

Министерство образования и науки Российской Федерации
Тольяттинский государственный университет
Институт финансов, экономики и управления
Кафедра «Менеджмент организации»

ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ МЕНЕДЖМЕНТ

Электронное учебное пособие



УДК 658.5

ББК 65.291.8я73

Рецензенты:

д-р экон. наук, профессор, проф. кафедры маркетинга
и логистики Самарского государственного экономического
университета *С.В Носков*;

д-р экон. наук, профессор кафедры «Менеджмент» Поволжского
государственного университета сервиса *Н.В. Никитина*.

Авторы:

Е.А. Боргардт, С.Ю. Данилова, Н.М. Дегтярева, О.М. Сярдова.

Производственный менеджмент : электронное учебное пособие /
Е.А. Боргардт [и др.]. – Тольятти : Изд-во ТГУ, 2017. – 1 оптический
диск.

В учебном пособии представлен материал, посвященный вопросам производственного менеджмента современного предприятия, функционирующего в условиях рыночной экономики. Освещены аспекты управления и организации основного и вспомогательного производств, особенности проектирования производственных систем, производственного планирования, моделирования бизнес-процессов, бережливого производства как технологии производственного менеджмента. Эффективному усвоению материала способствуют вопросы для самопроверки и тестовые задания для самостоятельной работы.

Предназначено для студентов бакалавриата, обучающихся по направлению подготовки 38.03.02 (080200.62) «Менеджмент».

Текстовое электронное издание.

Рекомендовано к изданию научно-методическим советом Тольяттинского государственного университета.

Минимальные системные требования: IBM PC-совместимый компьютер: Windows XP/Vista/7/8; ПП 500 МГц или эквивалент; 128 Мб ОЗУ; SVGA; CD-ROM; Adobe Acrobat Reader.

Редактор *Т.Д. Савенкова*
Технический редактор *Н.П. Крюкова*
Компьютерная верстка: *Л.В. Сызганцева*
Художественное оформление,
компьютерное проектирование: *Г.В. Карасева, И.В. Карасев*

Дата подписания к использованию 06.12.2016.

Объем издания 11,1 Мб.

Комплектация издания: компакт-диск, первичная упаковка.

Заказ № 1-79-15.

Издательство Тольяттинского государственного университета
445020, г. Тольятти, ул. Белорусская, 14,
тел. 8 (8482) 53-91-47, www.tltsu.ru

Содержание

ВВЕДЕНИЕ	6
Раздел I. ОСНОВЫ ПРОИЗВОДСТВЕННОГО МЕНЕДЖМЕНТА	9
Тема 1.1. Введение в производственный менеджмент	9
Тема 1.2. Понятие «производственная система», ее особенности	17
Тема 1.3. Предприятие как объект производственного менеджмента	25
Тема 1.4. Информационное обеспечение производственного менеджмента	37
Раздел II. ПРОЕКТИРОВАНИЕ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ СИСТЕМ	52
Тема 2.1. Организационная структура управления предприятием	52
Тема 2.2. Проектирование производственных участков	81
Тема 2.3. Моделирование бизнес-процессов	94
Раздел III. ПЛАНИРОВАНИЕ В ПРОИЗВОДСТВЕННОМ МЕНЕДЖМЕНТЕ	117
Тема 3.1. Планирование материально-технического обеспечения	117
Тема 3.2. Оперативно-производственное планирование	132
Тема 3.3. Планирование производственной программы предприятия	142
Раздел IV. УПРАВЛЕНИЕ ПРОИЗВОДСТВЕННЫМИ ПРОЦЕССАМИ	168
Тема 4.1. Организация системы подготовки производства. Предпроектные исследования, их содержание	168
Тема 4.2. Управление основным производством	186
Тема 4.3. Формы организации производства	202
Тема 4.4. Управление вспомогательными цехами и обслуживающими хозяйствами предприятия	204

Раздел V. БЕРЕЖЛИВОЕ ПРОИЗВОДСТВО	224
Тема 5.1. Концепция бережливого производства	224
Тема 5.2. Инструменты бережливого производства	232
ТЕСТЫ	248
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК	268
Глоссарий	270

ВВЕДЕНИЕ

Настоящее учебное пособие «Производственный менеджмент» подготовлено в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования 080200 «Менеджмент».

Современное динамичное экономическое пространство характеризуется опережающими темпами инновационного развития, уплотнением и глобализацией информационной среды, усилением конкуренции во всех сферах экономической деятельности. Оно предопределяет коренные изменения в формировании концепций, подходов, методов управления производством. При этом модернизация производственной системы предприятия предполагает не капиталоемкий способ повышения производительности и качества всех ее параметров, а перспективный источник роста конкурентоспособности. Сама же производственная система представляет собой интегрированное образование, включающее все объекты, взаимосвязи, процессы и операции, связанные с созданием ценности для потребителя, охватывая весь воспроизводственный цикл и все факторы процесса производства. Вместе с тем необходимо выделить значимость и первостепенную роль производственного менеджмента в создании стоимости и потребительной стоимости на основе современной производственной системы. Несомненно, что современный производственный менеджмент должен использовать инновационные технологии, методы, механизмы, способы и рычаги управления. Обеспечить это можно только на основе глубоких знаний управления, организации, планирования, экономики и т. д.

Задача учебного пособия – дать целостное представление о производственном менеджменте на современном предприятии. Решению данной задачи подчинена структура учебного пособия. В нем последовательно рассматриваются вопросы статики и динамики управления, планирования, организации производства. Раскрываются и такие важные аспекты, как понятия производственной системы, роль предприятия в современной экономике, информационное обеспечение производственного менеджмента, проектирование и моделирование бизнес-процессов, виды и технологии

планирования, концепция и технология бережливого производства. Теоретические положения учебного пособия сопровождаются иллюстративным материалом, способствующим их наиболее качественному восприятию. Также представлены вопросы для самоконтроля, тестовые задания и глоссарий.

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование компетенций в соответствии с ФГОС-3.

В результате изучения дисциплины студент должен *знать*:

- формы и принципы организации производства и производственных процессов;
- особенности предприятия и его производственно-технической базы, принципы функционирования предприятия в рыночной среде;
- порядок организации производства в основных и вспомогательных цехах предприятия, в том числе основы организации материально-технического обеспечения, складского, ремонтного, энергетического и транспортного хозяйства предприятия;
- принципы производственного планирования, в том числе задачи, виды, принципы, основы бизнес- и календарного планирования на предприятии;
- методы и принципы оперативного планирования и управления производством, показатели, влияющие на производственную программу;
- особенности применения логистических методов и процедур при решении практических задач по рационализации материальных потоков;
- структуру промышленного предприятия, показатели количественной характеристики трудовых ресурсов, основы кадровой политики и управления персоналом на предприятии;

уметь:

- устранять диспропорции (узкие места) в производственном процессе, строить графики этих процессов;
- рассчитывать производственную мощность предприятия и пропускную способность различных производственных участков;
- рассчитывать производственную программу предприятия и принимать оперативные решения по ее корректировке;

- выполнять анализ процессов управления материальными потоками на предприятии, разрабатывать и реализовывать на практике способы устранения узких мест, исходя из расчета имеющихся в распоряжении и потребных материальных ресурсов;
- разрабатывать бизнес-план, выбирать источники финансирования, рассчитывать показатели коммерческой эффективности инновационных проектов, оценивать риски их реализации;

владеть:

- приемами совершенствования структуры производственных процессов и повышения их производительности;
- методами расчета производственной мощности предприятия;
- технологией принятия решений по управлению материальными потоками.

Учебное пособие включает пять разделов.

В первом разделе «Основы производственного менеджмента» рассматриваются понятие и особенности производственной системы, предприятие как объект производственного менеджмента; информационное обеспечение производственного менеджмента.

Во втором разделе «Проектирование производственных систем» рассматриваются организационная структура предприятия, моделирование бизнес-процессов.

Третий раздел «Планирование в производственном менеджменте» посвящен изучению тем «Планирование материально-технического обеспечения», «Оперативно-производственное планирование» и «Планирование производственной программы предприятия».

В четвертом разделе «Управление производственными процессами» рассматриваются вопросы управления и организации основного, вспомогательного и обслуживающего производств.

Пятый раздел «Бережливое производство» посвящен изучению концепции и технологии бережливого производства и особенностям ее использования в производственном менеджменте.

Учебное пособие завершается тестовым материалом, библиографическим списком и глоссарием.

Раздел I. ОСНОВЫ ПРОИЗВОДСТВЕННОГО МЕНЕДЖМЕНТА

Тема 1.1. Введение в производственный менеджмент

Менеджмент предприятия предусматривает управление его разносторонней деятельностью, которая имеет объединяющую часть – производство. Другие направления деятельности предприятия предназначены для обеспечения нормальной работы по производству продукции или оказанию услуг.

Производственный менеджмент (англ. *management production* – управление производством) – комплексная система обеспечения конкурентоспособности выпускаемого продукта на конкретном рынке.

Производственный менеджмент интегрирует в себе или вокруг себя все виды менеджмента: инновационный, финансовый, налоговый, маркетинговый и др. (рис. 1.1). Эффективность производственного менеджмента во многом определяется точностью прогнозов стратегических тенденций развития общества, идеологии, производственных и информационных технологий, форм интеграции, организации производства, инновационной политики и др.

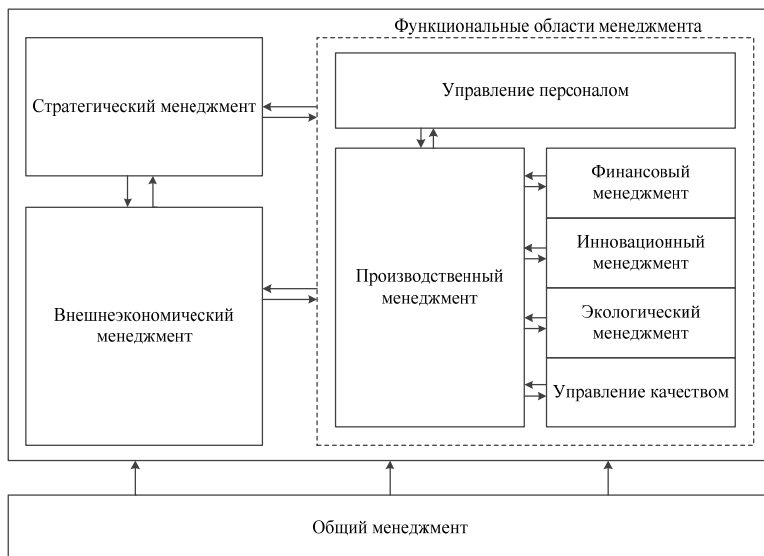


Рис. 1.1. Место производственного менеджмента в системе общего управления

Производственный менеджмент – это направление профессиональной деятельности, связанное с эффективным и рациональным управлением любым производственным процессом: создание товаров и услуг путем преобразования входов (необходимых ресурсов всех видов) в выходы (готовые товары, услуги). Управление производством и услугами обеспечивает согласованность между операциями (процессами) и выполняет общие функции, возникающие в жизнедеятельности производственной или сервисной системы в целом (рис. 1.2).



Рис. 1.2. Модель системы производственного менеджмента

Функции производственного менеджмента

Планирование – это стадия процесса управления, на которой определяются цели деятельности, средства, необходимые для достижения этих целей, а также разрабатываются наиболее эффективные методы достижения целей.

Организация – определение особых действий и ресурсов, которые будут необходимы для воплощения разработанного плана действий, а также принятия решений о распределении полномочий, обязанностей и ответственности.

Мотивация – деятельность, имеющая целью активизировать людей, работающих на предприятии, и побудить их эффективно трудиться для выполнения целей, поставленных в планах. Для этого применяются методы экономического, материального и морально-го стимулирования.

Контроль – это управленческая деятельность, задачей которой является количественная и качественная оценка работы предприятия, его подразделений и каждого работника.

Координация – центральная функция процесса управления, обеспечивающая его бесперебойность и непрерывность. Главная задача состоит в том, чтобы добиться согласованности в работе всех звеньев организации путем установления рациональных связей между ними.

Функции производственного менеджмента делятся на *тактические* и *стратегические*.

Тактические функции содержат:

- управление запасами, которое рассматривает запасы в качестве необходимого атрибута производственной системы, а управление ими – как один из элементов управления материальными составляющими производства;
- расчет необходимости в компонентах изделий, которая определяет процесс планирования на предприятии в рамках зависимого спроса;
- агрегатное планирование, позволяющее принимать решения, направленные на эффективное планирование темпов производства за определенный период в условиях колеблющегося рыночного спроса;
- составление производственного расписания на исполнительном уровне в зависимости от возникающих очередей, а также степени загрузки мощностей.

Стратегические функции включают:

- стратегию товара, которая определяет направление выбора новых товаров и своевременную модернизацию уже производящихся. Данная стратегия напрямую связана с анализом всего жизненного цикла товара и с осуществлением маркетинговых исследований;
- стратегию процесса, направленную на определение выбора способов производства товаров, резервирование и определение необходимой мощности. Под способом производства обычно подразумевают совокупность определенных технологий, средств труда, а также методов управления и организации производства. Эти составляющие во многом зависят от масштаба производства нового товара, устойчивости и повторяемости его выпуска, которые также во многом определяются во время маркетинговых исследований;
- стратегию расположения новых производств в рамках регионального аспекта с учетом выполнения требований надежности и гибкости распределительной, а также снабженческой сети, что оказывает определенное влияние на благоприятное развитие бизнеса;
- стратегию организации производства, которая определяет организационную структуру предприятия, выбор методов и форм существующей производственной деятельности, построение рабочих центров и максимально возможное обеспечение их ресурсами;
- стратегию обслуживания производства, выявляющую формы, способы организации и методы технического, складского, транспортно-обслуживания и обеспечения предприятия;
- стратегию качества, которая за последнее время приобретает все большее значение в связи с теми кардинальными изменениями, которые наблюдаются в бизнесе.

Принципы управления в производственном менеджменте

Принципы управления – это руководящие правила, основные положения и нормы поведения, которыми руководствуются органы управления в силу социально-экономических условий, сложившихся в обществе.

1. Принцип демократичного централизма – в его основу положено сочетание централизованного руководства хозяйством и самостоятельности его отдельных элементов. Необходимость централизма

определяется необходимостью соподчиненных мер воздействия для достижения целей каждой хозяйственной системы.

2. Принцип планомерности ведения хозяйства означает установление на длительный период направления, темпов и пропорций развития производства, т. е. согласование всех аспектов экономической политики вместо разрозненного их выдвижения. Выражается в том, что система управления должна быть нацелена на решение не только текущих, но и долговременных задач развития производства.

3. Принцип материального и морального стимулирования. Материальное стимулирование работников является мощным рычагом в управлении. Для каждого сотрудника важно и моральное стимулирование как средство одобрения коллектива, ощущение собственного достоинства и утверждения в нем.

4. Принцип научности управления. Каждый руководитель должен изучать и правильно применять на практике закономерности и объективные тенденции развития общества, принимать решения с учетом объективно сложившейся обстановки и результатов прогноза на будущее. Научное управление предполагает широкое применение математических методов (особенно при решении производственных задач), критическую оценку эффективности принимаемых решений, применение современных средств оргтехники.

5. Принцип ответственности: разработка положений о правах и обязанностях руководителей, должностных инструкций для исполнителей, установление материальной ответственности за упущение в работе, разработка положений о премировании и т. д.

6. Принцип правильного подбора кадров.

7. Принцип экономичности и эффективности.

8. Принцип преемственности решений. Данный принцип необходим при составлении планов, при принятии организационных решений, в кадровой политике.

Методы производственного менеджмента

Методы управления – это совокупность приемов и способов воздействия на управляемый объект для достижения поставленных организацией целей. Особенности, преимущества и недостатки методов производственного менеджмента представлены на рис. 1.3.

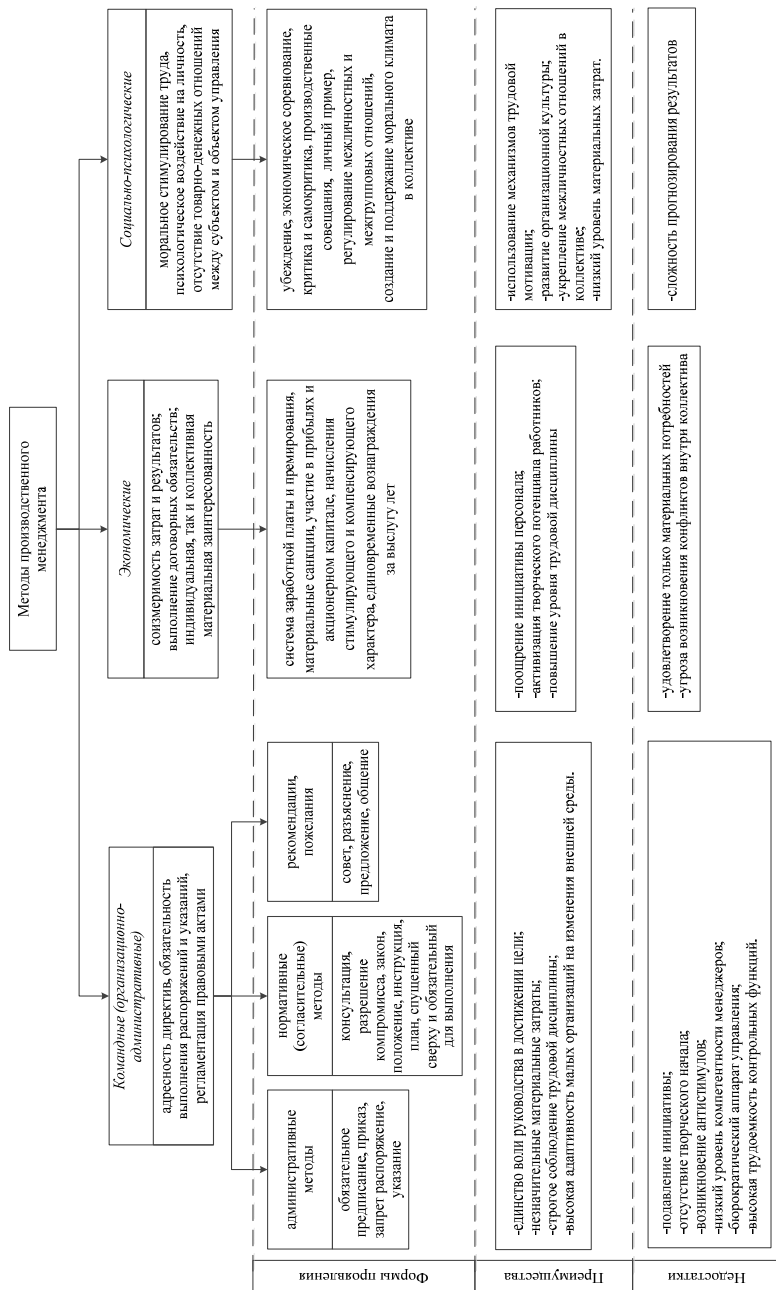


Рис. 1.3. Методы производственного менеджмента

Командные (организационно-административные) методы управления

Задача организационно-административной деятельности состоит в координации действий подчиненных. Организационно-административные методы оказывают прямое воздействие на управляемый объект через приказы, распоряжения, оперативные указания, отдаваемые письменно или устно, контроль за их выполнением, систему административных средств поддержания трудовой дисциплины и т. д. Они призваны обеспечить организационную четкость и дисциплину труда. Эти методы регламентируются правовыми актами трудового и хозяйственного законодательства.

В рамках организации возможны три формы проявления организационно-административных методов:

- административные методы (обязательное предписание, приказ, запрет, распоряжение, указание и т. п.);
- нормативные (согласительные) методы (консультация, разрешение компромисса, закон, положение, инструкция, план, спущенный сверху и обязательный для выполнения);
- рекомендации, пожелания (совет, разъяснение, предложение, общение и т. п.).

Организационно-административные методы отличает от других четкая адресность директив, обязательность выполнения распоряжений и указаний, невыполнение которых рассматривается как прямое нарушение исполнительской дисциплины и влечет за собой определенные взыскания. Директивные команды обязательны для выполнения, причем в установленные сроки, даже если это невыгодно исполнителю.

Экономические методы управления

Экономические методы управления — совокупность экономических рычагов, с помощью которых достигается эффект, удовлетворяющий требования коллектива в целом и личности в частности. Механизмы: договорной процент отчисляемой прибыли, договорная цена продукта, договорная зарплата, материальные санкции, предусмотренные договором. Отношения субъекта и объекта — товарно-денежные, характеризуются свободой субъекта и объекта,

достаточной для реализации их интересов в договорном процессе, выполнением договорных обязательств.

Социально-психологические методы управления

Социально-психологические методы представляют собой совокупность специфических способов воздействия на личностные отношения и связи, возникающие в трудовых коллективах, а также на социальные процессы в них. Они основаны на использовании моральных стимулов к труду, воздействуют на личность с помощью психологических приемов в целях превращения административного задания в осознанный долг, внутреннюю потребность человека. В качестве основных форм такого воздействия можно рекомендовать: убеждение как метод воспитания и формирования личности, экономическое соревнование, критику и самокритику, постоянно действующие производственные совещания, которые выступают как метод управления и как форма участия работников в управлении. Управленческие отношения субъекта и объекта договорные без материальной основы. Социологические исследования свидетельствуют: если успех деятельности хозяйственного руководителя на 15 % зависит от его профессиональных знаний, то на 85 % – от умения работать с людьми.

Вопросы для самоконтроля

1. Раскройте содержание понятия «производственный менеджмент».
2. Какие функции производственного менеджмента вы знаете?
В чем заключаются тактические и стратегические функции производственного менеджмента?
3. Какие принципы управления используются в производственном менеджменте, в чем их сущность?
4. Назовите три группы методов производственного менеджмента, их преимущества и недостатки.
5. В чем проявляются методы производственного менеджмента?

Тема 1.2. Понятие «производственная система», ее особенности

Формирование адекватной современным условиям производственной системы является основной целью производственного менеджмента. Актуальность данного положения определяется следующими факторами:

- опережающие темпы развития инновационной среды;
- глобализация и уплотнение информационного пространства;
- усиление конкуренции производств техники и технологий;
- ограниченность ресурсов, необходимых для производства.

Рассмотрение производственной системы предполагает определение её категорий; выделение объекта и субъекта управления, взаимосвязей и взаимодействий внутри системы и с внешней средой; определение «входа» – «выхода» системы и содержания обратной связи.

Система – совокупность избирательно вовлеченных (взаимосвязанных) элементов, взаимодействующих для достижения заданного полезного результата.

Элемент – простейшая неделимая часть системы, обладающая определенными свойствами и предназначенная для достижения локального (промежуточного) результата, способствующего достижению общей цели. Деление системы на элементы условно и зависит от цели изучения объекта как системы. Систему можно расчленить на элементы различными способами в зависимости от формулировки цели и ее уточнения в процессе исследования.

Подсистема – часть системы, представляющая собой совокупность взаимосвязанных элементов и выполняющая определенную самостоятельную функцию, которая необходима для достижения цели функционирования системы.

Связь системы – взаимодействие некоторых множеств подсистем и элементов системы между собой, содействующее или препятствующее получению системой желаемого результата в процессе ее функционирования. Связь обуславливает возникновение и сохранение свойства органической целостности системы и характеризуется направлением, силой и характером (или видом).

Структура системы (от лат. «structure» – строение, расположение, порядок) – совокупность образующих систему элементов и устой-

чивых связей между ними. Структура системы отражает наиболее существенные связи между подсистемами и элементами, которые слабо зависят от изменений во внешней среде и тем самым обеспечивают существование системы и сохранение ее целостности и основных свойств.

Система находится в постоянном взаимодействии с внешней средой. Внешняя среда системы – некоторое множество элементов системы более высокого уровня, которые не входят в нее, но изменение состояния которых влияет на функционирование системы и достижение ею заданного результата (цели) (рис. 1.4).

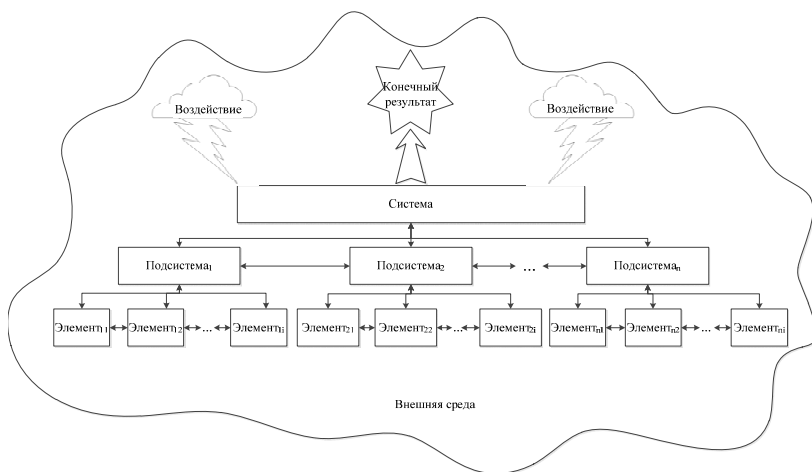


Рис. 1.4. Модель системы

Объектами производственного менеджмента являются производство и производственные системы. Производственные системы (ПС) – особый класс систем, состоящих из работников, орудий и предметов труда, а также других элементов, необходимых для функционирования системы, в процессе которого создаются продукция или услуги.

Производственные системы – тип сложных (целенаправленных функциональных самоорганизующихся) систем, состоящих из независимой (доминирующей) организационной и подчиненных ей (зависимых) социальной и технической составляющих, которые

способны в процессе функционирования изменять свое поведение и организационную структуру для достижения заданной цели в условиях изменчивости среды.

Главной отличительной особенностью производственных систем является наличие (в дополнение к управленческой функции) и преобладание целенаправленного процесса организации (самоорганизации), характер и скорость которого обусловлены состоянием внешней среды. Данный подход открывает новые возможности перед организационным проектированием предприятий (организационной системотехникой), поскольку позволяет в будущем перейти от директивного проектирования организаций к самоорганизации производственно-экономических систем посредством управляемого информационного взаимодействия в процессе ауто- и мультидиалога субъектов, решающих задачи управления. Этим достигается синхронизированная выработка управляющих (проектных) решений в режиме реального времени, в основе которой лежит опережающее видение результата. Различия между социотехническими и организационно-техническими системами будут отчетливо проявляться в условиях перехода от массового товарного производства к постиндустриальной экономике. В последней преобладающую роль играют интеллектуальные способности и знания персонала организаций, принадлежащие ему «на правах собственности», т. е. являющиеся неотделимыми от людей нематериальными факторами (средствами) производства. При этом значимость материальных факторов производства в успехе организаций будет неуклонно снижаться, сводя к минимуму значение функции директивного управления как таковой. С другой стороны, значение процесса организации (самоорганизации) субъектов как носителей интеллектуальных способностей и знаний будет неуклонно возрастать (рис. 1.5).

В состав ПС любого уровня иерархии (предприятие, цех, участок, рабочее место) традиционно включают следующие ресурсы:

- *технические* (особенности производственного оборудования, инвентаря, основных и вспомогательных материалов и т. п.);
- *технологические* (гибкость технологических процессов, наличие конкурентоспособных идей, научные заделы и др.);

- *кадровые* (квалификационный, демографический состав работников, их способность адаптироваться к изменению целей ПС);
- *пространственные* (характер производственных помещений, территории предприятия, коммуникаций, возможность расширения и пр.);
- *информационные* (характер информации о самой ПС и внешней среде, возможность ее расширения и повышения достоверности и т. п.);
- *финансовые* (состояние активов, ликвидность, наличие кредитных линий и пр.).



Рис. 1.5. Производственная система

Каждый из указанных видов ресурсов представляет собой совокупность возможностей ПС для достижения своих целей.

Производственная система определяется её структурой. Структура производственной системы определяется составом и взаимосвязями ее элементов и подсистем, а также связями с внешней средой. Различают пространственную (расположение элементов системы в пространстве) и временную (последовательность изменения состояния элементов и системы в целом во времени) структуры производственных систем. Они тесно взаимосвязаны и взаимозависимы. В зависимости от цели и анализа производственная система может быть представлена различными структурами, например, структурой основных фондов, структурой кадров, производственной структу-

рой и т. п. Целостность производственной структуры является одним из ее основных свойств.

Производственные системы описываются следующими характеристиками.

Состояние – это мгновенная фотография, «срез» системы в ходе ее функционирования или развития, это множество существенных характеристик (параметров и показателей), которыми система обладает в данный момент времени.

Поведение – последовательность изменений состояния системы, обусловленная ее способностью переходить из одного состояния в другое. Этим понятием пользуются, когда неизвестны закономерности переходных процессов из одного состояния в другое. Функционирование любой системы в пространстве и времени характеризуется некоторой совокупностью ее состояний (поведением), которые могут быть описаны в определенной системе координат определенной системой параметров и показателей как некая траектория движения системы.

Равновесие – это способность системы в отсутствие внешних возмущающих воздействий (или при постоянных воздействиях) среды сохранять неизменным свое состояние неограниченное время. При этом система может переходить из одного состояния равновесия в другое под действием среды (входных сигналов) или в силу внутренних причин.

Устойчивость – это способность системы переходить в новое состояние или возвращаться в прежнее состояние равновесия после того, как она была из этого состояния выведена под влиянием воздействий среды.

Рассмотрим свойства производственной системы.

Органическая целостность – свойство системы, заключающееся в разделении функций между элементами и усложнении связей между ними, в результате которых система приобретает новые свойства, превосходящие в совокупности сумму свойств ее отдельных элементов. В результате взаимодействия всех составляющих систему ресурсов получают новые свойства, которыми каждый отдельный вид ресурса не обладает. Так, нельзя своевременно вывести на нужный сегмент рынка товар, отвечающий его требованиям, не располагая

соответствующими ресурсами всех видов: возможностями применяемого оборудования и используемой технологии, квалификационными возможностями кадров и т. п. И наоборот, каждый отдельный ресурс не может раскрыться полностью вне связи с другими ресурсами: возможности, которыми располагают станки, не могут быть реализованы без соответствующей квалификации работников, без применения соответствующих основных и вспомогательных материалов, без требуемых характеристик производственных помещений. Для обозначения общенаучного понятия (свойства) органической целостности можно использовать термины «эмерджентность», «интегративность». Термин «эмерджентность» означает несводимость целого к простой сумме его частей. Термин «интегративность» часто употребляют как синоним целостности. Однако им подчеркивают интерес не к внешним факторам проявления целостности, а к более глубоким причинам формирования этого свойства и, главное, — к его сохранению в условиях неоднородности и противоречивости взаимодействующих элементов системы. Интегративными называют системообразующие (системоохраняющие) факторы, важными среди которых являются единство целей элементов и системы и расширение ее функционально-структурных возможностей.

Иерархичность организации — свойство систем, проявляющееся в том, что каждая система является подсистемой другой, более сложной системы, а ее подсистемы и элементы при определенных условиях также могут рассматриваться как системы более высокого уровня для нижних уровней иерархии систем.

Реакция на воздействие среды выражается возникновением внутри системы информации об изменении параметров среды, информация отражает взаимодействие систем и их элементов (материальных тел, вещества и энергии).

Функциональная избыточность элементов — способность системы сохранять частичную работоспособность (обеспечивать необходимый уровень надежности) при отказе отдельных элементов и подсистем.

Ритмичность функционирования — характер взаимодействия систем (объектов, явлений и процессов) и их элементов. Свойство ритмичности позволяет системам различной природы синхронизи-

ровать (гармонизировать) процессы своего функционирования как на уровне подсистем и элементов, так и на уровне иерархий систем.

Автoreгуляция – свойство систем поддерживать относительное динамическое постоянство состава и свойств элементов, связей, а также устойчивость основных параметров их функционирования в различных условиях среды.

Преемственность (наследственность) – свойство систем, основанное на преемственности (наследственности) информации о составе и строении существующих и предшествующих поколений систем (наследственная информация, или генотип).

Рост и развитие (эволюция) – необратимые качественные изменения систем (объектов, явлений и процессов) живой и неживой природы, вследствие которых меняются их состав и структура (содержание и форма).

Итак, производственная система – это сложная искусственная открытая развивающаяся социально-экономическая система, основной целью которой является удовлетворение через результаты своей производственной деятельности актуальных потребностей общества или целевых групп потребителей.

К основным подсистемам производственной организации можно отнести производственную подсистему, подсистему управления, подсистему снабжения МТР и сбыта продукции, подсистему технического обслуживания производственного процесса.

Производственные системы имеют ряд особенностей, которые отличают их от систем других классов. Наиболее существенные из них следующие:

- *результативность* – способность создавать продукцию или услуги, необходимые народному хозяйству и населению. Она обеспечивается организацией производственной системы;
- *полиструктурность* – одновременное существование в них взаимопереплетающихся подсистем, где каждый элемент системы одновременно входит в несколько подсистем и функционирует в соответствии с их требованиями;
- *открытость*, проявляющаяся не только в материальном, энергетическом обмене, но и в обмене информацией;

- *сложность*, обусловленная ее основными элементами (работники, орудия и предметы труда); целенаправленностью, полиструктурностью, открытостью, альтернативностью связей, большим количеством осуществляемых в системе процессов;
- *разнообразие*, характеризующееся такими понятиями, как специализация, концентрация, пропорциональность отдельных частей системы и подсистем, прямоточность производственных процессов, ритмичность частичных производственных процессов, вид продукции, серийность производства. Эти особенности во взаимосвязи и взаимообусловленности определяют рациональность форм организации производственных систем и их подсистем;
- *надежность* – устойчивое функционирование, способность к локализации в сравнительно небольших частях системы отрицательных последствий стохастических возмущений, происходящих как внутри системы, так и во внешней среде. Надежность системы обеспечивается внутрисистемными резервами, системой управления и кооперацией с другими производственными системами;
- *гибкость* – возможность приспособлять производственные системы к изменяющимся условиям внешней среды, прежде всего через улучшение выпускаемой продукции. Обеспечивается свойствами элементов системы и внутрисистемными резервами;
- *управляемость* – допустимость временного изменения процесса функционирования в желательном направлении под влиянием управляющих воздействий. Обеспечивается внутрисистемными резервами и расчленением системы на относительно независимые подсистемы, а также ограничением размеров системы;
- *долговременность* – способность производственной системы в течение длительного времени сохранять результативность.

Вопросы для самоконтроля

1. Дайте определение понятию «производственная система». Опишите её состав и структуру.
2. Какими характеристиками описывается производственная система?
3. Какие ресурсы включает производственная система?

4. Перечислите свойства производственных систем. В чем их сущность?
5. В чем заключается особенность производственных систем?

Тема 1.3. Предприятие как объект производственного менеджмента

Выделение в производственной системе объекта управления предполагает более конкретное рассмотрение понятий «организация» и «предприятие».

Организация – систематизированное, сознательное объединение действий людей, преследующее достижение определенных целей. Организация, которая имеет обособленное имущество и отвечает им по своим обязательствам, может от своего имени приобретать и осуществлять гражданские права и нести гражданские обязанности, быть истцом и ответчиком в суде, признается юридическим лицом. Юридическими лицами могут быть организации, определившие извлечение прибыли в качестве основной цели своей деятельности (коммерческие организации) либо не имеющие своей целью извлечение прибыли и поэтому ничего не распределяющие между участниками (некоммерческие организации).

Предприятием как объектом прав признается имущественный комплекс, используемый для осуществления предпринимательской деятельности. Предприятие в целом или его часть могут быть объектом купли-продажи, залога, аренды и других сделок, связанных с установлением, изменением и прекращением вещных прав. В состав предприятия как имущественного комплекса входят все виды имущества, предназначенного для его деятельности, включая земельные участки, здания, сооружения, оборудование, инвентарь, сырье, продукцию, права требования, долги, а также права на обозначения, индивидуализирующие предприятие, его продукцию, работы и услуги (коммерческое обозначение, товарные знаки, знаки обслуживания), и другие исключительные права, если иное не предусмотрено законом или договором.

Предприятие – это самостоятельный, организационно обособленный хозяйствующий субъект, который производит и реализу-

ет продукцию, выполняет работы промышленного характера или предоставляет платные услуги. Любое предприятие является юридическим лицом, имеет законченную систему учета и отчетности, самостоятельный бухгалтерский баланс, расчетный и другие счета, печать с собственным наименованием и товарный знак (марку).

Полная или частичная хозяйственная обособленность предприятия означает, что ему принадлежит установленной величины основной и оборотный капитал; оно выявляет окончательные финансовые результаты своей деятельности (прибыли или убытки); имеет возможность в тех или иных пределах самостоятельно распоряжаться финансовыми ресурсами (чистой прибылью, накопленной амортизацией, кредитами); обладает расчетным счетом в банке (в том числе и валютным) и целостной системой бухгалтерского учета и отчетности.

Основой производственно-технического единства предприятия является комплекс взаимосвязанных и взаимодополняющих производств, составляющих вместе единое целое. Для них характерна общность потребляемых сырья, материалов и услуг, технологических процессов, осуществляющих их переработку, и, соответственно, — общность готовой продукции.

Организационно-административная самостоятельность предприятия проявляется в том, что оно представляет собой замкнутую систему организационно-административных отношений и связей. В центре ее стоит руководитель, который в пределах своих полномочий принимает самостоятельные решения относительно механизма и результатов функционирования предприятия и деятельности персонала.

Предприятие представляет собой производственную систему, следовательно, обладает всеми ее признаками.

Первый признак — наличие цели функционирования предприятия, что придает смысл его существованию, определенность и направленность действиям его членов, сплачивает и объединяет их в повседневной жизни, служит ориентиром для их личных задач.

Вторым признаком организации можно считать наличие в ней некоторого числа участников, которые, дополняя друг друга, объединяя свои усилия, помогая друг другу, обеспечивают реализацию ее цели. Такое единство действий членов организации достигается наличием внутреннего координирующего центра (в крупных органи-

зациях центров может быть несколько, один из которых – главный, а остальные периферийные, подчиняющиеся ему). Центр придает организации стабильность, устойчивость внутренним и внешним связям, что представляется важным условием ее нормального функционирования и развития; существование центра представляет собой ее *третий, важнейший признак*.

Четвертым признаком организации является координация всех ее внутренних процессов на основе принципа саморегулирования. Сущность саморегулирования состоит в том, что организационный центр на основе имеющейся информации самостоятельно принимает решения, касающиеся внутренней жизни организации, и координирует действия ее членов.

Пятым признаком организации можно считать ее обособленность, наличие границ, отделяющих ее от внешнего окружения, в том числе от других организаций.

Наконец, *шестой признак* – организационная культура, представляющая собой совокупность норм поведения, традиций, символов – всего того, что отличает данную организацию от других. Организационная культура формируется постепенно, и в этот процесс вносит вклад каждый из членов организации. В то же время посредством целенаправленного воспитания и обучения она прививается новичкам, одновременно обогащаясь теми полезными для организации элементами, которые привносят новые сотрудники.

Любое предприятие может быть представлено как открытая система, встроенная во внешний мир. На входе организация получает ресурсы из внешней среды, на выходе она отдает ей созданный продукт.

Поэтому жизнедеятельность организации состоит из трех основополагающих процессов:

- получение сырья или ресурсов из внешнего окружения;
- изготовление продукта;
- передача продукта во внешнюю среду.

Эти три процесса являются жизненно важными для организации. Если хотя бы один из процессов прекращается, организация далее уже не может существовать. Ключевая роль в поддержании баланса между этими процессами, а также в мобилизации ресурсов организации на их осуществление принадлежит менеджменту.

Виды моделей

Каноническая модель (рис. 1.6) включает три элемента: процесс (производственная или сервисная операция); внешнюю среду; входы (ресурсы) и выходы (продукция) процесса. Каноническая модель определяет структуру объекта управления и характеризует его связи со средой, которые осуществляются через входы и выходы управляемой системы. Объектом управления являются операционные подразделения, ответственные за выпуск товаров и предоставление услуг. Это структурные элементы – производства, отделения, цехи, отделы, участки, лаборатории, группы исполнителей, а также процессы – исследование, разработка, испытание, производство, сбыт продукции и услуг, обеспечение организации ресурсами. Внешняя среда в этой модели не структурируется.



Рис. 1.6. Каноническая модель организации

Кибернетическая модель (рис. 1.7) позволяет разделить описание производства или сервиса предприятия на две составляющие.

1. Входы в кибернетическую модель представлены в виде вектора входных переменных $X(t)$ в каждый момент времени. Составляющие вектора входных переменных $X(t)$ характеризуют прежде всего совокупность всех видов ресурсов, используемых в объекте.

2. Выходные параметры описывает вектор $Y(t)$. Составляющие данного вектора соответствуют виду выпускаемой продукции и оказываемых услуг.

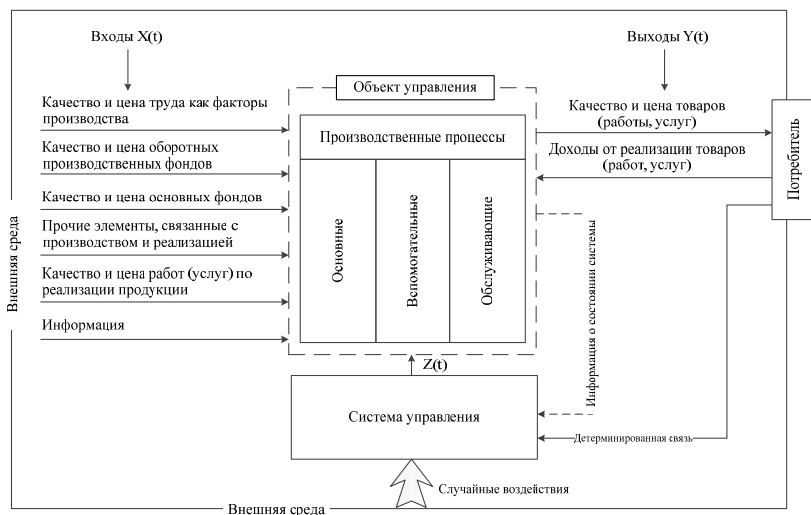


Рис. 1.7. Кибернетическая модель организации

Параметры управляющих воздействий описывает вектор $Z(t)$. Это приказы, распоряжения, технические и экономические условия производственных или сервисных процессов, нормы, стандарты и др. Параметры $Z(t)$, характеризующие условия протекания процесса, несут в себе стабилизирующие и дестабилизирующие действия.

Система управления – это совокупность подразделений, образующих в соответствии с иерархией объекта управления и его функциями управляющие подсистемы, наделенные определенными правами, решающие задачи и выполняющие конкретные функции для достижения общих целей.

Система управления обрабатывает информацию, поступающую из внешней среды и от объекта управления, и вырабатывает решение – управляющее воздействие на объект управления $Z(t)$. Решения относятся к планированию производственных мощностей, диспетчеризации, управлению материально-производственными запасами, контролю качества и др.

Важными понятиями, характеризующими кибернетическую модель, являются понятия прямой (командной) и обратной связи между системой управления и процессом производства или оказания услуги.

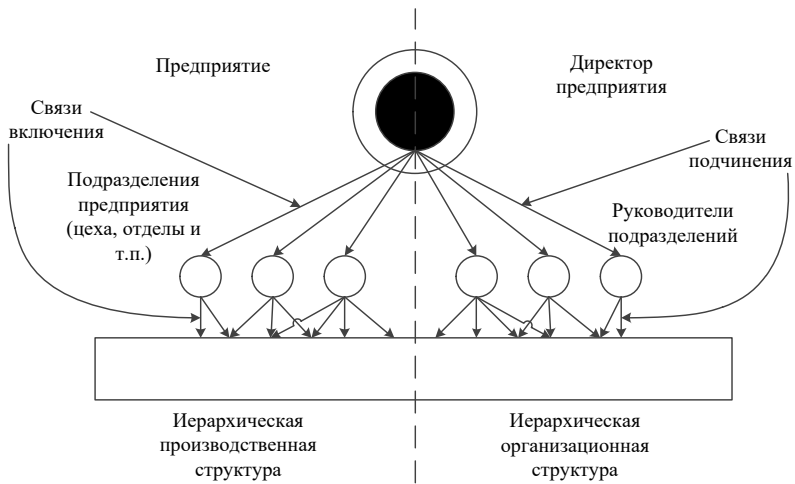


Рис. 1.8. Иерархические модели организации

Структура процесса производства и система управления могут быть представлены в виде *иерархических моделей* (рис. 1.8): иерархической производственной структуры (узлы – элементы предприятия – подразделения; дуги – связи включения), иерархической организационной структуры (узлы – линейные руководители; дуги – связи подчинения).

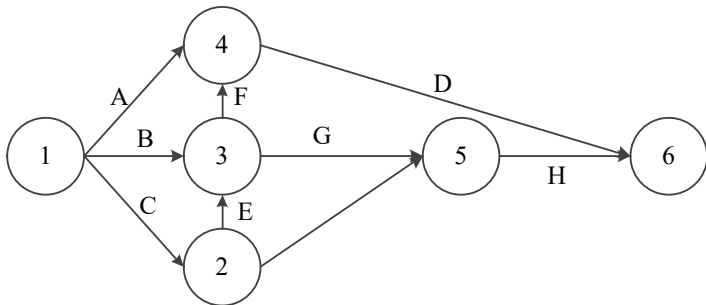


Рис. 1.9. Сетевая модель организации

Сетевая модель (рис. 1.9) характеризует структуру процесса производства. Элементами сети являются работы (исследовательские, экспериментальные, конструкторские, производственные, финансо-

вые, сбытовые, транспортные, управленческие и др.), изображаемые в виде стрелок или дуг. Их конечные результаты (события) изображаются в виде узлов сети. Сетевая модель используется для оценок стоимостных, временных и технических характеристик процесса.

Производственная и экономическая деятельность предприятия определяет сущность процесса и его функционирования, результатом которого являются выпуск и реализация продукции по договорам. Для устойчивого развития предприятия необходимо системное управление его деятельностью. Рассмотрим последовательность функционирования и преимущества такой системы. Основными блоками системы управления организацией являются управление стратегией, управление изменениями, управление процессами, управление результатом (рис. 1.10).

Формирование стратегии фирмы – первый этап. На основе стратегического анализа выделяются ключевые цели деятельности, обеспечивающие реализацию миссии предприятия. В результате оценки собственных сильных и слабых сторон в сравнении с конкурентами определяется перечень ключевых направлений работы, необходимых для совершенствования и достижения поставленных целей. По каждой цели устанавливается количественный измеритель эффективности – показатель деятельности.

Следующим важным моментом является организация работы и взаимодействия служб компании между собой, клиентами и контрагентами. Для этого нужно, во-первых, определить требуемые результаты и ответственных за их получение. Во-вторых, построить порядок формирования и передачи документов, информации, товарно-материальных ценностей (ТМЦ); установить алгоритм действий менеджеров и специалистов по продаже автомобилей, оказанию услуг, выполнению работ. Другими словами, надо описать технологию работы, в которой каждому ответственному будет понятно, за что он отвечает и что ему необходимо делать, чтобы достичь требуемых результатов.

С помощью выделения и регламентации процессов, а также общих стратегических задач технология работы закрепляется в организационно-функциональной структуре, регламентах и инструкциях.

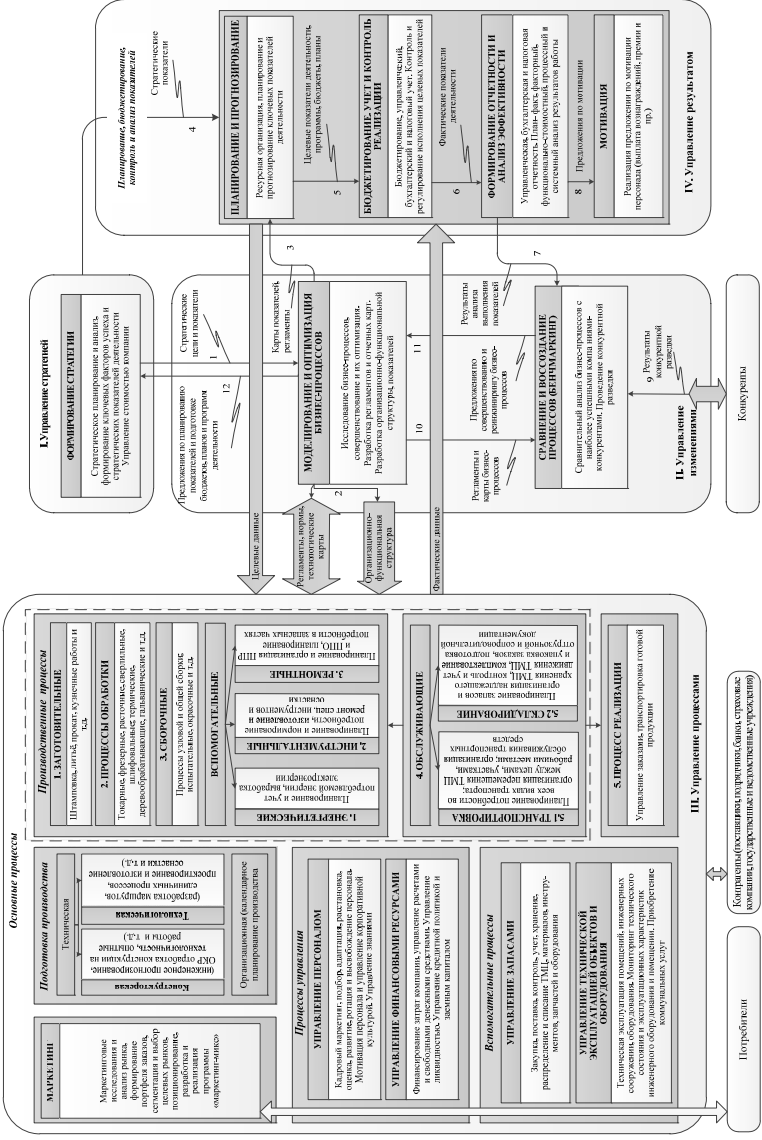


Рис. 1.10. Процессная модель управления предприятием

По степени влияния на прибыльность и стоимость предприятия можно выделить три группы процессов. Первая группа – основные процессы, которые непосредственно воздействуют на добавленную стоимость и качество обслуживания клиентов. Ко второй группе относятся вспомогательные процессы, которые обеспечивают нормальное функционирование процессов первой группы. Третья группа – процессы управления.

Производство выступает как ядро, созданное на основе рационального сочетания во времени и пространстве средств, предметов и самого труда, обеспечивающее при экономически обоснованном ведении производственного процесса его эффективное функционирование. Как объект управления производство является динамично развивающейся системой, указанные элементы которой взаимосвязаны и взаимозависимы. Они требуют четкого и целенаправленного взаимодействия с внутренней и внешней средой каждого подразделения.

Структура определяется содержанием системы, т. е. процессами, протекающими в ней. Следовательно, основным процессам создания продукции должны соответствовать структурные подразделения производства, в которых они будут осуществляться.

Основное производство на предприятии образуют подразделения машиностроительного профиля, специализирующиеся на выполнении литейных, кузнечных работ (заготовительные процессы), работ по механической, термической и другим видам обработки деталей (процессы обработки), а также работ по сборке изделий (сборочные процессы).

Подразделения (цехи) основного производства связаны и взаимодействуют с инструментальными, ремонтно-механическими и энергетическими цехами вспомогательного производства (вспомогательные процессы). Движение предметов труда в процессе производства и хранение ТМЦ обеспечиваются транспортным и складским хозяйствами (обслуживающие процессы).

Таким образом, объектами производственного менеджмента на предприятии являются подразделения основного и вспомогательного производств, а также производственные процессы по изготовлению продукции и техническому обслуживанию производства.

Организационные типы производства и их технико-экономические характеристики

Тип производства как наиболее полная организационно-экономическая характеристика определяется широтой номенклатуры и объемом выпускаемой продукции, особенностями технологических процессов и структурой предприятия, формами и движениями предметов труда в производстве.

Существуют три основных типа производства – единичное, серийное и массовое.

Основным показателем, характеризующим тип производства, является коэффициент закрепления операций K_3 (табл. 1.1), который рассчитывается по формуле

$$K_3 = \frac{\sum_i K_{oni}}{K_{p.m}},$$

где K_{oni} – число различных технологических операций, выполненных или подлежащих выполнению в течение месяца; $K_{p.m}$ – число рабочих мест.

Таблица 1.1

Коэффициент закрепления операций по типам производства

	Массовое	Крупносерийное	Среднесерийное	Мелкосерийное	Единичное
K_3	1...3	4...10	11...20	21...40	больше 40

Единичное производство характеризуется самой широкой номенклатурой продукции и малым объемом. Большинство изделий, выпускаемых заводом, никогда не повторяются. К этому типу относятся экспериментальные цехи и участки, а также заводы, изготавливающие уникальное, крупногабаритное оборудование по индивидуальному заказу. Цехи строятся по технологическому принципу. Участки создаются по группам оборудования, преобладают универсальное оборудование, оснастка и инструмент. Пооперационная технология отсутствует, разрабатывается только маршрут прохождения изделия по цеху; большой удельный вес пригоночных работ; преобладают рабочие-универсалы самой высокой квалификации. Вид движения предметов труда последовательный. Время цикла и себестоимость продукции максимальные. Самая низкая производительность труда.

Серийное производство включает три подтипа – мелкосерийное, среднесерийное и крупносерийное.

Мелкосерийное по своим организационным характеристикам мало чем отличается от единичного. Изделия выпускаются малыми сериями, повторяемость нерегулярная, постоянно осваивается выпуск новой продукции. На период выпуска серий изделие закрепляется за отдельными участками, цехами и рабочими местами.

Среднесерийное производство характеризуется постоянством, большой номенклатурой изделий, выпускаемых в значительных количествах с заранее известной регулярностью.

Рабочие места профилируются на изготовление однородной продукции.

Запуск изделия в производство осуществляется партиями. Вид движения – параллельно-последовательный. Цехи основного производства специализируются по технологическому принципу, а участки в цехах – по предметно-замкнутому принципу. В наличии – большое количество одно- и многопредметных линий, применяются специальные оснастка и оборудование, разрабатывается пооперационная технология. Преобладают рабочие средней квалификации. Относительно низкая себестоимость продукции и более короткий цикл производства. Заводы имеют более развитую и совершенную инфраструктуру с полным циклом производства. К такому типу относят заводы, выпускающие сельскохозяйственную технику, станкостроительные, заводы уникального оборудования.

Крупносерийное производство имеет характеристики массового типа производства. Изделия выпускаются крупными сериями в больших объемах. Основная номенклатура предприятия выпускается непрерывно и постоянно. Специализируется, как правило, на изготовлении комплектующих изделий, поставляемых на сборочные заводы.

Массовое производство характеризуется стабильностью выпуска постоянной номенклатуры продукции в больших количествах, вся номенклатура изделий выпускается непрерывно и параллельно. Участки поточные, автоматические линии специализируются по предметно-замкнутому принципу. Применяются специальное оборудование, оснастка и инструмент. Оборудование расставлено по ходу технологических процессов. Вид движения – параллельный

с поштучной передачей от операции к операции. Самый непродолжительный производственный цикл. Рабочие низкой квалификации, применение труда высококвалифицированных наладчиков. Полная механизация и автоматизация. Самая низкая себестоимость продукции и высокая производительность труда. Массовое производство в чистом виде не применяется и сочетает элементы гибкого и массового производства.

Сравнительная характеристика основных типов организации производства представлена в табл. 1.2.

