

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ОБРАЗОВАНИЮ

КЕМЕРОВСКИЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ
ПИЩЕВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

М.А. Постолова
Н.Л. Грязнова

**ОРГАНИЗАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВА
НА ПРЕДПРИЯТИЯХ ОТРАСЛИ**

Курс лекций
для студентов экономических специальностей
всех форм обучения

Кемерово 2008

УДК 664:658.5 (075)

ББК 65.304.25-80

П 63

Рецензенты:

Т.А. Швецова, канд. экон. наук, доцент кафедры
«Экономика и управление на предприятии торговли»
Кемеровского института (филиала) Российского
государственного торгово-экономического университета

И.В. Сандракова, канд. техн. наук, доцент кафедры
«Маркетинга и рекламы» Кемеровского института (филиала)
Российского государственного торгово-экономического
университета

*Рекомендовано редакционно-издательским советом
Кемеровского технологического института пищевой
промышленности.*

Постолова М.А.

Организация производства на предприятиях отрасли: курс лекций / М.А. Постолова, Н.Л. Грязнова; Кемеровский технологический институт пищевой промышленности. – 2-е изд., перераб. и доп. – Кемерово, 2008. – 160 с.

Курс лекций по дисциплине «Организация производства на предприятиях отрасли» дает базовое представление об организации производства на пищевых предприятиях. Изложены научные основы организации производства, рассматривается структура предприятий пищевой промышленности, дается понятие о производственном процессе, производственной мощности. Особое внимание уделено поточной форме организации производства и организации производственной инфраструктуры предприятия.

Данный курс поможет студентам всех форм обучения экономических специальностей в изучении данной дисциплины.

ISBN –

©КемТИПП, 2008

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение	5
1. Организация производства как система научных знаний и область практической деятельности.....6	
1.1. Сущность понятий «организация» и «система».	
Организация как сложная система.....6	
1.2. Свойства систем, их классификация.....9	
1.3. Предмет и содержание курса организация производства.....13	
2. История развития науки об организации производства.....17	
2.1. Формирование классической школы организации промышленного производства ...17	
2.2. Основные этапы развития организации промышленного производства в России 23	
3. Научные основы организации производства 27	
3.1. Законы организации в статике (структурах).....30	
3.2. Законы организации в динамике (процессах).....32	
4. Структура предприятий пищевой промышленности37	
4.1. Предприятие как самостоятельный хозяйствующий субъект.....37	
4.2. Предприятие как производственная система.....40	
4.3. Структура предприятия и ее элементы.....42	
4.4. Производственная структура предприятия пищевой промышленности.....46	
4.5. Принципы формирования производственной структуры предприятия.....49	
4.6. Пути совершенствования производственной структуры предприятия.....52	
5. Производственный процесс и общие принципы его организации ...54	
5.1. Производственный процесс и его структура.....54	
5.2. Оценка и анализ уровня организации производства.....58	
5.3. Принципы рациональной организации производственного процесса.....59	
5.4. Прогрессивные формы организации производства.....64	
5.5. Методы организации производства.....67	

5.6. Типы производства и их технико-экономическая характеристика.....	68
6. Организация производственного процесса во времени.....	71
6.1. Производственный цикл и его структура.....	71
6.2. Виды движения предметов труда в пространстве.....	73
7. Сущность поточного производства и методы организации потока на предприятиях пищевой промышленности.....	81
7.1. Сущность и понятие поточного производства.....	81
7.2. Основные характеристики производственного потока.....	89
7.3. Производительность поточных линий.....	96
7.4. Заделы поточных линий.....	97
7.5. Классификация потоков и поточных линий.....	100
7.6. Непрерывный поток.....	102
7.7. Прерывный поток и его разновидности.....	105
7.8. Основные этапы расчета и анализа потока.....	110
7.9. Экономическая эффективность поточного производства.....	112
8. Производственная мощность предприятия и ее резервы.....	115
8.1. Понятие производственной мощности.....	115
8.2. Факторы, определяющие величину производственной мощности.....	116
8.3. Методика расчета производственной мощности.....	118
8.4. Показатели, характеризующие степень использования производственной мощности.....	120
8.5. Пути повышения использования производственной мощности.....	122
9. Организация производственной инфраструктуры предприятия.....	123
9.1. Организация ремонтной службы предприятия.....	124
9.2. Организация внутризаводского транспорта.....	132
9.3. Организация и планирование энергетического хозяйства.....	140
9.4. Организация складского хозяйства.....	145
Библиографический список.....	150
Глоссарий.....	152

ВВЕДЕНИЕ

Развитие экономики России в переходный период сталкивается со многими проблемами и трудностями. Эти проблемы обусловлены развитием различных форм собственности, несовершенством законодательной базы, отсутствием опыта работы в конкурентных условиях и др. Причем, как показывает практика, рыночные преобразования российской экономики осуществляются в основном на макроэкономическом уровне.

На нынешнем этапе экономического развития при формировании конкурентного рынка пищевой продукции отечественного производства важно понять специфику предприятий данной сферы изнутри и на этой основе создавать эффективно организованные и рационально спланированные процессы выпуска продукции. Исследование проблем организации обязательно должно базироваться на учете специфических особенностей пищевой промышленности России. В соответствии с этими особенностями выстраиваются подходы к организации и структуре производственных процессов на предприятии, формируется структура процесса производства продукции, рассматриваются типы и методы организации производства, а также организация инфраструктуры предприятия.

Организация как общая функция управления представляет собой упорядочение и структурирование элементов сложного организма, каковым является предприятие.

Главной задачей организации производства на предприятии является обеспечение эффективности его деятельности.

Общая цель преподавания дисциплины «Организация производства на предприятиях отрасли» - научить студентов применять общие законы развития и организации производства в практике деятельности конкретных предприятий пищевой промышленности с учетом возросшей конкурентной борьбы в условиях развития рыночных отношений.

1. ОРГАНИЗАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВА КАК СИСТЕМА НАУЧНЫХ ЗНАНИЙ И ОБЛАСТЬ ПРАКТИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

1.1. Сущность понятий «организация» и «система». Организация как сложная система.

Организация (фр. *organization* от позднелатинского *organiso* – строение, устройство чего-либо, система) означает:

- совокупность людей, их групп, объединенных для реализации определенной цели, решения какой-либо задачи на основе принципа разделения труда и обязанностей, иерархической структуры построения, других процедур;
- сочетание процессов или действий, ведущих к образованию и совершенствованию взаимосвязей между частями целого;
- внутреннее упорядочивание, согласованность взаимодействия более или менее дифференцированных и автономных частей целого, обусловленные его строением;
- общественное объединение, предприятие или учреждение любой формы собственности.

Понятие «организация» употребляется к экономическим, социальным, биологическим и некоторым техническим объектам (обычно в общем контексте с понятием структуры и системы). В нем, как правило, фиксируются динамичные закономерности системы, т.е. относящиеся к функционированию, поведению и взаимодействию ее частей.

