

Министерство образования Российской Федерации  
Международная академия науки и практики организации  
производства  
Владимирский государственный университет

**Серия «Экономика городского хозяйства»**

В.Г. СМИРНОВ

# Организация деятельности предприятий (фирм)

Учебное пособие

Владимир 2003

ББК 65.9.(2)29

С 50

Рецензенты:

Заслуженный экономист Российской Федерации,  
начальник экономического управления администрации  
Владимирской области кандидат экономических наук

*В.А. Кретинин.*

Зав. кафедрой Владимирского института бизнеса,  
доктор педагогических наук, профессор

*Л.К. Фортова*

Печатается по решению редакционно-издательского совета  
Владимирского государственного университета.

**Смирнов В.Г.**

С. 50 Организация деятельности предприятий (фирм): Учеб. пособие/  
Владим. гос. ун-т. Владимир, 2003. 120 с.

Предназначено для студентов специальности 060815 «Экономика и управление на предприятиях городского хозяйства» дневной и заочной форм обучения, изучающих дисциплину «Организация деятельности предприятий (фирм)».

Может быть использовано для студентов других специальностей, в программе изучения которых рассматриваются вопросы, связанные с организацией различных видов деятельности.

Ил. 8. Табл. 5. Библиогр.:31 назв.

ББК 65.9.(2)29

ISBN 5-89368-403-6

© Владимирский государственный  
университет, 2003

## ОГЛАВЛЕНИЕ

<b>Введение</b> .....	5
<b>1. Научные основы организации производства</b> .....	7
1.1. Сущность организации производства.....	9
1.2. Организация производства как самостоятельная область знания....	11
1.3. Закономерности организации производства на предприятии .....	
<b>2. История развития организации и управления производством</b> ...	
2.1. Теория организации и управления производством до начала научно-технической революции .....	
2.2. Теория организации и управления производством в период научно-технической революции .....	
2.3. Создание новой организации и планирования производства К. Марксом и Ф. Энгельсом .....	
2.4. Роль В.И. Ленина в развитии теории и практики организации и планирования социалистического производства .....	
2.5. Этапы развития теории и практики организации и планирования социалистического промышленного производства .....	
2.6. Вклад отечественных ученых и производственников в развитие теории и практики организации производства .....	
2.7. Предприятие как организационная система .....	
<b>3. Организация производственного процесса во времени</b> .....	
3.1. Понятие о производственном процессе и его состав .....	
3.2. Принципы организации производственного процесса во времени ..	
3.3. Автоматизация производства .....	
<b>4. Организация производственного процесса в пространстве</b> .....	
4.1. Производственная структура и определяющие ее факторы .....	
4.2. Состав основных и вспомогательных цехов и обслуживающих хозяйств предприятия .....	
4.3. Специализация цехов и участков .....	
4.4. Генеральный план предприятия .....	
<b>5. Типы производства</b> .....	
5.1. Понятие типа производства .....	
5.2. Характеристики различных типов производства .....	
<b>6. Непоточные методы организации производства</b> .....	
6.1. Методы организации производства .....	
6.2. Технологическая форма организации производств .....	
6.3. Основы организации предметно-замкнутых участков .....	
6.4. Предметно-групповая и смешанная формы организации непоточного производства .....	
<b>7. Организация подготовки производства на предприятии. Со-</b>	

<b>держание и задачи комплексной подготовки производства .....</b>	
<b>8. Организация конструкторской подготовки производства .....</b>	
8.1. Задачи, этапы и требования, предъявляемые к конструкторской подготовке производства .....	
8.2. Экспериментальная база конструкторской подготовки производства .....	
8.3. Организация чертежного хозяйства. Кодирование конструкторской документации .....	
8.4. Повышение технико-экономического уровня создаваемых конструкций изделий	
<b>9. Организация технологической подготовки производства .....</b>	
9.1. Содержание, задачи, основные этапы и системы управления технологической подготовкой производства .....	
9.2. Обеспечение технологичности конструкции изделий .....	
9.3. Разработка технологических процессов .....	
9.4. Проектирование и изготовление технологического оснащения .....	
<b>10. Функционально-стоимостной анализ проектируемых и выпускаемых изделий .....</b>	
<b>11. Организационно-плановая подготовка создания и освоения новых изделий .....</b>	
11.1. Задачи и этапы организационно-плановой подготовки производства .....	
11.2. Организация перехода на выпуск новой продукции .....	
11.3. Задачи и нормативы планирования подготовки производства .....	
<b>12. Организация производственного диспетчирования .....</b>	
12.1. Сущность и задачи диспетчирования производства .....	
12.2. Организация работы аппарата общезаводской диспетчерской службы .....	
12.3. Организация работ цехового аппарата диспетчерской службы .....	
<b>13. Совершенствование организации производства .....</b>	
13.1. Организационные резервы развития производства .....	
13.2. Исследование состояния организации производства .....	
13.3. Разработка плана совершенствования организации производства на предприятии .....	
13.4. Внедрение процесса организации на предприятиях .....	
Приложение 1 История вопроса научной организации труда и управления .....	
<b>Заключение .....</b>	
<b>Список использованной и рекомендуемой литературы.....</b>	

## **ВВЕДЕНИЕ**

Переход к рыночным отношениям обуславливает необходимость совершенствовании организации производства в низовом звене народного хозяйства – на предприятии. Специалисты в области экономики и управления предприятиями должны уметь квалифицированно подходить к решению задач диагностики существующего состояния организации производства в объединениях и организациях промышленности, разрабатывать пути ее совершенствования в конкретных производственно-технических условиях, уметь экономически оценивать значение организационных усовершенствований.

Организация производства на предприятиях охватывает значительный комплекс задач организационного, технического и экономического характера: выбор и обоснование производственной структуры предприятия, проектирование и обеспечение взаимоувязанного функционирования всех составляющих единого производственного процесса, проектирование и осуществление на практике организации работы подразделений производственной инфраструктуры предприятия, гармоничное сочетание элементов производственного процесса во времени, организация труда работающих, сочетание рациональных организационных форм и экономических методов ведения производства, разработка системы взаимодействия производственных подразделений и формирование структуры управления предприятием, объединением.

Организация производства не остается неизменной с течением времени. Развитие науки и техники изменяет техническую основу производства, культурно-технический уровень работников, масштабы производства, характер кооперации труда и через нее влияет на формы и методы организации производства.

В связи с переходом к рыночной экономике выдвигается требование последовательной отработки хозяйственного механизма, поиска эффективных форм и методов организации производства.

Предметом изучения дисциплины «Организация производства» являются закономерности организации производственных систем и процессов на промышленных предприятиях и разработанные на их основе рациональные формы и методы осуществления производственных процессов

выпуска конкурентоспособной продукции при наиболее экономном использовании трудовых, материальных и финансовых ресурсов.

Тесно примыкает к организации производства целая серия наук: «Менеджмент», «Экономика предприятия», «Планирование на предприятии», «Анализ производственно-хозяйственной деятельности» и др.

Организация производства учитывает и отражает состояние экономики производства и управления производством, использует ряд принципов и категорий этих наук при построении производственных систем и обеспечении их функционирования.

Цель выпуска данного пособия – помочь овладеть будущим экономистам-менеджерам знаниями в области организации промышленного производства, достаточными для квалификационного решения задач, возникающих в процессе работы у руководителя среднего звена и работника специальных подразделений; привить специалистам навыки проектирования организации производства и деятельности по организационному совершенствованию в объединениях и на предприятиях промышленности; научить студента решать во взаимосвязи задачи совершенствования организации производства и использования экономических методов для повышения экономической и социальной эффективности производственной деятельности объединений и предприятий.

# 1. НАУЧНЫЕ ОСНОВЫ ОРГАНИЗАЦИИ ПРОИЗВОДСТВА

## 1.1. Сущность организации производства

Термин «организация» образован от французского слова “*organization*” и означает устройство, сочетание кого-либо или чего-либо в единое целое. Организация предполагает внутреннюю упорядоченность частей целого как средство достижения желаемого результата [12, 13].

В материальном производстве выделяются две стороны: производительные силы и производственные отношения, образующие в своем единстве способ производства данного общества (рис.1).

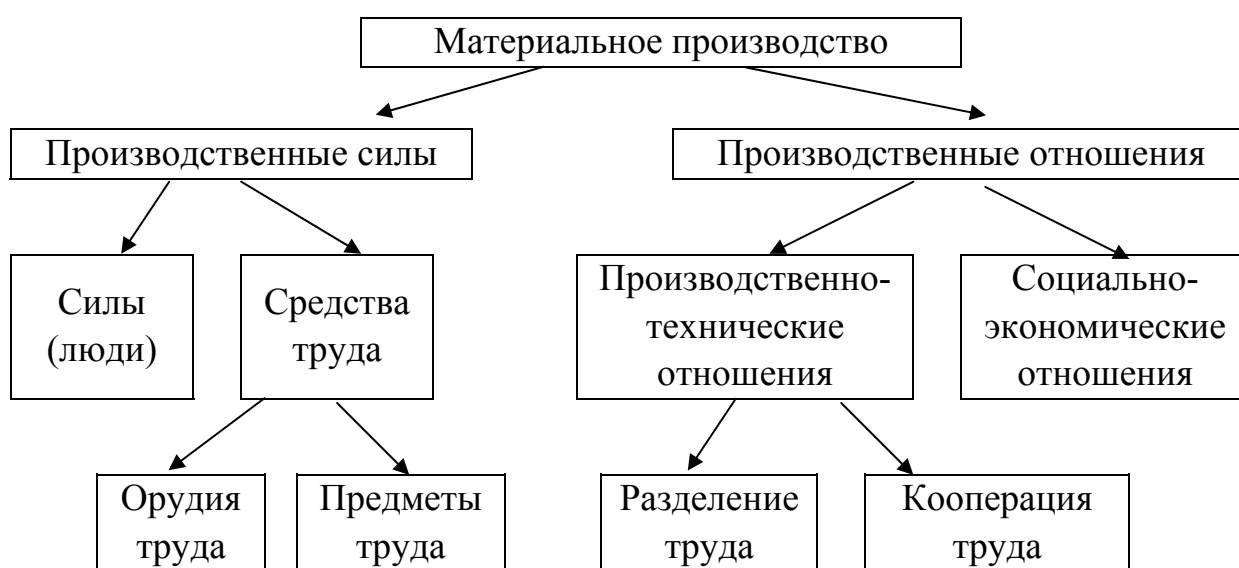


Рис. 1. Структура материального производства

*Производительные силы* – это силы и средства, участвующие в общественном производстве. Главный элемент производительных сил – люди, трудящиеся. Они приводят в движение средства производства, создают орудия и предметы труда, совершенствуют их.

Человек - личный фактор производства, орудия и предмет труда – вещественные факторы. Для того чтобы все факторы производства могли функционировать в едином производственном процессе, их необходимо объединить.

Организация производства и выполняет свою первую системообразующую функцию, соединяя личные и вещественные факторы производства в единый производственный процесс.

*Производственные отношения* – это отношения между людьми в процессе производства и распределения, материальных благ. Они развиваются под влиянием производительных сил, но и сами оказывают активное влияние на них, ускоряя или замедляя рост производства, технический прогресс.

Производственные отношения образуют сложную систему, включающую производственно-технические и социально-экономические отношения. Производственно-технические отношения выступают как отношения по поводу совместного труда участников процесса производства. Основой этих отношений являются разделение и кооперация труда, которые ведут к обособлению отдельных видов работ, бригад, цехов и обуславливают необходимость налаживания между ними производственных связей.

Следующая функция организации производства – установление между отдельными исполнителями и производственными подразделениями разнообразных связей, обеспечивающих совместную деятельность людей, участвующих в едином процессе производства.

Социально-экономические отношения выражают отношения между людьми, определяемые характером и формой общественного присвоения средств производства, отношениями собственности. Социально-экономические отношения являются важным элементом создания единства экономических интересов общества, коллектива и отдельных работников в достижении наивысшей эффективности производства. Организация производства реализует при этом свою третью функцию - создание организационных условий, обеспечивающих взаимодействие на экономической основе всех производственных звеньев как единой производственно-технической системы.

Наконец, можно выделить и четвертую функцию, которая призвана решать задачи создания условий для повышения уровня трудовой жизни работников, постоянного профессионального и социально-культурного саморазвития и самосовершенствования трудовых ресурсов предприятия.

Таким образом, сущность организации производства состоит в объединении и обеспечении взаимодействия личных и вещественных элементов производства, установлении необходимых связей и согласованных действий участников производственного процесса, в создании организаци-



онных условий для реализации экономических интересов и социальных потребностей работников на производственном предприятии [12, 13].

## **1.2. Организация производства как самостоятельная область знания**

Организация производства представляет собой самостоятельную научную дисциплину. Она имеет свой предмет исследования, теорию и особый понятийный аппарат, изучает определенный, присущий данной науке круг закономерностей и принципов.

Предмет науки определяет, чем занимается данная наука, какие явления объективной действительности она изучает. Объективной основой организации производства служат отношения, возникающие в сфере производства материальных благ на уровне низового звена промышленности – предприятия. В ходе формирования и функционирования процесса материального производства проявляются следующие типы отношений, которые являются отношениями организации производства:

- чисто технические отношения, выражающие формы объединения людей и вещественных факторов производства;
- отношения между людьми, возникающие по поводу совместного труда участников производственного процесса;
- отношения, обеспечивающие связи между технической стороной производительных сил и отношениями собственности;
- отношение, характеризующее взаимозависимость вещественных, энергетических и профессиональных ресурсов предприятия [12, 13].

*Предметом организации производства как науки* следует считать изучение отношений организации производства в сфере производства материальных благ.

Теория, в том числе теория организации производства, устанавливает законы и закономерности протекания процессов или развития явлений, изучаемых конкретной наукой.

Закон характеризует устойчивую внутреннюю связь и существенную взаимообусловленность каких-либо явлений объективной действительности.

Закономерностью обычно называют устойчивую причинно-следственную повторяемость и последовательность в явлениях. Закономерности отвечают и соответствуют законам. *Содержанием организации производства как науки* являются установление причинно-следственных

связей и закономерностей, присущих организации производства в целях определения и реализации на практике эффективных организационных форм, методов и условий.

Организация производства, как и любая другая наука, опирается на определенную группу законов и соответствующие им закономерности.

В теории организации производства определены принципы организации производства, представляющие собой исходные положения, на основе которых осуществляется построение, функционирование и развитие производственных систем и их отдельных подсистем. Наука организации производства изучает:

- предмет науки организации производства,
- место организации производства в системе наук,
- систему законов, закономерностей и принципов организации производства,
- системную концепцию организации производства;
- формы и методы организации производства;
- развитие организации производства;
- теории и методы определения экономической эффективности организации производства;
- формы и методы реализации научных разработок в производстве [12, 13].

### **1.3. Закономерности организации производства на предприятии**

Организации производства на предприятиях присущи определенные закономерности:

1. Соответствие организации производства ее целям. Эта закономерность предопределяет методические подходы по формированию организации производства с учетом требований наиболее полного использования ресурсов, усиление творческого характера труда, создание организационных условий для реализации материальной заинтересованности трудящихся в результатах производства, которые отражают основные цели организации. Достижение намеченных целей обеспечивается решением соответствующих этим целям организационных задач. Характер таких задач весьма разнообразен и определяется особенностями объекта организации.

2. Соответствие форм и методов организации производства характеристикам его материально-технического базиса. Содержание организации

производства должно определяться особенностями и уровнем развития техники и технологии. Названная закономерность предполагает необходимость обеспечения адекватности состояния и уровня организации производства постоянно изменяющемуся под влиянием научно-технического прогресса материальному базису производства.

3. Соответствие организации производства конкретным производственно-техническим условиям и экономическим требованиям производства. Организация производства должна также адаптироваться к меняющимся экономическим условиям. Передача предприятий в собственность коллективов, внедрение арендных отношений, хозяйственного расчета определяют необходимость использования таких организационных форм, которые создавали бы необходимые предпосылки для реализации экономических методов ведения производства.

Переход к работе в условиях рыночной экономики также предъявляет ряд новых требований к организации производства. Организация производства должна стать более гибкой, эластичной, способной быстро с минимальными затратами перестраиваться на выпуск продукции, необходимой потребителю, она в большей степени должна быть сориентирована на повышение качества.

4. Комплексность организации производства предполагает необходимость рассмотрения всех производственных процессов, протекающих на предприятии, во взаимосвязи как единое интегрированное целое. Интегрируются основные производственные процессы, процессы технического обслуживания и материального обеспечения.

5. Непрерывное улучшение организации производства. Эта закономерность предъявляет требование перехода от поэтапного к постоянному (текущему) совершенствованию организации производства. В связи с этим в системе управления предприятием появляется новая самостоятельная функция постоянного организационного совершенствования производства. Изменение в существующую организацию производства должны вноситься непрерывно по мере изменения технического базиса производства, характера выпускаемой продукции, состава и квалификации кадров, а также как результат поиска новых, прогрессивных форм и методов организации и управления производством.

6. Соответствие форм и методов организации производства требованиям повышения содержательности труда рабочих, расширение их трудовых функций, обеспечение привлекательности труда.

7. Взаимное соответствие структуры системы управления и характеристик организации производства. Данная закономерность обуславливает необходимость постоянной работы по поддержанию этого соответствия. Производственная структура объединений и предприятий, методы организации производственных процессов находятся в постоянном движении. В большинстве случаев эти изменения требуют перемен в системе управления, в ее структуре.

В передовых отраслях машиностроения осуществляется переориентация производственной структуры с производственных процессов на продукт, что ведет к созданию предметно-замкнутых цехов и участков, производств по выпуску определенных изделий.

8. Участие трудящихся в работе по организации производства на предприятиях и в объединениях. Практические шаги в этом направлении предпринимаются на основе введения новых отношений собственности, расширения внутрипроизводственного хозяйственного расчета, перехода к самоуправлению в трудовых коллективах. В то же время реальное участие рабочих в организации производства предполагает передачу ряда управленческих прав низовому коллективу - цеху, участку, бригаде [12, 13].

### **Вопросы и задания для повторения**

1. Сформулируйте определение понятия «организация» и «организация производства».
2. Изложите структуру материального производства.
3. Назовите состав производительных сил.
4. Назовите состав производственных отношений.
5. Перечислите функции организации производства.
6. Сформулируйте предмет науки организации производства.
7. Сформулируйте закономерности организации производства.
8. Назовите объекты изучения предмета «Организация производства».

## **2. ИСТОРИЯ РАЗВИТИЯ ОРГАНИЗАЦИИ И УПРАВЛЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВОМ**

### **2.1. Теория организации и управления производством до начала научно-технической революции**

Впервые применил систему управления предприятием Ричард Аркрайд (1732 – 1792 гг.) – английский текстильный фабрикант. Он установил

для рабочих «фабричный кодекс», согласно которому рабочие должны были работать строго по расписанию. За каждое отклонение от этого расписания рабочие штрафовались. Величина штрафа зависела от величины отклонения [16].

Возникновение науки управления связывают с именем американского инженера Ф.У. Тейлора (1856 – 1915 гг.), который еще в конце XIX в. начал заниматься научной организацией труда рабочих. Основные положения его теории изложены в работах «Управление фабрикой» (1903 г.) и «Принципы научного управления» (1911 г.).

Основные положения его теории заключаются в следующем:

- замена традиционных рутинных методов работы научными, основанными на глубоком изучении каждого элемента работы и отборе наиболее производительных;
- отбор наиболее физически сильных рабочих, лучше приспособленных к выполнению соответствующей работы;
- обучение и тренировка рабочих научным методам труда и установление по их производительности (выработке) норм, по которым должны работать все рабочие;
- сотрудничество между администрацией и рабочими в практической реализации его системы в организации труда;
- отделение функций и ответственности по руководству и подготовке работ от их непосредственного выполнения.

Следующими были системы А. Файоля (1841 – 1925 гг.) и Г. Эмерсона.

А. Файоль разработал общий подход к анализу деятельности администрации и сформулировал некоторые строго обязательные принципы администрирования. «Управлять, - утверждал Файоль, – значит вести предприятие к его цели, извлекая максимальные возможности из всех имеющихся в распоряжении ресурсов». А. Файоль выделил 5 элементов административной функции: предвидение, планирование, организацию, координирование, контроль. Он также установил 14 принципов организации любой административной деятельности. Г. Эмерсон в работе «Двенадцать принципов производительности» (1911 г.) обосновал следующие принципы управления любой организацией:

- точность формулирования целей,

- подход с позиции здравого смысла к анализу каждого нового процесса с учетом перспективных целей;
- компетентность консультаций;
- дисциплина;
- диспетчирование (координация и контроль);
- составление стандартных писем, инструкций, обеспечивающих четкое выполнение правильных организационных работ;
- вознаграждение за производительность и другие.

Он впервые отметил необходимость комплексного подхода к решению сложных задач организации и управления производством с учетом их эффективности (понятие, введенное им впервые), под которой он понимал максимально выгодное соотношение между затратами и результатами.

Дальнейшее развитие системы Ф. Тейлора было сделано известным промышленником по производству автомобилей Генри Фордом старшим (1863 – 1947 гг.). Форд любую работу дробил на мелкие операции. Это давало возможность использовать малоквалифицированный, т.е. низкооплачиваемый труд рабочих и добиваться снижения норм времени на операции, высокой скорости работы конвейера, что в итоге приводило к снижению затрат на производстве [16].

## **2.2. Теория организации и управления производством в период научно-технической революции**

В период научно-технической революции появилось много школ, концепций, течений, которые можно объединить в следующие научные школы.

1. Школа научного менеджизма (менеджмента).
2. Школа человеческих отношений.
3. Эмпирическая.
4. Школа социальных систем.
5. Новая школа.
6. Ситуационная школа [16].

К школе научного менеджизма относятся исследования А. Гьюлика, Л. Урвика, М. Вебера. Первые два ученых в книге «Доклады по вопросам науки администрации» (1937 г.) развили и углубили основные принципы А. Файоля. Ими разработаны следующие принципы построения формальной организации:

- соответствие людей структуре организации, а не наоборот;
- сопоставимость прав и ответственности руководителей,
- специализация управленческих работников;
- определенность: для каждого работника должны быть письменно определены права, обязанности, ответственность и взаимоотношения с другими лицами.

Немецкий социолог М. Вебер развивал теорию «идеального типа административной организации». Он считал человеческий фактор организационно неполноценным, так как поведение людей не всегда логично, рационально и однозначно; в то же время он признавал, что без этого фактора невозможна никакая организация. Он предлагал разработать формализованные стандарты, систему норм организации, которые сводили бы проявление индивидуальных различий к минимуму. Только такая бюрократическая организация будет, по мнению Вебера, отличаться устойчивостью, единством целей и эффективностью.

Родоначальником школы человеческих отношений считается Э.Мэйо, который в результате экспериментов с группами рабочих, продолжавшихся с 1927 по 1939 гг. пришел к выводу, что производительность труда рабочих существенно зависит от психологического и социального климата на предприятии.

Представителями эмпирической школы являлись крупные менеджеры, президенты, вице-президенты компаний, лица, непосредственно связанные с практикой управления предприятием. Они считали, что основная задача в области управления – сбор и обобщение материалов практики и разработка на этой основе рекомендаций управляющим. Они утверждали, что труд по управлению есть самостоятельный специфический труд, превращающийся в общую профессию; что современный управляющий должен быть не только специалистом технического или гуманитарного профиля, но он должен также владеть общими научно обоснованными и проверенными на практике методами и приемами управления.

В школе социальных систем, (исследователи Д. Марч, Г. Саймон, А.Этциони и другие) рассматривали организации как сложный комплекс взаимодействующих факторов, а человека в организации как один из факторов, считая, что потребности человека и потребности организации не совпадают. Потребности человека рассматриваются в виде иерархии потребностей. Как только индивид удовлетворит свои потребности одного уровня, он переходит к другим. Но так как природа организации ставит

преграды на этом пути, то неизбежен конфликт между человеком и организацией. Задача заключается в снижении силы и последствий конфликтов. Представители новой школы стремились внедрить в науку управления методы и аппарат точных наук, что обусловило возникновение науки кибернетики и теории исследования операций. Теория исследования операций была связана с построением математических моделей в управлении, что привело затем к формированию теории управления решениями, на основе которой возникла наука эконометрика.