Таблица 1.2

Сравнительная характеристика типов организации производства

№ п/п	Показатели	Тип организации производства		
		массовое	серийное	единичное
1	Номенклатура продукции	Узкая	Ограниченная	Широкая
2	Специализация рабочих мест	За каждым рабочим местом закрепляется одна постоянная операция	За каждым рабочим местом закрепляется периодически повторяющаяся операция	Операции за рабочим местом не закрепляются
3	Тип оборудования	Специализированное	Специализированное и универсальное	Универсальное
4	Вид движения предметов труда с операции на операцию	Параллельный	Параллельно-последовательный	Последовательный
5	Себестоимость единицы продукции	Низкая	Средняя	Высокая
6	Соответствие спросу	Низкое	Среднее	Высокое
7	Персонал	Рабочие невысокой квалификации	Преимущественная численность рабочих средней квалификации	Преимущественная численность высококвалифицированных рабочих-универсалов

№ п/п	Показатели	Тип организации производства		
		массовое	серийное	единичное
8	Оперативно-производственное планирование и управление	Централизованное внедрение АСУП	Централизованное	Децентрализованное
9	Контроль качества	Высокий уровень автоматизации	Автоматизация	Возможна автоматизация
10	Унификация и стандартизация	Высокий уровень	Унификация конструкций деталей и изделий	Высокий уровень унификации конструкций деталей и изделий

Вопросы для самоконтроля

1. Дайте определение понятию «организация».
2. В чем заключается отличие понятия «организация» от понятия «предприятие»?
3. Какими признаками обладает предприятие? Раскройте их сущность.
4. Какие организационные модели вы знаете? В чем их особенности?
5. Опишите организационные типы производства и назовите их технико-экономические характеристики.

Тема 1.4. Информационное обеспечение производственного менеджмента

Понятие и необходимость информационного обеспечения

Переход общества к постиндустриальной эпохе и наукоемким технологиям вводит в активный оборот информационные ресурсы и еще более повышает требования к квалификации труда специалистов. Но именно информация дает возможность рационально распоряжаться всеми иными видами ресурсов. Интенсивное использование информации позволяет значительно снизить материалоёмкость и энергоёмкость продукции, изменить требования к кадровому потенциалу организации.

Информация — главный ресурс роста производительности предприятия, поскольку именно она позволяет:

- устанавливать стратегические цели и задачи предприятия и использовать открывающиеся возможности;
- принимать обоснованные и своевременные управленческие решения;
- координировать действия разрозненных подразделений, направляя их усилия на достижение общих поставленных целей.

На любом предприятии должна систематически вестись работа в следующих направлениях:

- выявление проблем и определение информационных потребностей;
- отбор источников информации;
- сбор информации;
- обработка информации и оценка ее полноты и значимости;
- анализ информации и выявление тенденций в избранных сферах;
- разработка прогнозов и альтернатив поведения предприятия;
- оценка альтернатив различных действий, выбор стратегии и принятие управляющих решений для реализации стратегических планов.

Информация является предметом труда работников управления, поэтому сам процесс управления по своей сущности представляет собой преобразование информации: управленческие воздействия — это информационный процесс особого рода. В теории информации математически доказано, что существует некий минимальный объем информации, без которого эффективное управление невозможно. Причем чем более разнообразной может быть реакция объекта управления на управленческое воздействие, тем больше информации поступает субъекту управления по каналам обратной связи. Применительно к предприятию это означает: чем более изменчива экономическая среда, чем сложнее внутреннее устройство самого предприятия — тем больше информации нужно для эффективного управления. Поэтому управлять, не владея информацией, сегодня невозможно. Информационное обогащение современного бизнеса — его наиболее характерная черта. Выигрывает тот, кто эффективнее собирает, обрабатывает и использует информацию об открывающихся возможностях.

Согласно современным оценкам, менеджер в своей деятельности играет три информационных роли:

- приемника информации;
- распространителя информации;
- профессионального представителя во внешнем мире.

Информация — это совокупность сведений, уменьшающих степень неопределенности. Поэтому информация, которая собирается для обработки и анализа, а затем поставляется руководству организации, должна отвечать ряду требований (рис. 1.11).



Рис. 1.11. Качественные характеристики информации

Релевантными для принятия управленческого решения можно считать только те сведения, которые непосредственно связаны с данным решением:

- условия, в которых принимается решение;
- целевые критерии;
- набор возможных альтернатив (какие решения в принципе можно принять);
- последствия принятия каждой из альтернатив (что произойдет, если будет принято то или иное решение).

Система информационных потоков

Информационные потоки – это физическое перемещение информации от одного сотрудника предприятия к другому или от одного подразделения к другому. Цель работы с информационными потоками – оптимизация деятельности предприятия. А.М. Карминский и П.В. Нестеров в своей книге «Информатизация бизнеса» выделяют следующие потоки информации.

Внешняя деловая среда (или макросфера) – совокупность экономических и политических субъектов, действующих за пределами предприятия, и отношения, складывающиеся между ними и предприятием. Отношения определяют взаимодействие между предприятием, его реальными и потенциальными клиентами, а также конкурентами.

Внутренняя деловая среда – это отношения в коллективе, определяющие насыщенность информационных и интенсивность коммуникационных потоков, а также знания, закладываемые и порождаемые в производстве.

Классификация источников информации представлена на рис. 1.12.

С точки зрения менеджмента система информационных потоков – это сумма потоков информации, которая позволяет предприятию вести финансово-хозяйственную деятельность. Цель создания системы – обеспечение методической и информационной поддержки принятия решений по ключевым финансово-экономическим вопросам высшим руководством и менеджерами среднего звена предприятия. Информация может быть ранжирована по уровням управления (рис. 1.13).



Рис. 1.12. Источники информации



Рис. 1.13. Схема ранжирования информации в системе управления

Взаимодействие информационных потоков при решении задач оперативного и тактического управления описывается схемой, представленной на рис. 1.14. Основой такой системы являются:

- доставка данных и информации аналитического и сводного характера как из внутренних, так и из внешних источников для проведения экономических и финансовых оценок, сопоставления планов;

- разработка моделей и составление прогнозов в бизнесе;
- формирование во взаимодействии с руководством системы информационных, финансовых, математических и эвристических моделей экономических и управленческих процессов.

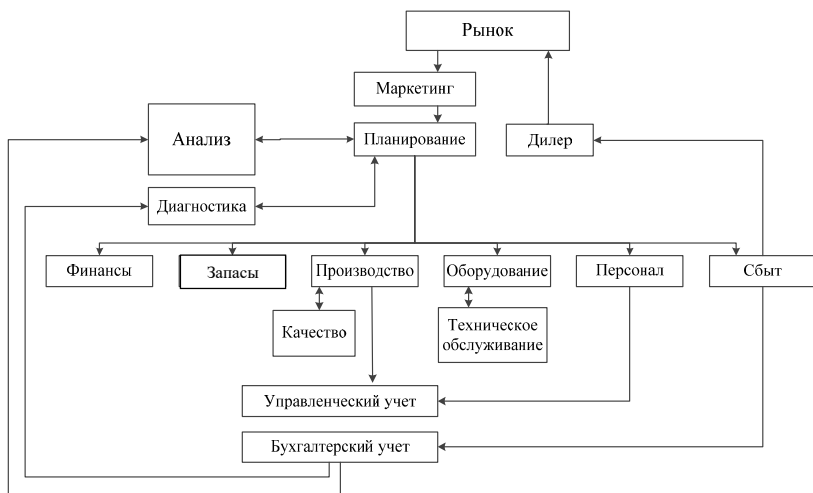


Рис. 1.14. Структурная схема взаимодействия информационных потоков при решении задач оперативного и тактического управления

Управление современным предприятием требует все большей оперативности. В период быстрых изменений на рынке, более короткого цикла обращения продукции и услуг, изменчивости потребительского спроса важна комплексность информационной базы для принятия оперативных и стратегических решений и контроля над их выполнением.

Политика предприятия в области развития информационных технологий (рис. 1.15) включает:

- стандарты предприятия в области информационных технологий и смежных областях;
- стандарты разработки информационных систем;
- единую информационно-технологическую платформу;
- формирование базовых элементов единого информационного пространства.



Рис. 1.15. Формирование корпоративной информационной системы

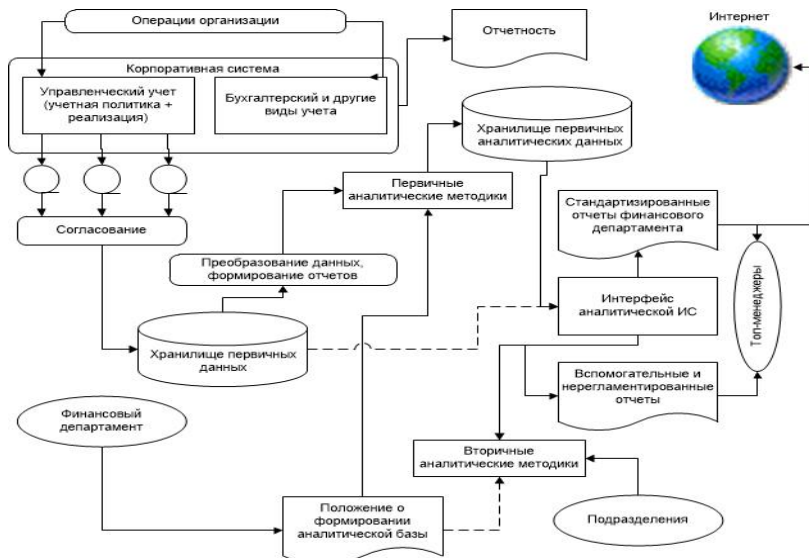


Рис. 1.16. Структура единого информационно-аналитического пространства

Под единым информационно-аналитическим пространством понимается совокупность методических, организационных, программных, технических и телекоммуникационных средств, обеспечивающих оперативный доступ к любым информационным ресурсам предприятия в пределах компетенции и прав доступа специалистов (рис. 1.16).

К базовым элементам единого информационного пространства относятся:

- единая система нормативно-справочной информации на базе утвержденных стандартов;
- корпоративное хранилище данных, предназначенное для сбора, хранения и обработки данных, выполнения аналитических запросов к детализированным;
- единая система электронного документооборота;
- информационная поддержка функций организационно-распорядительного документооборота.

Модель корпоративной информационной системы представлена на рис. 1.17. Целевая область применения и функциональность корпоративной информационной системы определяются следующими условиями:

- обеспечение возможности поэтапного наращивания производительности и функционального состава системы;
- наличие развитой технической архитектуры построения информационной системы, обеспечивающей возможность решения функциональных задач и взаимодействия с любыми другими системами;
- обеспечение полноты, комплексности, целостности и непротиворечивости используемых данных за счет использования общих информационных объектов при взаимодействии процессов в едином информационном пространстве;
- обеспечение возможности интеграции с другими информационными системами и программными продуктами, в том числе с системой бухгалтерского учета;
- обеспечение распределенной работы пользователей, находящихся на территориально разобщенных объектах, в единой интегрированной информационной среде;
- обеспечение формирования управленческой отчетности и внешней отчетности;

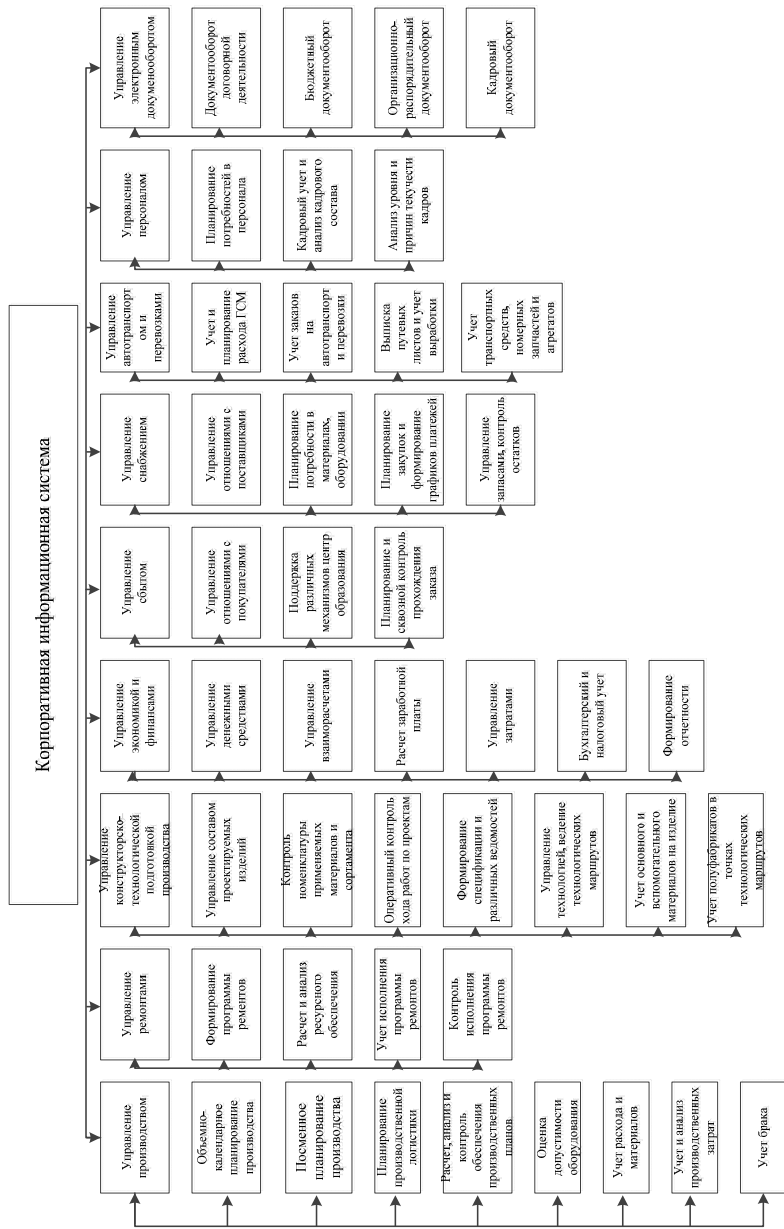


Рис. 1.17. Модель корпоративной информационной системы

- обеспечение возможности тиражирования проектных решений системы на всех потенциальных объектах внедрения за счет использования тиражных программных продуктов, характеризующихся развитой функциональностью и современными технологическими решениями;
- обеспечение устойчивости и высокой производительности системы в режиме промышленной эксплуатации программно-аппаратного комплекса;
- наличие на предприятии (или возможность привлечения со стороны) квалифицированного персонала в области развития и эксплуатации информационных систем;
- обеспечение эволюционного развития и внедрения информационных систем; обеспечение информационной безопасности.

Система поддержки принятия решений (СППР)

С информационной точки зрения стержнем является система поддержки принятия решений (СППР) – своеобразная надстройка над оперативными информационными системами, используемыми на предприятии. Цель разработки и внедрения СППР – информационная поддержка оперативных возможностей и комфортных условий для высшего руководства и ведущих специалистов при принятии обоснованных решений, соответствующих миссии предприятия, а также его стратегическим и тактическим целям.

Основой такой системы являются:

- доставка данных и информации аналитического и сводного характера как из внутренних, так и из внешних источников для проведения экономических и финансовых оценок, сопоставления планов, разработки моделей и составления прогнозов в бизнесе;
- формирование во взаимодействии с руководством системы информационных, финансовых, математических и эвристических моделей экономических и управленческих процессов.

Концептуально решение поставленной проблемы должно базироваться на обеспечении доступа к данным и информации и формировании адаптивной системы моделей бизнеса. При этом необходимо обеспечить:

- доступ к данным внутренних и внешних источников информации, использующих серийно выпускаемые базы данных;

- управление данными и информацией в разнородных (многоплатформенных) комплексах, что позволяет обеспечить их открытость;
- хранение данных и информации в унифицированных форматах, пригодных для дальнейшего анализа, синтеза и представления, включая модели «что ..., если ...»;
- анализ и синтез финансовой и экономической информации, моделирование состояний, процессов и условий;
- представление информации в виде диаграмм, графиков и географических карт в форме, интуитивно понятной и удобной руководству для выработки решений.

Использование современных методов сбора, обработки, хранения, анализа и представления информации для подготовки управленческих решений является одним из важнейших рычагов развития бизнеса.

К основным финансово-экономическим задачам СППР относятся:

- анализ состояния и прогноз тенденций бизнеса и рыночной конъюнктуры, планирование бизнеса и управление его развитием;
- контроллинг финансового состояния предприятия и планирование его развития, в том числе:
 - стратегическое планирование; тактическое и оперативное планирование; среднесрочное управление портфелем активов и пассивов; анализ и оценка инвестиционных проектов и составление бизнес-планов;
 - анализ и распределение инвестиционных ресурсов по проектам и подразделениям;
 - выработка оптимальных стратегий повышения доходности и ликвидности, управление системным и кредитным рисками;
 - анализ деятельности предприятия по параметрам риск/доходность / ликвидность в разрезе центров ответственности; анализ и прогноз текущей ликвидности предприятия; внутренний аудит;
- состояние производства, обслуживания клиентов, смежных организаций и сотрудников филиальной сетию;
- общеэкономическое положение отрасли в сопоставлении с макроэкономическими показателями развития мировой экономики, экономики России в целом и с показателями других отраслей.

Состояние и прогнозирование отдельных рынков и услуг

Координированное решение перечисленных выше задач предполагает наличие серьезной информационной поддержки, некоторые функции которой рассмотрим ниже.

Основные функции системы поддержки принятия решений

При формировании информационных хранилищ как базы СППР необходимо предварительно обследовать потенциально интересные внутренние и внешние источники информации, оценить потенциальный объем и содержание переносимых в информационное хранилище сведений, определить требования к структуризации информации и возможности ее поддержания.

Доставка информации из внешних и внутренних источников может осуществляться по выделенным каналам, глобальным электронным сетям коммерческого или общего назначения, по корпоративным и локальным компьютерным сетям. Для работы с бумажными документами целесообразно использовать современные технологии формирования электронных копий для последующего их использования в рамках электронного архива, анализа неструктурированной и слабоструктурированной информации по запросу пользователя. При распределенной архитектуре предприятия и его информационных ресурсов обычно предусматривается возможность получения информации из различных территориально разнесенных источников.

Управление информацией. Исходные данные, поступающие в систему из различных источников, как правило, фильтруются. В частности, могут присутствовать следующие этапы преобразования данных:

- проверка корректности внутренней непротиворечивости данных, безопасности внесения данных и функционирования системы в целом;
- приведение к общему формату в соответствии с принципом интегрированности данных и информации;
- фильтрация и агрегирование данных;
- исключение дублирования данных;
- датирование данных (обязательное внесение временной метки в соответствии с принципом историчности).

Для управления информационным хранилищем и его модификацией целесообразно предусмотреть возможность описания различных структур данных (создание и ведение метабазы) как администратором системы, так и конечным пользователем, причем структура данных, видимая с места конечного пользователя, должна быть настраиваема и на конкретную группу пользователей, и на конкретную решаемую задачу.

Хранение информации. Информационное хранилище должно быть построено с учетом предметной ориентации данных, их историчности, интегрированности и неизменяемости во времени. Данные в информационном хранилище структурируются благодаря использованию структурных настроек в метаданных с учетом уровня их агрегирования.

Под агрегированием данных понимается использование механизмов получения системы взаимосвязанных данных различного уровня детализации, например по времени (час, день, неделя, месяц, квартал, год), по региону (отделение, район, город, республика, страна), по подразделению предприятия и т. д.

Для экономии времени пользователя может быть организовано многоуровневое хранение информации. При этом сохраняются как некоторые детальные, так и агрегированные данные. Ввиду сложности многоуровневой структуры информационного хранилища необходимо поддерживать его целостность, т. е. соответствие данных вышележащих уровней нижележащим, а также детальным данным — данным оперативных и других внешних систем.

Для описания правил функционирования информационного хранилища, ведения журнала операций и реализации доступа к информации требуются развитые программные средства ведения метабазы и поддержания целостности метаданных. Особое значение как в целом для системы подготовки принятия решений, так и для каждой из рассматриваемых автономных задач в рамках многоуровневой организации хранения информации имеет адекватное отражение имеющихся в распоряжении и потенциально доступных данных при описании и согласовании структуры данных и метаданных. Описание указанных структур должно опираться на внутренние стандарты документооборота и представления информации в организации.

Анализ информации. Как известно, мало собрать информацию и организовать ее хранение, главное — уметь эффективно пользоваться ею.

Основными потенциальными пользователями информационных хранилищ являются среднее и высшее звено управления, системные аналитики. Только небольшая часть их аналитических потребностей может быть предварительно сформулирована, регламентирована и документирована. Поэтому особое место в их работе отводится вопросам анализа, в том числе математической поддержке подготовки принятия решений.

Современные информационные системы поддерживают интерпретацию информации как совокупности данных о бизнес-объектах. Это чрезвычайно удобно для непрофессиональных пользователей ЭВМ, так как подобные средства позволяют аналитику, а тем более менеджеру воспринимать модель данных в виде списка знакомых и естественных для него объектов, таких как «Клиенты», «Договоры», «Оплата труда» и др. В то же время более квалифицированный пользователь имеет возможность, описав с помощью встроенного механизма формирования запросов новые функции и представления, сохранить их для использования коллегами.

Особо следует отметить, что аналитиков интересуют не только и не столько одномерные (одноаспектные) запросы, сколько сложные запросы с несколькими аспектами анализа и множественными связями. Например, в запросе могут быть наложены ограничения на временной период, перечень продуктов и услуг, подвергающихся анализу, региональные ограничения и т. п. Несмотря на то что подобные запросы могут быть описаны заранее, делать это не всегда удобно из-за непредсказуемости и множественности запросов. Кроме того, наиболее интересным эффектом от аналитических инструментов является прогноз на будущее и наличие механизмов моделирования по схеме «что ..., если ...». Именно на эти возможности и ориентированы многие программные продукты, появившиеся на рынке в последнее время.

Представление информации — один из наиболее существенных факторов всей концепции СППР. Высшее руководство предприятия зачастую видит только этот компонент информационной систе-

мы, поэтому успех СППР во многом связан не только с содержанием, но и с возможностями изобразительного ряда для представления результатов анализа и моделирования, будь то в электронной или бумажной форме. Обеспечение удобства использования информационно-аналитической системы во многом зависит от предоставленных пользователю средств интерактивного общения. Этим определяется потребность в разработке специальных средств общения конечного пользователя с информационно-аналитической системой, получившей название пользовательского интерфейса (менеджера/аналитика).

Вопросы для самоконтроля

1. Дайте определение понятию «информационное обеспечение».
2. Назовите основные группы источников информации. Раскройте их содержание.
3. Опишите структуру единого информационного пространства.
4. Чем определяется область применения и функционирования корпоративной информационной системы?
5. Что такое СППР? На чем они основаны и в чем их предназначение?

Раздел II. ПРОЕКТИРОВАНИЕ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ СИСТЕМ

Тема 2.1. Организационная структура управления предприятием

Глобализация и интеграция в мировое экономическое пространство предъявляют новые требования к процессам, протекающим на предприятии, вызывают усиление и усложнение его экономической деятельности, резкое повышение удельного веса финансово-экономических функций управления. Рыночная деятельность предприятия как открытой системы предполагает адаптацию к изменениям как окружающей микро- и макросреды, так и внутренних подсистем. Способность предприятия своевременно реагировать на возмущение внешней среды во многом определяется успешностью функционирования организационной структуры управления. По составу структура должна быть ориентирована на обеспечение эффективности деятельности не только в текущем периоде, но и в долгосрочной перспективе, поскольку в условиях рынка главной целью становится обеспечение устойчивого развития предприятия.

Организационной структурой управления называют состав, соотношение, расположение и взаимосвязь отдельных подсистем предприятия. Она направлена прежде всего на установление четких взаимосвязей между отдельными подразделениями предприятия, распределение между ними прав и ответственности.

Основываясь на теории Дж. Гелбрейта, можно определить формирование организационной структуры как нахождение наиболее эффективного сочетания организационных переменных. Таким образом, можно говорить о высокой степени соответствия теоретических основ построения и совершенствования организационных структур управления, разработанных представителями различных школ менеджмента. Элементы организационной структуры управления представлены на рис. 2.1.

Тем не менее с развитием системного представления об организации и управлении предприятием, распространением информационных технологий, повышением степени ориентации производителей на удовлетворение потребностей клиентов и изменения

требований появилась необходимость в переопределении принципиальных основ формирования и совершенствования организационных структур в целях осуществления эффективного управления.

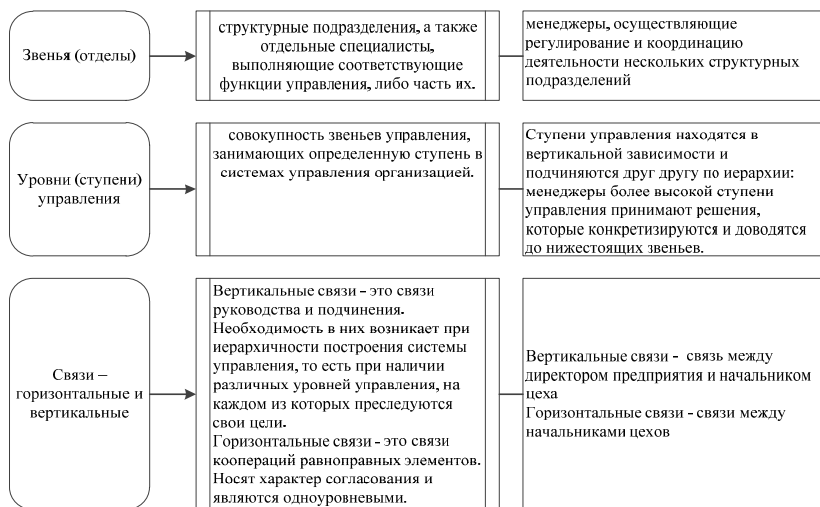


Рис. 2.1. Элементы организационной структуры управления

На основании проведенного анализа принципов управления, сформулированных представителями различных школ и ставших основой соответствующих теоретических подходов к построению организационных структур, можно выделить следующие общие принципы, определяющие нормы и правила создания структуры управления, позволяющие осуществить рациональное распределение и использование ресурсов:

- разделение труда и специализация;
- департаментизация, группировка однородных задач в рамках структурных подразделений и кооперация;
- связи и координация;
- масштаб управляемости и контроля;
- власти и ответственности, определяющие причинно-следственные связи между ответственностью и полномочиями, распределение прав;
- иерархия организации и ее звенность;

- принцип скалярной цепи;
- принцип единоначалия;
- формализация отношений между сотрудниками и правил управления;
- соотношения централизации и децентрализации;
- дифференциация и интеграция;
- регламентация всех видов деятельности.

Важным фактором, определяющим организационную структуру управления, является целеполагание. Цели деятельности оказывают решающее влияние на процессы, протекающие на предприятии, состав элементов и на организационную структуру. Цели определяют номенклатуру и уровень желаемого качества выпускаемой продукции, объемы производства, уровень финансовых показателей и т. д. На базе общих целей предприятия разрабатывается комплекс задач, определяющих виды деятельности по достижению этих целей. Организационная структура управления должна отражать все необходимые виды деятельности. Закрепление видов деятельности за определенным структурным подразделением осуществляется в результате горизонтального и вертикального разделения труда. Причем в зависимости от состава целей и других факторов организационные звенья специализируются на выполнении однородных функций, выпуске одного вида продукции, обслуживании группы потребителей, завоевании определенного рынка, решении проблем, осуществлении конкретных проектов и т. д. Изменение в целях организационной системы является важным фактором, вызывающим необходимость развития организационной структуры. Причем возможно как прямое воздействие данного фактора на структурные параметры, так и косвенное влияние через изменение процессов и элементов.

Основными факторами, определяющими тип, сложность и иерархичность (число уровней управления) организационной структуры управления, являются:

- масштаб производства и объем продаж;
- номенклатура выпускаемой продукции;
- сложность и уровень унификации продукции;
- уровень специализации, концентрации, комбинирования и кооперирования производства;

- объем информационных потоков, сложность информационного обеспечения производства и управления;
- международная интегрированность предприятия (предприятие как часть структуры мирового холдинга) и др.

Поскольку предприятие представляет открытую систему, встроенную во внешнюю среду, то оно подвержено ее постоянному воздействию, следовательно, проектирование структуры невозможно без учета ситуационных факторов (рис. 2.2). Исследования отечественных и зарубежных ученых позволяют выделить четыре группы факторов:

- внешняя среда, т. е. все то, что окружает предприятие;
- технология работы на предприятии;
- стратегический выбор руководства предприятия в отношении его целей;
- поведение работников.



Рис. 2.2. Ситуационные факторы проектирования предприятия

Внешняя среда. Руководители должны постоянно анализировать текущее состояние, оценивать перспективы развития внешней среды и предвидеть вызовы, которые повлияют на функционирование предприятия в целом и отдельных его подразделений (рис. 2.3).



Рис. 2.3. Внешняя среда предприятия

Степень неопределенности внешнего окружения	Низкая	<p>Факторов мало Факторы схожи Факторы не меняются</p> <p>Пример: производство соли</p>	<p>Факторов много Факторы не схожи Факторы не меняются</p> <p>Пример: нефтепереработка</p>
	Высокая	<p>Факторов мало Факторы схожи Факторы постоянно меняются</p> <p>Пример: товары народного потребления</p>	<p>Факторов много Факторы не схожи Факторы постоянно меняются</p> <p>Пример: производство ЭВМ</p>
		Низкая	Высокая
		Степень сложности внешнего окружения	

Рис. 2.4. Основные типы ситуаций в зависимости от характера факторов внешней среды

Сложность внешнего окружения определяется количеством факторов, влияющих на формирование организационной структуры управления, и степенью их схожести между собой (рис. 2.4). Динамизм внешнего окружения характеризуется скоростью изменения факторов, влияющих на проектирование организационной структуры.

Формирование организационных структур с учетом закономерности развития рынка является важнейшим фактором выживания предприятия.

Технология работы

Проектирование организационной структуры неразрывно связано с разделением труда, специализацией и кооперацией. В зависимости от степени неопределенности в поступлении работы и месте ее выполнения, в знании относительно того, как выполнять работу, на рис. 2.5 построена матрица, в которой рассматриваются эти переменные в диапазоне высокой и низкой степени неопределенности.

Неопределенность в знании относительно того, как делать работу	Высокая	Отдел Маркетинга Отдел финансов Технический отдел Отдел снабжения	Отдел НИОКР Отдел планирования Дирекция Комиссия по разрешению конфликтов	
	Низкая	Цех сборки Измерительная лаборатория Отдел охраны Отдел АСУ	Ремонтный цех Машбюро Бухгалтерия Отдел кадров	
		Низкая	Неопределенность в поступлении работы и месте ее выполнения	Высокая

Рис. 2.5. Влияние технологии на проектирование организации

Третья переменная, характеризующаяся взаимозависимостью работ, имеет четыре типа связи между работами на предприятии: складывающаяся, последовательная, связанная, групповая (рис. 2.6).

При *складывающейся* взаимозависимости работ на предприятии каждое подразделение является относительно автономным и вносит

свой вклад в общее дело организации. Так, центры обслуживания компьютерной фирмы обычно не очень связаны друг с другом. Зато сумма их работ приносит фирме ощутимые результаты.

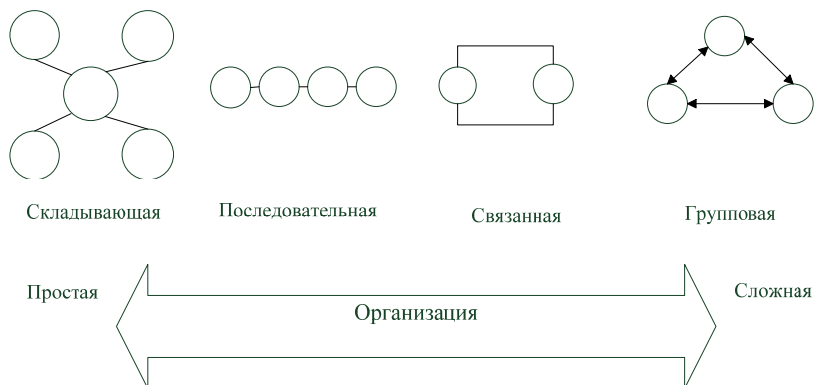


Рис. 2.6. Типы взаимозависимости работ в организационном проектировании

Последовательная взаимозависимость работ появляется на предприятии тогда, когда одно подразделение должно закончить свою часть работы прежде, чем она поступит в другое или другие подразделения. Поставка обработанных деталей из механических цехов в цех сборки машиностроительного завода может быть в данном случае типичным примером такой взаимозависимости работ.

Связанная взаимозависимость требуется в ситуации, в которой конечный результат работы одного подразделения становится началом в работе другого и наоборот. Такая взаимозависимость в работе часто возникает между производственными подразделениями и отделом НИОКР в процессе разработки новой продукции.

Групповая взаимозависимость является самой сложной из существующих, так как состоит как бы из многих связанных взаимозависимостей. Работы не перемещаются из отдела в отдел, а вся работа выполняется совместно работниками, представляющими вовлеченные отделы. Групповая взаимозависимость требуется в тех случаях, когда работа характеризуется высокой степенью неопределенности. Примером групповой взаимозависимости является создание целе-

вых групп, комплексных бригад и других организационных образований с участием представителей многих отделов.

Стратегический выбор

Еще в 1962 году А. Чандлер сформулировал принцип, согласно которому проектирование производственных систем должно соответствовать стратегии, выбранной предприятием. Позже, в 1977 году Дж. Гелбрейт со своими коллегами определил элементы современного организационного проектирования, а также влияние стратегии на дизайн предприятия и влияние дизайна на его стратегию (рис. 2.7).

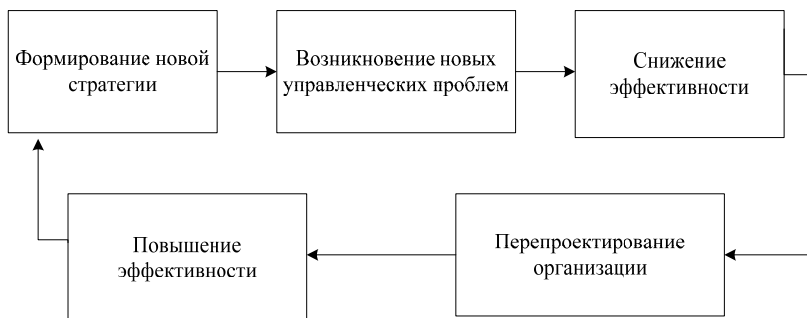


Рис. 2.7. Взаимосвязь между стратегией и организационным дизайном

Выбор высшим руководством той или иной стратегии оказывает непосредственное воздействие на многие решения в отношении проектирования производственных систем. Можно рассмотреть три возможные области стратегического выбора. Первая касается той идеологии управления, которой придерживается высшее руководство. Ценности и принципы, лежащие в ее основе, могут решающим образом повлиять на такие элементы проектирования производственных систем, как развитие горизонтальных связей, масштаб управляемости, количество уровней иерархии, звенность организационной системы, централизацию и децентрализацию.

Структурная и властная схемы такого предприятия, образно говоря, должны быть перевернуты «с ног на голову» (рис. 2.8).

Концептуальная модель формирования организационной структуры управления представлена на рис. 2.9.



Рис. 2.8. Влияние ориентации на потребителя на проектирование производственных систем предприятия

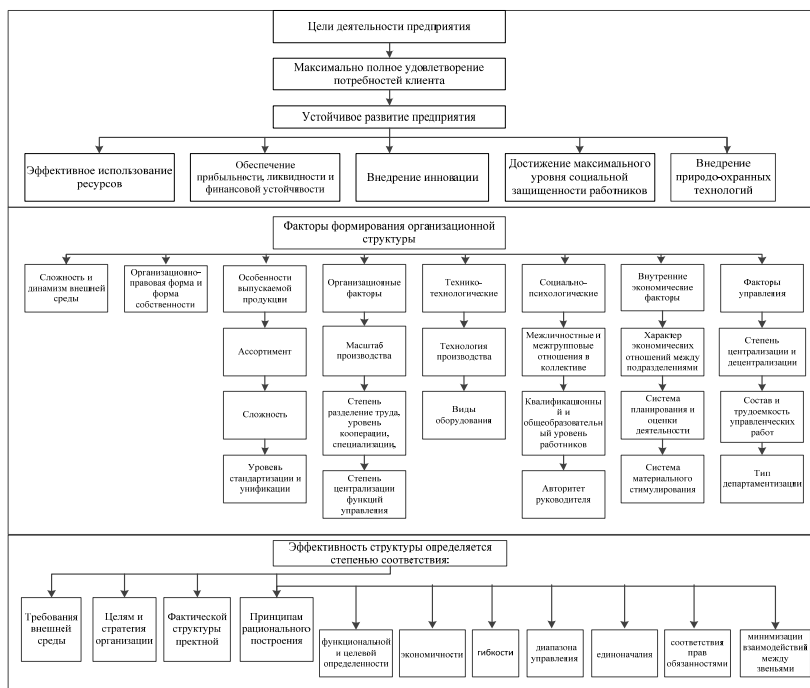


Рис. 2.9. Концептуальная модель формирования организационной структуры управления

Элементы проектирования структуры управления производственными системами

Проектирование организационной структуры управления производственными системами можно сравнить со строительством «организационного здания» (рис. 2.10).

Первым элементом в этом процессе будет решение о количестве и функциональной принадлежности «помещений» в этом здании, *вторым* – решение о группировании помещений в связи с задачами по их использованию, *третьим* – решение о соединении частей «здания», *четвертым* – решение о размерах этих частей.

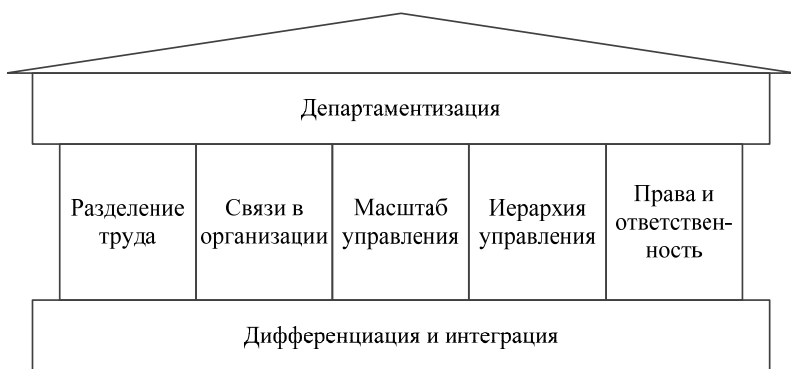


Рис. 2.10. Элементы построения «организационного здания»

Разделение труда и специализация

Разделение труда в производственных системах происходит по двум направлениям:

– *постадийное разделение работ*, начиная с поступления ресурсов и заканчивая выходом продукции (снабжение, планирование, производство, сбыт). Такое разделение работ по иерархии называется *горизонтальной специализацией*;

– *разделение работ по уровням иерархии* в производственной системе как в целом, так и в ее отдельных частях. Такое разделение работ называется *вертикальной специализацией*.

Определение направленности и глубины специализации является первым шагом к проектированию производственных систем. Хо-

рошо известно, что специализация имеет целый ряд преимуществ. В частности, она способствует поиску путей совершенствования работы благодаря тому, что ее исполнитель имеет возможность до мельчайших деталей разобраться в сущности дела.

Специализация ведет к выявлению наиболее важных, критических областей деятельности в производственной системе и тем самым помогает адекватно спроектировать именно эти направления работы.

Связи в производственной системе и координация

Без связей и фактического взаимодействия частей не может быть организованного целого. Связь является условием, определяющим возможность взаимодействия. Связи между частями производственной системы осуществляются через каналы коммуникации. Виды связей соответствуют видам тех отношений между частями производственной системы, которые объединяют их в единое целое.

В рамках вертикальных связей решаются проблемы власти и влияния, т. е. реализуется «вертикальная загрузка» работы. Обычно рост производственной системы сопровождается ростом вертикальных связей, так что по количеству этих связей можно судить о размере системы. Современная крупная промышленная организация с сотнями тысяч занятых (АО «АвтоВАЗ») может иметь *от 7 до 12 уровней по вертикали*.

Вертикальные связи являются единственным типом связей в рамках линейной департаментизации. Они играют важную роль в осуществлении функциональной и продуктовой департаментизации, но при этом дополняются горизонтальными связями.

Использование вертикальных связей в качестве каналов передачи информации для принятия решения становится малоэффективным, когда информация, используемая для принятия решения, вынуждена проходить несколько уровней организационной иерархии, расположенных далеко друг от друга. В этом случае создается опасность возникновения искажения информации («эффект испорченного телефона»), замедляется весь коммуникационный процесс и требуются значительные затраты на предупреждение этой опасности.

Горизонтальные связи — это связи между двумя или более равными по положению в иерархии или статусу частями или членами производственной системы.

Горизонтальные связи создают ряд преимуществ. Они экономят время и повышают качество взаимодействия, развивают у руководителей самостоятельность, инициативность и мотивированность, ослабляют боязнь риска. В отличие от вертикальных горизонтальные связи, за исключением матричной департаментизации, обычно не формализуются в процессе проектирования организационной структуры управления.

Трудно найти описание работы или исполнение должностных обязанностей, где было бы сказано, когда и как осуществлять связи с равными по статусу частями производственной системы. Поэтому особый интерес представляет анализ практики и изучение способов установления таких связей. Когда горизонтальные связи устанавливаются на неформальной основе вышестоящим руководителем, они обычно имеют привязку ко времени, событию или людям. Так, в ходе заседания директор может поручить начальникам цехов на месте решить вопросы установки нового оборудования.

Следующей группой методов установления горизонтальных связей является создание целевых групп и команд, состоящих из представителей разных частей организации и предназначенных для решения задач на стыке подразделений или проблем.

Целевые группы чаще создаются *на временной основе, а команды — на постоянной*. Наиболее полное развитие горизонтальные отношения получают в рамках матричной департаментизации, когда создается формальная система двойного подчинения.

Линейные и функциональные связи являются еще одной парой связей. Распространено мнение, что линейные связи имеют отношение непосредственно к производственным, а функциональные — к вспомогательным относительно производства функциям. Однако это не совсем так.

Линейные связи — это отношения, в которых начальник реализует свои властные права и осуществляет прямое руководство подчиненными, т. е. эти связи идут в организационной иерархии *сверху вниз* и выступают, как правило, в форме приказа, распоряжения, команды, указания и т. п.

Природа функциональных связей (их еще часто называют штабными) — *совещательная*. Посредством этих связей реализуется

информационное обеспечение координации. Функциональные связи в организационной иерархии имеют направленность *снизу вверх* и выступают в форме совета, рекомендации, альтернативного решения и т. п. (рис. 2.11).

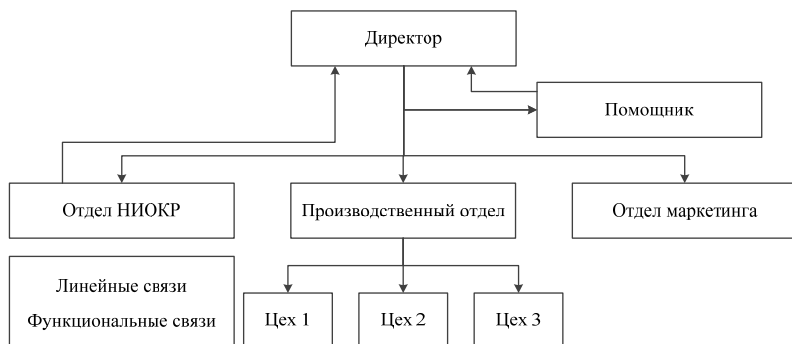


Рис. 2.11. Линейные и функциональные связи в производственных системах

Тот факт, что и те и другие связи осуществляются определенными подразделениями, порождает представление, что отдельные подразделения имеют большее отношение к какому-то одному типу связей. В практической работе это восприятие нередко переносится на название подразделений. Соотношение рассматриваемых связей с некоторыми аспектами деятельности предприятия представлено в табл. 2.1.

Таблица 2.1

Соотношение линейных и функциональных связей с некоторыми видами деятельности предприятия

Виды деятельности компании	Линейные связи	Функциональные связи
Подразделения, ассоциируемые со связями	Снабжение, производство, сбыт, продажи	НИОКР, кадры, финансы, бухгалтерия
Задачи, решаемые посредством связей	Достижение организационных целей	Поддержка и помощь руководству в достижении организационных целей

Виды деятельности компании	Линейные связи	Функциональные связи
Формы осуществления связей	Приказ, указание, распоряжение, задание и т. п.	Совет, рекомендация, информация для принятия решения, альтернативное решение и т. п.
Права, реализуемые в связях	Иерархическая власть	Власть, ноу-хау
Решения, реализуемые в связях	Принятие и выполнение решений	Разработка и подготовка решения, оценка решения

Функциональные связи следует отличать от функциональных прав. Последние – это власть, которую индивид или отдел могут иметь как результат специфики своей работы. Так, обычным является пример, когда в цехе машиностроительного завода работает экономист, формально входящий в состав планового отдела, но реализующий по месту работы (цех) делегированное ему начальником планового отдела функциональное право планировать экономические показатели деятельности цеха и вести учет их выполнения. Между начальником этого цеха и экономистом в отличие от производственных рабочих возникают не прямые, а косвенные связи. Последние не ограничивают действия линейного руководителя, а повышают их качество, компенсируя его незнание деталей в функциональных областях, например, учет затрат на производство продукции путем составления калькуляций, составление отчетов о выполнении плановых показателей и т. п.

Косвенные связи обычно ограничены ответом на вопрос «как?», иногда – на вопрос «когда?» и реже – на вопросы «где?» или «кто?». Такой подход сдерживает опасную тенденцию, которая возникает при расширении круга вопросов, подпадающих под функциональное право.

Повышение эффективности косвенных связей зависит от понимания характера отношений, возникающих при реализации функциональных прав. К успеху в данном случае приводит широкий взаимообмен информацией между «линией» и «функцией», а также совмещение целей той и другой сторон (рис. 2.12).



Рис. 2.12. Прямые и косвенные связи на предприятии

При проектировании организационной структуры управления особое значение приобретает анализ еще одной пары связей – *формальные* и *неформальные*. Термины «формальный» и «неформальный» появились в управленческой литературе после описания известного Хоуторинского эксперимента.

Формальные связи – это связи координации, регулируемые установленными или принятыми на предприятии целями, политикой и процедурами. Считается, что регулирующие правила установлены и приняты, если на их основе:

- работники предприятия могут осуществлять взаимодействие друг с другом;
- желают делать то, что они делают;
- цель объединяет людей.

Неформальные связи появляются тогда, когда формальные не выполняют своей роли, то есть не служат интересам либо работника, либо организации. *В основе неформальных отношений лежат отношения не между установленными должностями, а между конкретными индивидами*, т. е. это не отношения между любым директором и любым начальником, а отношения между конкретным человеком, занимающим пост директора, и конкретным человеком, являющимся начальником цеха. Неформальные связи существуют всегда, так как практически невозможно втиснуть в должностную инструкцию все

нюансы реальной жизни во всем многообразии и со всеми их противоречиями. Реальные люди, желая делать работу несколько по-другому, могут строить свои отношения не так, как это предписано.

Масштаб управляемости и контроля

При проектировании производственных систем происходит *группирование людей и работ по какому-либо принципу или на основе какого-либо критерия*. В ходе группирования *наступает этап*, когда необходимо принимать решение относительно того, *сколько людей или работ непосредственно может быть эффективно объединено под единым руководством*. На предприятии каждый из руководителей ограничен временем, знаниями и умениями, а также максимальным количеством решений, которые он может принять с достаточной степенью эффективности.

Если число подчиненных увеличивается в *арифметической прогрессии*, то количество потенциально возможных межличностных контактов между руководителем и подчиненными возрастает в *геометрической прогрессии*. Это происходит по той причине, что *руководитель имеет дело с тремя типами межличностных контактов: прямые двусторонние; прямые множественные; комбинация тех и других* (табл. 2.2).

Первые – это отношения между руководителем и конкретным подчиненным. *Вторые* – это отношения руководителя с двумя и более подчиненными. *Третьи* – это отношения между подчиненными.

Чтобы определить оптимальный масштаб (или диапазон) управляемости или контроля, было проведено большое количество исследований. В 1933 году В. Грейкюнас определил на основе этих данных, что руководитель имеет возможность осуществлять более 12 контактов первого типа и 28 – второго типа.

В настоящее время для определения оптимального масштаба управляемости широко используется ситуационный подход, в основе которого лежит анализ факторов, влияющих на определение масштаба управляемости. К учитываемым относятся факторы, связанные с выполняемой работой:

- схожесть работ;
- территориальная удаленность работ;
- сложность работ.

Таблица 2.2

Взаимосвязь между числом подчиненных и количеством контактов, с которыми имеет дело руководитель

Тип контактов	Число подчиненных									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Первый	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Второй	0	1	3	6	10	15	21	28	36	45
Третий	0	1	4	11	26	57	120	247	502	1013

Другая группа факторов связана с теми, кем руководят и кто руководит:

- уровень подготовки подчиненных;
- уровень профессионализма руководителя.

Самая многочисленная группа факторов имеет отношение к самому руководству и предприятию:

- степень ясности в делегировании прав и ответственности;
- степень четкости в постановке целей;
- степень стабильности (частота изменений) в организации;
- степень объективности в измерении результатов работы;
- техника коммуникации;
- организационная иерархия;
- уровень потребности в личных контактах с подчиненными.

В зависимости от состояния указанных переменных определяется оптимальный для конкретной ситуации масштаб управляемости. Многими специалистами рекомендуются некие усредненные величины, которые могут быть приняты в качестве ориентира при определении масштаба управляемости. Так, считается, что *для высшего звена организации число подчиненных у одного руководителя не должно превышать семи.*

В то же время *в нижнем звене предприятия масштаб управляемости может достигать 20–30*, т. е. у одного руководителя может быть в подчинении до 20–30 работников. В современных условиях за счет более широкого использования информационных систем и групповой работы возможно дальнейшее увеличение масштаба управляемости. Так, Д. Вудворд после обследования предприятий получила следующие данные для трех разных типов производств (табл. 2.3).

Таблица 2.3

Масштаб управляемости для различных звеньев организационной иерархии и типов производств

Уровень организации	Штучное производство	Массовое производство	Опытное производство
Высшее звено (директор)	4	7	10
Нижнее звено (бригадир)	23	48	15

Большая разница (от трехкратной до пятикратной) в масштабах управляемости для уровня директора (высшее звено) и уровня бригадира (нижнее звено) объясняется не тем, что бригадир способнее директора в контроле за деятельностью подчиненных, а тем, что отношения координации на уровне директора и его подчиненных (обычно это его заместители и непосредственно на него выходящие начальники цехов или отделов) и отношения координации на уровне бригадира и рабочих значительно различаются как по содержанию реализуемых прав, так и по характеру информационного обмена. Если бригадиру как минимум нужно знать рабочего в лицо, его имя и что он может делать, то для директора таких знаний о своем заместителе вряд ли будет достаточно для построения с ним эффективного взаимодействия.

Поэтому при продвижении от нижних этажей организационной иерархии к верхним количественное значение оптимального масштаба управляемости становится меньше, подтверждая тем самым факт, что с точки зрения прав и обмениваемой информации удельный вес одной пары отношений возрастает.

Ограничения, задаваемые масштабом управляемости в ходе роста производственных систем, если при этом не меняются ее организационные переменные, вынуждают ее руководство постоянно увеличивать количество уровней иерархии. Вертикальный рост имеет известные недостатки, приводящие в конечном итоге к снижению общей эффективности ее функционирования. Попытки решить эту проблему привели к выделению двух типов масштаба управляемости – узкому и широкому (рис. 2.13 и 2.14).

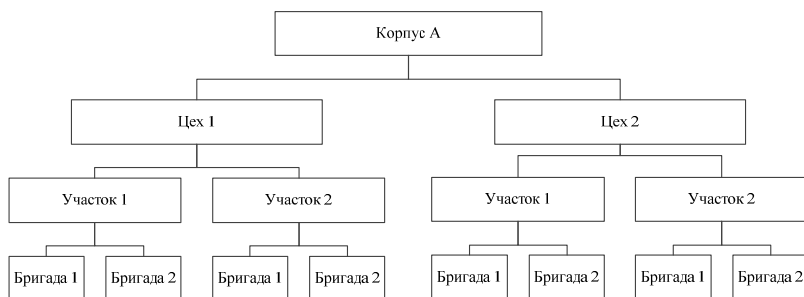


Рис. 2.13. Схема узкого масштаба управляемости

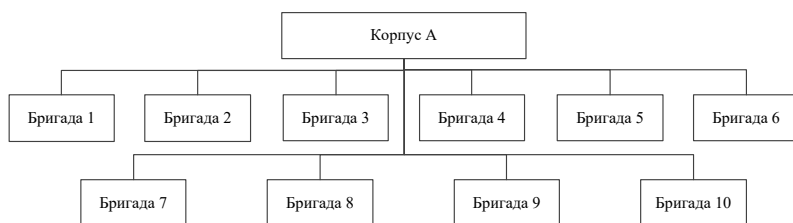


Рис. 2.14. Схема широкого масштаба управляемости

Узкий масштаб управляемости характеризуется минимальным числом подчиненных у одного руководителя. В этом случае, чтобы соединить нижние звенья с высшим звеном, увеличивается количество иерархических уровней. Такое группирование людей и работ имеет ряд преимуществ. При меньшем числе подчиненных руководителю легче осуществлять контроль за их работой, поэтому у него появляется возможность делать это более качественно. Он также быстрее может обмениваться информацией со своими подчиненными. Однако при таком построении связей имеются и недостатки. У руководителя, контролирующего деятельность небольшого числа работников, может появиться стремление вмешиваться в их непосредственную работу. Кроме того, многоуровневость делает коммуникации громоздкими, длинными и дорогими.

Широкий масштаб управляемости имеет противоположные характеристики: максимально возможное число подчиненных у одного руководителя и минимальное количество уровней иерархии.

Такое группирование людей и работ характеризуется следующими преимуществами. Имея много подчиненных, *руководитель должен делегировать свои полномочия, чтобы загрузить всех работой*. Делегирование полномочий само по себе – факт положительный. Наделяя своих подчиненных правами по выполнению работы, руководитель должен быть уверен, что они с ней справятся, поэтому в таком случае чаще всего подбирается сильная и квалифицированная команда.

К недостаткам широкого масштаба управляемости можно отнести ранее упоминавшийся «эффект бутылочного горла», приводящий руководителя к перегруженности в решении рутинных задач. Развитие ситуации в этом направлении может привести к потере контроля над подчиненными, находящимися за пределами возможностей руководителя. Все это предъявляет к руководителям высокие требования, которым не все из них соответствуют.

Типы организационных структур, их преимущества и недостатки

В динамично изменяющихся условиях функционирования организационной структуры не могут пассивно эволюционировать, они должны стать объектом сознательного видоизменения, поэтому так необходима их полная и четкая типология.

При построении структур принято выделять и учитывать ряд общих характеристик производственных систем: размер, сложность или дифференциация, формализация, контроль, административный компонент, бюрократизация, централизация, уровни власти, традиционализм и конфигурация.

Размер производственной системы измеряется числом работающих в ней сотрудников (а иногда и количеством оборудования, объемом материальных ценностей, информации и т. д.).

Административный компонент – это та часть персонала, которая не связана непосредственно с технической стороной производства: менеджеры, специалисты – работники штаба и клерки.

Специализация – разделение труда в управлении производственными системами, включая распределение официальных обязанностей среди множества должностей.

Дифференциация – состояние разделенности на части: горизонтальная (число единиц одного уровня) и вертикальная (число уровней подчинения).

Интеграция – показатель участия элементов в совместной работе и их организационные формы. Все это характеризует сложность производственных систем.

Стандартизация – это наличие процедур, которые производятся регулярно и признаны в данной организации, описываются правилами и неизменно применяются, а также наличие таких же отношений между субъектами или субъектами и предметами их деятельности. Чем больше правил, тем выше стандартизация.

Традиционализм – наличие строго регламентированных правил, которые не расписаны документально, тем не менее действуют.

Конфигурация характеризует пространственную или временную упорядоченность элементов и связей. Это своего рода хроно-топологический слепок с производственной системы.