Организовать – значит спланировать и определить те функции и действия работников, которые необходимы для выполнения той или иной работы, объединить их в рамках группы, бригады, отдела, цеха или другой структурной единицы предприятия. Организация состоит из лиц, имеющих перед собой определенную цель, которые работают в одной команде, используют свои знания и опыт, выступают как единый и целостный организм, а поэтому организовать – значит устроить, основать или создать, объединить или сплотить, упорядочить составные части, элементы, входящие в данную систему.

Таким образом, в общем виде **организация** – это создание, упорядочивание и структурирование составных частей, элементов сложного организма в целесообразное единое целое.

В основе науки об организации лежит теория систем. Термин **«система»** (от греч. systema – целое, составленное из частей соединение) многогранно. Это и форма, способ устройства, организация чего-либо. Это и множество закономерно связанных друг с другом элементов – предметов, явлений, взглядов, значений и т.п., представляющих собой определенное целостное образование (единство).

Признаки любой системы – целостность и сложность соответствующего объекта, возможность деления его на составные части (подсистемы, элементы). Система может входить составной частью (как подсистема) в систему более высокого порядка. Так, предприятие как система включает две подсистемы – управляющую (аппарат управления предприятием, цехом, участком) и управляемую (цехи, участки). В свою очередь, каждая из них состоит из технических, технологических, организационных, экономических и других элементов (или систем). Предприятие – составная часть отрасли, т.е. входит в систему более высокого порядка. На предприятиях совокупностью элементов системы являются филиалы, отделения, производства, а внутри их – цехи, участки и даже рабочие места.

Систему особого класса представляет собой **производственная система**, включающая кадры, средства производства и другие элементы, необходимые для ее функционирования.

Считается, что любая производственная система состоит, как минимум, из трех основных блоков, компонентов, частей (рис. 1):

- 1) поступление исходных ресурсов;
- 2) сам производственный процесс, позволяющий преобразовывать ресурсы в новое качество (с новыми свойствами);
- 3) результат функционирования системы – готовый продукт. Каждая система имеет входное воздействие,

складывающееся из воздействий на нее внешней и внутренней среды, систему производства продукта (обработки, переработки предметов труда), конечные результаты функционирования системы и обратную связь.

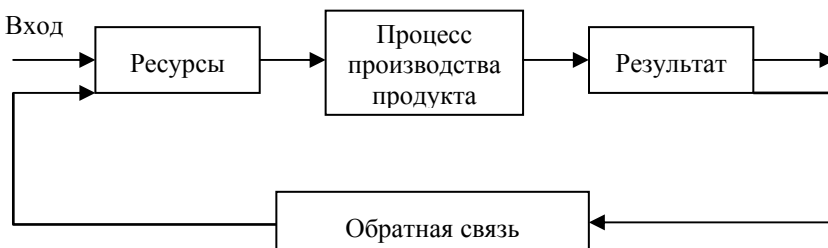


Рисунок 1 – Состав производственной системы

Производственная система (предприятие), используя в процессе производства имеющиеся ресурсы, такие как производственные здания и сооружения, машины и оборудование, сырье и материалы, кадры и др., получает в результате готовый продукт с новыми свойствами, которыми каждый используемый ресурс не обладает. Это свидетельствует о целостности системы, ибо нельзя получить продукт труда, отвечающий всем требованиям, не располагая всеми видами ресурсов, например, возможностями техники, технологии, работников и т.д. И наоборот, каждый вид отдельного ресурса не может дать желаемого результата.

Функционирование системы считается нормальным лишь в случаях органического и гармонического взаимодействия всех ее элементов (составных частей), действующих во времени и в пространстве как единое целое и работающих ради общей цели, стоящей перед системой. Целостность системы означает, что ее функционирование (деятельность) зависит от взаимодействия внутренних элементов, т.е. конечные результаты деятельности предприятия зависят от результатов работы его производственных подразделений. Вместе с тем нельзя по результатам работы подразделений судить о работе предприятия в целом, поскольку отдельные из них могут работать хорошо, а предприятие – неудовлетворительно.

1.2 Свойства систем, их классификация

Отдельному элементу системы присущи одно или несколько свойств. **Свойства системы** – это качества параметров ее объекта, элемента, позволяющие описывать их количественно. Свойства позволяют осуществлять взаимосвязь внутри системы и с элементами других систем, определять функции составляющих частей и выразить их количественно.

К основным свойствам производственных систем относятся:

– **надежность** – устойчивое функционирование, способность противостоять возмущающим процессам, происходящим как внутри системы, так и во внешней среде, характер изменения которых трудно или невозможно предсказать во времени;

– **управляемость** – возможность своевременно и качественно принимать управленческие решения, позволяющие достигать поставленных целей;

– **результативность** – способность эффективно выполнять свои цели (создавать продукцию);

– **гибкость** – приспособляемость к изменяющимся условиям внешней среды;

– **иерархичность** – каждый ее компонент может рассматриваться как подсистема более глобального порядка, например, цех является подсистемой предприятия как системы, а оно, в свою очередь, подсистемой системы более высокого порядка – отрасли, региона;

– **открытость** – интенсивность обмена информацией или ресурсами с внешней средой;

– **эмерджентность** – цели и функции составляющих элементов (компонентов) не всегда совпадают с целями и функциями системы;

– **синергизм** – явление, при котором целое больше суммы его составляющих (например, большая эффективность в результате слияния компании сравнительно с ее частями до объединения).

В свою очередь, такое свойство системы, как надежность, характеризуется: постоянством функционирования системы при выходе из строя одного из компонентов; сохраняемостью параметров, заданных при проектировании системы в течение сравнительно длительного периода времени; устойчивостью финансового состояния предприятия; перспективностью экономического, технического и социального развития; обоснованностью сфер деятельности.

Существенным моментом раскрытия содержания понятия «система» является ее **классификация** – выделение различных ее типов в соответствии с классификационными признаками:

- материальные системы – отличаются целостной совокупностью материальных объектов, имеющих вещественную форму (для предприятий – это здания и сооружения, машины и оборудование и др.);

- абстрактные системы являются продуктом человеческого мышления (графики, схемы, чертежи, гипотезы, научные знания, теории и т.п.);

- искусственные системы – это системы, созданные человеком;

- естественные системы, созданные природой, к которым относят и живые системы, в т.ч. и производственные;

- статичные, характерны для систем, состояние которых с течением времени остается постоянным (например, газ в ограниченном объеме – в состоянии равновесия);

- динамичные, изменяющие свое состояние во времени, к которым относятся и предприятия;

- простые, имеющие в своем составе незначительное число элементов и обеспечивающие выполнение несложных функций;

- сложные, которые словно «матрешка» всегда подразделяются на части – подсистемы, каждую из которых можно еще разделить на более мелкие части, и так до элементов, которые не подлежат дальнейшему делению.

Наряду с представленной выше классификацией, существует более полная классификация составленная Р.А. Фатхутдиновым (табл. 1).

