленнопроизводственного персонала;

d - удельный вес основных рабочих в численности промышленно-производственного персонала;

p° , pn - потери рабочего времени в отчетном и плановом периодах, %.

Изменение численности работающих за счет увеличения объема производства:

$$\text{Ч} = [T_{no} (Q_n - no)] / 100 \quad (66)$$

где $T_{по}$ - численность промышленно-производственного персонала без основных рабочих в отчетном периоде;

Q_p - прирост объема производства (нормативной, чистой, валовой) продукции в плановом периоде;

π - процент увеличения численности промышленнопроизводственного персонала, кроме основных рабочих, %.

Экономия численности работающих за счет внедрения новой техники и технологии:

$$Ч = 1 - \{N / [N_1 (1 + \Pi_1 - K_{к1} : 100) + N_2 (1 + \Pi_2 - K_{к2} : 100 + N_3)]\} T_o K \quad (67)$$

где N - общее число единиц оборудования в плановом периоде;

N_1 - число единиц нового оборудования;

Π_1 - процент превышения производительности нового оборудования по сравнению с действующим;

$K_{к1}$ - часть календарного года с момента применения нового оборудования и до конца года;

N_2 - число единиц модернизированного оборудования;

P_2 - процент превышения производительного модернизированного оборудования по сравнению с действующим;

$K_{к2}$ - часть календарного года с момента применения модернизированного оборудования и до конца года;

N_3 - число единиц оборудования, не подвергавшегося модернизации и замене;

T_0 - расчетная численность промышленно-производственного персонала;

K - доля рабочих, занятых на оборудовании в общей численности промышленно- производственного персонала.

Определение роста производительности труда по факторам.

При определении роста производительности труда по экономии рабочей силы первоначально устанавливается численность работающих (N_0) исходя из планового объема производства и выработки, достигнутой в отчетном периоде:

$$N_0 = Q_{пл} / B_0 \quad (68)$$

где $Q_{пл}$ - плановый объем продукции;

B_0 - выработка продукции в отчетном (базовом) периоде.

Плановый рост производительности труда ($P_{тр}$) определяется по формуле 69.

$$P_{mp} = N 100 / (N_o - N) \quad (69)$$

где N - экономия численности работающих;

N_o - расчетная численность работающих, определяемая исходя из планового объема производства и выработки в базисном периоде.

$$N = N_1 + N_2 + N_3 + \dots + N_n \quad (70)$$

где $N_1, N_2, N_3 + \dots + N_n$ - экономия численности работающих по факторам.

Рост производительности труда за счет лучшего использования фонда рабочего времени рассчитывается по формуле 71.

$$P_{mp} = (F_{э.пл} - F_{э.отч} / F_{э.отч}) 100 \quad (71)$$

где $F_{э.пл}, F_{э.отч}$ - эффективный годовой фонд времени работы одного рабочего, соответственно, в базисном и планируемом периодах, час.

Рост производительности труда в зависимости от сокращения трудоемкости изготовления продукции:

$$ДПтр = 100a / (100 - a) \quad (72)$$

где a - сокращение трудоемкости изготовления продукции, %.

Рост производительности труда в зависимости от сокращения потерь от брака:

$$АП_{mp} = [(100 - b_n / 100 - b_o)] 100 \quad (73)$$

где b_n , b_o - соответственно, потери от брака в плановом и отчетном периодах, %.

Рост производительности труда за счет увеличения объемов производства и изменения численности работников определяется по формуле

$$ДП_{mp} = [(100 + AQ) / (100 + ДТ)] \cdot 100 - 100 \quad (74)$$

где AQ - процент прироста выпускаемой продукции на предприятии в данный период; $ДТ$ - процент увеличения численности работников предприятия.

Рост производительности труда за счет увеличения удельного веса кооперативных поставок продукции определяется по формуле 75.

$$A_n T_p = (dK_1 - dK^o) / (100 - dK_1) \quad (75)$$

где dK^o , dK_n - удельный вес кооперированных поставок в отчетном и плановом периодах.

Увеличение выпуска продукции за счет роста производительности труда рассчитывается по формуле 76.

$$\Phi = (100 - ДТ) 100 / ДО \quad (76)$$

Плановая величина расходов на оплату труда, или фонд оплаты труда (ФОТ), может определяться различными способами укрупнено или дифференцировано.

Укрупнено плановый фонд оплаты труда (ФОТпл.) можно рассчитать четырьмя способами.

1. На основе норматива заработной платы на единицу продукции (работ) ($H_{з.пл.}$):

$$\Phi OT_{пл.} = ОП_{пл.} \cdot H_{з.пл.} \quad (77)$$

где ОПпл.- планируемый объем продукции в натуральном (стоимостном) выражении.

2. На основе индексов изменений средней заработной платы, объемов производства и производительности труда:

$$\Phi OT_{пл} = \Phi OT_{баз} (J_{о.п.} \cdot J_{пр.пр} \cdot J_{ср.з.пл}) \quad (77)$$

где $\Phi OT_{баз}$ – базовая величина фонда оплаты труда в предыдущем (отчетном) году;

$J_{ср.з.пл.}$; $J_{о.п.}$; $J_{пр.пр}$, - индексы изменений средней заработной платы, объемов производства и производительности труда в планируемом периоде.

3. На основе норматива прироста фонда оплаты труда за каждый процент прироста объема продукции:

$$\Phi OT_{пл} = \Phi OT_{баз} + \Phi OT_{баз} (H_{зар} K) : 100 \quad (78)$$

где K – прирост объема продукции;

$H_{зар}$ – норматив прироста заработной платы за каждый процент прироста объема продукции.

4. Исходя из численности работающих ($Ч_{\text{сп}}$) и их годовой заработной платы с доплатами и начислениями ($ЗП_{\text{год}}$):

$$ФОТ_{\text{пл}} = Ч_{\text{сп}} \cdot ЗП_{\text{год}} \quad (79)$$

При этом методе фонд оплаты труда может быть рассчитан как в целом по предприятию, так и по категориям и отдельным группам работников.

Дифференцированный (детальный) расчет планового фонда оплаты труда производится отдельно по категориям промышленнопроизводственного персонала по цехам (подразделениям), в целом по предприятию включает расчеты тарифного, часового, дневного, месячного (годового) ФОТ.

Тарифный ФОТ включает оплату труда рабочих-сдельщиков и рабочих-повременщиков.

Часовой ФОТ состоит из тарифного ФОТ и доплаты за работу в ночное время, вредность, выплаты рабочим по прогрессивным системам оплаты труда и премиальные поощрения.

Дневной ФОТ включает часовой ФОТ и предусмотренные выплаты, связанные с внутрисменными перерывами (доплаты подросткам, кормящим матерям и пр.).

Месячный (годовой) ФОТ состоит из дневного ФОТ и доплат за нерабочие дни (очередной и дополнительный

отпуска, выполнение государственных обязанностей, выходное пособие и пр.).