Специалисты по управлению к внутренним компонентам организационной структуры, определяющим ее типологию, относят:

- степень централизации и децентрализации механизма управления;
- степень сложности, характеризующуюся степенью горизонтальной и вертикальной дифференциации различных видов управленческой деятельности (в том числе функций);
- степень формализации механизма управления.

Степень выраженности этих компонентов в их сочетании определяет степень адаптивности конкретной структуры к внешним условиям функционирования предприятия, что позволяет с известной степенью условности отнести ее к механистическому или органическому типу структур управления.

Организационные структуры управления механистического типа в большей степени выражают принцип иерархичности, поэтому их часто называют иерархическими. Этот тип структур характеризуется сложностью, высокой степенью централизации и формализации механизма управления. Структуры органического типа более простые, менее формализованы, а управление в них децентрализовано. Источник упорядоченности системы для них – самоорганизация человеческого фактора как акт защиты от неблагоприятных условий внешней среды.

Тип организационной структуры определяется типом управления производственной системой. Выделяют два предельно различных идеальных типа управления – механистический и органический. Между ними расположены реальные типы управления, которые меняются в зависимости от условий функционирования организации. Чем больше диапазон необходимых изменений, тем они болезненнее для производственной системы. Организационная структура закрепляет свершившиеся изменения, благодаря чему они становятся устойчивыми, а власть – легитимной.

Для решения проблемы выбора, совершенствования и развития организационных структур необходимо понимание их сущности, преимуществ, недостатков и, что особенно важно, условий трансформации одних в другие в процессе организационного развития.

С усложнением характера и масштабов деятельности предприятий устанавливается тенденция к применению ими сложных организационных структур управления. Также растет разнообразие конкретных форм управления, которое сочетается с расширением элементов общности форм в различных компаниях. Поэтому можно говорить об определенной классификации организационных структур по типам, отражающим наиболее характерные черты управления деятельностью предприятия.

Данная классификация представляет собой альтернативные варианты организационных структур, успешно зарекомендовавших себя к настоящему моменту. Каждый из них годится только для определенных ситуаций и достижения соответствующих целей.

Виды организационных структур управления и пути их возможной трансформации в процессе организационного развития приведены на рис. 2.15.

Линейная структура (рис. 2.16) в настоящее время встречается только на небольших предприятиях, выпускающих однородную продукцию с использованием несложной технологии при отсутствии широких кооперативных связей, однако как элемент сложных структур на уровне линейных подразделений она используется повсеместно. Наличие четких линий подчинения и сравнительно короткие каналы коммуникаций обеспечивают эффективность функционирования линейной структуры.



Рис. 2.15. Основные виды организационных структур управления и пути их возможных трансформаций в процессе организационного развития



Рис. 2.16. Линейная структура управления

Разделение управленческих работ не только по линейному, но и по функциональному признаку находит воплощение в самой распространенной и до сих пор широко используемой во всем мире линейно-функциональной структуре управления.

Многолетний опыт использования линейно-функциональных структур управления (рис. 2.17) показал, что они наиболее эффективны в условиях массового или крупносерийного производства с незначительно меняющимися номенклатурой выпускаемой продукции и технологией производства, что допускает выполнение аппаратом управления редко меняющихся задач и функций. Отсутствие четких горизонтальных связей между функциональными службами порождает проблему межфункциональной координации.

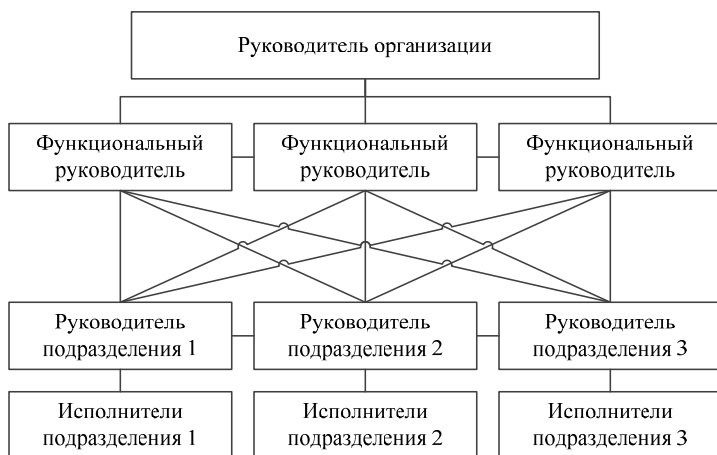


Рис. 2.17. Линейно-функциональная структура управления

Самым большим недостатком линейно-функциональной структуры является слабая инновационная и предпринимательская активность. Для эффективного функционирования линейно-функциональных структур управления необходима четкая регламентация ответственности и полномочий руководителей разных уровней и подразделений; соблюдение норм управляемости, особенно у первых руководителей и их заместителей.

Линейно-штабная организационная структура является развитием линейной и призвана ликвидировать ее важнейший недостаток, связанный с отсутствием звеньев стратегического планирования. Линейно-штабная структура включает специализированные подразделения (штабы), которые не обладают правами принятия решений и руководства какими-либо нижестоящими подразделениями, а лишь помогают соответствующему руководителю в выполнении отдельных функций, прежде всего функций стратегического планирования и анализа. В остальном эта структура соответствует линейной.

Достоинства линейно-штабной структуры:

- более глубокая, чем в линейной, проработка стратегических вопросов;
- некоторая разгрузка высших руководителей;
- возможность привлечения внешних консультантов и экспертов;

- при наделении штабных подразделений правами функционального руководства такая структура – хороший первый шаг к более эффективным органическим структурам управления.

Недостатки линейно-штабной структуры:

- недостаточно четкое распределение ответственности, так как лица, готовящие решение, не участвуют в его выполнении;
- тенденции к чрезмерной централизации управления.

Если круг вопросов, решаемых коллегиальным органом, требует серьезных исследований, появляется необходимость в создании на его базе проблемно-целевой или программно-целевой группы. Но как только штабные службы наделяются функциональными полномочиями и могут принимать решения по вопросам, относящимся к конкретным функциям организации, структура становится линейно-функциональной.

Появление дивизиональных структур связано с наметившейся в 1950-е годы тенденцией к диверсификации производства. Отход от использования линейно-функциональной структуры управления в пользу дивизионально организованной по отделениям прослеживается по мере увеличения размеров предприятий, усложнения технологических процессов в условиях динамично меняющейся внешней среды.

Структуризация по дивизионам, как правило, производится по одному из критериев: по выпускаемой продукции (изделиям или услугам) – продуктовая специализация; по ориентации на определенные группы потребителей – потребительская специализация; по обслуживаемым территориям – региональная специализация.

Преимущества дивизиональной структуры:

- обеспечивает управление многопрофильными предприятиями с общей численностью сотрудников порядка сотен тысяч и территориально удаленными подразделениями;
- обеспечивает большую гибкость и более быструю реакцию на изменения в окружении предприятия по сравнению с линейной и линейно-штабной;
- при расширении границ самостоятельности отделений они становятся «центрами получения прибыли», активно работая по повышению эффективности и качества производства;
- более тесная связь производства с потребителями.

Недостатки дивизиональной структуры:

- большое количество «этажей» управленческой вертикали: между рабочими и управляющим производством подразделения – 3 и более уровня управления, между рабочими и руководством компании – 5 и более;
- разобщенность штабных структур отделений и штабов компании;
- основные связи – вертикальные, поэтому остаются общие для иерархических структур недостатки: волокита, перегруженность управленцев, плохое взаимодействие при решении вопросов, смежных для подразделений;
- дублирование функций на разных «этажах» и, как следствие, очень высокие затраты на содержание управленческой структуры;
- в отделениях, как правило, сохраняется линейная или линейно-штабная структура со всеми их недостатками.

Проблемно-целевые группы создаются на временной основе численностью до 10–12 человек в целях быстрой мобилизации усилий для решения проблем, возникающих в ходе развития предприятия. Создание таких групп особенно актуально для небольших и средних фирм в связи с необходимостью подготовки управленческих решений по широкому спектру проблем, возникающих перед их руководством.

Четкой границы между проблемно-целевыми и очень популярными на Западе программно-целевыми группами нет. Отличает их только целевая установка: решение вновь возникшей и часто неожиданной проблемы или разработка программы конкретных действий в рамках плана развития предприятия. Их успешная работа, результаты которой требуют более масштабных и конкретных работ, как правило, приводит к созданию проектной структуры управления. В общем виде под проектом понимается временная организация, создаваемая для решения конкретной комплексной задачи в ограниченные сроки и в пределах выделенных ресурсов. Полноценный проект обязательно несет в себе элемент инновационности. На этапе разработки проекта цель такой организации плохо структурируема. Руководитель проекта координирует ход работ по проекту и, как правило, действует в контакте с руководителями функциональных служб.

В литературе встречается еще одно название проблемно-целевых, программно-целевых и проектных структур – адхократические организационные структуры (от лат. выражения *ad hoc* – по случаю). Они не имеют строгой иерархии подчиненности, почти не формализованы, отличаются хорошей адаптивностью к изменениям во внешней среде.

Как только появляется необходимость ликвидации разделения проектируемой и производственной деятельности, перехода непосредственно к производству, целесообразно введение матричной структуры управления (рис. 2.18). Она представляет собой решетчатую организацию, построенную на принципе двойного подчинения, у которой на обычную вертикальную иерархию накладывается некоторая совокупность горизонтальных полномочий, влияния или коммуникаций. Это наложение проектной структуры на функциональную: по вертикали сохраняется департаментализация по функциям, что обеспечивает стабильность структуры, а по горизонтали организуется управление проектами, за счет чего она приобретает динамизм. Баланс власти между руководителями функциональных служб и руководителем программы обеспечивается характером властных полномочий: руководитель проекта имеет больше полномочий управленческого характера, а функциональные руководители – по существу выполняемой работы.

Очевидные преимущества матричной структуры могут быть сведены на нет «двойной» бюрократией и анархией, увеличением накладных расходов, которые многократно растут в условиях множества программ. Сферами эффективного их использования являются конструкторская подготовка и технологическое обеспечение производства, в которых матричные структуры позволяют успешно решать разовые задачи создания новых видов продукции и прогрессивных технологий.

Проектная группа в рамках матричной структуры может организационно развиваться в сторону управления по продукту (дивизиональная структура), как только отпадает необходимость в целенаправленном изменении его свойств, а появляется потребность в обеспечении его конкурентоспособности.

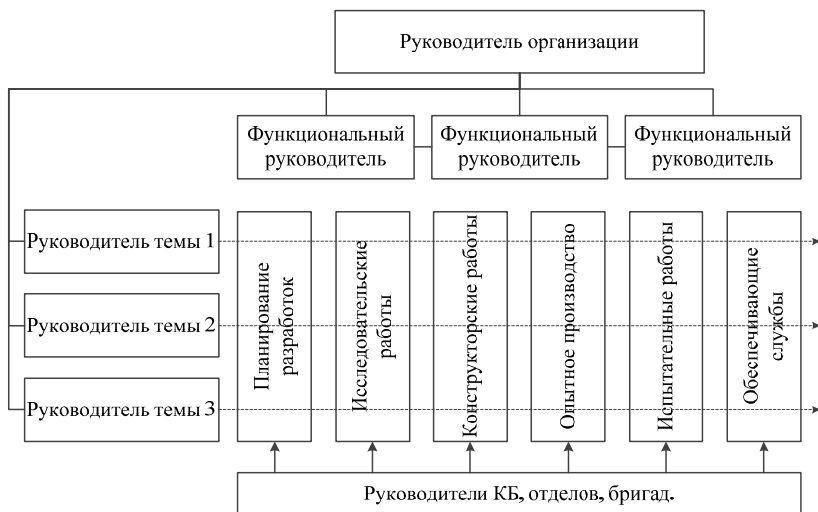


Рис. 2.18. Матричная структура управления

Современной модификацией проектных структур являются так называемые внутренние венчурные подразделения крупных фирм. Появление их связано с тем, что нововведения в крупных фирмах, как правило, наталкиваются на чрезмерно централизованные, инерционные организационные структуры, в результате чего эффективность затрат на научные исследования и разработки у крупных корпораций выше, чем у мелких фирм. Поэтому занятые НИОКР подразделения, чья деятельность сопряжена с наибольшим коммерческим риском, наделяются достаточной самостоятельностью, что дает им преимущества мелких инновационных фирм. Это, как правило, временный коллектив, работающий по целевой программе и укомплектованный специалистами разных профессий. Внутренний венчур затем может перерасти в другую организационную форму венчурного капитала – внешний венчур.

Рост числа кооперационных связей между фирмами по распределению расходов и рисков, связанных с внедрением научно-технических достижений, перенос рыночных отношений внутрь компании (внутренние рынки) вызвали необходимость создания в крупных зарубежных фирмах сетевых структур, в которых структурная жесткость уступает место принципам саморегуляции и

временные связи превалируют над постоянными. Такие гибкие предприятия с переменной, настраиваемой на среду структурой состоят из автономных модулей, соединенных контрактным способом в интересах реализации проекта или производства продукции через единую электронную систему.

Желание найти приемлемые соглашения между централизованным и децентрализованным управлением приводит к необходимости создать систему стратегического управления, которая характеризуется централизованной разработкой стратегии и хозяйственной политики и децентрализованным оперативным управлением.

В табл. 2.4 приведено влияние трех типов изменений внешней среды на организационные структуры фирмы.

Таблица 2.4

Влияние изменений внешней среды на организационные структуры предприятий

Типы изменений внешней среды	Типы организационных структур	
	иерархические: линейно-функциональные, линейно-штабные	неиерархические: матричные, дивизиональные (не жесткая иерархия)
Стратегические	Необходима коренная перестройка деятельности фирмы, реорганизация структуры	Разработка новых стратегических программ, частичная реорганизация структуры
Тактические	Изменение количественных характеристик элементов структуры	Корректировка ресурсного обеспечения программ
Оперативные	Усиление контрольных механизмов	Корректировка сроков выполнения программ

Следовательно, в рамках используемых в настоящее время организационных структур изменение стратегических целей фирмы обуславливает необходимость полной или частичной реорганизации ее структуры управления. Однако, как следует из таблицы, развитие горизонтальных связей смягчает эту проблему. Поэтому одним из условий успешной адаптации организационной структуры к изменениям во внешней среде является развитие горизонтальных связей и, соответственно, перенос акцентов в управленческой деятельно-

сти с планирования изменений организационной структуры фирмы на скоординированное планирование изменений внутрифирменных процессов, согласованное с изменениями внешней среды.

Вопросы для самоконтроля

1. Дайте определение понятию «организационная структура управления». Перечислите элементы этой структуры.
2. Перечислите основные факторы, определяющие тип, сложность и иерархичность организационных структур управления.
3. Опишите концептуальную модель формирования организационной структуры управления.
4. Что такое масштаб управляемости? Какими факторами он определяется?
5. Назовите основные виды организационных структур управления, их преимущества и недостатки.

Тема 2.2. Проектирование производственных участков

Передовым методом организации производства является в настоящее время *японская система синхронизированного производства (SPS)*, позволяющая современным компаниям минимизировать потери, существенно увеличить прибыль и добиться выдающихся результатов.

Все этапы построения синхронизированного производства подробно изложены в работе Хитоси Такеда «Синхронизированное производство». Каждый этап детально описан и подкреплён советами по его реализации.

Система синхронизированного производства, применяемая на предприятиях компании «Тойота», помогает рационализировать производство и повысить эффективность работы многих предприятий Японии и Западной Европы. Система SPS зарекомендовала себя самым наилучшим образом при решении противоречия между исчерпавшими себя традиционными методами и новыми, более перспективными методами организационного проектирования производственных систем. В последние годы система SPS вызывает все больший интерес. Лидирующие зарубежные и отечественные круп-

ные компании, такие как АО «АвтоВАЗ», приступили к реформированию своих производственных систем, и это должно стать залогом повышения их конкурентоспособности на мировом рынке.

Правильно применяя принципы синхронизированного производства, можно, как утверждает в своей книге Хитоси Такеда, за год-полтора сократить длительность производственного цикла в десять раз.

Синхронизация (выравнивание и сглаживание) производства является наиболее эффективным методом, позволяющим уменьшить производственные затраты и варьировать загрузку рабочих. Для этого необходимо сократить время производственного цикла. Иначе говоря, степень выравнивания и сглаживания производства напрямую зависит от того, насколько будет сокращена длительность производственного цикла.

Среди основных факторов сокращения длительности производственного цикла Хитоси Такеда выделяет:

- изменение подходов к специализации производства и обеспечение высокого уровня стандартизации и унификации технологических процессов и изделий;
- переход к непрерывному потоку единичных изделий;
- разделение машинного и ручного труда;
- рациональное размещение оборудования;
- персонал.

***Изменение подходов к специализации производства
и обеспечение высокого уровня стандартизации и унификации
технологических процессов и изделий***

Одним из краеугольных камней системы «Тойота» является система ритмичности производства — важнейшее и неперемное условие минимизации потерь рабочего времени и сокращения длительности производственного цикла. Поддержание ритмичности в многономенклатурном постоянно переналаживаемом производстве немисливо без высокого уровня стандартизации и унификации технологических процессов и изделий. С одной стороны, это позволяет поддерживать жесткие требования к стабильности технологических процессов и обеспечивать фактически бездефектное производство, а с другой — дает возможность гибко регулировать и

регламентировать деятельность всех работников. Здесь следует выделить несколько самостоятельных моментов.

Во-первых, это изменение подходов к специализации производства, *во-вторых*, высокий уровень унификации технологии производственной обработки деталей, *в-третьих*, стандартизация изделий, деталей и операций, глубокая инженерная подготовка, позволяющая из разнообразных, но стандартных блоков и модулей собирать широкую гамму различных модификаций и моделей автомобилей, *в-четвертых*, специальная система мер по наладке и настройке производственного оборудования, *в-пятых*, высокий уровень нормирования технологических процессов и их синхронизация. Наконец, это высочайший уровень автоматизации обработки информации на базе современных ЭВМ.

Реализация применяемой на «Тойоте» известной системы «точно вовремя» требует высокого уровня автоматизации производственных процессов, *синхронизации работы* различных технологических цепочек, особенно при постоянном варьировании всей работы линии окончательной сборки. В этих условиях неизбежным становится *изменение принципа специализации*.

Технологическая и поддетальная формы специализации, считающиеся на наших предприятиях наиболее прогрессивными, сложно поддаются перестройке в оперативном режиме, особенно если сформированы длинные технологические цепи. Поэтому на «Тойоте» в большинстве случаев ушли от *технологической и поддетальной* и перешли к *предметной специализации*, организовали комплексные автономные участки. Предметная специализация постоянно углубляется, но не переходит в поддетальную. Ограничителем здесь служит другой принцип — *автономизация производства*. Согласно этому принципу каждое звено в технологической цепочке должно выдавать изделие в законченном виде с полным контролем качества и гарантией бездефектности.

Поэтому внедрение на наших предприятиях применяемой на предприятиях компании «Тойота» известной в настоящее время системы «канбан» требует предварительного *перепроектирования и перестройки всей системы коммуникаций*, нового размещения оборудования или даже изменения его состава, не говоря уже о необходимости обеспечения высокого уровня культуры производства в целом.

Переход к непрерывному потоку единичных изделий

Очень важный этап внедрения синхронизированного производства – внедрение стандартизированных операций, обеспечивающих *переход к потоку единичных изделий*. При формировании единичного потока необходимо обратить внимание на три основных момента: *оборудование, персонал, производство*.

Раньше при проектировании производственных систем бытовало мнение, что станки, обрабатывающие изделия, необходимо размещать подальше от рабочих мест операторов поточных линий из соображения безопасности. Те же аргументы приводились, когда речь заходила о расположении роботов и других высокотехнологичных механизмов.

На самом деле компоновку оборудования следует, по мнению Хитоси Такеда, производить таким образом, чтобы обработка продукции происходила *поштучно или небольшими однородными партиями*. Сокращение размера партий запуска-выпуска деталей способствует созданию эффективного потока, поскольку исчезнут транспортные потери.

Все линии должны быть встроены в общий поток. Очень важно создать *непрерывность потока*, внедрив ритмично-циклическую работу и стандартизированные операции. Компоновать оборудование на линиях следует U-образно (направление последовательности технологических операций «по часовой стрелке»). Управлять рабочими местами в начале и конце линии должен один человек. Все линии, выпускающие детали для одного изделия, должны быть соединены в одной зоне.

Почему производственные линии должны иметь U-образную форму, а направление движения потока по часовой стрелке? Если движение потока продукции слева направо, то рабочие-правши берут заготовки левой рукой, а управление станком осуществляют правой, что удобно для них.

Оптимизация небольших линий (индивидуальных рабочих мест). Многие небольшие линии так или иначе связаны между собой (небольшая линия – это рабочий участок, на котором все операции выполняет один рабочий). Эти участки (индивидуальные рабочие места) целесообразно объединять в одну линию, на которой занято

много операторов. Такая мера запускает механизм постоянного совершенствования и способствует сокращению длительности производственного цикла, снижению производственных затрат. По опыту «Тойоты», особенно значительного эффекта удастся достичь, если для всех небольших линий установлено одинаковое время цикла.

В целях повышения синхронизации (выравнивания производства) на «Тойоте» рядом с линиями (рабочими местами), подверженными наибольшим сезонным нагрузкам (колебаниям спроса), располагаются линии, частично дублирующие их функции, чтобы в случае неполной загрузки рабочие могли переходить и выполнять операции на соседней линии.

Сократить длительность производственного цикла и повысить производительность можно также за счет *оптимизации процесса транспортировки*. При вытягивающей системе (система «канбан») все транспортные операции организованы так, чтобы доставка заготовок или комплектующих изделий осуществлялась *точно вовремя и точно к месту назначения*.

Другой важный аспект — это *интенсивность потока*. Она зависит от соблюдения времени цикла и поштучного выпуска изделий. Фактор времени существенно влияет на уровень производственных затрат и качество продукции: *выпуск продукции должен происходить без опережения и без опоздания*. Большую роль играет в обеспечении этого условия система оперативного регулирования (диспетчирования) производства, поскольку именно здесь проясняется, *насколько процессы синхронизированы*.

Чтобы обеспечить конкурентоспособность и быстро реагировать на изменения спроса, *циклы выпуска продукции должны быть короткими*. Расположение станков неподалеку друг от друга в порядке, соответствующем последовательности выполнения операций, способствует сокращению длительности цикла. Ровный непрерывный поток позволяет стандартизировать рабочие процедуры и выявить истинные причины производственных проблем. Понимание же этих причин помогает уже на стадии проектирования предотвратить возникновение подобных проблем на стадии реализации проекта.

Разделение машинного и ручного труда

Многие осознают важность разделения ручного и машинного труда. Однако осуществить такое разделение как на стадии проектирования, так и на практике удается далеко не всегда. И все же *отделить машинные операции от операций, выполняемых вручную, необходимо*. Это позволяет ритмизировать выполнение операций, тем самым создаются условия для организации синхронизированного производства. Соединяя операции хорошо продуманной последовательностью, *нужно стремиться обеспечить размеренность и плавность потока*. Для этого прежде всего требуется создать задел деталей в конце каждой поточной линии, который будет обеспечивать ритмичную работу на последующих линиях. Тогда весь поток будет ровным и непрерывным. Сохранить непрерывность потока позволяет, в частности, U-образная компоновка оборудования.

Опыт фирмы «Тойота» по рациональному размещению оборудования

Для компании «Тойота», так же как для наших отечественных автомобилестроительных предприятий, выпускающих широкую гамму моделей автомобилей в многочисленных модификациях и комплектациях, первоочередной задачей является анализ текущего соотношения спроса и предложения, складывающегося на рынке в условиях конкуренции и динамики цен. Спрос на каждую модель подвержен постоянным колебаниям.

Например, на автомобили модели «А» он может снизиться и одновременно возрасти на автомобили модели «В». В связи с этим *необходимо постоянно управлять производственной загрузкой оборудования каждого участка и периодически (в ответ на изменение конъюнктуры рынка) ее изменять*. В нашем примере часть рабочих с производственных линий и участков, изготавливающих автомобили модели «А», необходимо перевести на линии и участки, занятые производством автомобилей модели «В», с тем чтобы предприятие могло приспособиться к изменению спроса с минимальным количеством рабочих.

В системе управления производством в компании «Тойота» регулирование количества рабочих на участках при колебаниях

спроса на продукцию получило название «Шодзинка» (в переводе с японского – уменьшение или увеличение).

Особое значение «Шодзинка» приобретает, когда необходимо сократить число рабочих вследствие снижения спроса. Например, на линии занято пять рабочих, производящих определенное количество изделий. Если производительность этой линии должна уменьшиться до 80 % текущего значения, число рабочих должно быть сокращено до 4 ($5 \times 0,8$); если же спрос сократился до 20 % от начального значения, то число рабочих должно быть сокращено до одного.

Таким образом, очевидно, что «Шодзинка» *представляет собой систему регулирования объемов выпуска продукции путем упорядочения и перераспределения рабочей силы.* Условием реализации концепции «Шодзинка» является наличие трех факторов:

- 1) правильное размещение станочного оборудования на производственных участках;
- 2) наличие хорошо подготовленных рабочих-многостаночников, владеющих различными специальностями;
- 3) постоянная оценка и периодический пересмотр плановой последовательности выполнения технологических операций рабочими, отражаемой в карте трудового процесса.

На предприятиях фирмы «Тойота» для осуществления концепции «Шодзинка» станочное оборудование на участках *располагается в виде комбинированных U-образных линий.* При такой планировке количество операций, выполняемых одним рабочим, можно легко регулировать. Однако при этом предполагается наличие рабочих-многостаночников, владеющих несколькими специальностями (рабочих-универсалов).

При U-образном расположении оборудования входная и выходная операции производственной линии (участка) должны быть расположены в одном месте или рядом друг с другом.

U-образное расположение может иметь различные формы, например вогнутую и круговую, что позволяет гибко регулировать численность рабочих путем увеличения или сокращения их числа во внутреннем пространстве U-образного участка (рис. 2.19).

Кроме того, U-образное расположение оборудования дает возможность создавать узкоспециализированные участки или ра-

бочие места. В таких производственных системах, как правило, применяются крупногабаритные автоматические станки, а рабочие располагаются только на входе и выходе.

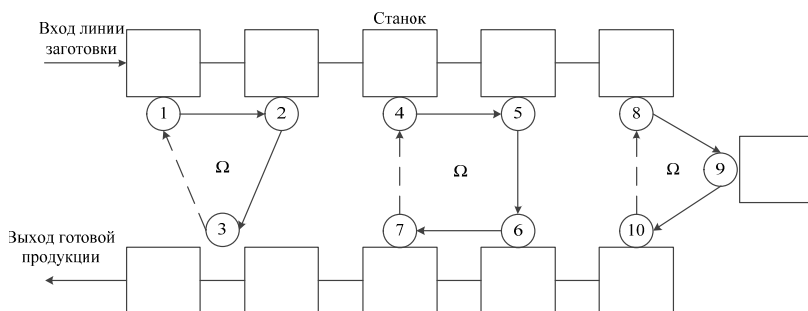


Рис. 2.19. U-образное размещение оборудования

Примером может служить автоматическая линия для механической обработки какой-либо детали. Если загрузка заготовок и снятие изготовленного на участке изделия не автоматизированы и находятся в разных его местах, то появляется необходимость в двух рабочих, каждый из которых будет часто простаивать. Однако если эти операции производятся на одном и том же рабочем месте, то с ними может справиться один рабочий.

Нерациональные способы размещения оборудования, которых избегают в фирме «Тойота», могут быть подразделены на три основных вида: «птичья клетка», «изолированный островок» и «линейное размещение».

Способ размещения оборудования «птичья клетка» является простейшим, при котором один рабочий-многостаночник обслуживает несколько одинаковых станков. Обычно такое расположение бывает треугольной, прямоугольной или ромбовидной формы (рис. 2.20). Основной недостаток такой планировки состоит в том, что рабочий простаивает после того, как он закрепил заготовку на станке и началась ее обработка. Чтобы избежать этого, вокруг рабочего можно установить два или более одинаковых станка.

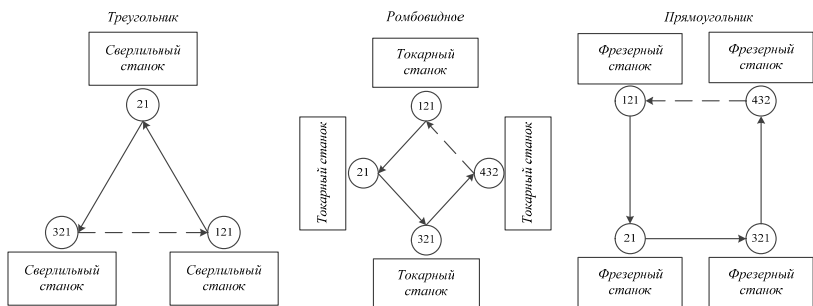


Рис. 2.20. Размещение оборудования по типу «птичья клетка»

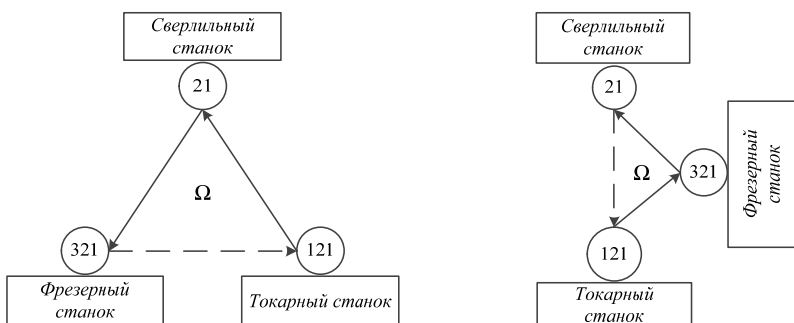


Рис. 2.21. Размещение оборудования по типу «изолированные островки»

Если обязать каждого рабочего обслуживать несколько одинаковых станков, то удельный выпуск продукции (в расчете на одного рабочего) может быть увеличен. Однако, хотя этот метод является большим шагом вперед по сравнению с одностаночным обслуживанием и производительность труда одного рабочего возрастает, запасы полуфабрикатов или объемы оборотного межоперационного задела на каждом рабочем месте также увеличиваются. В результате *труднее обеспечить сбалансированность производства между различными участками и организовать непрерывный производственный поток*. Синхронизация же работы различных участков достигается с трудом, поэтому затраты времени на изготовление готовой продукции резко возрастают.

Способ размещения оборудования «изолированными островками». Чтобы избежать чрезмерных оборотных межоперационных заде-

лов и сократить время транспортирования изделий, станки должны располагаться в соответствии с последовательностью выполнения операций по обработке детали (рис. 2.21). Такой способ планировки предполагает *наличие хорошо подготовленных рабочих-многостаночников и делает возможным организацию непрерывного производственного потока*. При этом сокращается время на перемещение рабочего между станками в процессе работы.

Фирма «Тойота», однако, отвергает и такой способ расположения оборудования из-за следующих присущих ему двух основных недостатков.

1. Когда все оборудование на участках размещается подобным образом, рабочие обособляются друг от друга и не могут оказать друг другу помощь. В результате становится трудно *поддерживать общую синхронность производства* между различными производственными участками. Кроме того, между ними по-прежнему возникают излишние оборотные межоперационные заделы.

2. Поскольку при расположении станков «изолированными островками» сохраняется возможность образования излишних оборотных межоперационных заделов между производственными участками, время простоев каждого рабочего поглощается на производство этих запасов. Поэтому *будет сложно производить перераспределение операций между рабочими для приспособления к изменениям спроса*.

Способ расположения оборудования «изолированными островками» основывается на том положении теории организации производства, что *рабочий вообще не должен перемещаться на своем рабочем месте*. Такая идея была еще у Форда-старшего. Она верна, когда повышение производительности труда на предприятии происходит за счет повышения напряженности труда каждого рабочего, но эта идея *неприемлема, когда увеличение производительности труда достигается посредством синхронизации работы различных производственных линий в рамках предприятия в целом с целью минимизации общей численности занятых*.

Рассматривая расположение оборудования «изолированными островками», необходимо остановиться на использовании конвейера, который в этом случае применяется часто лишь для транспорти-

рования изделий между «изолированными островками», например между участками А и В. При этом рабочий в пункте А отделен конвейером от рабочего в пункте В, следовательно, они не могут помогать друг другу в работе. *На предприятиях фирмы «Тойота» конвейер в этих условиях не применяется.*

Способ линейного расположения оборудования. В целях преодоления недостатков размещения оборудования способом «изолированных островков» различные станки могут быть расположены в одну линию (рис. 2.22).

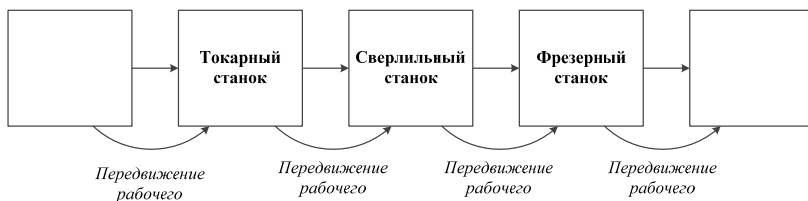


Рис. 2.22. Линейное размещение оборудования

При таком их расположении *рабочий должен переходить от одного станка к другому.* Этот способ размещения оборудования – один из типичных на фирме «Тойота». При использовании линейного расположения оборудования может быть преодолен один из основных недостатков расположения станков «изолированными островками» – *излишние обратные межоперационные заделы; появляется возможность организовать на предприятии непрерывный производственный поток.* Однако здесь возникает первая неразрешимая проблема, состоящая в *невозможности перераспределения операций между рабочими при изменении спроса.*

Другая проблема, связанная с линейным способом размещения оборудования, заключается в *независимости одной линии от других.* В этой ситуации перераспределение операций между рабочими в соответствии со спросом на продукцию часто требует *дробного числа рабочих, например 8,5 человека, которое, естественно, округляется, причем в сторону увеличения.* В результате у *каждого рабочего появляется некоторое время простоя или образуется излишний задел.*

Например, одно какое-либо комплектующее изделие изготавливается одним рабочим за 2 минуты. Предположим, что спрос на

автомобили увеличился и штучное время на производство одного изделия должно сократиться до 1,5 мин. В этом случае, если рабочий в нормальном ритме может выполнить половину всей работы по изготовлению одного изделия в течение одной минуты, на эту операцию необходимо ввести еще одного рабочего, который будет заканчивать вторую половину работы по изготовлению изделия. В результате каждый из рабочих на этой операции должен иметь 0,5 мин простоя на каждом такте потока. Если же первый рабочий, работая без перерывов, выполняет за 1,5 мин большую часть общей нормы выработки, то для исключения перепроизводства второй рабочий при этом должен будет простаивать целую минуту.

Объединение U-образных линий

Чтобы решить проблему с дробным числом рабочих, в фирме «Тойота» решили объединить несколько U-образных линий в одну общую линию. При использовании таких общих линий можно проводить *перераспределение операций между работниками* в ответ на колебания объемов производства различных моделей автомобилей путем изменения стандартной последовательности выполнения операций рабочими (т. е. используя на рабочем месте различные – в зависимости от объема производства – карты трудового процесса).

Идею концепции «Шодзинка» можно также реализовать, используя такой подход. Предположим, что в цехе имеется комплексная производственная линия, состоящая из шести различных участков (A–F), и на каждом участке изготавливаются определенные детали главной передачи ведущего заднего моста автомобиля (рис. 2.23).

В соответствии со спросом на продукцию в январе такт потока этой комплексной производственной линии был равен 1 мин. При такой скорости потока на линии было занято 8 рабочих (рис. 2.24). Перемещения каждого из них в процессе работы указаны замкнутыми контурами со стрелками.

Однако в феврале месячный спрос сократился и такт потока возрос до 1,2 мин. В результате все операции на этой комплексной линии были перераспределены между 6 рабочими, и теперь каждый из них должен был производить больше операций, чем в январе.

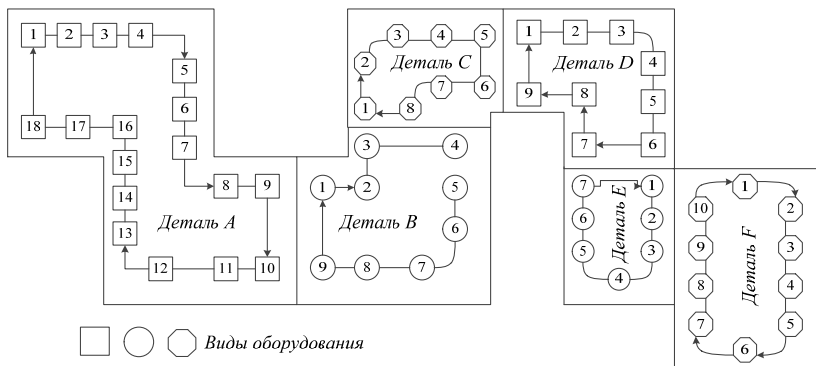


Рис. 2.23. Комплексная производственная линия по изготовлению шести видов изделий (для главной передачи заднего ведущего моста)

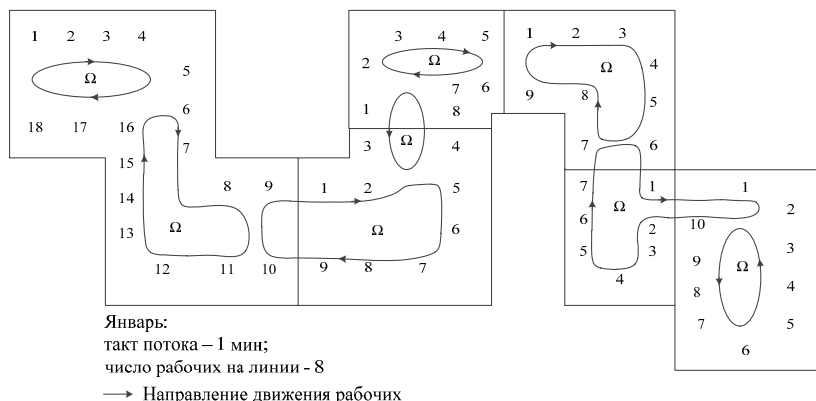


Рис. 2.24. Распределение операций между рабочими на комплексной производственной линии в январе

На рис. 2.25 показано, что при новом распределении операций перемещения каждого рабочего в процессе работы увеличились.

В этом случае рабочий № 1 будет дополнительно выполнять часть операций, которые в январе делал рабочий № 2. Рабочий № 2 также будет делать дополнительную работу, выполнявшуюся в январе рабочим № 3. Результатом такого увеличения зон обслуживания каждого рабочего является то, что на этой производственной линии рабочих № 7 и № 8 можно высвободить.

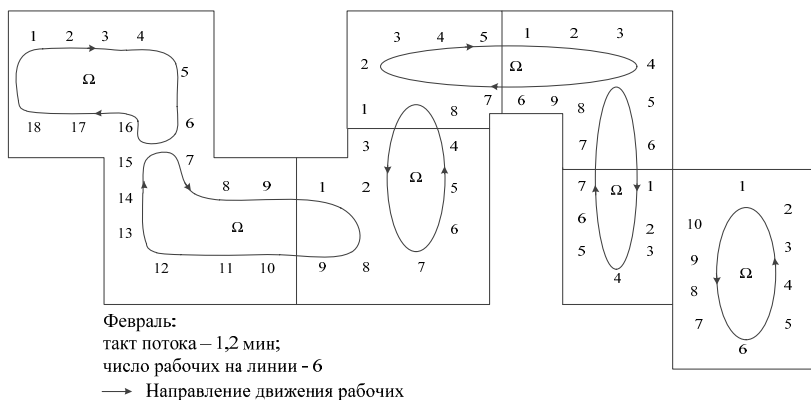


Рис. 2.25. Распределение операций между рабочими на комплексной производственной линии в феврале

Таким образом, дробное число рабочих, которое могло бы возникнуть при линейном размещении оборудования на отдельных участках, будет исключено благодаря объединению этих участков в единую гибкую комплексную производственную линию.

Тема 2.3. Моделирование бизнес-процессов

Функционирование современных предприятий основывается на необходимости формирования адекватной структуры управления, способствующей наращиванию конкурентных преимуществ в динамичной рыночной среде. Поэтому в настоящее время все большее количество предприятий начинает осознавать потребность преобразования своей структуры управления с функционально-ориентированной на процессно-ориентированную.

Большинство российских предприятий используют функциональную структуру управления, характеризующуюся разделением производственного процесса на функции, элементарные операции, распределением задач для каждого работника. Процессный подход позволяет рассмотреть деятельность предприятия как цепочку определенных процессов, что выражается в повышении эффективности их функционирования, предоставлении новых услуг и продуктов без увеличения штата работников, сокращении времени и снижении издержек при обслуживании клиентов, сокращении вре-

менного периода разработки новых продуктов, услуг и направлений деятельности.

Функционально-ориентированное и процессно-ориентированное управление имеет определенные преимущества и определенные недостатки (табл. 2.5).

Таблица 2.5

Преимущества и недостатки функционально-ориентированного и процессно-ориентированного управления

Параметр	Функционально-ориентированное управление	Процессно-ориентированное управление
Содержание	Разделение производственного процесса на простейшие, элементарные операции (функции, работы); — использование иерархической организационной структуры управления предприятием; — управление деятельностью предприятия осуществляется по структурным подразделениям	Выделение процессов на предприятии; — управление деятельностью предприятия осуществляется по процессам
Преимущества	Содействует росту производительности труда; — однозначность в определении задач каждого сотрудника; — специализация работника на выполнении операции и др.	Способствует улучшению качества конечного продукта, удовлетворению потребностей клиентов; — заинтересованность каждого исполнителя в повышении качества конечного продукта; — объединение отдельных усилий подразделений в единую цепочку общих усилий предприятия; — высокая степень мотивации; снижение нагрузки на руководителя; — высокая гибкость, адаптивность структуры; — применение современных информационных технологий и др.

Параметр	Функционально-ориентированное управление	Процессно-ориентированное управление
Недостатки	<p>Не стимулирует заинтересованность сотрудников в конечном результате деятельности предприятия; работники не ориентированы на повышение эффективности производства, на удовлетворение потребностей клиентов;</p> <p>— усложнен обмен информацией между подразделениями предприятия;</p> <p>— не отвечает требованиям гибкости, адаптивности, быстроты реакции</p>	<p>Ограниченность применения на предприятиях;</p> <p>— дополнительные затраты труда, финансов и времени, необходимых для внедрения подхода;</p> <p>— преодоление психологического барьера сотрудников и др.</p>

Функционально-ориентированное управление предполагает неизменную вертикальную структуру предприятия, построенную в соответствии с выполняемыми функциями, и строгую иерархическую подчиненность «сверху вниз». Основой функционального управления является контроль над исполнением работниками своих функций, которые определены вышестоящими руководителями. В отличие от функционального управления, где вся деятельность предприятия представлена в виде отдельных функций, выполняющихся функциональными подразделениями, процессное управление основывается на выделении совокупности бизнес-процессов, направленных на достижение конкретного результата. Модель процессного подхода представлена на рис. 2.26.

Процессный подход в управлении — это подход, определяющий рассмотрение деятельности любого предприятия как сети бизнес-процессов, связанных с целями и миссией этого предприятия. Цели определяются исходя из требований потребителей результатов процесса.

Несмотря на многообразие определений понятия «бизнес-процесс», в настоящее время общепринятым является трактовка бизнес-процесса, которая содержится в Международном стандарте системы качества ISO 9000:2008. В соответствии с этим стандартом

под бизнес-процессом следует понимать совокупность взаимосвязанных или взаимодействующих видов деятельности, которые преобразуют входы в выходы.

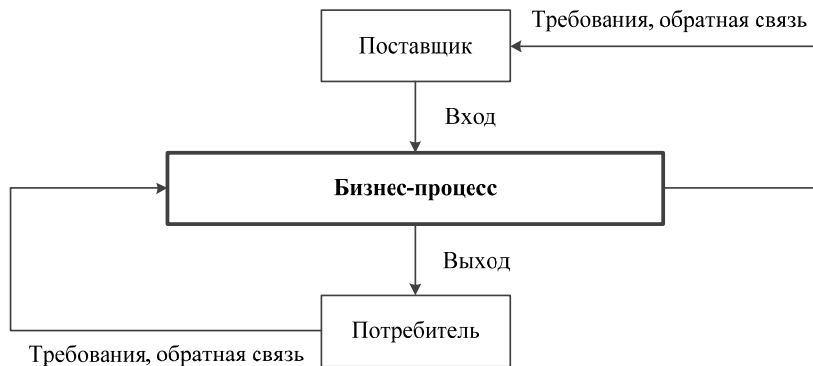


Рис. 2.26. Модель процессного подхода

Среди основных характеристик бизнес-процесса можно выделить следующие:

- результативность – любой процесс должен быть ориентирован на результат, согласно нуждам потребителей;
- стоимость – совокупная стоимость выполнения функций процесса передачи результатов между ними;
- время цикла – продолжительность выполнения единичного экземпляра процесса, включающая длительность выполнения функций процесса, подготовки, ожидания и передачи результатов между функциями;
- управляемость – степень соответствия реализации процесса требуемым целевым показателям;
- эффективность – оптимальное использование ресурсов для достижения требуемого результата;
- гибкость – способность процесса приспосабливаться к изменениям внешней среды.

Каждый бизнес-процесс имеет следующие отличительные черты: – хозяин процесса (должностное лицо, несущее ответственность за ход и результаты процесса, менеджер);

- ресурсы, выделенные в распоряжение хозяина процесса для его проведения (оборудование, персонал, материалы, финансы и т. д.);
- параметры процесса (характеристики (информация), по которым оцениваются эффективность выполнения процесса, достижение запланированных результатов);
- потребитель результатов процесса;
- входы процесса – входные объекты (сырье, продукция, комплектация, информация или услуга);
- выходы процесса (продукция, информация или услуга);
- сеть процессов (объединение взаимосвязанных и взаимосогласованных процессов организации в единую систему).

Для их структурирования и выделения конкретного процесса из всей совокупности процессов вводятся определенные классификации. Среди наиболее распространенных классификаций можно выделить следующие:

- в зависимости от места бизнес-процесса в организационной структуре предприятия;
- в зависимости от степени сложности;
- в зависимости от предназначения;
- в зависимости от места в иерархии целей предприятия;
- в зависимости от степени детализации;
- в рамках основных составляющих сбалансированной системы показателей;
- по охвату функциональных областей.

На основании одной из них классификация бизнес-процессов имеет следующий вид (рис. 2.27):

- основные;
- сопутствующие;
- вспомогательные;
- обеспечивающие;
- управляющие;
- процессы развития.

Под основными бизнес-процессами предприятия понимаются процессы, которые ориентированы на производство определенного товара или оказание конкретной услуги, выступающих в качестве целевых объектов формирования предприятия и обеспечивающих

получение положительного экономического эффекта. К основным бизнес-процессам предприятия относятся процессы производства, сбыта и снабжения. Примерами основных процессов могут быть следующие: маркетинг, закупки, производство, хранение, поставка продукции, сервисное обслуживание и так далее.

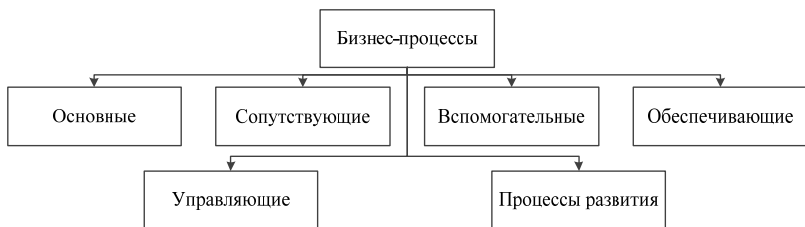


Рис. 2.27. Классификация бизнес-процессов предприятия

В качестве сопутствующих выступают процессы, направленные на производство товара (оказание услуги), которые являются результатами сопутствующей основному производству производственной деятельности и обеспечивают получение положительного экономического эффекта.

Вспомогательные бизнес-процессы предназначены для обеспечения реализации основных бизнес-процессов. Эти процессы не касаются основных продуктов. Они добавляют к продукту стоимость и по своей сущности являются затратными. В качестве примеров вспомогательных процессов могут быть выделены следующие: ремонтное, тарное, инструментальное хозяйство.

Под обеспечивающими бизнес-процессами следует понимать процессы, которые предназначены для жизнеобеспечения всех остальных бизнес-процессов и ориентированы на поддержку их универсальных характеристик. На предприятиях любой отрасли это процесс финансового обеспечения деятельности, процесс кадрового обеспечения, инженерно-технического обеспечения и так далее.

Бизнес-процессы управления — это процессы, которые охватывают всю совокупность функций управления на уровне каждого бизнес-процесса и в целом бизнес-системы (предприятия). Это процессы стратегического, оперативного и текущего планирования, формирования и осуществления управленческих воздействий.

Под бизнес-процессами развития понимаются процессы совершенствования производимого товара или услуги, технологий, модификации оборудования, основной целью которых является получение прибыли в долгосрочной перспективе. Например, это разработка новых продуктов и услуг, внедрение новых технологий и стандартов работы.

Следовательно, все бизнес-процессы предприятия разделяются на управляемые и управляющие. При этом под управляемым процессом следует понимать упорядоченную совокупность операций по выполнению основных видов деятельности предприятия и их обслуживанию, осуществляемых под влиянием управляющих воздействий. Управляющий процесс представляет собой упорядоченную совокупность операций, направленную на подготовку, принятие, реализацию управленческих решений и контроль их выполнения с целью повышения эффективности деятельности предприятия посредством привлечения и использования ресурсов управления. Управляющий и управляемый процессы находятся в непрерывном взаимодействии.

Определителями процесса управления предприятия выступают: хозяин (менеджер), ресурсы, параметры, потребитель, «вход» и «выход» процесса. «Входом» процесса являются ресурсы управления, которые необходимы для его выполнения. В качестве основных ресурсов управления выступают интеллектуальные, информационные, материальные и энергетические ресурсы. «Выходом» процесса являются управленческие решения, посредством которых осуществляется воздействие на управляемый процесс предприятия. Управляемый процесс, в свою очередь, является потребителем управляющего процесса. В качестве параметров оценки эффективности управляющего процесса используются стоимостные, качественные, скоростные и структурные показатели, которые позволяют выявить результативность деятельности предприятия, степень организованности управленческого труда и т. д.

Управление бизнес-процессами предприятия включает следующие этапы:

- 1) выявление бизнес-процессов системы управления предприятием;

- 2) ранжирование процессов по степени значимости для исследуемой системы;
- 3) документальное закрепление бизнес-процессов;
- 4) построение модели фактического состояния бизнес-процессов системы;
- 5) анализ сформированной модели и выявление неохваченных функций бизнес-процессами;
- 6) построение перспективной модели осуществления бизнес-процессов в рамках системы.

Среди основных факторов, оказывающих влияние на формирование и совершенствование менеджмента бизнес-процессов предприятия, можно выделить следующие (рис. 2.28).

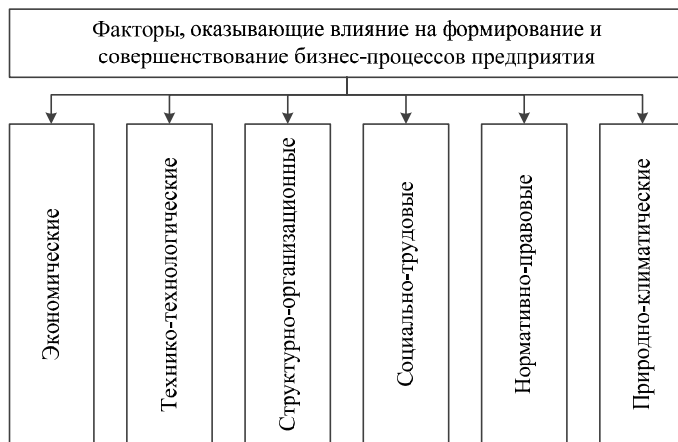


Рис. 2.28. Классификация факторов, оказывающих влияние на формирование и совершенствование менеджмента бизнес-процессов предприятия

Первую группу образуют экономические факторы. Эти факторы определяют экономические условия осуществления управляющего и управляемого процессов предприятия. Технико-технологические факторы определяют техническое и технологическое воздействие, оказываемое на деятельность предприятия. Структурно-организационные факторы представляют собой группу факторов, оказывающих воздействие на формирование структуры управляющего и

управляемого процессов предприятия и их организационное построение. Социально-трудовые факторы определяют социальные и трудовые условия деятельности предприятий. Группа нормативно-правовых факторов своим воздействием непосредственно формирует правовые основы предпринимательской деятельности. Группа природно-климатических факторов характеризует оказываемое на процессы предприятия природно-климатическое воздействие.

Выделенные факторы оказывают комплексное воздействие на бизнес-процессы предприятия, и недостаток внимания к какому-либо фактору может повлечь за собой негативные последствия для деятельности предприятия. Постоянное исследование состояния бизнес-процессов на основании учета комплекса факторов позволяет выявить проблемы в системе управления предприятия и осуществить реинжиниринг бизнес-процессов (BPR) или постепенное совершенствование бизнес-процессов с использованием системы СРІ (система непрерывного совершенствования бизнес-процессов). Непрерывное совершенствование представляет собой постоянно действующую систему, предполагающую незначительные постепенные изменения бизнес-процессов предприятия с детальным их изучением.

Принципиальные различия между данными подходами к совершенствованию бизнес-процессов состоят в следующем.

Постепенное совершенствование бизнес-процессов СРІ (система непрерывного совершенствования бизнес-процессов) основывается на понимании и оценке текущего процесса, и на этой основе выполняются совершенствования для повышения эффективности функционирования предприятия (рис. 2.29).

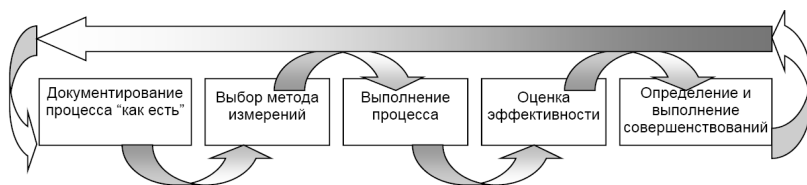


Рис. 2.29. Непрерывное совершенствование бизнес-процессов предприятия

На начальном этапе проводится документирование — что необходимо сделать в данный момент — модель процесса «как есть» (AS-IS). Затем устанавливаются методы измерения процесса, после чего процесс выполняется, производится измерение результатов и оценивается разрыв между требуемыми и фактическими показателями. Далее определяются возможности совершенствования на основе собранных данных. После этого осуществляется улучшение процесса и измерение эффективности нового процесса. Этот цикл повторяется снова и снова, обеспечивая непрерывное совершенствование процессов.

Реинжиниринг предполагает разовые, но значительные изменения, приводящие к «скачкообразному» повышению эффективности бизнес-процессов. Процедура реинжиниринга предполагает полное вовлечение руководителя предприятия (рис. 2.30).



Рис. 2.30. Реинжиниринг бизнес-процессов

Реинжиниринг бизнес-процессов начинается с определения сферы и задач конкретного проекта, затем проходит этап процесса ознакомления с новыми технологиями и обучения (клиентов, сотрудников, конкурентов и не только конкурентов предприятия). Полученная база знаний позволяет создать видение будущей ситуации — модель «как должно быть» (TO BE) и проектировать новые бизнес-процессы. Учитывая определение состояния «как должно быть», можно создать план действий, основанный на разрыве между текущими процессами, технологиями и структурами и заданным состоянием. После этого наступает заключительный этап реализации решения.

Следовательно, принципиальное различие между непрерывным совершенствованием и реинжинирингом бизнес-процессов заключается в стартовых условиях, а также значимости и темпах внесения результирующих изменений.