Представители ситуационной школы претендовали на роль основной школы управления производством. Основным принципом этой теории является ориентация на конкретную хозяйственную ситуацию и выработку наиболее адекватного поведения организации. На основе этой теории организация рассматривается как сложная постоянно изменяющаяся система, для которой требуется систематическая разработка вариантов решения и применение наиболее эффективных из них в конкретных ситуациях [16].

### **2.3. Создание основ организации и планирования производства**

#### **К. Марксом и Ф. Энгельсом**

Функциональные основы научной организации управления и планирования социалистического производства были заложены в трудах К. Маркса и Ф. Энгельса. Глубокий анализ капиталистического производства позволил этим ученым установить общие основы организации производства, которые присущи и капиталистическому, и социалистическому обществу. Это, в первую очередь, относится к закону экономии времени, установленному К. Марксом. «К экономии времени сводится, в конечном счете, вся экономия». Он считал, что этот закон должен использоваться при оценке любых экономических, плановых, организационных и технических решений. Такое же значение имеет положение, высказанное К. Марксом об управлении. Он писал: «Всякий непосредственно общественный или совместный труд, осуществляемый в сравнительно крупном масштабе, нуждается в большей или в меньшей степени в управлении» [9]. Кроме этого им сформулированы принципы рациональной организации производственных процессов: пропорциональности; непрерывности и параллельности, которые обусловлены следующими положениями. В мануфактуре (в машинном производстве) в данное рабочее время должен быть достигнут данный результат. Лишь при этом условии различные дополняющие друг друга процессы труда могут совершаться непрерывно од-



ни рядом с другими во времени и в пространстве. Мануфактурное разделение труда создает прочные математические пропорции для количественных размеров этих органов, т.е. для относительного числа рабочих или относительной величины рабочих групп в каждой специальной функции. На этих положениях основывается организация производственного процесса во времени и в пространстве; выбор форм организации (создания) участков (предметных или технологических), поточных линий, а также вида движения партий деталей и изделий по рабочим местам: последовательный, параллельный, последовательно-параллельный [16].

#### **2.4. Роль В.И. Ленина в развитии теории и практики организации и планирования социалистического производства**

Важнейшее значение для развития производства имеет производительность труда. «Производительность труда – это в последнем счете самое важное, самое главное для победы нового общественного строя», - провозгласил В. И. Ленин [6]. Основными принципами научного управления и планирования социалистического хозяйства с точки зрения Ленина были следующие:

1. Единство практического и хозяйственного руководства, политический подход к решению хозяйственных вопросов. В.И. Ленин требовал полного подчинения всей деятельности аппарата управления политике партии, выступал как против недооценки хозяйственной работы, так и против увлечения одной лишь хозяйственной работой в ущерб политической работе.

2. Демократический централизм. Ленин считал, что построение социализма – есть построение централизованного планового хозяйства, что без планового начала и центрального руководства хозяйством невозможно успешное развитие социалистической экономики. В этом Ленин видел преимущество социалистического строя. При этом создается «возможность полного и беспрепятственного развития не только местных особенностей, но и местного почина, местной инициативы, разнообразия путей, принципов и средств движения к общей цели» [7].

3. Единоначалие в управлении производством и творческое участие в управлении широких масс трудящихся. В.И. Ленин писал, что интересы социализма требуют «...беспрекословного повиновения масс единой воле руководителей трудового процесса». Он писал, что единоначалие должно

совмещаться с коллегиальностью управления. Одновременно В.И. Ленин придавал большое значение участию масс в управлении.

4. Всемерное упрощение и удешевление административно-управленческого аппарата, повышение культуры управления. «Мы должны свести наш государственный аппарат до максимальной экономии. Мы должны изгнать из него все следы излишеств», - говорил В.И. Ленин [8].

5. Правильный подбор кадров хозяйственных руководителей и систематическая проверка исполнения. В.И. Ленин считал, что главное в организационной работе заключается в умении подбора и правильной расстановки управленческих кадров. Ленинский принцип подбора кадров состоит в том, чтобы подбирать кадры по политическим и деловым признакам с учетом их подготовки и способностей.

6. Осуществление учета и контроля. «Решающим является организация строжайшего и всенародного учета и контроля за производством и распределением продуктов».

7. Планирование в социалистическом хозяйстве. В декабре 1920 г. на VIII Всероссийском съезде Советов В.И. Ленин говорил: «...нельзя работать, не имея плана, рассчитанного на длительный период» [13]. Первым комплексным народнохозяйственным планом был план ГОЭЛРО, который В.И. Ленин считал второй программой партии [16].

## **2.5. Этапы развития теории и практики организации и планирования социалистического промышленного производства**

Сразу после Великой Октябрьской Социалистической революции участие рабочих в управлении предприятиями осуществлялось через рабочий контроль под руководством Всероссийского Совета рабочего контроля (ВСРК). Рабочий контроль был школой, где рабочие обучались непосредственному управлению производством. Весь процесс развития теории и практики организации и планирования социалистического промышленного производства можно с определенной долей условности разделить на следующие этапы:

**Первый этап** планирования. Первым хозяйственным аппаратом управления советского государства стал Высший совет народного хозяйства (ВСНХ), организованный в декабре 1917 г. Он через систему главков (главных управлений) осуществлял планирование подчиненных ему заводов. Из главка поступали на заводы планы производства, снабжения и реализации продукции.

**Второй этап.** В 1919 г. органы хозяйственного руководства стали переходить к планам нескольких заводов, в которых отдельные планируемые показатели увязывались между собой.

**Третий этап.** В марте 1920 г. на IX съезде партии была сформулирована директива о составлении единого хозяйственного народного плана, в основу которого был положен план ГОЭЛРО. В феврале 1921 г. была создана госплановая комиссия, на которую была возложена разработка хозяйственного общегосударственного плана. В этом же году была создана система плановых органов во всех звеньях государственного управления. На заводах и в цехах стали создаваться плановые ячейки. Плановые показатели определялись корректировкой учетно-статистических материалов.

**Четвертый этап.** На XX съезде партии было принято решение о переходе к новой экономической политике (НЭП). Она стала осуществлять перевод предприятий на хозяйственный расчет, что оказало существенное влияние на улучшение качества заводского планирования.

**Пятый этап.** С 1923-24 гг. на машиностроительных заводах начинается планирование себестоимости продукции, прибыли и накоплений.

**Шестой этап.** В декабре 1925 г. на XIV съезде партии было принято решение о переводе страны на путь социалистической индустриализации. Стали разрабатываться годовые контрольные цифры по основным отраслям народного хозяйства, которые доводились до предприятий. Впервые контрольные цифры были утверждены партией и правительством в 1927 г.

**Седьмой этап.** В декабре 1927 г. на XV съезде партии была составлена директива о первом пятилетнем плане развития народного хозяйства СССР, который был принят в апреле 1929 г.

**Восьмой этап.** С 1928 г. на заводах стали разрабатываться встречные планы, возникшие как одна из форм социалистического соревнования.

**Девятый этап.** В 1931-1939 гг. на ленинградских заводах «Светлана» и «Северный кабель» стали впервые вместо промышленных финансовых планов разрабатывать технические промышленные финансовые планы, представляющие собой более прогрессивную форму заводского планирования.

**Десятый этап.** Для любого планирования требуются соответствующие нормы, так как без норм невозможно планирование хозяйства. Особенно остро вопрос о технических нормах времени стал в связи с развитием стахановского движения (1935 г.) На декабрьском пленуме ВКП(б) резкой критике была подвергнута практика технического норми-

рования до-стахановского периода, когда преобладали опытно-статистические нормы.

**Одиннадцатый этап.** Во время Великой Отечественной войны особое значение приобрели оперативно-производственное планирование, оперативная подготовка производства для выполнения планов и диспетчирования производства. Массовый выпуск многих видов военной продукции и использование поточных методов производства обусловили переход от сменных планов к почасовым графикам и почасовому учету выполнения плана, так как сменные планы не обеспечивали своевременной ликвидации возникающих неполадок. Возросла роль заделов, необходимых для обеспечения ритмичного выпуска продукции, стали применяться стандарт-планы (планы-шаблоны) работы поточных линий и участков.

**Двенадцатый этап.** В послевоенный период получило распространение создание предметно-замкнутых участков, имеющих преимущество при серийном производстве. Развернулось социалистическое соревнование за сокращение производственного цикла и ускорение оборачиваемости оборотных средств. Началось широкое использование счетной (особенно счетно-перфорационной) техники и другой организационной техники (орг-техники).

**Тринадцатый этап.** В конце 1950-1960 гг. стали широко использоваться экономико-математические модели и электронно-вычислительная техника в управлении организацией и планировании производства.

**Четырнадцатый этап.** Большое внимание вопросам управления организации и планирования промышленного производства уделено в программе партии, принятой на XXVII съезде КПСС (1986 г.). В этой программе была поставлена задача достижения «высшего мирового уровня производительности общественного труда, качества продукции и эффективности производства, обеспечение оптимальной структуры и сбалансированности единого народнохозяйственного комплекса страны» [10].

**Пятнадцатый этап.** В основных направлениях экономического и социального развития СССР на 1985 - 1990 гг. и на период до 2000 г., принятых на XXVII съезде КПСС, указывается, что необходимо осуществлять дальнейшее совершенствование управления народным хозяйством, основанное на важнейших требованиях; совершенствовать организационную структуру управления на всех его уровнях и во всех звеньях; существенно упростить и удешевить аппарат управления, поднять роль основного про-

изводственного звена – научно-производственных и производственных объединений и предприятий, повысить научный уровень планирования, добиться того, чтобы задания плана основывались на достижениях научно-технического прогресса (НТП), на системе прогрессивных экономических нормативов; поднять роль учета [16].

## **2.6. Вклад отечественных ученых и производителей в развитие теории и практики организации производства**

После перехода страны к мирному строительству В.И. Ленин поставил задачу научной организации труда и управления. Для этого в качестве первого шага он предложил послать специалистов в командировку для обмена опытом. Выезжали для этой цели в заграничные командировки А.К. Гастев, П.М. Керженцев и другие [16].

Первые работы в области научной организации труда (НОТ) были посвящены рациональной организации рабочего места, совершенствованию управленческой деятельности, методов учета, улучшению внутризаводского планирования (см. приложение). В частности, А.К. Гастев и П.М. Керженцев внесли большой вклад в развитие организационной науки в прикладном плане, но в период сталинизма столь много обещающий процесс был прерван (организационная наука очнулась от потрясения лишь в 60-х г. XX в.) [1].

Но не только практическими работами определялся вклад отечественных ученых. Главная заслуга Российских исследователей – разработка фундаментальных методологических проблем теории организации. Одним из выдающихся ученых, внесших наиболее весомый вклад в разработку организационной науки, является А.А. Богданов (Малиновский) (1873 – 1928 гг.). Добытые и логично выстроенные знания по этим проблемам он изложил в фундаментальном труде «Тектология. Всеобщая организационная наука», первый том которого вышел в свет в 1921 г. [2].

Тектология Богданова – это общая теория организации и дезорганизации, наука об универсальных типах и закономерностях структурного преобразования любых систем, наука, объединяющая организационный опыт человечества, теория организационных систем, изучающая каждую из них с точки зрения отношений между ее частями, а также отношение системы как единого целого с внешней средой.

По мнению А.А. Богданова, предметом организационной науки должны стать общие организационные принципы и законы, в соответствии с ко-

торыми протекают процессы организации во всех сферах органического и неорганического мира, в работе стихийных сил и сознательной деятельности людей. Они действуют в технике (организация вещей), экономике (организация людей), идеологии (организация идей) [1].

Анализирую сущность организации, А.А. Богданов высказал идею о необходимости системного подхода к ее изучению, дал характеристику соотношения системы и ее элементов, показав, что организационная целое превосходит простую сумму его частей.

А.А. Богданов выявил и сформулировал два ведущих закона, которые определяют функционирование и развитие организационных систем. Формулировка первого, по мнению А.А. Богданова, отражает организационный и дезорганизационный опыт развития. Этот закон, по его утверждению, относится ко всем системам.

Считая организацию сущностью живой и неживой природы, Богданов любую деятельность сводил, в конечном счете, к организационной. «Природа – великий первый организатор, - писал он, – и сам человек – лишь одно из ее организованных произведений» [17]. По его мнению, у человечества нет иной деятельности, кроме организационной, нет иных задач, иных точек зрения на жизнь и мир, кроме организационных [2].

В конце 20-х гг. и в начале 30-х гг. появились первые научные работы по организации производственного процесса во времени. К наиболее интересным и значимым относятся работы профессора О.И. Непорента. Начиная с середины 30-х г., появилось много работ по оперативно-календарному планированию и методике расчета календарно-плановых нормативов, среди которых можно назвать работы П.В. Крепиша, А.В. Темкина, Т.Г. Татевосова, Г.В. Теплова и других. Первая в мире работа по экономико-математическим методам была опубликована профессором Ленинградского государственного университета, лауреатом Ленинской и Нобелевской премий Л.В. Кантаровичем в 1939 г. под названием «Математические методы организации и планирования производства». Практическое применение трудов осуществилось только в 60-х гг., когда появились электронные машины и на их базе стали создаваться автоматизированные системы управления предприятием (АСУП). Впервые АСУП была разработана в начале 60-х гг. институтом кибернетики АН УССР под руководством академика В.П. Глушкова для Львовского телевизионного завода. Весомый вклад в развитие организационного планирования и управления деятельностью промышленных предприятий внесли профес-

сора Ф.М. Русинов, С.Е. Каменицер, П.Н. Нестеров и другие. Дальнейшее развитие автоматизации производственных процессов описано в подразд. 3.4.

В настоящее время главный центр по совершенствованию организации производства функционирует в городе Воронеже. На базе Воронежского государственного технического университета (ВГТУ) создана и функционирует общественная Международная академия науки и практики организации производства (МАОП) и Российская ассоциация организаторов производства.

Президентом МАОП является заслуженный экономист Российской Федерации, д-р экон. наук, профессор, зав. кафедрой экономики, производственного менеджмента и организации машиностроительного производства данного университета О.Г. Туровец. Вице-президентами являются В.Б. Родинов – декан экономического факультета МАТИ, канд. экон. наук, доцент, В.Н. Попов – президент ФНПЦ ЗАО НПК (О) «Энергия», д-р экон. наук, профессор, ученый секретарь – И.Л. Борисенко – д-р экон. наук, профессор кафедры экономики, производственного менеджмента и организации машиностроительного производства ВГТУ.

Академия имеет более 20 региональных отделений на территории Российской Федерации и стран СНГ, издает журнал «Организатор производства», сборники научных трудов, проводит научно-практические конференции и симпозиумы, в том числе в электронном виде, конкурсы на лучшую НИР «Организатор производства», выпускает материалы конференций, организует проведение олимпиад студентов, пропагандирует данную дисциплину, прилагает много усилий для ее дальнейшего развития. Участники академии организовали издание учебника «Организация производства» и тем самым восполнили пробел в методической литературе по данной специальности.

## **2.7. Предприятие как организационная система**

Система – одно из основных понятий кибернетики. Под системой понимается упорядоченная совокупность взаимосвязанных элементов, обладающая существенными свойствами, отсутствующими у ее отдельных элементов. В сфере материального производства различные сочетания людей, орудий, средств труда, объединенных для выполнения определенных целей, образуют материальные производственные системы. Предприятия составляют сложную вероятностную динамическую систему, состоящую

из большого количества взаимосвязанных элементов (подсистем), находящихся в постоянном движении и изменении. В процессе производства такая система всегда взаимодействует с другими системами, каждое предприятие нижнего уровня является самостоятельной системой и одновременно входит в систему более высокого уровня. Различают простые и сложные системы. К первым относятся системы с наибольшим количеством элементов и несложными связями между ними. Системы управления относятся к сложным системам, они находятся в состоянии постоянного изменения. Сама функция системы состоит в динамическом переходе системы из одного состояния в другое. Динамические изменения системы происходят как под влиянием управленческих воздействий, которые направлены на регулирование состояния системы, так и под влиянием различных внешних воздействий.

*Промышленное предприятие как система.* Современная наука считает каждое предприятие системой деятельности, т.е. выделенным из общественно-экономической среды самоорганизующимся комплексом элементов (коллективов людей, материальных и финансовых средств), связанных между собой цепью причинно-следственных взаимоотношений и управляемых на основе получаемой и передаваемой информации, с целью получения конечного продукта.

Для решения возложенных на предприятие задач оно осуществляет самоорганизацию и выделяет в своем составе подсистемы, в рамках которых осуществляются определенные виды деятельности [12, 13].

### **Вопросы и задания для повторения**

1. Укажите истоки зарождения теории организации и управления производством.
2. Назовите основные положения теории Ф. Тейлора.
3. Назовите основные элементы административной функции, сформулированной А. Файолем.
4. Перечислите основные принципы управления организацией, установленные Г. Эмерсоном.
5. За счет чего удалось Г. Форду значительно снизить стоимость производимых на его заводах автомобилей?
6. Назовите основные положения школы научного менеджмента.
7. Перечислите основные положения школы человеческих отношений.



8. Чем отличается подход представителей эмпирической школы от подхода предшественников?
9. Что такое «иерархия потребностей»?
10. Почему представители ситуационной школы претендовали на роль основной школы управления производством?
11. В чем суть закона экономии времени, открытого К. Марксом?
12. Перечислите и объясните принципы рациональной организации производственных процессов, сформулированные К. Марксом.
13. Назовите основные принципы научного управления и планирования социалистического хозяйства, разработанные В.И. Лениным.
14. Какую роль В.И. Ленин уделял планированию?
15. Каким образом осуществлялся рабочий контроль?
16. Какую роль играло Главное управление в развитии социалистического государства?
17. Когда была сформулирована директива о составлении единого хозяйственного народного плана?
18. Какова задача перехода к новой экономической политике (НЭП)?
19. Когда было принято решение о переводе страны на путь социалистической индустриализации?
20. Когда была составлена директива о первом пятилетнем плане развития народного хозяйства СССР?
21. В связи с чем обострился вопрос о технических нормах?
22. В силу каких обстоятельств получило развитие массовое производство?
23. Перечислите преимущества предметно-замкнутых участков.
24. В связи с чем стали широко использоваться экономико-математические модели и электронно-вычислительная техника?
25. Какие задачи были поставлены на XXVII съезде КПСС?
26. Сформулируйте важнейшие требования «основных направлений экономического и социального развития СССР».

### **3. ОРГАНИЗАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ПРОЦЕССА ВО ВРЕМЕНИ**

#### **3.1. Понятие о производственном процессе и его состав**

*Производственный процесс* – есть процесс воспроизводства материальных благ и производственных отношений. Как процесс воспроизводства

материальных благ производственный процесс представляет собой совокупность процессов труда и естественных процессов, необходимых для изготовления определенного вида продукции. Основными элементами производственного процесса являются целесообразная деятельность (или сам труд), предметы труда, средства труда. *Целесообразная деятельность* осуществляется человеком, который затрачивает нервно-мышечную энергию для выполнения различных механических движений, наблюдения, контролем за воздействием орудий труда на предметы труда.

*Предметы труда* определяются той продукцией, которая выпускается предприятием. Основная продукция предприятия – это различного рода изделия. Согласно ГОСТ 2.101-68 изделием называется любой предмет или набор предметов труда, подлежащих изготовлению на предприятии. В зависимости от назначения различают изделия основного и вспомогательного производства. К изделиям основного производства относятся изделия, предназначенные для товарной продукции. К изделиям вспомогательного производства следует относить изделия, предназначенные только для собственных нужд предприятия (инструменты и приспособления собственного производства). Изделия, предназначенные для реализации, но и одновременно используемые для собственных нужд предприятия, следует относить к изделиям вспомогательного производства в той части, которая не используется для собственных нужд. Различают следующие виды изделий: детали, сборочные единицы, комплекты и комплексы. Изделия делятся на *неспецифицированные* – не имеющие составных частей и *специфицированные* - состоящие из двух и более частей.

Самым простым элементом всех изделий является *деталь* – это предмет, который не может быть разделен на части без его разрушения. Деталь может состоять из нескольких частей, приведенных в постоянное неделимое состояние каким-либо способом. *Сборочная единица (узел)* – это разъемное или неразъемное сопряжение нескольких деталей. Более сложными единицами можно назвать, комплексы и комплекты, они могут состоять из соединенных между собой сборочных единиц и деталей. Изделие характеризуется качественными и количественными параметрами. К количественным параметрам относятся следующие:

1. Конструктивная сложность. Она зависит от числа деталей и сборочных единиц, входящих в изделие. Число таких деталей может колебаться до 1000.
2. Размер и масса.

3. Марки и типоразмеры применяемых материалов.
4. Трудоемкость изготовления деталей, сборочных единиц и изделий.
5. Степень точности и шероховатости обработки деталей и точность сборки сборочных единиц и изделий.
6. Удельный вес материала изделий.
7. Количество изготавливаемых изделий.

Изделия, которые не изготавливаются на данном предприятии, а получают в готовом виде, относятся к покупным. Их называют комплектующими изделиями. Перечень всех изделий, выпускаемых заводом, называется номенклатурой. К средствам труда относятся орудия производства, земля, на которой находятся здания и сооружения, транспортные средства.

Производственный процесс состоит из основных, вспомогательных и обслуживающих процессов. *Основными* называются такие процессы, которые выполняются непосредственно для изготовления изделий основного производства. Основной процесс состоит из трех стадий:

- заготовительной;
- обработочной (обрабатывающей);
- сборочной.

На *заготовительной* стадии создаются заготовки и отливки деталей.

На *обработочной* стадии заготовки или материалы подвергаются обработке и превращаются в готовые детали.

*Сборочная стадия* – это процесс получения сборочных единиц или готовых изделий, включая процессы регулировки, доводки, обкатки.

*Под вспомогательными процессами* имеются в виду процессы изготовления или восстановления изделий вспомогательного производства.

*Под обслуживающими процессами* понимаются такие, которые связаны с обслуживанием основного и вспомогательного процессов. К ним относятся складские, транспортные и контрольные работы. Основной производственный процесс разбивается на частичные процессы, основной структурной единицей которого является операция. *Операция* – это часть основного производственного процесса, выполняемая непрерывно на одном рабочем месте без переналадки оборудования над одним или несколькими изделиями одним или несколькими рабочими (бригадой).

*Под рабочим местом* понимается часть рабочей площади, оснащенная необходимым оборудованием, где рабочие выполняют отдельные операции производственного процесса. Операции делятся на основные и вспомогательные. Операции, в процессе которых происходит изменение

форм, размеров, свойств или взаимного сочленения изделий, называются *основными или технологическими*. Совокупность технологических операций образует *технологический процесс*. Операции, связанные с перемещением изделий от одного рабочего места к другому или с контролем качества, называются *вспомогательными*. От правильной и рациональной организации производственного процесса зависят результаты производственно-хозяйственной деятельности предприятия, экономические показатели его работы, себестоимость продукции, прибыль и рентабельность, незавершенное производство.

### **3.2. Принципы организации производственного процесса во времени**

Принципы организации производственного процесса представляют собой исходные положения, на основе которых осуществляется построение, функционирование и развитие производственных процессов с целью сокращения затрат живого и общественного труда. Разные авторы называют различные принципы. Рассмотрим наиболее часто встречающиеся.

К основным принципам рациональной организации производственного процесса относят: специализацию, пропорциональность, непрерывность, параллельность, прямоочность, ритмичность, автоматичность, гибкость, системность, оптимальность, дифференциацию [16].