Фонды оплаты труда других категорий работников предприятия рассчитываются на основе средних должностных окладов и числа работников в каждой категории (группе).

Для определения расчетного показателя фонда заработной платы (ФЗП), который потребуется предприятию для выполнения производственной программы, необходимо знать списочную численность работающих по категориям, эффективный фонд рабочего времени одного среднесписочного рабочего в течение года, формы и системы оплаты труда, применяемые на предприятии, тарифные ставки и должностные оклады, системы премирования, действующие на предприятии.

Эффективный фонд времени среднесписочного рабочего (число часов его работы в течение года) определяется путем вычитания из календарного фонда времени невыходов по режиму, планируемых целодневных невыходов и планируемых сокращений смены:

$$T_{эф.чл} = [T_{кал} - (T_в + T_n + T_o + T_б + T_y + T_с)] \times T_{см} - T_{н.с} \quad (80)$$

где $T_{кал}$ – число календарных дней в году; $T_в$ – число выходных дней в году; T_n – число праздничных дней в году; T_o – среднее число дней отпуска в году; $T_б$ – число дней

неявок по болезни и по отпускам в связи с беременностью и родами; T_y – число дней неявок в связи с учебной; T_r – число дней неявок в связи с выполнением государственных обязанностей; $T_{см}$ – продолжительность смены; $T_{п.с}$ – планируемые сокращения смены кормящим матерям и подросткам.

В производствах с непрерывным режимом работы число выходных дней определяется на основании графиков сменности:

$$T_B = \frac{T_{нат}}{T_c} T_{в.с} \quad (81)$$

где T_c – период сменного оборота по графику сменности, дни; $T_{в.с}$ – число выходных дней за период сменного оборота.

Численность рабочих планируется по профессиям. Для производств с непрерывными аппаратными процессами явочная численность рассчитывается по формулам:

$$L_{яв} = n_a n_{см} / H_{обсл} \quad (82)$$

или

$$L_{яв} = H_{шт} n_{см} n_a \quad (83)$$

списочная

$$L_{сп} = L_{яв} K_{сп} \quad (84)$$

где n_a – число единиц оборудования; $n_{см}$ – число смен в соответствии с графиком сменности; $H_{обсл}$ – норма

обслуживания; $H_{шт}$ – штатный норматив рабочих; $K_{сп}$ – коэффициент списочного состава, равный

$$K_{сп} = T_{ном} / T_{эф.сп} \quad (85)$$

При периодических аппаратурных, машинных и ручных процессах

$$L_{сп} = Q / T_{эф.сп} H_{выр} K_n \quad (86)$$

или

$$L_{сп} = Q H_{вр} K'_n / T_{эф.сп} \quad (87)$$

где Q – годовой объем производства продукции, в натуральных единицах; $H_{выр}$ – норма выработки в течение 1 ч; $H_{вр}$ – норма времени на выработку единицы продукции; K_n и K'_n – коэффициент выполнения норм, причем K_n учитывает отставание норм затрат труда от фактической выработки рабочих, а K'_n – от затраченного времени на единицу продукции.

Планирование *заработной платы* включает определение ФЗП и средней заработной платы.

В состав ФЗП входят основная заработная плата, непосредственно связанная с оплатой выполняемых работ (оплата за проработанное время), и дополнительная, связанная с разными льготами, предусмотренными трудовым законодательством (оплата непроработанного времени).

При расчете ФЗП рабочих различают прямой, часовой, дневной и годовой фонды заработной платы.

Фонд прямой заработной платы представляет собой оплату труда по тарифным ставкам:

$$\Phi ЗП_{\text{прям}} = T_{\text{эф.сн}} Л_{\text{сн}} T_{\text{ст.ч}} \quad (88)$$

где $T_{\text{ст.ч}}$ – часовая тарифная ставка.

Фонд часовой заработной платы:

$$\Phi ЗП_{\text{час}} = \Phi ЗП_{\text{прям}} + Д_{\text{пр}} + Д_{\text{в}} + Д_{\text{н}} + Д_{\text{п.н}} + Д_{\text{б}} + Д_{\text{у}} \quad (89)$$

где $Д_{\text{пр}}$ – доплаты в виде премий, согласно положениям о премировании:

$$Д_{\text{пр}} = \Phi ЗП_{\text{прям}} \times X_{\text{пр}} \quad (90)$$

$X_{\text{пр}}$ – процент времени; $Д_{\text{в}}$ – доплаты за работу в вечернее и ночное время:

$$Д_{\text{в}} = T_{\text{ст.ч}} K_{\text{веч}} T_{\text{веч}} + T_{\text{ст.ч}} K_{\text{н}} T_{\text{н}} \quad (91)$$

$K_{\text{веч}} = 0,2$ и $K_{\text{н}} = 0,4$ – коэффициенты доплат за работу в вечернее и ночное время; $T_{\text{веч}}$ и $T_{\text{н}}$ – число часов работы в вечернее и ночное время; $Д_{\text{п}}$ – доплата за работу в праздничные дни:

$$Д_{\text{п}} = T_{\text{ст.ч}} T_{\text{сн}} T_{\text{п}} Л_{\text{яв}} \quad (92)$$

$Д_{\text{п.н}}$ – доплата за переработку месячной нормы времени:

$$Д_{\text{п.н}} = 0,5 T_{\text{ст.ч}} T_{\text{пер}} 12 Л_{\text{сн}} \quad (93)$$

$T_{\text{перераб}}$ – число часов переработки в месяц; 12 – число месяцев в году; D_b - доплата неосвобожденным бригадирам по установленной норме доплат к $\Phi ЗП_{\text{прям}}$; D_y – доплата за обучение учеников (по количеству учеников и нормативной оплате за каждого обученного).

Среднечасовая заработная плата:

$$Z_{\text{сч}} = \Phi ЗП_{\text{ч}} / L_{\text{сн}} T_{\text{эф.сн.ч}} \quad (94)$$

Фонд дневной заработной платы:

$$\Phi ЗП_{\text{дн}} = \Phi ЗП_{\text{ч}} + D_{\text{подр}} + D_{\text{пер}} \quad (95)$$

где $D_{\text{подр}}$ – доплата подросткам за сокращенный рабочий день:

$$D_{\text{подр}} = Z_{\text{сч}} T_{\text{сн}} L_{\text{сн}} \quad (96)$$

$T_{\text{сн}}$ – число сокращенных часов работы подростков и кормящих матерей по балансу рабочего времени одного среднесписочного рабочего; $D_{\text{пер}}$ – оплата перерывов кормящим матерям:

$$D_{\text{пер}} = Z_{\text{сч}} T_{\text{н.с}} L_{\text{с.н}} \quad (97)$$

Среднедневная заработная плата:

$$Z_{\text{сд}} = \Phi ЗП_{\text{дн}} / L_{\text{сн}} T_{\text{эф.сн.дн}} \quad (98)$$

Фонд годовой заработной платы:

$$\Phi ЗП_{\text{год}} = \Phi ЗП_{\text{дн}} + D_o + D_{\text{г.о}} + D_{\text{у.о}} + D_{\text{вых}} \quad (99)$$

где D_o – оплата очередных и дополнительных отпусков; $D_{г.о}$ – оплата дней, посвященных выполнению государственных обязанностей; $D_{у.о}$ – оплата учебных отпусков; $D_{вых}$ – выплата выходных пособий при призыве в Вооруженные силы.