В контексте бизнес-процессов совершенствование приводит к увеличению производительности и к эффективности главным образом в зависимости от показателей времени, качества, стоимости и гибкости. Другими целями совершенствования бизнес-процессов являются изменения или получение конкурентных преимуществ на основе улучшения процессов. Поэтому основными направлениями совершенствования бизнес-процессов могут быть следующие:

- оптимизация функционального состава бизнес-процесса;
- оптимизация информационного взаимодействия;
- оптимизация затрат ресурсов;
- оптимизация качества бизнес-процесса.

Совершенствование бизнес-процесса означает изменение его состояния, с тем чтобы он осуществлялся быстрее, дешевле, стал более гибким или обеспечивал достижение лучшего качества. Изменение в процессе может быть достигнуто только посредством изменения его элементов.

Анализ и диагностика менеджмента бизнес-процессов предприятия основываются на использовании совокупности показателей их эффективности. Систематизация существующих классификаций показателей эффективности бизнес-процессов предприятия позволяет выделить два направления их формирования.

Первое направление связано с выделением групп показателей в соответствии с характеристиками процесса (стоимостные показатели, показатели времени и др.). Второе направление связано с определением групп показателей для оценки различных элементов бизнес-процесса (показатели процесса, показатели продукта, показатели ресурсов, показатели удовлетворенности процессом и др.).

Выделяются различные группы методических подходов к оценке эффективности менеджмента бизнес-процессов:

✓ в методиках первой группы упор сделан на оценку эффективности управленческого труда (используются показатели качества выполнения работ управленческим персоналом, принятия управленческих решений, использования рабочего времени и т. д.);

✓ в методиках второй группы оценка эффективности управления основывается на анализе личных и деловых качеств управленческого персонала;

✓ в методиках третьей группы анализируются организационное совершенство управления (используются показатели дублирования функций, ритмичности работы аппарата управления, организации делопроизводства, применения научных методов, внедрения инноваций в управлении, регламентации управленческого труда и т. д.) и техническая оснащенность управленческого труда (используются показатели охвата функций управления автоматизацией, обеспеченность управленческого персонала служебной площадью и т. д.);

✓ в методиках четвертой группы оценивается рациональность организационной структуры управления. Для ее оценки используются показатели звенности системы управления, централизации функций управления, уровня управляемости и др.;

✓ для методик пятой группы характерна оценка эффективности управления по итогам деятельности аппарата управления или всего предприятия. Для этой цели используются показатели рентабельности продукции и управления, экономичности деятельности аппарата управления, производительности и т. д.

Анализ и диагностика менеджмента бизнес-процессов предприятия предполагают комплексную оценку объективных и субъективных показателей (данные, полученные посредством опроса управленческого персонала), что обусловливается спецификой управленческого труда (рис. 2.31).

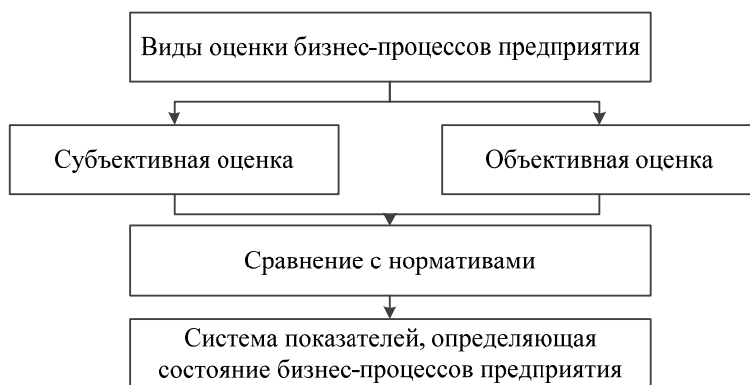


Рис. 2.31. Подход к формированию системы показателей бизнес-процессов предприятия

Система показателей бизнес-процессов предприятия должна быть построена таким образом, чтобы обеспечивать адекватность их оценки. Кроме того, с ее помощью следует определять несоответствия процесса и выявлять места их возникновения. Система показателей выступает в качестве инструмента диагностики бизнес-процессов, последующего их моделирования и включает в свой состав следующие группы показателей:

- ✓ показатели результативности деятельности предприятия (как результативности управляемого процесса), к которым относятся экономическая эффективность управляемого процесса; организованность (слаженность) управляемого процесса; продолжительность логистического цикла; структурное совершенство управляемого процесса;

- ✓ показатели организованности управленческого труда, среди которых затратность управленческого труда, его действенность, мобильность (расторопность) и регламентированность;

- ✓ показатели использования ресурсов управления, в состав которых входят показатели ресурсоемкости управляющего процесса, эффективности ресурсообеспечения процесса, динамики ресурсных потоков в управлении, структурированности ресурсных потоков.

Оценка управляемого процесса производится по трем направлениям: закупки, производство, сбыт. С помощью показателей экономической эффективности управляемого процесса оценивается рациональность финансовых вложений в управляемый процесс предприятия на различных его этапах, а также ресурсоемкость и рентабельность процесса. На основании показателей организованности (слаженности) управляемого процесса следует анализировать достижение поставленных задач на различных этапах управляемого процесса предприятия, то есть производство заданного количества и установленного качества продукции и ее сбыт при минимизации издержек. С помощью показателей продолжительности логистического цикла оценивается степень соблюдения установленных сроков выполнения этапов управляемого процесса предприятия. В группу «структурное совершенство» управляемого процесса включены показатели, характеризующие различные структурные аспекты закупочной, производственной и сбытовой деятельности предприятия.

Непосредственное осуществление управленческой деятельности на предприятии оценивается с помощью показателей организованности управленческого труда. Выделяются два направления его оценки – труд руководителя и деятельность подразделений аппарата управления. В группу показателей затратности управленческого труда вошли такие показатели, с помощью которых можно дать стоимостную характеристику деятельности аппарата управления. Таким образом, на основании показателей данной группы оценивается «дороговизна» управляющего процесса предприятия и его рентабельность. Качество выполняемой управленческим персоналом работы и уровень организации их труда на предприятии оцениваются с помощью группы показателей действенности управленческого труда. С помощью показателей мобильности (расторопности) управленческого труда представляется возможным оценить оперативность работы аппарата управления: насколько быстро и своевременно управленческим персоналом предприятия исполняются решения, выполняются поставленные задачи. Специфику и структуру управленческого труда на предприятии можно проанализировать с помощью показателей регламентированности управленческого труда: доля непроизводительного времени в работе управленческого персонала, уровень автоматизации труда и т. д.

Следующую группу составляют показатели использования ресурсов. Ресурсы управления, так же как и ресурсы производства, должны быть в достаточном количестве и надлежащего качества для обеспечения нормального функционирования процесса управления предприятием. От эффективности их использования во многом зависит стоимость всего процесса. Рациональность расходования средств на ресурсы управления определяется на основании показателей группы ресурсоемкости управляющего процесса. Комплектность поставок и уровень организации ресурсного обеспечения управляющего процесса предприятия оцениваются с помощью показателей группы эффективности ресурсообеспечения процесса. С помощью показателей группы динамики ресурсных потоков в управлении можно оценить скорость и своевременность вовлечения ресурсов в управляющий процесс предприятия. Так как ресурсы управления являются «входом» управляющего процесса, то от опе-

ративности их поступления во многом зависит его бесперебойность и эффективность. Соотнесение расходов на ресурсы управления с их объемами потребления (группа показателей структурированности ресурсных потоков) позволит оценить характер использования ресурсных потоков каждой категории.

С помощью показателей организованности управленческого труда и использования ресурсов управления возможен анализ текущего состояния управляющего процесса предприятия. В зависимости от целей оценки бизнес-процессов предприятия в качестве первостепенных могут быть выбраны различные параметры. Следует отметить, что наибольшее значение для повышения результативности деятельности предприятия имеют такие параметры оценки бизнес-процессов, как стоимость, качество, скорость.

Данные группы показателей используются комплексно для оценки эффективности всех бизнес-процессов предприятия. Для характеристики отдельных процессов в рамках предприятия можно использовать наиболее распространенные экономические показатели, которые представлены на рис. 2.32.

На основании данных показателей можно сделать следующие выводы об управлении бизнес-процессами на конкретном предприятии:

- состояние бизнес-процессов, необходимость реинжиниринга;
- прогрессивность существующих бизнес-процессов по отношению к аналогичным бизнес-процессам конкурентов или иных подразделений предприятия;
- степень выполнения установленных заданий по показателям.

С целью повышения экономической эффективности деятельности предприятия следует непрерывно совершенствовать управление бизнес-процессами посредством применения системы диагностики и моделирования **бизнес-процессов предприятия**.

Моделирование бизнес-процессов – это метод улучшения качества и эффективности работы предприятия. В основе метода лежит описание процесса через различные его элементы (действия, данные, события, материалы и пр.). Моделирование бизнес-процессов описывает логическую взаимосвязь всех элементов процесса от его начала до завершения в рамках организации, иногда – внешние по отношению к организации процессы или системы.

Показатель 1	Формула расчёта 2	Экономическая интерпретация 3
Производительность труда	$Pr\ \text{тpудa} = \frac{\text{Объем_произведен\ код_продукции}}{\text{Фонд_времени_работы_работника}}$	Производительность труда - это показатель среднего объема продукта труда работника на единицу времени. Производительность труда измеряется количеством работы (продукции, оборота, услуг), производимых одним работником в единицу времени (час, смену, неделю, месяц, год)
Доля заказов, выполненных в срок	$D_{\text{ин}} = \frac{\text{Число_заказов_выполн\ в_срок}}{\text{Общее_число_заказов}} * 100\%$	Процентная доля выполненных в срок заказов относительно общего числа заказов
Доля новых услуг в общем числе услуг	$D_{\text{нов}} = \frac{\text{Число_новых_услуг}}{\text{Общее_число_услуг}} * 100\%$	Процентная доля новых услуг относительно общего числа услуг предприятия
Доля бракованной продукции в общем количестве произведенной продукции	$D_{\text{брак}} = \frac{\text{Кол - во_брак_продукции}}{\text{Общее_кол - во_продукции}} * 100\%$	Процентная доля произведенных бракованных продуктов по отношению к общему количеству произведенных продуктов
Производительность оборудования	$Pr\ \text{обор} = \frac{\text{Кол - во_произвед_продукции}}{\text{Время_работы_обор}} - \text{я}$	Показатель представляет собой количество единиц продукции, произведенной за время работы оборудования
Доля альтернативных поставщиков	$D_{\text{альт}} = \frac{\text{Ном - ра_альт - х_пост - ов}}{\text{Общая_кол - ра}} * 100\%$	Доля номенклатуры комплектующих и материалов альтернативных поставщиков в общей номенклатуре
Доля ошибочных поставок	$D_{\text{ошл}} = \frac{\text{Число_ошибочных_поставок}}{\text{Общее_число_поставок}} * 100\%$	Процентная доля поставок с ошибками относительно общего числа поставок
Доля затрат на исправление дефектов	$D_{\text{затр}} = \frac{\text{Затраты_на_испр_деф}}{\text{Объем_продаж}} * 100\%$	Отношение затрат на исправление дефектов к объемам продаж.
Коэффициент загрузки оборудования	$K_{\text{заг.об}} = \frac{\text{Время_работы_об - я}}{\text{Фонд_времени_работы_об - я}}$	Определяется как отношение затрат станочного времени в станоч-часах (расчитанных по трудоемкости работ, выполняемых на данном оборудовании) к полезному фонду времени работы оборудования при принятом режиме использования (2-х или 3-х сменном).
Темп снижения себестоимости	$\Delta C = 100\% \cdot \frac{C_{\text{отч}}}{C_{\text{стр}}} \cdot \frac{C_{\text{стр}}}{C_{\text{отч}}} * 100\%$ <p>где C_{отч} - себестоимость в отчетном периоде, C_{стр} - себестоимость предшествующего периода</p>	Снижение себестоимости продукции обеспечивается прежде всего за счет повышения производительности труда. С ростом производительности труда сокращаются затраты труда в расчете на единицу продукции, а следовательно, уменьшается и удельный вес заработной платы в структуре себестоимости

Рис. 2.32. Экономические показатели бизнес-процессов

Показатель	Формула расчёта	Экономическая интерпретация
Коэффициент интенсивного использования оборудования	$K_{инт. исп. об.} = \frac{Пф}{Пт}$ <p>где $Пф$ – производительность фактическая, $Пт$ – производительность по технической норме.</p>	Отражает уровень использования оборудования по производительности
Длительность производственного цикла	$T_{ц} = (T_{см} + T_{об}) \cdot k_{см} \cdot k_{об} + T_{т}$ <p>где $T_{см}$ – штучно-калькуляционное время; $k_{см}$ – коэффициент перевода рабочих дней в календарные (отношение числа календарных дней D_k к числу рабочих дней в году $D_{р}$); $k_{об} = D_{р} / D_{ср}$; $k_{об}$ – коэффициент, учитывающий перерывы на межремонтное обслуживание оборудования и организационные неполадки (обычно 1,15 – 1,2); межоперационное прослеживание детали ($T_{ср}$); $T_{т}$ – время естественных процессов (старения, релаксации, естественной сушки, отстоя взвесей в жидкостях и т.п.)</p>	Показатель показывает время длительности производственного процесса за отчетный период
Среднее время выполнения заказа	$t_{ср} = \frac{\sum t_i}{i}$ <p>где t_i – время выполнения i-го заказа; i – количество заказов;</p>	Показывает время с момента размещения заказа до его выполнения и передачи потребителю
Процент реализованных планов	$F_{реал. планов} = \frac{\text{Число}_{реал. планов}}{\text{Общее}_{число планов}} * 100 \%$	Доля реализованных планов к общему числу планов и программ
Коэффициент текущей кадров	$F = \frac{\text{Число}_{уволенных}}{\text{Ср.число}_{сотр. - ов}}$	Отношение числа уволенных работников предприятия, вышедших за данный период к среднесписочной численности за тот же период
Рост выручки	$Дввр. .. = \frac{\text{Выручка}}{\text{Всего}_{доходов}} * 100 \% - 100 \%$	Доля выручки в общем объеме доходов
Доля административных расходов в общем доходе	$Дрсах. . = \frac{\text{Админ.}_{расходы}}{\text{Доходы}} * 100 \%$	Данный показатель указывает на размер административных расходов на одну полученную денежную единицу дохода

Рис. 2.32. Окончание

Собственно моделирование бизнес-процессов преследует несколько целей:

- во-первых, это цель описания процессов: при моделировании можно проследить, что происходит в процессах от начала до завершения. Моделирование позволяет получить «внешний» взгляд на процессы и определить улучшения, которые повысят их эффективность;
- во-вторых, нормирование процессов. Моделирование бизнес-процессов задает правила выполнения процессов, то есть каким образом они должны быть выполнены. Если следовать установленным в моделях правилам, руководящим указаниям или требованиям, то можно достичь желаемой производительности процессов;
- в-третьих, установление взаимосвязей в процессах. Моделирование бизнес-процессов устанавливает четкую связь между процессами и требованиями, которые они должны выполнять.

Последовательность стадий, которые включает моделирование бизнес-процессов, следующая:

† *выявление процессов и построение исходной модели «как есть».*

Для того чтобы улучшить процесс, необходимо понимать, как он работает в данный момент. На этой стадии определяются границы процесса, выявляются его ключевые элементы, собираются данные о работе процесса. В результате создается исходная модель процесса «как есть». Эта модель не всегда адекватно отражает работу процесса, поэтому модель этой стадии можно назвать «первым драфтом» или исходной моделью «как есть»;

† *пересмотр, анализ и уточнение исходной модели.* На этой стадии выявляются противоречия и дублирование действий в процессе, определяются его ограничения и взаимосвязи, устанавливается необходимость его изменения. В результате формируется окончательный вариант модели «как есть»;

† *разработка модели «как должно быть».* После анализа существующей ситуации необходимо определить желаемое состояние процесса. Это желаемое состояние представляется в модели «как должно быть». Такая модель показывает, как процесс должен выглядеть в будущем, включая все необходимые улучшения. В ходе

этой стадии моделирования бизнес-процессов и разрабатываются такие модели;

+ *тестирование и применение модели «как должно быть»*. Эта стадия моделирования связана с внедрением разработанной модели в практику деятельности организации. Модель бизнес-процесса проходит апробацию, и в нее вносятся необходимые изменения;

+ *улучшение модели «как должно быть»*. Эта стадия моделирования связана с постоянным улучшением процессов и улучшением модели бизнес-процессов.

Моделирование бизнес-процессов имеет различную направленность в зависимости от решаемых проблем. Учет абсолютно всех воздействий на процесс может значительно усложнить модель и привести к избыточности описания процесса. Чтобы этого избежать, моделирование бизнес-процессов разделяют по видам. Вид моделирования выбирается в зависимости от исследуемых характеристик процесса.

Виды моделирования

1. *Функциональное моделирование* – описание процессов в виде взаимосвязанных, четко структурированных функций. При этом строгая временная последовательность функций в том виде, как она существует в реальных процессах, не обязательна.

2. *Объектное моделирование* – описание процессов как набора взаимодействующих объектов, т. е. производственных единиц. Объектом является какой-либо предмет, преобразуемый в ходе выполнения процессов.

3. *Имитационное моделирование* – моделирование поведения процессов в различных внешних и внутренних условиях с анализом динамических характеристик процессов и с анализом распределения ресурсов.

Принципы моделирования бизнес-процессов

Принцип декомпозиции – каждый процесс может быть представлен набором иерархически выстроенных элементов. В соответствии с этим принципом процесс необходимо детализировать на составляющие элементы.

Принцип сфокусированности — для разработки модели необходимо абстрагироваться от множества параметров процесса и сфокусироваться на ключевых аспектах. Для каждой модели эти аспекты могут быть свои.

Принцип документирования — элементы, входящие в процесс, должны быть формализованы и зафиксированы в модели. Для различных элементов процесса необходимо использовать различающиеся обозначения. Фиксация элементов в модели зависит от вида моделирования и выбранных методов.

Принцип непротиворечивости — все элементы, входящие в модель процесса, должны иметь однозначное толкование и не противоречить друг другу.

Принцип полноты и достаточности — прежде чем включать в модель тот или иной элемент, необходимо оценить его влияние на процесс. Если элемент несущественный для выполнения процесса, то его включение в модель нецелесообразно, так как он может только усложнить модель бизнес-процесса.

Методы моделирования бизнес-процессов

1. *Flow Chart Diagram (диаграмма потока работ)* — это графический метод представления процесса, в котором операции, данные, оборудование процесса и пр. изображаются специальными символами. Метод применяется для отображения логической последовательности действий процесса. Главным достоинством метода является его гибкость. Процесс может быть представлен множеством способов.

2. *Data Flow Diagram (диаграмма потока данных)*. Диаграмма потока данных, или DFD, применяется для отображения передачи информации (данных) от одной операции процесса к другой. DFD описывает взаимосвязь операций за счет информации и данных. Этот метод является основой структурного анализа процессов, так как позволяет разложить процесс на логические уровни. Каждый процесс может быть разбит на подпроцессы с более высоким уровнем детализации. Применение DFD позволяет отразить только поток информации, но не поток материалов. Диаграмма потока данных показывает, как информация входит и выходит из процесса, какие действия изменяют информацию, где информация хранится в процессе и пр.

3. *Role Activity Diagram (диаграмма ролей)*. Она применяется для моделирования процесса с точки зрения отдельных ролей, групп ролей и взаимодействия ролей в процессе. Роль представляет собой абстрактный элемент процесса, выполняющий какую-либо организационную функцию. Диаграмма показывает степень «ответственности» за процесс и его операции, а также взаимодействие ролей.

4. *IDEF (Integrated Definition for Function Modeling)* – представляет собой целый набор методов для описания различных аспектов бизнес-процессов (IDEF0, IDEF1, IDEF1X, IDEF2, IDEF3, IDEF4, IDEF5). Эти методы строятся на базе методологии SADT (Structured Analysis and Design Technique). Для моделирования бизнес-процессов наиболее часто применяют методы IDEF0 и IDEF3.

5. *IDEF0* – позволяет создать модель функций процесса. На диаграмме IDEF0 отображаются основные функции процесса, входы, выходы, управляющие воздействия и устройства, взаимосвязанные с основными функциями. Процесс может быть декомпозирован на более низкий уровень.

6. *IDEF3* – этот метод позволяет создать «поведенческую» модель процесса. IDEF3 состоит из двух видов моделей. Первый вид представляет описание потока работ. Второй – описание состояний перехода объектов.

7. *Цветные сети Петри* – этот метод представляет модель процесса в виде графа, где вершины являются действиями процесса, а дуги – событиями, за счет которых осуществляется переход процесса из одного состояния в другое. Сети Петри применяют для динамического моделирования поведения процесса.

8. *Unified Modeling Language (UML)* – представляет собой объектно-ориентированный метод моделирования процессов. Он состоит из девяти различных диаграмм, каждая из которых позволяет моделировать отдельные статические или динамические аспекты процесса.

Большинство из указанных методов реализованы в виде программного обеспечения. Оно позволяет осуществлять поддержку бизнес-процессов или проводить их анализ. Примерами такого ПО являются различные **CASE средства** моделирования процессов.

В качестве примера моделирования бизнес-процесса представлен рис. 2.33.

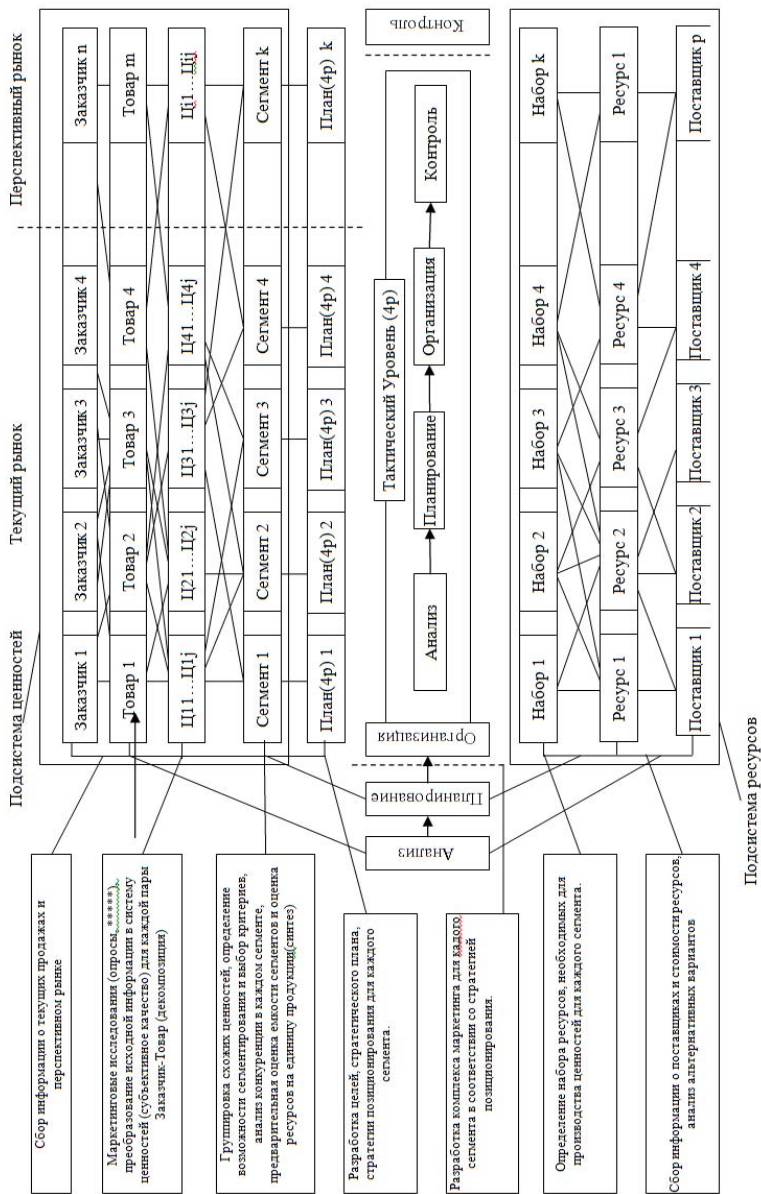


Рис. 2.33. Стратегический уровень бизнес-процесса создания ценности

Вопросы для самоконтроля

1. Назовите преимущества и недостатки функционально-ориентированного и процессно-ориентированного управления.
2. Дайте определение процессного подхода.
3. Дайте определение основного бизнес-процесса.
4. Дайте определение вспомогательного бизнес-процесса.
5. Перечислите этапы моделирования бизнес-процессов.
6. Охарактеризуйте методы моделирования бизнес-процессов.

Раздел III. ПЛАНИРОВАНИЕ В ПРОИЗВОДСТВЕННОМ МЕНЕДЖМЕНТЕ

Тема 3.1. Планирование материально-технического обеспечения

Управление материальными ресурсами предприятия играет большую роль в управлении предприятием в целом. В то же время систематическое и комплексное обеспечение производства сырьем, материалами, полуфабрикатами и т. д. — это важнейшее условие выполнения производственной программы, ритмичной работы, достижения оптимального уровня затрат (как следствие — лучшего использования оборудования, рабочей силы).

К основным задачам материально-технического обеспечения относят:

- бесперебойное обеспечение в установленные сроки цехов, участков, рабочих мест всеми необходимыми предметами труда требуемого качества;
- соблюдение норм запасов товарно-материальных ценностей;
- организацию экономного расходования и надлежащего хранения сырья, материалов, полуфабрикатов, обеспечение их сохранности без снижения качества.

Планирование материально-технического обеспечения представляет собой большую, ответственную и самостоятельную часть плановой работы. Исходными данными для составления плана материально-технического обеспечения являются:

- планируемые объемы производства продукции (работ, услуг), планируемые объемы работ по техническому и организационно-му развитию, капитальному строительству;
- спецификации норм расхода сырья, материалов, полуфабрикатов и комплектующих изделий;
- нормы расхода материалов, топлива, энергии, нормы отходов с учетом их повторного использования;
- заявки служб на вспомогательные материалы, топливо и энергию;
- нормативы переходящих запасов на начало и конец планируемого года;

- данные об остатках материалов на складах на начало планируемого периода;
- действующие (ожидаемые) цены на материалы, полуфабрикаты, комплектующие изделия, топливо, энергию.

План материально-технического обеспечения предприятия составляется в натуральном и стоимостном выражении сроком на год и с разбивкой этого срока по кварталам. Разработка осуществляется в два этапа. На первом этапе в середине года (июнь – июль), предшествующего плановому году, предприятия-потребители в письменном виде информируют поставщиков о своих потребностях в их продукции, сопровождая информацию предложением о заключении договоров. Отправка такого документа необходима для ориентации производителей, поскольку потребность предприятия в их сырье, материалах и т. д. есть составная часть производственной программы предприятия-поставщика. На втором этапе в конце года, предшествующего плановому году, предприятия-поставщики представляют предприятиям-потребителям проекты договоров на поставку продукции с указанием объемов поставки и расчетных цен (которые затем могут уточняться в течение года). Заключение договоров осуществляется в общепринятом порядке.

План материально-технического обеспечения состоит из расчетов потребности в материально-технических ресурсах и балансов материально-технического обеспечения. В общую потребность включаются ресурсы, необходимые для выполнения производственной программы и других производственных и хозяйственных потребностей, а также разница переходящих запасов ресурсов на начало и конец планового года.

***Определение потребности в сырье и материалах,
комплектующих изделиях, полуфабрикатах***

Потребность предприятия в сырье и материалах должна быть обоснована. Каждый вид потребления (основное производство, внедрение новой техники и проведение экспериментальных работ, ремонтно-эксплуатационные нужды, изготовление технологической оснастки и инструмента, прирост незавершенного производства, создание необходимых материальных запасов) имеет соответствующую специфику расчетов.

В практике работы предприятий используют несколько методов планирования материального обеспечения производства (рис. 3.1).



Рис. 3.1. Методы планирования материального обеспечения производства

Показанный метод предполагает, что материал приобретается только в случае возникновения потребности, поэтому складские запасы не создаются. Этот метод используется в условиях единичного и мелкосерийного производства для реализации потребности в высококачественных материалах и громоздких деталях, складирование которых затруднительно, а также материалов для проведения ремонтных работ.

Материальное обеспечение на основе заказов возможно по отдельным или нескольким позициям. В последнем случае оно осуществляется через равные, например недельные, промежутки времени, когда формируется единый заказ с учетом всех поступивших за данный период заявок.

Материальное обеспечение на основе плановых заданий. Данный метод основывается на детерминированном расчете потребности в материалах. При этом предполагаются известными первичная потребность на определенный период, структура изделий в виде спецификаций, позволяющая определить вторичную потребность, и возможная дополнительная потребность.

При обеспечении материалами на основе плановых заданий размер заказа определяется исходя из нетто-потребности с учетом планируемого поступления и наличия материалов на складе.

Материальное обеспечение на основе осуществляемого потребления предполагает своевременное пополнение запасов и поддержание их

на таком уровне, который позволял бы покрыть любую потребность до нового поступления материалов. В соответствии с поставленной целью решается задача определения времени дополнительного заказа, вопрос о размере заказа не рассматривается.

Расчет годовой потребности в материалах на производство продукции производится путем умножения количества изделий на норму расхода материалов на единицу продукции (деталь, изделие):

$$\Pi_{\text{м}} = \sum_{j=1}^n N_j m_{ij}, \quad (3.1)$$

где $\Pi_{\text{м}}$ – потребность в каком-либо материале на производственную программу, кг, т; n – число позиций номенклатуры, для которой используется данный вид и сорт материала; N_j – годовая программа выпуска (запуска) j -го вида изделия, шт.; m_{ij} – норма расхода i -го материала на единицу j -й продукции, кг, т.

Если предприятие вместе с выпуском продукции осуществляет выпуск запчастей, потребность в материалах для их производства рассчитывается аналогичным образом. Только вместо годовой программы выпуска (запуска) изделий берется годовая программа выпуска (запуска) запчастей по детали i -го наименования.

При расчете потребности в материалах может оказаться, что на некоторые виды изделий отсутствуют нормы расхода (изделие находится в стадии разработки). В этом случае изделие приравнивается к аналогичным изделиям, на которые имеются нормы расхода. А для учета характерных особенностей нового изделия в расчеты потребности ($\Pi_{\text{м}}$) вводятся поправочные коэффициенты.

$$\Pi_{\text{м}} = \sum_{j=1}^n N_j m_{ij} \cdot K_o, \quad (3.2)$$

где K_o – коэффициент особенностей потребления материала для производства данного изделия по сравнению с аналогичным.

При разнообразии выпускаемой продукции и отсутствии уточненной программы выпуска каждого вида изделий производится расчет потребности в материалах на типовое изделие или деталь, норма расхода на которое является средневзвешенной для планируемой группы изделий или деталей.

Потребность во вспомогательных материалах, необходимых для осуществления техпроцессов, определяется на основе производ-

ственной программы и установленных норм расхода на принятые расчетные единицы измерения (изделие, тонну, станко-час, единицу ремонтной сложности и т. д.). Расход некоторых видов вспомогательных материалов не поддается нормированию. В этом случае потребность в них определяется на основе отчетных данных и учета изменения объема производимых работ.

Потребность в материальных ресурсах на изготовление инструмента, технологической оснастки (Π_M^{OC}) определяется следующим образом:

$$\Pi_M^{OC} = ОП \cdot m_i \cdot k_1 \cdot k_2, \quad (3.3)$$

где ОП – планируемый объем производства (работ, услуг), тыс. р.; m_i – норма расхода i -го материала (в соответствующих единицах) на изготовление оснастки и инструмента в базисном году в расчете на тысячу рублей производства продукции (работ, услуг); k_1 – коэффициент изменения норм расхода материалов на изготовление оснастки и инструмента в планируемом году по сравнению с базисным; k_2 – коэффициент повышения технологической оснащенности в планируемом году по сравнению с базисным годом.

Потребность в материальных ресурсах на ремонт и эксплуатацию основных фондов определяется исходя из ожидаемой балансовой стоимости основных фондов по состоянию на начало планируемого года, принятых норм расхода материалов на 1 млн руб. стоимости основных фондов, поправочного коэффициента, определяющего потребность в данном материале на ремонт вновь вводимых основных фондов.

При выпуске изделий с длительным циклом производства учитывается потребность в материалах и для обеспечения плана выпуска продукции, и для изменения объема и комплектности незавершенного производства.

Общее количество материалов, которое постоянно находится в заделах, определяется умножением длительности производственного цикла на среднесуточный расход данного материала в натуральных единицах измерения.

При наличии данных об изменении заделов в деталях или изделиях к концу планового периода по сравнению с его началом по-

требность в материалах на изменение незавершенного производства рассчитывается по формуле

$$\Pi_M^{\text{НЗП}} = \sum_{\varphi=1}^n (Z_{ki} - Z_{ni}) \cdot m_{ij}, \quad (3.4)$$

где n – количество наименований изделий или деталей, на производство которых расходуется данный материал; Z_{ki} , Z_{ni} – количество изделий или деталей i -го вида в незавершенном производстве соответственно на конец и начало планового периода; m_{ij} – норма расхода i -го материала на деталь или изделие j -го вида.

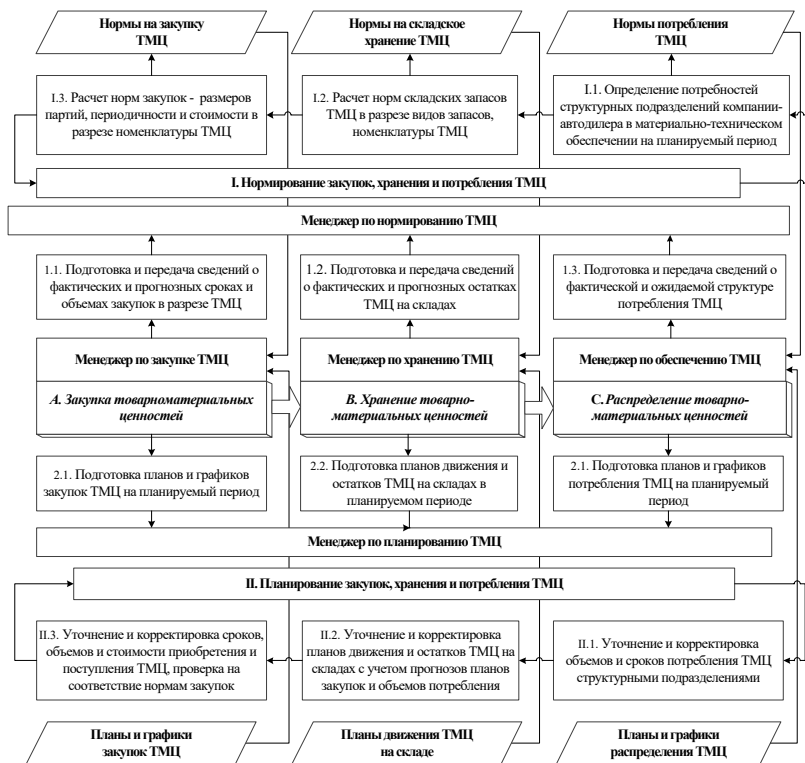


Рис. 3.2. Взаимосвязи нормирования и планирования закупок, хранения и потребления ТМЦ

Для правильного нормирования и планирования закупок и расходования товарно-материальных ценностей (ТМЦ) на основе определения технической и экономической целесообразности

структуры и объемов потребления очень важно выстроить взаимодействие служб предприятия (рис. 3.2). От того, насколько эффективно при этом организованы информационные взаимосвязи между подразделениями, зависит правильность установленных нормативов и планов, исключая риски недопоставки или задержки требуемых ТМЦ, с одной стороны, и необъективный рост себестоимости – с другой.

Исходя из установленных норм потребления ТМЦ, менеджер по нормированию анализирует фактические и прогнозные данные о структуре движения и оборачиваемости складских запасов, которые представляются кладовщиками – менеджерами по складскому хранению. В первую очередь выявляются избыточные и недостаточные запасы материалов и оборудования в разрезе номенклатуры ТМЦ и видов запасов. В случае затоваривания склада хозяйственными материалами, имеющими сравнительно небольшой срок хранения, на основе проведенного анализа можно снизить максимальный пороговый уровень складских запасов по данному виду ТМЦ.

Именно на основе месячных и квартальных планов впоследствии заключаются непосредственные договоры поставки товарно-материальных ценностей или оформляются дополнительные соглашения к рамочным договорам закупок.

Порядок закупки товарно-материальных ценностей

Регламентация операций управления закупками ТМЦ касается в первую очередь порядка и сроков получения, обработки и исполнения заявок на обеспечение. Менеджер по закупкам должен иметь четкие инструкции, какие заявки и от кого он должен получить, как проверить их соответствие утвержденным нормам, в какие сроки должен закупить материалы, чтобы они были доставлены в нужное время и в нужное место.

Так, в зависимости от отправителя заявки, регламентированных сроков ее исполнения, заявленных ТМЦ менеджер по закупке определяет оптимальные сроки поставки закупленного ассортимента. После подтверждения объемов закупок менеджер определяет дату и место отгрузки товарно-материальных ценностей либо подразделению-заказчику, либо для временного хранения на склад.

Менеджер склада на основе данных о текущей и прогнозируемой величине складских остатков в разрезе номенклатуры ТМЦ, видов запасов направляет заявку на плановую, дополнительную закупку материалов и оборудования либо на уменьшение или отказ от закупки в ранее оговоренные сроки.

После уточнения и согласования объемов и сроков закупки материалов и оборудования менеджер формирует заказ, который может быть структурирован как по номенклатуре ТМЦ, так и по срокам и объемам поставки.

Следующее важное направление в деятельности менеджера по закупкам ТМЦ – управление непосредственно договорными отношениями с поставщиками в процессе размещения и выполнения заказов на доставку ТМЦ (рис. 3.3).

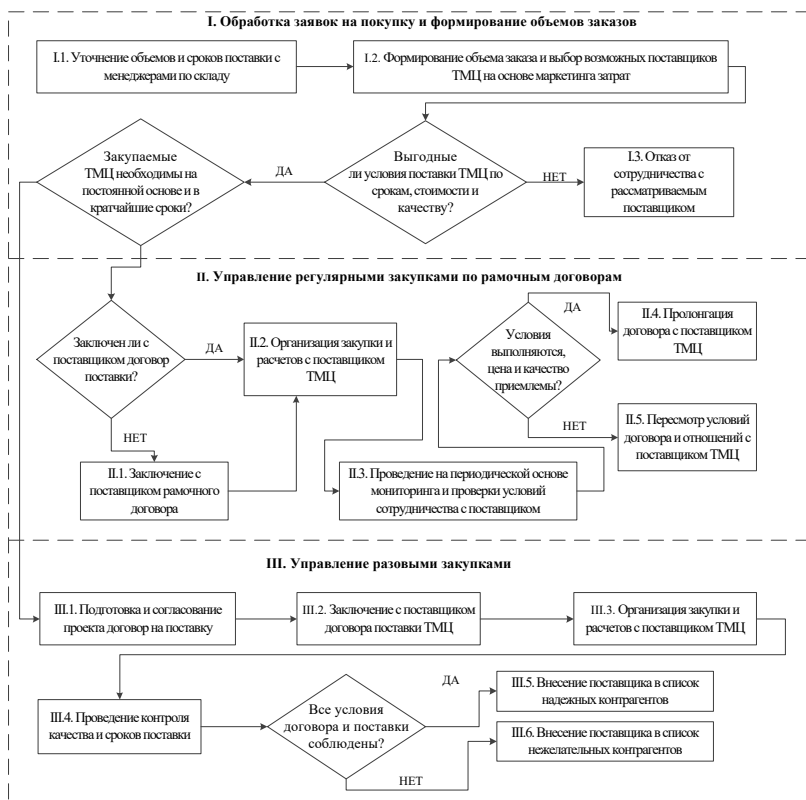


Рис. 3.3. Последовательность действий менеджера по закупкам ТМЦ

Чтобы построить систему своевременных поставок ТМЦ «точно в срок», регламентом прежде всего должно быть предусмотрено использование следующих видов договорных отношений:

- 1) рамочные договоры поставок ТМЦ, заключаемые на определенный период и содержащие условие об автоматической пролонгации на указанный в нем срок. Закупка по таким договорам обычно производится в режиме оперативной заявки;
- 2) договоры, которые предусматривают разовую поставку ТМЦ.

Использование *рамочных договоров* в закупочной деятельности позволяет минимизировать сроки поставки и отгрузки ТМЦ поставщиком за счет отсутствия необходимости поиска и отбора поставщика, оценки его надежности, подготовки, согласования и заключения договора поставки. Следовательно, такие договоры позволяют оперативно заказать ТМЦ у поставщика, произвести их доставку и отгрузку, а уже после поставки оформить все необходимые документы и осуществить оплату. Перед заключением таких договоров следует тщательно провести отбор и оценку стоимости и качества предлагаемых потенциальным поставщиком материалов и оборудования. Кроме того, на всем протяжении сотрудничества с поставщиком по рамочному договору менеджер по закупке должен периодически оценивать надежность контрагента, проводить сравнительный анализ качества и цен приобретенных у рассматриваемого поставщика ТМЦ. Если по данным мониторинга поставщик в сравнении с альтернативными контрагентами увеличил цены без соответствующих качественных изменений, нарушил сроки поставки и иные условия сотрудничества, это может служить основанием для расторжения договора.

Договоры на разовую поставку ТМЦ должны использоваться в основном для закупки материалов и оборудования, спрос на которые у предприятия непостоянен или по которым не нужна оперативная доставка. Каждый раз перед заключением разового договора менеджер должен провести либо конкурентный анализ, либо конкурс. Условия выполнения договора при этом должны тщательно контролироваться менеджером вплоть до получения сведений из подразделений о сроках, объемах и качестве поставляемых материалов.

Если договорные условия выполнены полностью, менеджер вносит поставщика в список надежных партнеров, если нет – то

в список нежелательных контрагентов. Соответственно, впоследствии для закупок ТМЦ нежелательные контрагенты должны рассматриваться менеджером в последнюю очередь. С надежными же партнерами, выполняющими на постоянной основе все условия поставки, предприятие в дальнейшем может заключить рамочные договоры и соглашения, упростить в отношениях с ними процедуру отбора и рассмотрения заявок на поставку.

Хранение и распределение товарно-материальных ценностей

Хранение товарно-материальных ценностей должно осуществляться по принципу «что более и чаще востребовано, то должно быть более достижимо». В управлении распределением ТМЦ можно выделить следующие основные мероприятия, которые должны быть четко регламентированы по порядку и срокам реализации:

- 1) получение и обработка требований, заявок на отпуск ТМЦ со стороны структурных подразделений предприятия;
- 2) проверка на складе наличия требуемых ТМЦ, подготовка на отпуск ТМЦ со склада;
- 3) подготовка, оформление и передача заявки на покупку ТМЦ менеджеру по закупке в случае недостаточного количества требуемых материалов и оборудования на складе, а также их несоответствия условиям, указанным в заявке.

На рис. 3.4 представлены порядок, сроки и взаимосвязи основных мероприятий и операций, которые закрепляются за работниками, ответственными за материально-техническое обеспечение. В соответствии со схемой менеджером по обеспечению (менеджером по снабжению) определяются параметры поставки на основе планов потребления и закупок и внеплановых заявок, которые необходимо проверить на соответствие утвержденным нормативам.

В случае ожидаемого превышения утвержденных норм финансово-экономическими службами должно быть оперативно согласовано увеличение суммы непредвиденных расходов после уточнения характера закупок, их технической и экономической целесообразности.

После того как заявка согласована, менеджер по обеспечению связывается со складом, чтобы проверить наличие требуемых материалов и оборудования в нужном количестве. Специалист по

складскому хранению по каждой заявленной позиции номенклатуры ТМЦ проверяет ее наличие. По результатам такой проверки менеджер по складу дает подтверждение о готовности отгрузить заявленные материалы и оборудование в полном или частичном объеме либо сообщает об отсутствии ТМЦ на складе. Обработанную таким образом заявку он возвращает менеджеру по обеспечению.

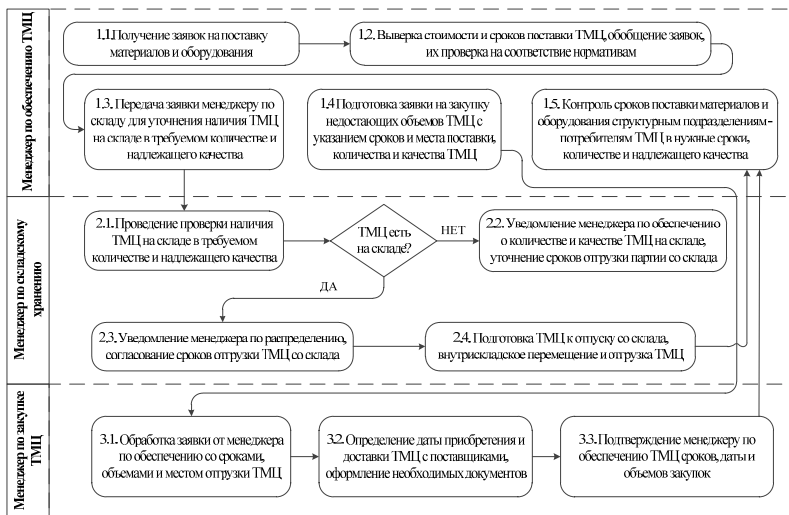


Рис. 3.4. Порядок взаимодействия менеджеров в процессе материально-технического обеспечения

Менеджер по закупкам в соответствии с регламентированным порядком своих действий производит обработку заявки, согласовывает с поставщиками условия доставки, оформляет все необходимые документы. В процессе исполнения заявки менеджер по закупкам информирует менеджера по снабжению об ожидаемых сроках отгрузки ТМЦ поставщиком.

После поставки груза в указанное место он подлежит приемке, основным моментом которой является оформление документов об отсутствии претензий.

Успехом внедрения системы поставки требуемых материальных ресурсов для выполнения каждодневных операций «точно в срок» могут воспользоваться и небольшие компании. При этом функции

по складскому хранению, закупке и отпуску ТМЦ могут быть возложены на одного специалиста.

Планирование запасов материальных ресурсов

Материальные запасы — это сырье, материалы, комплектующие, готовая продукция и другие материальные ценности, ожидающие вступления в процесс производственного или личного потребления.

Основная часть запасов на предприятии представляет собой предметы производства, входящие в материальный поток на различных стадиях его технологической переработки. Запасы на предприятии образуются по двум основным причинам: несоответствие объемов поставки объемам разового потребления и разрыв во времени между моментом поступления материала и его потребления.

Поставка сырья и материалов осуществляется в большинстве случаев периодически, их потребление происходит, как правило, непрерывно и не совпадает во времени с поступлением. Поэтому для обеспечения бесперебойной работы каждое предприятие создает определенные запасы нужных ему видов сырья, материалов, полуфабрикатов, топлива и других ресурсов. Существуют и некоторые другие причины, приводящие к созданию запасов. Это сезонные колебания цен; нарушение установленного графика поставок (непредсказуемое снижение интенсивности входного материального потока); возможность колебания спроса (непредсказуемое увеличение интенсивности выходного потока) и др.

На пути превращения сырья в конечное изделие и последующего движения этого изделия до конечного потребителя создаются два основных вида запасов — *производственные* и *товарные*.

Производственные запасы формируются в организациях-потребителях и предназначены обеспечить бесперебойность производственного процесса.

Товарные запасы представляют собой запасы готовой продукции у предприятий-изготовителей, а также запасы на пути следования товара от поставщика к потребителю, т. е. на предприятиях оптовой и розничной торговли, в заготовительных организациях и запасы в пути. Они необходимы для бесперебойного обеспечения потребителей материальными ресурсами.

Производственные и товарные запасы подразделяются на *текущие, подготовительные, страховые и сезонные*.

Текущие запасы необходимы предприятию для обеспечения бесперебойной работы в интервале между двумя поставками и обеспечения возможности производства продукции партиями оптимального размера. Эта часть запаса образуется в условиях равномерного и регулярного снабжения из-за несоответствия объемов поставки и разового потребления, а также задержек, связанных с движением материалов.

Подготовительные запасы выделяются из производственных для обеспечения бесперебойной работы в период, необходимый для подготовки материалов к использованию и доставки их на рабочие места.

Гарантированные (страховые) запасы необходимы для обеспечения работы предприятия на случай возможных перебоев в процессе снабжения или колебаний в объеме производства. С помощью этих запасов компенсируются отклонения фактического спроса от прогнозируемого, отклонения фактического объема выпускаемой продукции от запланированного и отклонения фактических сроков исполнения различных операций от плановых.

Сезонные запасы обусловлены сезонными колебаниями в объеме производства или потребления. Эти запасы предназначены для удовлетворения прогнозируемого (сезонного) увеличения спроса, а также некоторой разгрузки предприятия в период отпусков.

Система регулирования запасов — это комплекс мероприятий по созданию и пополнению запасов, организации непрерывного контроля и оперативного планирования поставок.

В процессе регулирования запасов выделяются их различные количественные уровни:

- максимальный запас, равный сумме гарантированного, подготовительного запасов и максимального текущего запаса. Его размер устанавливается для контроля над сверхнормативными ресурсами;
- средний или переходящий запас, равный сумме гарантированного и подготовительного запасов и половине текущего. Величина этого показателя соответствует нормативному размеру запаса;
- минимальный запас, равный сумме гарантированного и подготовительного запасов. Снижение запасов до этого уровня является сигналом экстренного их пополнения.

В процессе управления запасами важно установить момент или точку заказа и требуемое количество материалов.

Точка заказа представляет собой установленный максимальный уровень запаса, при снижении до которого подается заказ на поставку очередной партии материальных ценностей.

Размер заказа — это количество материалов, заказанных для пополнения их запаса. Если минимальный запас достигнут в момент получения новой партии, тогда запас достигает максимального уровня. Регулировать размер заказа можно изменением объема партий, интервала между поставками или изменением объема и интервала одновременно.

В зависимости от этого в практике управления запасами используются две основные системы:

- 1) система с фиксированным размером заказа;
- 2) система с фиксированной периодичностью заказа.

Система с фиксированным размером заказа предусматривает поступление материалов равными, заранее определенными оптимальными партиями через изменяющиеся интервалы времени. Заказ на поставку очередной партии дается при уменьшении размера запаса на складе до установленного критического уровня — «точки заказа» (рис. 3.5).

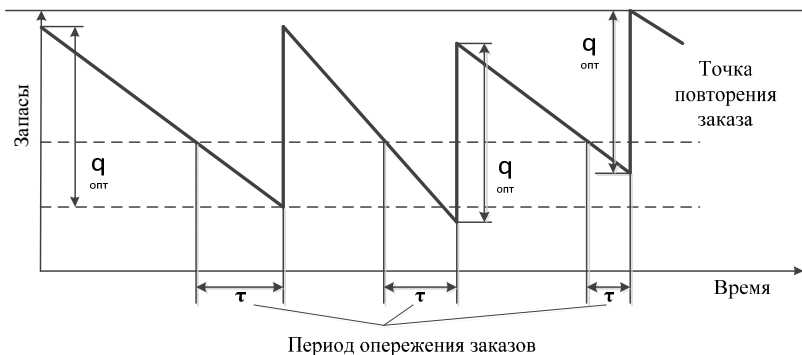


Рис. 3.5. Система с фиксированным размером заказа

Интервалы между поставками очередных партий на склад зависят от интенсивности расхода (потребления) материальных ресурсов.

Достоинство системы с фиксированным объемом заказа – поступление материала одинаковыми партиями, что приводит к снижению затрат на доставку и содержание запасов. Недостаток системы заключается в необходимости ведения постоянного контроля наличия запасов и увеличении издержек, связанных с их регулированием.

Система управления запасами с фиксированной периодичностью предполагает поступление материала через равные, регулярно повторяющиеся промежутки времени (периоды проверки наличия запасов). При каждой проверке запасов определяют наличный остаток, после чего оформляют заказ, размер которого зависит от интенсивности потребления материалов. Размер заказа равен максимальному запасу за вычетом текущего уровня запасов в момент проверки материалов:

$$q = q_{\max} - q_{\text{нал}} + q_{\text{стр}}, \quad (3.5)$$

где q – размер заказа; q_{\max} – максимальный уровень заказа; $q_{\text{стр}}$ – страховой запас; $q_{\text{нал}}$ – фактический объем запаса в момент заказа (проверки материалов).

Заказываемое количество превышает экономичный заказ, если фактический спрос выше ожидаемого. И наоборот, размер заказа будет меньше, если спрос на материал ниже ожидаемой средней величины. Таким образом, при использовании периодической системы регулирования запасов интервал времени между заказами остается постоянным, а размер заказа меняется в зависимости от интенсивности потребления, т. е. является переменной величиной. Схема управления запасами при данном методе регулирования показана на рис. 3.6.

Достоинством рассмотренной системы является ее простота – регулирование осуществляется один раз в течение всего интервала между поставками. К числу недостатков системы относятся:

- необходимость делать заказ даже на незначительное количество материала;
- возникновение опасности исчерпания запасов при непредвиденном интенсивном их потреблении до наступления очередного момента заказа.

Поэтому система с фиксированной периодичностью заказа наиболее эффективна при небольших затратах материалов и равномерном их

расходе. Прочие системы регулирования запасов базируются на этих двух основных системах и могут рассматриваться как их варианты.

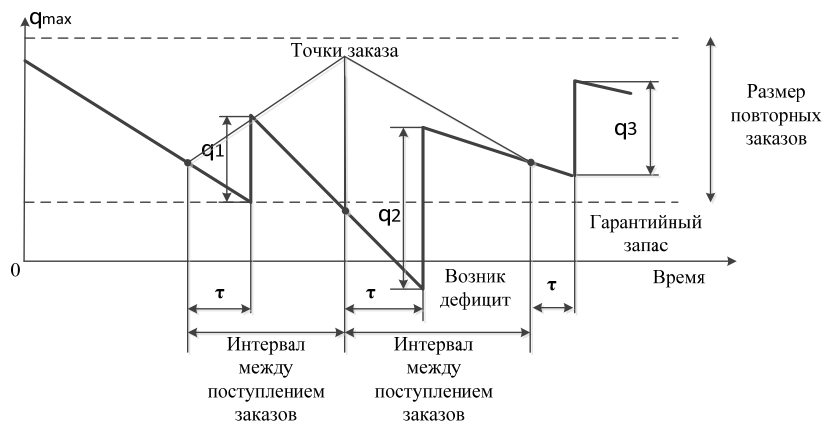


Рис. 3.6. Система с фиксированной периодичностью заказа

Вопросы для самоконтроля

1. Назовите методы планирования и раскройте их сущность.
2. Перечислите источники исходных данных для составления плана материально-технического обеспечения.
3. Каким образом определяется общее количество материалов, которое постоянно находится в заделах?
4. Как определить размер заказа?
5. Дайте определение основным системам регулирования запасов и раскройте их сущность.

Тема 3.2. Оперативно-производственное планирование

Оперативное планирование производства (ОПП) представляет собой разработку производственных заданий по изготовлению продукции на относительно короткие промежутки времени (месяц, декаду, неделю, сутки, час), непрерывный контроль и регулирование выполнения принятой производственной программы.

Цель оперативного планирования производства – выполнение производственной программы по критериям количества, качества, сроков и затрат.

Основные задачи оперативного планирования производства организации:

- 1) обеспечение выполнения производственной программы;
- 2) минимизация времени ожидания покупателем;
- 3) минимизация длительности производственного цикла;
- 4) обеспечение минимальных уровней запасов;
- 5) эффективное использование площадей, оборудования и персонала.

В процессе оперативного планирования устанавливается: на каких рабочих местах, участках, в каких цехах, в каких объёмах, в какие сроки, в какой очерёдности должны выполняться операции по изготовлению продукции согласно производственной программе.

По характеру выполняемых работ ОПП подразделяется на календарное планирование и диспетчерское регулирование (диспетчирование).

При *календарном* планировании производятся разработка и доведение плановых заданий до конкретных исполнителей.

В процессе *диспетчирования* осуществляется непрерывный контроль выполнения плановых заданий и координация работы сопряженных цехов, участков и рабочих мест.