Таблица 1 - Классификация систем

Признак классификации	Наименование системы	Содержание системы
1	2	3
1. Степень взаимодействия системы с внешней средой	1.1 Изолированные системы (искусственные)	Системы, не имеющие с внешней средой прямой и обратной связи (без входа и выхода) (например, животное, испытуемое в полностью закрытой емкости)
	1.2 Закрытые системы	Системы, имеющие с внешней средой одностороннюю связь (вход или выход) (например, часы)
	1.3 Открытые системы	Системы, имеющие с внешней средой прямую и обратную связи (вход и выход) (например, страна, фирма, человек или машина)
2. Тип величин, используемых в субстанции системы	2.1 Физические	Системы, имеющие вещественную субстанцию
	2.2 Абстрактные	Системы, имеющие логическую, математическую и другие виды неведественной субстанции
3. Размер системы	3.1 Малые системы	Системы с числом единичных компонентов менее 30 (например, фирма с численностью сотрудников 25 чел. или авторучка)
	3.2 Средние системы	Системы с числом единичных компонентов от 31 до 300 (например, фирма с численностью сотрудников 250 чел. или пылесос)
	3.3 Большие сложные системы	Системы с числом единичных компонентов свыше 301 (например, автомобиль или человек, фирма с численностью 15 000 чел.)
4. Способ описания системы	4.1 Детерминированные (функциональные)	Системы, поведение которых точно описывается однозначной функцией
	4.2 Стохастические (вероятностные)	Системы, поведение которых описывается в терминах распределения случайных величин или вероятностей
	4.3 Нечеткие (описательные)	Системы, поведение которых описывается качественно, а не количественно

1	2	3
5. Виды систем	5.1 Космические системы 5.2 Биологические системы 5.3 Технические системы 5.4 Социально-экономические системы (в т.ч. и производственные) 5.5 Экосистема 5.6 Логические системы	Солнечная система Живые организмы Изделия, состоящие из сборочных единиц и деталей, выполняющие заданные функции Комплексные структуры, состоящие из экономических, производственно-технических и социальных структур, выполняющих различные функции (например, город или организация). Производственные системы – это структуры, состоящие из функциональных и производственных подразделений, выпускающие продукцию или оказывающие услуги производственного характера (например, предприятие) Совокупность факторов природной среды, методов и средств обеспечения ее жизнедеятельности по сохранению планеты Земля Совокупность факторов и условий, определяющих последовательность мышления и умозаключений при анализе какого-либо явления
6. Уровень специализации системы	6.1 Комплексные системы 6.2 Специализированные системы	Системы, выполняющие весь комплекс функций или работ по стадиям жизненного цикла объекта (например, комплексное производственное объединение, выполняющее все работы по стадиям жизненного цикла выпускаемых товаров (кроме идущих на собственное потребление)) Системы, специализирующиеся на выполнении одной функции или работы на одной стадии жизненного цикла объекта (например, банк, маркетинговая организация или сборочное предприятие)

1	2	3
7. Степень свободы системы по отношению к внешней среде	7.1 Относительно самостоятельные, юридически и физически независимые системы 7.2 Несамостоятельные системы (подсистемы)	Системы, функционирующие самостоятельно и выполняющие заданные функции Системы, входящие в глобальную систему жестко как неотъемлемый компонент (например, сотрудник отдела или двигатель автомобиля)
8. Продолжительность функционирования системы	8.1 Системы кратковременного действия (жизни) 8.2 Дискретные системы 8.3 Долговременные системы	Системы, функционирующие короткий промежуток времени, или разового применения (например, биологическая система – мотылек или техническая система - шприц) Системы, функционирующие определенный промежуток (интервал) времени (например, автомобиль или человек) Системы, длительность функционирования которых практически не ограничена (например, Солнечная система)

1.3 Предмет и содержание курса организация производства

Из вышесказанного следует, что любое предприятие как сложная система нуждается в организации, т.е. в упорядочивании работы составляющих его подразделений. Системный подход к изучению курса предусматривает оптимизацию работы всей производственной системы в совокупности как некое целое, а не отдельных частей.

Под **организацией производства** понимается координация и оптимизация во времени и пространстве всех материальных и трудовых элементов производства с целью достижения в определенные сроки наибольшего производственного результата с наименьшими затратами.

Организация производства призвана обеспечить:

- во-первых, формирование наиболее рационального состава работников и средств производственной системы для выпуска необходимой обществу продукции требуемого качества

(конкурентоспособной) в установленные сроки и в заданном объеме;

- во-вторых, установление рациональных взаимосвязей между элементами производственной системы;

- в-третьих, непрерывное развитие производственной системы в направлении повышения ее эффективности и наибольшего соответствия изменяющимся условиям ее взаимодействия со своей внешней средой.

Объектом курса является промышленное предприятие, которое рассматривается в данном курсе как производственная система.

Предметом курса – является изучение на основе достижения науки, техники и передового опыта количественных и качественных зависимостей в производстве продукции, определяющих оптимальное сочетание трудовых и вещественных элементов производственного процесса и путей его бесперебойного и ритмичного протекания в условиях конкретного предприятия исходя из поставленных перед ним задач и целей. То есть изучение методов и средств наиболее рациональной организации производства.

Данный курс формируется на основе опыта организации производства на отечественных и зарубежных предприятиях, анализа достижений передовых, а также причин и недостатков отстающих предприятий, цехов и участков.

Изучение курса организации производства осуществляется методом диалектического подхода, который позволяет рассматривать организацию производства как непрерывную творческую работу по поиску путей повышения эффективности производственного процесса на предприятии, при непрерывном повышении уровня социального развития коллектива трудящихся.

Основываясь на диалектическом методе курс «Организация производства» использует такие частные методы познания как: экономический анализ и синтез; экспериментальный, балансовый и экономико-математический методы; метод моделирования; метод системного подхода.

Решение задач курса «Организация производства» возможно только на основе системного подхода, который предполагает комплексное изучение объекта курса – промышленного предприятия как производственной системы.

Организация производства рассматривает деятельность промышленных предприятий как сложных динамично развивающихся систем, которые состоят из разных частей и выполняют разнообразные функции: производственную; коммерческую; фискальную; финансово-кредитную; плановую; техническую; социальную и т.д. Все функции выполняемые подразделениями предприятия можно определить одним общим названием – производственно-хозяйственная деятельность.

Курс организация производства относится к экономическим наукам, занимающим ведущее место среди общественных наук, так как они изучают производственные отношения, т.е. отношения, складывающиеся между людьми в процессе производства.

Организация производства тесно связана со многими экономическими дисциплинами: макроэкономикой, экономикой промышленности, организацией и нормированием труда, с планированием и технологией.

Теоретической основой курса является экономическая теория, которая изучает проявление действия экономических законов в рамках мировой системы или в рамках отдельной страны, экономика промышленности рассматривает проявление экономических законов на уровне отрасли, а организация производства рассматривает проявление тех же законов на уровне предприятия. При этом технологические процессы рассматриваются организацией производства с точки зрения наибольшей рациональности, снижения производственного цикла, изыскания возможности организации производства поточным методом.

Содержанием курса является изучение основных сторон производственной деятельности предприятия: предметов труда, средств производства и труда.