Соглашаясь с частью из них, Н.И. Новицкий [11] добавляет концентрацию и интеграцию, электронизацию, стандартизацию и другие. Авторский коллектив под руководством О.Г. Туровца и Б.Ю. Сербиновского, соглашаясь с С.А. Соколициным и частично с Н.И. Новицким (в части дифференциации и концентрации), добавляют принципы комбинирования, концентрации и избыточности [12, 13].

*Специализация* – форма разделения общественного труда, заключается в том, что на предприятии, его подразделениях и на рабочих местах изготавливается продукция ограниченной номенклатуры и осуществляется небольшое количество производственных (технологических) процессов или операций, которые уменьшают номенклатуру выпускаемой продукции. Этому способствует стандартизация, нормализация и унификация изделий и их составных частей. Унификация – использование существующих элементов.

*Пропорциональность* заключается в выпуске данного количества продукции в единицу времени на всех стадиях производственного процес-

са. Она достигается тем, что предусмотренное для выполнения отдельных частей процесса число рабочих мест и отдельных средств труда пропорционально трудоемкости этих процессов. Пропорциональность должна быть также между основными, вспомогательными и обслуживающими процессами. Нарушение этого принципа приводит к возникновению «узких мест» и недогрузки других рабочих мест, т.е. ухудшению использования оборудования или к уменьшению количества выпускаемой продукции и, в конечном счете, к снижению многих экономических показателей работы участников, цехов и предприятия в целом, а значит к снижению эффективности производства. Пропорциональность может быть достигнута путем оптимизации количества выпускаемой продукции или производственной программы предприятия по показателю загрузки оборудования, площадей и рабочих мест.

*Непрерывность* выражается в том, что каждая следующая операция одного и того же процесса должна начинаться сразу по окончании предыдущей, т.е. без каких-либо перерывов (или с минимум их во времени), в то же время должна обеспечиваться непрерывная работа оборудования и рабочих. Добиться этого очень сложно.

*Параллельность* характеризуется тем, что отдельные операции или частичные процессы выполняются одновременно. Наличие параллельности приводит к сокращению длительности производственного цикла, производства продукции, экономии рабочего времени.

*Прямоточность* – это прямолинейный и кратчайший путь движения каждой детали или сборочной единицы по рабочим местам, участкам и цехам. Достигается прямоточность расположением цехов, участков и рабочих мест в соответствии с последовательностью выполнения стадий и операций, т.е. по ходу технологического процесса.

*Ритмичность* означает, что все частичные процессы и производственные процессы в целом по изготовлению определенного числа изделий повторяются через строго установленные периоды времени. Различают ритмичность выпуска продукции, т.е. выпуск равного количества продукции за равные отрезки времени, и ритмичность выполнения равного объема работ за равные промежутки времени.

Ритмичность производства означает соблюдение ритмичности выпуска продукции и ритмичности работы. Наивысшая степень достигается при соблюдении всех предыдущих принципов рациональной организации производственных процессов.

*Автоматичность* заключается в том, что все частичные процессы и производственные процессы в целом должны выполняться с максимальной степенью автоматизации или механизации при участии или под контролем человека. Различают полную автоматизацию процессов, когда роль человека сводится к наблюдению и контролю, и частичную, когда человек выполняет некоторые процессы (автоматизированные).

*Гибкость* характеризуется тем, что производство должно быстро перестраиваться на выпуск новой продукции. Гибкость тесно связана с автоматичностью.

*Системность* заключается в том, что отдельные работы и мероприятия по изготовлению продукции должны рассматриваться с точки зрения выполнения всех работ по изготовлению всей продукции с учетом интересов потребителей. Системность предполагает строгую последовательность и определенную периодичность выпуска отдельных частей в необходимых количествах, требующихся для выхода готовой продукции в заданном ассортименте и в установленные сроки.

*Оптимальность* – выполнение всех процессов по выпуску продукции в заданном количестве и в заданные сроки с наибольшей экономической эффективностью или с наименьшими затратами трудовых и материальных ресурсов. Этот принцип закона экономии времени предполагает учет затрат как живого, так и овеществленного прошлого труда. В случае противоречивости вышеприведенных принципов, организация производственного процесса должна быть подчинена принципу оптимальности, то есть определяться по наибольшей экономической эффективности или по наименьшим затратам. Оптимальность производственных процессов должна быть главным решающим принципом рационализации производственных процессов.

*Дифференциация* предполагает разделение производственного процесса на отдельные технологические процессы, которые, в свою очередь, подразделяются на операции, переходы, приемы и движения. При выполнении операций необходимо выбрать наилучшие условия для их осуществления, обеспечивающие минимизацию суммарных затрат всех видов ресурсов.

*Концентрация операций* – это выполнение нескольких операций на одном рабочем месте (станки с ЧПУ) Операции становятся объемными и сложными. Современные станки позволяют устанавливать до 120 инструментов.

*Принцип интеграции производственных процессов* состоит в объединении основных и вспомогательных процессов.

*Принцип профилактики* предполагает организацию обслуживания оборудования, направленную на предотвращение аварий и простоев технических систем. Это достигается с помощью системы планово-предупредительных ремонтов (ППР).

*Принцип электронизации* предполагает широкое использование возможностей ЧПУ, основанных на применении микропроцессорной техники, что позволяет создавать принципиально новые системы машин, сочетающие высокую производительность с требованиями гибкости производственных процессов. ЭВМ и промышленные роботы, обладающие искусственным интеллектом, позволяют выполнять самые сложные функции в производстве вместо человека.

*Принцип стандартизации* имеет в виду широкое использование при создании и освоении нового вида продукции, стандартных элементов и изделий.

Приведенные выше принципы организации производства на практике тесно переплетаются [12, 13], некоторые из них противоречивы [16]. Значение каждого из принципов меняется при развитии производства, но главным, решающим должен быть принцип оптимальности [16].

Соблюдение принципов организации производственных процессов имеет большое практическое значение. Проведение в жизнь этих принципов является делом всех звеньев управления производством [12, 13].

### **3.4. Автоматизация производства**

История автоматизации производства длинна и сложна. По мере развития производственного процесса технология становится все более дешевой, а стоимость труда более дорогой. Первые процессы с числовым программным управлением появились в ткацкой промышленности. В начале XIX в. была создана жаккардовая машина, которая работала с помощью перфокарт.

Основные открытия в более или менее хронологическом порядке выглядят так:

1-й этап. *Числовое программное управление (ЧПУ)*. Смысл его заключается в том, что работа механического оборудования контролируется заранее составленной программой. Программа может записываться на перфорированную или магнитную ленту.

2-й этап. *Компьютерное ЧПУ*. Механическое оборудование напрямую связано с компьютером и таким образом, не нуждается в ручной загрузке программы (рис. 3).

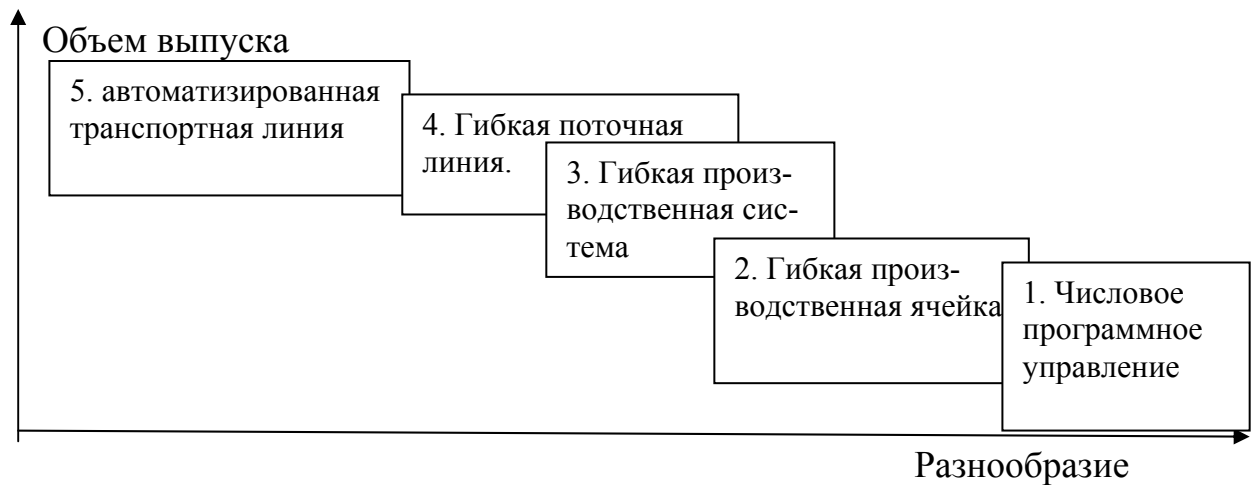


Рис. 3. Варианты применения автоматизированных технологий

3-й этап. *Гибкая производственная ячейка*. Рабочая станция с компьютерным управлением способна выполнять несколько операций над разнообразными компонентами. Такая система состоит из хранилища инструментов, датчиков состояния инструментов, так как производительность работы обычно связана с качеством материалов и состоянием оснастки. В случае поломки инструмент автоматически заменяется новым. Специальная система считывает информацию о компонентах, записанную в числовом виде на подающем поддоне. Она также может содержать датчики контроля качества, измерять допуски и состояние поверхности непосредственно в процессе работы.

4-й этап. *Транспортная линия*. Автоматизированная система транспортировки материалов, в определенной последовательности перемещающая детали между рабочими местами. Для автоматизации погрузки и разгрузки заготовки передаются на специальных поддонах.

5-й этап. *Гибкая транспортная линия*. Транспортная линия с компьютерным управлением, перемещающая детали и заготовки в соответствии с потребностями и наличием свободных рабочих мест.

6-й этап. *Гибкая производственная система (ГПС)*. Комбинация из гибких производственных ячеек и гибкой транспортной линии, способная производить широкий ассортимент изделий и осуществлять простую сборку в любой последовательности и с любым уровнем качества.



7-й этап. *Автоматизированная сборка*. Применяется во многих отраслях промышленности с использованием разных материалов. Наиболее известными являются автоматические сварочные аппараты, применяемые при сборке автомобилей, а также автоматическая установка и пайка компонентов в электронной промышленности.

8-й этап. *Автоматический контроль качества и автоматические испытания*. Измерения массы, характеристик поверхности, электронных характеристик.

С появлением сложных датчиков, контролирующих и отвечающих за подбор цвета и типа ткани, стал возможным выпуск костюмов двоек в виде двух отдельных предметов. Преимущества для розничной торговли очевидны: можно предложить большой выбор размеров, практически не увеличивая складские запасы.

При выборе способа автоматизации обычно стремятся найти компромисс между начальными капиталовложениями и будущими выгодами. Автоматизация процессов, как правило, дает больший объем выпуска и стабильное качество, но требует больших затрат на начальном этапе. Эффективность капиталовложений тесно связана с объемом и номенклатурой выпускаемой продукции [3].

### **Вопросы и задания для повторения**

1. Сформулируйте понятие производственного процесса.
2. Назовите основные элементы производственного процесса
3. Какие изделия относятся к изделиям основного производства?
4. Какие изделия относятся к изделиям вспомогательного производства?
5. Назовите виды изделий и дайте их определение.
6. Перечислите количественные параметры изделий.
7. Назовите составляющие производственных процессов.
8. Назовите стадии основного производственного процесса и их назначение.
9. Что является основной структурной единицей производственного процесса? Назовите классификацию операций.
10. Дайте определение рабочего места.
11. Что такое принцип организации производственного процесса?
12. Какова цель внедрения принципов производственного процесса?

13. Сформулируйте основные принципы рациональной организации производства.
14. Чем следует руководствоваться при выборе принципов организации производства?
15. В какой отрасли появились технологические процессы с использованием станков с ЧПУ?
16. Как происходило развитие автоматизации производства?
17. Чем следует руководствоваться при выборе способа автоматизации?
18. Какие факторы оказывают влияние на эффективность автоматизации производства?

#### **4. ОРГАНИЗАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ПРОЦЕССА В ПРОСТРАНСТВЕ**

##### **4.1. Производственная структура и определяющие ее факторы**

Современное предприятие (объединение) является весьма сложным по составу. Основная производственная единица предприятия – цех. *Цехом называется производственное подразделение, выполняющее основную часть производственного процесса* [16]. Цехи обычно состоят из участков, число которых различно в зависимости от объемов и специализации производства, сложности выполняемой работы, состава оборудования, квалификации рабочих. *Состав основных и вспомогательных цехов и обслуживающих хозяйств производственного назначения, а также формы их производственных связей называют производственной структурой предприятия.* Состав участков цеха, порядок и формы их кооперирования образуют производственную структуру цеха. Состав рабочих мест участка и формы их производственных связей называют производственной структурой участка. В состав предприятия также могут входить учреждения и хозяйства по обслуживанию работающих (столовые, учебные учреждения, санитарно-лечебные учреждения, пожарные депо, служба охраны, бюро пропусков).

Производственная структура предприятия определяется следующими важнейшими факторами:

- видом и объемом выпуска продукции, а также ее трудоемкостью;
- конструктивной технологичностью однородных изделий;
- формами специализации и уровнями межзаводской кооперации;

- условиями выполнения работ и формами организации коллективного (бригадного) труда;
- нормативами численности рабочих и управляемости подразделений [16].

На рис. 4 представлена схема взаимосвязи факторов, определяющих производственную структуру предприятия. Вид изделий и конструктивная однородность влияют на технологию их изготовления, на конкретный состав и количество цехов, на уровень специализации цехов, на трудоемкость изготовления продукции [12, 13].

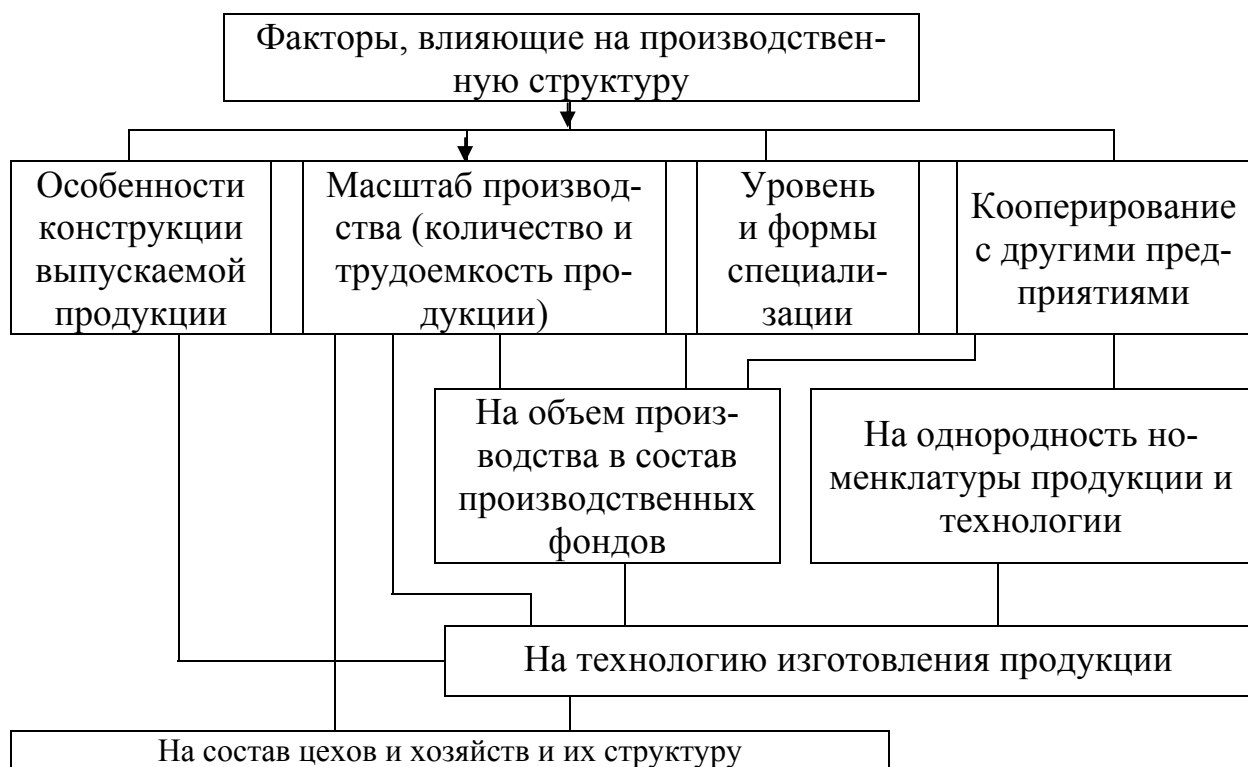


Рис. 4. Схема взаимосвязи факторов, определяющих производственную структуру предприятия

Объем выпуска продукции, технология, трудоемкость ее изготовления влияют на размеры цехов, их количество и специализацию.

Форма специализации и уровень межзаводской кооперации определяют в существенной мере сложность производственной структуры предприятия.

Чем выше уровень специализации и кооперации производства, тем меньше номенклатура выпускаемой продукции, однороднее технология производства и проще производственная структура предприятия.

Нормативы численности рабочих предприятию устанавливают в зависимости от его объемов и других факторов. Нормы управляемости производственных подразделений существенно влияют на количество, размеры цехов и участков.

При проектировании производственной структуры устанавливается деление предприятия на соответствующие подразделения и определяются формы их специализации и, следовательно, кооперирования. Производственная структура не может быть неизменной. Она должна изменяться в связи с изменениями в номенклатуре и объеме выпускаемой продукции, развитием специализации и кооперирования производства и совершенствованием технологии и организации производства.

В современных условиях большое влияние на структуру предприятия оказывает форма собственности. Переход от государственной к более прогрессивным формам собственности – частной, акционерной, арендной – приводит, как правило, к сокращению лишних звеньев и структур, дублирования в работе, количества контрольного аппарата.

В настоящее время распространены организационные формы малых, средних и крупных предприятий, производственная структура каждого из которых обладает соответствующими особенностями.

Структура предприятия должна обеспечивать наиболее правильное сочетание во времени и в пространстве всех подразделений производственного процесса.

#### **4.2. Состав основных и вспомогательных цехов и обслуживающих хозяйств предприятия**

Процесс изготовления изделий включает следующие стадии:

1. *Заготовительную*, на которой из сырья и материалов получают необходимые заготовки, приближающиеся по форме и размерам к готовым изделиям;
2. *Обрабатывающую*, на которой материалы и заготовки превращаются в готовые изделия;
3. *Сборочную*, включающую сборку отдельных частей изделия и общую сборку, испытания и доводку. К цехам заготовительной стадии относятся: литейный, кузнечный, прессовый.

В состав цехов обрабатывающей стадии входят механообрабатывающие, термические, цеха защитных и декоративных покрытий, гальванические, окрасочные. Цехи сборочной стадии включают: цехи сборки

отдельных сборочных единиц и общей сборки, испытательные, окраски готовых изделий и другие. Указанные выше цеха относятся к *основным или производственным цехам (основное производство)*, где непосредственно осуществляется процесс изготовления продукции, на выпуске которой специализированно производство.

Для обеспечения нормальной работы цехов основного производства создаются вспомогательные цехи (вспомогательное производство). К *вспомогательным цехам* относятся: инструментальные, модельные, ремонтные, энергетические (компрессорные, кислородные, ацетиленовые, котельные).

Для обслуживания основных и вспомогательных цехов создаются *общезаводские хозяйства производственного назначения*: складское хозяйство, энергетическое хозяйство (понижающие станции, электросети, паропроводы, воздухопроводы, связь и сигнализация), транспортное хозяйство (дэпо, гаражи и другие), санитарно-техническое хозяйство, (водопроводные и канализационные сети, вентиляционные и отопительные устройства), *центральная заводская лаборатория*, состоящая из механической, металлургической и других лабораторий.

### **4.3. Специализация цехов и участков**

Большое влияние на производственную структуру оказывает уровень специализации. Она подразделяется на технологическую и предметную. *При технологической специализации* предприятие, цех, участок специализируются на выполнении определенных технологических процессов. Техническая специализация имеет следующие достоинства. Во-первых она способствует применению рациональных, прогрессивных технологических методов производства. Во-вторых дает возможность наиболее полно использовать оборудование и материалы. В-третьих, обеспечивает большую гибкость производства при освоении новых изделий и расширении изготавливаемой номенклатуры без существенного изменения уже применяемых технологических процессов. Однако технологическая специализация усложняет и удорожает внутризаводское кооперирование, ограничивает ответственность руководителей подразделений, они отвечают за выполнение только определенной части производственного процесса. Данная форма специализации характерна для предприятий единичного и мелкосерийного производства.

При предметной специализации выпускается законченное изделие, сборочные единицы и детали.

Она имеет следующие преимущества: сокращает и упрощает внутризаводское кооперирование; повышает ответственность руководителей подразделений за контроль при изготовлении готовой продукции в установленные сроки, в заданном количестве и заданного качества; сокращает длительность производственного цикла изготовления изделий, упрощает планирование производства.

Однако предметная специализация имеет свои недостатки. Она способствует расширению номенклатуры выпускаемой продукции, увеличению разнообразия применяемого технологического оборудования. Данный тип специализации характерен для предприятий серийного и массового производства, где изготавливаются однородные изделия различных типов в значительных количествах.

#### 4.4. Генеральный план предприятия

Генеральным планом предприятия называется проектируемое или фактическое размещение всех основных цехов и вспомогательных служб, соответствующих особенностям рельефа местности и требованиям благоустройства территории [16]. Генеральный план разрабатывается на основе следующих принципов:

1. Прямоточности движения продукции, которое реализуется путем расположения зданий, основных цехов и общезаводских складов (основных материалов готовой продукции) по ходу производственного процесса, обеспечивая постоянное направление движения главных грузопотоков. Расположение здания, цехов, складов осуществляется по следующей схеме (рис. 5):

2. Размещение складов сырья и материалов со стороны ввоза груза (подъемных путей) вблизи заготовительных цехов, а складов готовой продукции в непосредственной близости от сборочных (выпускающих) цехов у путей ввоза грузов и завозов.

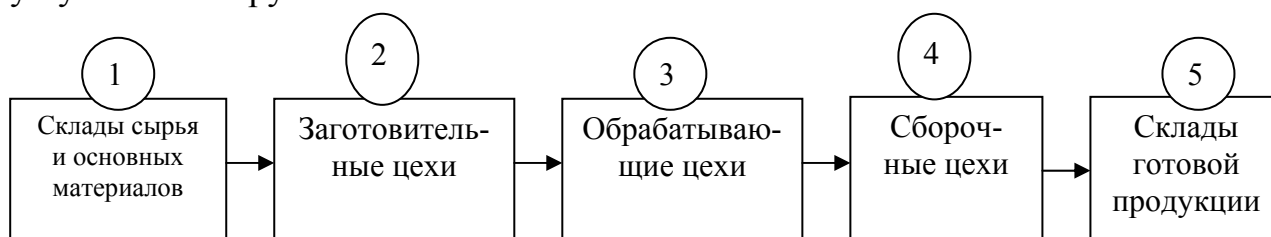


Рис. 5. Схема расположения объектов предприятия

3. Вспомогательные цехи должны располагаться ближе к производственным цехам, потребляющим их продукцию, не усложняя и не стесняя при этом основные грузопотоки. Для уменьшения времени и расходов на внутреннюю заводскую транспортировку необходимо при расположении цехов и складов добиваться наименьшего пути перемещения материалов, заготовок, деталей, изделий без обработки и встречных движений. Это относится к основным потокам и вспомогательным цехам.

4. При расположении цехов и хозяйств следует учитывать направление преобладающих ветров и наиболее благоприятные условия для естественного освещения и проветривания цехов. Взаимное расположение зданий и расстояние между ними должны удовлетворять установленным санитарно–техническим и противопожарным нормам. Отдельные небольшие производственные и вспомогательные цехи целесообразно объединить в виде блок–цехов в одном здании.