По охвату производства оперативное планирование может быть:
– межцеховым;
– внутрицеховым.

Межцеховое ОПП представляет собой разработку производственных программ для предприятия в целом и по цехам, организацию контроля и регулирование выполнения цехами производственных программ, координацию работы основных цехов между собой, регулирование работы вспомогательных цехов и служб. Производственная программа предприятия разрабатывается обычно на год с разбивкой по кварталам. Цеховые производственные программы составляются на квартал с распределением по месяцам. В процессе разработки и доведения производственных программ до цехов они

уточняются и корректируются в зависимости от результатов работы предыдущего месяца.

Внутрицеховое планирование обеспечивает разработку производственных программ и планов-графиков для участков, поточных линий и отдельных рабочих мест, контроль за выполнением заданий, координацию работы связанных участков, поточных линий, рабочих мест, регулирование работы вспомогательных служб цеха по обеспечению работы основных производственных участков.

Функции оперативного планирования производства рассматриваются как на межцеховом уровне, так и на внутрицеховом уровне и имеют свои особенности, которые представлены на рис. 3.7.

Функции оперативного планирования производства	
Календарное планирование	Диспетчирование
Межцеховое планирование	
<ul style="list-style-type: none"> - Разработка календарно-плановых нормативов материалов и полуфабрикатов - Составление месячных и внутримесячных оперативных программ цехов - Учёт выполнения оперативных программ цехами 	<ul style="list-style-type: none"> - Контроль за отклонениями выполнения планов поставок и поступлением - Контроль и регулирование выполнения планов выпуска готовой продукции и отправки их потребителям - Контроль за бесперебойным обеспечением цехов всем необходимым для выполнения программ - Оперативный учёт, контроль и регулирование выполнения программ цехами
Внутрицеховое планирование	
<ul style="list-style-type: none"> - Составление месячных заданий участков - Составление заданий для участков на короткие сроки (декада, неделя, сутки, смена) Учёт выполнения заданий участками 	<ul style="list-style-type: none"> - Контроль за бесперебойным обеспечением участков всем необходимым для выполнения задания - Оперативный учёт, контроль и регулирование выполнения задания

Рис. 3.7. Функции оперативного планирования производства

В зависимости от уровня оперативного планирования рассмотрим стадии планирования, отражённые в табл. 3.1.

Стадии оперативного планирования

Стадии оперативно-производственного планирования			
Блок ОПП	Межцеховое планирование	Внутрицеховое планирование	Внутриучастковое планирование
Объёмное планирование	Разработка производственных программ цехов по номенклатуре на месяц	Разработка номенклатурных планов участков на месяц	—
Календарное планирование	Разработка межцеховых календарных планов-графиков производства и комплектования машин, изделий	Разработка календарных планов-графиков изготовления продукции по участкам на месяц	—
Оперативное текущее планирование	—	Разработка сменно-суточных скорректированных планов-графиков изготовления машин, деталей, узлов	Построение графиков движения партий деталей в процессе производства к рабочим местам

**Организационная структура системы
оперативно-производственного планирования**

Выбор организационной структуры системы ОПП зависит от типа производства, объёма выпуска, характера продукции и степени централизации ОПП.

Обычно применяется трёхуровневая структура, которая решает комплекс задач на межцеховом, внутрицеховом и внутриучастковом уровне.

На уровне предприятия центральный производственно-диспетчерский отдел решает совокупность задач межцехового ОПП.

На внутрицеховом уровне производственно-диспетчерское бюро цеха осуществляет планирование и регулирование деятельности участков, бригад.

На уровне участков начальники участков, старшие и сменные мастера, бригадиры, распределители работ проводят внутриучастковое

планирование, обеспечивают движение предметов по рабочим местам, ведут оперативный учёт, контроль и регулирование производства.

К *основным функциям* производственно-диспетчерского отдела относятся:

- формирование планово-учётных единиц;
- разработка календарно-плановых норм для системы ОПП;
- разработка оперативных графиков выпуска продукции для цехов и участков предприятия, контроль за их выполнением;
- проверка обеспеченности планов материальными ресурсами;
- проверка мер ликвидации задержек, неполадок и т. д.;
- осуществление контроля и анализа загрузки производственных мощностей, выявление узких мест;
- организация и совершенствование документооборота;
- руководство и проведение разработок по совершенствованию организации производства и ОПП;
- контроль за деятельностью цехов.

Информация в оперативно-производственном планировании

В процессе оперативного планирования подразделения предприятия, службы и отдельные должностные лица обмениваются необходимой функциональной информацией. Стороны несут ответственность за качество и сроки предоставления информации.

Сведения предоставляются в соответствии с установленными на предприятии плановыми периодами обеспечения конкретной информации. Взаимоотношения участков в процессе ОПП в обеспечении информации представлены в табл. 3.2.

Таблица 3.2

Взаимоотношения участков в процессе ОПП
в обеспечении информации

Потребитель информации	Поставщик информации	Форма предоставления информации
Директор	Замдиректора по производству	Проекты годового и квартального планов производства в номенклатурном разрезе по предприятию и цехам. Отчёты о выполнении годового и квартального планов производства в номенклатурном разрезе по предприятию и цехам

Потребитель информации	Поставщик информации	Форма предоставления информации
Замдиректора по производству	Директор	Утверждённые годовые и квартальные планы производства в номенклатурном разрезе по предприятию и цехам
Замдиректора по производству	Главный инженер	Внедрение новых технологий, графики подготовки производства новых изделий
Замдиректора по производству	Планово-диспетчерский отдел (ПДО)	Проекты календарных планов, графиков производств в разрезе номенклатуры цехов и участков. Отчёт о выполнении календарных планов-графиков производства по объёму, срокам и номенклатуре в разрезе цехов и участков. План работы ПДО
ПДО	Замдиректора по производству	Утверждённые календарные планы-графики подготовки производства в разрезе номенклатуры цехов и участков
ПДО	Отдел гл. конструктора	Нормативно-конструкторская документация на выпускаемые изделия
ПДО	Отдел гл. технолога	Нормативно-технологическая документация на выпускаемые изделия
ПДО	Технический отдел	Расчёты производственных мощностей цехов и участков
ПДО	Инструментальный цех	Планы-графики подготовки оснастки и специального инструмента на новые изделия
ПДО	Отделы гл. механика и гл. энергетика	График планово-предупредительного ремонта оборудования, заявки на изготовление деталей для ремонта оборудования
ПДО	Планово-экономический отдел	Годовые, квартальные и месячные планы производства
ПДО	Отдел материального снабжения	Данные об обеспечении основного производства материалами и комплектующими изделиями. Данные об обеспечении производства покупным инструментом. Сведения о наличии материалов на складе

Потребитель информации	Поставщик информации	Форма предоставления информации
ПДО	Отдел труда и зарплаты	Информация о плановой и фактической численности рабочих по профессиям и цехам. Порядок стимулирования работников
ПДО	Отдел технического контроля	Сведения о браке, рекламациях и приёме готовой продукции
ПДО	Цехи	Информация о фактическом выполнении производственной программы. Накладные о сдаче продукции на склад
Отдел гл. технолога	Отдел гл. конструктора	Нормативно-конструкторская документация на выпускаемые изделия
Планово-экономический отдел	ПДО	Производственные задания в разрезе цехов по номенклатуре. Квартальные и месячные планы поставки продукции на год в поквартальной разбивке. Месячные и декадные графики производства продукции. Сводные отчёты о выполнении производственного задания за плановые периоды. Сроки выпуска новых изделий
Отдел материально-технического снабжения	ПДО	Годовые, квартальные планы производства в сроки поставки металлов и комплектующих изделий. Сведения о наличии заделов в производстве. Графики подачи материалов, увязанные со сроками запуска-выпуска продукции. Информация об изменениях в производственной программе и графиках
Цехи	ПДО	Утверждённые годовой, квартальный, месячный, декадный планы-задания в разрезе планово-учётных единиц
Цехи	Отдел гл. конструктора	Нормативно-конструкторская документация на выпускаемые изделия
Цехи	Отдел гл. технолога	Нормативно-технологическая документация на выпускаемые изделия
Цехи	Отдел гл. механика	Планы капитального и текущего ремонта оборудования
Цехи	Отдел материально-технического снабжения	Лимитные карты на отпуск материалов на выпускаемую продукцию

В процессе оперативно-производственного планирования подразделения предприятия, службы, отдельные должностные лица для решения общих целей обмениваются необходимой функциональной информацией. Стороны несут ответственность за качество и сроки предоставления информации. Сведения предоставляются в соответствии с установленными на предприятии плановыми периодами обеспечения информации: начало года, квартала, ежемесячно и т. д.

Функциональные задачи диспетчерских служб предприятия

Диспетчирование представляет собой централизованное непрерывное наблюдение, контроль и регулирование производственного процесса, организованное на основе установленных календарных планов и сменно-суточных заданий с использованием различных технических средств оперативного управления.

Основной задачей диспетчирования является поддержание круглосуточного бесперебойного и ритмичного хода производства в соответствии с заданным планом выпуска продукции на всех стадиях изготовления. Содержание и методы диспетчирования зависят от типа производства:

- в серийном производстве объектами диспетчерского контроля являются сроки запуска и выпуска партии деталей, состояние складских заделов деталей, степень обеспеченности сборочных работ;
- в массовом производстве объектами диспетчерского контроля являются соблюдение установленных ритмов работы поточных и автоматических линий и норм заделов на всех стадиях производственного процесса;
- в единичном и мелкосерийном производстве объектами диспетчерского контроля являются сроки выполнения работ по отдельным заказам.

На рис. 3.8 представлены основные функции диспетчерской службы предприятия.

Для осуществления функций диспетчирования на предприятии создаётся диспетчерская служба, в состав которой входят диспетчерская группа, курирующая различные стадии производства, группа обеспечения подготовки производства, группа операторов, осуществляющая обработку данных оперативного учёта результатов производства.

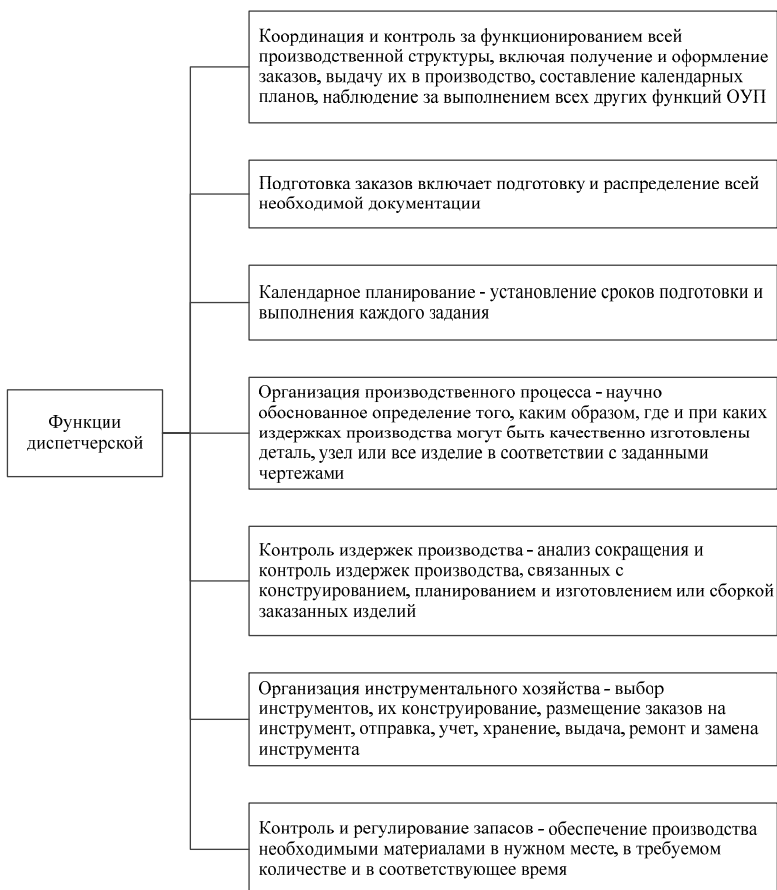


Рис. 3.8. Функции диспетчерской службы

На крупных заводах диспетчерская служба основного производства имеет трёхступенчатое строение: планово-диспетчерский отдел (ПДО), планово-диспетчерское бюро (ПДБ), диспетчер участка.

На средних и малых предприятиях ПДО возглавляет начальник производства, который одновременно является и главным диспетчером завода.

Диспетчерское бюро возглавляется в основном главным диспетчером, которому подчинены центральный диспетчерский пункт ПДБ завода, группа диспетчирования цехов основного производства и группа обработки производственной информации. Текущий

контроль производства осуществляет аппарат центрального диспетчерского пункта (ЦДП) завода, в состав которого входит старший диспетчер, сменные диспетчеры и техники-операторы. Персонал ЦДП завода следит за выполнением планов-графиков в текущие сутки, осуществляет контроль за соблюдением сроков выполнения работ всеми службами завода. К основным обязанностям персонала ЦДП завода относятся следующие.

1. Старший диспетчер ЦДП выявляет в цехах и службах состояние объектов производства и выполнение планов-графиков, принимает меры по устранению отклонений, регулирует ход выполнения аварийных работ, подготавливает диспетчерские совещания, составляет и согласовывает проекты распоряжений начальника ПДО, проводит анализ причин срывов, устанавливает новые сроки выполнения.

2. Сменный диспетчер ЦДП контролирует и регулирует ход производства, рассматривает взаимные претензии цехов и отделов завода, доводит их до исполнителей, принимает по ним соответствующие решения, контролирует и обеспечивает соблюдение сроков выполнения приказов и распоряжений, составляет сводки невыполнения, контролирует использование оборудования и рабочей силы, собирает информацию о ходе производства.

3. Техник-оператор ЦДП принимает и передаёт приказы и распоряжения, касающиеся текущего выполнения производственной программы, принимает запросы и претензии цехов и отделов завода, передаёт оперативную информацию о ходе производства руководству завода.

Группа диспетчирования цехов основного производства состоит из ведущих инженеров. Эта группа осуществляет подготовку и реализацию мероприятий по предупреждению намечающихся отклонений от запланированного хода производства, координацию производственных связей между цехами, цехами и службами завода, цехами и отделами заводоуправления, организацию непрерывного контроля за материальной и технической подготовкой производства.

Вопросы для самоконтроля

1. Назовите цели и задачи планирования материально-технического обеспечения.
2. Дайте классификацию оперативно-производственных планов.
3. Перечислите и раскройте содержание функций диспетчерской службы.
4. Опишите взаимоотношения участков в процессе ОПП в обеспечении информации.
5. Раскройте функции и стадии оперативного планирования производства.

Тема 3.3. Планирование производственной программы предприятия

Производственная программа — это система показателей, определяющих объем производства и реализации продукции определенной номенклатуры, ассортимента и качества.

Показатели производственной программы устанавливаются в строгом соответствии с потребностями рынка. Следовательно, прежде чем начать производить какую-либо продукцию, предприятие должно изучить спрос на нее и определить, какое ее количество может удовлетворить потребности рынка и обеспечить предприятию нормальную прибыль.

При разработке производственной программы предприятие исходит из своих собственных возможностей (наличных мощностей, материальных, трудовых, финансовых и др. ресурсов); разработка производственной программы сопровождается одновременно расчетом производственных мощностей основных цехов и проверкой их на пропускную способность.

Производственная программа (план производства продукции) — один из центральных планов развития предприятия. На основе плана производства определяется потребность в оборудовании, материально-технических ресурсах, численность работающих и фонд их заработной платы в целом и по категориям, составляются сметы затрат на производство продукции и т. д.

Производственная программа, определяющая объем производства в номенклатурно-количественном выражении, является исходным и ведущим разделом плана производства продукции.

Разработка производственной программы осуществляется на основе:

- договоров, заключенных с потребителями, портфеля заказов, проекта плана поставки продукции потребителям, действующих законов спроса и предложения на продукцию и услуги;
- наличия производственных мощностей по выпуску каждого вида продукции;
- возможностей потребления материальных ресурсов;
- учета состояния технической и технологической базы;
- наличия кадрового потенциала.

Содержание плана производства продукции зависит от различных факторов. Например, в зависимости от сферы производства различают продукцию материального производства, продукцию услуг и продукцию сферы нематериального производства. В каждой отрасли производства выделяют группы и подгруппы выпускаемой продукции.

Система показателей плана производства продукции

В годовом плане производства продукции каждого предприятия содержится взаимосвязанная система следующих плановых показателей:

- основная цель производственной деятельности фирмы и ее отдельных подразделений на плановый период;
- объемы и сроки производства продукции, работ и услуг с указанием конкретных количественных и качественных показателей по всей номенклатуре товаров;
- расчет производственной мощности предприятия, цехов и участков, подтверждающий ее сбалансированность с годовыми объемами производства, равновесие спроса и предложения;
- определение потребности ресурсов на выполнение годовой производственной программы предприятия и его подразделений, расчет баланса полуфабрикатов и комплектующих изделий;
- распределение планируемых работ по основным цехам – исполнителям рыночных заказов, а также срокам изготовления и поставки продукции на рынок;

- выбор средств и методов достижения запланированных показателей, расчет объемов незавершенного производства, коэффициентов загрузки технологического оборудования и производственных площадей;
- обоснование методов и форм организации производства запланированных товаров, работ, услуг и контроля выполнения планов производства и реализации продукции.

Производственная деятельность предприятий характеризуется системой показателей. Важнейшими из них в условиях свободных рыночных отношений являются следующие: спрос на продукцию и объем производства, величина предложения и производственная мощность предприятия, издержки и цены на продукцию, потребность в ресурсах и инвестициях, объем продаж и общий доход и др.

Спрос показывает количество товаров, которые потребители готовы и в состоянии приобрести по действующим рыночным ценам в течение определенного периода времени. А для предприятия или фирмы спрос определяет объем продукции, который они могут продать на рынке в данное время и, следовательно, должны произвести в планируемом периоде. Чтобы величина спроса имела существенное экономическое значение в ходе планирования, она должна относиться к определенному отрезку времени – дню, неделе, месяцу, кварталу, году и т. д. Поэтому следует различать годовые, квартальные, месячные и другие показатели спроса, необходимые для планирования соответствующих объемов производства и продажи продукции.

Следующим показателем плана производства является *объем производства продукции*, который характеризует количество и номенклатуру выпускаемой на предприятии продукции в планируемом периоде времени. Поэтому следует различать годовой, квартальный, месячный объем производства. При определении объемов выпуска конкретной продукции и включении ее в годовой план производства необходимо учитывать величину существующего спроса, темпы его роста, уровень рыночных цен, размеры получаемой прибыли, степень риска, влияние конкуренции, издержки производства, возможность снижения себестоимости единицы товарной продукции и другие факторы и условия производства и сбыта изделий.

В процессе разработки производственной программы все объёмные расчёты ведутся по каждой номенклатурной позиции.

Под *номенклатурой* понимается перечень или состав выпускаемой продукции по видам, моделям, модификациям, сортам, размерам и т. д.

Планируемая номенклатура выпускаемой продукции должна в целом обеспечивать равновесие спроса и предложения, а также сбалансированность годового объема выпуска с производственной мощностью соответствующего подразделения или всего предприятия. Поэтому в процессе составления производственного плана необходимо правильно выбрать используемые в расчетах измерители объема выпуска продукции.

В теории и практике планирования на предприятиях широко применяются натуральные, трудовые и стоимостные измерители продукции и некоторые их разновидности.

Производственная программа предприятия рассчитывается на год с разбивкой по кварталам, а квартальные программы разбиваются по месяцам.

Производственная программа состоит из двух разделов: план производства продукции в натуральном (условно-натуральном) выражении; план производства в стоимостном выражении.

План производства продукции в натуральном выражении содержит показатели выпуска продукции определённой номенклатуры, ассортимента и качества изделий в физических единицах. Для измерения объёмов производства в натуральном выражении используются такие показатели, как штуки, тонны, квадратные, погонные и кубические метры. При планировании одинаковых по назначению видов продукции, имеющих разные потребительские свойства, применяются условно-натуральные единицы измерения.

Трудовые измерители (часы и минуты, нормо-часы и нормо-минуты) применяются в основном во внутривзаводском планировании. Наиболее часто в качестве трудового измерителя применяется такой показатель, как трудоемкость или нормированные затраты рабочего времени на производство единицы продукции. Этот показатель, как правило, используется для планирования производственной программы механообрабатывающим, загото-

вительным и вспомогательным цехам с широкой номенклатурой обрабатываемых деталей (заготовок).

Трудоемкость производственной программы, измеренная в нормо-часах, представляет собой объем производства продукции, который должен выполнить коллектив цеха, участка. Показатель трудоемкости производственной программы на первый взгляд является идеальным для измерения объемов производства. Однако в связи с постоянным изменением трудоемкости он не подходит для оценки объемов в динамике и поэтому чаще всего используется во вспомогательных расчетах.

Стоимостные измерители плана производства продукции используются вместе с натуральными и трудовыми. Единица измерения – национальная валюта. Для планирования объёмов производства продукции на экспорт может применяться валюта других стран. В денежном выражении рассчитывают объём производства продукции (промышленных работ и услуг), объём отгруженной продукции (работ, услуг), запасы готовой продукции на складах предприятия, стоимость незавершённого производства, внутризаводской оборот (внутренний оборот).

План производства продукции в стоимостном выражении содержит следующие показатели: реализованная продукция (валовой доход); товарная продукция; валовая продукция, чистая продукция, условно-чистая продукция.

Объем реализации продукции (валовой доход) является обобщающим оценочным показателем плана производства продукции. Все остальные показатели являются расчетными, используются только для целей внутрифирменного планирования и учета и могут измеряться в стоимостном, натуральном или трудовом выражении.

Реализованная продукция – это продукция, отгруженная и оплаченная потребителем. Её объём исчисляется как стоимость предназначенных к поставке по плану и подлежащих оплате заказчиком готовых изделий и полуфабрикатов собственного производства, запасных частей всех видов и назначений, товаров народного потребления, выполняемых работ и оказываемых услуг, реализуемых в соответствии с хозяйственными договорами с потребителями продукции или через собственную сбытовую сеть.

Плановый объём реализованной продукции ($P_{пл}$) в стоимостном выражении определяется по формуле

$$P_{пл} = \sum_{i=1}^n T_i \pm \Delta O_{псi} \pm \Delta O_{поi}, \quad (3.6)$$

где T_i – объём товарной продукции i -го вида в оптовых ценах предприятия, руб.; $\Delta O_{псi}$ – изменение остатков готовой продукции i -го вида на складе предприятия, руб.; $\Delta O_{поi}$ – изменение остатков готовой продукции i -го вида, отгруженной, но не оплаченной потребителем на начало и конец планируемого периода, руб.; n – количество видов товарной продукции ($i = 1, 2, 3, \dots, n$).

Реализованная продукция характеризует *валовой доход предприятия* (D_v) в плановом году. Он определяется как произведение оптовой цены на количество проданных единиц изделий (услуг):

$$D_v = P_{пл} = \sum_{i=1}^n D_{vi}; \quad D_{vi} = C_i \cdot ОП_i, \quad (3.7)$$

где D_v – валовой доход предприятия от реализации i -го вида продукции, руб.; C_i = цена единицы i -го вида продукции (оптовая, договорная), руб.; $ОП_i$ – планируемый объём продаж i -го вида продукции ($i = 1, 2, 3, \dots, n$) в натуральном выражении.

Кроме валового дохода в плане может предусматриваться *средний доход*. Это величина денежных средств, получаемых от продажи одной единицы продукции или услуги. Величина среднего дохода ($D_{сi}$) определяется отношением общей выручки от реализации i -го вида продукции к количеству проданных единиц изделий. В условиях, когда в планируемом периоде предусматривается изменение отпускных цен, средний доход представляет собой не что иное, как среднюю цену i -го изделия.

Товарная продукция – это объём готовой и подготовленной к реализации (продаже) продукции в денежном выражении. Она является основой при формировании программы предприятия и в сумме с объёмами работ и услуг промышленного характера составляет планируемый объём реализуемой продукции.

В *объём товарной продукции* кроме основной номенклатуры включаются:

- стоимость отпущенных на сторону полуфабрикатов (литья, штамповок, поковок), комплектующих изделий, запасных частей;

- стоимость услуг промышленного характера другим предприятиям (пар, сжатый воздух, электроэнергия);
- стоимость услуг своему капитальному строительству (ремонт зданий, сооружений, оборудования, оснастки, инструмента);
- производство нестандартного оборудования для своего предприятия, а также специальной оснастки, специального инструмента;
- производство продукции ширпотреба из отходов производства и др.

Товарная продукция выражается в оптовых ценах предприятия и в сопоставимых ценах. Первые используются для увязки плана производства продукции с финансовым планом; вторые — для определения темпов, динамики и изменения структуры производства.

Плановый объём товарной продукции ($T_{\text{пл}}$) рассчитывается по формуле

$$T_{\text{пл}} = \sum_{i=1}^n (Q_i \cdot Ц_i) + \sum_{j=1}^m Y_j, \quad (3.8)$$

где Q_i — план выпуска i -го вида продукции в натуральном выражении; $Ц_i$ — действующая оптовая цена i -го вида продукции, руб.; n — количество видов товарной продукции в номенклатуре предприятия ($i = 1, 2, 3, \dots, n$); Y_j — объём работ и услуг i -го вида промышленного характера, руб.; m — количество видов услуг и работ промышленного характера ($j = 1, 2, 3, \dots, m$).

Товарная продукция характеризует объём произведенной готовой продукции и используется для расчёта затрат на производство продукции, финансовых результатов работы предприятия и других показателей эффективности производства.

Объём валовой продукции — это весь объём выполненных предприятием работ в стоимостном выражении, включающий стоимость всей товарной продукции и стоимость изменения остатков незавершенного производства (НЗП) на конец и начало периода (месяца, квартала, года). У производителей бытует выражение: «Вал есть товар плюс незавершённое производство»

$$B = T_{\text{пл}} + (\text{НЗП}_{\text{кр}} - \text{НЗП}_{\text{нч}}). \quad (3.9)$$

Объём чистой продукции характеризует вновь созданную на предприятии стоимость. Он включает балансовую прибыль (ПР_0) и расходы на заработную плату работников предприятия с начисления-

ми ($Z_{\text{шт}}$). Объём чистой продукции отражает затраты живого труда и используется, как правило, для планирования производительности труда

$$\text{ЧП} = \text{ПР}_e + Z_{\text{шт}}. \quad (3.10)$$

Объём условно чистой продукции (УЧП) – это все материальные затраты, включаемые в себестоимость продукции (МЗ), и прибыль от реализации продукции (ПР_p).

$$\text{УЧП} = \text{МЗ} + \text{ПР}_p. \quad (3.11)$$

Кроме названных показателей во внутрифирменном планировании, как было сказано выше, используются показатели валового и внутризаводского оборота.

Валовой оборот – это суммарная стоимость всех видов продукции предприятия, изготовленной всеми его цехами, включая вспомогательные и обслуживающие, безотносительно к её назначению – отпуску на сторону или потреблению внутри предприятия. Он равен сумме валовой продукции всех цехов предприятия и превышает её на величину внутризаводского оборота.

Внутризаводским оборотом (ВЗО) называется суммарная стоимость заготовок, деталей, узлов, механизмов и других полуфабрикатов, которые в процессе производства передаются изготовляющими их цехами для последующей обработки (сборки) другими цехами того же предприятия.

Для сопоставимости с общезаводскими показателями расчет валового и внутризаводского оборотов по цехам производится в оптовых ценах. С помощью расчёта этих показателей можно установить соответствие производственных возможностей заготовительных, вспомогательных и обслуживающих цехов по обеспечению производства требуемыми полуфабрикатами и разного вида работами и услугами.

Технология планирования производственной программы

Технология планирования производственной программы является очень сложным процессом, поскольку в нём приходится согласовывать огромное число различных факторов. Типовой алгоритм формирования производственной программы представлен на рис. 3.9. Рассмотрим содержание основных этапов алгоритма.



Рис. 3.9. Схема планирования производственной программы

Этап 1. Анализ выполнения плана производства продукции за предшествующий период

Основными задачами этого этапа являются:

- проверка выполнения плана выпуска и реализации продукции по всем стоимостным, натуральным, условно-натуральным и трудовым показателям;
- изучение причин, положительно и отрицательно влияющих на выполнение плановых показателей;
- выявление резервов дальнейшего роста и повышения эффективности производства;
- разработка мероприятий по использованию резервов, выявленных в ходе анализа, и условий увеличения объёма выпуска продукции и повышения её качества;
- установление календарных сроков внедрения отдельных мероприятий, назначение подразделений и должностных лиц, ответственных за их выполнение, а также определение эффективности этих мероприятий.

Всесторонний анализ выполнения плана производства продукции в текущем и предшествующем плановом периодах позволяет выявить резервы роста объёмов производства продукции и наметить мероприятия по их реализации, которые могут быть сгруппированы в следующие разделы:

- создание, освоение новой и повышение качества выпускаемой продукции;
- внедрение прогрессивной технологии, механизации и автоматизации труда;
- капитальный ремонт и модернизация основных фондов;
- мероприятия по экономии сырья, материалов, топлива, энергии и других оборотных фондов;
- научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы, направленные на создание новой техники и технологии;
- технико-экономические результаты внедрения мероприятий.

Этап 2. Анализ портфеля заказов

Работа по планированию продаж заканчивается формированием портфеля заказов или плана продаж. На этой стадии он формируется с ориентацией на ёмкость рынка без тщательной проработки производственной мощности предприятия. Поэтому на этапе составления производственной программы портфель заказов нуждается в тщательном анализе.

Аналізу подвергаются: спрос потребителей через собственную торговую сеть; индивидуальные заказы потребителей; заявки дилеров, заявки оптовых покупателей.

На основе портфеля заказов, заключённых договоров и выявленной ёмкости рынка формируются и анализируются ассортимент и номенклатура портфеля заказов.

Этап 3. Расчет производственной мощности

Исходной базой для планирования производственной программы предприятия является *производственная мощность*. Она отражает потенциальные возможности предприятия, его цехов и участков по выпуску продукции определенной номенклатуры и определенного качества.

Под *производственной мощностью предприятия* понимается максимально возможный выпуск продукции определенной но-

менклатуры, ассортимента и качества, который можно обеспечить за определенный период времени (год, квартал, месяц) при полном использовании наличного оборудования и производственных площадей и при применении передовых технологий и научной организации производства и труда.

Единицами измерения производственной мощности являются те же показатели, в которых измеряется объем производимой продукции (натуральные, трудовые, стоимостные). Например, производственная мощность автомобильного завода измеряется количеством выпускаемых сборочным конвейером автомобилей в течение года, мощность угольной шахты – в млн тонн угля, мощность электростанции – в млн кВт·ч электроэнергии и т. д.

Производственная мощность предприятия зависит от многих факторов. Важнейшие из них следующие:

- количество и производительность наличного оборудования и площадей;
- качественный состав оборудования, его прогрессивность, производительность, уровень физического и морального износа;
- качество используемого сырья и материалов, комплектующих изделий, полуфабрикатов со стороны и своевременность их поставок;
- уровень специализации предприятия, его цехов и участков;
- уровень автоматизации и механизации производственных процессов;
- уровень организации производства и труда;
- правильная эксплуатация оборудования, бережливое отношение к нему и т. д.

Расчёт производственной мощности предприятия должен производиться в следующей последовательности: агрегаты и группы технологического оборудования – производственные участки – цеха (корпуса, производства) – предприятие в целом.

Производственная мощность отдельного агрегата (например, термической печи) зависит от планового эффективного фонда времени его работы в течение года в часах (Φ_3) и его часовой производительности

$$M_{\text{ар}} = \Phi_3 \cdot \Pi_4. \quad (3.12)$$

Производственная мощность агрегата непрерывного действия, например чугунолитейной печи, определяется по формуле

$$M_{\text{ч.л.печи}} = \frac{\Phi_{\text{э}}}{T_{\text{ц.пл}}} \cdot V \cdot K_{\text{г}}, \quad (3.13)$$

где $T_{\text{ц.пл}}$ – длительность цикла плавки, ч; V – объем завалки шихты на одну плавку, т; $K_{\text{г}}$ – коэффициент выхода годного литья.

Производственная мощность поточной линии (главного конвейера) рассчитывается исходя из годового эффективного фонда времени работы линии ($\Phi_{\text{э}}$) и такта работы линии (T), ч.

Тактом работы линии называется время между сходом с линии двух очередных готовых изделий. Например, если такт работы главного конвейера ВАЗа составляет 22 секунды, его мощность будет равна 660 тыс. автомобилей в год:

$$M_{\text{г.к.ВАЗа}} = \frac{\Phi_{\text{э}}}{T} = \frac{4000 \cdot 60 \cdot 60}{22 \text{ с}} = 660 \text{ тыс. авт.} \quad (3.14)$$

Производственная мощность участка механического цеха с однотипным оборудованием, например токарного, определяется исходя из прогрессивной трудоемкости обработки комплекта деталей на один автомобиль, количества токарных станков на участке и годового эффективного фонда времени работы одного станка по формуле:

$$M_{\text{уч}} = \frac{\Phi_{\text{э}} \cdot N_{\text{ст}} \cdot K_{\text{вн}}}{T_{\text{компл}}}, \quad (3.15)$$

где $T_{\text{компл}}$ – трудоемкость обработки одного автокомплекта деталей, ч; $N_{\text{ст}}$ – количество токарных станков шт.; $K_{\text{вн}}$ – коэффициент выполнения норм времени (выработки), %; $\Phi_{\text{э}}$ – годовой эффективный фонд времени работы одного станка, ч.

Производственная мощность цеха определяется по ведущему участку (имеющему коэффициент загрузки оборудования, близкий к единице, но не более её).

Производственная мощность сборочного цеха (участка) определяется по максимально возможному объему продукции, который можно «снять» с 1 кв. м производственной площади. Для серийного производства она определяется по формуле

$$M_{\text{сб.цеха}} = \frac{\Phi_{\text{э}} \cdot P_{\text{общ}} \cdot K_{\text{вн}}}{T_{\text{сб.ц}} \cdot P_{\text{уд}} \cdot K_{\text{д}}}, \quad (3.16)$$

где $\Phi_{\text{э}}$ – годовой эффективный фонд времени использования производственной мощности, ч; $P_{\text{общ}}$ – общая площадь цеха (участ-

ка), m^2 ; $T_{ц.сб}$ – время цикла сборки одного изделия, ч; $K_{вн}$ – процент выполнения норм времени (выработки); $P_{уд}$ – удельная площадь под сборку одного изделия, m^2 ; K_d – коэффициент, учитывающий дополнительную площадь.

Мощность сборочного цеха в массовом производстве равна мощности главного конвейера.

Производственная мощность кузнечного, штамповочного цеха (участка) рассчитывается так же, как для механического цеха (участка).

Мощность вспомогательных цехов и участков (инструментально-ремонтного) устанавливается исходя из расчета полного обеспечения их продукцией цехов и участков основного производства.

Производственная мощность машиностроительного завода серийного типа производства рассчитывается по ведущему сборочному цеху, а в массовом производстве – по мощности главного конвейера.

После определения производственной мощности всех цехов составляется диаграмма производственной мощности завода в разрезе его цехов. Мощность завода по каждой номенклатуре изделий определяется по мощности ведущего цеха.

Производственная мощность – величина динамичная, она изменяется вслед за изменением состава основных фондов – внедрением нового оборудования, вводом в действие новых участков и цехов, реконструкцией предприятия, модернизацией оборудования, его износом и выбытием.

Поэтому при планировании и анализе производственной мощности различают входную, выходную и среднегодовую мощность.

Входная мощность – это мощность на начало планируемого периода. Она определяется по выходной мощности на конец предыдущего года.

Выходная мощность – мощность на конец планируемого периода ($M_{вых}$) определяется по формуле

$$M_{вых} = M_{вх} + M_{вв} - M_{выб}, \quad (3.17)$$

где $M_{вх}$ – входная мощность на начало планируемого года, изд.; $M_{вв}$ и $M_{выб}$ – мощность вновь вводимого (выбывающего) оборудования (площадей).

Среднегодовая мощность – основной применяемый при планировании мощности предприятия показатель – определяется с учетом фактического времени действия оборудования и площадей в течение года

$$M_{\text{ср.год}} = M_{\text{вх}} + \frac{M_{\text{вв}} \cdot K}{12} - \frac{M_{\text{выб}}(12-K)}{12}, \quad (3.18)$$

где K – количество месяцев действия мощности в данном году (число полных месяцев).

Расчет производственной мощности всегда сопровождается анализом ее использования в предыдущих периодах и выявлением факторов и резервов ее роста в планируемом периоде. Анализ использования производственной мощности проводится на основе изучения основных плановых показателей работы предприятия в планируемом периоде, а также их динамики.

На основе расчета производственной мощности отдельных единиц и групп оборудования, участков и цехов предприятия выявляются так называемые узкие и широкие места и планируются мероприятия по выравниванию мощности, в том числе за счет ввода нового оборудования, модернизации действующего, снижения трудоёмкости продукции, увеличения коэффициента сменности и т. д. Завершается процесс планирования производственной мощности определением *коэффициента ее использования*, представляющего собой отношение годового объема выпуска продукции к среднегодовому значению мощности.

Этап 4. Планирование выпуска продукции

Установленное в производственной программе задание по объёму производства продукции может быть выполнено при условии обеспечения необходимым количеством ресурсов. Поэтому требуется обоснование производственной программы производственной мощностью.

Алгоритм обоснования производственной программы производственной мощностью может быть сведён к выполнению следующих процедур.

1. Анализируется портфель заказов. Выбираются представители продукции, занимающие наибольший удельный вес в портфеле заказов. Для этого ассортимент продукции классифицируется по ти-

поразмерам и в каждом параметрическом ряду выбирается модель, имеющая наибольший объём продаж (изделие-представитель).

2. Производится перерасчёт портфеля заказов на один вид продукции, принятый в качестве представителя. Коэффициент пересчёта определяется путём деления трудоёмкости каждого типоразмера продукции на трудоёмкость выбранного представителя. Далее количество изделий, предусмотренное планом продаж, умножается на коэффициент пересчёта. Результаты суммируются, и полученная сумма представляет собой проект производственной программы предприятия, сформированный на основе портфеля заказов и рассчитанный по тому изделию, которое принято в расчёте производственной мощности. При этом план продаж должен быть скорректирован на величину изменения остатков готовой продукции на складе предприятия, планируемых на конец года.

3. Анализируется использование среднегодовой производственной мощности в отчётном периоде. В процессе анализа определяются: достигнутый уровень использования производственной мощности; степень прогрессивности применяемой техники и технологии; степень использования оборудования и производственных площадей; достигнутый уровень организации производства и труда на предприятии.

4. Планируется увеличение коэффициента использования производственной мощности в планируемом периоде, которое может быть достигнуто за счёт реализации выявленных в пункте 3 внутрипроизводственных резервов (без дополнительного ввода постоянных факторов производства).

5. Определяется возможный выпуск продукции на основе действующих производственных мощностей. На основе проведенных мероприятий в отчётном году и намечаемых в плановом периоде определяется прирост производственных мощностей в отчётном году и намечаемое их уменьшение в отчётном и плановом периоде. Рассчитывается среднегодовая мощность предприятия, которая служит основой для расчёта плана производства продукции. Одновременно с расчётом производственной мощности в натуральном выражении она определяется и в стоимостном выражении как по видам продукции, так и по товарной (валовой) продукции в сопоставимых ценах по предприятию в целом.

6. Проект производственной программы сравнивается с производственной мощностью по каждому изделию-представителю и выясняется, достаточно ли в наличии мощностей для выполнения объёма продаж в плановом году. Если проект производственной программы не обеспечивает полной загрузки производственных мощностей, то необходимо искать дополнительные возможности увеличения объёма продаж и дозагрузки производственных мощностей за счёт заказов по кооперированным поставкам.

Если план продаж превышает производственную мощность, то с целью сохранения покупателей и клиентов необходимо провести комплекс мероприятий по расшивке узких мест и увеличению производственной мощности либо по размещению части заказов на условиях кооперированных поставок на других предприятиях.

С целью более полной увязки проекта производственной программы и производственной мощности предприятия разрабатывается баланс производственных мощностей, в ходе разработки которого осуществляются:

- уточнение возможностей производственной программы;
- определение степени обеспечения производственными мощностями программы работ по подготовке производства новых изделий;
- определение коэффициента использования производственных мощностей и основных фондов;
- выявление внутрипроизводственных диспропорций и возможностей их устранения;
- определение необходимости в инвестициях для наращивания мощностей и ликвидации узких мест;
- определение потребности в оборудовании или выявление излишков оборудования;
- поиск наиболее эффективных вариантов специализации и кооперирования.

Этап 5. Экономическая оценка производственной программы

После достижения баланса между производственной мощностью и проектом производственной программы даётся экономическая оценка проекта плана производства продукции.

В процессе обоснования производственной программы необходимо проверить, находится ли планируемый объём производства

в пределах точек безубыточности. Для этого делается укрупнённый расчёт постоянных и переменных издержек, совокупного дохода от реализации продукции и прибыли для различных объёмов производства, и по ним рассчитываются критические объёмы, с которыми сравнивается планируемый объём производства продукции.

Эффективность принимаемого плана оценивается также путём определения показателей: *фондоотдачи* (отношение стоимости товарной продукции к среднегодовой стоимости основных производственных фондов); *фондоёмкости* (обратный фондоотдаче показатель); *рентабельности* (отношение прибыли к среднегодовой стоимости основных и оборотных средств); *удельных капитальных вложений* на один рубль прироста продукции.

Кроме того, рассчитывается относительная экономия основных фондов ($\Xi_{\text{оф}}$) по формуле

$$\pm \Xi_{\text{оф}} = \text{ОПФ}_n - \text{ОПФ}_o \cdot J_{\text{нт}}, \quad (3.19)$$

где ОПФ_n и ОПФ_o — среднегодовая стоимость основных производственных фондов.

На изменение уровня фондоотдачи оказывает влияние целый ряд факторов. Анализу подвергаются самые важные из них: изменение фондоотдачи активной части основных фондов; изменение доли активной части основных фондов в их общей величине. Общая величина изменения фондоотдачи ($\Delta\Phi\text{O}$) за счёт указанных факторов определяется по формуле

$$\Delta\Phi\text{O} = \Delta\Phi\text{O}_{\text{уд}} + \Delta\Phi\text{O}_{\text{акт}}, \quad (3.20)$$

где $\Delta\Phi\text{O}_{\text{уд}}$ — изменение фондоотдачи за счёт изменения удельного веса активной части основных производственных фондов планового периода по сравнению с отчётным, руб.; $\Delta\Phi\text{O}_{\text{акт}}$ — изменение фондоотдачи активной части основных фондов, руб.

$$\Delta\Phi\text{O}_{\text{уд}} = (Y_{\text{ан}} - Y_{\text{ао}}) \cdot \Phi\text{O}_{\text{ао}}, \quad (3.21)$$

где $Y_{\text{ао}}$, $Y_{\text{ан}}$ — удельный вес (коэффициент) активной части фондов соответственно в отчётном и плановом периодах; $\Phi\text{O}_{\text{ао}}$ — фондоотдача активной части основных производственных фондов в отчётном периоде, руб.

$$\Delta\Phi\text{O}_{\text{акт}} = (\Phi\text{O}_{\text{ан}} - \Phi\text{O}_{\text{ао}}) \cdot Y_{\text{ан}}, \quad (3.22)$$

где $\Phi O_{\text{ап}}$ – фондоотдача активной части основных производственных фондов в плановом периоде, руб.; $Y_{\text{ап}}$ – удельный вес (коэффициент) активной части основных производственных фондов в плановом периоде.

Чтобы рассчитать, как повлияло изменение фондоотдачи на увеличение выпуска продукции, необходимо изменение фондоотдачи ($\Delta O\Pi_{\text{фо}}$) за счёт каждого фактора умножить на фактическую среднегодовую стоимость основных производственных фондов ($O\Phi_{\text{ф.ср}}$):

$$\Delta O\Pi_{\text{фо}} = \Delta \Phi O \cdot O\Phi_{\text{ф.ср}}. \quad (3.23)$$

С целью более глубокой оценки производственной программы может анализироваться изменение фондоотдачи активной части фондов в зависимости от следующих факторов: изменение структуры оборудования; изменение времени работы оборудования; изменение производительности и интенсивности работы оборудования в планируемом периоде.

Эффективность производственной программы характеризуют рентабельность производства продукции, рентабельность продаж, рентабельность капитала.

Рентабельность производства продукции (окупаемость издержек) ($P_{\text{и}}$) рассчитывается как отношение валовой ($\Pi_{\text{в}}$) или чистой прибыли ($\Pi_{\text{ч}}$) к себестоимости реализованной или товарной продукции (С):

$$P_{\text{и}} = \frac{\Pi_{\text{в}}}{C}, \text{ или } \frac{\Pi_{\text{ч}}}{C}. \quad (3.24)$$

Рентабельность продаж ($P_{\text{пр}}$) рассчитывается делением прибыли от реализации продукции ($\Pi_{\text{в}}$) на сумму полученной выручки от реализации продукции ($B_{\text{р}}$):

$$P_{\text{пр}} = \frac{\Pi_{\text{в}}}{B_{\text{р}}}, \text{ или } \frac{\Pi_{\text{ч}}}{B_{\text{р}}}. \quad (3.25)$$

Рентабельность (доходность) капитала исчисляется отношением прибыли (валовой или чистой) к среднегодовой стоимости основного и оборотного производственного капитала.

Уровень рентабельности производственной деятельности зависит от трёх основных факторов:

– изменение структуры производственной программы планового года по сравнению с отчётным;

- изменение себестоимости;
- изменение цен реализации продукции.

В процессе анализа необходимо выявить влияние на уровень рентабельности перечисленных факторов.

После всестороннего анализа проект производственной программы утверждается и доводится до структурных подразделений. Структурные подразделения на основе производственной программы предприятия разрабатывают планы производства продукции цехов, производств, корпусов, участков и других подразделений, после чего оценивают свою готовность к выполнению производственной программы. С этой целью по каждому цеху, участку, рабочему месту проводится расчёт загрузки оборудования на пропускную способность.

Планирование производственных программ цехам и организация их выполнения

Основная задача данного этапа состоит в том, чтобы задания производственной программы предприятия довести до всех его структурных подразделений (корпусов, производств, цехов, участков, рабочих мест) и организовать их выполнение. Эта задача решается средствами оперативно-календарного планирования (ОКП), которое является неотъемлемой частью тактического планирования предприятия.

В функции ОКП входят: обеспечение каждого рабочего информацией о его рабочем месте и задании на рабочую смену и ближайшую перспективу (неделю, декаду, месяц); обеспечение рабочих мест материалами, заготовками, оборудованием, инструментом, приборами контроля; координация и регулирование работы всего трудового коллектива в целях обеспечения согласованной и эффективной работы предприятия.

Технологическая схема планирования и организации выполнения производственной программы подразделениями предприятия приведена на рис. 3.10. Рассмотрим содержание её этапов.

1. *Распределение производственной программы предприятия по плановым периодам.* В текущем планировании производственная программа составляется, как правило, на один год, поскольку в условиях динамичности внешней и внутренней среды предприятия разработать программу на более длительный период обычно не

представляется возможным. Поэтому процесс подготовки к выполнению годовой производственной программы начинается с её распределения по кварталам и месяцам.



Рис. 3.10. Технологическая схема планирования выполнения производственной программы

Распределение годовых заданий по кварталам (месяцам) необходимо осуществлять с учётом следующих факторов:

- установленных договорами сроков поставки продукции потребителям;
- увеличения выпуска продукции за счёт прироста и улучшения использования производственных мощностей и основных фондов, а также за счет мероприятий, предусмотренных планом инноваций;
- сроков ввода в действие новых мощностей и оборудования;
- обеспечения равномерной загрузки всех производственных подразделений;
- повышения серийности (массовости) производства;
- количества рабочих дней в каждом квартале (месяце);
- сезонности и сменности работы;
- сезонности сбыта продукции;
- возможного выбытия основных фондов, а также остановки отдельных агрегатов, участков и цехов для ремонта оборудования;
- снятия с производства устаревших видов изделий и продукции, не соответствующих по своим технико-экономическим показателям

современному уровню развития науки и техники, а также не пользующихся спросом потребителей, и замены их на новые.

В массовом и крупносерийном производстве, когда потребление продукции не носит сезонного характера (например, производство хлебобулочных изделий, строительных материалов и т. п.) распределение производственной программы по плановым периодам производится пропорционально количеству рабочих дней, в остальных случаях распределение заданий производится с учётом сроков поставок продукции потребителям.

План поставок продукции увязывается с показателями реализации выпуска продукции в натуральном выражении. Зависимость указанных показателей и порядок их расчёта могут быть выражены формулой

$$\Pi_{ni} = \Pi_{pi} - \Delta O_{ni} = \Pi_{mi} + \Delta O_{nci} - \Delta O_{ni}, \quad (3.26)$$

где Π_{ni} — объём (план) поставки продукции i -го наименования потребителям в натуральном выражении; Π_{pi} — объём (план) реализации продукции; ΔO_{ni} — изменение остатков отгруженной, но не оплаченной продукции на начало и конец планируемого периода; Π_{mi} — план выпуска готовой продукции i -го наименования; ΔO_{nci} — изменение остатков готовой продукции на складе предприятия на начало и конец планируемого периода.

Сроки поставки продукции определяются на основании заключённых договоров с предприятиями и организациями-потребителями. Для этого в договорах должны быть определены конкретные условия поставок: полный ассортимент, количество и сроки поставок по каждой его позиции; специальные требования к качеству продукции; объёмы партий и периодичность их поставок; способы упаковки и транспортировки продукции.

В целом по предприятию планирование производственной программы выпуска продукции обычно производится исходя из портфеля заказов на соответствующий период (месяц, квартал, год) с разбивкой по номенклатуре и ассортименту в натуральном и стоимостном выражении. При этом годовой объём выпуска продукции по каждой номенклатуре и ассортименту разбивается по кварталам (Π_{ki}), а внутри кварталов — по месяцам (Π_{mi}). При равномерном выпуске продукции по каждой номенклатуре и ассорти-

менту квартальные и месячные программы выпуска в натуральном выражении определяются по формулам

$$П_{кi} = \frac{П_{гi}}{Д_{к.г}} \cdot Д_{к.кв} \quad \text{и} \quad П_{ми} = \frac{П_{гi}}{Д_{к.кв}} \cdot Д_{к.м}, \quad (3.27)$$

где $П_{гi}$, $П_{кi}$ и $П_{ми}$ – соответственно годовая, квартальная и месячная программа предприятия; $П_{г}$ – годовая программа предприятия; $Д_{к.г}$, $Д_{к.кв}$ и $Д_{к.м}$ – количество календарных дней соответственно в году, квартале, месяце.

2. *Доведение производственной программы до цехов.* В соответствии с установленной специализацией и внутрипроизводственной кооперацией план производства продукции в натуральном выражении доводится до производственных подразделений предприятия и самостоятельных хозяйствующих субъектов, входящих в состав производственного объединения. При этом в план производства промышленной продукции в натуральном выражении самостоятельным предприятиям производственного объединения включаются также готовые изделия и полуфабрикаты своего изготовления, предназначенные к поставке внутри объединения другим производственным единицам и самостоятельным предприятиям, входящим в состав объединения.

Годовые, квартальные и месячные задания структурным подразделениям объединения (предприятия) разрабатываются в следующей последовательности: выпускающие подразделения; обрабатывающие подразделения; заготовительные подразделения; вспомогательные подразделения.

При планировании производственной программы подразделениям предприятия (производствам, цехам) используется так называемый цепной метод, суть которого состоит в том, что программы цехов рассчитываются в порядке, обратном ходу технологического процесса.

Годовые, квартальные и месячные программы сборочным цехам в натуральном выражении по каждой номенклатуре и ассортименту ($П_{к.сб}$) определяются исходя из соответствующих программ предприятия (объединения) ($П_{к.п}$) с учётом изменения остатков готовой продукции в сборочном цехе на начало ($О_{н.г}$) и конец планового периода ($О_{к.г}$):

$$P_{к.сб} = P_{к.п} + (O_{к.г} - O_{н.г}). \quad (3.28)$$

Программы механических цехов ($P_{к.м}$) устанавливаются исходя из программы сборочных цехов ($P_{к.сб}$), программы запасных частей, реализуемых на сторону ($P_{з.ч}$), и изменения остатков готовой продукции на складе механического цеха на начало и конец планируемого периода:

$$P_{к.м} = P_{к.сб} + n \cdot P_{з.ч} + (O_{к.г} - O_{н.г}), \text{ условных комплектов}, \quad (3.29)$$

где n — количество условных комплектов запасных частей на одно изделие.

Программа заготовительных цехов ($P_{к.з}$) определяется на основе программы механических цехов ($P_{к.м}$), программы полуфабрикатов, реализуемых на сторону (литья, поковок, штамповок) ($P_{пф}$), и изменения остатков готовой продукции на складе заготовительных цехов с учетом планируемого коэффициента потерь ($K_{пот}$):

$$P_{к.з} = P_{к.м} + P_{пф} + (O_{к.г} - O_{н.г}) \cdot K_{пот}, \text{ условных комплектов}. \quad (3.30)$$

С целью обеспечения непрерывности обработки изделий предусматривается опережение работы одних цехов по отношению к другим.

Далее натуральные показатели переводятся в стоимостные или же трудовые, для этого используются внутривозовские цены, нормы времени и т. д. Производственные программы цехов разбиваются по кварталам, а внутри квартала — по месяцам. Производственные программы основных цехов утверждаются директором предприятия (или его заместителем).

Программы для вспомогательных и обслуживающих цехов предприятия разрабатываются на основе производственных программ основных цехов с учетом их бесперебойного функционирования, то есть снабжения их инструментом, энергией, транспортом и т. д.

Производственные программы для вспомогательных цехов разрабатываются отделами и службами заводоуправления:

- для ремонтных цехов — отделом главного механика (ОГМ);
- для энергетических цехов — отделом главного энергетика (ОГЭ);
- для инструментальных цехов — отделом главного технолога (ОГТ) или инструментальным отделом (ИНО) и т. д.

Задания этим цехам предварительно согласуются с ПЭО и утверждаются главным инженером или директором.

Исходными данными для составления *производственной программы ремонтных цехов* (или цеха) являются годовые планы планово-предупредительного ремонта (ППР), модернизации оборудования, изготовления нестандартного оборудования и приспособлений для механизации и автоматизации производства, а также для других организационно-технических мероприятий, реализация которых возлагается на эти цеха.

Производственная программа для инструментальных цехов разрабатывается на основе потребности всех цехов предприятия в инструменте, выпускаемом собственными силами. В производственное задание инструментальному цеху могут включаться ремонт и восстановление инструмента, а при централизованной заточке инструмента – и данный вид работ.

При определении *производственной программы энергетических цехов* рассчитывается потребность в энергии на производственные цели, на отопление, освещение и бытовые нужды (столовые, души), а также для обслуживания различных хозяйств (ЖКХ, клубов и т. д.). Расчет потребности осуществляется на основе норм расхода энергии с учетом сезонности расхода некоторых ее видов (пар для отопления, электроэнергия для освещения и т. д.).

Производственное задание транспортному цеху определяется на основе расчета объема работ по видам выполняемых операций, т. е. перевозки различных грузов железнодорожными вагонами, автомобилями, автокарами, а также с учетом планируемых погрузочно-разгрузочных работ. Единицами измерения служат тонно-километры, тонны, кубические метры. Заявки на эти работы поступают от цехов и складов.