Предметы труда – вещество природы, вещь или комплекс вещей, на которые человек воздействует в процессе труда при помощи средств труда с целью приспособления их для

удовлетворения личных и производственных потребностей. Предмет труда в конечной форме выступает в виде готовой продукции или услуги на промежуточных стадиях производственного процесса это сырье, материалы, отдельные детали или сборочные единицы изделия.

Средства производства – это материальные средства, при помощи которых человек воздействует на предметы труда.

Средства производства – это орудия и материальные условия труда. Орудия труда – производственное оборудование, инструменты, оснастка; материальные условия труда – производственные помещения, склады, транспортные средства, осветительные установки и т.д.

Труд – целенаправленная деятельность рабочих, инженерного персонала и служащих, связанная с превращением исходного сырья и материалов в готовую продукцию или услуги, используя при этом средства труда для воздействия на предметы труда.

Элементы производства по-разному участвуют в производственном процессе и в формировании затрат на производство. Задача организации производства наиболее эффективным способом соединить в пространстве и во времени все эти три элемента и обеспечить наиболее эффективное их использование.

Обобщая вышеизложенное, **организация производства** – учебный курс, нацеленный на изучение: теоретических и методических вопросов организации производства на предприятиях пищевой промышленности; условий и факторов рационального согласования действий работников предприятий при использовании предметов и орудий труда в производственном процессе на основе применения знаний в области техники, экономики и социологии аналитических приемов и передового опыта, направленных на достижение поставленных целей по выпуску определенных продуктов труда соответствующего качества и количества.

Контрольные вопросы:

1) Раскройте сущность понятий «организация» и «система».

2) В чем недостатки утвердившегося в теории и на практике понятия «система»?

3) Что первично в системном анализе: внешняя среда либо объект?

4) Назовите составляющие системы.

5) Раскройте сущность производственной системы.

6) Перечислите основные свойства производственных систем.

7) По каким признакам классифицируются системы?

8) Что такое процесс и какие бывают виды процессов?

9) Раскройте сущность дисциплины «Организация производства».

10) Раскройте взаимосвязи курса «Организация производства» с другими дисциплинами.

2. ЭТАПЫ РАЗВИТИЯ ТЕОРИИ ОРГАНИЗАЦИИ ПРОИЗВОДСТВА

2.1 Формирование классической школы организации промышленного производства

Историю формирования и развития науки «Организация производства на промышленном предприятии» можно проследить, начиная с первой половины XVIII в., когда английский предприниматель в области текстильной промышленности, механик по образованию **Ричард Аркрайт (1732-1792)** создал «Фабричный кодекс», предусматривавший систему штрафов за нарушение трудовой дисциплины в процессе производства и казарменный режим для рабочих.

В этом кодексе записано: «Рабочие должны работать строго по расписанию... Должны есть, жить и спать по команде. За каждое отклонение от расписания штраф». Размер штрафа зависел от того, насколько рабочий отклонялся от расписания.

Однако, несмотря на примитивность, «Фабричный кодекс» Аркрайта положил начало формированию науки об организации производства, явился первым теоретическим документом для регулирования общественного труда на

предприятия и более сотни лет использовался на предприятиях разных стран мира.

В конце XIX столетия, когда капитализм вступил в монополистическую стадию, ему понадобились более тонкие методы регулирования общественного труда, чем «законы» Аркрайта. Эти методы разрабатывались в последующем многими учеными мира.

Основоположником разработки принципов научной организации труда считается американский инженер **Фредерик У. Тейлор (1856-1915)**. Основные положения его теории изложены в работах «Управление фабрикой» (1903 г.) и «Принципы научного управления» (1911 г.).

Суть системы Тейлора сводится к стремлению сформулировать общие принципы управления на основе разностороннего исследования производственной деятельности людей, формальной структуры производственных систем, глубокой специализации производства и нормирования труда.

К числу предложенных Тейлором принципов организации труда относятся:

- глубокая дифференциация производственного процесса, т.е. замена традиционных, рутинных приемов выполнения работы методами и правилами, выработанными на основе обобщения опыта и специального изучения времени, необходимого для выполнения работы;

- научно обоснованное нормирование времени выполнения каждой операции производственного процесса на основе большого числа проводимых хронометражных наблюдений и фотографий рабочего дня;

- отбор наиболее рациональных приемов и методов выполнения трудовых процессов;

- дифференциация производственных функций на управленческие и исполнительские, т.е. отделение подготовки от исполнения, в частности освобождение основного рабочего от выполнения функций, связанных с расчетом и подготовкой работ, и передача их специальным исполнителям;

- отбор рабочих и систематическое обучение их новым приемам работы;

– введение так называемой дифференцированной оплаты труда, при которой лишь выполняющим задание сохраняется установленный размер оплаты, а при невыполнении его, что естественно для большинства работающих, размер оплаты за каждую выполненную единицу работы снижается (как правило, на 20-30% установленной ставки). Таким образом, эта система содержала скрытую форму штрафа для большинства рабочих.

Система Тейлора использует достижения науки и техники с целью извлечения максимума прибавочной стоимости. Структурно она представляет собой совокупность методов организации и нормирования труда и управления производственными процессами, подбора, расстановки и оплаты рабочей силы, направленных на существенное повышение производительности и интенсивности труда.

Современные американские исследователи подвергают критике систему Тейлора за то, что в ней переоцениваются те пределы, до каких заработная плата могла составлять единственный мотив поднятия производительности труда рабочих, и недооцениваются творческие ресурсы рабочих - наиболее перспективные резервы роста производительности труда. Несмотря на это, система Тейлора послужила основой для современных систем организации труда на многих промышленных предприятиях разных стран мира и широко используется при становлении школ «научной организации труда» и «научного менеджмента».

Система организации труда Тейлора получила широкое распространение во всем мире. У Тейлора появилось много последователей.

В частности **Г. Гант (1861-1919)**, занимавшийся разработками в области методики премиальной оплаты труда, впервые составил карты-схемы для производственного планирования и контроля, а также внес вклад в разработку теории лидерства.

Проблему взаимосвязи и кооперацию труда между рабочими на отдельных участках предприятия в целом решил видный американский ученый **Г. Эмерсон (1853-1931)**, который в своей книге «Двенадцать принципов производительности»

(1911 г.) впервые изложил систему научной организации и управления коллективным трудом.

К ним относятся наличие только выраженных идеалов, здравый смысл, экспертный совет, дисциплина, честное ведение дела, ведение прямого, адекватного и постоянного учета, диспетчеризация, стандарты и графики, стандартные условия, стандартизация операций, нормативные и практические инструкции, вознаграждение за эффективный труд.

При этом он отметил необходимость комплексного подхода к решению сложных задач организации и управления производством с учетом их эффективности (понятие, введенное им впервые). Под *эффективностью* Эмерсон понимал максимально выгодное соотношение между затратами и результатами.