Оплата отпусков всех видов рассчитывается как произведение среднедневной заработной платы на число дней отпуска и списочную численность рабочих.

Среднегодовая заработная плата:

$$Z_{сг} = \Phi ЗП_{год} + B_{ФМП} / Л_{сн} \quad (100)$$

где $B_{ФМП}$ – выплата различных вознаграждений из фонда материального поощрения.

Фонд заработной платы ИТР, служащих и МОП определяется на основании штатной численности этих категорий трудящихся и их должностных окладов.

Таблица 6

Баланс рабочего времени рабочего

Показатели	1 вар.*	2 вар.*	3 вар.*
Календарный фонд рабочего времени (T_k)	365	365	365
Выходные дни	104	91	73
Праздничные дни	10	-	-
Номинальный фонд времени ($T_{ном}$)	251	274	292
Планируемые неявки (невыходы по уважительным причинам)	41	41	41
в том числе: очередной и дополнительный отпуска	31	31	31
По болезни	5	5	5
Выполнение государственных обязанностей	2	2	2
Прочие причины	3	3	3
Эффективный фонд рабочего времени в днях ($T_{эф}$)	210	233	251
Эффективный фонд рабочего времени в часах	1680	1864	1506

1 вариант - 5-дневная рабочая неделя, 8-часовая смена, периодическое производство;

2 вариант - 4-бригадный график, 8-часовая смена, непрерывное производство;

3 вариант - 5-бригадный график, 6-часовая смена, непрерывное производство.

Пример расчета фонда заработной платы основных и вспомогательных рабочих

Часовую тарифную ставку определяем по формуле:

$$ЧТС = (РКО \times БТС + ЧТС_{дон}) \times K_{вр} \times K_{сок} \quad (101)$$

где РКО – ранговый коэффициент оплаты; БТС – базовая тарифная ставка 1 ранга; ЧТС_{дон} – дополнительная тарифная ставка БТС; K_{вр} – коэффициент учета особой вредности; K_{сок} – коэффициент учитывающий неполный рабочий день.

Премии приняты в размере 35% от тарифного фонда оплаты труда. Доплаты приняты, исходя из следующих данных:

- за ночные часы – 40% от тарифного фонда заработной платы;

- за праздничные дни – 100% от тарифного фонда заработной платы.

Расчет фонда заработной платы аппаратчика дегидратации 6 разряда:

Тарифный фонд заработной платы основных и вспомогательных рабочих рассчитывается по формуле:

$$З_{ТАРj} = T_{эф} \times ЧТС_j \times N_j \quad (102)$$

где $T_{эф}$ – эффективный фонд рабочего времени одного рабочего, $T_{эф} = 1992$ часа; $ЧТС_j$ - средняя часовая тарифная ставка соответствующих рабочих, руб./час; N_j – количество соответствующих рабочих.

$ЧТС = (2,02 \times 14,40 + 10,50) \times 1,24 \times 1,1111 = 54,54$ руб.

$ЗТАР = 1992 \text{ ч} \times 54,54 \text{ руб.} \times 6 \text{ чел.} = 651862,08 \text{ руб.}$

Расчет доплаты премиальных:

$$З_{прем} = З_{тар} \times 0,35$$

$$З_{прем} = 651862,08 \times 0,35 = 228151,73 \text{ руб.}$$

Расчет доплаты за ночные часы:

$$249 \text{ дней} \times 8 = 1992 \text{ часа.}$$

$$\text{Для 5 бригад} = 1992 / 5 = 398,4 \text{ часа.}$$

$$З_{ночные} = (Д_{ноч} \times T_{эф.ноч.} \times ЧТС \times N)$$

$З_{ночные} = (0,4 \times 398,4 \text{ ч.} \times 54,54 \text{ руб.} \times 6 \text{ чел.}) = 52148,97 \text{ руб.}$

Расчет фонд доплат за работу в праздничные дни:

$$15 \text{ дней} \times 24 = 360 \text{ часов.}$$

$$\text{Для 5 бригад} = 360 / 5 = 72 \text{ часа.}$$

$$Z_{\text{празд}} = (72 \text{ ч} \times \text{ЧТС} \times N)$$

$$Z_{\text{празд}} = (72 \text{ ч} \times 54,54 \text{ руб} \times 6 \text{ чел}) = 23561,28 \text{ руб.}$$

$$\text{Фонд доплат} = Z_{\text{празд}} + Z_{\text{ноч.}} = 23561,28 + 52148,97 = 75710,25 \text{ руб.}$$

$$Z_{\text{осн}} = Z_{\text{тар}} + Z_{\text{прем}} + Z_{\text{ноч.}} + Z_{\text{празд}} = 651862,08 + 228151,73 + 5214897 + 23561,28 = 955724,06 \text{ руб.}$$

$$Z_{\text{доп}} = Z_{\text{осн}} \times 0,1$$

$$Z_{\text{доп}} = 955724,06 \times 0,1 = 95572,41 \text{ руб.}$$

$$Z_{\text{год}} = Z_{\text{осн}} + Z_{\text{доп}}$$

$$Z_{\text{год}} = 955724,06 + 95572,41 = 1051296,47 \text{ руб.}$$

Расчет остальных производственных рабочих производится аналогично

ПЛАНИРОВАНИЕ СЕБЕСТОИМОСТИ ПРОДУКЦИИ, ПРИБЫЛИ И РЕНТАБЕЛЬНОСТИ

1. Понятие себестоимости (издержек производства)

Себестоимость - это затраты предприятия, связанные с производством и реализацией продукции.

Она показывает во что продукция обходится предприятию.

Один из очень важных показателей качества работы предприятия – любые изменения в технике организации производства в технологии производства.

Одним из основных документов себестоимости является калькуляция. Это расчет себестоимости единицы продукции. Составляется из следующих статей:

1. сырьё и основные материалы;
2. покупные полуфабрикаты;
3. вспомогательные материалы – участвуют в производстве, но в состав продукции не входят;
4. технологическое топливо – только то, которое идёт на нужды технологии;
5. технологическая энергия;

6. заработная плата производственных рабочих;

7. Страховые взносы – 30%:

8. расходы по содержанию эксплуатации оборудования;

9. цеховые расходы.

Итого: цеховая себестоимость, которая показывает во сколько продукция обошлась цеху.