3. *Определение объема работ основных и вспомогательных цехов в планово-расчетных ценах.*

Общая (суммарная) производственная программа предприятия или его подразделения может быть рассчитана в стоимостном измерении путем умножения годового выпуска (спроса) в натуральных измерителях на рыночную или планово-отпускную цену единицы продукции (работ, услуг) по формуле

$$\Pi_{\text{общ}} = \sum_1^n N_n \cdot \Pi_n + \sum_1^p N_p \cdot \Pi_p + \sum_1^y N_y \cdot \Pi_y, \quad (3.31)$$

где $\Pi_{\text{общ}}$ – общая производственная программа предприятия, руб.; N_n, N_p, N_y – соответственно годовой объем продукции, работ и услуг, шт.; Π_n, Π_p, Π_y – ориентировочные рыночные цены единицы продукции, работ и услуг, руб./шт.; n, p, y – номенклатура продукции, работ и услуг в натуральных единицах измерения.

Если на предприятии для планирования цехов применяются планово-расчетные цены, объемы производства цехам устанавливаются в стоимостном выражении как произведение объема производства в натуральном или трудовом выражении на планово-расчетную цену плюс изменение НЗП на конец и начало периода:

$$\Pi_{\text{ц}} = \sum_1^n [\Pi_n \cdot \Pi_{\text{расч.отн}} + (\text{НЗП}_k - \text{НЗП}_n)], \text{руб.} \quad (3.32)$$

4. *Выбор методов и систем планирования производственной программы.*

После доведения производственной программы до цехов производится планирование метода изготовления изделий.

Планирование методов изготовления изделий определяет, как будет организован производственный процесс в пространстве и во времени. Различают поточный, партионный и единичный методы изготовления изделий.

Поточный метод заключается в следующем:

- рабочие места специализируются на выполнении конкретной операции с постоянным закреплением одного или ограниченного числа наименований изделий;
- рабочие места расположены строго по ходу технологического процесса изготовления изделий;
- процесс изготовления изделий организован по принципу потока с однонаправленным движением предметов труда от одного рабочего места к другому и применением непрерывно действующего или пульсирующего транспорта;
- технологические операции на всех рабочих местах выполняются параллельно.

Объектом планирования здесь является *поточная линия*, которая представляет собой совокупность рабочих мест, расположенных

в последовательности технологического процесса и предназначенных для выполнения синхронизированных операций.

Партионный метод планирования применяется в условиях серийного и мелкосерийного производства. Для него характерны периодические резервы в работе оборудования из-за переналадок для изготовления новой партии (серии) продукции и значительные размеры незавершённого производства, требующие больших площадей и тары. Поэтому при организации и планировании производства партионным методом первостепенное значение приобретает сокращение номенклатуры и увеличение размера повторяющихся партий, перенесение в условия партионного производства элементов потока. При планировании особое значение придаётся расчёту величины запуска-выпуска партий и серий, определение сроков опережения запуска-выпуска и определение величины незавершённого производства. Сроки запуска-выпуска партий (серий) и сроки опережения определяются путём разработки специальных планов-графиков запуска-выпуска.

Единичный метод организации и планирования производства характеризуется следующими особенностями: большой неповторяющейся номенклатурой изготавливаемой продукции, значительным удельным весом нестандартных, оригинальных деталей и узлов, разнообразием работ, выполняемых на каждом рабочем месте, большой трудоёмкостью и длительностью производственного цикла изготовления изделий, отсутствием типовых технологических процессов.

Вопросы для самоконтроля

1. Дайте определение и раскройте содержание производственной программы.
2. Какие выделяют системы показателей плана производства продукции?
3. Что понимают под номенклатурой выпускаемой продукции?
4. Что является стоимостными и трудовыми измерителями производственной программы?
5. Из каких этапов состоит технология планирования производственной программы?

Раздел IV. УПРАВЛЕНИЕ ПРОИЗВОДСТВЕННЫМИ ПРОЦЕССАМИ

Тема 4.1. Организация системы подготовки производства. Предпроектные исследования, их содержание

Научные исследования являются основой для быстрого развития техники, открывают перед ней новые возможности и потенциальные источники для коренного преобразования производства. В свою очередь, техника, развиваясь под влиянием производства и удовлетворяя его потребности, способствует развитию научных исследований. К научно-исследовательским работам относятся фундаментальные, поисковые и прикладные исследования.

Фундаментальными называются исследования, которые изучают объективные явления и закономерности, открывают принципиально новые пути преобразования природы и общества, производительных сил, создания техники и технологии будущего, использования новых источников энергии.

Поисковыми называются исследования, направленные на создание научного задела с целью его дальнейшего использования в прикладных исследованиях.

Поисковые исследования предназначены для изучения возможности создания новой техники, новых форм и методов организации производства на основе ранее выполненных исследований фундаментального характера, вновь открытых закономерностей, принципов и явлений. В них исследуются принципиально новые направления конструирования, технологии изготовления специального оборудования и материалов.

Прикладными называются исследования, направленные на решение научно-технических и организационно-экономических задач с целью получения конкретного результата для непосредственного использования в проектных разработках. Прикладные НИР предназначены для определения наиболее совершенных методов создания новых изделий, новых технологических процессов, коренного улучшения уже выпускаемой продукции, материалов и способов их обработки. В ходе прикладных исследований изучается

состояние, определяются пути и методы совершенствования организации и управления производством.

К научно-исследовательским работам, выполняемым на предприятиях, условно относятся разработки по созданию нормативно-технических, проектных и информационных документов, подлежащих непосредственному внедрению в производство.

Содержание и этапы научно-исследовательских работ

Последовательность выполнения научно-исследовательской работы, количество этапов и их содержание зависят от направленности исследований, характера и сложности НИР, степени разработанности темы.

Каждый этап НИР должен решать конкретные задачи, необходимые для успешного проведения последующего этапа и уточнения содержания и направления НИР в целом.

Техническое задание является важным исходным документом, в котором указываются цель, содержание и порядок работ, намечается способ реализации результатов исследования.

Выбор исследования выполняется с целью определения его направления и способов решения поставленных задач. На этом этапе проводятся сбор и изучение научно-технической литературы, нормативно-технической документации, информации об аналогах и других материалов по теме. Выполняются работы по патентным исследованиям. Составляется отчет о патентных исследованиях.

Теоретические и экспериментальные исследования проводятся с целью получения необходимых теоретических обоснований предлагаемых решений. При выполнении поисковых НИР на этом этапе выявляют необходимость проведения экспериментов для подтверждения отдельных положений теоретических исследований или для получения конкретных значений необходимых параметров; разрабатываются методики экспериментальных исследований, подготавливаются макеты и испытательное оборудование, проводятся эксперименты, результаты экспериментов сопоставляются с теоретическими исследованиями.

Обобщение и оценка результатов исследований предполагают составление и оформление отчета, который должен содержать обоб-

щение результатов работ, проведенных на всех этапах НИР, и рекомендации по разработке новой техники.

Если установлена целесообразность выполнения проектных работ, то разрабатывается проект технического задания на проведение ОКР и предложения по стандартизации новой техники.

Завершающим этапом является приемка НИР. На этом этапе НИР готовятся к рассмотрению приемочной комиссией, которая назначается организацией-разработчиком или организацией-заказчиком (для подготовительных работ).

Подготовка производства

Подготовка производства – комплекс взаимосвязанных организационных, технических, технологических, плановых, экономических и других мероприятий, обеспечивающих выполнение производственной программы предприятием в необходимые сроки при минимальных затратах труда, материально-технических и других ресурсов.

Цель подготовки производства состоит в создании технических, организационных и экономических условий, полностью гарантирующих перевод производственного процесса на более высокий технический и социально-экономический уровень на основе достижений науки и техники, использования различных инноваций для обеспечения эффективной работы предприятия. Главная задача подготовки производства – создание и организация выпуска новых, конкурентоспособных изделий. Рассмотрим содержание основных стадий подготовки производства. Процесс подготовки производства по своей структуре неоднороден и состоит из множества процессов с различным содержанием. Классифицировать частичные процессы подготовки производства можно по видам и характеру работ, пространственно-временному и функциональному признакам, отношению к объекту управления.

По виду и характеру работ процессы подготовки производства подразделяются на исследовательские, конструкторские, технологические, производственные и экономические. В основе выделения этих процессов лежит вид трудовой деятельности.

Процессы научных исследований, технических и организационных разработок и другие работы инженерного характера являются основными для подготовительной стадии. В них входят: проведение

исследований, инженерных расчетов, проектирование конструкции технологических процессов, форм и методов организации производства, экспериментирование, экономические расчеты и обоснование.

Основными процессами подготовки производства являются также процессы изготовления и испытания макетов, опытных образцов и серий машин. Они называются экспериментальными производственными процессами.

По отношению к объекту управления выделяются собственно процессы подготовки производства и процессы управления подготовкой производства.

Создание новой продукции в отраслях промышленности осуществляется в определенной последовательности фаз единого процесса подготовки производства (рис. 4.1):

- теоретические исследования, имеющие фундаментальный и поисковый характер;
- прикладные исследования, в процессе которых полученные на первом этапе знания находят практическое применение;
- опытно-конструкторские работы, в ходе выполнения которых полученные знания и выводы исследований реализуются в чертежах и образцах новых изделий;
- технологическое проектирование и проектно-организационные работы, в процессе выполнения которых разрабатываются технологические методы изготовления и формы организации производства новых изделий;
- техническое оснащение нового производства, заключающееся в приобретении и изготовлении оборудования, технологической оснастки и инструмента, а также при необходимости – в реконструкции предприятий и их подразделений;
- освоение производства новой продукции, когда созданные на предыдущих этапах конструкции изделий и методы их изготовления проверяются и внедряются в производство;
- промышленное производство, обеспечивающее выпуск новой продукции по качеству и в количествах, удовлетворяющих потребности общества;
- использование вновь созданного продукта в сфере эксплуатации; разработка и освоение выпуска новых видов продукции, вопло-

щающих последние достижения науки и техники, соответствующих самым высоким требованиям потребителей, конкурентоспособных на мировом рынке;

- обеспечение надлежащих технико-организационных условий для существенного повышения производительности труда в народном хозяйстве;
- создание новой продукции, которая обладала бы высоким качественным уровнем при минимальных затратах на ее производство;
- сокращение длительности конструкторских, технологических, организационных и других работ, входящих в комплекс подготовки производства, и освоение производства новых изделий в сжатые сроки;
- экономия затрат, связанных с подготовкой производства и освоением новой продукции.



Рис. 4.1. Подготовка производства как этап жизненного цикла продукта (на примере АО «АвтоВАЗ»)

Организация подготовки производства

Создание и организация выпуска новых изделий предполагают сочетание многообразных процессов подготовки производства, рациональное соединение элементов процесса создания новой тех-

ники в пространстве и во времени, определение экономических отношений между участниками этого процесса и согласование их действий, в связи с чем возникает необходимость организации процессов подготовки производства.

Организация процессов создания новых видов продукции охватывает проектирование, осуществление на практике и совершенствование системы подготовки производства.

Система подготовки производства – это объективно существующий комплекс материальных объектов, коллективов людей и совокупность процессов научного, технического, производственного и экономического характера для разработки и организации выпуска новой или усовершенствованной продукции.

Организация подготовки производства выражается в следующих видах деятельности:

- определение цели организации и ее ориентация на достижение этой цели;
- установление перечня всех работ, которые должны быть выполнены для достижения поставленной цели по созданию конкретных видов новой продукции;
- создание или усовершенствование организационной структуры системы подготовки производства на предприятии;
- закрепление каждой работы за соответствующим подразделением (отделом, группой, цехом и т. п.) предприятия;
- организация работ по созданию новых видов продукции во времени;
- обеспечение рациональной организации труда работников и необходимых условий для осуществления всего комплекса работ по подготовке производства к выпуску новой продукции;
- установление экономических отношений между участниками процесса создания новой техники, обеспечивающих заинтересованность ученых, инженеров и производственников в создании и освоении технически прогрессивной и экономически эффективной техники и ускоренной организации ее промышленного производства.

Принципы организации подготовки производства

В основе рациональной организации процессов создания новой продукции лежат общие закономерности организации производства: соответствие организации производства целям, поставленным перед предприятием; соответствие форм и методов организации производства характеристикам его материально-технической базы; ориентация на конкретные производственно-технические и экономические условия; взаимное соответствие характеристик организации процессов производства и особенностей организации труда работников и т. д.

Учитывая особенности процессов создания новых изделий, необходимо при построении и совершенствовании системы подготовки производства руководствоваться рядом специфических принципов.

◆ *Принцип комплектности* предполагает необходимость проведения работ по подготовке производства по единому плану, охватывающему все процессы — от научных исследований до освоения новой техники и учитывающему комплекс возникающих при этом технических, организационных, экономических и других проблем.

◆ *Принцип специализации* требует, чтобы за каждым подразделением предприятия закреплялись такие виды деятельности по созданию и освоению новой продукции, которые отвечают характеру специализации этих подразделений.

◆ *Принцип научно-технической и производственной интеграции* рассматривается как совокупность условий, обеспечивающих достижение единой и общей целей в результате деятельности определенного множества специализированных подразделений и исполнителей.

◆ *Принцип комплектности документации и составных частей изделий* требует одновременного выполнения комплекса работ к тому моменту, когда дальнейшее их продолжение возможно только при наличии полного комплекта документации или составных частей изделий.

◆ *Принцип непрерывности работ по созданию новой продукции* требует ликвидации значительных перерывов во времени между фазами процесса подготовки, а внутри их — между стадиями, работами, операциями.

♦ *Принцип пропорциональности* можно рассматривать как требование производственных возможностей (пропускной способности) всех подразделений объединения или предприятия, занятых подготовкой производства.

♦ *Принцип параллельности* в организации работ по подготовке производства выражается в совмещении во времени различных фаз, стадий, работ.

♦ *Обеспечение строгой последовательности работ и прямооточность.* Соблюдая этот принцип, необходимо, чтобы разработка и освоение новой продукции осуществлялись с присущей только этому виду последовательностью работ. Прямоточность понимается как обеспечение кратчайшего маршрута движения технической документации и наименьшего пути, проходимого новым изделием по всем стадиям его разработки и освоения.

Организационная структура системы подготовки производства

Создание рациональной организационной структуры системы подготовки производства базируется на использовании научных принципов. Одним из основных направлений работы по формированию структуры системы подготовки производства является определение состава подразделений, которые должны функционировать на предприятии в период разработки и освоения новой продукции.

Структурные подразделения должны соответствовать основным классификационным группам процессов создания новой продукции (табл. 4.1).

Таблица 4.1

Основные группы процессов подготовки производства и соответствующие им структурные единицы крупного предприятия

Процессы подготовки производства	Структурные единицы – подразделения
Исследовательские	Отделы: изучения потребностей; научно-исследовательские тематические; технико-экономических исследований; внедрения результатов НИР
Инженерные	Конструкторские тематические отделы; технологическая служба; отдел стандартизации и нормализации; центральная заводская лаборатория; отдел организации производства, труда и управления

Процессы подготовки производства	Структурные единицы – подразделения
Производственные	Макетные мастерские, экспериментальное производство, цехи мелких серий, производственные цехи
Обеспечивающие	Служба научно-технической информации, отдел кадров и подготовки кадров, отдел материально-технического снабжения, инструментальное хозяйство, отделы главного механика и энергетика, отдел и цех нестандартного оборудования, служба управления качеством
Обслуживающие	Бюро технической документации, складское хозяйство, транспортное хозяйство
Управленческие	Вычислительный центр, отдел управления разработками и подготовкой производства, планово-экономический и производственный отделы, отдел труда и заработной платы, бюро по рационализации и изобретательству

Обязательным элементом организационной структуры комплексной подготовки производства является наличие координационного центра, основной функцией которого являлось бы управление работами по созданию новой техники.

В условиях комплексной подготовки производства возникает необходимость применения следующих методов планирования работ и управления ими:

- сетевые методы, которые позволяют наиболее полно охватить взаимосвязи всего комплекса работ по подготовке производства;
- методы управления ходом работ: назначение сроков выполняемых работ, планирование ресурсов, определение технико-экономических параметров создаваемой техники;
- методы материального и морального поощрения работников, занятых созданием новой продукции, с учетом их вклада в сокращение сроков и затрат, достижение высоких технико-экономических параметров новой техники.

Основные положения рационализации системы взаимосвязей между подразделениями, участвующими в процессах подготовки производства, базируются на следующих *принципах*: документ должен по возможности формироваться в одном подразделении; число согласовывающих и утверждающих инстанций должно быть сведено

но к минимуму; маршрут документа должен исключать возвраты, петли и обратное движение.

Структура органов подготовки производства во многом зависит от сложившейся системы подготовки. На предприятиях машиностроения функционируют три разновидности таких систем: централизованная, при которой вся работа по конструированию, технологическому и организационному проектированию осуществляется в заводских службах и других подразделениях; децентрализованная, при которой основная тяжесть работы по технологической и организационной подготовке переносится на цеховые органы; смешанная, когда работа по подготовке производства распределяется между центральными и цеховыми органами.

На предприятиях машиностроения с массовым и крупносерийным типом производства подготовка производства новых изделий осуществляется, как правило, централизованно. На заводах серийного производства преобладает смешанная система подготовки, а на предприятиях единичного и мелкосерийного типа — децентрализованная.

Цикл подготовки производства

Цикл подготовки производства конкретного изделия представляет собой календарный период времени, в течение которого выполняется разработка и освоение выпуска нового вида продукции.

Цикл подготовки производства новой продукции включает длительность всех этапов работ и время перерывов между ними.

Процессы подготовки производства во времени могут быть организованы разными методами: последовательным выполнением операций, работ и фаз без перерывов между ними; последовательным выполнением и наличием перерывов между операциями, работами или фазами; путем организации параллельно-совмещенного выполнения операций, работ и фаз подготовки производства.

В зависимости от выбранного метода организации подготовки производства ее продолжительность будет различной. Ниже приводятся формулы для расчета длительности циклов подготовки производства при разных методах организации.

Длительность цикла подготовки производства при последовательной организации работ:

$$T_{\text{Ц(посл)}} = \sum_{i=1}^{K_{\text{от}}} T_{\text{от}}. \quad (4.1)$$

Длительность цикла при последовательной с перерывами организации работ:

$$T_{\text{Ц(посл-пер)}} = \sum_{i=1}^{K_{\text{от}}} T_{\text{от}} + \sum T_{\text{пер}}. \quad (4.2)$$

Длительность цикла при параллельно-последовательном методе организации работ:

$$T_{\text{Ц}(n=n)} = T_{\text{Ц(посл)}} - \sum_{i=1}^{K_{\text{от}}} \Delta T, \quad (4.3)$$

где $T_{\text{от}}$ – цикл фазы подготовки производства; $K_{\text{от}}$ – количество фаз; $T_{\text{пер}}$ – время перерывов между фазами; ΔT – время сокращения цикла за счет совмещения фаз.

Цикл подготовки производства и освоения выпуска новых видов продукции, несмотря на тенденцию к сокращению, остается чрезвычайно длительным. На многих машиностроительных предприятиях период от начала разработки технического задания до выпуска изделий составляет в среднем 3–5 лет, что в несколько раз превышает затраты времени для подготовки производства на аналогичных зарубежных предприятиях.

Сокращение времени подготовки производства является главной задачей организационной деятельности при создании новых видов продукции. Реализация этой задачи призвана обеспечить ускорение научно-технического прогресса во всех секторах народного хозяйства. Основными направлениями этой работы могут быть: сокращение времени рабочего периода за счет проведения мероприятий по сокращению трудовых затрат; сокращение времени перерывов в процессе подготовки производства; внедрение параллельно-совмещенного метода организации работ.

Техническая подготовка производства

Различают *техническую* подготовку производства, включающую этапы проектирования и освоения выпуска новых изделий, и *организационную*, обеспечивающую нормальный ход технологического процесса.

Техническая подготовка осуществляется в целях эффективного освоения нового или модернизированного изделия, внедрения но-

вых сложных машин и оборудования, новых технологических приемов и изменений организации производства. Она предусматривает разработку технологических процессов, проектирование оснастки, приспособлений и специального инструмента, необходимых для обеспечения технологического процесса, расчеты производственных мощностей, подготовку нормативной документации и т. д.

Конструкторская подготовка производства представляет собой совокупность процессов и работ, направленных на разработку конструкторской документации для серийного изготовления новых и совершенствования выпускаемых изделий. Содержание конструкторской подготовки производства отражено в рис. 4.2.

Технологическая подготовка производства (ТПП) представляет совокупность взаимосвязанных процессов, обеспечивающих технологическую готовность предприятия к выпуску продукции необходимого качества при установленных сроках, объеме производства и затратах.

Содержание и объем ТПП зависят от типа производства, конструкции и назначения изделия. Под технологической готовностью понимается наличие полного комплекта технологической документации и средств технологического оснащения, необходимых для производства новых изделий. Содержание технологической подготовки производства представлено на рис. 4.3.

Под *технологичностью изделия* понимают совокупность свойств его конструкции, характеризующих возможность оптимизации затрат труда, средств и времени на всех стадиях создания, производства и эксплуатации изделия. Технологичность – это экономичность изготовления изделия в конкретных организационно-технологических и производственных условиях и при заданных масштабах выпуска.

Технологичной можно считать только конструкцию, удовлетворяющую эксплуатационным требованиям, освоение и выпуск которой в заданном объеме будет протекать с минимальными производственными издержками (в первую очередь – с наименьшими трудо- и материалоемкостью) при минимальной продолжительности цикла производства.

Этапы КПП:
<ul style="list-style-type: none"> • <i>Техническое задание</i> - наименование и область применения изделия; цель - разработки и назначение; тактико-технические, эксплуатационные и эргономические характеристики • <i>Техническое предложение</i> — совокупность конструкторских документов, содержащих техническое и технико-экономическое обоснования целесообразности разработки документации на изделие; производят укрупненный расчет себестоимости изготовления и ожидаемого экономического эффекта • <i>Эскизный проект</i> - определение принципиальной схемы изделия; выполнение общей компоновки изделия; разработка эскизных чертежей общих видов; лабораторное макетирование; составление спецификаций сборочных единиц • <i>Технический проект</i> - окончательное техническое решение, дающее полное представление об устройстве разрабатываемого изделия и содержащее исходные данные для рабочей документации. Выполняются расчеты на надежность, долговечность, точность работы и т.д. • <i>Рабочая документация</i> - чертежи всех деталей, сборочных единиц; схемы сборочных единиц, комплексов, комплектов; спецификации и технические условия; документы, регламентирующие условия эксплуатации и ремонта

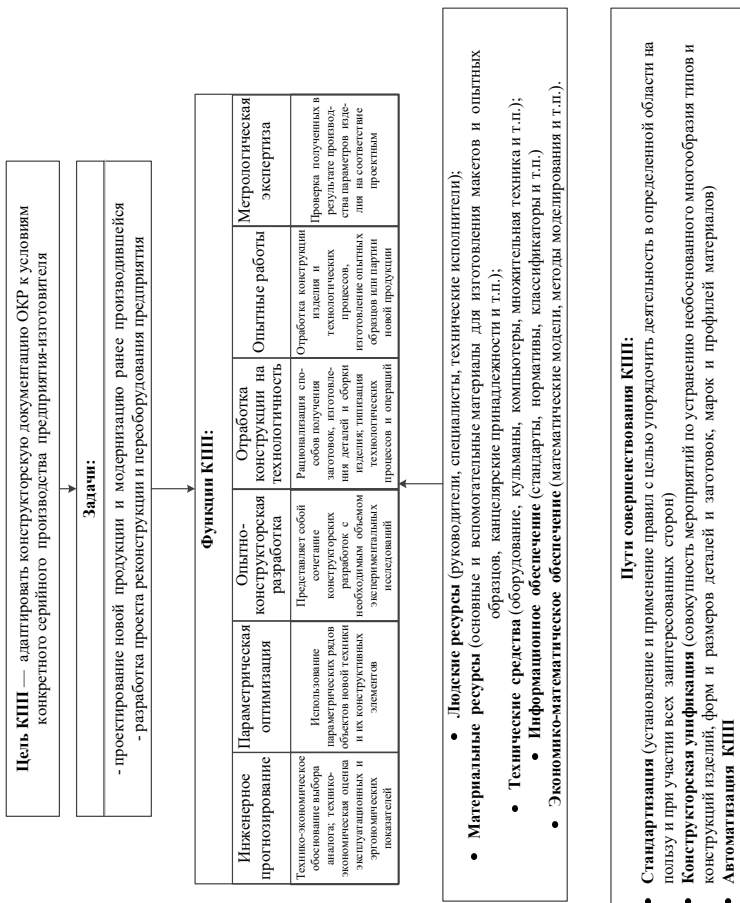


Рис. 4.2. Конструкторская подготовка производства (КПП)

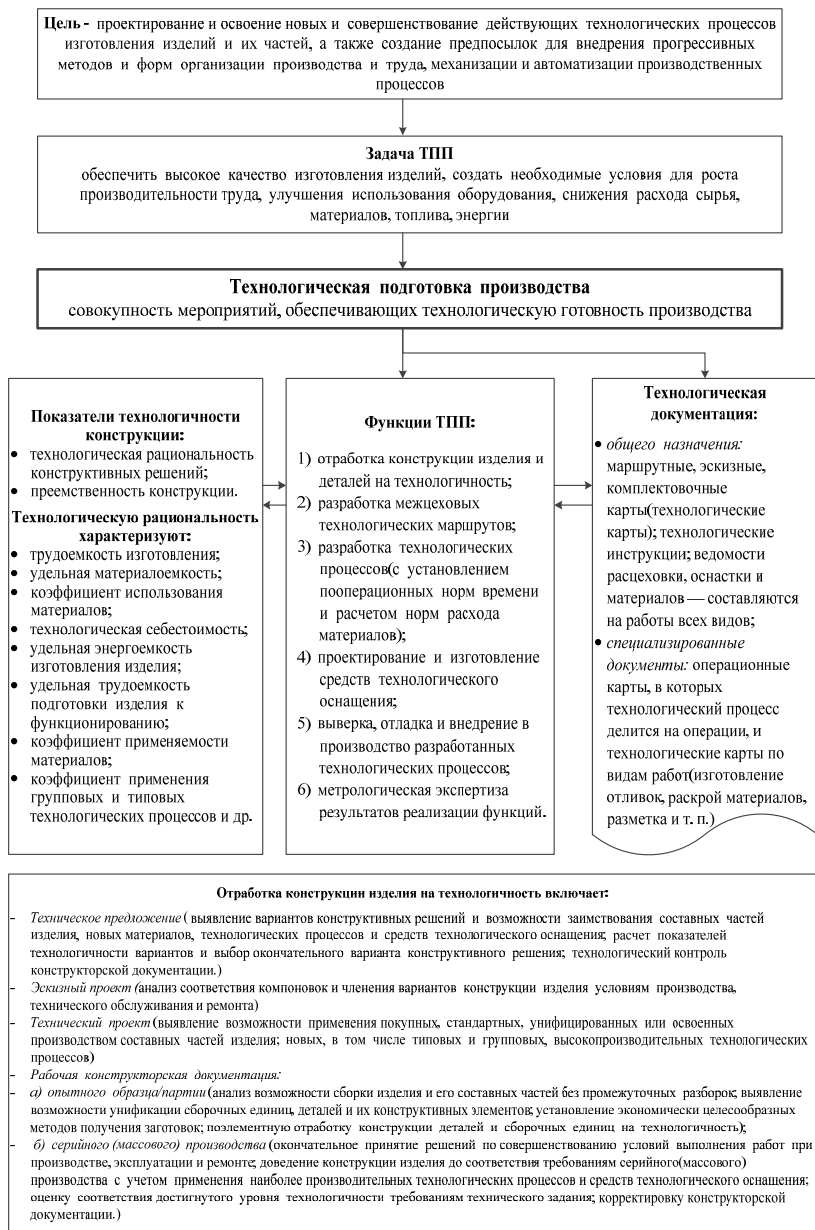


Рис. 4.3. Технологическая подготовка производства

Обеспечение технологичности конструкции изделия – функция процесса подготовки производства, предусматривающая взаимосвязанное решение конструкторских и технологических задач, которые направлены на повышение производительности труда, достижение оптимальных трудовых и материальных затрат и сокращение времени на производство, в том числе на монтаж вне предприятия-изготовителя, техническое обслуживание и ремонт изделия.

Преимственность является важным показателем технологичности конструкции и характеризуется следующими формулами:

1) коэффициент применяемости (K_{np})

$$K_{np} = \frac{m - m_{op}}{m}, \quad (4.4)$$

где m – общее количество типоразмеров (наименований) деталей (элементов, микросхем и т. п.); m_{op} – количество оригинальных деталей;

2) коэффициент повторяемости (K_n)

$$K_n = \frac{m_{об}}{m}, \quad (4.5)$$

где $m_{об}$ – общее количество деталей;

3) коэффициент унификации (K_y)

$$K_y = \frac{m_y}{m}, \quad (4.6)$$

где m_y – число унифицированных стандартных и заимствованных деталей, выпускаемых предприятиями отрасли;

4) коэффициент стандартизации ($K_{ст}$)

$$K_{ст} = \frac{m_{ст}}{m}, \quad (4.7)$$

где $m_{ст}$ – число стандартных деталей.

Обеспечение технологичности конструкции включает: разработку конструкции изделий на технологичность на всех стадиях разработки изделия и при ТПП; количественную оценку технологичности конструкции изделий; технологический контроль конструкторской документации; подготовку и внесение изменений в конструкторскую документацию. Виды технологичности, главные факторы, определяющие требования к технологичности конструкции, и виды ее оценки графически представлены на рис. 4.4.



Рис. 4.4. Технологичность конструкции изделия

Организационная подготовка производства

В системе СОНТ помимо НТПП выделяется подсистема организационной подготовки и освоения новой техники (ОПиОНТ). Она реализует две взаимосвязанные группы функциональных задач – организационной подготовки производств (ОрПП) и освоения новой техники (ОсНТ).

Цель организационной подготовки производства – обеспечение полной готовности производства к выпуску продукции установленных качества и количества. Критериями достижения этой цели являются: выход на запланированные для серийного производства технико-экономические показатели; уменьшение затрат всех ресурсов на реализацию процесса освоения производства новых изделий; сокращение цикла и сроков ОПиОНТ.

К плановым (предпроизводственным) относятся следующие задачи: расчет плана производства, календарно-плановых нормативов, потребности и загрузки оборудования и рабочих мест; построение планов-графиков работы производственных участков, поточных линий, вспомогательных и обслуживающих цехов и хозяйств;

движение материальных потоков и выпуск изделия на стадии освоения и серийного производства.

Обеспечивающими являются задачи материально-технической и социальной подготовки производства, обеспечения предприятия финансовыми, информационными и другими ресурсами.

Материально-техническая подготовка производства включает: составление перечней необходимого оборудования и оснастки, ведомостей покупных изделий, материалов и полуфабрикатов; оформление заявок на приобретение и распределение необходимых материальных ресурсов; оформление заказов собственным вспомогательным цехам на изготовление технологической оснастки, нестандартного оборудования, инструмента и т. п.; нормирование расхода и запасов материальных ресурсов.

К проектным относят специальные инженерно-технические задачи, связанные с проектированием цехов, участков и поточных линий.

В процессе организационной подготовки производства используются конструкторская и технологическая документация, данные для проведения технологической подготовки производства.

Этапы ОПП, содержание работ и исполнители приведены в табл. 4.2.

Таблица 4.2

Этапы ОПП и их содержание

№ п/п	Этапы и содержание работ ОПП	Исполнители
1	Планирование и моделирование процессов ОПП	Отдел планирования подготовки производства (ОППП)
2	Изготовление специальной технологической и контрольной оснастки	Отдел инструментального хозяйства (ОИХ). Инструментальные цехи
3	Расчет количества и номенклатуры дополнительного оборудования, составление заявок и размещение заказов на оборудование	ОГТ (бюро мощностей), ОКС (или ОМТС)
4	Расчеты движения деталей и хода будущего производства; расчеты поточных линий; загрузки рабочих	Планово-диспетчерский отдел (ПДО). Отделы главных специалистов (ОГГ, ОГС, ОГМет и др.)

№ п/п	Этапы и содержание работ ОПП	Исполнители
	мест; расчеты оперативно-плановых нормативов, циклов, величин партий, заделов	
5	Планирование работы вспомогательных цехов и служб, а также обслуживающих подразделений	ОИХ, отдел главного механика (ОГМ), отдел главного энергетика (ОГЭ), транспортный отдел, отдел складского хозяйства
6	Расчеты и проектирование планировок оборудования и рабочих мест, формирование производственных участков	Отделы главных специалистов (ОГТ, ОГС, ОГМет и др.), ООТиЗ
7	Проектирование и выбор межоперационного транспорта, тары, оргтехоснастки и вспомогательного оборудования; составление заявок и размещение заказов	Отдел нестандартного оборудования (ОНО) или отдел механизации и автоматизации (ОМА). Отделы главных специалистов (ОГТ, ОГС, ОГМет и др.), ОМТС
8	Изготовление средств транспорта, тары, оргтехоснастки и прочего вспомогательного оборудования	Цехи вспомогательного производства, ОМА
9	Приемка, комплектация и расстановка основного, вспомогательного оборудования, средств транспорта и оргтехоснастки на рабочих местах	ОГМ, ОГЭ, ОМА, цехи вспомогательного производства
10	Обеспечение материалами, заготовками, деталями и узлами, получаемыми по кооперации	ОМТС, отдел внешней кооперации (ОВК), отдел комплектации (ОКП)
11	Подготовка и комплектование кадров	Отдел кадров (ОК), отдел подготовки кадров (ОПК), ООТиЗ
12	Организация изготовления опытной и установочной партий; свертывание выпуска старой продукции и развертывание производства новых изделий	Производственный отдел (ПО). Производственные цехи, отделы главных специалистов
13	Определение себестоимости и цены изделий	ПЭО, отдел маркетинга
14	Подготовка обеспечения товародвижения, распространения новых изделий и стимулирования сбыта	Отдел маркетинга

Вопросы для самоконтроля

1. Каковы цели и задачи подготовки производства?
2. Раскройте содержание этапов конструкторской подготовки производства.
3. Какие показатели характеризуют технологичность конструкции?
4. Раскройте содержание работ организационной подготовки производства.
5. Какие принципы организации подготовки производства вы знаете? Раскройте их сущность.

Тема 4.2. Управление основным производством

Современное производство представляет собой сложный процесс превращения сырья, материалов, полуфабрикатов и других предметов труда в готовую продукцию, удовлетворяющую потребностям общества.

Производственный процесс — это совокупность всех действий людей и орудий труда, осуществляемых на предприятии для изготовления конкретных видов продукции.

По своему назначению и роли в производстве процессы подразделяются на основные, вспомогательные и обслуживающие.

Основными называются производственные процессы, в ходе которых осуществляется изготовление основной продукции, выпускаемой предприятием. Результатом основных процессов является выпуск машин, приборов, а также изготовление запасных частей к ним для поставки потребителю.

Вспомогательные — это процессы, обеспечивающие бесперебойное протекание основных процессов. Их результатом является продукция, используемая на самом предприятии. Вспомогательными являются процессы по ремонту оборудования, изготовлению оснастки, выработка пара и сжатого воздуха и т. д.

Обслуживающие — это процессы, в ходе реализации которых выполняются услуги, необходимые для нормального функционирования и основных, и вспомогательных процессов. К ним относятся, например, процессы транспортировки, складирования, подбора и комплектования деталей и т. д.

Совокупность основных процессов образует *основное производство*. На предприятиях машиностроения основное производство состоит из трех стадий: заготовительной, обрабатывающей и сборочной.

Состав и взаимные связи основных, вспомогательных и обслуживающих процессов образуют *структуру производственного процесса*.

Для обеспечения рационального взаимодействия всех элементов производственного процесса и упорядочения выполняемых работ во времени и в пространстве необходимо формирование производственного цикла изделия.

Производственный цикл – это комплекс определенным образом организованных во времени основных, вспомогательных и обслуживающих процессов, необходимых для изготовления определенного вида продукции. Важнейшей характеристикой производственного цикла является его длительность.

Длительность производственного цикла – это календарный период времени, измеряемый обычно в днях, от момента запуска в производство сырья, материалов до момента выпуска готового изделия.

Структура производственного цикла представлена на рис. 4.5.



Рис. 4.5. Структура производственного цикла

Межцикловые перерывы возникают при переходе деталей из одной стадии выработки в другую (например, с механической обработки на сборку).

В наиболее общем виде длительность производственного цикла $T_{ц}$ выражается формулой

$$T_{ц} = \sum T_o + T_{\text{конт}} + T_{\text{тран}} + T_{\text{ест}} + \sum T_{\text{пер}}, \quad (4.8)$$

где $\sum T_o$ – суммарное время выполнения основных операций; $T_{\text{конт}}$ – время контрольных операций; $T_{\text{тран}}$ – время транспортирования предметов труда; $T_{\text{ест}}$ – время естественных процессов (сушка деталей после окраски, остывание отливок, старение металла и т. п.); $\sum T_{\text{пер}}$ – суммарное время перерывов.

В организационном плане производственные процессы подразделяются на простые и сложные.

Простыми называются производственные процессы, состоящие из последовательно осуществляемых действий над простым предметом труда (изготовление одной детали или партии одинаковых деталей).

Сложный процесс – это сочетание простых процессов, осуществляемых над множеством предметов труда (процесс изготовления сборочной единицы или всего изделия).

Производственный процесс на предприятии в целом можно рассматривать как совокупность цеховых производственных процессов. И так же как цехи предприятия, эти процессы можно разделить на две большие группы: основные и вспомогательные. К основным относятся процессы, связанные с непосредственным превращением исходных предметов труда в готовую продукцию или полуфабрикат. В ходе таких процессов изменяются форма, размеры, состояние поверхности предметов труда. Например, к основным процессам в машиностроении относятся отливка, штамповка,ковка, механическая и термическая обработка, сборка узлов и изделия в целом. В металлургии – это выплавка чугуна и стали, производство проката. К вспомогательным относятся процессы, обслуживающие основное производство: изготовление инструмента, транспортировка предметов труда, техническое и ремонтное обслуживание, изготовление побочной продукции из отходов основного производства.

В производственном процессе наличествуют стадии и операции. Все производственные процессы в машиностроении состоят из трех стадий: заготовительной, обрабатывающей, сборочной (табл. 4.3).

Таблица 4.3

Стадии производственного процесса

Заготовительная	Обрабатывающая	Сборочная
Процесс получения заготовок резкой, литьем, штамповкой, ковкой и др.	Процессы механической, термической, химической обработки, холодная штамповка и др.	Процессы сборки сборочных единиц (узлов), изделий; сварка, испытания, консервация, упаковка

На содержательный состав каждой стадии оказывает влияние сложность конструкции продукции, кооперация в пределах отрасли, региона. Все три стадии на машиностроительных предприятиях встречаются не очень часто, бывают предприятия одностадийные (литейное производство, сборочное производство) или двухстадийные (механосборочные)

Классификация производственных процессов в зависимости от различных признаков представлена в табл. 4.4.

Таблица 4.4

Классификация производственных процессов

Классификационный признак	Виды процессов	Характеристика
Уровень механизации	Ручные	Без использования машин и механизмов
	Машинно-ручные	С помощью машин и механизмов при участии рабочего
	Машинные	На машинах, станках, механизмах при ограниченном участии рабочего
	Автоматизированные	На машинах-автоматах под контролем рабочего
Степень возможного визуального	Закрытые (аппаратурные)	В специальных агрегатах (печах, аппаратах, ваннах)

Классификационный признак	Виды процессов	Характеристика
наблюдения за ходом процесса	Открытые	Обработка предмета труда с помощью набора инструментов и механизмов
Характер движения предметов труда при обработке	Непрерывные	Непрерывное превращение исходных материалов в заданный, как правило, высокоунифицированный продукт (например, конвейер, доменная плавка)
	Прерывные (дискретные)	Циклы обработки предметов труда имеют перерывы (единичное или серийное производство)
Характер протекания во времени	Циклические	Процессы повторяются при производстве каждой единицы продукции
	Нециклические	Процессы происходят периодически или эпизодически (обслуживание и ремонт агрегатов)

Наибольший интерес в приведенной классификации представляет последний признак – характер протекания производственных процессов во времени, в частности циклические процессы. Это связано с тем, что подавляющая часть всех видов промышленной продукции производится именно в ходе циклических процессов (автомобили, холодильники, телевизоры, компьютеры и т. п.). Вместе с тем общий производственный цикл изготовления любой продукции кроме циклической части включает нециклические процессы и различного рода перерывы в работе, связанные с режимом работы, особенностями технологии, необходимые для технического обслуживания и ремонта оборудования и т. п. (рис. 4.6). В связи с этим для повышения производительности любого производственного процесса следует по возможности сокращать время нециклических процессов и различного рода перерывов (рис. 4.7).

Итак, циклические – это процессы, систематически повторяющиеся при обработке каждой единицы исходных материалов, т. е. при производстве каждого изделия. Эти процессы, как правило, направлены непосредственно на обработку предмета труда, что является основной задачей организации производства в любом цехе,

на любом участке. При этом циклом является круг работ, повторяющийся с каждой единицей продукции.

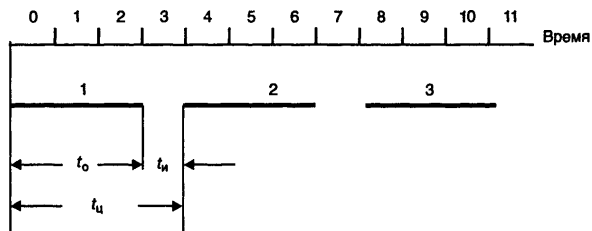


Рис. 4.6. Простой производственный процесс с перерывами: t_o – время технологической операции; $t_и$ – время интервала; 1, 2, 3 – порядковые номера обрабатываемых изделий

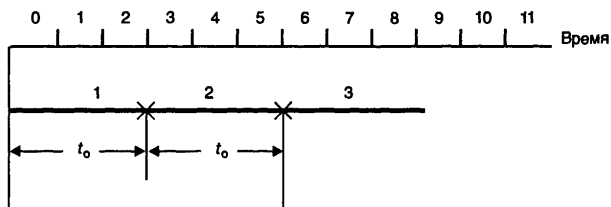


Рис. 4.7. Производственный процесс без перерывов: × – момент окончания обработки одного изделия и начала обработки другого

Циклические процессы бывают простые и сложные. Простым является процесс, который осуществляется на одной производственной ступени (стадии) и в котором каждый следующий цикл обработки предмета труда начинается не раньше окончания предыдущего.

Примером простого производственного процесса является работа на токарном станке, когда обработка следующей детали начинается только после окончания обработки предыдущей. Процесс этого вида может осуществляться в двух вариантах: с интервалами, т. е. когда следующий цикл обработки начинается не сразу после окончания предыдущего, а через определенный промежуток времени, и без перерывов, когда следующий цикл начинается сразу после окончания предыдущего.

В современном (в первую очередь промышленном) производстве простые процессы играют незначительную роль. Ведущее место

принадлежит сложным производственным процессам. Сложным является процесс, осуществляемый на нескольких производственных ступенях (стадиях). Сложные процессы идут не на одном, а на двух, трех и более рабочих местах, имеющих свои орудия труда и своих рабочих. Характер сложного процесса показан на рис. 4.8, где изображен процесс, идущий на трех ступенях (рабочих местах) с длительностью операций на этих ступенях соответственно 4, 3 и 2 ед. времени. Следовательно, длительность производственного цикла составляет $4 + 3 + 2 = 9$ ед. времени.

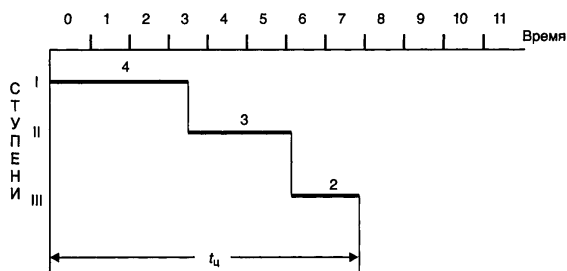


Рис. 4.8. Сложный производственный процесс

Особенностью сложных производственных процессов является то, что в момент перехода предмета труда (обрабатываемое изделие) на вторую, третью и т. д. ступени освобождается предыдущая производственная ступень (агрегат, рабочее место, участок). В этой ситуации нет смысла ждать, когда полностью закончится обработка первой единицы продукции (т. е. на последней ступени), а нужно вновь загрузить освободившиеся первую, вторую и т. д. ступени. Иными словами, появляется возможность одновременного выполнения операций на нескольких ступенях производственного процесса, т. е. процесса с перекрытием.

Во время процесса с перекрытием цикл операций по обработке каждой следующей единицы продукции начинается раньше окончания цикла операций по обработке предыдущей единицы продукции (рис. 4.9). На графике видно, что обработка второго изделия началась раньше, чем закончилось изготовление первого, и это опережение (перекрытие) составило 2 ед. времени. Таким образом,

перекрытие — это время от начала следующего производственного цикла до окончания предыдущего.

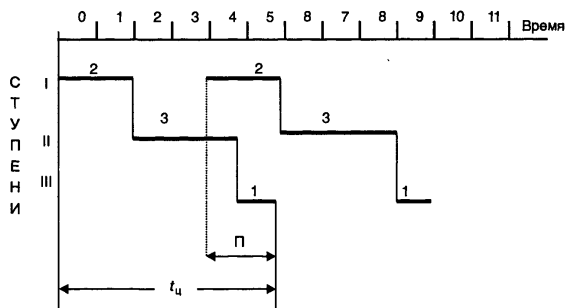


Рис. 4.9. Сложный производственный процесс с перекрытием

Производственные процессы с перекрытием могут иметь три организационные формы: с последовательным или параллельным протеканием операций на ступенях процесса, а также с опережением операций на отдельных ступенях.

Итак, современное производство представляет собой сложный процесс превращения сырья, материалов, полуфабрикатов и других предметов труда в готовую продукцию, удовлетворяющую потребностям общества. Совокупность всех действий людей и орудий труда, осуществляемых на предприятии для изготовления конкретных видов продукции, называется производственным процессом. Производственный процесс — это совокупность взаимосвязанных естественных процессов и процессов труда, результатом которых является превращение исходных материалов в конечную продукцию. Организация производства есть объединение и различного рода сочетание всех элементов процесса производства, т. е. объединение и сочетание живого труда, средств труда и предметов труда. Производственный процесс состоит из основного (заготовительная, обрабатывающая и сборочная стадии), вспомогательного и обслуживающего процессов. По трудоемкости изготавливаемых изделий различают простые процессы — совокупность операций по изготовлению отдельной детали; и сложные процессы — совокупность операций по изготовлению и сборке изделия, состоящего из нескольких деталей.

Принципы организации производственного процесса в пространстве и во времени

Принципы организации производственного процесса представляют собой исходные положения, на основе которых осуществляется построение, функционирование и развитие производственных процессов.

Принцип дифференциации предполагает разделение производственного процесса на отдельные части – процессы, операции – и их закрепление за соответствующими подразделениями предприятия.

Принципу дифференциации противостоит *принцип комбинирования*, который означает объединение всех или части разнохарактерных процессов по изготовлению определенных видов продукции в пределах одного участка, цеха или производства.

Специализация характеризуется сужением номенклатуры выпускаемой продукции в каждом производственном звене (на рабочем месте, участке, в цехе, в целом по предприятию). Специализация основана на стандартизации обрабатываемых изделий, металлов, оборудования, оснастки, инструмента, рабочего места, на типизации технологического процесса и т. д.

Принцип пропорциональности заключается в закономерном сочетании отдельных элементов производственного процесса, которое выражается в их определенном количественном отношении друг с другом. Так, пропорциональность по производственной мощности предполагает равенство мощностей участков или коэффициентов загрузки оборудования. В этом случае пропускная способность заготовительных цехов должна соответствовать потребности в заготовках механических цехов, а пропускная способность этих цехов – потребности сборочного цеха в необходимых деталях.

Параллельность предполагает одновременное параллельное выполнение всех частичных производственных процессов технологических операций. Соблюдение этого принципа обеспечивает самую короткую длительность производственного цикла.

Прямоточность предусматривает условия, в которых все предметы труда проходят кратчайший путь от первой стадии (заготовительной) до последней (сборочной), исключая все встречные и возвратные движения по ходу техпроцесса.

Непрерывность предполагает прежде всего ликвидацию либо сведение к минимуму всех перерывов в производстве продукции с целью сокращения длительности производственного цикла.

Ритмичность означает регулярное, через строго определенные промежутки времени, повторение выполнения технологической операции частичных ТП, стадий, фаз, переделов. Она же предполагает выпуск равного количества продукции в равные промежутки времени.

Гибкость – возможность быстрого переназначивания производственного процесса на выпуск другой номенклатуры изделий без замены оборудования.

Экономическое значение и пути сокращения длительности производственного цикла

Высокая степень непрерывности процессов производства и сокращение длительности производственного цикла имеют большое экономическое значение: снижаются размеры незавершенного производства и ускоряется оборачиваемость оборотных средств; улучшается использование оборудования и производственных площадей; снижается себестоимость продукции.

Повышение степени непрерывности производственного процесса и сокращение длительности производственного цикла достигаются, во-первых, повышением технического уровня производства, во-вторых, мерами организационного характера (рис. 4.10). Оба пути взаимосвязаны и дополняют друг друга. Организационные мероприятия должны предусматривать:

- сведение до минимума перерывов, вызванных межоперационным пролеживанием;
- применение параллельного и параллельно-последовательного методов движения предметов труда и улучшения системы планирования;
- сокращение перерывов ожидания на основе построения оптимизированных планов-графиков изготовления продукции и рационального запуска деталей в производство.



Рис. 4.10. Пути сокращения длительности производственного цикла

Организация поточного и автоматизированного производства

Поточным производством называется форма организации производства, основанная на ритмичной повторяемости согласованных во времени, пространстве и количестве основных, вспомогательных и обслуживающих операций, выполняемых на специальных рабочих местах, расположенных строго по ходу техпроцесса.

В машиностроении поточное производство представляет собой совокупность взаимосвязанных в пространстве и во времени поточных и автоматических линий по получению заготовок, изготовлению деталей, обработке узлов и механизмов и генеральной сборке всего изделия.

Поточной линией называется комплект основного и вспомогательного (включая транспортное) оборудования, расположенного по ходу ТП и предназначенного для обработки закрепленной за линией номенклатуры изделий (чаще всего это одна деталь).

В соответствии с характеристиками и признаками поточного производства все виды линий можно классифицировать по следующим группам.

1. *В зависимости от количества наименований изделий, закрепленных за линией:*

- однопредметные – изготовление изделий одного наименования;
- многопредметные – линии, на которых одновременно или последовательно изготавливаются изделия различных типоразмеров или наименований, сходные по своим конструктивным и технологическим признакам.

Поточные линии многопредметные применяются в серийном производстве, когда количество выпускаемых изделий одного наименования не может обеспечить полную загрузку оборудования.

Многопредметные линии подразделяются на предметнопоточные и групповые. Первые характеризуются тем, что различные закрепленные за ними изделия обрабатываются последовательно или поочередно, вторые отличаются тем, что за ними закреплена группа конструктивно и технологически схожих изделий, которые можно обработать на одном и том же комплексе оборудования, оснастке и инструменте.

Все изделия группы обрабатываются параллельно и одновременно.

2. *В зависимости от степени синхронизации:*

- прерывнопоточные (прямоточные);
- непрерывнопоточные (автоматические).

Непрерывнопоточные характеризуются тем, что все операции подчинены условию синхронизации.

Синхронизация операций достигается за счет объединения, расчленения технологических операций, изменения режима работы, подключения дополнительных станков и другими техническими мерами. Синхронизация осуществляется в два этапа:

- 1) предварительная синхронизация – производится на стадии проектирования поточной линии, при этом допускается отклонение от расчетного такта на 10 %;
- 2) окончательная синхронизация – проводится в период отладки, перед запуском в производстве.

Непрерывнопоточные линии – самая совершенная форма потока, в большинстве случаев является автоматической и применяется в массовом производстве.

Прерывнопоточные (или прямоточные) линии отличаются тем, что условие синхронизации по операциям не выполняется. На коротких операциях возникает простой или задел, который используется для обеспечения непрерывной работы оборудования на последующих операциях. В большинстве случаев такие линии применяются для обработки изделий с большим удельным весом основного времени, точное выравнивание которого по операциям технически неосуществимо или экономически нецелесообразно.

3. *В зависимости от характера регламентирования такта или ритма:*

- с регламентируемым (принудительным) тактом;
- с полусвободным тактом;
- со свободным тактом.

Такт — это расчетная длительность равных промежутков рабочего времени между выпуском с поточной линии следующих друг за другом изделий или полуфабрикатов.

Линии с регламентируемым тактом — это в основном непрерывнопоточные или автоматические с полной синхронизацией. Пуск и остановка осуществляются автоматически, скорость движения точно согласована с тактом поточной линии.

Для линии с полусвободным тактом пуск и остановка не автоматизированы, а осуществляются мастером или бригадиром по получении сигналов с рабочих мест об окончании технологических операций (обычно лимитирующих).

Линии со свободным тактом — это такие, на которых допускается отклонение окончательных операций от расчетного такта (например, линии с ручной передачей предметов труда по операциям при сборке крупногабаритных и тяжелых изделий, когда транспортирование изделия во время технологической операции нежелательно; линии со стационарными рабочими местами).

4. *По степени механизации:*

- ручные;
- механизированные;
- автоматизированные.

Характерной особенностью является широкое использование различного рода транспортных средств для межоперационной передачи предметов труда.

Алгоритм расчета параметров поточной линии представлен на рис. 4.11.

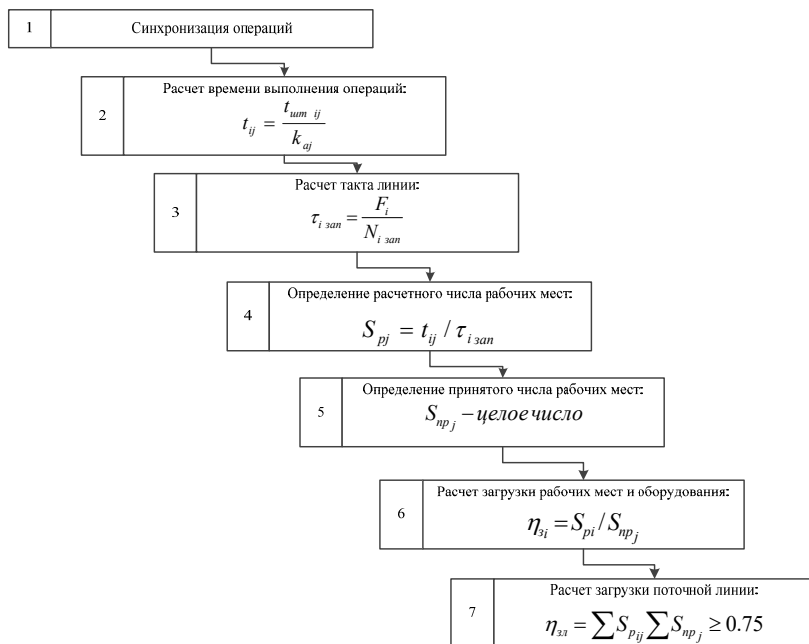


Рис. 4.11. Алгоритм расчета параметров поточной линии

Особенности организации многопредметных поточных линий

Многопредметными называются потоки, за которыми в целях обеспечения наиболее полной загрузки оборудования закреплено не одно, а несколько наименований изделий, сходных между собой в конструктивном и технологическом отношении. Количество наименований изделий, закрепленных за потоком, зависит от заданной годовой программы выпуска и трудоемкости обработки этих изделий. В зависимости от синхронизации многопредметные поточные линии могут быть непрерывными и прерывными. По степени одновременности и параллельности обработки закрепленных изделий многопредметные поточные линии делят на три вида:

- 1) переменноточные с последовательным запуском-выпуском изделий;

- 2) групповые с параллельным и одновременным запуском-выпуском групп изделий;
- 3) смешанные – линии с параллельно-последовательным запуском-выпуском.