Кроме того, он предложил идею создания компетентной комиссии по проведению практической работы в области организации производства в промышленности. Основная задача этой комиссии (консультативной фирмы) сводилась к оказанию практической помощи отдельным предприятиям и фирмам в организации производства и управления, а также к подготовке и переподготовке кадров управления. В настоящее время таких консультативных фирм во всех развитых странах мира насчитывается десятки и даже сотни, например в США их свыше 500, в Англии - около 270 и т. д.

Наиболее выдающимся из них был главный управляющий французского горнодобывающего и металлургического концерна **Анри Файоль (1841-1925)**.

В 1916 г. Файоль опубликовал книгу «Общее и промышленное управление», в которой обосновывается необходимость управления по пяти общим функциям: планирование; организация; распоряжение; координация; контроль.

«Управлять производством, - утверждал А. Файоль, - значит вести предприятие к поставленной цели, извлекая максимальные возможности из всех имеющихся в распоряжении ресурсов».

При рациональной организации управления Файоль исходил из следующих предпосылок:

- предприятие должно производить продукт, который пользуется спросом на рынке и отвечает требованиям его покупателей, прежде всего по качеству;

- продажу товара следует производить по минимально возможной цене, так как она увеличивает спрос и позволяет реализовать эффект масштаба;

- «сегодня работать лучше, чем завтра, а завтра – лучше, чем сегодня». За счет соблюдения этого принципа снижаются затраты, повышаются производительность труда и качество продукции;

- покупатель всегда прав.

Файоль сформулировал 14 принципов управления: «Разделение труда, власть (авторитет и ответственность), дисциплина, единство командования, подчинение индивидуальных интересов общему интересу, вознаграждение, централизация, скалярная цепь (непрерывная цепь команд по уровням иерархии), порядок, равенство, устойчивость должностей кадрового состава, инициатива, корпоративный дух».

В 1903 г. американский капиталист **Генри Форд-старший (1863-1947)** основал компанию «Форд мотор». В 1913 г. на принадлежащих ему автомобильных заводах внедрил новую систему организации производства (поточные методы), которая получила название «фордизм».

Система Г. Форда характеризуется следующими базовыми положениями:

- максимальным разделением труда, в результате которого почти все операции производственного процесса становятся простыми и могут выполняться рабочими низкой квалификации при исключительно напряженном темпе работы, задаваемом скоростью движения конвейера;

- механизацией и автоматизацией многих процессов производства на основе разделения их на простейшие операции;

- последовательной стандартизацией всех факторов производства, включая сырье, оборудование, инструмент, технологические режимы, трудовые приемы и формы организации.

В основу этой системы был положен сборочный конвейер, который привнес в производство технические, технологические и особенно организационные новшества, а именно: разработку вопросов организации массового поточного производства, в частности, организацию предметных участков и линий с прямоточным характером производства (обеспечивающих в дальнейшем возможность автоматизации процессов производства), высокий уровень стандартизации элементов производства, организацию системы внутривозвездского транспорта и др. Внедрение конвейерной сборки изделий наряду с техническими новшествами привело к резкому повышению производительности труда и снижению себестоимости продукции, положило начало массовому производству. В частности, время сборки автомобиля сократилось с 12 до 1,5 ч, цикл изготовления - с 21 до 3 дней, затраты на изготовление автомобиля снизились с 750 до 300 долл.

Заметный вклад в разработку теории и практики организации производства внесли также:

- К. Адамецки (1866-1933), создатель теории построения производственных процессов во времени, разработавший графики движения предметов труда по операциям и формулы для расчета производственного цикла;

- Э. Мейо, сделавший вывод о примате психологических и социальных факторов в производительности труда и необходимости глубокого исследования «человеческих отношений»;

- Г.Б. Мейнард и его сотрудники (40-е годы), разработавшие систему микроэлементного нормирования труда, основы которой были заложены в начале XX века Ф.Б. Гильбретом (1868-1924);

- М. Уолкер, Д. Келли, Д. Малькольм (50-е годы), создавшие систему сетевого планирования и управления исследованиями и разработками новой техники;

- У. Одчи, в 70-80-е годы разработавшие систему «теория Z», в которой предусматриваются возможности переноса японских методов организации производства в другие страны и другие.

2.2. Основные этапы развития организации промышленного производства в России

В России идеи школы научного управления и административной (классической) школы получили развитие применительно к условиям становления системы государственной (общественной) собственности и централизованного государственного планирования.

Этапы развития науки «Организация производства на промышленном предприятии» на отечественных предприятиях представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Основные этапы развития организации промышленного производства в России

Наименование этапа	Содержание этапа
1	2
Этап 1 1861 - 1894	Развитие крупного машинного производства. Концентрация производства. Формирование отраслей промышленности. Налаживание кооперирования между промышленными предприятиями.
Этап 2 1895 - 1917	Достижение высокого уровня концентрации производства. Создание крупных объединений, синдикатов, картелей. Углубление внутриотраслевой и внутрипроизводственной специализации. Образование первых НИИ и КБ.
Этап 3 1917 - 1920	Рабочий контроль над производством и потреблением продуктов и товаров. Образование ВСНХ (Высший Совет Народного Хозяйства). Государственный план хозяйственного строительства.
Этап 4 1921 - 1927	Изучались и разрабатывались методы научной организации труда и управления. Разрабатывалась структура производственного процесса и его стадий. Создание на предприятиях отделов рационализации производства.
Этап 5 1928 - 1940	Обобщение опыта стахановского движения. Составление техпромфинплана, становление хозрасчета. Повышение ритмичности работы предприятия.

Продолжение табл. 2

1	2
Этап 6 1941 - 1945	Перевод производства на поточный метод. Типизация технологических процессов. Разработка календарно-плановых нормативов.
Этап 7 1946 - 1964	Совершенствование форм специализации производства и производственной структуры предприятий и цехов, систем и методов планирования и оперативного управления производством. Создание первых производственных объединений.
Этап 8 1965 - 1988	Развитие комплексной механизации и автоматизации производства. Применение имитационного моделирования организации производственных систем.
Этап 9 1989 – наши дни	Упразднение отраслевых министерств. Упрощение вертикальной структуры промышленности. Приватизация государственных предприятий, разнообразие организационно-правовых форм. Диверсификация и конверсия производства. Совершенствование организации производства на предприятиях

Российские ученые А.А. Богданов, А.К. Гастев и др. внесли большой вклад в развитие теории организации труда и производства.

Российский философ, экономист, математик, врач, человек энциклопедической образованности **Александр Александрович Богданов (1873-1941)** в брошюре «Между человеком и машиной», отмечая новаторские и прогрессивные установки Ф. Тейлора, предлагал уделять большое внимание проблематике, связанной со здоровьем рабочего и его культурным развитием во взаимосвязи с повышением производительности труда. Основная деятельность его была направлена на создание и разработку нового направления в науке управления – *тектологии, всеобщей организационной науки*. Эта наука мыслилась ученым как межотраслевая, применимая в равной степени ко всем сферам жизни. Перед ней ставилась «задача триединой организации»: вещей, людей и идей. Эта наука должна была систематизировать огромный

организационный опыт человечества и вооружить руководителей знанием организационных законов.