Однородные по характеру производства цеха по пожарным и санитарно–техническим нормам необходимо по возможности располагать в определенной зоне. Цеха, выделяющие в атмосферу дым, пыль, газы, искры, следует размещать с подветренной стороны по отношению к другим зданиям. Расположение зданий и сооружений на территории завода должно обеспечивать возможность его дальнейшего развития без нарушения основных идей генерального плана и без сноса ранее построенных объектов.

Пространственное размещение основных и вспомогательных служб влияет на экономику и организацию производства, определяет эффективность использования площади.

Учитывая многовариантность пространственной планировки, размещение подразделений предприятия, цехов, участков целесообразно осуществлять поэтапно. Первоначально размещают цеха, общезаводские производственные службы на территории предприятия; затем участки и общехозяйственные производственные службы на территории цеха, а затем рабочие места и общеучастковые производственные подразделения на территории участков.

### **Вопросы и задания для повторения**

1. Что такое «производственная структура» предприятия?

2. Что такое «производственная структура» цеха?
3. Что такое «производственная структура» участка?
4. Какими факторами определяется производственная структура предприятия?
5. В связи с чем должна изменяться производственная структура предприятия?
6. Перечислите стадии процесса изготовления изделий на предприятии.
7. Какие цеха участвуют в заготовительной стадии изготовления изделий?
8. Какие цеха участвуют в обрабатывающей стадии изготовления изделий?
9. Какие цеха участвуют в сборочной стадии изготовления изделий?
10. Для чего создаются вспомогательные цеха? Перечислите их названия.
11. Какую роль выполняют общезаводские хозяйства? Назовите их.
12. Какая бывает специализация цехов и участков предприятия?
13. Каковы преимущества и недостатки технологической специализации?
14. Каковы преимущества и недостатки предметной специализации?
15. Для чего разрабатывается генеральный план предприятия?
16. Какие принципы учитываются при разработке генерального плана предприятия?
17. В какой последовательности производится расположение подразделений предприятия?

## **5. ТИПЫ ПРОИЗВОДСТВА**

### **5.1. Понятие типа производства**

*Тип производства* – это комплексная характеристика технических, организационных и экономических особенностей производства, обусловленная его специализацией, объемом и постоянством номенклатуры изделий, а также формой движения изделий по рабочим местам. Уровень специализации рабочих мест выражается рядом показателей, характеризующих конструктивно-технологические, организационно-плановые особенности продукции производства. К таким показателям относятся:

- удельный вес специализированных рабочих мест в подразделении;



- среднее число операций, выполняемых на рабочем месте за определенный период времени.

Наиболее полно характеризует организационные и экономические особенности, соответствующие конкретному типу производства, уровень специализации рабочих мест. Этот показатель называется *коэффициентом закрепления операции* ( $K_{30}$ ) Он показывает отношение числа различных технологических операций, выполняемых подразделениями в течение месяца, к числу рабочих мест. Данный коэффициент является главным для определения типа производства и показывает в среднем по участку частоту смены технологических операций. Следовательно, изменение этого коэффициента влияет на специализированные навыки рабочих, трудоемкость обработки и оплату труда рабочих участка, затраты на переналадку оборудования, периодичность в обслуживании, то есть на себестоимость выпускаемой продукции.

Коэффициент характеризует среднее время выполнения одной операции, он связан с размером партии изделий. По степени специализации, величине и постоянству номенклатуры изготавливаемых изделий все *рабочие места* делятся на следующие группы:

- *массового производства*, специализированные для выполнения одной непрерывно повторяющейся операции;
- *серийного производства*, на которых выполняются несколько различных операций, повторяющихся через определенные промежутки времени;
- *единичного производства*, на которых выполняется большое число различных операций, повторяющихся через неопределенные промежутки времени или вовсе не повторяющиеся

В зависимости от значения коэффициента закрепления операций,  $K_{30}$  рабочие места серийного производства подразделяются на крупно-, мелко-, и среднесерийные.

$1 \leq K_{30} \leq 10$  крупносерийное производство;

$10 \leq K_{30} \leq 20$  среднесерийное производство;

$20 \leq K_{30} \leq 40$  мелкосерийное производство.

Тип производства определяется по преобладающей группе рабочих мест.

*Массовый тип производства* характеризуется непрерывным изготовлением ограниченной номенклатуры изделий на узкоспециализированных рабочих местах.

*Серийный тип производства* обуславливается изготовлением ограниченной номенклатуры изделий партиями, сериям, повторяющимися через определенные промежутки времени на рабочих местах (широкой специализацией через определенные промежутки времени).

*Единичный тип производства* характеризуется изготовлением широкой номенклатуры изделий в единичных количествах, повторяющихся через неопределенные промежутки времени или вовсе не повторяющихся на рабочих местах, не имеющих определенной специализации.

Движение деталей по рабочим местам может быть:

- во времени – непрерывным, прерывным;
- в пространстве – прямооточным, непрямоточным.

Если рабочие места расположены в порядке последовательности выполняемых операций, т.е. по ходу технологического процесса, то это соответствует прямооточному движению, а наоборот – непрямоточному. *Производство, в котором движение изделий осуществляется по рабочим местам с высокой степенью непрерывности и прямооточности, называется поточным.* По преобладающему типу производства определяется тип участка, цеха и завода в целом.

По мере повышения степени специализации рабочих мест, непрерывности и прямооточности увеличивается возможность применения специализированного оборудования и технического оснащения, более производительных технических процессов, передовых методов организации труда и автоматизации производственных процессов. Все это приводит к повышению производительности труда и снижению себестоимости продукции.

## **5.2. Характеристики различных типов производства**

Характерной особенностью *массового производства* является изготовление однотипной продукции в больших объемах в течение длительного времени (ограничение номенклатуры выпускаемых изделий). Это создает экономическую целесообразность широкого применения в конструкциях изделий унифицированных и взаимозаменяемых элементов. Большие объемы выпуска, высокая стабильность конструкции обуславливают экономическую выгоду тщательной разработки техпроцессов. Это позволяет применять высокопроизводительное оборудование. Вместо универсальной оснастки используется специальная. Разработанный технологический процесс позволяет узко специализировать рабочие места

посредством закрепления операции за каждым из них ограниченного числа деталей операций (табл. 1).

*Серийное производство* является наиболее распространенным типом производства. На предприятиях серийного типа изготавливается достаточно большая номенклатура изделий. Часть изделий являются родственными по конструктивно-технологическим признакам.

Таблица 1

Характеристика видов производств

№ п/п	Показатель	Массовое производство	Серийное производство	Единичное производство
1	Номенклатура изготавливаемой продукции	Ограниченная	Большая	Неустойчивая
2	Применение унифицированных элементов	+	+	Ограниченное применение
3	Проработка технических процессов	Тщательное выполнение центром	Достаточно тщательное выполнение центром	Менее тщательно выполняется на местах
4	Оборудование	Высокопроизводительное	Специализированное	Универсальное
5	Оснастка	Специализированная	Специализированная	Универсальная УСП
6	Квалификация рабочих	Высоко квалифицированные наладчики и узко специализированные рабочие	Достаточно высокая	Высокая
7	Точность изготовления изделий	Высокая	Высокая	Невысокая
8	Организация труда	Наивысшая специализация	Высокая специализация	Невысокая специализация

Другим признаком серийного производства является повторяемость выпуска изделий. Это дает возможность организовать выпуск продукции более или менее ритмично.

Выпуск изделий в больших или относительно больших количествах позволяет проводить значительную унификацию выпускаемых изделий и технологических процессов; изготавливать стандартные или нормализованные детали, входящие в конструктивные ряды, большими партиями, что уменьшает их себестоимость.

Относительно большие размеры программ выпуска однотипных изделий, стабильность конструкции, унификация деталей позволяют использовать для их изготовления наряду с универсальным специальное высокопроизводительное оборудование и специальную оснастку.

Поскольку в серийном производстве выпуск изделий повторяется, экономически целесообразно разрабатывать технологические процессы обработки и сборки подетально; представлять каждую операцию в виде переходов; устанавливать режимы обработки, точные названия станков и специальной оснастки и технические нормы времени.

Организация труда в серийном производстве отличается высокой специализацией. За каждым рабочим местом закрепляется выполнение нескольких определенных деталяеопераций. Это позволяет рабочему хорошо освоить инструмент, приспособления и весь процесс обработки; приобрести навыки и усовершенствовать приемы обработки.

Так как в серийном производстве применяется большое количество сложного оборудования и специальной оснастки, наладка оборудования осуществляется специальными рабочими – наладчиками.

*Основные особенности единичного производства* заключаются в следующем. Программа предприятия состоит обычно из большой номенклатуры изделий различного назначения, выпуск каждого изделия запланирован в ограниченных количествах. Номенклатура продукции в программе предприятия неустойчива. Неустойчивость номенклатуры, ее разнотипность, ограниченность выпуска приводят к ограничению возможностей использования стандартизованных конструктивно-технологических решений. В этом случае велик удельный вес оригинальных и весьма мал удельный вес унифицированных деталей.

В единичном производстве широко применяются универсально-сборные приспособления (УСП), которые собирают из нормализованных элементов, а после использования расчленяют на элементарные детали. Многократное использование элементов УСП экономически эффективно.

Отсутствие специальной оснастки делает невозможным или экономически невыгодным обеспечение требуемой точности размеров некоторых деталей, что, естественно, увеличивает число подгоночных работ в процессе сборки, зачастую выполняемых вручную.

Технологические процессы разрабатываются укрупненно. Детализация технологических операций осуществляется непосредственно в цехах мастерами и квалифицированными рабочими.

Так как в единичном производстве используется весьма разнообразно и часто меняющаяся номенклатура машин, в нем широко применяется универсальное оборудование, позволяющее обрабатывать широкий перечень деталей, а специальные станки полуавтоматы и автоматы используются весьма редко.

Применение универсального оборудования и оснастки требует использования в единичном производстве труда высококвалифицированных рабочих. Они должны обладать широким кругом разнообразных навыков, уметь настаивать станок.

Выполнение работ на универсальном оборудовании без специальной оснастки, большая доля ручных работ (в том числе доводочных) вызывают значительное удлинение производственного цикла.

В связи с тем, что технологические процессы детализируются и уточняются непосредственно в цехах и централизованное планирование большой номенклатуры затруднено, значительная часть технологического и планового руководства из аппарата заводоуправления переносится в цехи-изготовители.

Цехи заводов единичного производства обычно состоят из участков, организованных по технологическому принципу.

Значительная трудоемкость продукции, высокая квалификация привлекаемых для выполнения операций рабочих, повышенные затраты материалов, связанные с большими допусками, обуславливают высокую себестоимость выпускаемых изделий. В себестоимости продукции значительный удельный вес имеет заработная плата, составляющая нередко 20-25% от полной себестоимости [16].

Из всех типов производства поточно-массовое производство обеспечивает возможность достижения наивысших технико-экономических показателей изготовления изделий (трудоемкости, себестоимости и др.).

Организационно-технические особенности типа производства существенным образом сказываются на экономике предприятия. Чем больше объем производства изделий, тем ближе предприятие к массовому типу производства, тем меньше затрат труда и больше удельный вес расходов по содержанию оборудования.

### **Вопросы и задания для повторения**

1. Приведите определение понятия «тип производства».
2. Каков физический смысл коэффициента закрепления операций?

3. Приведите классификацию рабочих мест по типам производства.
4. Чем характеризуется массовый тип производства?
5. Чем отличается серийный тип производства от массового?
6. Чем характеризуется единичный тип производства?
7. Как изменяются характеристики видов производств при переходе от массового типа производства к единичному?
8. Какой тип производства является самым эффективным с экономической точки зрения и почему?

## 6. НЕПОТОЧНЫЕ МЕТОДЫ ОРГАНИЗАЦИИ ПРОИЗВОДСТВА

### 6.1. Методы организации производства

Под методом организации производства понимают способы сочетания организации производственного процесса во времени и пространстве (рис. 6). Организация производственного процесса во времени определяется степенью прерывности его. Прерывность зависит от вида продукции и технологии ее изготовления. Вся продукция может быть разделена на два вида: дискретную и неделимую.



Рис. 6. Организация производственного процесса во времени и в пространстве

К *дискретному виду* относится продукция, состоящая из различных частей. Например: машины, приборы, одежда, обувь, мебель и т. п. *Неделимую продукцию* нельзя разделить на различные части или составляющие (компоненты). К ней относятся все виды жидкостной продукции (жидкие химические вещества, жидкие сплавы металлов и т.д.) и некоторые виды полужидкой (тестообразной) продукции (хлебное тесто, лаки, краски и др.). Только после их разделения на отдельные и одинаковые по своему составу порции такая продукция становится дискретной. Производство неделимой продукции осуществляется только через непрерывные технологические (производственные) процессы, а для производства дискретной продукции могут быть применены прерывные (дискретные) технологические процессы и полунепрерывные производственные процессы. В полунепрерывных производственных процессах одна часть операций выполняется непрерывно, а другая – прерывно. Примером полунепрерывных производственных процессов служит процесс изготовления отливок (в земляные формы), в котором операции плавки жидкого металла, заливки форм, остывания форм должны выполняться непрерывно, т.е. одна за другой, а остальные могут выполняться прерывно.

В машиностроении вся продукция относится к дискретному виду и осуществляются как прерывные, так и полупрерывные и непрерывные производственные процессы.

Организация производственного процесса в пространстве определяется расположением (планировкой) оборудования (рабочих мест), участков и цехов и зависит от вида, количества и технологии изготовления продукции.

На выбор методов организации производства влияют факторы, приводимые ниже:

- размеры и масса изделия;
- количество изделий, подлежащих выпуску за определенный период времени (год, квартал, месяц, сутки);
- периодичность выпуска изделий;
- точность и шероховатость поверхности изделий. При высокой точности и малой шероховатости поверхности в большинстве случаев приходится прибегать к непоточным методам.

Непоточное производство может быть специализировано по таким формам: технологическая, предметно-групповая и смешанная.

## 6.2. Технологическая форма организации производства

Технологическая форма характеризуется созданием участков, на которых оборудование (рабочие места) специализировано по признаку его технологической однородности и размеров. При расположении оборудования (рабочих мест) по технологической форме деталь может проходить обработку на нескольких технологических участках и иногда на один и тот же участок возвращаться по несколько раз (табл. 2).

Таблица 2

Характеристика технологической формы организации производства

Достоинства технологической формы организации производства	Недостатки технологической формы организации производства
<ol style="list-style-type: none"><li>1. Увеличивается загрузка оборудования по времени и мощности</li><li>2. Уменьшается количество оборудования по сравнению с поточными линиями</li><li>3. Снижается себестоимость производимой продукции</li></ol>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Удлиняется и усложняется путь движения деталей</li><li>2. Увеличивается время на передачу деталей с участка на участок</li><li>3. Увеличивается длительность производственного цикла изготовления партии деталей</li><li>4. Повышаются время и затраты на транспортировку деталей</li></ol>

## 6.3. Основы организации предметно-замкнутых участков

На предметно-замкнутых участках (в технологическом отношении) должны выполняться, как правило, все (от первой до последней) или большинство операций, необходимых для полной обработки деталей или сборки сборочных единиц в данном цехе.

Номенклатура деталей, обрабатываемых на предметно-замкнутом участке, значительно меньше, чем на любом технологическом участке. Вся номенклатура деталей, закрепленных за цехом, разбивается по нескольким предметно-замкнутым участкам, на каждом из которых обрабатывается только некоторая часть.

В связи с этим в основе организации предметно-замкнутых участков заложена классификация деталей и сборочных единиц по определенным признакам и закрепление каждой классификационной группы за определенной группой рабочих мест.



К числу основных признаков для классификации деталей относят следующие:

- применяемость (оригинальные, унифицированные, нормализованные, стандартные);
- повторяемость выпуска (единичный, серийный, массовый);
- вид материала (черные, цветные металлы);
- метод получения заготовки (литье, ковка, резка);
- габаритные размеры (масса) деталей;
- точность, шероховатость поверхности обработки;
- конфигурация деталей,
- технологический маршрут обработки (одинаковые, сходные, различные).

Предметно-замкнутые участки стали создаваться впервые в СССР с 1949 г. [24]. На таких участках обрабатываются конструктивно и технологически однотипные детали на универсальном оборудовании.

Создание предметно-замкнутых участков способствует расширению типизации технологических процессов, вызывает появление предпосылок к переходу в условиях серийного производства к поточным методам производства.

Для создания предметно-замкнутых участков требуется иногда пересмотреть конструкции и технологию изготовления деталей в целях унификации и нормализации деталей и типизации технологических процессов, а также в целях наилучшей планировки оборудования (рабочих мест); при этом требуется твердое закрепление операций за рабочими местами. Это приводит к увеличению серийности производства, к повышению производительности труда, к сокращению пути движения, длительности производственного цикла обработки деталей и незавершенного производства и в конечном результате к снижению себестоимости продукции.

#### **6.4. Предметно-групповая и смешанная формы организации непоточного производства**

При предметно-групповой форме организации непоточного производства создаются предметно-групповые или поддетально-групповые участки на основе использования групповой технологии обработки деталей.

До использования групповой технологии применялся метод типизации технологических процессов, впервые разработаны профессором Ле-

нинградского политехнического института А.П. Соколовским в 1936-1938 гг. [16]. Сущность типизации технологических процессов заключается в разбиении деталей на классы, группы, подгруппы и т. д. вплоть до типа. К одному типу относятся детали, для которых можно разработать общий типовой технологический процесс.

Дальнейшим развитием метода типизации технологических процессов послужило появление в 1955—1959 гг. метода групповой обработки деталей, впервые разработанного в СССР профессором С. П. Митрофановым. Метод групповой обработки деталей заключается в разработке технологического процесса и технологической оснастки для группы сходных между собой деталей или операций, для которых требуется однотипное оборудование и оснастка; при этом достигается сокращение многообразия обрабатываемых деталей и операций. Этот метод способствует применению технологии, соответствующей уровню технологии крупносерийного и массового производства.

Групповое производство в процессе механообрабатывающей стадии на базе групповой технологии может быть создано в виде поддетально-групповых цехов, участков и групповых (многопредметных) поточных линий без переналадки станков.

Поддетально-групповые участки, кроме преимуществ предметно-замкнутых участков, обладают еще следующими:

1. Отпадает необходимость переналадки станков, что приводит к снижению себестоимости и повышению производительности труда;
2. Упрощается внутрицеховое оперативно-производственное планирование и управление за счет уменьшения внешних связей каждого участка (по исследованиям В. А. Петрова, они уменьшаются более чем в 10 раз по сравнению с технологическими участками) [16];
3. Повышается степень саморегулирования участков вследствие увеличения внутренних связей на участках (по исследованиям В.А. Петрова более чем в 10 раз).

В некоторых случаях осуществлять изготовление деталей на одном участке не удастся по ряду причин: слишком малая загрузка того или иного оборудования и рабочих, необходимость вынесения отдельных операций по санитарно-гигиеническим или технологическим условиям в отдельные помещения и др. Это приводит к использованию смешанной формы непоточного производства, т. е. обработке деталей на технологических и предметно-групповых участках.

Данной форме присущи преимущества и недостатки двух форм, но появляются приведенные ниже дополнительные трудности:

1. Технологический маршрут разрывается на отдельные части.
2. Значительно увеличиваются расстояние, время и затраты на транспортировку деталей.
3. Снижается ответственность мастера за сроки и качество изготовления деталей.
4. Усложняется цеховое оперативно-производственное планирование и организация обслуживания производства деталей и др.

В связи с этим смешанную форму следует использовать лишь в крайних случаях, когда без нее нельзя обойтись.

### **Вопросы и задания для повторения**

1. Что такое «метод организации производства»?
2. В чем проявляются особенности изготовления дискретной и неделимой продукции?
3. Какие факторы оказывают влияние на выбор методов организации производства?
4. Чем характеризуется технологическая форма организации производства?
5. Какие преимущества имеют предметно-замкнутые участки?
6. В чем суть предметно-групповой и смешанной форм организации непоточного производства?

## **7. ОРГАНИЗАЦИЯ ПОДГОТОВКИ ПРОИЗВОДСТВА НА ПРЕДПРИЯТИИ. СОДЕРЖАНИЕ И ЗАДАЧИ КОМПЛЕКСНОЙ ПОДГОТОВКИ ПРОИЗВОДСТВА**

Комплексная подготовка производства охватывает совокупность взаимосвязанных процессов научно-исследовательского, конструкторского, технологического, организационно-планового, материально-технического, комплексного, социально-психологического характера, направленных на создание и освоение новых изделий заданного уровня качества, при установленных сроках, объемах выпуска и затратах. На стадии научно-исследовательской подготовки производства происходит материализация научно-технических идей, использование знаний в процессе создания производственных изделий, добытых поисковыми, фундаментальными и прикладными науками.

По данным фирм США и ФРГ, рост эффективности вновь создаваемых изделий примерно на 75% обеспечивается проведением научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ (НИОКО), на 13% технологической подготовкой производства, на 6% за счет производства изделий, а оставшиеся 6% приходятся на остальные факторы.

Научно-исследовательская подготовка производства охватывает все стадии от конструкторской до социально-психологической. На стадии конструкторской подготовки производства (КПП) она оказывает влияние на технико-экономические параметры создаваемого изделия, улучшение его потребительских свойств. На стадии технологической подготовки производства (ТПП) – способствует совершенствованию технологических процессов, использованию прогрессивного оборудования, оснастки, средств контроля, повышению уровня механизации и автоматизации работ (особенно тяжелых и трудоемких).

На стадии организационно-плановой подготовки производства происходит наиболее полное соблюдение принципов рациональной организации процессов и производства и создание новых изделий, снижение трудоемкости и длительности цикла. На стадии материально-технического обеспечения решается задача эффективности использования материальных ресурсов, снижения непроизводительных расходов, связанных с их применением. На стадии социально-технической подготовки реализуются эффективные методы для повышения уровня социально-психологической подготовки исполнителей. На стадии технической подготовки создаются условия для производства конкурентоспособных изделий.

Научно-исследовательская подготовка включает следующие этапы:

- изучение результатов научно-исследовательских работ;
- разработка методики исследования;
- проектирование, изготовление и приобретение оборудования и оснастки для проведения исследования;
- процесс исследования, эксперимент, сбор данных и обработка результатов исследования;
- внедрение и оценка результатов исследования;
- прогнозирование дальнейшего развития научно-исследовательских работ.

Конструкторская и технологическая подготовка производства наиболее разработана в научно-методическом плане и описана различными нор-

мативными документами. Основными из них служат стандарты ИСО, ЕСКД, ЕСТД, ЕСТПП, отраслевые ГОСТы, стандарты предприятий.

На первый план выдвигается задача увязки указанных стадий между собой и другими стадиями комплексного производства, а также создание условий для производства изделий высокого уровня качества, обладающих значительным уровнем новизны.

Организационно-плановая подготовка производства направлена на наиболее полное соблюдение в процессе создания и производства таких принципов, как специализация, параллельность, непрерывность, пропорциональность и др.

Она включает:

1. Разработку перспективных и оперативных планов, графиков осуществления комплексной подготовки производства.
2. Подготовку производства.
3. Установление типовых структур и функций подразделений предприятий и организаций, осуществляющих комплексную подготовку производства.
4. Оперативное управление и регулирование хода осуществления стадий комплексной подготовки производства.
5. Разработку типовых организационных проектов создания производства.
6. Регулировку автоматизированной системы осуществления комплексной подготовки производства.
7. Организацию работ по обеспечению готовности цехов к производству новых изделий.
8. Организацию эффективного использования изделий.

Планирование комплексной подготовки производства должно обеспечивать оптимальное совмещение стадий, этапов и работ, поэтапный расчет объема и продолжительности их осуществления на основе нормативных данных, а при их отсутствии – данных передовых организаций и предприятий и предусматривать разработку единого документа.

Важно уметь определить трудоемкость, материалоемкость, себестоимость новых изделий уже при разработке технического задания на проектирование. С увеличением абсолютного значения основного параметра в новом изделии относительная норма расхода их должна снижаться.