Работа их, как правило, не отличается от работы однопредметных потоков, однако имеются некоторые особенности в расчетах основных параметров.

Переменнопоточные многопредметные линии с последовательным запуском-выпуском закрепленных изделий характеризуются наличием переналадок потока после изготовления каждого наименования закрепленного изделия.

Алгоритм расчета параметров многопредметной поточной линии представлен на рис. 4.12.



Рис. 4.12. Алгоритм расчета параметров многопредметной поточной линии

Характеристика автоматических поточных линий

Автоматические линии (АЛ) представляют собой автоматически действующую систему машин и механизмов, включая основные и вспомогательные (транспортные, складские).

В зависимости от особенности технологического процесса автоматические линии могут состоять из агрегатных станков, универсальных станков, станков-автоматов, специального автоматического оборудования, автоматизированных универсальных станков, станков с ЧПУ, гибких автоматизированных механизмов и роторных машин.

По характеру связи между позициями различают автоматические линии:

- *блочные* — характеризуются жесткой связью между элементами и позициями;
- *расчлененные* — разделены на участки, на каждом из которых связь гибкая, обеспечиваемая за счет наличия накопителей с операционными заделами;
- *комбинированные* — разделены на участки, между которыми существуют бункеры-накопители, связь между отдельными участками гибкая, а внутри участка — жесткая.

В конструктивном, организационном и технологическом отношении АЛ могут быть одно- и многопредметными с непрерывным и периодическим движением предметов труда, с перекрываемым и неперекрываемым временем транспортных операций, с поштучным и партионным запуском-выпуском изделий на линию.

По характеру транспортирования и наличию бункеров-накопителей различают пять основных типов АЛ:

- 1) *прямоточная* — система автоматически действующих машин и механизмов с непосредственной передачей предметов труда по позициям непрерывно;
- 2) *поточная* — система машин и механизмов, действующих автоматически, но изделия от позиции к позиции перемещаются по транспортеру;
- 3) *бункерная* — система отдельных АЛ, работающих независимо друг от друга, между ними — бункеры-накопители, осуществляется автоматическое перегружение предметов труда с линии на линию;

4) бункерная прямоточная – состоит из нескольких участков, разделенных бункерами. Предметы труда перемещаются по рабочим позициям на величину расстояния между ними;

5) бункерно-поточная – система машин и механизмов такая же, что и предыдущая, но предметы труда от позиции к позиции перемещаются постепенно, за один ход конвейера на величину габарита изделия.

Вопросы для самоконтроля

1. Назовите отличительные особенности основного производства.
2. Что такое поточное производство?
3. Какие выделяют поточные линии?
4. Перечислите этапы расчета параметров поточной линии.
5. В соответствии с какими характеристиками и признаками поточного производства можно классифицировать все виды линий?

Тема 4.3. Формы организации производства

Форма организации производства представляет собой определенное сочетание во времени и в пространстве элементов производственного процесса при соответствующем уровне его интеграции, выраженное системой устойчивых связей.

Прямоточная форма организации производства характеризуется линейной структурой с поштучной передачей предметов труда. Такая форма обеспечивает реализацию ряда принципов организации: специализации, прямоточности, непрерывности, параллельности. Применение прямоточной формы приводит к сокращению длительности цикла, более эффективному использованию рабочей силы за счет большей специализации труда, уменьшению объема незавершенного производства.

При *точечной* форме организации производства работа полностью выполняется на одном рабочем месте. Изделие изготавливается там, где находится его основная часть. В качестве примера может служить сборка изделия с перемещением рабочего вокруг него. Организация точечного производства имеет ряд достоинств: обеспечиваются возможность частых изменений конструкции изделий и

последовательности обработки, возможность изготовления изделий разнообразной номенклатуры в количестве, определяемом потребностями производства; снижаются затраты, связанные с изменением расположения оборудования; повышается гибкость производства.

Интегрированная форма организации производства предполагает объединение основных и вспомогательных операций в единый интегрированный производственный процесс с ячеистой или линейной структурой при последовательной, параллельной или параллельно-последовательной передаче предметов труда в производстве. В отличие от существующей практики раздельного проектирования процессов складирования, транспортировки, управления, обработки на участках с интегрированной формой организации требуется увязать эти частичные процессы в единый производственный процесс. Это достигается путем объединения всех рабочих мест с помощью автоматического транспортно-складского комплекса. Транспортно-складской комплекс представляет собой совокупность взаимосвязанных автоматических и складских устройств, средств вычислительной техники, предназначенных для организации хранения и перемещения предметов труда между отдельными рабочими местами.

Гибкое точечное производство предполагает пространственную структуру обособленного рабочего места без дальнейшей передачи предметов труда в процессе производства. Деталь полностью обрабатывается на одной позиции. Приспособленность к пуску новых изделий осуществляется за счет изменения рабочего состояния системы.

Гибкая предметная форма организации производства характеризуется возможностью автоматической обработки деталей в пределах определенной номенклатуры без прерывания на переналадку. Переход к выпуску новых изделий осуществляется путем переналаживания технических средств, перепрограммирования системы управления. Гибкая предметная форма охватывает область последовательной и параллельно-последовательной передачи предметов труда в сочетании с комбинированной пространственной структурой.

Гибкая прямолинейная форма организации производства характеризуется быстрой переналадкой для обработки новых деталей в пределах заданной номенклатуры путем замены инструментальной оснастки и приспособлений, перепрограммирования системы управления. Она основана на рядном расположении оборудования,

строго соответствующем технологическому процессу поштучной передачей предметов труда.

Вопросы для самоконтроля

1. Дайте определение формы организации производства.
2. Чем характеризуется прямоточная форма организации производства?
3. Чем характеризуется гибкая прямоточная форма организации производства?
4. Чем характеризуется гибкая предметная форма организации производства?
5. Чем характеризуется гибкое точечное производство?

Тема 4.4. Управление вспомогательными цехами и обслуживающими хозяйствами предприятия

Управление инструментальным хозяйством

Инструментальное хозяйство занимает ведущее место в системе технического обслуживания производства. Современный технический и организационный уровень машиностроения определяется высокой оснащенностью его моделями, штампами, пресс-формами, приспособлениями, режущими, измерительными и вспомогательными инструментами и приборами, объединяемыми в общий комплекс технологической оснастки.

Крупные производственные объединения (предприятия) используют сотни тысяч различных наименований инструментов и другой технологической оснастки. От степени ее совершенства, своевременности обеспечения ею рабочих мест и размеров затрат на инструмент непосредственно зависят важнейшие показатели работы предприятия: производительность труда, качество и себестоимость продукции, ритмичность производства.

Затраты на инструмент и другую оснастку в массовом производстве достигают 25–30 %, в серийном – 10–15 %, в мелкосерийном и единичном – до 5 % стоимости оборудования, а их удельный вес в себестоимости выпускаемой продукции составляет соответственно 8–15, 6–8 и 1,5–4 %. Особое значение приобретает инструмен-

тальное хозяйство в условиях высоких темпов технического прогресса. Расходы на проектирование и изготовление специальных видов оснастки достигают 60 % общей суммы затрат на подготовку производства новых видов изделий.

Учитывая большое значение, а также специфику и сложность организации производства и приобретения инструмента, на всех машиностроительных заводах создают службы инструментального хозяйства, на которые возлагают следующие задачи:

- определение потребности и планирование обеспечения предприятий оснасткой;
- нормирование расхода оснастки и поддержание на необходимом уровне размеров ее запасов;
- обеспечение предприятия покупной оснасткой и организация собственного производства высокопроизводительной и эффективной оснастки;
- обеспечение рабочих мест оснасткой, организация ее рациональной эксплуатации и восстановления;
- учет и анализ эффективности использования технологического оснащения.

В перспективе с развитием инструментальной промышленности производство инструмента и ответственность за его технический уровень должны перейти к специализированным заводам этой отрасли, а инструментальные хозяйства машиностроительных заводов будут осуществлять в основном функцию организации рациональной эксплуатации инструмента (планирование потребности, приобретение, хранение, обеспечение рабочих мест, заточка, ремонт, контроль).

Организационно-производственная структура инструментального хозяйства определяется его задачами, типом производства и представляет собой совокупность общезаводских и цеховых подразделений, занятых проектированием, изготовлением, приобретением и эксплуатацией инструмента (рис. 4.13).

К общезаводским подразделениям относятся инструментальный отдел (управление), инструментальные цехи, центральный инструментальный склад (ЦИС), измерительные лаборатории. К цеховым подразделениям относятся цеховые бюро, инструментально-раздаточные кладовые (ИРК) и мастерские по заточке и ремонту инструмента.

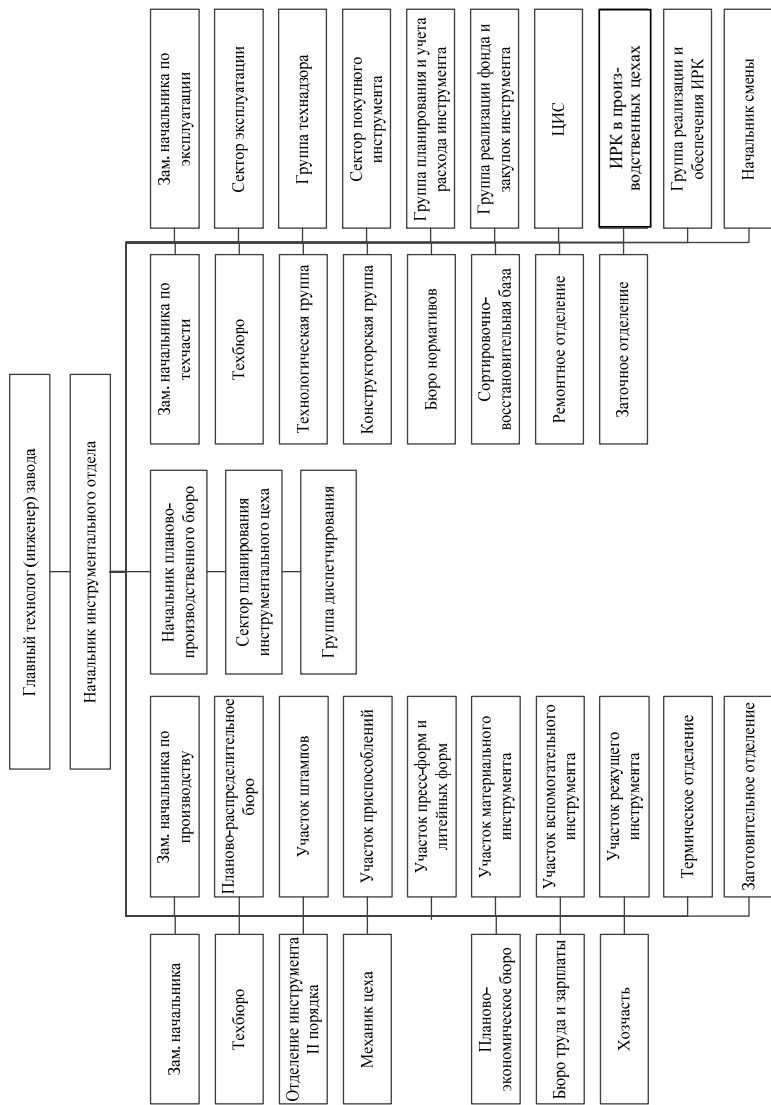


Рис. 4.13. Структура управления инструментальным хозяйством машиностроительного завода

Для большинства машиностроительных заводов характерна четко выраженная двойственность управления, т. е. централизованное изготовление инструмента и децентрализованное его использование (эксплуатация). Такая практика, обеспечивая централизованное конструирование, подготовку производства, планирование и изготовление инструмента, не может обеспечить его рациональную эксплуатацию, так как эта функция обычно выполняется в производственных цехах.

В масштабе отдельных машиностроительных заводов централизация инструментального хозяйства должна включать как производство, так и эксплуатацию инструмента под руководством инструментального отдела.

Централизованное инструментальное хозяйство завода включает инструментальные цехи, занимающиеся только изготовлением нового инструмента, и цех эксплуатации инструмента, объединяющий все заводские подразделения по эксплуатации инструмента. Все ИРК производственных цехов непосредственно подчинены цеху эксплуатации, который обеспечивает производственные цехи всеми видами инструмента и оснастки, включая приобретение, хранение, доставку на рабочие места, ремонт, заточку и надзор за эксплуатацией инструмента.

Структура инструментальных цехов определяется специализацией и объемом производства. На крупных заводах могут быть предметно-специализированные цехи, на небольших заводах — один цех, включающий предметные, технологические, заготовительные, вспомогательные и обслуживающие участки.

Техническая база инструментального хозяйства включает развитие необходимых мощностей, внедрение прогрессивных видов оборудования и передовой технологии, совершенствование технологической подготовки с использованием максимальной стандартизации и унификации инструмента и оснастки, изыскание новых материалов.

Развитие мощностей действующих инструментальных цехов идет по пути увеличения удельного веса оборудования, площадей и численности работающих. В целом по машиностроению в инструментальных цехах сосредоточено от 6 до 10 % парка металлорежу-

щих станков, около 5 % производственных площадей и до 8 % численности рабочих.

На многих машиностроительных заводах структура станочного парка инструментальных цехов и применяемая технология не обеспечивают изготовления качественного и дешевого инструмента. Удельный вес специализированного оборудования недостаточен, имеется значительное количество устаревшего оборудования.

Ввиду недостаточной мощности специализированных предприятий станкоинструментальной промышленности машиностроительные заводы развивают собственные инструментальные базы, ориентируясь на полное самообеспечение инструментом и оснасткой.

В настоящее время машиностроение получает от инструментальной промышленности около 10–15 % общей потребности в инструментах и вынуждено изготавливать до 90 % инструмента в собственных инструментальных цехах. В перспективе это соотношение должно измениться в пользу инструментальной отрасли.

Классификация и индексация систематизируют огромную номенклатуру инструмента и создают необходимые предпосылки для рационализации всей системы инструментального обслуживания производства.

Классификация облегчает планирование, учет, хранение инструмента и создает возможность для внедрения автоматизированной системы управления в инструментальном хозяйстве. Под классификацией понимаются группировка и последующее расчленение всей разновидности инструмента и оснастки по их типовым признакам в соответствии с производственно-техническим назначением и конструктивными особенностями.

По характеру использования инструмент разделяется на стандартный (нормальный) и специальный.

К *стандартному* относится инструмент общего назначения, т. е. для выполнения многочисленных операций при изготовлении различной продукции. Он изготавливается в основном на специализированных инструментальных заводах в соответствии с действующими стандартами.

Специальный инструмент служит для выполнения определенной операции, он изготавливается преимущественно в инструментальных цехах машиностроительных заводов и не охвачен стандартизацией.

В практике машиностроения применяется десятичная система классификации и индексации. Межведомственными нормами установлены десятичная система классификации инструмента и цифровая система индексации.

Весь инструмент делится на восемь разрядов, из которых первые четыре представляют собой эксплуатационно-конструктивную характеристику: группы, подгруппы, виды и разновидности. Остальные четыре разряда являются порядковым регистрационным номером специального инструмента или типоразмером стандартной оснастки. Каждый разряд классификационной группы включает десять цифр от 0 до 9, которые определяют соответствующую характеристику инструмента. Таким образом, весь инструмент делится на 10 групп (например, измерительный, режущий и т. д.). В свою очередь, группа режущего инструмента делится на десять подгрупп (например, резцовый, фрезерный, сверлильный и т. д.). Подгруппа фрезерного инструмента содержит десять видов и т. д.

На основе классификации производится индексация инструмента, т. е. присвоение каждому типоразмеру инструмента условного обозначения – индекса (кода). Индекс представляет собой ряд цифр, расположенных в порядке классификационных разрядов: первая цифра означает группу, вторая – подгруппу, третья – вид и т. д. Например, фреза дисковая трехсторонняя цельная из быстрорежущей стали имеет код 2240-0002-Р-18. Индекс фиксируется в карточке соответствующего инструмента.

Кроме систематизации классификация создает реальные предпосылки снижения многономенклатурности инструмента путем его стандартизации. Под стандартизацией понимается целесообразное сокращение конструктивного и размерного разнообразия инструмента и другой оснастки при одновременном расширении областей их применения. Практика показывает, что около 80 % специального инструмента (метчики, резцы, сверла) может быть стандартизовано и переведено на специализированное производство. Особенно эффективна стандартизация универсально-сборных приспособлений (УСП) и универсально-наладочных приспособлений (УНП), когда вместо специальных приспособлений создается комплект стандартизованных взаимозаменяемых элементов, позволяющих много-

кратно собирать различные комбинации приспособлений из готовых элементов.

Использование стандартизованного инструмента значительно сокращает цикл производства, трудоемкость и затраты на инструмент и оснастку.

Организация эксплуатации инструмента является основной задачей инструментального хозяйства и включает следующие функции:

- организация работы ЦИС и инструментально-раздаточных кладовых; обеспечение рабочих мест инструментом;
- организация заточки, ремонта и восстановления инструмента;
- технический надзор.

Вся работа по эксплуатации инструмента должна проводиться централизованно, через специальный цех эксплуатации.

Центральный инструментальный склад осуществляет приемку, проверку, хранение, выдачу и учет движения инструмента. Весь инструмент поступает в ЦИС, где подвергается приемочному контролю и оформлению.

При хранении нормализованный инструмент располагается по типоразмерам, а специальный – по изделиям, деталям и операциям, для которых он предназначен. Участки приемки, хранения и выдачи инструмента оснащаются специальными подъемно-транспортными средствами, стеллажами, лотками и т. д. Выдача инструмента в эксплуатацию производится только через ИРК цехов в установленных им лимитах. Учет в ЦИС ведется по карточкам, в которых указываются наименование, индекс, установленные нормы по системе «максимум-минимум» и движение инструмента.

Инструментально-раздаточные кладовые (ИРК) располагаются в производственных цехах и осуществляют бесперебойное обеспечение рабочих мест необходимым инструментом и его хранение. Порядок хранения и учета движения инструмента в ИРК в основном такой же, как и в ЦИС. Особенностью организации ИРК является ее непосредственная и активная связь с рабочими местами.

Организация обслуживания рабочих мест инструментом должна обеспечивать своевременную и комплектную доставку, минимальные затраты времени на получение и замену, простой и четкий учет инструмента, находящегося на рабочих местах.

В поточно-массовом и автоматизированном производстве инструмент должен доставляться на рабочие места технологическими операционными комплектами. В данном случае обеспечивается централизованная доставка инструмента специальными рабочими с принудительной заменой изношенного инструмента в соответствии с его стойкостью.

Централизованная (активная) доставка согласовывает инструментообслуживание с оперативным ходом производства, снижает расход и запасы инструмента на рабочих местах, уменьшает простои оборудования и рабочих.

В серийном производстве инструмент доставляется на рабочие места в соответствии с комплектовочно-операционными картами к началу обработки каждой партии деталей. Подбор комплекта инструмента производится по сменно-суточным заданиям, а подача на рабочие места — по указанию мастера через ИРК.

На заводах мелкосерийного и единичного производства при изготовлении нормализованных деталей и использовании технологии групповой обработки применяется комплектная доставка инструмента, в остальных случаях рабочие сами получают необходимый инструмент.

Децентрализованная (пассивная) система доставки сопряжена с большими потерями рабочего времени и неэкономным использованием инструмента.

Учет выдачи инструмента осуществляется различными способами: инструмент постоянного пользования записывается в инструментальную книжку рабочего, инструмент разового или временного пользования выдается по инструментальным маркам под расписку на комплектовочно-операционных картах и т. д.

Организация заточки инструмента определяется типом производства. На заводах массового производства существует централизованная заточка, представляющая собой систему организации восстановления режущих свойств инструмента рабочими-заточниками на специальном оборудовании по типовой технологии в заточных отделениях. Заточные отделения создаются в каждом цехе или на группу цехов в зависимости от номенклатуры и количества инструмента, а также расположения цехов. Централизованная заточка со-

четается с принудительной заменой инструмента, имеет те же преимущества, обеспечивает высокое качество заточки и большой срок службы инструмента. В мелкосерийном единичном производстве преобладает децентрализованная заточка, когда рабочий сам затачивает инструмент, что сопровождается повышенным расходом инструмента и потерями рабочего времени.

Ремонт инструмента осуществляется в ремонтно-инструментальных мастерских производственных цехов или в инструментальных цехах. Ремонт штампов и сложных приспособлений производится по системе планово-предупредительного ремонта инструмента аналогично ремонту оборудования.

Инструмент массового использования после полного износа может восстанавливаться – либо в первоначальных размерах по прямому назначению, либо переделкой в меньшие размеры того же назначения, либо в качестве заготовки для изготовления других типоразмеров. Для восстановления применяются разнообразные способы – перешлифовка, металлизация, хромирование, наплавка твердыми сплавами и т. д. Затраты на восстановление обычно не превышают 40–60 % стоимости нового инструмента, а качество в ряде случаев значительно выше, чем у нового инструмента. Кроме того, за счет восстановления изношенного инструмента (списанного) можно снизить до 1/3 общую потребность в новом инструменте. Эффективность использования инструмента во многом зависит от соблюдения правил и требований его рациональной эксплуатации. Эту функцию выполняет служба технического надзора инструментального отдела. Кроме осуществления контрольных функций служба надзора должна выявлять причины ненормального износа и поломок инструмента, разрабатывать мероприятия по их устранению, изучать опыт эксплуатации инструмента на других предприятиях, корректировать действующую нормативно-технологическую документацию.

Управление ремонтным хозяйством

Содержание и задачи ремонтного обслуживания

Для бесперебойной работы оборудования требуется его систематическое техническое обслуживание и проведение восстановительных ремонтов. Годовые затраты на ремонт и техническое обслуживание оборудования составляют 10–25 % его первоначальной стоимости.

чальной стоимости, их удельный вес в себестоимости продукции достигает 6–8 %. Простои оборудования нарушают непрерывность хода производства, ухудшают качество продукции и экономические показатели работы.

Главными задачами ремонтно-профилактического обеспечения функционирования основных производственных фондов являются:

- поддержание постоянной нормальной работоспособности оборудования и других средств производства;
- сокращение времени и затрат на ремонтные работы.

Для решения этих задач на предприятиях создается служба ремонтного хозяйства (СРХ) из двух главных функциональных структур – отделов главного механика и главного энергетика.

В соответствии с главными задачами основными функциями СРХ являются:

- планово-предупредительный ремонт оборудования;
- техническая и оперативная подготовка ремонтных работ;
- модернизация оборудования;
- планирование работы подразделений СРХ.

Для осуществления возложенных на службу ремонтного хозяйства функций она располагает определенными ресурсами:

✓ людскими в лице рабочих различных профессий, технического и административно-управленческого персонала;

✓ материальными – материалы и различного вида комплектующие изделия, энергия, потребные для восстановительного ремонта и изготовления запасных частей;

✓ техническими средствами – оборудование, технологическое оснащение, подъемно-транспортные средства, испытательные стенды и др.;

✓ информационным обеспечением – нормативы структуры ремонтных циклов и их длительности, продолжительности межремонтных периодов и технического обслуживания, материалоемкости ремонтных работ, простоя оборудования в ремонте; планово-учетная документация для планирования и организации ремонтных работ; различные справочники-классификаторы; банки и базы данных – хранилища информационных элементов, пакеты прикладных программ и др.

Математическое обеспечение — экономико-математические методы и алгоритмы для нормативно-плановых расчетов, построения графиков и др.

Организационная структура ремонтного хозяйства

Для выполнения своих целевых функций СРХ имеет двухуровневую структуру:

- уровень предприятия — отделы главного механика (ОГМ) и главного энергетика (ОГЭ);
- уровень цехов — служба цехового механика (энергетика) с соответствующей цеховой ремонтной базой (ЦРБ).

На небольших предприятиях нередко создаются объединенные энергомеханические отделы (ЭМО).

На крупных предприятиях создаются планово-производственное бюро и бюро планово-предупредительного ремонта.

Планово-производственное бюро организует:

- планирование и контроль работ ремонтных цехов, цеховых ремонтных баз;
- материальную подготовку ремонтных работ;
- составление отчетной документации по работе отдела;
- учет и анализ технико-экономических показателей ремонтной службы.

Бюро планово-предупредительного ремонта осуществляет:

- планирование, контроль, учет выполнения всех ремонтных работ по предприятию;
- инструктирование о правильной эксплуатации оборудования;
- разработку организационно-технических мероприятий по уходу за оборудованием.

Функциональные задачи службы ремонтного хозяйства

На практике известны две системы организации ремонтных работ:

- ремонт по потребности;
- планово-предупредительный ремонт.

При использовании первой системы ремонт и техническое обслуживание проводятся по мере возникновения неисправностей или поломок станков либо другого оборудования.

Системой планово-предупредительных ремонтов (ППР) называется совокупность различного вида работ по техническому уходу и

ремонту оборудования, проводимых по заранее составленному плану с целью обеспечения наиболее эффективной эксплуатации оборудования. Чередование и периодичность указанных работ определяются назначением оборудования, его особенностями, размерами и условиями эксплуатации. Различают следующие системы ППР:

✓ *система периодических ремонтов* с жесткой регламентацией сроков и видов ремонта, выполняемого с учетом реального износа деталей и состояния узлов и всего механизма оборудования;

✓ *система стандартных режимов*, когда установленный для вида ремонта объем ремонтных работ выполняется полностью в принудительном порядке, независимо от степени фактического износа деталей и состояния узлов и механизмов агрегата. Этот вариант применяется для оборудования участков автоматического производства.

Основными видами работ в системе ППР являются техническое обслуживание и плановые ремонты.

Техническое (межремонтное) обслуживание включает:

- осмотры — наблюдение за выполнением правил эксплуатации оборудования, регулирование механизмов и устранение мелких неисправностей, выявление дефектов перед очередным плановым ремонтом;
- смену и пополнение масел в системах оборудования по специальному графику;
- проверку оборудования на геометрическую точность и жесткость (соответствие параметров, таких как перпендикулярность, параллельность и т. п., нормам стандартов).

Плановые ремонты в зависимости от объема и трудоемкости работ подразделяются на следующие виды:

- текущие ремонты — предусматривают замену и восстановление только отдельных изношенных деталей, регулирование механизмов, выверку координат и т. п. и выполняются, как правило, без разборки агрегата;
- средние ремонты — частичная разборка агрегата, замена до 20 % отдельных деталей, регулирование и испытание под нагрузкой;
- капитальные ремонты — замена и восстановление всех изношенных деталей и узлов, регулирование механизмов и испытание под нагрузкой, как правило, полная разборка всего агрегата.

Прогрессивные формы и методы ремонта оборудования

Постоянное возрастание затрат на ремонтнообслуживание требует изыскания более прогрессивных форм и методов ремонта оборудования. К таким формам и методам относятся специализация и централизация ремонта оборудования, расширение передовых методов ремонта (узловой), внедрение прогрессивной технологии ремонтных услуг и их механизация, совершенствование организации труда ремонтного персонала и др.

Важнейшим направлением следует считать всемерное расширение централизованной формы организации ремонта на основе специализации ремонтных работ, т. е. развитие специализированных ремонтных предприятий и централизованное изготовление запасных частей. Организация специализированных предприятий создает условия для эффективного применения в ремонтном производстве высокопроизводительного оборудования и оснастки, прогрессивных технологических процессов и методов труда, свойственных серийному и точному производству.

Централизация ремонта может осуществляться в масштабе отдельных предприятий, отраслей и народного хозяйства в целом. В масштабе завода могут создаваться корпусные ремонтные базы и крупные ремонтные цехи, производящие весь объем запасных частей и капитальные ремонты.

В крупных цехах целесообразно создавать специализированные бригады по ремонту одномодельного оборудования, стандартных узлов различной аппаратуры.

При наличии большого количества заводов определенной отрасли в одном экономическом районе целесообразно при головном заводе создать крупный ремонтный завод или цех отраслевого значения для производства запасных деталей и отдельных видов ремонта. Межотраслевая централизация целесообразна для ремонта наиболее массовых моделей оборудования на основе обменного парка оборудования при станкостроительной промышленности. При этом ремонт будут осуществлять либо заводы, производящие данное оборудование, либо специальные заводы.

Методы выполнения ремонтных работ многообразны: узловой, последовательно-узловой, «против потока», стандартный и др.

Узловой метод заключается в замене изношенных узлов агрегата запасными, ранее изготовленными или отремонтированными. Время простоя оборудования значительно сокращается, так как большая часть ремонтных работ выполняется до вывода станка в ремонт.

Последовательно-узловой метод заключается в том, что изношенные узлы агрегата ремонтируются не одновременно, а последовательно с использованием перерывов в работе агрегатов. Этот метод используется для ремонта оборудования, имеющего конструктивно обособленные узлы (агрегатные станки).

Метод «против потока» используется для ремонта поточно-автоматизированных линий и требует серьезной подготовительной работы.

Чаще всего оборудование этих линий ремонтируется одновременно с остановкой линии или отдельными участками с широким использованием узловых методов.

Необходимой предпосылкой для специализации ремонта является совершенствование структуры станочного парка путем сокращения количества типоразмеров и моделей базовых машин и агрегатов, выпускаемых в станкостроении и заводами машиностроения.

Широкое применение стандартных узлов и деталей в станкостроении позволит в несколько раз сократить потребность в запасных частях и продолжительность ремонта.

Вновь практикуемое оборудование должно удовлетворять всем требованиям ремонтпригодности и высокой эксплуатационной надежности (удобство разборки и сборки, осмотра и регулирования, равностойкость сопряженных деталей и т. д.). При этом вся техническая документация по ремонту оборудования поставляется изготовителями нового оборудования.

Оснащение машиностроительных заводов станками серийного производства в сочетании с широко проводимой стандартизацией как в станкостроении, так и в ремонтном производстве позволили выделить ремонт в самостоятельную специализированную отрасль машиностроительного производства.

Решение этого вопроса заключается в том, чтобы свести ремонт в основном к операциям по замене деталей, узлов и агрегатов, что и является, по существу, специализацией ремонта на индустриальном уровне.

Индустриализация ремонта оборудования предусматривает приближение организационно-технического и экономического уровней ремонта к уровню изготовления новых станков в станкостроительной промышленности.

Управление энергетическим хозяйством

В зависимости от особенностей технологических процессов на предприятиях потребляют различные виды энергии и энергоносителей (электроэнергия, тепловая энергия, сжатый воздух и т. д.), для обеспечения которыми и создается энергетическая служба.

Доля годовых затрат на потребляемую электроэнергию в структуре себестоимости равна 25–30 %.

Основными задачами энергетического хозяйства являются:

- бесперебойное обеспечение всеми видами энергии предприятий, цехов, рабочих мест в соответствии с установленными для нее параметрами: напряжение, давление, температура и др.;
- рациональное использование энергетического оборудования, его ремонт и обслуживание;
- эффективное использование и экономное расходование в процессе производства всех видов энергии.

Планирование потребления и расхода энергии базируется на применении балансового метода. При помощи баланса энергии определяется доля ее полезного использования, потери в системах, источники энергии и распределение ее на различные нужды.

Балансы обычно составляют на отдельные виды энергии. Расходная часть баланса является планом энергопотребления. В ней дается расчет потребности в энергии с указанием цехов, участков производства, количества и видов теплоносителей, потребляемых заводом.

Приходная часть баланса является планом электроснабжения, где показывается обеспечение энергопотребления завода первичными и вторичными энергоресурсами, количество и источники электроснабжения (заводские или внешние). Приход и расход энергии должны быть равнозначны.

Структура энергетического хозяйства зависит от типа производства и объема выпускаемой продукции.

На крупных предприятиях во главе энергетического хозяйства находится управление главного энергетика, на средних предприятиях — отдел главного энергетика, на малых предприятиях — энерго-механический отдел. Энергетическое хозяйство крупных предприятий находится в ведении главного энергетика, мелких предприятий — в ведении главного механика.

В состав отдела главного энергетика входят группы энергоиспользования, энергооборудования, электрическая и тепловая лаборатории. Ответственность за экономное расходование топлива и энергии и выполнение планов организационно-технических мероприятий несут руководители предприятий, начальники цехов, технологи, энергетика. Обеспечение бесперебойного питания крупного предприятия необходимыми энергоресурсами возлагается на дежурных инженеров, руководящих эксплуатацией всего энергетического хозяйства в течение смены. Персонал энергетических цехов подразделяется на сменный, ведущий текущую эксплуатацию оборудования, и ремонтно-монтажный.

Функции энергетической службы предприятия:

- разработка нормативов, касающихся энергетической службы;
- планирование потребности во всех видах энергии и энергоносителей, составление энергетического баланса предприятия;
- организация выработки (обеспечения) предприятия всеми видами энергии;
- оперативное планирование и диспетчирование обеспечения предприятия всеми видами энергии;
- разработка технической документации для проведения монтажных, ремонтных работ оборудования и энергетических коммуникаций (сетей);
- организация обслуживания энергетического оборудования, сетей, линий связи;
- контроль за расходами всех видов энергии.

Основными направлениями совершенствования энергетического хозяйства и повышения эффективности его функционирования являются:

- приобретение ресурсосберегающего оборудования;
- использование наиболее экономичных видов энергоресурсов;

- совершенствование схем энергопотребления;
- совершенствование технологических процессов;
- автоматизация производственных процессов, учета и контроля использования;
- применение расчетно-аналитических методов нормирования ресурсов;
- упрощение структуры энергетического хозяйства предприятия;
- стимулирование улучшения использования ресурсов и др.

Управление транспортно-складским хозяйством

Транспортное хозяйство является артерией предприятия, связующей материальные потоки. Ритмичность и качество предоставляемых транспортных услуг определяют стабильность и эффективность функционирования предприятия в целом. Транспортные операции являются важной составной частью производственного процесса, причем транспортные средства нередко используются в целях регулирования его хода и обеспечения заданного ритма производства (например, при помощи конвейера). Рациональная организация внутризаводского транспорта, оптимизация грузопотоков и грузооборота способствуют сокращению длительности производственных циклов изготовления продукции, ускорению оборачиваемости оборотных средств, снижению себестоимости продукции, росту производительности труда.

Рациональная организация заводского транспорта служит важной предпосылкой высокой производительности труда рабочих, занятых на выполнении основных технологических операций, и ритмичности производства. К числу основных задач организации заводского транспорта относятся:

- обеспечение эффективного обслуживания транспортом основного и вспомогательного производств;
- механизация и автоматизация транспортных и погрузо-разгрузочных операций;
- оптимальный выбор типа транспорта и эффективное его использование;
- обеспечение снижения себестоимости транспортных операций и роста производительности труда транспортных рабочих;

- обеспечение строгой согласованности технологических процессов и транспортных операций.

На предприятиях используют различные виды транспортных средств (классификация):

- по сфере обслуживания – средства межцехового и внутрицехового транспорта;
- в зависимости от режима работы – транспортные средства непрерывного (конвейерные системы и т. д.) и периодического (автоматической, самоходные тележки и др.) действия;
- по направлениям движения – транспортные средства для горизонтального, вертикального (лифты, элеваторы и т. д.) и смешанного перемещения (краны и др.);
- по уровню автоматизации – автоматические, механизированные, ручные;
- по виду перемещаемых грузов – транспортные средства для перемещения сыпучих, наливных и штучных грузов.

Организация транспортного хозяйства предприятия включает выполнение следующих работ:

1) стратегическое планирование обновления транспортных средств;

2) анализ производственной структуры предприятия, разработка и внедрение мероприятий по ее совершенствованию (с точки зрения рациональности транспортных схем, обеспечения прямооточности, пропорциональности, непрерывности и ритмичности производственных процессов);

3) анализ прогрессивности, уровня загрузки и эффективности использования транспортных средств во времени и по производительности;

4) выбор и обоснование использования транспортных средств;

5) расчет норм и нормативов расхода (потребности) в материальных ресурсах на ремонтно-эксплуатационные нужды транспортного хозяйства;

6) составление балансов грузооборота (по горизонтали указываются отправители грузов, по вертикали – их получатели);

7) проектирование схем грузопотоков;

8) оперативно-календарное планирование транспортных операций;

9) диспетчирование работы транспорта предприятия;

10) учет, контроль и мотивация повышения качества и эффективности работы транспортного хозяйства.

Основными направлениями повышения качества и эффективности работы транспортного хозяйства являются:

- углубление предметной и функциональной специализации производства, развитие кооперирования;
- повышение уровня автоматизации производства и управления;
- сокращение среднего возраста транспортных средств и увеличение удельного веса прогрессивных транспортных средств;
- совершенствование нормирования, учета и контроля использования транспортных средств, мотивация повышения их эффективности;
- анализ соблюдения принципов прямооточности, пропорциональности и непрерывности производственных процессов, разработка и внедрение соответствующих мероприятий.

Складское хозяйство предназначено для приема и хранения поступающих со стороны материалов, сырья, топлива и полуфабрикатов, а также хранения готовой продукции, основных и вспомогательных материалов, топлива, оборудования, запасных частей, отходов и других видов средств и предметов труда.

Рациональная организация складского хозяйства предусматривает установление необходимого числа и типов складов, размещение их на территории предприятия, оборудование складских помещений необходимыми средствами механизации, контроля и учета, организацию заготовительных отделений, определение системы складского обслуживания и ее рационализацию.

Правильная организация складского хозяйства способствует ускорению оборачиваемости оборотных средств, сокращению длительности производственного цикла, ритмичности работы всех звеньев производства, увеличению пропускной способности складов.

В зависимости от роли в производственном процессе склады делятся на материальные, производственные и сбытовые.

По уровню специализации склады могут быть универсальные и специализированные.

В зависимости от сферы обслуживания — общезаводские и цеховые склады.

По техническому устройству склады бывают открытые (площадки), полузакрытые (навесы), закрытые.

Основные задачи складского хозяйства: обеспечение рационального хранения материальных ценностей, их сохранности, максимальной механизации погрузочных работ, научной организации труда (НОТ) складских работников, бесперебойного и своевременного снабжения основных производств необходимыми ресурсами при наименьших затратах на складское обслуживание.

Принятые материалы поступают на склады, где создаются специальные участки для подготовки материалов к отпуску в производство. Отпуск производится по лимитным картам и по требованиям.

Периодически на складах производится инвентаризация. Она дает возможность контролировать движение материальных ценностей, проверять их наличие, следить за состоянием запасов.

Вопросы для самоконтроля

1. Дайте определение и раскройте сущность инструментального хозяйства.
2. Что относят к основным направлениям повышения качества и эффективности работы транспортного хозяйства?
3. Для чего необходимо складское хозяйство?
4. Перечислите основные направления совершенствования энергетического хозяйства.
5. Что относят к главным задачам ремонтно-профилактического обеспечения?
6. Что называется системой планово-предупредительных ремонтов?

Раздел V. БЕРЕЖЛИВОЕ ПРОИЗВОДСТВО

Тема 5.1. Концепция бережливого производства

Потенциальный вклад производства в создание отличительных качеств продукта, как правило, ограничивается стоимостью производства, которая влияет на прибыльность. К другим свойствам, отличающим продукт на рынке и входящим в компетенцию производства, относятся срок поставки и качество.

Поскольку желаемый размер прибыли считается корпоративной целью, производство обычно не имеет возможности добиваться снижения прибыли для компенсации большей себестоимости продукции. Это накладывает на производство обязанность экономно управлять себестоимостью продукции, компонентами которой являются материалы, труд и накладные расходы.

Умение соответствовать запросам клиентов или превосходить их ожидания обеспечивает значительное преимущество перед конкурентами, неспособными этого достичь. Последовательное обеспечение таких отличительных качеств должно быть базовой компетенцией каждой производственной компании. Таким образом, необходимость соответствия современной организации требованиям рыночной экономики вызывает потребность постоянного ее совершенствования, организационного развития. Базой организационных нововведений служит изучение деятельности организаций.

Современные инструменты операционных систем рассчитаны на максимизацию производительности и использования рабочей силы при минимизации применения покупных материалов. Опытные пользователи признают, что эти инструменты прекрасно выполняют свое предназначение, однако часто обнаруживают, что им приходится идти на компромисс с другими переменными факторами, оказывающими влияние на конкурентоспособность их компаний. Кроме того, сами инструменты часто начинают требовать обслуживания, т. е. ограничения, накладываемые системными инструментами, начинают диктовать тактику действий. В качестве альтернативы тому, чтобы просто пытаться в очередной раз выжать дополнительные возможности из существующих системных инструментов, многие про-

изводственные компании внедряют методы бережливого производства как способ достижения конкурентных преимуществ.

Выражение «бережливое производство и мышление» – русский эквивалент понятия Lean Manufacturing and Thinking. Отцом бережливой концепции считают Тайити Оно, исполнительного директора «Toyota». После Второй мировой войны он отказался от принципа экономии на масштабах, положенного в основу массового производства. Идея Тайити Оно состояла в том, чтобы производить продукцию малыми, а не крупными партиями. А также выпускать только те изделия и в таком объеме, которые запрашивала следующая производственная стадия. Традиционное массовое производство – это производство партиями и очередями, разделенное на цеха (отделы). «Toyota» постаралась организовать непрерывный поток. Японцы переклЮчили свое внимание с пространства на время. «Мы занимаемся только одним делом: следим за временем между размещением заказа потребителем и получением денег за выполненную работу. Мы сокращаем этот промежуток времени, устраняя потери, которые не добавляют ценности», – описывает сущность бережливого производства Тайити Оно, основатель производственной системы «Тойоты».

Отличия традиционного ведения бизнеса от концепции «бережливого производства» представлены в табл. 5.1.

Таблица 5.1

Отличия традиционного ведения бизнеса от концепции «бережливого производства»

Характеристики	Традиционный подход	Бережливое производство
Цель	Выполнение показателей	Кайдзен
Приоритеты	Ориентация на результат	Ориентация на незамедлительные процессы совершенствования и результат
Управление производством	Используется метод разделения и детализации операций при определении себестоимости каждого процесса	Операции выстроены в поток, скорость работы производства регулируется временем такта, точно соответствующему имеющемуся спросу

Характеристики	Традиционный подход	Бережливое производство
Планирование работы	Процесс поставки комплектующих и приоритеты производства в цехах определяются с помощью «выталкивающих» систем планирования	Комплектующие с предшествующих операций «вытягиваются» системой при необходимости, приоритеты производства определяют последовательность вытягивания
Организация производства	Производство выстраивается крупными партиями для снижения числа переналадок, отсутствие гибкости	Сокращено время переналадки, что дает возможность работать малыми партиями и быстро переоборудоваться на другое изделие
Выполнение заказа	Длительное время выполнения заказа, ориентир на заказы крупных объемов	Быстрое выполнение заказа любого объема и номенклатуры
Культура менеджера	Менеджмент занят решением текущих проблем, работой с показателями	Менеджмент предотвращает причины, которые вызывают трудности
Подход к решению проблем	При возникновении проблем ищут виновных с целью наказать	При возникновении проблем все задаются вопросом: «Как исправить ситуацию?»
Роль руководителя	Начальник	Наставник
Отношение к персоналу	Сотрудники – одна из статей затрат	Сотрудники влияют на эффективность результатов компании

Бережливое производство основано на философии постоянного направленного развития на повышение эффективности производственных процессов и компании в целом, которую разделяет широкий круг сотрудников предприятия, в идеале – каждый. Бережливое производство основано на двух концепциях: «точно вовремя» и «встроенное качество».

Схема бережливого производства представлена на рис. 5.1. Основные цели внедрения бережливого производства:

- улучшение качества изготовления и потребительских свойств при сохранении цены;

- снижение затрат и ликвидация потерь;
- снижение цены без снижения прибыли;
- ускорение движения потоков создания ценности;
- повышение конкурентоспособности продукции и предприятия;
- увеличение объема реализации при оптимальных затратах.

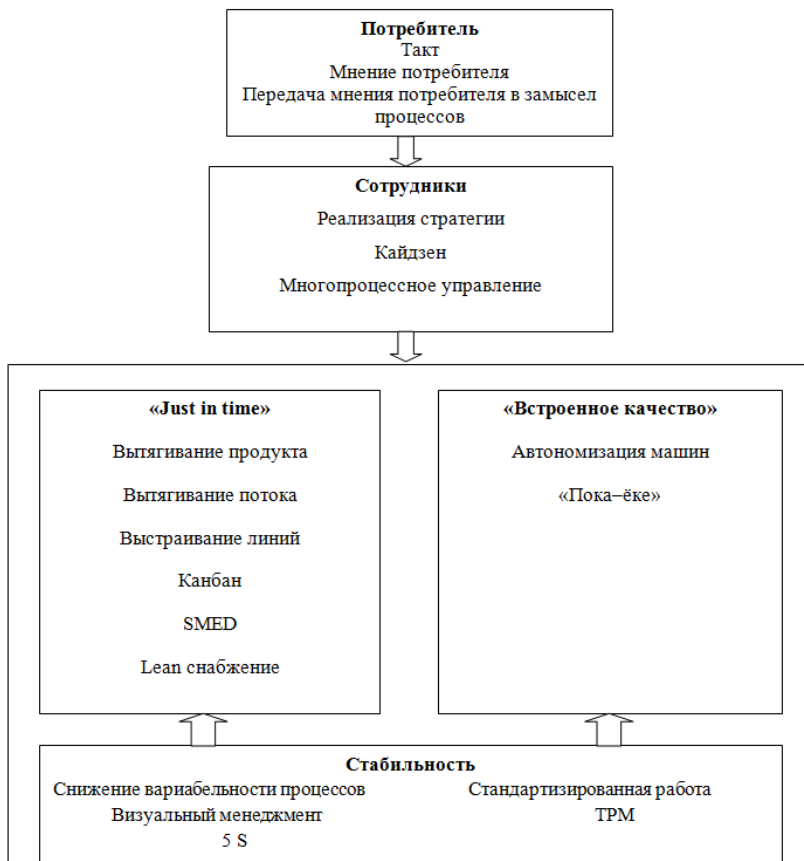


Рис. 5.1. Схема бережливого производства

Схема достижения целей на основе инструментов бережливого производства представлена на рис. 5.2.

Джим Вумек и Дэниел Джонс в книге «Бережливое производство: как избавиться от потерь и добиться процветания вашей компании» излагают суть бережливого производства в виде пяти принципов:

- 1) определить ценность конкретного продукта;
- 2) определить поток создания ценности для этого продукта;
- 3) обеспечить непрерывное течение потока создания ценности продукта;
- 4) позволить потребителю вытягивать продукт;
- 5) стремиться к совершенству.

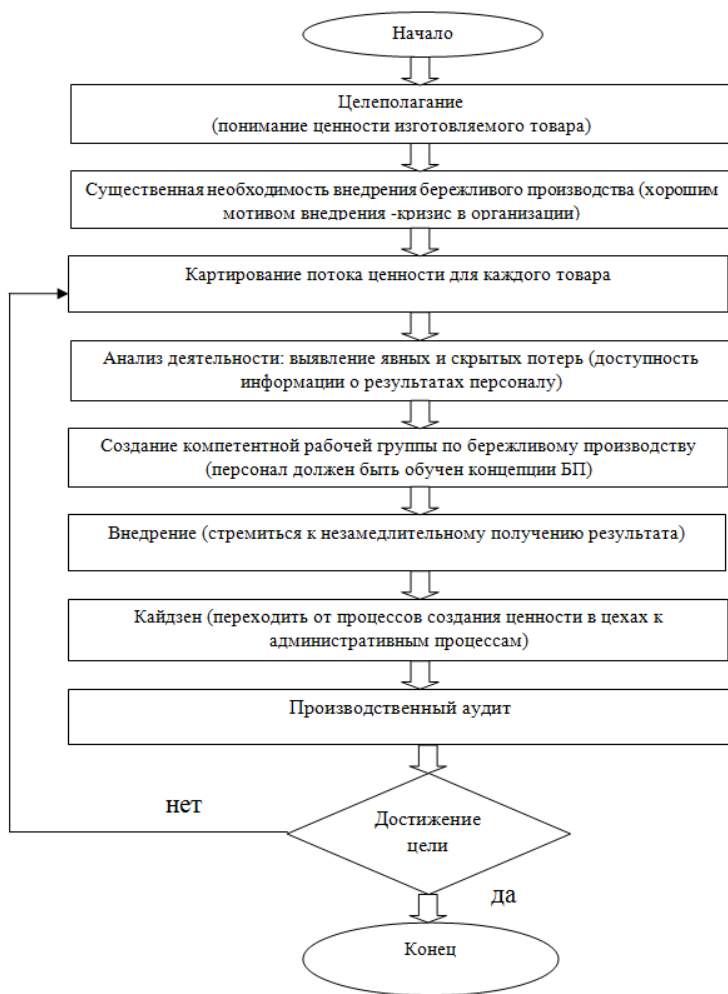


Рис. 5.2. Схема достижения цели предприятия на основе внедрения бережливого производства

Ряд авторов выделяют дополнительные принципы:

- 1) превосходное качество (сдача с первого предъявления, система ноль дефектов, обнаружение и решение проблем у истоков их возникновения);
- 2) гибкость;
- 3) установление долговременных отношений с заказчиком (путем деления рисков, затрат и информации).

Отправная точка бережливого мышления – это ценность. Ценность (товара, услуги) может быть определена только конечным потребителем.

Понятие ценности в бережливом производстве определяется как полезность, присущая продукту с точки зрения клиента и находящая отражение в цене продаж и рыночном спросе.

Бережливое производство должно начинаться с того, чтобы точно определить ценность в терминах конкретного продукта, имеющего определенные характеристики и стоящего определенной цену. Все это надо делать путем диалога с потребителями без оглядки на существующие активы и технологии компании. Путь к этому – при помощи командной работы переосмыслить всю деятельность фирмы, связанную с выпускаемыми продуктами. Также нужно пересмотреть роль своих технических экспертов (необходимо совершенствовать товар для потребителя, а не ради совершенствования), а также географического расположения самого предприятия. Однако очень важно иметь четкое видение того, что следует принять. Иначе понимание ценности неизбежно будет искажено.

Определение ценности – первый и самый важный этап в организации бережливого производства. Производить не те товары или оказывать не те услуги правильным способом – верный путь создания муда (потери).

Поток создания ценности – это совокупность всех действий, которые требуется совершить, чтобы определенный продукт (товар, услуга или все вместе) прошел через три важных этапа менеджмента, свойственных любому бизнесу: решение проблем (от разработки концепции и рабочего проектирования до выпуска готового изделия), управление информационными потоками (от получения заказа до составления детального графика проекта и поставки товара), фи-

зическое преобразование. Определение всего потока создания ценности для каждого продукта – это следующий этап построения бережливого производства, который очень редко включается в процесс, но почти всегда показывает, насколько огромна величина муда.

Большинство процессов начинаются с поступления запроса на выполнение какого-либо действия или поставку продукта и заканчиваются только поставкой потребителю. Составление карты потока создания ценности охватывает все процессы – от отгрузки продукта до поступления сырья или запроса на выполнение действия. Независимо от того, построен ли у вас процесс по системе «человек – человек», «человек – машина» или «машина – машина», методология составления карты потока создания ценности поможет понять и описать все его стадии.

Составление карты потока создания ценности (рис. 5.3) позволит определить скрытые в процессе потери, зачастую составляющие большую часть себестоимости продукта или услуги. Карта потока создания ценности помогает определить операции, создающие и не создающие добавленную ценность.

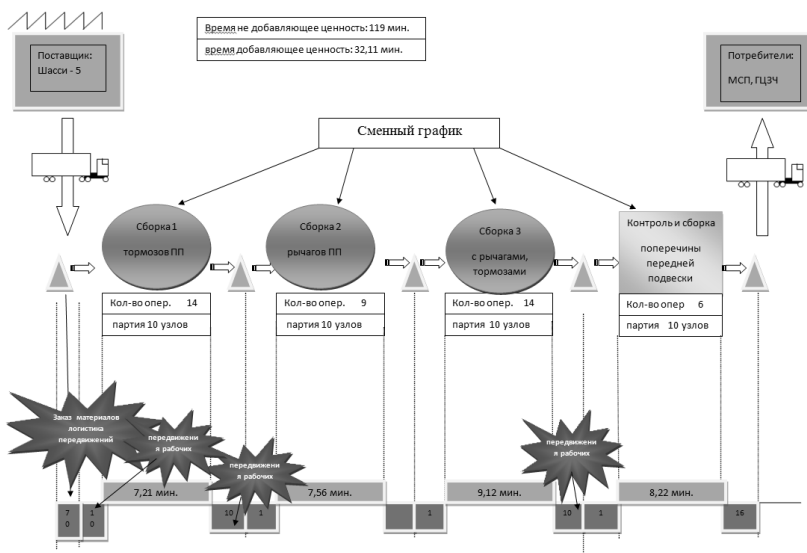


Рис. 5.3. Карта потока создания ценности

Все действия, которые составляют поток создания ценности, почти всегда можно разделить на три категории:

- 1) действия, создающие ценность, например, сварка узлов детали;
- 2) действия, не создающие ценность, но неизбежные в силу ряда причин, например технологических, такие как проверка качества сварных швов (муда первого рода);
- 3) действия, не создающие ценность, которые можно немедленно исключить из процесса (муда второго рода).

Эффективность потока создания ценности оценивается следующим образом (рис. 5.4).

$$\text{Эффективность потока создания ценности} = \frac{\text{Время добавления ценности}}{\text{Время прохождения через процесс}} \times 100\%$$

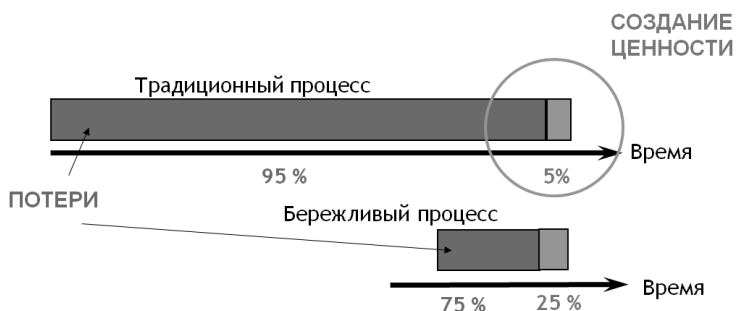


Рис. 5.4. Оценка эффективности потока создания ценности

После того как была точно определена ценность, составлена карта потока создания ценности, ликвидированы явно лишние этапы, приходит пора заняться подбором тех или иных инструментов бережливого производства, на основе которых добиваться поставленных целей.

Вопросы для самоконтроля

1. Раскройте сущность концепции бережливого производства.
2. С какой целью внедряются инструменты бережливого производства на предприятии?

3. Перечислите основные принципы концепции бережливого производства.
4. Дайте определение понятию «потери» с точки зрения концепции бережливого производства.
5. Опишите карту потока создания ценности, раскройте ее сущность.

Тема 5.2. Инструменты бережливого производства

Тайити Оно различал семь видов производственных потерь. Прежде всего это дефекты — чем позже их обнаруживаешь, тем дороже они обходятся. К «муда» относится перепроизводство товаров, не обеспеченных спросом, избыточные этапы обработки продукции из-за низкого качества процессов и оборудования. Любые запасы, кроме минимально необходимых, ожидание следующей производственной стадии, лишняя транспортировка и ненужное перемещение людей (например, в поисках детали, инструментов, документов, помощи и пр.) — тоже муда.

В каждой системе существуют скрытые потери. Они увеличивают издержки производства, не добавляя потребительской ценности, действительно необходимой заказчику. Потери также увеличивают срок окупаемости инвестиций и ведут к снижению мотивации рабочих. Для всех, кто стремится к рационализации процессов в промышленности, эти семь скрытых потерь — злейшие враги:

- 1) перепроизводство;
- 2) дефекты и переделка;
- 3) передвижение;
- 4) перемещение материалов;
- 5) запасы;
- 6) излишняя обработка;
- 7) ожидание.

Реализация концепции бережливого производства возможна в двух вариантах: либо для получения разового результата, либо для создания постоянно улучшающегося бизнеса. Такое освоение реализуется несколькими последовательными и параллельными шагами.