10. расходы предприятия;

Итого: производственная (заводская) себестоимость – показывает во сколько продукция обошлась производству в масштабе предприятия.

11. коммерческие расходы (производственные).

Итого: полная себестоимость – все затраты предприятия.

Статья №8. Расходы по содержанию эксплуатации оборудования

1. содержание оборудования

a. зарплата вспомогательных рабочих – слесарь, наладчик, смазочник;

b. страховые взносы;

c. стоимость вспомогательных материалов.

2. ремонт оборудования

- a. зарплата ремонтных рабочих;
- b. страховые взносы;
- c. стоимость вспомогательных материалов малоценного элемента и запчастей;
- d. амортизация оборудования;
- e. прочие расходы.

Статья №9. Цеховые расходы

- 1. затраты, связанные с управлением и обслуживанием производства внутри цеха;
- 2. страховые взносы;
- 3. содержание зданий и сооружений;
- 4. ремонт зданий и сооружений;
- 5. амортизация зданий и сооружений;
- 6. охрана труда техники безопасности – спецодежда;
- 7. прочие цеховые расходы.

Статья №10. Расходы предприятия

- 1. административно-управленческие расходы:
 - a. зарплата работникам завода управления;
 - b. страховые взносы;
 - c. почтово-телеграфные расходы, командировочные, суточные.

2. общепроизводственные расходы:

а. содержание, ремонт, амортизация общезаводского значения (забор, асфальтирование территории);

б. затраты на научные исследования;

с. подготовка кадров.

3. сборы и обязательное отчисление – налоги.

Статья №11. Коммерческие расходы

1. расходы по реализации готовой продукции – погрузка, разгрузка, транспортировка;

2. затраты на маркетинг.

2. Классификации калькуляционных статей себестоимости

Все калькуляционные статьи себестоимости подразделяются на:

1. элементные – состоят из одного экономического элемента (статьи 1-7).

2. комплексные – статьи, состоящие из нескольких экономических элементов(статьи 8-11).

Также все статьи подразделяются на постоянные и переменные затраты.

1. Постоянные – затраты, приходящиеся на выпуск продукции, меняющиеся незначительно – с увеличением или уменьшением продукции (статьи 8-11).

2. Переменные – затраты, приходящиеся на весь выпуск продукции, изменяющийся в прямой пропорционально зависимости (статьи 1-7).

Кроме того все статьи подразделяются на:

1. Прямые – расходы, которые относятся на одну единицу продукции прямо, методом прямого счёта (статьи 1-7).

2. Косвенные – затраты, которые относятся к себестоимости продукции косвенным путём – пропорционально каким-либо величинам или известным прямым расходам (статьи 8-11).

В практике предприятий косвенные расходы распределяются пропорционально зарплате.

Все расходы подразделяются на

1. Основные – связаны с технологией производств (статьи 1-6).

2. Накладные – связаны с управлением и обслуживанием (статьи 7-11).

Факторы снижения себестоимости продукции

1) сокращение затрат на сырьё, материалы, топливо, энергию;

2) рост производительности труда за счёт себестоимости – меньшая зарплата на единицу продукции;

3) увеличение выпуска продукции – снижение себестоимости.

3. Планирование снижения себестоимости в зависимости от анализа факторов

Показатели себестоимости имеют существенной значение для управления производством. Контролируя себестоимость по установкам, цехам и видам продукции, добиваются совершенствования процесса производства. Снижение себестоимости продукции – основа для увеличения прибыли и повышения рентабельности работы предприятий. Для выявления резервов дальнейшего снижения себестоимости продукции и причин отклонения фактической себестоимости от плановой проводится анализ выполнения плана по себестоимости продукции.

На себестоимость продукции влияет множество факторов, как зависящих, так и не зависящих от деятельности предприятия. Не зависят от предприятия изменения цен на сырьё, тарифов на электроэнергию и перевозки, норм амортизационных отчислений. Однако большая часть

факторов зависит от предприятия, анализу их влияния и уделяется наибольшее внимание. Необходимо систематически анализировать влияние на себестоимость продукции:

- изменения расходов сырья, материалов, топлива и энергии, обусловленного изменением норм и цен;

- изменения расходов на заработную плату в связи с ростом производительности труда и средней заработной платы;

- изменения условно-постоянных расходов под воздействием изменения объема производства и общей суммы условно-постоянных расходов.

В процессе анализа себестоимости продукции необходимо выяснить, как изменяется расход того или иного элемента или статья себестоимости и как это изменение влияет на общую себестоимость натуральной единицы продукта в целом. Анализ осуществляется *методом элиминирования*, который заключается в том, что последовательно меняя один фактор (при неизменных остальных), определяют его влияние на общее явление.

Анализ себестоимости единицы продукции за счет изменения материальных расходов

Определяется сумма экономии (перерасхода) материальных затрат ΔM и процент снижения (увеличения) этих затрат $\Delta M'$:

$$\Delta M = M_1 - M_0 = \Sigma H_1 C_1 - \Sigma H_0 C_0 \quad (103)$$

$$\Delta M' = \frac{\Delta M}{M_1} 100\% \quad (104)$$

где M_1 и M_0 – материальные затраты в себестоимости продукции соответственно в плановом и отчетном периоде, руб.; H_1 и H_0 – удельные нормы расхода сырья, материалов, топлива, энергии на единицу продукции соответственно в плановом и отчетном периоде, натуральные единицы измерения (кг, т, шт, м и т.д.); C_1 и C_0 – цена на единицу сырья, материалов, топлива, энергии соответственно в плановом и отчетном периоде, руб.

Определяется влияние норм на изменение расхода материалов:

$$\Delta M_n = H_1 C_1 - H_0 C_1 \quad (105)$$

Определяется влияние цен на изменение расхода материалов:

$$\Delta M_c = H_0 C_1 - H_0 C_0 \quad (106)$$

Анализ себестоимости единицы продукции за счет изменения расходов на заработную плату

Определяется общее изменение затрат на заработную плату ΔZ в себестоимости единицы продукции и процент изменения этих затрат $\Delta Z'$:

$$\Delta Z = Z_1 - Z_0 \quad (107)$$

$$100 \Delta Z' = \frac{\Delta Z}{Z_1} \quad (108)$$

Определяется влияние изменения средней заработной платы ΔZ_{cp} на общее изменение затрат на заработную плату в себестоимости продукции:

$$\Delta Z_{cp} = Z_1 \left(\frac{Z_{cp1}}{Z_{cp0}} - 1 \right) \quad (109)$$

где Z_{cp1} и Z_{cp0} – средняя заработная плата одного основного рабочего соответственно в плановом и отчетном периоде, руб.