В современных условиях на производстве ведущая роль принадлежит человеку. Поэтому от уровня социально-психологической подготовки на

производстве, идеологической и массово-разъяснительной работы по мобилизации творческих возможностей всех категорий работающих на решение поставленных задач зависят сроки, затраты и качество выполняемых работ.

Возрастание общественной значимости социально-психологической подготовки работающих вызывается, прежде всего, изменением характера общественного труда и перемещением центра тяжести на умственно-психологическую деятельность, обновление используемой техники и методов организации труда, производства и управления, повышением сложности человеческого труда, роли общественного сознания и социальной активности.

Заключительной стадией является экономическая подготовка. Она направлена на достижение проектных технико-экономических показателей в сфере создания, производства и эксплуатации новых изделий.

Экономическая подготовка включает в себя следующие этапы:

1. Обоснование технико-экономической целесообразности создания новых изделий.
2. Определение технико-экономической целесообразности использования соответствующих средств и методов рационального осуществления стадий, этапов и работ (комплексной подготовки производства)
3. Расчет предельных цен на новые изделия.
4. Определение сроков и источников финансирования работ.
5. Разработка технико-экономических показателей предприятия (производительность труда, прибыль, рентабельность и др.).

Таким образом, создание и производство новых изделий требуют тщательной оценки и экономического анализа для нахождения наиболее эффективных решений на каждой стадии комплексной подготовки производства.

### **Вопросы и задания для повторения**

1. Что включает в себя комплексная подготовка производства?
2. Как связан рост эффективности вновь создаваемого изделия с проведением НИОКР?
3. Какую роль играет конструкторская подготовка производства?
4. Какие задачи решаются на стадии технологической подготовки производства?
5. Какова роль организационно-плановой подготовки производства?

6. Перечислите этапы научно-исследовательской подготовки на стадии технологической подготовки производства.
7. На основании каких нормативных документов осуществляется выполнение конструкторской и технологической подготовки производства?
8. Какие задачи решаются на стадии организационно-плановой подготовки производства?
9. Какую роль выполняет планирование комплексной подготовки производства?
10. В связи с чем повышается роль социально-психологической подготовки производства?
11. Какова роль экономической подготовки производства и ее содержание?

## **8. ОРГАНИЗАЦИЯ КОНСТРУКТОРСКОЙ ПОДГОТОВКИ ПРОИЗВОДСТВА**

### **8.1. Задачи, этапы и требования, предъявляемые к конструкторской подготовке производства**

Основными задачами конструкторской подготовки производства (КПП) являются создание новых и совершенствование имеющихся изделий с высокими параметрами качества в заданные сроки и с наименьшими затратами.

Конструкторская подготовка производства включает следующие этапы.

**1. Техническое задание.** Задача разработки технического задания заключается в обосновании технической возможности создания изделия с высокими техническими параметрами качества при максимальной экономической эффективности производства и его эксплуатации.

Техническое задание состоит из разделов:

- наименование, назначение и область применения изделия;
- технические характеристики изделия;
- конструктивные требования и состав изделия;
- эксплуатационные требования;
- требования к технической документации и ее состав;

- особые требования (по надежности, стандартизации, унификации и другие);
- этапы опытно-конструкторской стадии;
- число предъявляемых заказчику опытных образцов.

**2. Техническое предложение.** При разработке технического предложения обосновывается целесообразность создания изделия в целом. Уточняются и рассчитываются себестоимость, показатели эксплуатационной надежности, технико-экономические данные и общий технический уровень изделия.

**3. Эскизный проект.** Эскизное проектирование заключается в разработке первоначального наброска будущей конструкции изделия. Содержание эскизного проекта:

- разработка принципиальной, кинематической, электрической, пневматической и гидравлической схем изделия;
- общая компоновка изделия;
- разработка эскизных чертежей общих видов;
- составление спецификаций сборочных единиц, в том числе унифицированных и покупных;
- анализ патентной чистоты конструкции;
- оценка экономической эффективности конструкции.

**4. Технический проект.** Основная задача технического проектирования – это разработка окончательного технического решения, дающего полное представление об устройстве изделия. Содержание технического проекта:

- расчеты на прочность, жесткость и долговечность;
- разработка компоновочных чертежей, чертежей агрегатов, сборочных единиц и важнейших деталей;
- макетирование;
- составление технических условий на эксплуатацию и спецификаций;
- экономическое обоснование проекта.

**5. Рабочий проект.** Он состоит в разработке по результатам испытаний опытного образца полного комплекта конструкторской документации на изделие. В рабочий проект входят:



- разработка рабочих чертежей общих видов, сборочных единиц и всех оригинальных деталей; уточнение подетальных спецификаций на каждую сборочную единицу;
- разработка компоновочных, установочных и фундаментальных чертежей;
- создание паспорта, рабочих чертежей, упаковки и тары для транспортировки;
- стандартизационный контроль рабочих чертежей;
- изготовление опытных образцов; стендовые, заводские государственные испытания;
- корректировка чертежей;
- разработка рекомендаций и инструкций по эксплуатации;
- уточненный технико-экономический анализ конструкции и отдельных ее элементов.

Рабочая документация на изделие разрабатывается, как правило, заводами-изготовителями самостоятельно или с привлечением конструкторов НИИ и КБ и других организаций, которые выполняли предыдущие этапы. Виды и комплектность конструкторской документации на изделие устанавливаются по соответствующим ГОСТам.

Разрабатываемая конструкция должна быть технологична. Под технологичностью следует понимать придание любому изделию такой формы и выбор для него таких материалов, которые обеспечивают при условии выполнения изделием заданных функций наиболее простое, экономичное его изготовление. При обеспечении технологичности необходимо учитывать все предъявляемые к конструкции конструктивные, технологические и эксплуатационные требования.

Среди основных конструктивных требований необходимо выделить:

- соответствие выбранных параметров конструкции условиям ее эксплуатации;
- выбор рациональной схемы конструкции, основанный на анализе существующих схем;
- взаимное расположение сборочных единиц и агрегатов конструкции, обеспечивающее наилучшие условия сборки машины, а также удобство монтажа и регулировок;
- выбор простейших форм деталей;
- унификацию материалов, деталей, сборочных единиц и агрегатов.

Среди эксплуатационных требований важнейшими являются:

- обеспечение необходимой надежности и долговечности машины;
- простота и безопасность обслуживания и ремонта;
- стабильность эксплуатационных качеств, минимум эксплуатационных расходов.

Комплексную оценку экономичности нового изделия осуществляют на основе расчета показателей экономической эффективности.

## **8.2. Экспериментальная база конструкторской подготовки производства**

К основным задачам экспериментально-опытного производства относят:

1. Изготовление опытных образцов изделий и отработку конструкции в соответствии с технико-экономическими показателями, заложенными в техническом задании.
2. Испытание изготовленного образца для уточнения и проверки показателей качества.
3. Выявление и устранение конструктивных неполадок и внесение изменений в целях обеспечения серийного производства.
4. Отработку изделий на технологичность;
5. Подготовку рабочих кадров для серийного производства.

Экспериментально-опытное производство является связующим звеном стадий исследование — производство и одним из важнейших факторов формирования экономического эффекта от внедрения достижений науки и техники в производство.

В процессе экспериментально-опытного производства практически осуществляется промышленно-экономическая оценка результатов научно-исследовательской деятельности, следовательно, проверка и оценка «жизнеспособности» новой разработки.

## **8.3. Организация чертежного хозяйства.**

### **Кодирование конструкторской документации**

Важнейшим условием, обеспечивающим нормальную работу подразделений подготовки производства, можно назвать четкую и правильную организацию чертежного хозяйства, под которой понимается порядок оформления, размножения, хранения, всей научно-исследовательской конструкторской и технологической документации, а также выдачи ее и вне-

сения в нее изменений. Организация чертежного хозяйства основывается на единой системе конструкторской документации (ЕСКД).

Система ЕСКД – комплекс государственных стандартов, устанавливающих правила и положения по порядку разработки, оформления и обращения конструкторской документации, разрабатываемой и применяемой организациями и предприятиями. Эта система позволяет:

- осуществлять взаимообмен конструкторскими документами между организациями и предприятиями без их переоформления;
- расширять возможности унификации при конструкторской разработке проектов изделий;
- создать условия для механизации и автоматизации обработки конструкторских документов;
- обеспечить оперативную подготовку документации для быстрой переналадки действующего производства;
- улучшить условия эксплуатации изделий;
- снизить трудоемкость проектно-конструкторских разработок изделий и др.

Конструкторскую документацию различают по видам изделий (чертежи изделий и их составные части), по стадиям разработки (проектная, рабочая), по способу выполнения и характеру использования (оригиналы – документы, предназначенные для изготовления по ним подлинников; подлинники – документы, оформленные подлинными подписями, позволяющие воспроизводить с них копии; дубликаты – копии подлинников, позволяющие производить с них копии; копии – документы, предназначенные для непосредственного использования при разработке, в производстве, эксплуатации и ремонте изделий).

Обозначение изделия и его основного конструкторского документа предусматривает обязательность присвоения конструкторскому документу порядкового регистрационного кода (три знака), классификационной характеристики (шесть знаков), индекса организации-разработчика (четыре знака). Последний состоит из сочетания букв русского алфавита и арабских цифр.

Хранение и учет конструкторской документации на заводе осуществляется отделом (бюро) технической документации.

#### **8.4. Повышение технико-экономического уровня создаваемых**

## конструкций изделий

Вновь осваиваемая продукция должна соответствовать передовым достижениям науки и техники. Это соответствие устанавливается по совокупности технических и экономических оценок новой конструкции. Техническая оценка определяет меру производительности новой машины и качество выпускаемой с ее помощью продукции, соответствующей прогрессивному мировому уровню развития производства. Экономическая оценка – мера затрат на создание и освоение новой техники, которая окупается при ее эксплуатации.

На стадии конструкторской подготовки производства в расходы на создание нового изделия как объекта разработки включаются затраты, связанные с его проектированием и проведением соответствующих экспериментальных работ.

Проектируя новое изделие, конструктор обязан знать, как влияет увеличение унифицированных или стандартных деталей и сборочных единиц в общем числе деталей и сборочных единиц на снижение затрат на проектирование.

Необходимо учитывать также влияние упрощения или усложнения конструкции проектируемого изделия на затраты по подготовке производства и этих усовершенствований в затратах на себестоимость изготовления изделия в процессе его эксплуатации. Разработчик конструкции должен учитывать цены выбираемых материалов и способы их последующей обработки; проводить анализ возможной экономии материалов за счет изменения размеров, формы конструкции, замены остродефицитных материалов. Конструктор может оказывать влияние на способы изготовления и сборки изделия, назначая материал, выбирая форму детали, устанавливая величину допусков, точность и шероховатость обрабатываемых поверхностей; определяя рациональное членение конструкции.

Создавая изделие, конструктор всегда должен учитывать будущие объемы производства. При создании новой техники одной из основных задач является задача сокращения времени (ускорения) конструкторской подготовки производства (КПП).

Для ускорения КПП используют различные методы. Их условно можно разделить на три группы: технические, плано-координационные, организационные.

*Технические методы* направлены на обеспечение качества выполняемых работ, снижение до минимума числа изменений в передаваемых ре-

зультатах. В связи с этим снижается трудоемкость и продолжительность конструкторской подготовки производства.

*Планово-координационные методы* направлены на обеспечение рациональной координации стадий, этапов и работ, что приводит к сокращению производственного цикла, но не влияет на трудоемкость процесса.

*К организационным методам* относят стандартизацию и унификацию технических решений, специализацию в процессе выполнения этапов КПП, механизацию и автоматизацию проектно-конструкторских работ.

*Стандартизация* – это совместная работа различных специалистов по установлению типов и параметров необходимых машин, механизмов, приборов, средств механизации, материалов, полуфабрикатов и комплектующих изделий с учетом перспектив развития техники и народного хозяйства.

*Унификация* – это комплекс мероприятий, обеспечивающих устранение излишнего многообразия типов и конструкций изделий, форм и размеров сборочных единиц, деталей, профилей и марок материалов, методов инженерных расчетов, технической документации и т. д.

Стандартизации и унификации способствуют конструктивная преемственность, функционально-блочное конструирование, создание конструктивных рядов машин и приборов, а также модификаций на основе базовых конструкций и др.

*Конструктивная преемственность* обеспечивается за счет использования элементов конструкций из ранее выполненных разработок, что освобождает конструкторов от необходимости разрабатывать всю конструкцию изделия.

Другим важным средством ускорения КПП является использование принципа функционально-блочного конструирования. Современные машины, приборы и аппараты содержат тысячи, а иногда десятки и сотни тысяч деталей, объединенных в сборки, сборочные единицы, блоки, функциональные части. Принцип функционально-блочного конструирования позволяет самостоятельно и параллельно разрабатывать функционально законченные и конструктивно оформленные блоки, из которых методом агрегатирования komponуются устройства, аппараты, машины, отличающиеся своими функциональными свойствами и целевым назначением.

Разработка типажей машин направлена на ликвидацию неоправданного многообразия изделий, близких по своим параметрам, но разных по

конструктивному исполнению, изготавливаемых мелкими сериями и неудобных для эксплуатации и ремонта.

Построение параметрических рядов – это упорядочение последовательностей числовых значений одного или нескольких главных параметров, определяющих основное функциональное назначение или эксплуатационные возможности изделий. Оно является одним из ведущих направлений стандартизации.

Влияние специализации на выполнение этапов конструкторской подготовки производства очевидно. Чем выше уровень специализации, тем больше экономия затрат времени и средств на проектирование.

Большую роль в повышении эффективности конструкторских работ играют совершенствование методов и приемов проектирования, механизация и автоматизация чертежно-конструкторских работ.

Сокращение трудоемкости и цикла КПП приводит к повышению эффективности конструкторского труда, которая представляет собой соотношение между результатами и затратами труда на получение этих результатов. Правомерно считать, что чем меньше времени затрачено на выполнение планового задания, тем выше эффективность труда конструктора.

Радикальное решение резкого ускорения КПП состоит в автоматизации проектирования новых машин и приборов – создании систем автоматизированного проектирования (САПР) и автоматизированных рабочих мест (АРМ).

Возможность создания САПР и АРМ обусловлена тем, что в общем объеме работ по конструированию изделий доля работ по установившимся схемам в несколько раз превышает долю работ, характеризующихся принципиальной новизной. Именно это обстоятельство определяет элементы стандартности при проектировании новых объектов, что облегчает возможность автоматизации процесса проектирования.

Система автоматизированного проектирования – это комплекс, состоящий из технических средств, программного обеспечения и человека, осуществляющего диалог с машиной. В результате внедрения САПР конструктор получает возможность большую часть своего полезного времени уделять самой разработке и проверке ее результатов наиболее точными методами анализа, которые, в свою очередь, можно будет включить в программу автоматизированного проектирования.

### **Вопросы и задания для повторения**

1. Укажите назначени научных исследований.
2. Какие исследования относятся к научным?
3. Какие задачи решаются на стадии технического задания НИР?
4. Для чего производится выбор направления исследования?
5. Каковы основные задачи конструкторской подготовки производства?
6. Перечислите этапы конструкторской подготовки производства.
7. Какие вопросы решаются на стадии технического предложения?
8. Перечислите составляющие эскизного проекта.
9. Назовите содержание технического проекта.
10. Что входит в состав рабочего проекта?
11. Что понимается под технологичностью конструкции изделия?
12. Перечислите основные конструктивные требования для обеспечения технологичности.
13. Каковы задачи экспериментально-опытного производства? Что входит в понятие «организация чертежного хозяйства»?
14. Что такое система ЕСКД и для чего она создана?
15. Приведите классификацию конструкторской документации.
16. Из чего состоит обозначение изделий?
17. Для чего производится технологическая оценка вновь создаваемых изделий?
18. В чем отличие экономической оценки вновь создаваемых изделий от технологической?
19. Какие методы применяются для ускорения конструкторской подготовки производства?
20. В чем смысл работы по увеличению стандартизации и унификации изделий и их элементов?
21. В чем заключается суть функционально-блочного метода конструирования?
22. Для чего разрабатываются типажи машины?
23. Какие преимущества дает построение параметрических рядов?
24. Какова роль САПР для ускорения конструкторской подготовки производства и повышения конкурентоспособности изделий?

## 9. ОРГАНИЗАЦИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВКИ ПРОИЗВОДСТВА

### 9.1. Содержание, задачи, основные этапы и системы управления технологической подготовкой производства

*Технологическая подготовка производства (ТПП)* – совокупность мероприятий, обеспечивающих технологическую готовность производства (ГОСТ 14.004-83). Под технологической готовностью производства понимается наличие на предприятии полных комплектов конструкторской и технологической документации и средств технологического оснащения, необходимых для осуществления заданного объема выпуска продукции с установленными технико-экономическими показателями.

Единая система технологической подготовки производства (ЕСТПП) – установленная государственными стандартами система организации и управления технологической подготовкой производства, предусматривающая широкое применение прогрессивных технологических процессов, стандартной технологической оснастки и оборудования, средств механизации и автоматизации производственных процессов, инженерно-технических и управленческих работ (ГОСТ 14.001-73).

Основное назначение ЕСТПП согласно ГОСТ 14.001-73 заключается в создании системы организации и управления процессом технологической подготовки производства (ТПП), обеспечивающей:

1. Единый для всех предприятий и организаций системный подход к выбору и применению методов и средств технологической подготовки производства, соответствующих достижениям науки, техники и производства.
2. Освоение производства и выпуска изделий высшей категории качества в минимальные сроки при минимальных трудовых и материальных затратах на ТПП на всех стадиях создания изделий, включая опытные образцы (партии), а также изделия единичного производства.
3. Организацию производства высокой степени гибкости, допускающей возможность непрерывного его совершенствования и быструю переналадку на выпуск новых изделий;
4. Рациональную организацию механизированного и автоматизированного выполнения комплекса инженерно-технических и управленческих работ.



5. Взаимосвязи ТПП с другими системами и подсистемами управления [16].

Основными задачами ТПП являются освоение производства и обеспечение выпуска новых изделий высокого качества в установленные сроки и заданного количества с высокой экономической эффективностью их производства и эксплуатации, а также совершенствование действующей технологии выпуска изделий. Технологическая подготовка производства новых изделий включает решение задач по следующим основным функциям:

- обеспечение технологичности конструкции изделия;
- разработка технологических процессов и методов контроля;
- проектирование и изготовление технологической оснастки и нестандартного (специального) оборудования;
- организация и управление процессом технологической подготовки производством.

Разработка документации по организации управления ТПП выполняется в три стадии: разработка технического задания, технического и рабочего проектов.

При разработке технического задания проводят организационно-технический анализ существующих методов и средств ТПП, разрабатывают предложения по организации, планированию и управлению.

В техническом проекте приводится общая структурная схема подготовки производства и организационная структура служб, основные положения по организации работ; выполняются унификация и стандартизация форм документов; разрабатываются технические задания на автоматизацию решения задач по ТПП.

В рабочем проекте излагаются информационная модель ТПП, положение и должностные инструкции, даются решения по типизации и стандартизации технологических процессов, унификации технологической оснастки; выдается рабочая документация для решения задач на ЭВМ.

Технологическая подготовка производства имеет два направления: для освоения производства нового изделия и для совершенствования технологического процесса, не связанного с изменением конструкций изделия.

Каждое направление имеет свои задачи, содержание и перечень работ, который зависит прежде всего от вида продукции и назначения технологического процесса.

Трудоемкость ТПП изделия в единичном и мелкосерийном производстве составляет 20-25 %, в серийном – 50-55 %, а в крупносерийном и массовом – 60-70 % от общей трудоемкости технической подготовки производства [16].

В зависимости от типа и масштаба производства применяется централизованная, децентрализованная и смешанная системы технологической подготовки производства.

При децентрализованной системе, применяемой в единичном и мелкосерийном производстве, с частой сменой выпускаемых изделий разработка технологических процессов ведется в основных цехах. Технологические отделы завода, кроме методического руководства технологическими службами завода, проводят работы по типизации технологических процессов и нормализации (стандартизации) технологического оснащения, а также исследовательские и экспериментальные работы и работы по совершенствованию технологических процессов.

Планирование и координацию всех работ ТПП, контроль за сроками их выполнения и комплектностью подготовки ведет бюро (отдел) планирования подготовки производства (БППП).

## **9.2. Обеспечение технологичности конструкции изделий**

Общие правила обеспечения технологичности конструкции изделия определяются ГОСТ 14.201-83. 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 и на монтаж вне предприятия-изготовителя, техническое обслуживание и ремонт изделия.

Обеспечение технологичности конструкции включает:

- отработку конструкции изделий на технологичность на всех стадиях разработки изделия и при технологической подготовке производства;
- количественную оценку технологичности конструкции изделий;
- технологический контроль конструкторской документации;
- подготовку и внесение изменений в конструкторскую документацию.

При оценке технологичности конструкции необходимо учитывать методы получения заготовок, контроля и испытаний; возможность механизации и автоматизации; обеспечение материалами, оборудованием и технологической оснасткой, кадрами рабочих и ИТР; эксплуатационные свойства и эксплуатационные расходы.

Рекомендуемые показатели технологичности конструкции изделий следующие:

- трудоемкость изготовления изделия;
- удельная материалоемкость (энергоемкость) изделия;
- технологическая себестоимость;
- удельная трудоемкость монтажа;
- коэффициенты применяемости материалов, унификация конструктивных элементов и сборность.

### **9.3. Разработка технологических процессов**

Общие правила разработки технологических процессов определяются ГОСТом 14.301-83.

Этим ГОСТом установлено три вида технологических процессов: единичный, типовой и групповой.

Технологический процесс разрабатывается для изготовления или ремонта изделия или для совершенствования действующего технологического процесса. Разрабатываемый технологический процесс должен быть прогрессивным. Прогрессивность технологического процесса оценивается показателем, устанавливаемым отраслевой системой аттестации технологических процессов. Технологический процесс должен соответствовать требованиям техники безопасности и промышленной санитарии.

Документы на технологические процессы следует оформлять в соответствии с требованиями стандартов «Единой системы технологической документации» (ЕСТД).

Основными этапами разработки технологических процессов являются: анализ исходных данных; выбор действующего типового, группового технологического процесса или поиск аналога единичного процесса; выбор исходной заготовки и методов ее изготовления; выбор технологических баз; составление технологического маршрута обработки; разработка технологических операций; нормирование технологического процесса; определение требований техники безопасности; расчет экономической

эффективности технологического процесса; оформление технологических процессов.

Типовой технологический процесс должен быть рациональным в конкретных производственных условиях и разрабатываться на основе анализа множества действующих и возможных технологических процессов на производство типовых представителей групп изделий. Типизация технологических процессов базируется на классификации объектов производства и осуществляется на трех уровнях: общероссийском, отраслевом и на предприятии.

Основные этапы разработки типовых технологических процессов определены ГОСТ 14.303-73; к ним относятся классификация объектов производства, их количественная оценка и анализ конструкции типовых представителей; выбор заготовки и методов ее изготовления; выбор технологических баз и вида обработки; разработка технологического маршрута и операций; расчет точности, производительности и экономической эффективности вариантов и оформление типовых технологических процессов.

Необходимость каждого этапа, состав задач и последовательность их решения определяются разработчиком типового технологического процесса.

Типовой технологический процесс может быть оперативным, отражающим прогрессивное состояние технологии в настоящий момент времени, и перспективным, предусматривающим его дальнейшее совершенствование с учетом развития науки и техники в области технологии. Дальнейшим развитием типизации технологических процессов является разработка групповой технологии, которая наиболее эффективна при небольших партиях обрабатываемых деталей и частой переналадке оборудования.

Групповой технологический процесс предназначен для совместного изготовления или ремонта групп изделий различной конфигурации. Он должен состоять из комплекса групповых технологических операций, выполняемых на специализированных рабочих местах в последовательности технологического маршрута изготовления определенной группы изделий. При разработке групповых технологических операций следует предусматривать достаточную величину их суммарной трудоемкости для работы без переналадки технологического оснащения (допускается только частичная подналадка).