Богданов сделал попытку сформулировать основные понятия и методы организационной науки. Анализируя сущность организации, он высказал идею о необходимости системного подхода к ее изучению. Роль организации, по его мнению, в данном случае сводится к выстраиванию векторов активности в нужном направлении и преодолению возникающего при этом организационного сопротивления. Организованное целое оказывается больше суммы его частей.

Богданов впервые сформулировал основные принципы системного подхода и сущность законов организации.

Большой вклад в развитие организационной науки внес **Алексей Капитонович Гастев (1882-1941)** – автор более 200 работ по проблемам управления производством и научной организации труда. В 1921 г. он основал и возглавил Центральный институт труда. Гастев был лично знаком с Ф. Тейлором и Г.Фордом, находился с ним в переписке.

Сосредоточившись на проблеме повышения производительности труда, Гастев уже в начале 1920-х годов высказал идею о необходимости социализации трудового процесса, усиление мотивации труда и т.д. Эта идея получила название «трудовая установка» и имела широкое распространение, как в СССР, так и за рубежом. Она во многом предвосхищала открытия и рекомендации, которые через десятилетия будут сформулированы в рамках неоклассической школы человеческих отношений.

Основные положения:

1) предварительный анализ объекта, членение его на элементарные составляющие;

2) выбор наилучших приемов выполнения трудовых процессов, их распределение в функциональные взаимосвязанные ряды;

3) компоновка отобранных вариантов выполнения приемов трудовых процессов по принципу их экономного (рационального) расположения;

4) применение комплексного и количественного подходов к регламентации трудовых процессов;

5) письменное изложение распоряжений, выдаваемых подчиненным.

Также среди наших соотечественников большой вклад в развитие науки об организации производства внесли:

- П. М. Керженцев (1881-1940), разработавший основные принципы производства и научной организации труда;

- В. И. Иоффе (1886-1947), создавший систему микроэлементных нормативов времени для технического нормирования труда;

- Б. Я. Каценбоген (1897-1956), разработавший теорию и методику использования поточных методов производства на серийных заводах, успешно примененных на оборонных заводах страны в период Великой Отечественной войны;

- Э. А. Сатель (1885-1968), который первый указал на необходимость комплексного решения конструкционных, технологических, организационных, эксплуатационных и экономических проблем современного производства.

Кроме того, значительный вклад в развитие науки об организации производства внес проф. С. П. Митрофанов, разработавший научные принципы групповых методов обработки деталей, за которые ему была присуждена Ленинская премия. Эти принципы получили распространение во всем мире, открыли широкие возможности не только для автоматизации производственных процессов, но и для распространения высокоэффективных групповых поточных линий в серийном и мелкосерийном производствах. При этом сократились сроки технологической подготовки производства.

В современных условиях вопросы совершенствования организации производства и управления им стали специальной отраслью знаний, сферой деятельности десятков и сотен научно-исследовательских организаций, государственных и частных, а также консультативных фирм. Круг решаемых этими организациями вопросов очень широк и охватывает как организационно-технические и технико-экономические, так и психофизиологические и социально-психологические аспекты организации производства и управления им. Это свидетельствует о небывалом расширении арсенала средств и методов повышения эффективности производства.

Организация производства, как и любая другая наука, не стоит на месте. На каждом этапе своего развития она стремится наиболее правильно познать закономерности развития и совершенствования предприятий пищевой промышленности и наметить пути дальнейшего улучшения их работы.

Контрольные вопросы:

- 1) Кто является основоположником развития науки «Организация производства»?
- 2) Раскройте концепцию управления производством Ф.У. Тейлора.
- 3) Кто из ученых разработал систему научной организации и управления коллективным трудом.
- 4) В чем заслуги А. Файоля в развитии теории управления?
- 5) В чем заслуги Г. Форда в развитии науки «Организация производства»?
- 6) Какие российские ученые внесли свой вклад в развитии науки «Организация производства»?
- 7) В чем заслуги А.А. Богданова в развитии теории организации?
- 8) В чем заслуги А.К. Гастева в развитии организации труда?

3. НАУЧНЫЕ ОСНОВЫ ОРГАНИЗАЦИИ ПРОИЗВОДСТВА

Как было сказано ранее, в самом общем случае под **организацией** следует понимать упорядоченное состояние элементов целого и процесс по их упорядочению в целесообразное единство. Структурное представление понятия «организация» включает два направления:

- статику (упорядоченное состояние целого);
- динамику (процесс по упорядочению).

Организация, рассматриваемая в *статике*, - это некоторое целостное образование (социальное, техническое, физическое, биологическое), имеющее вполне определенную предназначенность. В *динамике* она представляет в виде

разнообразных процессов по упорядочиванию элементов, формированию и поддержанию целостности вновь создаваемых или функционирующих природных объектов. Эти процессы могут состоять из целенаправленных действий людей, и тогда можно говорить об организации как функции управления, либо состоять из естественных физических процессов, т.е. иметь самоорганизующее начало.

Закон – это отражение объективных и устойчивых связей проявляющихся в природе, обществе и человеческом мышлении.

Связи могут носить всеобщий, т.е. всеприродный, и частный, специфический, характер, отражать строго количественные и качественные связи, относиться к законам функционирования и законам развития, законам динамическим и статистическим. Динамические законы проявляют себя через однозначность причинно-следственных связей, в то время как статистические законы представляют единство необходимых и случайных событий.

Закономерность – это объективно существующая устойчивая связь между явлениями и их причинами. Закономерности выявляются в результате обобщения фактов в определенной области.

Впервые общие законы организации были сформулированы основоположником организационной науки А.А. Богдановым. Сущность идей Богданова и их развитие в трудах отечественных и зарубежных ученых достаточно полно освещены в специальной литературе.

Законы организации можно подразделить на:

- законы, преимущественно проявляющиеся в статике (в структурах организации как формы);
- законы, преимущественно проявляющиеся в динамике (в процессах как функции управления).

В табл. 3 приведено краткое определение законов организации.

Таблица 3 – Перечень и краткое определение законов организации

Наименование закона	Краткое определение закона
<i>Законы организации, проявляющиеся преимущественно в статике</i>	
Закон композиции	Закон отражает необходимость согласования целей организации: они должны быть направлены на поддержание основной цели более общего характера
Закон пропорциональности	Закон отражает необходимость соотношения между частями целого, а также их соразмерность, соответствие или зависимость
Закон наименьших	Структурная устойчивость целого определяется его наименьшей частичной устойчивостью. (Например, прочность цепи определяется при равных условиях наименее прочным звеном)
Закон онтогенеза	Закон предопределяет, что каждая организация проходит в своем развитии следующие фазы жизненного цикла: становление, расцвет, угасание
<i>Законы организации, проявляющиеся преимущественно в динамике</i>	
Закон синергии	Сумма свойств организованного целого не равна арифметической сумме свойств каждого из его элементов в отдельности
Закон информированности-упорядоченности	Закон утверждает, что в организационном целом не может быть большего порядка, чем в упорядоченной информации
Закон единства анализа и синтеза	Процессы анализа (т.е. разделения, дифференциации и т.д.) дополняются синтезом (т.е. противоположными процессами соединения, интеграции и т.п.). Сначала проводится анализ, затем – синтез
Закон самосохранения	Любая реальная физическая (организованная) система стремится сохранить себя как целостное образование и, следовательно, экономнее расходовать свой ресурс

Рассмотрим более подробное описание сущности и механизма данных законов применительно к производственным системам.