Влияние роста производительности труда на абсолютное изменение на заработную плату в себестоимости $\Delta Z_{п.т}$ – определяется как разность между общим изменением затрат на заработную плату в себестоимости продукции и изменением этих затрат за счет изменения средней заработной платы:

$$\Delta Z_{п.т} = \Delta Z - \Delta Z_{cp} \quad (110)$$

Анализ изменения себестоимости за счет изменения затрат, относимых к условно - постоянным (расходы на

содержание и эксплуатацию оборудования, цеховые, общезаводские, внепроизводственные расходы).

Определяется общее изменение условно-постоянных расходов в себестоимости единицы продукции ΔY и процент изменения $\Delta Y'$:

$$\Delta Y = Y_1 - Y_0 \quad (111)$$

$$\Delta Y_1 = \frac{\Delta Y}{Y_1} 100\% \quad (112)$$

Определяется влияние изменения объема производства на общее изменение условно-постоянных расходов в себестоимости продукции ΔY_Q :

$$Y_Q = Y_1 (Q_0 / Q_1 - 1) \quad (113)$$

где Q_1 и Q_0 – годовой объем производства продукции соответственно в плановом и отчетном периоде, в натуральных единицах измерения.

Влияние изменения годовой суммы условно-постоянных расходов по смете ΔY_c определяется как разность между общим изменением условно-постоянных расходов в себестоимости единицы продукции и их изменением за счет объема производства:

$$\Delta Y_c = \Delta Y - \Delta Y_Q \quad (114)$$

1. Содержание и порядок разработки плана по себестоимости.

2. Планирование прибыли и рентабельности.

Себестоимость продукции – это выраженные в денежной форме текущие затраты на производство и реализацию продукции.

Различают цеховую, производственную и полную себестоимость продукции.

Цеховая себестоимость продукции ($C_{цх}$) рассчитывается по формуле:

$$C_{цх} = MЗ + З_{пл}(1 + СВ:100) + C_{цр} \quad (115)$$

где $MЗ$ – затраты на основные материалы, сырье, покупные полуфабрикаты и комплектующие изделия;

$З_{пл}$ – основная и дополнительная заработная плата производственных рабочих;

$СВ$ – страховые взносы;

$C_{цр}$ – цеховые накладные расходы.

Производственная себестоимость продукции ($C_{пр}$) определяется:

$$C_{пр} = C_{цх} + C_{о,р} \quad (116)$$

где $C_{о,р}$ – общезаводские косвенные расходы, распределяемые пропорционально основной заработной плате рабочих или пропорционально цеховой себестоимости.

Полная себестоимость продукции ($C_{п}$) рассчитывается по формуле:

$$C_{п} = C_{пр} + C_{вр} \quad (117)$$

где $C_{вр}$ – внепроизводственные (коммерческие) расходы, связанные с реализацией продукции.

Методы калькулирования себестоимости единицы продукции. Позаказный метод используется предприятиями, выпускающими разнородную продукцию, при этом себестоимость единицы продукции рассчитывается делением затрат на количество изделий, выпущенных по данному заказу. Объектом калькулирования является отдельный заказ, выдаваемый на заранее определенное количество продукции.

Нормативный метод предполагает:

а). расчет себестоимости по нормам расхода трудовых и материальных затрат;

б). выявление отклонений от норм за рассматриваемый период;

в). расчет фактической себестоимости с учетом отклонений. При этом методе фактическая себестоимость определяется прибавлением к нормативной или вычетом из нее выявляемых отклонений.

Попередельный метод применяется на предприятиях, где продукция проходит ряд переделов, фаз, этапов, видоизменяя свое состояние.

Метод величины покрытия. Калькуляция по методу величины покрытия предполагает учет только переменных издержек на единицу товара, что позволяет упростить нормирование и планирование. В этом случае резко снижается число статей затрат. В основе калькуляции по методу величины покрытия находится расчет средних переменных затрат. На этой базе можно рассчитать среднюю величину покрытия товара, которая представляет собой цену реализации за вычетом средних переменных издержек. величиной покрытия товара называется та часть выручки от его реализации, которую предприятие, с одной стороны, использует для покрытия постоянных издержек, а с другой – по возможности для отчисления на прибыль. Использование калькуляций по методу величины покрытия дает возможность принимать более правильные решения в ассортиментной политике предприятия: обоснование включения новых изделий и снятия с производства ранее выпускавшихся.

Экономическая эффективность производства – это количественное соотношение результатов хозяйственной деятельности и производственных затрат, характеризующееся системой показателей.

Выручка от реализации продукции (ВР) является главным видом доходов от основной (производственной) деятельности:

$$BP = OP \cdot C_{ед} \quad (118)$$

где OP – объем реализации продукции в натуральном выражении;

$C_{ед}$ – цена за единицу продукции.

Прибыль (убыток) от реализации продукции (ПРП) определяется по формуле 119:

$$ПРП = ВР - ОЗ \quad (119)$$

где $ОЗ$ – общие затраты на производство и реализацию продукции.

Балансовая прибыль (БП) рассчитывается как:

$$БП = ПР + ПВ \quad (120)$$

где $ПР$ – прибыль от реализации, включает (ПРП + ПРС);

$ПРС$ – прибыль (убыток) от реализации основных средств;

$ПВ$ – прибыль (убыток) от внереализационных операций.

Чистая прибыль (ПЧ) определяется по формуле:

$$ПЧ = БП - НП \quad (121)$$

где НП – налоги и другие платежи, вносимые предприятием.

Расчет показателей рентабельности

Если прибыль выражается в абсолютной сумме, то рентабельность – это относительный показатель эффективности производства, т.к. отражает уровень прибыльности относительно определенной базы.

Существует:

Рентабельность производства (общая) характеризует прибыльность вложенных средств:

$$P = ПБ : (\Phi_{cp} + O_c) \quad (122)$$

Рентабельность продукции (Рп) характеризует эффективность затрат предприятия на производство и реализацию продукции:

$$P_{п} = (ПРП : C_{п}) 100\%, \text{ или } P_{п} = ((Ц_{ед} - C_{ед}) : C_{ед}) 100\%, \quad (123)$$

где $C_{п}$ – себестоимость реализованной продукции;

$C_{ед}$ - себестоимость единицы продукции.

Рентабельность оборотных средств ($P_{o.c}$):

$$P_{o.c} = (ПРП : O_c) 100\% \quad (124)$$

Рентабельность продаж (оборота) (P_o) определяется по формуле:

$$P_o = (ПРП : ВР) 100\% \quad (125)$$

Рентабельность капитала характеризует эффективность использования капитала, инвестированного в производство.

Например, может быть рассчитана рентабельность основного капитала ($P_{o.k.}$), рентабельность собственного капитала ($P_{c.k.}$):

$$P_{o.k.} = (ППП : ОК) 100\%; P_{c.k.} = (ППП : СК) 100\% \quad (126)$$

где ОК – величина основного капитала;

СК- величина собственного капитала.

ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ОРГАНИЗАЦИИ И ПЛАНИРОВАНИЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ ПРОИЗВОДСТВ В НЕФТЕГАЗОПЕРЕРАБОТКЕ

Приведенные в таблице 1 показатели используются для оценки экономической эффективности инновационных проектов, причем каждый из них может оценить экономические интересы любого субъекта, участвующего в проекте.

Таблица 7

Критерии и методы оценки экономической эффективности инвестиций		
Методы и критерии	Статические	Динамические
Абсолютные	Суммарный доход (поток денежной наличности) Среднегодовой доход	Чистый дисконтированный доход (Чистая текущая стоимость)
Относительные	Рентабельность инвестиций	Индекс доходности Внутренняя норма доходности
Временные	Период возврата (срок окупаемости) проекта	

Статические методы оценки экономической эффективности – это простые методы, которые используются главным образом для быстрой и приближенной оценки экономической привлекательности проектов. Они могут быть рекомендованы для применения на ранних стадиях экспертизы инновационных проектов, а также для проектов, имеющих относительно короткий инвестиционный период.

В результате проведения инновационного мероприятия мы получаем прирост добычи нефти или газа или снижение эксплуатационных затрат в этом случае

статические показатели могут быть рассчитаны следующим образом:

$$\Delta ПДН_t = \Delta B_t - \Delta Э_t - K_t - \Delta H_t \quad (127)$$

где $\Delta ПДН_t$ – прирост потока денежной наличности; ΔB_t – прирост выручки от реализации продукции в результате приведенных мероприятий K_t – капитальные вложения в разработку месторождения или организационно-техническое мероприятие в году t , $\Delta Э_{прt}$ – изменение эксплуатационных затрат, ΔH_t – изменение налоговых выплат в году t .

После расчета годовых потоков денежной наличности рассчитывается накопленный поток денежной наличности ($\Delta НПДН_t$)

$$\Delta НПДН_T = \sum_{t=0}^T (\Delta B_t - \Delta Э_t - K_t - \Delta H_t) \quad (128)$$

где T - количество лет проведения мероприятия

Среднегодовой доход ($\bar{Д}$) является усредненной величиной потока денежной наличности за время проведения мероприятия:

$$\bar{Д} = \frac{\Delta НПДН_T}{T} \quad (129)$$

Для оценки экономической эффективности инновационных проектов широко используется следующая методика.

Динамические показатели рассчитываются с помощью дисконтирования.

Дисконтированием денежного потока называется приведение его интервальных (годовых) денежных значений сальдо к их ценности на определенный момент времени, который называется моментом приведения. В качестве момента приведения (при оценке нефтегазовых проектов) чаще всего выбирается начало первого (нулевого) года расчетного периода.

В реальных экономических условиях в качестве ставки дисконтирования (нормы дисконта) предлагаются различные макроэкономические индикаторы, позволяющие оценить ее величину. В частности это может быть ставка рефинансирования, устанавливаемая Центральным Банком России, или ставка доходности по быстроликвидным и надежным ГКО. Эти показатели могут использоваться в качестве ориентира при выборе ставки дисконтирования. Так, если ставка ссудного процента выше рентабельности проекта, собственнику капитала становится выгоднее направлять свой капитал в финансовые инвестиции, а не инвестировать его в инновационные проекты.

Для учета фактора предпринимательского риска предлагается в ставку дисконтирования включать поправочный коэффициент, величина которого возрастает с ростом риска инвестирования:

$$E_{H.} = E_{H_0} + E_p \quad (130)$$

где E_{H_0} — ставка процента по безрисковым вложениям (например, в государственные ценные бумаги); E_{H_0} — рисковая премия, учитывающая рыночный риск, определяемый общим состоянием экономической конъюнктуры, а также специфический риск, определяемый характеристикой анализируемого проекта.

Для выбора величины рискованной премии целесообразно проведение предварительной классификации инвестиционных альтернатив, что дает возможность, с одной стороны, рассматривать каждый из выделенных классов капиталовложений в определенной степени независимо друг от друга, с другой, — использовать для каждого из выделенных классов определенные рискованные премии, оценивающие риск инвестирования в рамках каждого класса.

Чистый дисконтированный доход (интегральный экономический эффект) — это приведенная к начальному моменту проекта величина дохода, который ожидается после

возмещения вложенного капитала и получения годового процента, равного выбранной инвестором норме дисконта.

Чистый дисконтированный доход рассчитывается как разность дисконтированных денежных потоков, поступлений и выплат, производимых в процессе реализации проекта за весь инвестиционный период.

$$\text{ЧДД} = \sum_{t=0}^T \frac{\text{Пр}_t}{(1 + E_H)^t} - \sum_{t=1}^T \frac{\text{Ом}_t}{(1 + E_H)^t} \quad (131)$$

Или

$$\text{ЧДД} = \sum_{t=0}^T \frac{B_t - K_t - \text{Э}_{\text{пр}t} - H_t + A_t}{(1 + E_H)^t} \quad (132)$$

где Пр_t – поступления денежных средств в интервал времени t , образующих входной денежный поток; Ом_t – выплаты денежных средств в интервал времени t , образующие выходной денежный поток; T – продолжительность инвестиционного периода; E_H – ставка дисконтирования принятая для оценки инвестиционного проекта; B_t – выручка от реализации в году t , K_t – капитальные вложения в инвестиционный проект или организационно-техническое мероприятие в году t , $\text{Э}_{\text{пр}t}$ – эксплуатационные затраты (производственные) в году t без учета налогов, включаемых в состав себестоимости добываемой продукции; H_t –

налоговые выплаты в году t , A_t – амортизационные отчисления в году t .

Если величина ЧДД положительна, инвестиционный проект считается рентабельным, что свидетельствует о целесообразности финансирования и реализации проекта.

Другим важным показателем эффективности инвестиционного проекта является внутренняя норма доходности (рентабельности) (ВНД, ВНР):

$$\sum_{t=0}^T \frac{Pr_t}{(1 + \text{ВНД})^t} = \sum_{t=0}^T \frac{Om_t}{(1 + \text{ВНД})^t} \quad (133)$$

Значение этого показателя соответствует годовому проценту, который ожидается получить на вложенный в реализацию проекта капитал. В наиболее распространенных случаях (денежный поток характеризуется одним инвестиционным циклом) – это значение переменной нормы дисконта, при котором чистый дисконтированный доход обращается в ноль.

В курсовой работе рекомендуется графически отобразить ВНД.

Сроком окупаемости называют продолжительность периода от начального момента реализации проекта до момента окупаемости. Моментом окупаемости является тот наиболее ранний момент времени в расчетном периоде, после

которого накопленный дисконтированный денежный поток становится положительным и в дальнейшем остается неотрицательным (срок окупаемости с учетом дисконтирования).