Основой разработки группового технологического процесса и выбора общих средств технологического оснащения является комплексное изде-

лие, которое может быть одним из изделий группы или искусственно созданным (условным).

Групповые технологические процессы и операции разрабатываются для всех типов производства только на уровне предприятия в соответствии с требованиями ГОСТ 14.301-83\* и ГОСТ 14.316-75\*.

Исходная информация для разработки групповых технологических процессов и операций определяется по ГОСТ 14.303-73\*.

Основные этапы разработки групповых технологических процессов включают анализ исходных данных, группирование изделий, количественную оценку групп предметов, нормирование технологического процесса. Остальные этапы аналогичны основным этапам разработки типовых технологических процессов, определяемых ГОСТ 14.303-73\*.

Правила организации группового производства определяются ГОСТом.

К специализированным подразделениям группового производства могут быть отнесены цехи и участки группового производства и групповые поточные линии.

Групповая технология создает условия для применения методов серийного и крупносерийного производства даже при небольшом числе изготовления каждого отдельного изделия, что позволяет использовать все преимущества серийного и крупносерийного производства.

Использование типовых и групповых технологических процессов позволяет повысить производительность труда и снизить себестоимость продукции за счет применения более прогрессивного технологического оборудования, процесса производства в целом и оснастке. При этом сокращается число разнообразных технологических маршрутов, трудоемкость и длительность технологической подготовки производства.

Проектируемые технологические процессы фиксируются в технологической документации: в маршрутных, операционных и операционно-инструкционных технологических картах.

Маршрутные карты содержат перечень цехов, а внутри цехов – перечень технологических операций с указанием оборудования, технологического оснащения, разряда работы и нормы времени по каждой операции. Они используются в условиях единичного и мелкосерийного производства, когда бывает их достаточно для обработки деталей или выполнения сборочных операций.

Операционные карты используются в серийном производстве и содержат перечень «переходов» операции с указанием оборудования для выполнения операции, режимов обработки и технологического оснащения по каждому «переходу», разряда работы, нормы времени по отдельным составляющим и на операцию в целом.

Операционно-инструкционные карты используются в массовом производстве и содержат более подробные указания по выполнению технологической операции, включая эскизы наладок, способы крепления и измерения деталей, организацию рабочего места.

Информация, формируемая в процессе создания технологической документации, должна быть пригодна для использования в АСУП и при создании гибких автоматизированных (автоматических) систем и производств.

При проектировании технологических процессов технолог обязан провести сравнительный анализ вариантов технологического процесса и выбрать наиболее эффективный процесс, обеспечивающий выполнение технического задания. Для определения наиболее экономичного варианта необходимо по каждому варианту просчитать затраты на производство продукции. При этом нет необходимости выполнять расчет всех статей себестоимости, достаточно сравнить сумму затрат, меняющихся при изменении технологического процесса, то есть технологическую себестоимость.

Затраты, входящие в технологическую себестоимость (табл. 3), делятся на условно-переменные и условно-постоянные. Условно-переменные затраты меняются почти пропорционально изменению объема выпускаемой продукции, условно-постоянные почти не зависят от объема производства.

Таблица 3

Статьи технологической себестоимости продукции

Статьи затрат	Условно-переменные	Условно-постоянные
Основные материалы и полуфабрикаты	+	-
Заработная плата основных производственных рабочих:		
сдельная	+	-
повременная	-	+
Затраты, связанные с работой оборудования	+	-
Заработная плата рабочих, занятых обслуживанием оборудования	-	+
Материалы для содержания производственного	-	+

оборудования и установок		
Топливо для технологических целей	+	
Электроэнергия, вода, газ для технологических целей	+	-
Амортизационные отчисления от стоимости универсального оборудования	+	-
специального оборудования	-	+
Эксплуатационные ремонты оборудования, межремонтное обслуживание	-	+
Эксплуатация приспособлений и инструментов:		
Универсальных	+	-
Специальных	-	+
Эксплуатация транспорта	+	-
Амортизация зданий и сооружений цеха	-	+

Технологическая себестоимость изделия рассчитывается по формуле:

$$St = Sv + Sc/N,$$

где,  $Sv$ ,  $Sc$  – условно-переменные и условно-постоянные затраты,  
 $N$  – количество изделий, выпускаемых за плановый период времени.

Технологическая себестоимость всего выпуска изделий:

$$StN = SvN + Sc.$$

Используя данные разных вариантов, следует сравнить технологическую себестоимость одного изделия из всего выпуска по каждому варианту. При сравнении двух вариантов технологии необходимо определить критический объем производства  $Nk$ , при котором затраты по обоим вариантам равны

$$Sv_1Nk + Sc_1 = Sv_2Nk + Sc_2,$$

где  $Sc$  и  $Sc_2$  – постоянные затраты по первому и второму вариантам;  $Sv_1$  и  $Sv_2$  – переменные затраты по первому и второму вариантам:

$$Nk = (Sc_2 - Sc_1) / (Sv_1 - Sv_2).$$

Определив величину критического объема производства, нужно сравнить ее с плановым выпуском данной продукции  $Nn$  и выбрать наиболее эффективный вариант технологического процесса. Вариант с меньшими постоянными  $Sc$  и большими переменными  $Sv$  затратами выгоднее при  $Nn < Nk$ . При  $Nn > Nk$  выгоднее вариант с большими постоянными затратами  $Sc$  и меньшими переменными затратами  $Sv$ .

Если внедрение нового технологического процесса требует дополнительных капитальных вложений, то сравнение вариантов необходимо осуществлять при помощи суммы приведенных затрат:

$$Sm + E_n K \rightarrow \min,$$

где  $E_n$  – нормативный коэффициент экономической эффективности;  $K$  – капитальные вложения, руб. в г./шт.

Наиболее эффективным является вариант, имеющий минимальное значение приведенных затрат. Годовой экономический эффект от применения нового технологического процесса рассчитывается как разность приведенных затрат по базовому и новому объектам.

#### **9.4. Проектирование и изготовление технологического оснащения**

Этот этап технологической подготовки является во многих случаях наиболее трудоемким, особенно в массовом и крупносерийном производстве, где затраты времени на него достигают 60—70 % всего времени ТПП нового изделия.

Различают стандартное и нестандартное технологическое оснащение.

*Стандартное* технологическое оснащение регламентируется государственными, отраслевыми стандартами и стандартами предприятия, устанавливающими его тип, конструкцию и основные параметры (размеры).

*К нестандартным* относят средства технологического оснащения, нерегламентированные государственными или отраслевыми стандартами. Разработка средств технологического оснащения осуществляется по трем самостоятельным направлениям проектирования: технологического оборудования, технологической оснастки и средств механизации и автоматизации производственных процессов. Чем выше серийность производства, тем больше применяется нестандартная оснастка. Объясняется это тем, что затраты на изготовление специальной оснастки окупаются по мере повышения объема выпускаемых изделий за счет снижения себестоимости единицы изготавливаемой продукции.

Количество нестандартного технологического оснащения зависит, кроме того, от качества и сложности оригинальных деталей и сборочных единиц, т. е. от технологичности конструкции.

Сокращение трудоемкости и длительности работ по проектированию и изготовлению нестандартного оснащения достигается за счет унификации технологической оснастки, которая расширяет область ее применения.



Достигается это путем создания систем унифицирования оснастки, пригодной для изготовления различных деталей (сборочных единиц).

К системам технологической оснастки относятся:

- неразборная специальная (НСО);
- универсально-наладочная (УНО);
- универсально-сборная (УСО);
- сборно-разборная (СРО);
- универсально-безналадочная (УБО);
- специализированная наладочная (СНО).

Конструирование и изготовление оснастки должно осуществляться комплектно на деталь или сборочную единицу, что позволяет осваивать производство нового изделия по частям. В первую очередь должна быть спроектирована, изготовлена и передана цехам оснастка для наиболее сложных и трудоемких сборочных единиц, а в каждой из них – для наиболее сложных и трудоемких деталей.

К нестандартному оборудованию относится различное оборудование для механизации и автоматизации технологических процессов, проектированием которого занимается отдел механизации и автоматизации или бюро в составе отдела главного технолога, а изготовлением – ремонтно-механический цех или цех механизации и автоматизации на крупных заводах.

Значительное уменьшение длительности и трудоемкости проектирования технологической оснастки достигается специализацией подразделений, занимающихся проектированием оснастки, механизацией и автоматизацией этих работ и использованием ЭВМ.

Наладка и внедрение технологических процессов в серийном и массовом производстве выполняется в ходе изготовления опытной партии (серии) изделий в основных цехах при нормальном ходе производства уже освоенных изделий. Размер опытной партии зависит от типа производства и степени новизны технологических процессов. Наладка и внедрение технологических процессов включают планировку оборудования, участков и цехов.

Технологический процесс считается внедренным, когда достигнуто изготовление деталей и сборочных единиц в соответствии с требованиями чертежа и с установленной производительностью.

### **Вопросы и задания для повторения**

1. Приведите определение технологической подготовки производства (ТПП).
2. Что такое технологическая готовность производства?
3. Для чего создается ЕСТПП и что она включает?
4. Перечислите основные задачи технологической подготовки производства.
5. Назовите основные функции технологической подготовки производства.
6. Что такое «обеспечение технологичности конструкции изделия»?
7. Что включает обеспечение технологичности конструкции изделия?
8. Назовите рекомендуемые показатели технологичности конструкций изделий.
9. Какие существуют виды технологических процессов?
10. Для чего разрабатывается технологический процесс?
11. Назовите основные этапы разработки технологических процессов.
12. На чем базируется типизация технологических процессов?
13. Чем отличается групповой технологический процесс от типового?
14. Какие преимущества дает применение групповых технологических процессов?
15. Назовите виды технологической документации, применяющиеся при разработке технологических процессов.
16. Какое бывает технологическое оснащение?
17. От чего зависит количество нестандартного технологического оснащения?
18. Назовите виды унифицированной оснастки.
19. Что включается в понятие «нестандартное оборудование»?

## **10. ФУНКЦИОНАЛЬНО-СТОИМОСТНОЙ АНАЛИЗ ПРОЕКТИРУЕМЫХ И ВЫПУСКАЕМЫХ ИЗДЕЛИЙ**

Функционально-стоимостной анализ (ФСА) – это комплекс методов и методик, объединенных одной целью: снижением затрат на единицу потребительной стоимости изделий [16].

В частности, он определяется как метод системного исследования объекта, (изделия, процесса, структуры, направленной на повышение эффективности использования материальных и трудовых ресурсов). Методология функционально-стоимостного анализа ориентирована на

оптимизацию соотношения между потребительскими свойствами объекта и затратами на его разработку, производство и использование. На стадии разработки новых изделий ФСА обуславливает предупреждение возникновения функционально излишних затрат.

Таким образом, функционально-стоимостной анализ по своему назначению и направленности соответствует задачам, поставленным в области интенсификации производства перед работниками, конструкторами и технологами новых изделий и технологических процессов.

В основу ФСА заложены следующие принципы:

- объект рассматривается как система;
- объект исследуется не в его конкретной предметной форме, а как комплекс функций, необходимых потребителю;
- затраты на реализацию функций соответствуют важности этих функций для изделий;
- общественно необходимое качество изделия обеспечивается при обязательном учете затрат на всех стадиях создания, освоения и эксплуатации изделия.

Основным понятием, которым оперирует ФСА, является *функция*. Понятие функции как результата возникает при взаимной увязке общественных потребностей и свойств технических систем. Под свойством понимается такая сторона объекта, которая отличает его от других. Свойства объекта проявляются через его функции. Следовательно, функцией можно назвать проявление или сохранение свойств объекта в определенной системе отношений (действий или взаимодействий).

При проведении функционально-стоимостного анализа анализу подвергаются и внешние, и внутренние функции.

*Внешние* (общеобъектные) функции выполняются объектом в целом и отражают функциональные отношения между объектом (или его составляющими) и сферой применения, внешней средой.

*Внутренние* (внутриобъектные) функции определяются элементами или взаимосвязями внутри объекта (в изделии обусловлены особенностями конструкторско-технологических решений).

Среди внешних функций в зависимости от роли в удовлетворении потребностей различают главные и второстепенные. Главная функция объекта определяет назначение, сущность и главную цель существования объекта в целом.

Второстепенная функция отражает побочные цели создания объекта, обеспечивает спрос на него.

Среди внутренних функций необходимо различать в зависимости от роли их в рабочем процессе основные и вспомогательные.

*Основная* функция – это внутренняя функция, подчиненная главной и обеспечивающая работоспособность объекта. Различаются основные функции:

- приема или ввода (вещества, энергии, информации);
- передачи, преобразования (в том числе регулирования, хранения);
- выдачи (отдачи) результата.

*Вспомогательная* функция – это тоже внутренняя функция, но способствующая реализации основных. Существует несколько разновидностей вспомогательных функций: соединительные, изолирующие, фиксирующие, направляющие, крепежные, гарантирующие и др.

В зависимости от характера объекта содержание функций изменяется. Так, для изделия можно выделить среди внешних следующие функции: потребительско-эксплуатационные, эстетические, эргономические, экологические, а среди внутренних – технические (конструктивные) и технологические.

Каждая из перечисленных разновидностей функций может быть по характеру проявления отнесена к номинальным, действительным или потенциальным.

*Номинальные* – это такие функции, которые обеспечивают необходимую полезность объекта в соответствии с заданными требованиями.

*Действительные* – это фактически реализуемые функции.

*Потенциальные* – это те функции, которые способен выполнять объект при изменении условий его существования.

По степени полезности для системы или потребителя следует различать полезные, бесполезные и вредные функции элементов объекта, их действий и состояний.

*Полезные* – это функции, способствующие достижению целей существования объекта, т. е. делающие его пригодным для удовлетворения заданной потребности.

*Бесполезные* – это излишние функции, не ухудшающие потребительских свойств и не снижающие работоспособности объекта, но создающие параметрическую, конструктивную и другую избыточность, неоправданно удорожающие объект.

*Вредные* – это функции, отрицательно влияющие на работоспособность объекта и его потребительскую стоимость, удорожающие объект.

Отображение изделия в виде функций и их отношений получило название функциональной модели (ФМ). Функциональные модели, используемые при ФСА, называются логическими моделями.

При построении ФМ первоначально формулируются функции, относящиеся к изделию в целом исходя из технических заданий и совокупности требований потребителей, которые предъявляются к изделию, например, к быстрдействию системы, удобству эксплуатации и т.д. На верхнем, первом уровне ФМ располагают общесистемные функции – главные и второстепенные, т. е. внешние для изделия. На втором – внутрисистемные (внутренние) основные функции, необходимые для реализации главной. Следующий уровень отводится вспомогательным (тоже внутренним функциям), которые обеспечивают основные.

Для выявления связей, возникающих между функциями и элементами изделия, строят матрицу связей: сначала на уровне деталей (в рамках сборочных единиц), затем – на уровне сборочных единиц (в рамках изделия). Используя матричное представление, выделяют связи элементов как на одном, так и на различных уровнях структурной модели (СМ) изделия.

Оценка значимости каждой функции изделия ведется последовательно по уровням функциональной модели, начиная с первого. При этом для функций последующего уровня ФМ определение значимости осуществляется исходя из их роли в обеспечении функций вышестоящего уровня.

Для определения значимости функций используются различные подходы. Если одна группа или элемент работает на одну определенную функцию, (например: придать форму), то затраты на нее определяются подетальными затратами на соответствующие элементы. Если один и тот же элемент изделия участвует в нескольких функциях, то затраты связанные с ней распределяются между функциями пропорционально вкладам элемента изделия в реализацию этих функций. Вклад оценивается чаще всего экспертным путем.

Постановка задачи на максимизацию результата при ограниченных ресурсах отражает часто встречающуюся ситуацию при создании технических устройств, когда улучшение характеристик изделия служит целям повышения его технического уровня.

Более тщательная обработка решений и возможность рассмотрения многих вариантов при применении ФСА позволяет снизить затраты на из-

готовление изделий, одновременно удается уменьшить число доработок конструкторской и технологической документации.

Такая работа выполняется в специализированных подразделениях. Один из Центров стоимостного анализа и управления стоимостью функционирует на базе Уральского государственного технического университета (УГТУ). Возглавляет его работу В.В. Рыжова – доцент УГТУ, канд. экон. наук.

С целью координации деятельности в период существования Советского Союза существовала Всесоюзная ассоциация специалистов стоимостного анализа. Возглавлял ее М.Г. Карпунин. В настоящее время президентом Российского общества аналитиков стоимости является д-р экон. наук, проф. А.П. Ковалев.

### **Вопросы и задания для повторения**

1. Приведите определение функционально-стоимостного анализа (ФСА).
2. На что направлена деятельность ФСА?
3. Какие принципы заложены в основу ФСА?
4. Какое значение играет понятие «функция» в ФСА?
5. Что такое «внешняя функция»?
6. Чем отличается внутренняя функция от главной?
7. Что общего у основной и вспомогательной функций?
8. Какую роль играют бесполезные и вредные функции на экономические показатели изготовления изделий?
9. Что такое функциональная модель (ФМ)?
10. Как определяется значимость функции?

## **11. ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЛАНОВАЯ ПОДГОТОВКА СОЗДАНИЯ И ОСВОЕНИЯ НОВЫХ ИЗДЕЛИЙ**

### **11.1. Задачи и этапы организационно-плановой подготовки производства**

Организационно-плановая подготовка – это совокупность процессов организации, планирования, учета, контроля на всех стадиях и этапах комплексной подготовки производства, обеспечивающих готовность объединения к созданию и освоению изделий заданного уровня качества при установленных сроках, объемах выпуска и наименьших затратах.

Организационно-плановая подготовка (ОПП) включает приведенные ниже этапы.

1. Предпроизводственные плановые расчеты:
  - создание нормативной базы (нормативов затрат времени, стоимости, длительности цикла работы, этапа и стадии);
  - расчет календарно-плановых нормативов будущего производства.
2. Формирование и совершенствование производственной структуры объединения, предприятий, цехов и участков:
  - классификация деталей, сборочных единиц и изделий;
  - формирование технологических и предметно-замкнутых участков, поточных и автоматических линий, гибких производственных систем;
  - планировка и перепланировка цехов и участков.
3. Совершенствование структур и функций подразделений аппарата управления, занимающихся комплексной подготовкой производства.
4. Обеспечение готовности объединения к выпуску новых изделий:
  - проектирование, изготовление или приобретение к установке средств транспорта, складирования, оргтехники и прочего вспомогательного оборудования;
  - организация кооперирования и составления планов материально-технического снабжения;
  - подготовка и комплектование кадров.
5. Перспективное и оперативное планирование, оперативный контроль создания и освоения новых изделий.
6. Организация перехода на выпуск нового изделия:
  - выбор метода перехода на выпуск нового изделия;
  - изготовление производственно-пробной партии, свертывание выпуска старой продукции и развертывание производства новой продукции.
7. Организация эффективного использования изделий у потребителя:
  - участие потребителя в формировании технико-экономических показателей нового изделия;
  - участие создателей новой техники в достижении запроектованных показателей у потребителя в процессе ее эксплуатации.

Организационно-плановая подготовка должна находить свое выражение в оргпроекте создания и освоения новой техники [24].

## **11.2. Организация перехода на выпуск новой продукции**

Существуют две основные формы перехода на выпуск новых изделий: переход с остановкой производства и переход без остановки производства.

Эти формы перехода включают ряд вариантов перехода, которые определяются методом совмещения производства старой и новой продукции в период подготовки, отладки и освоения нового производства.

Известны следующие методы: последовательный, параллельный, параллельно-последовательный (поэтапный).

*Последовательный метод* характеризуется тем, что период освоения новой машины следует после окончания выпуска снимаемой с производства машины. При этом методе в общем времени освоения промышленного производства новых машин сокращается лишь время проведения НИР, конструкторской и технологической подготовки производства.

*Параллельный метод* характеризуется одновременным выпуском старых и новых машин. При этом методе сокращается не только период НИР и подготовки технической документации, но и весь период отладки новой конструкции машины.

*Параллельно-последовательный метод* характеризуется поочередным освоением отдельных сборочных единиц и агрегатов. При этом методе в течение некоторого времени выпускают старые машины, снабжаемые новыми сборочными единицами и агрегатами. При завершении замены всех запланированных сборочных единиц переходная "гибридная" модель превращается в основную. При этом подготовку и освоение отдельных сборочных единиц и агрегатов осуществляют параллельным методом.

При выборе организационного метода перехода необходимо учитывать возможные потери в выпуске продукции и повышение затрат из-за высокой трудоемкости и себестоимости новых изделий на первых этапах освоения. Минимизация этих потерь является критерием эффективности перехода на новое изделие.

## **11.3. Задачи и нормативы планирования подготовки производства**

Планирование подготовки производства заключается в составлении календарных планов и определении необходимых для выполнения запланированных работ денежных средств, трудовых и материальных ресурсов.



Планирование подготовки производства должно быть направлено на максимальное сокращение продолжительности создания и освоения новых изделий и обеспечение высокого качества выполнения работ при заданных ресурсах и затратах.

Качество планирования во многом определяется наличием и обоснованностью плановых нормативов. Нормативы подготовки производства делятся на объемные и трудовые.

*Объемные нормативы* служат для определения в натуральном выражении объема предстоящих работ. К ним относятся число деталей и сборочных единиц в изделии, объем проектно-технологической документации, приведенный к базовому формату, коэффициенты технологической оснащенности и т. п.

С помощью *трудовых нормативов* устанавливают объем затрат труда специалистов. Нормативы трудоемкости подготовки производства позволяют обоснованно планировать сметную стоимость работ, рациональную их организацию, загрузку подразделений, а также отдельных специалистов.

Существующие методы нормирования трудоемкости можно свести к трем видам: экспертному, опытно-статистическому и расчетно-аналитическому.

Область применения *экспертного метода* – НИР И ОКР, отличающиеся новизной.

Область применения *опытно-статистического метода* – прикладные НИР и ОКР. Этот метод используют, когда имеется достаточная статистическая база по аналогичным темам, этапам и т. п., а в основе метода лежит сопоставление новых и прежних работ по показателям сложности и новизны. Для реализации метода требуется значительная подготовительная работа, но применяется он наиболее широко.

Областью применения *расчетно-аналитического метода* могут быть ОКР, а объектом нормирования являются темы, этапы и другие более мелкие условные единицы. Для реализации метода требуется обширная и специальным образом классифицированная информация, позволяющая отобрать технические и организационные параметры, которые оказывают наиболее существенное влияние на трудоемкость работ.

Этой информацией располагают очень редко, поэтому данный метод имеет ограниченное распространение.

Расчетно–аналитический метод основывается на вычислении зависимостей между техническими параметрами изделий и условными коэффициентами сложности. Для этого используются, как правило, регрессионный и корреляционный анализ в результате этих расчетов устанавливаются коэффициенты, характеризующие группы сложности  $k_c$  и новизны  $k_n$ . Нормативная трудоемкость работы определяется по формуле

$$T_n = k_c k_y k_n T_6,$$

где  $T_6$  — базовая трудоемкость разработки, приведенная к первоначальной (низшей) группе сложности и новизны;  $k_y$  — коэффициент, учитывающий влияние на трудоемкость применения унифицированных элементов и других особенностей.

Экспертные и опытно-статистические методы нормирования обеспечивают невысокую точность результатов, а расчетно-аналитический чрезвычайно сложен. Применение экспертных и опытно-статистических методов в различных комбинациях не уменьшает их недостатков.

### **Вопросы и задания для повторения**

1. Для чего осуществляется организационно-плановая подготовка производства?
2. Какие этапы включает проведение организационно-плановой подготовки производства?
3. Какие существуют основные формы организации перехода на выпуск новых изделий?
4. В чем смысл последовательного метода организации перехода на выпуск нового изделия?
5. В чем преимущество параллельно-последовательного метода перехода на выпуск нового изделия перед последовательным?
6. Назовите критерии эффективности перехода на новое изделие.
7. На что направлено планирование подготовки производства?
8. Какие применяются нормативы подготовки производства?
9. Что общего в применении экспертного и опытно-статистического метода нормирования?
10. В чем особенность расчетно-аналитического метода нормирования?