3.1. Законы организации в статике (структурах)

Закон композиции отражает необходимость согласования целей организации: они должны быть направлены на поддержание основной цели более общего характера. Свое отношение к проблеме реализации этого закона Г. Эмерсон выразил следующим образом: «Если бы могли объединить все цели и идеалы, вдохновляющие организацию сверху донизу, собрать их таким образом, чтобы все они действовали в одном и том же направлении, то результаты получились бы колоссальные. Но, поскольку на деле все они тянут в разные стороны, равнодействующая часто оказывается очень слабой, а иногда и просто отрицательной».

Из этого следует, что в целенаправленных системах имеются: 1) проблема определения общей цели; 2) проблема многих целей; 3) проблема согласования многих целей.

Закон пропорциональности в широком смысле отражает необходимость определенного соотношения между частями целого, их соразмерность, соответствие или зависимость.

Сознательно или неосознанно человек всегда стремится к *гармонии*, к определенным пропорциям в окружающих его вещах, процессах и явлениях. Пропорции отражают объективно существующие связи и зависимости между частями целого. Очень часто некоторые пропорции, например, так называемое золотое сечение, уходят своими корнями в глубь веков. Новый взгляд говорит о том, что одни пропорции неподвластны времени, другие (что свойственно пропорциям экономических систем) подвижны и динамичны. Они складываются под влиянием различных факторов: изменение социально-экономических условий развития, научно-технический прогресс, изменение потребностей и доходов населения, общественных взглядов и т.д. Достижение необходимых пропорций, соразмерности, соответствия, соотношений в границах организации любой природы равнозначно повышению жизнеспособности системы и эффективности ее функционирования. Несоответствие между частями, элементами целого называется *диспропорцией*. Диспропорции снижают эффективность организации, способствуют ее разрушению.

Закон пропорциональности начал проявляться задолго до его осознания и теоретического обоснования. В наиболее явной форме он нашел отражение в архитектуре. Если в зодчестве правильно определенные пропорции обеспечивают гармонию, красоту и равновесие форм, то в экономике посредством использования закона пропорциональности решаются проблемы производства и распределения, планирования и организации, учета и стимулирования.

Сознательная реализация законов композиции и пропорциональности в организации требует обязательного использования набора принципов планирования, координации и полноты выполнения функций производства и управления.

Закон наименьших А.А. Богданов сформулировал следующим образом: суммарная устойчивость комплекса по отношению к данной среде есть сложный результат частичных устойчивостей разных частей этого комплекса по отношению к направленным на них воздействиям. Другими словами, структурная устойчивость целого определяется его наименьшей частичной устойчивостью. Этот общеорганизационный закон относится к любым видам целостных образований в природе и обществе. Наглядным примером проявления закона наименьших является элементарная цепь, состоящая из звеньев неодинаковой прочности (т.е. цепь непропорциональна). Она выдерживает тот вес, который выдержит ее наиболее слабое (в отношении прочности) звено. Точно так же логическая цепь доказательств рушится, если хотя бы одно из ее звеньев не выдерживает критики, оказывается недостаточно аргументированным. Качество работы системы как совокупности взаимосвязанных отделов определяется качеством работы наименее квалифицированного отдела.

Закон онтогенеза предопределяет, что каждая организация проходит в своем развитии следующие фазы жизненного цикла: становление, расцвет, угасание. *Онтогенез* – термин, введенный немецким биологом Э. Геккелем и характеризующий совокупность преобразований, претерпеваемых организмом от зарождения до конца жизни. Как и в случае с гомеостазом (например, постоянство чего-либо), этот термин заимствован организационной наукой из биологии

для описания первообразований, протекающих в организационных системах. В постоянно обновляющемся обществе одни объекты нарождаются, другие – процветают, а третьи – умирают, но система продолжает жить. Исследование структуры этапов жизненного цикла различных объектов, динамики их качественных, стоимостных и временных параметров является актуальнейшей проблемой теории менеджмента.

3.2. Законы организации в динамике (процессах)

Закон синергии заключается в том, что сумма свойств организационного целого превышает «арифметическую» сумму свойств каждого из его элементов в отдельности. В терминах системного подхода можно дать другое определение закона синергии: сумма свойств системы не равна сумме свойств ее компонентов. При хорошей организованности системы сумма свойств системы должна превышать сумму свойств ее компонентов, а при плохой организованности – эффективность функционирования системы будет ниже суммарной эффективности ее компонентов. При этом под *свойством элемента* (компонента) понимаются характеризующий его состав параметров, их взаимозависимость, изменение во времени.

Еще Аристотель установил, что «целое больше простой суммы своих частей».

Например, одна деревянная жердь для установки стога сена выдерживает нагрузку в 200 кг. На одну жердь стог не поставишь, полезность жерди по этой функции будет равна нулю. На двух жердях стог тоже не поставишь. А три правильно установленные жерди могут выдержать не 600 кг нагрузки, а значительно больше (допустим, 1000 кг). В этом примере синергический эффект равен 400 кг.

В действительности у представителей различных наук найдется свое объяснение причины возникновения дополнительного (синергического) эффекта. Экономист укажет на возможность получения дополнительного эффекта за счет разделения и кооперации труда. Психолог может объяснить это

явление тем, что уже самый обыкновенный контакт вызывает соревнование и «действует на нервную систему работника оживляющим, ободряющим образом и тем повышает интенсивность труда». Физиолог укажет, что «соединение двух сил позволяет преодолевать препятствия, каждую из них в отдельности превышающие».

Система управления трудом рабочих, разработанная *Ф. Тейлором*, находится в полном соответствии с законом синергии. Синергический эффект в данном случае достигается за счет повышения организационной роли менеджмента. Разработанные Тейлором оптимальные методы осуществления работ, стандарты, задания-предписания, нормы, стимулы позволили управляющим существенно улучшить организацию труда и тем самым открыть именно те «дверцы», которые ведут к получению синергического эффекта.

Закон синергии часто называют основополагающим законом организации. Именно благодаря его проявлению теория и практика организации становятся четвертым фактором эффективности производства, что достаточно убедительно демонстрируют приведенные выше примеры. Основательность закона синергии определяется также и тем, что действие других законов организации в конечном счете направлено на достижение более высоких значений синергического эффекта.

Закон информированности – упорядоченности устанавливает, что в организованном целом не может быть больше порядка, чем информации. *Упорядоченность* – характеристика системы, отражающая наличие определенным образом установленных взаимосвязей. Чем больше качественной информации, тем устойчивее организация. Очевидно, достигнутый порядок можно охарактеризовать с помощью как качественных, так и количественных методов. Так, порядок можно в принципе признать полным, если в нем нашли практическое воплощение три аспекта упорядоченности, вытекающие из того, что определены:

1) границы системы, т.е. установлено, какие именно элементы она включает;

2) переменные, которые характеризуют элементы, образующие систему;

3) характер действия каждого элемента и система их взаимодействия.