Срок окупаемости (T^*) может быть определен из следующего равенства:

$$\sum_{t=0}^{T^*} \frac{B_t - K_t - \mathcal{E}_{npt} - H_t + A_t}{(1 + E_H)^t} = 0 \quad (134)$$

Индексы доходности (ИД) характеризуют «отдачу проекта» на вложенные в него денежные средства. Отдача измеряется количеством денежных единиц, получаемых на каждую вложенную денежную единицу за расчетный период реализации проекта с учетом дисконтирования[7].

Индекс доходности дисконтированных затрат – отношение суммы дисконтированных денежных притоков к сумме дисконтированных денежных оттоков.

Расчет индекса доходности дисконтированных затрат проводится по следующей формуле:

$$ИД(R) = \left[\frac{\sum_{t=0}^T B_t / (1 + E_H)^t}{\sum_{t=0}^T (K_t + \mathcal{E}_t + H_t^*) / (1 + E_H)^t} \right] + 1 \quad (135)$$

где \mathcal{E}_t – эксплуатационные затраты в году t с учетом амортизационных отчислений и налогов, включаемых в состав себестоимости получаемой продукции; H_t^* – налоги, в году t , не включаемые в состав себестоимости добываемой продукции.

Индекс доходности дисконтированных инвестиций – отношение суммы дисконтированных элементов денежного потока от операционной деятельности к абсолютной величине дисконтированной суммы элементов денежного потока от инвестиционной деятельности. Его значение равно увеличенному на единицу отношению ЧДД к накопленному дисконтированному объему инвестиций.

Расчет индекса доходности инвестиций (PI) производится по следующей формуле:

$$ИД(PI) = \left[\frac{\sum_{t=0}^T (P_t + A_t) / (1 + E_H)^t}{\sum_{t=0}^T K_t / (1 + E_H)^t} \right] + 1 \quad (136)$$

где P_t – прибыль от реализации нефти в году t .

Анализ чувствительности проекта. Поскольку проекты в НГДП имеют определённую степень риска, связанную с природными факторами и рыночными изменениями цен, то необходимо провести анализ чувствительности проекта.

Для оценки влияния основных внешних и внутренних факторов на формирование основных показателей экономической эффективности проекта анализируется изменение ЧДД по факторам:

1. Изменение добычных возможностей по скважинам.
2. Изменение цены на нефть.
3. Изменение текущих затрат.
4. Изменение капитальных затрат.

После чего строим графическую зависимость влияния этих факторов на ЧДД.

Этот график позволяет сделать вывод о том, какую степень риска имеет данный проект, и показать, может ли принести убытки проведение данного мероприятия при изменении основных факторов влияния на ЧДД.

Необходимо описать возможные экономические и производственные риски, с которыми может столкнуться планируемый к реализации проект, и ориентировочно провести их оценку.

Наиболее часто анализируемые риски:

- имущественный ущерб в результате повреждения (пожар, стихийное бедствие, авария и т.д.);
- выход из строя оборудования;
- падение продаж, связанное с падением спроса;

- невыполнение обязательств поставщиками сырья;
- инфляция;
- подорожание оборудования и т.д.

Результаты рекомендуется представить в виде таблицы 8.

Таблица 8

Оценка рисков	
Фактор риска	Меры по минимизации риска

Кроме того, необходимо провести анализ чувствительности проекта. В ходе исследования чувствительности капитального проекта обычно рассматриваются следующие параметры:

- а) физический объем продаж как результат емкости рынка, доли предприятия на рынке, потенциала роста рыночного спроса;
- б) цена продукта (услуги);
- в) темп инфляции;
- г) необходимый объем капитальных вложений;
- д) потребность в оборотном капитале;
- е) переменные издержки;
- ж) постоянные издержки;

з) учетная ставка процента за банковский кредит и др.

Существует два основных метода анализа чувствительности, которые не противоречат друг другу и поэтому могут применяться как в сочетании, так и отдельно. Это:

а) метод опорных точек (pivot points method). Он основан на отыскании такого значения показателя-фактора, при котором результирующий критерий равен нулю. Найденный таким образом критический уровень показателя-фактора сравнивается с его прогнозируемым значением. Чем меньше расхождение между критическим и прогнозируемым уровнями, тем выше чувствительность критерия по отношению к данному фактору, так как выше вероятность достижения им критической точки.

Результаты рекомендуется представить в виде таблицы 9.

Таблица 9

Результаты анализа чувствительности методом опорных точек

Фактор риска	Ожидаемое значение по проекту	Критическое значение (опорная точка)	Критическое изменение

б) метод рациональных диапазонов, или зависимостей. В этом случае выбирают определенный

диапазон изменения показателя-фактора и на этом интервале строят зависимость от него результирующего критерия (NPV).

Наиболее рисковыми в этом случае считаются параметры, по отношению к которым эластичность NPV максимальна.

Налогообложение в нефтеперерабатывающем комплексе. При расчете экономической эффективности инновационных проектов необходимо знать и учитывать расчетные ставки налогов и платежей за пользование недрами. При оценке проектов по нефтепереработке данный аспект считается наиболее актуальным.

Налогообложение сферы недропользования играет важнейшее значение с точки зрения формирования федерального бюджета и бюджетов сырьевых регионов. Налоговая система в нефтеперерабатывающем секторе оказывают значительное влияние на привлекательность отрасли для потенциальных инвесторов.

Основные виды налогов и платежей представлены в таблице 10. В таблице перечислены все виды налогов и сборов, которые обязаны уплачивать предприятия нефтегазоперерабатывающего сектора, указаны ставки данных налогов, а также налогооблагаемая база для этих налогов.

Таблица 10

**Налогообложение нефтегазового сектора России
(в соответствии с Налоговым кодексом с 1 января 2015 г.)**

Налог/сбор	Налоговая ставка	Налогооблагаемая база
Налог на добавленную стоимость (НДС)	18 %	Валовой доход, исчисляемый исходя из стоимости нефтепродуктов на узле расчета (объема нефтепродуктов, реализуемого в пределах таможенных границ РФ)
Таможенная пошлина (экспортная пошлина)	См. примечание	Объем нефтепродуктов, экспортируемых за рубеж
Налог на имущество	2,2 %	Текущая (остаточная) стоимость основных фондов
Страховые взносы на обязательное страхование	30 %	Фонд оплаты труда (ФОТ)
Страховые взносы от несчастных случаев и профзаболеваний	от 0,2 до 8,5% в зависимости класса профессионального риска, к которому относится деятельность предприятия	Фонд оплаты труда (ФОТ)
Налог на прибыль	20 %	Балансовая прибыль
Платежи за загрязнение окружающей среды	На основе единых нормативов плат за выбросы (сбросы, размещение) вредных веществ	Объемы вредного воздействия за выброс или сброс 1т (1м3) по каждому загрязняющему веществу

Примечание: * Ставки вывозных таможенных пошлин на отдельные категории товаров, выработанных из нефти, рассчитанные по формулам, установленным Правительством Российской Федерации, не должны превышать следующие размеры (в процентах ставки вывозной таможенной пошлины на нефть сырую):