## **12. ОРГАНИЗАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ДИСПЕТЧИРОВАНИЯ**

## 12.1 Сущность и задачи диспетчирования производства

Проведение организационно-плановой подготовки производства, в рамках которой производится работа по составлению производственных программ и календарных планов, является первым этапом оперативно-производственного планирования. Второй, не менее важный этап – диспетчирование (оперативное диспетчерское регулирование).

Диспетчирование представляет собой централизованный контроль и непрерывное оперативное руководство текущим ходом производства как в масштабах предприятия, так и в масштабах его отдельных структурных подразделений. Важная задача его состоит в том, чтобы обеспечить выполнение производственной программы завода при ритмичной работе рабочих мест, участков, цехов, равномерном выпуске продукции [4].

Диспетчирование должно носить профилактический характер, то есть заблаговременно выявлять и своевременно устранять намечающиеся отклонения от установленных планов, графиков и текущих заданий.

Для правильного и эффективного диспетчирования производства необходимо выполнение следующих основных условий:

- диспетчирование должно базироваться на обоснованно составленных производственных программах, заданиях и календарных планах-графиках;
- диспетчерский контроль за ходом производства должен осуществляться на основании данных оперативного учета и точной оперативной информации о фактическом выполнении работ;
- диспетчерская служба должна быть оснащена необходимыми техническими средствами повышающими оперативность ее работы;
- персонал диспетчерской службы должен быть наделен правом по текущему регулированию хода производства.

Методы и содержание оперативного контроля и регулирования во многом зависят от типа производства. В условиях единичного и мелко-серийного производства основными объектами диспетчерского контроля являются сроки выполнения важнейших работ по отдельным заказам и оперативная подготовка к выполнению текущих заданий. В серийном производстве – сроки запуска и выпуска партий, заготовок, деталей и сборочных единиц, состояние складских заделов, заготовок и деталей и степень комплектности обеспеченности сборочных работ.

В условиях поточного производства основными объектами диспетчерского контроля является соблюдение установленных ритмов работы линий и состояние внутренних и межлинейных заделов. Контроль осуществляется применительно к суточным и часовым графикам. При любом типе производства неизменными объектами диспетчерского контроля остаются выпуск товарной продукции и обеспечение производства всем необходимым. Текущий контроль и регулирование хода производства, осуществляемые диспетчерской службой, направлены в основном на выполнение производственных программ, заданий и календарных планов графиков в пределах суток. Одновременно с диспетчерированием текущей работы по выполнению суточного задания осуществляется перспективное диспетчерирование, то есть обеспечение нормального хода производства по графику на ближайший период времени: неделю, декаду. Перспективное диспетчерирование выполняют ведущие инженеры производственно-диспетчерского отдела, составляющие производственные программы и календарные планы-графики цехам. Они контролируют оперативную подготовку производства в цехах, обеспеченность производственных программ цехов материалами, технологическим оснащением, технической документацией, наличием установленных норм и заделов. При обнаружении отклонений в обеспечении или работе цехов ведущие инженеры принимают меры к их устранению, они имеют право регулировать ход производства в цехах путем корректировки календарных планов-графиков. Диспетчерская служба координирует наряду с основным производством работу вспомогательных цехов и обслуживающих хозяйств. Существенное повышение эффективности и качества методов диспетчерирования производства возможно на базе применения экономико-математических методов и вычислительной техники.

## **12.2. Организация работы аппарата общезаводской диспетчерской службы**

На большинстве машиностроительных заводов диспетчерская служба основного производства имеет трехступенчатое строение: производственно-плановый диспетчерский отдел (ПДО) предприятия; планово – диспетчерское бюро цеха; планировщик участка или диспетчер [5].

ПДО завода состоит из бюро оперативно-календарного планирования и диспетчерского бюро. Производственно-диспетчерскому отделу также подчинены склады готовых деталей и сборочных единиц. Диспетчерское

бюро возглавляется главным диспетчером, которому подчинены центральный диспетчерский пункт завода, группа диспетчирования цехов основного производства и группа обработки производственной информации. Текущий контроль и регулирование хода производства осуществляет аппарат центрального диспетчерского пункта (ЦДП), в состав которого входят: старший диспетчер, сменные диспетчеры и техники-операторы. Этот пункт оснащен необходимыми техническими средствами связи, приема и передачи производственной информации. Осуществляя текущий контроль и регулирование хода производства, работники ЦДБ завода принимают к сведению и исполнению претензии, которые непосредственно влияют на выполнение производственной программы, не входя в компетенцию цехов и отделов, решались, но не были решены заинтересованными цехами и службами [4].

Каждый исполнитель ЦДП выполняет определенный комплекс работ. На заводах обычно устанавливается круглосуточное дежурство сменного диспетчера, что обеспечивает преемственность работы и наиболее эффективное наблюдение за оперативной подготовкой производства.

Иногда в диспетчерском бюро приходится составлять дополнительно некоторые сводные графики. На рис. 7 приведен график контроля выпуска продукции в суммарном выражении. График 1 соответствует планируемому объему выпуска продукции, график 2 – фактическому.

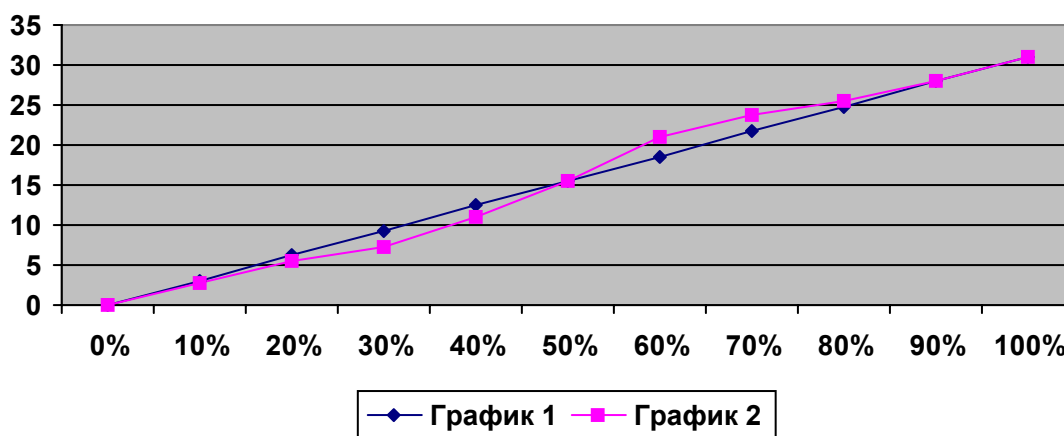


Рис. 7. График контроля выпуска продукции в суммарном выражении

Важная форма оперативного руководства производством – общезаводские и диспетчерские совещания, проводимые обычно ежедневно начальником производства или главным диспетчером и ежедекадно директором завода. Диспетчерские совещания выявляют взаимные претен-

зии цехов по вопросам выполнения производственной программы, а также неполадки в работе и позволяют быстро принять необходимые решения для их устранения. В диспетчерском совещании принимают участие начальники цехов и отделов, руководители общезаводских обслуживающих хозяйств, начальники ПДБ, ведущие инженеры, бюро календарно-оперативного планирования и заинтересованные специалисты.

Указания, выдаваемые на диспетчерских совещаниях фиксируются сменным диспетчером в протоколе совещания. Контроль за выполнением этих указаний несет диспетчерский отдел. Дежурный диспетчер ведет диспетчерский журнал, куда вносятся все распоряжения вышестоящего руководства и самого диспетчера. В журнале фиксируются все взаимные претензии цехов, разрешение которых требует вмешательства диспетчера.

Распоряжения со сроком выполнения, превышающим сутки, записываются диспетчером в контрольную карточку, в которой указано, от кого и кому отдано распоряжение, содержание, срок и результат исполнения. Карточка ставится в картотеку контрольных сроков.

### **12.3. Организация работ цехового аппарата диспетчерской службы**

Оперативное регулирование производства в цехе осуществляется плано-диспетчерским бюро (ПДБ). Основная работа ПДБ цеха – это текущая подготовка и контроль хода производства в соответствии с заранее составленным сменно-суточным заданием.

Дежурный диспетчер цеха, как правило, является оперативным руководителем своей смены. В связи с этим для цеховых диспетчеров обычно устанавливают посменное дежурство. Диспетчерская служба цеха принимает соответствующие меры, ведет диспетчерский журнал и картотеку контроля сроков по претензиям, поступившим от производственных участков и служб цеха, готовит материалы к диспетчерскому совещанию и принимает в нем участие.

В цеховых диспетчерских совещаниях участвуют старшие и сменные мастера и другие руководящие работники цеха, связанные с производством. Диспетчерское совещание проводится для проверки хода выполнения производственной программы цеха.

Можно выделить организационные резервы: улучшение использования орудий труда и трудовых ресурсов, сокращение времени производства, повышение качества продукции.

*Резервы улучшения использования орудий труда* – это возможности более полной загрузки производственных мощностей, повышения сменности работы оборудования, сокращения времени его пребывания в ремонте, максимального использования технических параметров станков и других видов оборудования.

*Резервы сокращения времени производства* представляют собой неиспользованные возможности сокращения периода подготовки производства и освоения новых видов продукции, сокращения длительности производственного цикла выпускаемых изделий, а также уменьшения размеров производственных запасов и заделов.

*Резервы улучшения использования трудовых ресурсов* определяют возможности роста производительности труда за счет более полной загрузки работников с учетом их квалификации и передового опыта, а также сокращения потерь и непроизводительных затрат рабочего времени.

*Резервы повышения качества продукции* характеризуют возможности дальнейшего улучшения технико-экономических параметров выпускаемых изделий, увеличения удельного веса высококачественной продукции в общем объеме производства, сокращения брака.

**Основные пути реализации организационных резервов.** Реализация каждой из названных выше групп резервов обеспечивается различными направлениями организационной деятельности работников производства, технических и экономических служб. Многообразие производственно-технических условий работы промышленных предприятий определяет значение различных путей использования организационных резервов [12, 13].

Между тем некоторые из них имеют всеобщее значение и могут быть использованы на различных предприятиях. При этом основные направления реализации организационных резервов, в свою очередь, могут быть подразделены на две группы: 1) позволяющие реализовать резервы определенного вида; 2) имеющие комплексный характер и реализующие возможности использования различного вида резервов [12, 13]. Например, такие пути реализации организационных резервов, как совершенствование производственной структуры, разработка и внедрение новых систем оперативного планирования, внедрение коллективного подряда, позволяют использовать практически все виды резервов.

Для устранения возникших неполадок в работе, а также для проверки выполнения распоряжений диспетчерской службы предприятия и началь-

ника цеха ПДБ цеха ежедневно представляет в планово-диспетчерский отдел предприятия отчет о выполнении производственной программы за сутки. Кроме того, планово-диспетчерское бюро цеха регулярно докладывает сменному диспетчеру предприятия о выполнении полученных от него распоряжений и указаний. Контроль и регулирование хода производства на участках осуществляют старшие и сменные мастера, и диспетчеры участков.

При выявлении неполадок в работе диспетчер принимает меры по их устранению.

### **Вопросы и задания для повторения**

1. Что представляет собой диспетчеривание?
2. Какие условия необходимо выполнить для осуществления правильного и эффективного диспетчирования?
3. Назовите основные объекты диспетчерского контроля.
4. Какое строение имеет диспетчерская служба основного производства.
5. Перечислите функции производственно-диспетчерского отдела.
6. Построение каких графиков производится для осуществления контроля производства?
7. Охарактеризуйте назначение цехового аппарата диспетчерской службы.

## **12. СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ОРГАНИЗАЦИИ ПРОИЗВОДСТВА**

### **13.1. Организационные резервы развития производства**

Организационные резервы представляют собой потенциальные, не использованные в конкретных условиях возможности развития производства и его интенсификации за счет совершенствования организации производства, труда и управления [12, 13].

**Классификация организационных резервов.** Поскольку организация производства имеет своей целью создание условий для наилучшего использования всех видов ресурсов, представляется возможным дать классификацию организационных резервов с учетом этой целевой установки.

В то же время резервы улучшения использования орудий труда за счет сокращения времени пребывания оборудования в ремонте – это воз-



возможности совершенствования организации ремонта, а сокращение брака достигается путем активизации «человеческого фактора», организации работы групп качества и т. д.

На рис. 8 приводится схема организационных резервов и основных направлений их реализации.

### **13.2. Исследование состояния организации производства**

Для того чтобы разработать пути совершенствования организации производства в объединениях и на предприятиях, необходимо оценить состояние и уровень организации производства [12, 13].

*Состояние организации* производства характеризует действующую систему организации производства в объединениях и на предприятиях и отражает количественные и качественные параметры того положения, в котором организация производства находится в данный период времени, а также степень реализации научных принципов организации производства.

*Уровень организации* производства характеризует степень совершенства форм, методов и способов осуществления производственных процессов в пространстве и во времени. Уровень организации определяется путем сопоставления фактического и эталонного значения показателей состояния организации производства.



Рис. 8. Схема организации резервов производства и основных направлений их реализации

**Анализ состояния организации производства.** Это комплекс мероприятий, направленных на выявление положительных сторон и недостатков организации производства на предприятии и формирование целей и конкретных направлений ее совершенствования.

Анализ распространяется на все основные стороны организации производства: организацию труда, функционирование орудий труда, движение предметов труда; организацию подготовки производства, производственных процессов, производственной инфраструктуры, материально-технического обеспечения производства, сбыта и реализации продукции; производственную структуру и организацию оперативного планирования производства.

Основой методики анализа является комплекс технико-экономических показателей, отражающих состояние тех или иных сторон организации производства. Показатели для анализа состояния организации производства подразделяются на три группы:

1. Показатели, отражающие результативность (эффективность) организации производства;
2. Показатели, характеризующие степень реализации научных принципов организации производственных процессов;
3. Показатели, отражающие состояние организации производства по подсистемам [12, 13].

Показатели результативности организации производства отражают лишь те параметры, которые являются результатом собственно работы по организации производства. Перечень и расчетные формулы этих показателей приводятся в табл. 4.

Таблица 4

Показатели, отражающие результативность (эффективность) организации

№ п/п	Наименование показателя	Формула для расчета показателя
1	Выполнение плана производства по номенклатуре	$Q\% = \frac{Q_f - (S_1 + S_2)}{Q_{пл}} \cdot 100$ <p>где <math>Q\%</math> - процент выполнения плана по номенклатуре, %; <math>Q_f</math> и <math>Q_{пл}</math> - объем производства фактически и по плану, млн руб.; <math>S_1</math> - стоимость изготовленных изделий, не предусмотренных планом, млн руб.; <math>S_2</math> - стоимость изделий, выпущенных сверх плана, млн руб.</p>

2	Выполнение плана поставок	$Q_n\% = \frac{Q_f - S_3}{Q_{пл}} \cdot 100$ , где $Q_n\%$ - процент выполнения плана поставок; $Q_f$ - фактический объем производства продукции, но не свыше планового, млн руб.; $S_3$ - стоимость поставок, не выполненных предприятием, млн руб.
3	Ритмичность производства (по декадам)	$K_{р.д.} = Q_{ф.д.} / Q_{пл.д.}; \quad K_{р.о.} = \frac{\sum_3 K_p \cdot \partial}{3}$ , где $K_{р.д.}$ и $K_{р.о.}$ - коэффициенты ритмичности декадной и общей; $Q_{ф.д.}$ - объем фактического подекадного выпуска продукции (но не выше планового), млн руб., нормо-ч; $Q_{пл.д.}$ - объем планируемого подекадного выпуска продукции, млн руб., нормо-ч.
4	Сменность работы оборудования	$K_{см} = \frac{C_{m1} + C_{m2} + C_{m3}}{C_{mo} \cdot T_{см}}$ , где $K_{см}$ - коэффициент сменности работы оборудования; $C_{m1}, C_{m2}, C_{m3}$ - число фактически отработанных станко-часов соответственно в первую, вторую и третью смены, ч; $C_{mo}$ - общее число установленных станков, машин, агрегатов; $T_{см}$ - продолжительность одной смены, ч
5	Степень использования рабочего времени	$K_{р.в.} = 1 - \frac{П_{вр}}{\Phi_2 \cdot P}$ , где $K_{р.в.}$ - коэффициент использования рабочего времени; $П_{вр}$ - потери рабочего времени: внутрисменные и целосменные простои, прогулы, отпуска по разрешению администрации; $\Phi_2$ - годовой фонд рабочего времени; $P$ - фактическое среднесписочное количество рабочих
6	Оборотные средства на 1 руб. реализованной продукции	$K_{з.о.с.} = O_{ср} / P$ , где $K_{з.о.с.}$ - коэффициент загрузки оборотных средств; $O_{ср}$ - средний остаток оборотных средств в данном периоде, млн руб.; $P$ - сумма реализованной продукции за тот же период, млн руб.
7	Характеристика внутризаводского качества выпускаемой продукции	$K_{к.з.} = \left(1 - \frac{B}{100}\right) \times \frac{П_{н.п.} - (B_n + B_u)}{100}$ , где $K_{к.з.}$ - коэффициент внутризаводского качества продукции; $B$ - издержки производства из-за брака, % к себестоимости продукции; $П_{вр}$ - сдача продукции с первого предъявления, %; $B_n$ - возврат деталей из цехов-потребителей, %; $B_u$ - воспроизводства, %.

Приведенные в табл. 4 показатели определяются как по объединению или предприятию, так и по их отдельным подразделениям. Анализ этих показателей в динамике за ряд лет и в сравнении с другими предприятиями указывает на эффективность принятой организации производства, характер тенденций ее изменений во времени и косвенно – на состояние и прогрессивность организации производства.

Степень реализации принципов организации производства также характеризует состояние организации производства и имеет количественное измерение. Далее приведены показатели степени реализации некоторых принципов организации производственных процессов и методы их расчета.

Коэффициент пропорциональности использования средств труда определяется по формуле

$$K_{\text{пр}} = 1 - \Pi_{\text{уз}} / \Pi_{\text{общ}},$$

где  $\Pi_{\text{уз}}$  - число участков (групп оборудования) в цехе или число цехов на заводе, являющихся «узким местом»;  $\Pi_{\text{общ}}$  - общее число участков (групп оборудования) в цехе или цехов на заводе. («Узким местом» считается наиболее загруженное оборудование, коэффициент использования которого превышает принятый в расчетах.)

Для оценки состояния специализации применяются следующие показатели:

коэффициент специализации рабочих мест

$$K_{\text{сп.р}} = 1 - \sum t_n / T_{\text{см}} N,$$

где  $\sum t_n$  - суммарные затраты времени на все переналадки оборудования в течение рабочей смены, мин;  $T_{\text{см}}$  - сменный фонд времени работы единицы оборудования, мин;  $N$  - число единиц оборудования.

Аналогичным образом рассчитываются коэффициенты: предметной, подетальной и технологической специализации.

**Методы сбора информации.** Получить информацию для расчета показателей, характеризующих состояние организации производства, можно с использованием различных методов непосредственных наблюдений, т.е. путем обследования изучаемых явлений.

Наиболее широкое распространение при изучении организации производства получили статистические и бухгалтерские наблюдения, а также изучение технологической, плановой и производственной документации.

*Статистическое наблюдение* – это научно организованный учет фактов об изучаемых явлениях и сбор полученных на основе учета массовых первичных данных. При анализе организации производства необходимая информация может быть получена из статистических отчетов предприятия.

*Бухгалтерское наблюдение* – это сбор первичной информации о хозяйственных операциях и ее регистрация в документах.

Значительная часть необходимой при анализе информации может быть получена при изучении данных оперативного учета, из технической и

плановой документации. Речь идет о таких документах, как технологические и маршрутно-технологические карты, календарные графики, ведомости норм и нормативов и т.п. [12, 13].

Для изучения отдельных сторон организации производства, не отражаемых статистическим, бухгалтерским и оперативным учетом, проводится так называемое «натурное» обследование – фотографии рабочего дня, изучение первичных документов (рабочих нарядов, лимитных карт, актов о браке и т.д.).

**Изучение качественных характеристик.** Анализ количественных показателей не обеспечивает достаточно полного представления о состоянии организации производства, так как значительная часть параметров, ее характеризующих, не имеет количественного выражения. Кроме того, при анализе чрезвычайно важно не только оценить само состояние организации, но и вскрыть причины тех или иных явлений, выяснить мотивы поведения участников производства, узнать их предложения по улучшению состояния дел.

Одним из важных методов сбора информации, позволяющих получить качественные характеристики объекта, являются опросы участников производственного процесса, специалистов, руководителей. В зависимости от характера информации, получаемой при опросах, их можно разделить на две группы: анкетные опросы и опросы-интервью.

*Анкетные опросы* проводятся по регламентированной программе. Для их проведения разрабатывается анкета – определенным образом структурно организованный набор вопросов, каждый из которых позволяет получить данные, предусмотренные программой опроса. *Опросы-интервью* имеют форму свободной беседы, во время которой задаются вопросы, а ответы на них позволяют получить необходимую информацию.

**Метод исследования организации производства с использованием карт производственного процесса.** Суть метода заключается в графическом описании процесса производства с использованием ряда условных обозначений. Анализ организации производства осуществляется на основе карт производственного процесса (пооперационных и маршрутных). Определение и описание данных понятий приведено в п. 9.3.

Указанные карты представляют собой формализованное описание процесса изготовления изделия, выполняются в виде графа, отражающего последовательность всех операций и существующую взаимосвязь между

ними с указанием перехода детали на последующие операции, доработку, брак.

Анализ организации на основе карт производственного процесса позволяет определить резервы сокращения длительности производственного цикла за счет улучшения организации обслуживания рабочих мест, выявления излишних и экономически необходимых перемещений предметов труда, улучшения планировки отдельных участков (цехов).

**Определение уровня организации производства.** Как уже говорилось, уровень организации показывает степень совершенства форм и методов организации производства и определяется сопоставлением фактического и эталонного значения показателей ее состояния.

Взвешивают практическую возможность и экономическую целесообразность достижения оптимальной для данного производства величины каждого показателя и строят модель оптимального состояния организации производства, его базовый эталон. Сопоставляя фактическое и эталонное значения каждого показателя и интегрального коэффициента, можно получить представление об уровне организации производства в целом или ее отдельных сторон.

Уровень организации производства по каждому единичному показателю определяется по формуле

$$Y_{ki} = K_i^{\phi} / K_i^{\text{эт.}}$$

где  $Y_{ki}$  - уровень организации производства по единичному показателю;  $K_i^{\phi}$  - фактическое значение единичного показателя;  $K_i^{\text{эт.}}$  - эталонное значение единичного показателя.

Интегральный показатель уровня организации производства рассчитывается вначале по каждой подсистеме организации, а затем в целом по организации производства в объединении, на предприятии. Интегральный показатель уровня организации производства и ее отдельных подсистем может быть определен по следующим формулам:

$$Y_{o.ni} = \sqrt[b]{y_{k1}^{b1} \cdot y_{k2}^{b2} \cdot y_{k3}^{b3} \cdot \dots \cdot y_{kn}^{bn}}$$



где  $Y_{o,pi}$  - уровень организации производства  $i$ -й подсистемы;  $Y_{o,p}$  - уровень организации производства в целом;  $Y_{ki}$  ( $i=1, n$ ) - уровень организации производства по единичному показателю;  $Y_{o,pi}$  ( $i=1, n$ ) - уровень организации производства по подсистеме;  $v_i$  ( $i=1, n$ ) - показатели весомости отдельных коэффициентов уровня;  $v_i$  ( $i=1, n$ ) - показатели весомости отдельных коэффициентов уровня по подсистемам.