Необходимо определить, а затем устранить эти потери. Для этого потребуется всесторонняя и объективная аттестация действующего

производства на цеховом уровне. Оценка организации должна охватывать также те ее непроизводственные процессы, которые влияют на общие показатели работы компании, включая продажи, обработку заказов, снабжение и послепродажное обслуживание. Оценка не должна проводиться одним человеком, для этого лучше всего подходит межфункциональная команда. Оценка должна производиться лишь в целях установления потенциала скрытых возможностей для усовершенствования и степени их воздействия на производство. Оценка не должна определять, как решать найденные проблемы: она находит возможности, а не решения.

Определив категорию потерь, бережливое производство предлагает следующие инструменты.

Организация рабочего места с использованием системы 5S

Этот инструмент складывается из своего названия и состоит из 5 правил.

1. Сортируйте: избавьтесь от всего ненужного.
2. Соблюдайте порядок: определите для каждой вещи свое место.
3. Содержите рабочее место в чистоте.
4. Стандартизируйте процедуры поддержания чистоты и порядка.
5. Совершенствуйте порядок, стимулируйте его поддержание.

Все начинается с наведения порядка и наглядной демонстрации неудобств, вызванных большими запасами. Для этого необходимо внедрить концепцию 5S, чтобы каждый работающий смог понять и прочувствовать необходимость самоорганизации и исключения превышения некоторого разумного минимума запасов.

Система 5S представляет собой метод организации рабочего места, который значительно повышает эффективность и управляемость операционной зоны, улучшая корпоративную культуру, и сохраняет время. Система 5S включает сортировку, соблюдение порядка, содержание в чистоте, стандартизацию и совершенствование (рис. 5.5, 5.6).

Система 5S обычно используется как первый этап построения бережливого производства. Она помогает быстро избавиться от накопившегося на производстве хлама и исключить его появление в дальнейшем.



Рис. 5.5. Склад до внедрения системы 5S



Рис. 5.6. Склад после внедрения системы 5S

Система всеобщего ухода за оборудованием (TPM)

В TPM участвуют операторы и ремонтники, которые вместе обеспечивают повышение надежности оборудования.

Успех системы TPM: обслуживающему персоналу нужно поддерживать тесный контакт с операторами, указывать им, на что следует обращать внимание при работе на оборудовании, чтобы быстро определять возможные проблемы. Основа TPM – составление графика профилактического техобслуживания, смазки, очистки и общей проверки. И руководство обязано обеспечить выполнение этих работ качественно и в срок. Методики TPM и 5S работают «рука об руку», чтобы обеспечить безопасность и высокую производительность на каждом рабочем месте, значительно уменьшая затраты от простоев оборудования. Структура производственного обслуживания оборудования показана на рис. 5.7.

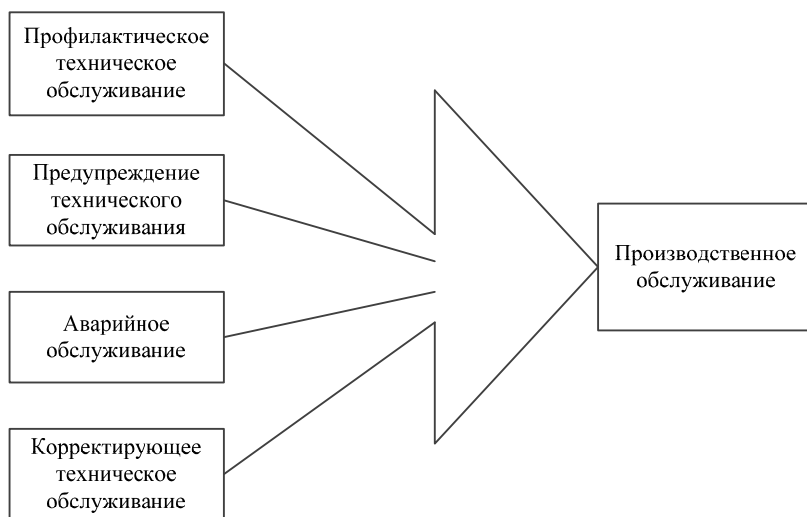


Рис. 5.7. Структура производственного обслуживания

Визуальный контроль

Средства визуального контроля встречаются нам постоянно. Например, дорожные знаки, указатели. К сожалению, в производственных организациях визуальный контроль на рабочем месте применяется не так часто. Правильное использование визуального

контроля помогает экономить время, энергию, сырье, продукцию и в конечном счете — деньги.

Средства визуального контроля способны значительно упростить работу и увеличить производительность, начиная прямо с того момента, когда сотрудник только пришел на предприятие. Например, ремонтникам визуальный контроль облегчает хранение инструментов и поиск необходимых запчастей, напоминает о приближении сроков профилактического техобслуживания, информирует о результатах завершеного обслуживания/ремонта. Следовательно, трубопроводы и емкости, содержащие воду, пар, воздух, азот, масло и химические смеси, должны быть маркированы таким образом, чтобы помочь ремонтникам в обслуживании.

Средства визуального контроля информируют операторов о плановых показателях, которых нужно достичь, о текущей производительности, наличии необходимых в работе материалов и месте выполнения тех или иных работ. Заказать пополнение материалов, сообщить о завершении выполнения задания или запросить поддержку коллег операторы могут с помощью таких средств визуального контроля, как световые сигналы различного цвета и доски.

Таблички о текущем ремонте и иные сообщения об опасности должны извещать сотрудников о высокой температуре, давлении, электрическом напряжении и токсичных веществах. В целях безопасности персонала на оборудовании и рабочих местах должны быть обозначены все потенциально опасные участки. Места передвижения погрузчиков и другого производственного транспорта также следует маркировать, чтобы обратить внимание рабочих на возможное появление в этой зоне транспортных средств.

Работники склада и снабженцы могут использовать средства визуального контроля для проверки уровня запасов, определения момента дополнительного заказа, места доставки материала на производственную линию или рабочее место.

Типичное средство визуального контроля, которое используется на производстве для сигнализации о пополнении запасов материалов на каждой стадии — от получения и хранения до производства и отправки готового товара потребителю, — карточки «канбан».

Средства визуального контроля помогают руководителю мгновенно определить состояние производственной линии или процесса оказания услуг. Благодаря им он сразу видит узкие места и оперативно принимает корректирующие меры. Используя крупные цветные средства визуального контроля, руководитель информирует сотрудников всех уровней о ходе исполнения текущего производственного графика, уровне загрузки линии и результатах работы (рис. 5.8).



Рис. 5.8. Панель индикаторов

Рабочие задания с указанием необходимой квалификации персонала, рационализаторские предложения доводятся до сведения сотрудников с помощью средств визуального контроля, и это поднимает коллективный дух, служит моральным стимулом для лучших работников.

Стандартные операционные процедуры (SOP)

Для достижения требуемого уровня качества, нужной последовательности работ, результативности и эффективности нужен документ, шаг за шагом определяющий весь производственный процесс. Основу для ответа на вопрос «как это сделать?» дают стандартные операционные процедуры.

Устные инструкции со временем искажаются и легко забываются, поэтому для поддержания стабильности и управляемости хода производства все процессы следует документировать. Чтобы разные люди воспринимали процедуру одинаково, в ней должны применяться стандартные символы: картинки, тексты, таблицы, схемы и прочие визуальные обозначения. Стандартные операционные процедуры должны стать простым, максимально понятным, полезным инструментом, а не лишней нагрузкой.

SOP – это документ, где записаны применяемые на предприятии процедуры и отражена его политика. Фактически каждый SOP должен содержать ответы на три вопроса:

кто? – участвует в реализации, выполняет его требования и *что?* – какие ресурсы необходимы для его реализации;

где? – в каком подразделении, отделении фирмы следует выполнять требования SOP;

когда? – в какой временной промежуток необходимо уложиться, выполняя требования SOP, в какой последовательности и при каких обстоятельствах.

Точно вовремя (JIT)

Скорость процесса обычно измеряется временем цикла – общим временем, необходимым для изготовления продукта или предоставления услуги. Сокращение времени цикла может снизить себестоимость продукции для производителя и стоимость для потребителя. Одним из методов сокращения времени цикла является «точно вовремя» (Just-in-Time). Если материалы, услуги и сотрудники предоставляются (начинают работу) только тогда, когда это необходимо, потери в процессе сокращаются до минимума. Незавершенное производство между стадиями процессов и/или в их начальных точках должно быть минимизировано.

Комплексная система «точно вовремя» учитывает необходимость балансировки численности человеческих ресурсов, количества материалов и оборудования с целью наиболее полного удовлетворения требований заказчика в оговоренное время и с надлежащим качеством. Это относится как к внутренним, так и внешним потребителям. Метод потока единичных изделий позволяет изготавливать

нужное количество продукции, чтобы ликвидировать ее временную нехватку или обеспечить «вытягивание» со следующей операции. Таким образом, объем незавершенного производства сводится к минимуму и обычно успешно управляется системой «канбан».

Объем партий сокращается до минимально возможного экономически эффективного количества и потенциально может быть доведен до одного изделия.

Вовлечение сотрудников во внедрение системы «точно вовремя» на их рабочих участках и зонах очень важно, так как именно они проводят там большую часть времени.

Зонирование — это метод определения границ конкретной рабочей зоны. Когда компоновка оборудования в виде ячеек дополняется «канбан» и системой 5S, материалы легко и свободно поступают в рабочую зону и выходят из нее. Здесь все маркировано, и для незавершенного производства даже не предусмотрено мест хранения.

Рабочие места необходимо хорошо освещать и вентилировать для того, чтобы сотрудникам было приятно там работать.

Завершение внедрения системы «точно вовремя» означает завершение оптимизации работы оборудования и персонала в условиях новой компоновки. Материалы должны загружаться и отгружаться фронтально, рабочие места должны быть оптимизированы с учетом требований эргономики. Расстояние от коридоров для доставки изделий до рабочих не должно превышать 1 м; в целях уменьшения вероятности несчастных случаев ширина этих коридоров должна быть не менее 2 м.

Канбан

Лучший способ изменить график поставки материалов от внутренних и внешних поставщиков — использовать канбан.

Основные принципы работы канбан:

- пустые контейнеры с ярлычком, как бы говорящим: «Наполни меня»;
- полные контейнеры с точным указанием уровней заполнения и максимума;
- ярлычки, расположенные на производственном участке и указывающие точное количество требующихся деталей;

- ярлычки, закрепленные на полных контейнерах и указывающие на необходимость перемещения продукции в определенную точку;
- разметка на полу и на полках, контролирующая перепроизводство;
- обеспечение непрерывного потока ярлычков с целью сведения к минимуму переделок по причине низкого качества;
- общий порядок и техника безопасности, которые чрезвычайно полезны при планировании с использованием системы канбан;
- все работники, участвующие в этом процессе, должны быть осведомлены о «визуальном графике», который обеспечивает применение канбан.

Подход канбан был предложен компанией «Тойота» задолго до появления принципа Lean. Такой подход позволяет, в частности, сократить избыточные страховые запасы, неизбежно возникающие при классическом планировании, а также сократить время пролеживания. Потери на ожидание внутри производственного цикла, как и объемы страховых запасов, в отдельных случаях могут увеличивать себестоимость готовой продукции почти на 50 %. И это — данные западных компаний. Именно эти издержки и пытается снизить подход канбан.

Канбан позволяет оптимизировать цепочку планирования производственных активностей, начиная от прогноза спроса, планирования производственных заданий и балансировки/распределения этих заданий по производственным мощностям с оптимизацией их загрузки. Под оптимизацией понимается «не делать ничего лишнего, не делать раньше времени, сообщать о возникающей потребности только тогда, когда это реально необходимо» (рис. 5.9).

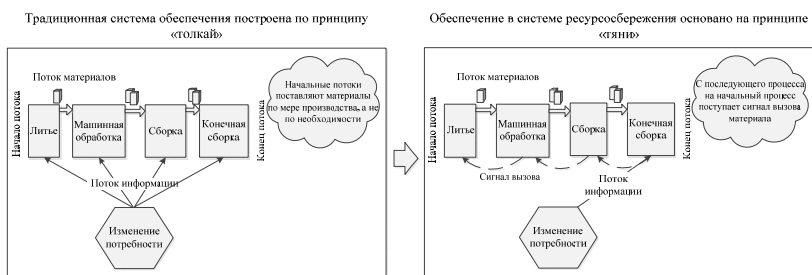


Рис. 5.9. Управление потоком материалов

В традиционном производстве могут оказаться полезными многие методы, используемые при планировании производства и поставок материалов. Вместо вмешательства в производственный процесс и внедрения в него сложных систем планирования технологи занимаются определением и корректировкой количества необходимых контейнеров и ярлычков, задействованных в конкретных процессах. А технологам нужно определить уровень суточного расхода деталей и компоновку стандартного контейнера. Общий суточный расход деталей делится на вместимость стандартного контейнера, тем самым определяется количество ярлычков канбан, участвующих в процессе.

Канбан может обеспечить равномерность производства при помощи понятных всем работникам визуальных средств. Совместно с другими визуальными средствами система канбан может привести к серьезной, не требующей больших затрат рационализации производства.

Компоновка ячеек

Компоновка ячейки должна быть организована таким образом, чтобы оборудование, инструменты, рабочие инструкции и материалы способствовали выполнению поставленной задачи (группы задач). Неважно, какую форму имеет ячейка: Т-, I-, L-, U- или V-образную, – лучшей будет та, которая обеспечит наиболее эффективное производство при соблюдении правил безопасности. Если ячейки имеют V- или U-образную форму, их следует разместить так, чтобы поток двигался против часовой стрелки. Большинство людей – правши, и для них этот путь перемещения деталей наиболее эргономичный.

Необходимо организовать ячейки таким образом, чтобы при выполнении заданий рабочим не приходилось тянуться за деталями, материалами и инструментами. Высоту рабочих поверхностей нужно установить в зависимости от типа выполняемой работы и веса перемещаемых материалов. Контрольный лист компоновки ячеек представлен в соответствии с рис. 5.10.

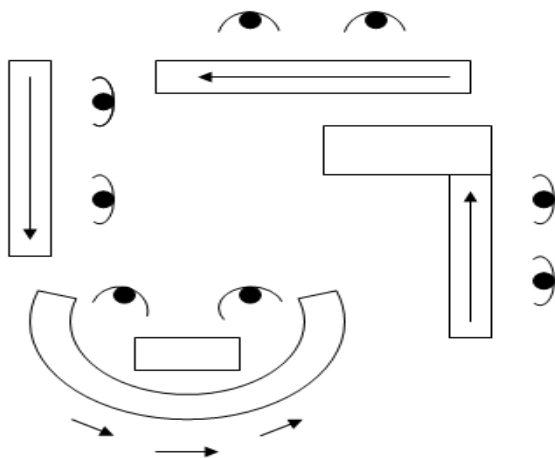


Рис. 5.10. Пример компоновки ячеек

Очередность запуска

Нет необходимости заставлять заказчика ждать завершения длительного цикла производства какого-либо конкретного вида продукции, пока вы сможете производить другую модель. Операции, сгруппированные по технологии, а не по функции, с небольшими станками и хорошо обученными операторами обычно достаточно гибки и позволяют использовать методику смешанной очередности запуска. Если известно, что сегодня нужно произвести 60 изделий типа А, 40 – типа В, 20 – типа С и 5 – типа D, причем во всех используется один и тот же базовый узел, то можно максимально эффективно применить очередность последовательности операций. В данном примере исходим из того, что производство составляет 125 изделий в день и время переналадки станков сведено к минимуму. Исторически сложилось так: сегодня предприятие производит 125 изделий типа А, завтра – 125 изделий типа В и т. д., пока не будет выполнен план по всем типам. Использование данного метода вынуждает заказчиков изделий типа С и D ждать несколько дней. Но на сегодняшнем рынке заказчики ждать не хотят, а конкуренты способны произвести для них товар тогда, когда они этого потребуют, то есть точно вовремя. Грамотно выстроенная последовательность операций позволит изготов-

ливать различные модификации изделия на одной производственной линии в нужных количествах и ежедневно.

Поток единичных изделий

Некоторые фирмы достигают наибольшей экономии при переходе с производства партиями к потоку единичных изделий. Поток единичных изделий — это система, при которой изделия/материалы или счета/услуги обрабатываются по одному. Иногда, когда такая система экономически невыгодна или физически невозможна, не следует отказываться от производства партиями, но при этом нужно стремиться уменьшить их размер до минимально возможного.

При работе партиями в незавершенном производстве и запасах замораживаются значительные суммы денег. Часто при перемещении партий или во время ожидания обработки партии качественные изделия повреждаются. В свою очередь, поток единичных изделий позволяет высвободить значительные денежные средства путем повышения оборачиваемости запасов.

Если при производстве партиями возникают ошибки и дефекты, замена или ремонт обходятся дорого. В потоке единичных изделий ремонта или замены требует всего один или несколько продуктов. Иногда в результате того, что кто-то не обнаружил дефект вовремя или же проверил только первое и последнее изделия в партии, целые партии бракуются или продаются по цене отходов. Поток единичных изделий хорошо сочетается с контролем в ходе технологического процесса и применением контрольных приспособлений для каждого изделия при его движении по процессу.

Создание системы вытягивания предполагает, что изделия или материалы не передаются на следующую стадию до того, как они там потребуются. Рабочих нужно предупредить, что стоять и ждать, пока следующая стадия потребует от них начала работы, — совершенно нормально. Данная методология вскрывает в процессе потенциальные узкие места, которые становятся хорошими объектами для непрерывного или быстрого совершенствования.

Предотвращение ошибок «Рока Йоке»

«Рока Йоке» — это метод предотвращения ошибок, ликвидирующий саму возможность допустить ошибку. Рабочие, инженеры, руководители вместе разрабатывают процедуры и устройства для предотвращения ошибок там, где они могут возникнуть, что позволяет исключить контрольные операции из производственного цикла (рис. 5.11).

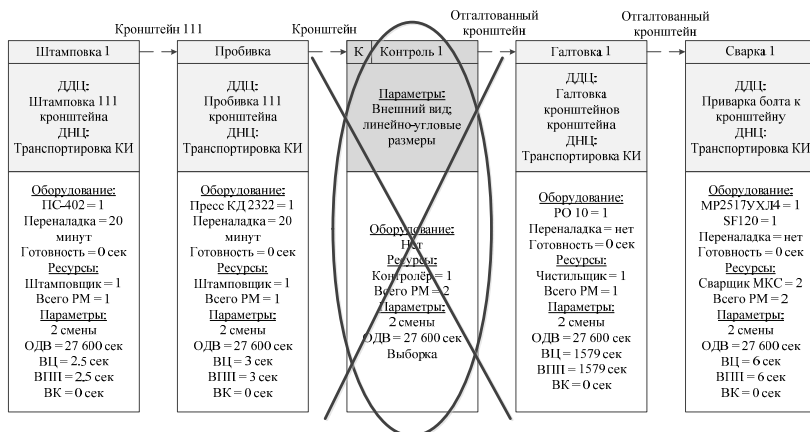


Рис. 5.11. Исключение контрольной операции из производственного цикла

Предотвращение ошибок в месте и во время их возникновения — наиболее экономичный и дешевый способ избежать проблем. Контроль, который вскрывает ошибки, но не обеспечивает обратной связи после завершения процесса или изготовления изделия и не дает возможности снизить уровень дефектов (то есть усилия пропадают даром), называется оценочным. Информативный контроль — контроль, предоставляющий данные и информацию о том, где и когда возникают ошибки; он может быть полезным в предотвращении будущих ошибок.

Быстрая переналдка

Если время переналдки значительно сократить, а сам процесс упростить, ее можно производить чаще (рис. 5.12), благодаря чему будут лучше удовлетворяться запросы клиентов. Поэтому ускорение

переналадки на более компактном и более гибком оборудовании облегчает реагирование на запросы клиентов и снижает затраты на содержание больших запасов в ожидании соответствующих заказов. Большие партии требуют больших запасов. Большие запасы замораживают большие суммы денег и заставляют заказчиков дольше ждать. Тем самым большие партии снижают коэффициент рентабельности инвестиций.

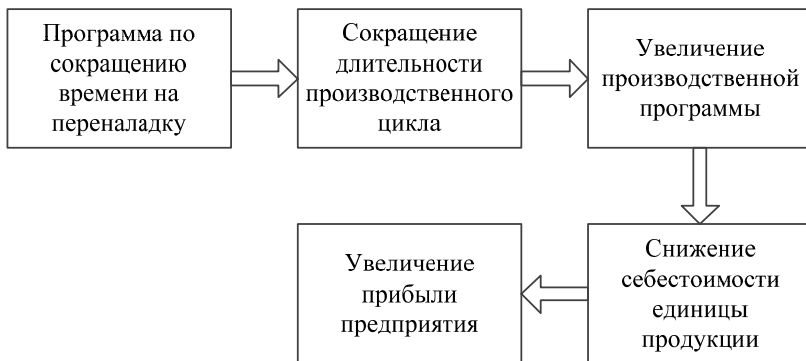


Рис. 5.12. Сокращение времени на переналадку как фактор повышения эффективности деятельности предприятия

Традиционно по окончании обработки большой партии оборудование выключают, чистят и отправляются за новой оснасткой и инструментами для переналадки. И лишь после того, как произведена регулировка, запускают в производство новую партию изделий. Многие операции можно производить, пока оборудование все еще работает над изделиями из предыдущей партии. Действия, которые выполняются только при отключенном оборудовании, называются внутренней переналадкой, прочие же операции могут осуществляться до и после фактической переналадки, они не требуют отключения питания. Первым шагом к резкому сокращению общего времени переналадки будет перевод множества действий из категории внутренней переналадки в категорию внешней.

Балансировка производства

Используя миллиметровую бумагу и секундомер, нужно хронометрировать время, затрачиваемое на каждый процесс и опера-

цию. Зафиксировать длительность каждого шага и подпроцесса, а также минимальное и максимальное время, требующееся оператору для выполнения каждого шага. Снять показатели для разных операторов.

Полученные сведения можно использовать в следующих целях: во-первых, для определения количества работников и обязанностей, которые они должны выполнять, чтобы реагировать на изменяющиеся требования заказчиков. Во-вторых, для балансировки производственной линии на различных уровнях производства и получения общей информации. Другой способ использования этих сведений – построение графика времени такта/времени цикла для определения максимального и минимального времени выполнения операций разными операторами и установления разницы между ними. Команды по совершенствованию могут улучшать операционные процедуры и повышать уровень подготовки операторов, чтобы снизить такой разброс. Среднее время цикла на каждую операцию в пределах укрупненного процесса должно быть меньше скорости потребления, или времени такта.

Штурм-прорыв (Кайдзен-блиц)

Штурм-прорыв, или, как его еще называют, кайдзен-блиц, – это весьма напряженный пятидневный практический семинар, приводящий к немедленным результатам и улучшению итоговых показателей. Некоторые организации проводят трех- и четырехдневные практические семинары. Успешность этого инструмента зависит от работы двух групп.

В первую группу входит высшее руководство. До начала семинара оно должно активно включиться в работу и выбрать конкретные процессы для усовершенствования, основываясь на информации, полученной в ходе аттестации на соответствие требованиям бережливого производства либо в ходе мозгового штурма. Во вторую группу входят рядовые сотрудники, составляющие в многофункциональной команде большинство. Будет хорошо, если они отнесутся к мероприятию с энтузиазмом и осознают свою ответственность в выявлении проблем и внедрении принятых решений.

Обычно инструктор (не являющийся сотрудником данной организации) начинает семинар с обучения тому или иному инструменту анализа, а ко второй половине первого дня группа уже вовсю работает над процессом. После того как данные по выделенному проекту собраны, команда самостоятельно проводит измерение процесса, чтобы получить более новую и точную информацию. Участники команды путем мозгового штурма выявляют возможные решения и исследуют возможности их внедрения.

В конце недели команда докладывает об изменениях высшему руководству и обосновывает финансовые выгоды проекта. Такие практические семинары — самый быстрый и простой способ улучшить итоговые показатели.

Вопросы для самоконтроля

1. Какие категории скрытых потерь выделяются в концепции бережливого производства?
2. Какие инструменты бережливого производства вы знаете?
3. Назовите принципы работы канбан.
4. Каковы цели балансировки производства?
5. Какие инструменты бережливого производства позволяют сократить длительность производственного цикла?

ТЕСТЫ

1. Назовите тип производства.

- а) предметный
- б) единичный
- в) технологический
- г) смешанный

2. Какие виды планов используются на предприятии?

- а) перспективные
- б) текущие
- в) оперативно-производственные
- г) все вышеперечисленные

3. Какая бывает мотивация?

- а) социальная
- б) материальная
- в) экономическая

4. Что такое менеджмент?

- а) искусство перевозки
- б) совокупность искусства и науки управления
- в) наука о методах обработки информации
- г) предпринимательская деятельность
- д) раздел логистики

5. Дать определение организации.

- а) управленческая деятельность, задачей которой является количественная и качественная оценка работы предприятия
- б) систематизированное, сознательное объединение действий людей, преследующее достижение определенных целей
- в) деятельность, имеющая целью активизировать людей

6. Как называется утверждение, раскрывающее смысл существования организации, в котором проявляется отличие данной организации от ей подобных?

- а) задача
- б) цель
- в) объект управления
- г) миссия

7. Назовите основные характеристики внешней среды.

- а) взаимосвязанность факторов, подвижность, сложность, неопределенность
- б) гибкость, подвижность, сложность, неопределенность
- в) организованность, подвижность, сложность, неопределенность
- г) экономичность, подвижность, сложность, неопределенность

8. Что называется сложностью внешней среды?

- а) скорость, с которой происходят изменения в окружении организации
- б) число факторов, на которые организация обязана реагировать
- в) сила, с которой изменение одного фактора воздействует на другие факторы
- г) соотношение между количеством информации о среде, которой располагает организация, и уверенностью в точности этой информации

9. По каким направлениям проводят анализ внутренней среды организации?

- а) поставщики
- б) производство
- в) налоговые органы

10. Назовите принципы управления.

- а) конкретные состояния отдельных характеристик организации, достижение которых является для нее желательным и на достижение которых направлена ее деятельность
- б) деятельность, имеющая целью активизировать людей
- в) руководящие правила, основные положения и нормы поведения, которыми руководствуются органы управления в силу социально-экономических условий, сложившихся в обществе

11. Сколько подсистем включает внутренняя структура системы управления промышленным предприятием?

- а) три
- б) четыре
- в) пять
- г) шесть

12. Что обозначают выпускаемая предприятием продукция, новшества для продажи, оказываемые сторонним организациям услуги?

- а) вход
- б) выход
- в) компоненты обратной связи
- г) нет верного ответа

13. Компонентами какой подсистемы являются повышение качества выпускаемого товара, расширение рынка сбыта товаров, повышение качества сервиса для потребителей товаров?

- а) целевой
- б) обеспечивающей
- в) управляемой
- г) управляющей

14. Компонентами какой подсистемы являются стратегический маркетинг, инновационный менеджмент, финансовый менеджмент?

- а) целевой
- б) обеспечивающей
- в) управляемой
- г) управляющей

15. Компонентами какой подсистемы являются методическое обеспечение, ресурсное обеспечение, информационное обеспечение?

- а) целевой
- б) обеспечивающей
- в) управляемой
- г) управляющей

16. К какой функции относят разработку дерева целей системы управления?

- а) макрофункции
- б) микрофункции
- в) общей функции управления
- г) частной функции управления

17. К какой функции относят техническую подготовку производства?

- а) макрофункции
- б) микрофункции

- в) общей функции управления
- г) частной функции управления

18. Что относится к динамичным факторам, оказывающим влияние на конкурентоспособность?

- а) факторы неопределенности внешней среды
- б) качество товара
- в) качество сервиса для потребителей товара на конкретном рынке

19. Что собой представляют своевременное обеспечение предприятия необходимыми видами ресурсов требуемого количества и качества, улучшение использования ресурсов?

- а) цели ресурсного обеспечения
- б) задачи ресурсного обеспечения
- в) методы ресурсного обеспечения

20. Как называется выполнение конкретных операций по решению определенных управленческих задач?

- а) функция
- б) задача
- в) микрооперация
- г) жизненный цикл изделия

21. Охарактеризуйте структуру управления промышленным предприятием.

- а) создание товаров и услуг
- б) упорядоченная совокупность взаимосвязанных элементов, находящихся между собой в устойчивых отношениях, обеспечивающих их развитие и функционирование как единого целого
- в) реформирование находящегося в кризисном состоянии предприятия, осуществляемое им самостоятельно, изнутри, по собственной инициативе

22. Как называется диагностика структуры и всех направлений деятельности предприятия с целью разработки комплексной программы его развития и функционирования, ориентированной на повышение конкурентоспособности, эффективности и финансовой устойчивости?

- а) структурирование предприятия
- б) реформирование предприятия

- в) банкротство предприятия
- г) нет правильного варианта ответа

23. Какого закона НЕ существует?

- а) закон конкуренции
- б) закон зависимости между предложением и спросом
- в) закон эффекта масштаба производства
- г) закон доходности

24. Что является главной подсистемой системы менеджмента промышленного предприятия, которая определяет его конкурентоспособность и эффективность?

- а) подсистема научного обоснования
- б) подсистема структурного обоснования
- в) подсистема организации

25. Что такое производство?

- а) труд рабочего
- б) затраты времени
- в) затраты ресурсов
- г) создание товаров и услуг

26. Что относится к внешней среде системы менеджмента промышленного предприятия?

- а) макросреда
- б) инфраструктура региона (мезосреда)
- в) микросреда предприятия
- г) все варианты верны

27. Что является заключительной стадией научного обоснования системы менеджмента промышленного предприятия?

- а) стадия управления
- б) стадия контроля
- в) стадии разработки управления решений

28. Какой вид маркетинга входит в жизненный цикл товара?

- а) инновационный
- б) стратегический
- в) новый

29. Кем определяется весомость факторов?

- а) рабочими
- б) руководством предприятия
- в) экспертной комиссией

30. К какому виду управления предприятием относится управление по новым инновационным, наиболее приемлемым и эффективным для данных целей, структуры и ситуации принципам, методам и моделям, исключающим кризисное состояние предприятия?

- а) антикризисное
- б) оптимальное
- в) закономерное

31. Понятие «планирование» имеет в менеджменте два смысла. Назовите правильные.

- а) общеэкономический и управленческий
- б) государственный и народный
- в) общий и частный

32. Что относят к принципам планирования?

- а) принцип прерывности
- б) принцип общности
- в) принцип гибкости

33. Что является условием повышения качества планов?

- а) применение научных подходов к управлению
- б) соблюдение принципов планирования
- в) повышение качества информационного и методического обеспечения планирования
- г) все варианты верны

34. Чем являются структуризация целей инновационной деятельности, координация выполнения планов по заданиям, обеспечение устойчивости функционирования и развития предприятия?

- а) цели планирования деятельности производственной системы
- б) задачи планирования деятельности производственной системы
- в) основные принципы планирования

35. Назовите принцип, при котором каждый член предприятия становится участником плановой деятельности независимо от занимаемой должности, т. е. процесс планирования привлекает всех тех, кого он затрагивает.

- а) участия
- б) единства
- в) непрерывности

36. Назовите принцип, который предусматривает строго целесобразную передачу информации от одного исполнителя к другому по кратчайшему пути.

- а) принцип прямооточности
- б) принцип автоматичности
- в) принцип адекватности

37. На чем основано определение стратегии охвата рынка?

- а) на выборе одной из двух моделей поведения
- б) выборе одной из трех моделей поведения
- в) выборе одной из четырех моделей поведения

38. Какая цена характерна для рыночных отношений?

- а) лимитная
- б) престижная
- в) ступенчатая
- г) все ответы верны

39. К какой подсистеме относят менеджеров, осуществляющих руководство разработкой планов, организацию их выполнения?

- а) к управляемой
- б) управляющей
- в) нейтральной

40. Как называется графическая модель комплекса работ, направленных на выполнение единого задания, в которой определяются логические взаимосвязи и последовательность работ?

- а) график Ганта
- б) сетевой график
- в) диаграмма Парето

41. Назовите вид маркетинга, при котором конкретный товар попадает на конкретный сегмент рынка.

- а) дифференцированный
- б) концентрированный
- в) недифференцированный
- г) все варианты верны

42. Назовите вид маркетинга, при котором предприятие решает пренебречь различиями в сегментах и выходит на рынок с одним и тем же товаром, адресованным сразу всем потенциальным потребителям.

- а) дифференцированный
- б) концентрированный
- в) недифференцированный
- г) все варианты верны

43. Назовите цели маркетинга предприятия.

- а) рыночные
- б) маркетинговые
- в) структурно-управленческие
- г) все варианты верны

44. Что определяет горизонт стратегического планирования?

- а) сложность выпускаемой продукции
- б) срок изготовления
- в) все варианты верны

45. Сколько уровней в системе стратегических планов предприятия?

- а) десять
- б) пять
- в) два

46. Что присуще стратегическим планам?

- а) точность
- б) гибкость
- в) неизменность

47. Что является одним из методов работ по планированию?

- а) построение оперограммы
- б) построение диаграммы
- в) построение кардиограммы

48. Какова чаще всего цена, установленная в соответствии со стратегией прочного внедрения на рынок?

- а) выше, чем у конкурентов
- б) сопоставима с ценой у конкурентов
- в) ниже, чем у конкурентов

49. С чего начинается формирование рыночной стратегии предприятия?

- а) с подбора кадров
- б) анализа конъюнктуры рынка
- в) закупки оборудования

50. Что такое сетевое планирование и управление (СПУ)?

- а) графо-аналитический метод управления процессами создания (проектирования) любых систем
- б) совокупность объектов планирования
- в) совокупность параметров плана, отвечающих принципам и научным подходам к планированию и обеспечивающих минимальное отклонение запланированных значений параметров от фактических

51. Как называется оформленный результат фундаментальных, прикладных исследований, разработок или экспериментальных работ в какой-либо сфере деятельности по повышению ее эффективности?

- а) новшество
- б) инновация
- в) инвестиция
- г) потребность

52. На чем основывается приоритет экономического развития страны?

- а) на факторах производства
- б) инвестициях
- в) инновационной деятельности

53. Назовите основные критерии классификации инноваций.

- а) комплексность набора учитываемых классификационных признаков для анализа и кодирования
- б) возможность количественного (качественного) определения критерия
- в) научная новизна и практическая ценность предлагаемого признака классификации
- г) все ответы верны

54. Назовите основные задачи научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ (НИОКР).

- а) получение новых знаний в области развития природы и общества, новых областей их применения; практическая реализация портфеля новшеств и инноваций
- б) выполнение ранее рассмотренных научных подходов, принципов, функций, методов менеджмента при решении любых проблем, разработке рациональных управленческих решений; ориентация инновационной деятельности на развитие человеческого капитала
- в) фундаментальные исследования (теоретические и поисковые); прикладные исследования; опытно-конструкторские работы (ОКР); опытные, экспериментальные работы, которые могут выполняться на любом из предыдущих этапов

55. Какие основные принципы НИОКР вам известны?

- а) практическая реализация портфеля новшеств и инноваций
- б) выполнение ранее рассмотренных научных подходов, принципов, функций, методов менеджмента при решении любых проблем
- в) выполнение фундаментальных исследований (теоретических и поисковых)

56. На какие этапы (виды) работ подразделяются НИОКР?

- а) фундаментальные
- б) технологические
- в) исторические

57. Назовите документ, удостоверяющий авторство и предоставляющий его владельцу исключительное право на изобретение.

- а) патент
- б) лицензия
- в) сертификат

58. Как называется разрешение отдельным лицам или предприятиям использовать изобретение, защищенное патентом, технические знания, технологические и конструкторские секреты производства, товарный знак и т. д.?

- а) патентование
- б) лицензирование
- в) сертификация

59. Как подразделяются показатели организационно-технического уровня производства (ОТУП)?

- а) комплексные, обобщающие и частные
- б) производственные, общественные и частные
- в) качественные, количественные и общие

60. По какой формуле рекомендуется определять комплексный показатель ОТУП?

- а) $K_{отуп} = a_1 K_{ты} + a_2 K_{оу}$
- б) $K_{ты} = f_1(X_1, X_2, \dots, X_n)$
- в) $X_i = \Pi_{\phi}^i / \Pi_n^i$

61. Какой формулой определяются обобщающие показатели технического и организационного уровня производства?

- а) $K_{отуп} = a_1 K_{ты} + a_2 K_{оу}$
- б) $K_{ты} = f_1(X_1, X_2, \dots, X_n)$
- в) $X_i = \Pi_{\phi}^i / \Pi_n^i$

62. Что относится к факторам, влияющим на технический уровень производства?

- а) уровень механизации и автоматизации производства
- б) уровень кооперирования производства
- в) коэффициент сменности работы технологического оборудования

63. Что относится к факторам, влияющим на организационный уровень производства?

- а) уровень специализации производства
- б) средний возраст технологического оборудования
- в) фондовооруженность труда работников предприятия

64. Чем характеризуется современный этап научно-технического прогресса?

- а) технологической революцией
- б) технической оснащенностью
- в) технологической отсталостью

65. Что является целью ОТПП?

- а) подготовка технологической и организационной документации для изготовления новой продукции
- б) анализ технологичности новой продукции
- в) анализ существующих технологий, оборудования и производственных мощностей предприятия

66. Назовите задачи ОТПП.

- а) анализ технологичности новой продукции
- б) нормирование потребностей в различных видах материально-технических ресурсов
- в) проектирование новых производственных участков
- г) все перечисленное

67. Что собой представляет единая система технологической подготовки производства (ЕСТПП)?

- а) установленная государственными стандартами система организации и управления технологической подготовкой производства, непрерывно совершенствуемая на основе достижений науки и техники, управляющая развитием ТПП на разных уровнях
- б) комплекс работ, включающий систематизацию и анализ возможных технологических решений при изготовлении изделий каждой классификационной группы; разработку оптимального для данных производственных условий типового процесса изготовления изделий каждой классификационной группы при одноименном решении всего комплекса технологических задач
- в) нет верного ответа

68. Сколько видов эффекта может дать внедрение новшеств?

- а) 8
- б) 4
- в) 10
- г) 20

69. Что является критерием принятия решения внедрения проекта?

- а) экономический эффект
- б) наличие прибыли
- в) отсутствие долгов

70. От чего зависит коэффициент текущей ликвидности проекта?

- а) от собственных средств
- б) суммы оборотных активов проекта
- в) акционерного капитала

71. Какие задачи решают службы инструментального хозяйства?

- а) определение потребности и планирование обеспечения предприятий оснасткой
- б) нормирование расхода оснастки и поддержание на необходимом уровне размеров ее запасов
- в) обеспечение предприятия покупной оснасткой и организация собственного производства высокопроизводительной и эффективной оснастки
- г) все ответы верны

72. Какие подразделения относятся к общезаводским?

- а) инструментальный отдел (управление)
- б) цеховые бюро
- в) инструментально-раздаточные кладовые

73. Какие подразделения относятся к цеховым?

- а) центральный инструментальный склад
- б) инструментальный отдел (управление)
- в) цеховые бюро
- г) инструментально-раздаточные кладовые

74. Какой инструмент относится к стандартному?

- а) общего назначения
- б) выполненный по стандарту
- в) для выполнения определенной операции

75. Какой инструмент относится к специальному?

- а) общего назначения
- б) выполненный по стандарту
- в) для выполнения определенной операции

76. На сколько разрядов делится весь инструмент?

- а) 8
- б) 20
- в) 2

77. Какие операции осуществляет центральный инструментальный склад?

- а) приемку инструмента
- б) проверку инструмента
- в) хранение инструмента
- г) все варианты верны

78. Как располагается при хранении нормализованный инструмент?

- а) по типоразмерам
- б) по цвету
- в) по характеру выполняемых работ
- г) по изделиям, деталям и операциям, для которых он предназначен

79. Как располагается при хранении специальный инструмент?

- а) по типоразмерам
- б) по цвету
- в) по характеру выполняемых работ
- г) по изделиям, деталям и операциям, для которых он предназначен

80. Где располагаются инструментально-раздаточные кладовые?

- а) за пределами производственных цехов
- б) в производственных цехах
- в) в ремонтном цехе

81. Как ведется учет на центральном инструментальном складе?

- а) по карточкам
- б) по счету
- в) по записи в журнале

82. Может ли инструмент массового использования после полного износа восстанавливаться?

- а) да
- б) нет

83. Чем характеризуется текущий ремонт?

- а) замена и восстановление только отдельных изношенных деталей, регулирование механизмов, выверка координат и т. п.
- б) частичная разборка агрегата, замена до 20 % отдельных деталей, регулирование и испытание под нагрузкой
- в) замена и восстановление всех изношенных деталей и узлов, регулирование механизмов и испытание под нагрузкой, как правило, при полной разборке всего агрегата

84. Чем характерен узловой метод выполнения ремонтных работ?

- а) изношенные узлы агрегата ремонтируются не одновременно, а последовательно с использованием перерывов в работе агрегатов
- б) ремонт поточно-автоматизированных линий, который требует серьезной подготовительной работы
- в) замена изношенных узлов агрегата запасными, ранее изготовленными или отремонтированными

85. Что представляет собой система плано-предупредительных ремонтов?

- а) наблюдение за выполнением правил эксплуатации оборудования, регулирование механизмов и устранение мелких неисправностей, выявление дефектов перед очередным плановым ремонтом
- б) проверка оборудования на геометрическую точность и жесткость (соответствие параметров, таких как перпендикулярность, параллельность и т. п.) нормам стандартов
- в) совокупность различного вида работ по техническому уходу и ремонту оборудования, проводимых по заранее составленному плану с целью обеспечения наиболее эффективной эксплуатации оборудования

86. Во время каких мероприятий производится наблюдение за выполнением правил эксплуатации оборудования, регулирование механизмов и устранение мелких неисправностей, выявление дефектов перед очередным плановым ремонтом?

- а) осмотры
- б) капитальные ремонты
- в) текущие ремонты

87. Назовите функции планово-производственного бюро.

- а) планирование и контроль работ ремонтных цехов, цеховых ремонтных баз
- б) инструктирование о правильности эксплуатации оборудования
- в) разработка организационно-технических мероприятий по уходу за оборудованием

88. Какие функции осуществляет бюро планово-предупредительного ремонта?

- а) материальную подготовку ремонтных работ
- б) составление отчетной документации по работе отдела
- в) планирование, контроль, учет выполнения всех ремонтных работ по предприятию

89. Какими ресурсами располагает служба ремонтного хозяйства?

- а) материальными ресурсами
- б) природными ресурсами
- в) денежными средствами

90. Существует ли ремонт по потребности?

- а) да
- б) нет

91. Какого вида энергии не существует?

- а) электроэнергии
- б) тепловой энергии
- в) энергии сжатого воздуха
- г) космической энергии

92. Приходная часть баланса: планом чего она является?

- а) электроснабжения

- б) энергопотребления
- в) бизнес-плана

93. Расходная часть баланса: планом чего она является?

- а) электроснабжения
- б) энергопотребления
- в) бизнес-плана
- г) все варианты верны

94. Верно ли утверждение: «Приход и расход энергии должны быть равны»?

- а) да
- б) нет

95. Что собой представляет расходная часть баланса энергии?

- а) бесперебойное обеспечение всеми видами энергии предприятий, цехов, рабочих мест в соответствии с установленными для них параметрами
- б) расчет потребности в энергии с указанием цехов, участков производства, количества и видов теплоносителей, потребляемых заводом
- в) план электроснабжения, где показывается обеспечение энергопотребления завода первичными и вторичными энергоресурсами, количество и источники электроснабжения (заводские или внешние)

96. Какие бывают склады в зависимости от роли в производственном процессе?

- а) универсальные
- б) производственные
- в) снабженческие

97. Какие могут быть склады по уровню специализации?

- а) материальные
- б) универсальные
- в) закрытые
- г) все варианты верны

98. Для чего необходимо транспортное хозяйство?

- а) обеспечение эффективного обслуживания транспортом основного и вспомогательного производства

- б) прием и хранение поступающих со стороны материалов, сырья, топлива и полуфабрикатов
- в) планирование потребности во всех видах энергии и энергоносителей, составление энергетического баланса предприятия

99. Какие бывают транспортные средства по уровню автоматизации?

- а) автоматические
- б) механизированные
- в) ручные
- г) все варианты верны

100. Что включает организация транспортного хозяйства предприятия?

- а) стратегическое планирование обновления транспортных средств
- б) анализ прогрессивности, уровня загрузки и эффективности использования транспортных средств во времени и по производительности
- в) выбор и обоснование использования транспортных средств
- г) все варианты верны

101. Какое подразделение находится во главе энергетического хозяйства на малых предприятиях?

- а) управление главного энергетика
- б) отдел главного энергетика
- в) энергомеханический отдел

102. Какое подразделение находится во главе энергетического хозяйства на средних предприятиях?

- а) управление главного энергетика
- б) отдел главного энергетика
- в) энергомеханический отдел

103. Какое подразделение находится во главе энергетического хозяйства на крупных предприятиях?

- а) управление главного энергетика
- б) отдел главного энергетика
- в) энергомеханический отдел

104. На кого возложено обеспечение необходимыми энергоресурсами для бесперебойного питания крупного предприятия?

- а) на дежурных инженеров
- б) диспетчеров
- в) электриков

105. Назовите основные направления совершенствования энергетического хозяйства и повышения эффективности его функционирования.

- а) приобретение ресурсосберегающего оборудования
- б) использование наиболее экономичных видов энергоресурсов
- в) совершенствование схем энергопотребления
- г) все варианты верны

106. Какова классификация транспортных средств по сфере обслуживания?

- а) средства межцехового и внутрицехового транспорта
- б) транспортные средства непрерывного (конвейерные системы и т. д.) и периодического (автомшины, самоходные тележки и др.) действия
- в) автоматические, механизированные, ручные
- г) транспортные средства для горизонтального, вертикального (лифты, элеваторы и т. д.) и смешанного (краны и др.) перемещения

107. Какова классификация транспортных средств в зависимости от режима работы?

- а) средства межцехового и внутрицехового транспорта
- б) транспортные средства непрерывного (конвейерные системы и т. д.) и периодического (автомшины, самоходные тележки и др.) действия
- в) автоматические, механизированные, ручные
- г) транспортные средства для горизонтального, вертикального (лифты, элеваторы и т. д.) и смешанного (краны и др.) перемещения

108. Какова классификация транспортных средств по направлениям движения?

- а) средства межцехового и внутрицехового транспорта
- б) транспортные средства непрерывного (конвейерные системы и т. д.) и периодического (автомашины, самоходные тележки и др.) действия
- в) автоматические, механизированные, ручные
- г) транспортные средства для горизонтального, вертикального (лифты, элеваторы и т. д.) и смешанного (краны и др.) перемещения

109. Назовите основные направления повышения качества и эффективности работы транспортного хозяйства.

- а) углубление предметной и функциональной специализации производства, развитие кооперирования
- б) повышение уровня автоматизации производства и управления
- в) сокращение среднего возраста транспортных средств и увеличение удельного веса прогрессивных транспортных средств
- г) все варианты верны

110. Назовите функции энергетической службы предприятия.

- а) механизация и автоматизация транспортных и погрузо-разгрузочных операций
- б) планирование потребности во всех видах энергии и энергоносителей, составление энергетического баланса предприятия
- в) обеспечение снижения себестоимости транспортных операций и роста производительности труда транспортных рабочих
- г) все варианты верны

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Методы принятия управленческих решений : учеб. пособие / П.В. Иванов [и др.] ; под ред. П.В. Иванова. — Ростов н/Д : Феникс, 2014. — 413 с.
2. Глухов, В.В. Производственный менеджмент: анатомия резервов : Lean production : учеб. пособие / В.В. Глухов, Е.С. Балашова. — СПб. : Лань, 2008. — 351 с.
3. Горелик, О.М. Производственный менеджмент: принятие и реализация управленческих решений : учеб. пособие для студ. вузов, обуч. по спец. 351400 «Прикладная информатика (по областям)» и др. междисциплинар. спец. / О.М. Горелик. — 2-е изд., стер. — М. : Кнорус, 2011. — 270 с.
4. Мизюн, В.А. Интеллектуальное управление производственными системами и процессами: принципы организации и инструменты / В.А. Мизюн. — Самара : СНЦ РАН, 2012. — 213 с.
5. Малюк, В.И. Производственный менеджмент : учеб. пособие для студ. вузов, обуч. по спец. 080502 «Экономика и управление на предприятии машиностроения» / В.И. Малюк, А.М. Немчин. — СПб. : Питер, 2008. — 277 с.
6. Иванова, И.А. Менеджмент : учеб. пособие / И.А. Иванова. — 3-е изд. — М. : РИОР, 2011. — 128 с.
7. Организация производства и управление предприятием : учеб. для вузов / О. Г. Туровец [и др.] ; под ред. О.Г. Туровца. — 2-е изд. — М. : ИНФРА-М, 2009. — 544 с.
8. Радченко, Л.А. Организация производства на предприятиях общественного питания : учеб. для студентов образоват. учреждений сред. проф. образования / Л.А. Радченко. — 11-е изд., испр. и доп. — Ростов н/Д : Феникс, 2011. — 374 с.
9. Организация производства на предприятиях общественного питания : учеб. для вузов / И.Р. Смирнова [и др.]. — СПб. : Троицкий мост, 2011. — 232 с.
10. Планирование на предприятии (организации) : учеб. пособие для студентов вузов, обуч. по специальности «Экономика и управление на предприятии (по отраслям)» / Е.С. Вайс [и др.]. — 5-е изд., стер. — М. : Кнорус, 2012. — 336 с.

11. Зарецкий, А.Д. Промышленные технологии и инновации : учеб. для вузов, обуч. по направлению 222000.62 «Инноватика» / А.Д. Зарецкий, Т.Е. Иванова. – СПб. : Питер, 2014. – 480 с.
12. Казанцев, А.А. Расширение проблематики безопасности в политике России: секьюритизация, биополитика и новые административные практики : монография / А.А. Казанцев. – М. : Проспект, 2011. – 195 с.
13. Самойлович, В.Г. Организация производства и менеджмент : учеб. для вузов / В.Г. Самойлович. – М. : Академия, 2008. – 336 с.
14. Петин, Ю.П. Техническая эксплуатация автомобилей : учеб.-метод. пособие по курсовому проектированию / Ю.П. Петин, Е.Е. Андреева. – Тольятти : Изд-во ТГУ, 2013. – 116 с.
15. Юрков, Н.К. Технология производства электронных средств : учеб. для вузов / Н.К. Юрков. – 2-е изд., испр. и доп. – СПб. : Лань, 2014. – 474 с.
16. Ротер, М. Тойота Ката: лидерство, менеджмент и развитие сотрудников для достижения выдающихся результатов / М. Ротер ; [пер. с англ. М. Самсонова]. – СПб. : Питер, 2014. – 336 с.
17. Байтасов, Р.Р. Управление персоналом : конспект лекций / Р.Р. Байтасов. – Ростов н/Д : Феникс, 2014. – 351 с.
18. Чечевицына, Л.Н. Экономика организации : учеб. пособие для студентов образоват. учреждений сред. проф. образования / Л.Н. Чечевицына, Е.В. Чечевицына. – Ростов н/Д : Феникс, 2013. – 382 с.

Глоссарий

Антикризисное управление – управление по новым инновационным, наиболее приемлемым и эффективным для данных целей, структуры и ситуации принципам, методам и моделям управления, учитывающим экономические законы, законы предприятия и научные подходы, исключающим кризисное состояние предприятия.

Дифференциация – состояние разделенности на части: горизонтальная (число единиц одного уровня) и вертикальная (число уровней подчинения).

Инновация – конечный результат внедрения новшества с целью изменения объекта управления и получения экономического, социального, экологического, научно-технического или другого вида эффекта.

Капитальный ремонт – замена и восстановление всех изношенных деталей и узлов, регулирование механизмов и испытание под нагрузкой, как правило, полная разборка всего агрегата.

Качество системы управления промышленным предприятием – комплексный показатель, определяющий прогрессивность факторов.

Комбинирование – форма организации производственного процесса, связанная с полным использованием как первичных, так и вторичных выходов процесса с целью комплексного, эффективного потребления исходных ресурсов.

Кооперирование – форма организации производства, при использовании которой предприятие налаживает производственные связи с другими предприятиями, передавая им исполнение непрофильных функций, тем самым концентрируя имеющиеся ресурсы на развитии своих ключевых компетенций.

Математическое обеспечение – экономико-математические методы и алгоритмы для нормативно-плановых расчетов, построения графиков и др.

Методы управления – совокупность приемов и способов воздействия на управляемый объект для достижения поставленных организацией целей.

Новшество – оформленный результат фундаментальных, прикладных исследований, разработок или экспериментальных работ в какой-либо сфере деятельности по повышению ее эффективности.

Предмет труда – природное вещество, вещь или комплекс вещей, на которые человек воздействует в производственном процессе с целью придания им свойств, способных удовлетворить его актуальные потребности.

Принцип декомпозиции – каждый процесс может быть представлен набором иерархически выстроенных элементов. В соответствии с этим принципом процесс необходимо детализировать на составляющие элементы.

Принцип сфокусированности – для разработки модели необходимо абстрагироваться от множества параметров процесса и сфокусироваться на ключевых аспектах. Для каждой модели эти аспекты разные.

Производственная система – большая искусственная открытая развивающаяся социально-экономическая система, основной целью которой является удовлетворение через результаты своей производственной деятельности актуальных потребностей общества или целевых групп потребителей.

Производственный менеджмент – наука и практика эффективного управления процессами преобразования исходных ресурсов всех видов в готовые товарные продукты и услуги.

Производство – вид человеческой деятельности, направленный на создание продуктов и услуг, удовлетворяющих актуальные потребности населения или целевых групп.

Труд – совокупность физических и интеллектуальных данных человека, которые могут быть применены в производстве.

Реструктуризация – реформирование находящегося в кризисном состоянии предприятия, осуществляемое им самостоятельно, изнутри, по собственной инициативе, самообеспечением.

Реформирование предприятия – диагностика структуры и всех направлений деятельности с целью разработки комплексной программы его развития и функционирования, ориентированной на повышение конкурентоспособности, эффективности и финансовой устойчивости предприятия.

Синергия – эффект, образуемый в процессе функционирования системы, отличный от суммы эффектов его элементов, действующих обособленно.

Система – совокупность избирательно вовлеченных (взаимосвязанных) элементов, взаимодействующих для достижения заданного полезного результата.

Система планово-предупредительных ремонтов (ППР) – совокупность различного вида работ по техническому уходу и ремонту оборудования, проводимых по заранее составленному плану с целью обеспечения наиболее эффективной эксплуатации оборудования.

Специализация – разделение труда в управлении производственными системами, включая распределение официальных обязанностей среди множества должностей.

Средние ремонты – частичная разборка агрегата, замена до 20 % отдельных деталей, регулирование и испытание под нагрузкой.

Средства труда – вещь или совокупность вещей, с помощью которых человек в процессе производства воздействует на предметы труда с целью придания им свойств, способных удовлетворить его актуальные потребности.

Структура системы (от лат. «structure» – строение, расположение, порядок) – совокупность образующих систему элементов и устойчивых связей между ними. Структура системы отражает наиболее существенные связи между подсистемами и элементами, которые слабо зависят от изменений во внешней среде и тем самым обеспечивают существование системы и сохранение ее целостности и основных свойств.

Структура управления промышленным предприятием – упорядоченная совокупность взаимосвязанных элементов, находящихся между собой в устойчивых отношениях, обеспечивающих их развитие и функционирование как единого целого.

Текущие ремонты – предусматривают замену и восстановление только отдельных изношенных деталей, регулирование механизмов, выверку координат и т. п. и выполняются, как правило, без разборки агрегата.

Функция – выполнение конкретных операций по решению определенных управленческих задач.

Эмерджентность – свойство системы приобретать новые возможности, отсутствующие у ее элементов.