1) для легких и средних дистиллятов (за исключением прямогонного бензина и бензина товарного), бензола, толуола, ксилолов, масел смазочных - 48 процентов (для всех календарных месяцев, приходящихся на период с 1 января по 31 декабря 2015 года включительно), 40 процентов (для всех календарных месяцев, приходящихся на период с 1 января по 31 декабря 2016 года включительно), 30 процентов (для всех календарных месяцев, приходящихся на период с 1 января 2017 года);

2) для прямогонного бензина - 85 процентов (для всех календарных месяцев, приходящихся на период с 1 января по 31 декабря 2015 года включительно), 71 процент (для всех календарных месяцев, приходящихся на период с 1 января по 31 декабря 2016 года включительно), 55 процентов (для всех календарных месяцев, приходящихся на период с 1 января 2017 года);

3) для бензина товарного - 78 процентов (для всех календарных месяцев, приходящихся на период с 1 января по

31 декабря 2015 года включительно), 61 процент (для всех календарных месяцев, приходящихся на период с 1 января по 31 декабря 2016 года включительно), 30 процентов (для всех календарных месяцев, приходящихся на период с 1 января 2017 года);

4) для мазута, битума нефтяного, отработанных нефтепродуктов, парафина, вазелина - 76 процентов (для всех календарных месяцев, приходящихся на период с 1 января по 31 декабря 2015 года включительно), 82 процента (для всех календарных месяцев, приходящихся на период с 1 января по 31 декабря 2016 года включительно), 100 процентов (для всех календарных месяцев, приходящихся на период с 1 января 2017 года);

5) для кокса нефтяного - 6,5 процента (для всех календарных месяцев, приходящихся на период с 1 января 2015 года);

6) для тримеров и тетрамеров пропилена - 6,5 процента (для всех календарных месяцев, приходящихся на период с 1 января 2015 года).

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Организация и планирование автоматизированного производства на нефтегазоперерабатывающих предприятиях, оборудованных автоматизированной системой технологических процессов, требует от специалистов, занимающихся этими вопросами, знаний в области экономики, менеджмента, бизнес-планирования, нормирования и статистики.

Организация и планирование производства является ключевым фактором эффективности и успешного функционирования предприятия. Поэтому представляется особо важным знание этой дисциплины и для студентов технических специальностей.

Предлагаемое учебное пособие соответствует требованиям, предъявляемым к подготовке специалистов по организации и планированию автоматизированного производства в нефтегазопереработке. Его цель – обобщить достижения мировой и отечественной науки и практики в сфере организации и планирования автоматизированных производств, оказать помощь студентам, аспирантам, молодым ученым, руководителям научно-исследовательских организаций и других структур экономики России в освоении организации и планирования автоматизированного производства в нефтегазопереработке.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. *Брениц А.Д.* Планирование на предприятиях нефтяной и газовой промышленности. М., 1989, 336 с.
2. *Дунаев В.Ф.* Экономика предприятий нефтяной и газовой промышленности: Учебник. М.: ООО «ЦентрЛитНефтеГаз», 2010, 352 с.
3. *Ермилов О.М.* Стратегия развития нефтегазовых компаний / О.М. Ермилов, К.Н. Миловидов, Л.С. Чугунов и др. М.: Наука, 1998, 624 с.
4. *Завлин П.Н.* Оценка эффективности инноваций. СПб.: «Бизнес-пресса», 2005, 120 с.
5. Налоговый кодекс Российской Федерации [Электронный ресурс]: часть вторая от 05.08.2000 N 117-ФЗ (ред. от 28.11.2015)- Режим доступа:
<http://base.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc;base=LAW;n=189365>
6. Основы менеджмента: Учебное пособие / А.Ф. Андреев, Н.В. Гришина, С.Г. Лопатина и др.; Под общ ред. С.Г. Лопатиной. - М.: Юрайт, 1999, 295 с.
7. *Павловская А.В.* Планирование на предприятиях топливно-энергетического комплекса: Учебное пособие. – Ухта: УИИ, 2002, 134 с.
8. Федеральный закон о таможенном регулировании в Российской Федерации [Электронный ресурс]: Федеральный закон от 27.11.2010 N 311-ФЗ (ред. от 13.07.2015) – Режим доступа:
<http://base.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc;base=LAW;n=178406>
9. Чичкина В.Д. Организация и планирование производства: учебное пособие. - Самара, самарский гос. техн. ун-т, 2012, 186 с.

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	3
СУЩНОСТЬ ОРГАНИЗАЦИИ ПРОИЗВОДСТВА	5
1. Производственный процесс как система. Виды производственных систем.....	5
2. Принципы организации производственного процесса.....	9
3. Типы производства и их технико-экономическая характеристика.	11
4. Формы организации производства.	13
5. Производственная структура, факторы ее определяющие	18
ОРГАНИЗАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ПРОЦЕССА НА ПРЕДПРИЯТИЯХ НЕФТЕГАЗОПЕРЕРАБОТКИ	25
ОРГАНИЗАЦИЯ ПОТОЧНЫХ МЕТОДОВ ПРОИЗВОДСТВА	37
1. Характеристика поточного производства, его признаки.	37
2. Классификация поточных линий.	39
3. Основные параметры поточной линии.	43
ОРГАНИЗАЦИЯ ТРУДОВЫХ ПРОЦЕССОВ НА ПРЕДПРИЯТИИ	51
1. Организация и нормирование труда	51
2. Эффективность повышения качества продукции.....	58
ОРГАНИЗАЦИЯ ВСПОМОГАТЕЛЬНЫХ ПРОИЗВОДСТВ И ОБСЛУЖИВАЮЩИХ ХОЗЯЙСТВ.....	63
1. Организация ремонтного и инструментального хозяйства	63
2. Организация энергетического хозяйства.	74
3. Организация транспортного хозяйства.	82
4. Организация складского хозяйства и сбыта продукции.	88
СИСТЕМА ПЛАНИРОВАНИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ	103
1. Сущность и принципы планирования	103
2. Виды планирования	106
3. Структура и основные цели бизнес-плана	108
4. Планирование производственной программы предприятия.....	114
ПЛАНИРОВАНИЕ И ОРГАНИЗАЦИЯ ОПЛАТЫ ТРУДА.....	121
1. Производственная программа развития предприятия.....	121
2. Планирование роста производительности труда	126
ПЛАНИРОВАНИЕ СЕБЕСТОИМОСТИ ПРОДУКЦИИ, ПРИБЫЛИ И РЕНТАБЕЛЬНОСТИ	143
1. Понятие себестоимости (издержек производства)	143
2. Классификации калькуляционных статей себестоимости	146
3. Планирование снижения себестоимости в зависимости от анализа факторов.....	148
ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ОРГАНИЗАЦИИ И ПЛАНИРОВАНИЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ ПРОИЗВОДСТВ В НЕФТЕГАЗОПЕРЕРАБОТКЕ	159