Коэффициенты весомости указывают на влияние, которое оказывают различные характеристики состояния организации производства на резуль- тативные показатели производственно-хозяйственной деятельности пред- приятий. С их помощью удастся привести разнородные аналитические показатели к одной базе. Значения коэффициентов весомости могут быть определены различными методами: экспертных оценок, корреляционного анализа и др.

Анализ состояния и оценка уровня организации производства и ее от- дельных сторон позволяет выделить направления деятельности по рацио- нализации производства и разработать обоснованные мероприятия по совершенствованию организации производства.

**Программа анализа состояния организации производства.** Про- грамма анализа организации производства помогает работникам предпри- ятий разработать план совершенствования организации производства.

Требуемые для анализа данные должны отражать количественные и качественные характеристики состояния организации производства. В свя- зи с этим программа анализа содержит показатели, отражающие уровень и эффективность организации производства и перечень вопросов, позво- ляющих описать предприятие как объект организации.

**Организация подготовки производства.** Анализ организации под- готовки производства позволяет охарактеризовать принятую на предпри- ятии систему организации подготовки производства, вскрыть ее положительные стороны и недостатки, показать степень централизации подготовительных работ.

Выяснить, применяется ли параллельно-совмещенный метод органи- зации разработки и освоения новой техники, создаются ли при освоении новой продукции комплексные бригады, «гибкие участки», новые струк- турные звенья, ускоряющие переход на выпуск новой продукции. Охарак- теризовать уровень работ по стандартизации в процессе подготовки производства и т.д.

**Организация производственных процессов.** Анализ организации производственных процессов позволяет охарактеризовать состояние ритмичности и устойчивости производства, степень равномерности работы цехов и участков, сокращение длительности производственного цикла, улучшение загрузки оборудования (выравнивание пропускной способности цехов и участков, повышение комплектности заделов, создание необходимых резервов и т.д.)

**Организация производственной инфраструктуры.** Анализ организации производственной инфраструктуры позволяет оценить применение в подразделениях передовых форм и методов ведения работ и научной организации труда работающих, охарактеризовать степень концентрации и централизации вспомогательных и обслуживающих работ, состояние транспортно-складских работ, организацию ремонта оборудования, инструментального производства и обслуживания, информационного обслуживания производства и др.

В заключительной части программы анализа приводятся анкеты для проведения опросов и интервью рабочих, специалистов и руководителей.

### **13.3. Разработка плана совершенствования организации производства на предприятии**

На основе результатов анализа разрабатывается план мероприятий по совершенствованию организации производства, который является частью перспективного и текущего плана предприятия. Один из важнейших разделов плана - «Техническое развитие и организация производства». Он наиболее полно представляет качественную сторону всего плана, предусматривает ускорение темпов внедрения в производство достижений научно-технического прогресса.

**Содержание и порядок разработки плана совершенствования организации производства.** Характер конкретных мероприятий по улучшению организации производства в значительной степени определяется особенностями предприятия и сложившегося состояния дел.

Вместе с тем можно сформулировать общие направления работ по рационализации и последовательность их проведения в объединении и на предприятии.

В соответствующие формы текущего плана, как правило, вносятся наиболее крупные мероприятия по совершенствованию организации производства.

С целью развития перспективного и текущего планов предприятия или объединения разрабатывается план мероприятий, который представляет собой более детализированный документ, чем соответствующий раздел текущего плана.

Рабочий план мероприятий по совершенствованию организации производства может быть составлен по форме табл.5

Таблица 5

Мероприятия по совершенствованию организации производства

№ п/п	Область совершенствования организации	Мероприятия по совершенствованию организации производства	Исполнитель	Срок		Экономические результаты
				разработки	внедрения	

В качестве областей совершенствования организации производства в объединении и на предприятии выступают следующие:

- организация труда, функционирование орудий труда, движение предметов труда;
- организация подготовки производства, производственных процессов, производственной инфраструктуры, технического контроля качества продукции, материально-технического обеспечения производства, реализации и сбыта продукции;
- формирование и совершенствование производственной структуры объединения, предприятия и входящих в их состав подразделений;
- организация оперативно-производственного планирования;
- совершенствование внутрипроизводственных экономических отношений.

По каждому из этих направлений совершенствования организации производства разрабатываются конкретные мероприятия.

Разработанные мероприятия обсуждаются в коллективах и рассматриваются советом трудового коллектива. Завершающий этап - реализация плана и введение на предприятиях прогрессивных форм и методов организации производства.

**Программно-целевые методы планирования работ по совершенствованию организации производства.** В определенных условиях возникает необходимость проведения в жизнь целевых мероприятий по совершенствованию организации производства. В качестве таких условий

могут быть названы: реконструкция и техническое перевооружение завода, цеха; освоение нового вида продукции; необходимость ликвидации «узких мест»; задачи повышения эффективности производства и качества продукции и т.п. Реализация мероприятий по улучшению организации в этом случае может быть осуществлена на основе разработки целевой комплексной программы совершенствования организации производства.

Целевая комплексная программа совершенствования организации производства представляет собой документ, в котором отражена планируемая совокупность работ, направленных на разработку и осуществление рациональных форм и методов организации производства в условиях современного научно-технического прогресса.

В то же время программа содержит комплекс организационных, экономических и идеологических мероприятий, обеспечивающих ее реализацию в установленные сроки и в пределах выделенных ресурсов.

Цель программы - совершенствование организации производства для освоения нового изделия, повышения качества продукции, роста эффективности производства и т.п.

Результатом реализации комплексной программы должна стать система (или подсистема) организаций производства, построенная на научной основе и передовом производственном опыте, соответствующая требованиям научно-технического прогресса и новым условиям хозяйствования.

В состав комплекта программной документации входят:

- характеристика целей и конечных результатов целевой программы;
- рабочий план совершенствования организации производства, содержащий задания, обеспечивающие реализацию целей программы;
- ведомость потребных для выполнения заданий программы ресурсов;
- перечень стандартов предприятий, положений и инструкций, подлежащих разработке и внедрению; сводная смета затрат на реализацию программы;
- расчет экономического эффекта от реализации программы.

Назначение комплекта документации целевой программы состоит в том, чтобы объединить все планы и задания, а также рабочую документацию в один взаимосвязанный комплекс, спланировать необ-

ходимое ресурсное обеспечение, создать необходимые предпосылки для контроля за ходом выполнения программных заданий.

Для обеспечения руководства программой при генеральном директоре объединения или директоре предприятия создается совет программы, в состав которого входят руководители служб, представители производства и общественных организаций, функции рабочего органа по руководству программой возлагаются на действующее в объединении (предприятии) или специально созданное подразделение (отдел, бюро, группу) по организации производства, труда и управления.

Исполнителями работ по программе являются службы и отделы заводоуправления, производственные подразделения.

Программно-целевые методы совершенствования организации производства позволяют сконцентрировать ресурсы и внимание коллектива на решении первоочередных задач и создают условия для ускоренного решения возникающих перед производственными коллективами новых организационных задач [12,13].

#### **13.4. Внедрение процесса организации на предприятиях**

Одним из наиболее перспективных направлений по совершенствованию деятельности предприятий, в том числе и организации производства является реинжиниринг<sup>1</sup> (реинжиниринг бизнес-процессов).

Новая концепция внутрифирменной организации управления, впервые выведенная в систематизированном виде М. Хаммером и Д. Чампи, получила название *реинжиниринг корпорации*.

Эти авторы дали определение *реинжиниринга* как «фундаментальное переосмысление и радикальное перепроектирование бизнес-процессов для достижения существенных улучшений в таких ключевых для современного бизнеса показателях результативности, как затраты, качество, уровень обслуживания и оперативность»[18].

Идея реинжиниринга действительно является революционной, так как со времени А. Смита, предложившего в конце XVIII в. положить в основу организации предприятия разделение и специализацию, выдвигается принципиально иная, даже противоположная концепция. И, как показывает опыт зарубежных предприятий, ее реализация приводит к существенному, в несколько раз, улучшению деятельности фирмы (реинжиниринг принят сегодня на вооружение почти всеми ведущими зарубежными ком-

---

<sup>1</sup> Инжиниринг (от английского слова engineering) рассматривается как взаимосвязанный комплекс работ по усовершенствованию бизнеса и его реинжиниринга [15]

паниями. Имеются примеры успешного применения реинжиниринга и в России [15]). Известно, что такой же результат сопутствовал применению традиционной концепции разделения и специализации А. Смита, которая уже не соответствует современным требованиям мирового рынка.

Известно, что концепция разделения и специализации также в начале была выделена и понята из опыта работы мануфактур по изготовлению булавок и использовалась для улучшения действующих предприятий. В последствии разделение и специализация применялись и применяются при создании новых предприятий и компаний [14].

Авторы «Реинжиниринга корпорации» совершенно определенно утверждают, что «ключевым» словом в реинжиниринге является *процесс*. Вместе с тем понятие «процесс» представляет наибольшую трудность для большинства руководителей. Основная часть менеджеров не ориентируется на процесс, а сосредотачивается на задачах, операциях, людях, структурах [22]. При перепроектировании действующего предприятия, по замыслу М.Хаммера и Д. Чампи, нужно отойти от старых базовых правил и найти новые, отказаться от действующего процесса и создать его заново.

Каждая компания перенасыщена негласными правилами, сохранившимися от предыдущих деятелей. Эти правила базируются на предпосылках о технологиях, людях и организационных целях, которых уже давно нет [15].

Реинжиниринг как концепция, выявился одним из классических способов - из опыта деятельности предприятий. Реинжиниринг следует понимать шире как концепцию, метод, равно применимый как для радикального перепроектирования действующей, так и при проектировании новой фирмы.

При этом *процесс* рассматривается в виде совокупности различных операций работ, функций, при взаимосвязанной реализации которых достигается готовый к удовлетворению потребностей клиента конечный результат.

Отличительной чертой процессного метода, его ключевой идеей является соединение разнородных функций работ, операций в одном целом - процессе. Поэтому базовым принципом рассматриваемого метода является *интегрирование разнородных операций, работ и функций в единое целое - в процесс*.

Рассматриваемый метод построения деятельности предприятия предполагает проектирование или перепроектирование процессов, в ре-

зультате которого достигается существенная экономия живого и овеществленного труда. Это получается при формировании процесса *из операций, работ, минимально необходимых и достаточных для достижения конечного результата с заранее заданными параметрами, полностью удовлетворяющего потребности клиента.*

Непременный фактор осуществления процессного метода состоит в том, что для обслуживания процесса формируется команда. Этой команде предоставляется право принятия и реализации управленческих решений по текущим вопросам обслуживания процесса. Одновременно на команду (коллектив) накладывается полная ответственность за своевременное и качественное достижение конечного результата рассматриваемого процесса.

Основой организации труда процессной команды является взаимозаменяемость и совмещение операций и работ внутри процесса сотрудниками команды.

Система мотиваций и стимулирования труда в процессе направлена на эффективное достижение конечного результата. При формировании процессной команды необходимо в полной мере использовать социально-психологические и экономические методы организации и управления персоналом.

*Одной из основ процессного метода является принцип командного (коллективного) построения организационной структуры и системы управления предприятием.*

Принцип, реализация которого меняет традиционное понимание функционирования фирмы и отношений внутри нее, состоит в *формировании процессной культуры* в организации и у ее сотрудников при помощи организационных, экономических, социально-психологических и политических методов управления.

Яркая особенность процессного метода - это *радикальное, в несколько раз, сокращение затрат на осуществление процесса* по сравнению с традиционным, основанным на разделении и специализации.

В первую очередь, применение рассматриваемого метода приводит к существенному снижению накладных (косвенных) затрат и длительности цикла процесса за счет сокращения времени пролеживания и транспортирования документов, концентрации и совмещения, параллельного выполнения разных операций и работ в одном процессе, отказа от некоторых операций и работ.

Формирование компании на основе процессных принципов приводит к концентрации операции и работ, их совмещению и параллельному выполнению. Это создает условия для автоматизации с применением новейших информационных технологий. В свою очередь, широкое использование информационных технологий - необходимое условие, фактор, на порядок увеличивающий возможности процессного метода.

Выше отмечалось исключительно важное место, которое занимает процесс в анализируемом методе. В связи с этим необходимо установить требования, которым должен удовлетворять рационально спроектированный или перепроектированный процесс.

Рационально построенный процесс должен быть *однонаправленным и прямолинейным*, т.е. протекать в одном пространственно-временном направлении и без возвратных движений.

*Главные процессы, осуществляемые на уровне компании*, должны замыкаться на внешнем клиенте или поставщике.

*Эффективный* процесс имеет минимально необходимое количество входов и выходов, требуемых для достижения конечного результата.

*Каждому процессу соответствует только один конечный результат*, одновременно данному конечному результату должен предшествовать только один процесс.

*Непрерывность ведения процесса* означает отсутствие или минимально возможное количество пространственно-временных перерывов в протекании процесса.

Условием эффективной деятельности компании, построенной на процессном методе, является также *надежность осуществления процесса*, выражающаяся в том, что при любых условиях в ходе выполнения процесса должен быть достигнут конечный результат, по всем параметрам удовлетворяющий клиента.

Рациональными следует признать такие процессы, которые *синхронно обслуживают материальные* и соответствующие им *информационные потоки* - движение предметов труда должно сопровождаться одновременным движением документов, других носителей информации о предмете.

Высшей формой реализации этого требования является обслуживание в границах одного процесса одновременно материального и соответствующего ему информационного потоков.

Бурное развитие науки, техники и технологии в XX в. идет по пути концентрации и интеграции операций технологического процесса как



главного условия автоматизации и достижения других целей научно-технического прогресса. Осуществляется переход от концепции разделения и специализации на отдельные специализированные операции к интеграции, объединению их. Произошел один оборот «спирали» мирового развития от мануфактур с их полным изготовлением продукта одним мастером к смитовскому разделению и специализации, а далее обратно к интеграции операций и работ в единое целое, но на другом научно-техническом и общественно-экономическом уровне.

Смена одного из основополагающих принципов организации производства и предприятия не означает отход от других принципов, сохраняющих свою актуальность, таких как пропорциональность, прямоточность, непрерывность, параллельность, ритмичность, надежность, а также гибкость, универсализация, самоорганизация и др. Эти принципы реализовывались и будут реализовываться при организации производственных процессов на предприятиях.

Процессный подход означает, по существу, перенос организации производственных процессов в сферу протекания информационных потоков, документооборота и материальных потоков, осуществляемых вне производственных процессов, т. е. в сферу обработки предметов труда, на которые направлена деятельность организационной структуры и системы управления.

В настоящий момент потребитель диктует условия производителю, а не наоборот. Существенно сократились жизненные циклы технологий, продукции, соответственно скоротечные изменения стали постоянным элементом деятельности фирмы.

С середины 80-х г. различные зарубежные фирмы, в первую очередь в США, стали применять новый метод внутрифирменной организации и управления, который впоследствии получил название реинжиниринг.

Однако в российской практике до сих пор широко пропагандируются и используются устаревшие методы, основанные на разделении и специализации. Внедрение в нашей экономике, значительно отставшей от зарубежных стран, таких методов закрепляет это отставание навсегда.

Российские фирмы должны применять и развивать в своей деятельности новейшие методы организации и управления. При таком подходе есть шанс не только не отстать навсегда, но и сделать шаг вперед [14].

### **Вопросы и задания для самопроверки**

1. Что собой представляют организационные резервы развития производства?
2. Перечислите организационные резервы развития производства.
3. Какие существуют направления реализации организационных резервов?
4. Для чего осуществляют исследование состояния организации производства?
5. Что собой представляет анализ состояния организации производства?
6. Назовите три группы показателей, характеризующих состояние организации производства.
7. Приведите примеры показателей результативности организации производства.
8. Как оценивается степень реализации принципов организации производства?
9. Какие существуют методы сбора информации?
10. Для чего изучаются качественные характеристики организации производства?
11. Что собой представляют документы, с помощью которых реализуется метод исследования организации производства с использованием карт производственного процесса?
12. Каким образом происходит определение уровня организации производства?
13. Объясните назначение программы анализа состояния организации производства.
14. Как называется новая концепция внутрифирменной организации управления?
15. Что лежит в основе новой концепции?
16. Какую роль в реинжиниринге играет понятие «процесс»?
17. Что является базовым принципом процессного метода?
18. Какой принцип построения организационной структуры лежит в основе процессного метода?
19. Что изменяется в информационных, материальных потоках, и документообороте при применении процессного подхода?

## Приложение 1

### Первые публикации по научной организации труда и управления в 20-х гг XX в.

1. Гастев А. Как надо работать. (Практическое введение в науку организации труда.). 3-е изд. – М.: ВЦСПС, 1927, 116 с.
2. Гастев А. Трудовые установки. М.: ЦИТ, 1924.
3. Гастев А. Нормирование и организация труда. - М., ЦИТ, 1928
4. Гастев А. Установка производства методом ЦИТ. М., 1929.
5. Ерманский О. Научная организация труда и система Тейлора. Изд. 2-е, доп., М. – Л., Госиздат, 1923. 389 с.
6. Керженцев П.М. Научная организация труда (НОТ) и задачи партии. М., Госиздат, 1923. 51 с.
7. Керженцев П.М. Организуй самого себя. М., «Молодая гвардия», 1925. 96 с.
8. Керженцев П.М. Принципы организации. Изд. 2-е. М.-Л., Госиздат, 1923, 203 с.
9. Молодежь и НОТ. (Материалы движения молодежи по НОТ.) М., НКРКИ СССР, 1924. 107 с. (Объедин. Бюро моск. студенческих кружков по НОТ.)
10. НОТ в СССР. Справочник. М., НКРКИ СССР. 1924, 345 с. (Совет НКРКИ СССР по научной организации труда.)
11. Хлебников Д. Научная организация труда. М., «Красная новь», 1923.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Особенностью современного состояния российской экономики является ее переходный характер, т. е. одновременное сосуществование как элементов административного, так и рыночного хозяйствования. Данная особенность служит причиной для более внимательного изучения организации производства, так как при изменении хозяйственного механизма и потери монополии государственной формы собственности, (которая произошла в нашей стране), несомненно, должны измениться структура и социально-экономические взаимоотношения на многих предприятиях.

Однако не только коренные изменения экономических условий функционирования предприятия вызывают необходимость корректировки в организации их производства, но и эволюционные изменения внешней и внутренней среды также оказывает влияние на методы и способы организации производства, организационную структуру предприятия, что является отражением одной из закономерностей организации производства. Необходимо эти обстоятельства учитывать для принятия экономически грамотных и эффективных решений. Данное учебное пособие призвано помочь решать подобные проблемы.

Так как данная дисциплина тесно связана с другими, то знания полученные студентами в рамках данной дисциплины, помогут им легче усвоить знания по дисциплинам «Планирование на предприятиях», «Менеджмент», «Анализ и диагностика финансово-хозяйственной деятельности предприятия» и др.

В пособии рассмотрены основные положения по организации деятельности предприятий (фирм), которые дают общее представление о дисциплине и ее роли в управлении предприятием в современных условиях. К сожалению масштабы данного пособия не позволили более глубоко отразить многие теоретические проблемы и вопросы прикладного характера.

Жизнь не стоит на месте, появляются новые знания, идеи, концепции, методы и способы организации производства, происходит более глубокое понимание проблем, поэтому книга может дополняться и корректироваться.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ И РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Беляев А.А., Коротков Э.М. Системология организации: Учеб. /Под ред. проф. Э.М. Короткова. Серия Высш. образование – М., 2001.: ИНФРА-М, 2000. – 182 с.
2. Богданов А.А. Всеобщая организационная наука (Тектология) 3-е изд. Т.1. – М.;Л.,1925 – С.28.
3. Гэлловэй Л. Операционный менеджмент. (Серия «Теория и практика менеджмента» Товар и деньги –СПб: Питер, 2001. – 320 с.
4. Дикман Л.Г. Организация, планирование и управление строительным производством – М.: Высш. шк., 1982. – 480 с.
5. Климов А.Н., Оленев И.Д., Соколицын С.А. Организация и планирование производства на машиностроительном заводе: - Л.: Машиностроение, 1979. – 463 с.
6. Ковалев А.П. Обеспечение экономичности разрабатываемых изделий машиностроения. – М.: Машиностроение, 1986. –152 с.
7. Ковалев А.П. и др. Справочник по функционально-стоимостному анализу. – М.; 1988.
8. Козловский В.А., Маркина Т.В., Макаров В.М. Производственный и операционный менеджмент: Учеб. – СПб: Специальная литература, 1998. – 366 с.
9. Ленин В.И. Великий почин. Полн. собр. соч. Т.39 – с. 21.
10. Ленин В.И. Вариант статьи «Очередные задачи Советской власти». Полн. собр. соч. Т.36. – с. 152.
11. Ленин В.И. Лучше меньше, да лучше. Полн. собр. соч. Т.45. – с. 405.
12. Ленин В.И. Доклад Всероссийского центрального исполнительного комитета и Совета народных комиссаров во внешней и внутренней политике. 22 декабря 1920г. (VIII Всероссийский съезд советов). Полн. собр. соч. Т.42. – с. 153-154.
13. Маркс К., Энгельс Ф. Соч., 2-е изд. Т.23. – с. 342.
14. Материалы XXVII Съезд Коммунистической партии Советского Союза. – М.: Политиздат. 1986. с. 140.
15. Моисеева Н.К. Функционально-стоимостной анализ в машиностроении – М.: Машиностроение, 1987. – 318,[2]с.:
16. Моисеева Н.К., Карпунин М.Г. Основы теории и практики функционально-стоимостного анализа: [Учеб. пособие для техн. спец. вузов]. – М.: Высш. шк., 1988. – 191,[1]с.: ил.;
17. Новицкий Н.И. Организация производства на предприятиях: Учеб. метод. Пособие – М.: Финансы и статистика, 2001.
18. Организация, планирование и управление деятельностью промышленных предприятий / Под ред. С.Е. Каменицера, Ф.М. Русинова. – М.: Высш. шк., 1984.

19. Организация производства: Учеб. для вузов / О.Г.Туровец, В.Н. Попов, В.Б. Родинов и др.; Под ред. О.Г. Туровца – М.: Экономика и финансы, 2000 – 452 с.
20. Организация производства на предприятии: Учеб. / Под ред. О.Г. Туровца и Б.Ю. Сербиновского. Сер. Экономика и управление. Ростов/Д: Издат центр МарТ, 2002. – 464 с.
21. Павлов В.В., Павлова Н.Г. Основы процессной организации компании // Организатор производства №2(11), 2000, с. 9-14.
22. Рапопорт Б.М., Скубченко А.И. Инженеринг и моделирование бизнеса – М.: Ассоциация авторов и издателей «Тандем». Изд-во «ЭКМОС». – 2001г. – 240 с.
23. Сербиновский Б.Ю. Диагностика и совершенствование производственных систем. – Ростов/Д.: Изд-во «Пегас», 1996.
24. Сербиновский Б.Ю. Теория и методы диагностики производственных систем. – Новочеркасск: ЮРГТУ, 2000.
25. Смирнов Э.А. Организация организации. – М.:1996.
26. Соколицын С.А., Кузин Б.И. Организация и оперативное управление машиностроительным производством: Учеб. для ВУЗов – Л.: Машиностроение, 1988 – 527 с.
27. Управление организацией: Учеб. / Под ред. А.Г. Поршнева, З.П. Румянцевой, Н.А. Соломатина. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: ИНФРА-М, 2002, - 669 с.
28. Уткин Э.А. Бизнес-реинжиниринг. – М.: «Тандем», 1998.
29. Фатхудинов Р.А. Организация производства: Учеб. Сер. Высш. образование. – М., 2001. – 672 с.
30. Франчук В.И. Основы современной теории организации. – М.: 1995
31. Хаммер М., Чампи Дж. Реинжиниринг корпораций: Манифест революции в бизнесе: Пер. с англ. –СПб.: Издательство С.-Перербург унта, 1997, - 332 с.