Таким образом, наше знание о системе связано с порядком в ней.

Обоснование фундаментальной роли информации в окружающем мире явилось одним из принципиальных научных достижений кибернетики, для которой информация стала унифицирующим понятием, определяющим действие организационных систем, т.е. систем, поведение которых контролируется (управляется) достижением заранее поставленных целей. С точки зрения кибернетики:

- не всякие сведения несут информацию, а лишь те, которые уменьшают неопределенность системы для ее наблюдателя;

- информация является таким же фундаментальным понятием для кибернетики, как понятие энергии для классической физики;

- информация в кибернетике не считается привилегией лишь человеческого сознания.

Закон единства анализа и синтеза состоит в том, что процессы разделения, специализации, дифференциации и т.д., с одной стороны, необходимо дополняются противоположными процессами – соединения, кооперации, интеграции и т.п. – с другой. Цель *анализа* систем – более полное познание закономерностей их функционирования при существующей заданной структуре. В основе анализа как способа познания лежит такой признак систем, как делимость, декомпозиция. Система – это такое целое, которое нельзя разделить на независимые части, так как, когда система расчленена, она теряет свои существенные свойства. По этой причине система есть целое, которое нельзя понять путем анализа. Однако анализ следует рассматривать в единстве с синтезом как наиболее сложным методом системного мышления.

Синтез – это процесс объединения в единое целое частей, свойств, отношений, выделенных посредством анализа. Анализ сосредоточен на структуре, он показывает, как работают части целого. Синтез акцентирует внимание на функциях, он

открывает, почему они (части) действуют именно так. Поэтому анализ дает знание, а синтез – понимание. Первый позволяет нам описать, второй – объяснить. Задача синтеза – спроектировать, построить такую структуру системы, при которой наилучшим образом будут реализованы заданные ею функции.

Синтез новой системы включает три этапа:

- 1) определение всех необходимых функций, которые должны быть выполнены;
- 2) нахождение хотя бы одного безусловно осуществяемого способа выполнения каждой функции;
- 3) нахождение такой схемы или модели, в рамках которой можно совместно выполнить отдельные функции для достижения общих целей.

Закон самосохранения – любая организационная система стремится сохранить себя как целостное образование и, следовательно, экономнее расходовать свой ресурс. Важнейшим условием сохранения системы является обеспечение ее равновесного функционирования. *Равновесие* неживых систем связано с достижением максимального уровня энтропии. Равновесное состояние живого организма предполагает непрерывное поддержание энтропии системы на низком уровне, непрерывное противодействие разупорядочивающим факторам. Жизнь, выживание, равновесие, устойчивость – это ключевые понятия для раскрытия содержания закона самосохранения. Функционирующая организация может стремиться к достижению равновесия, например, в стабильности кадрового состава, поддержании уровня запасов, финансов и т.д. С развитием организации связана проблема динамического равновесия, т.е. равновесия с изменением структуры под воздействием внешних или внутренних факторов.

Важным аспектом равновесия, связанным с выживанием, является *устойчивость* функционирования системы. Различают устойчивость первого рода, когда система может вернуться в исходное положение после выхода из равновесия, и устойчивость второго рода, когда система выходит из состояния равновесия для перехода на новую виток развития. Неустойчивые системы, т.е. системы, которые не могут перейти

в новое состояние или вернуться в прежнее состояние после действия негативных факторов, разрушаются.

Одним из критериев самосохранения системы является ее способность адаптироваться к изменениям факторов внешней и внутренней среды. Различают следующие виды *адаптации*: кратковременную и долговременную; структурную (в статике) и функциональную (в динамике); активную и пассивную. Одним из важнейших факторов самосохранения системы является умение преодолевать препятствия, которые подразделяются на расхождения и противоречия (конфликты). *Расхождения* – это разрыв между тем, какой видит себя сама организация, и тем, что она представляет собой в действительности. Они бывают пяти видов:

- 1) по поводу целей организации;
- 2) по поводу средств их достижения;
- 3) относительно методов менеджмента;
- 4) относительно факторов внешней среды (угроз и возможностей);
- 5) относительно факторов внутренней среды (слабости и силы).

Конфликт определяется тем, что сознательное поведение одной из сторон (личность, группа, организация) вступает в противоречие с интересами другой стороны. С точки зрения причин конфликтной ситуации выделяются конфликт целей, конфликт взглядов, производственный конфликт и др.

На основе сказанного можно сделать ряд выводов, характеризующих механизм действия закона самосохранения. Во-первых, самосохранение есть выживание системы через поддержание ее целостности, состояние подвижного равновесия и устойчивости, экономного использования ее потенциала. Во-вторых, самосохранение непосредственно связано с адаптацией системы. В-третьих, необходимым условием самосохранения выступает развитие организации.

Контрольные вопросы:

- 1) По какому признаку законы организации рекомендуется подразделять на структурные и процессные, статичные и динамичные?

- 2) На решение какой задачи направлен закон композиции?
- 3) Какие аспекты анализируются в законе пропорциональности?
- 4) Какой компонент систем проверяется по закону наименьших?
- 5) Раскройте сущность закона онтогенеза применительно к товару.
- 6) Каким образом можно получить синергетический эффект в функционировании организации?
- 7) В чем сущность закона упорядоченности?
- 8) Опишите схему действия закона единства анализа и синтеза.
- 9) В чем сущность закона самосохранения?

4. СТРУКТУРА ПРЕДПРИЯТИЙ ПИЩЕВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

4.1. Предприятие как самостоятельный хозяйствующий субъект

Общие основы организации предприятий определены в Гражданском кодексе Российской Федерации (ч. 1).

В общем плане *под предприятием* понимается самостоятельный хозяйствующий субъект, созданный в порядке, установленном законом для производства продукции и оказания услуг в целях удовлетворения общественных потребностей и получения прибыли.

На каждом предприятии производственные факторы (ресурсы, человеческий труд) должны взаимодействовать друг с другом, чтобы обеспечить выпуск продукции или услуг. При этом в любом случае предприятие функционирует в условиях ограниченных производственных ресурсов. Поэтому в соответствии с экономическим признаком предприятие может свои результаты:

а) максимизировать - при заданном объеме производственных ресурсов должен быть достигнут наибольший выпуск продукции или услуг;

б) минимизировать - определенный объем выпуска продукции или услуг должен быть реализован при наименьшем расходе производственных ресурсов;

в) оптимизировать - затраты и результаты находятся в определенном оптимальном сочетании.

Предприятия могут существовать как в условиях рыночной экономики, так и централизованно-управляемой. Поэтому можно выделить признаки, определяющие предприятия, как независимые, так и зависимые от экономической системы (табл. 4).

Таблица 4 – Основные признаки, определяющие предприятие

Не зависящие от экономической системы	Зависящие от экономической системы	
	Рыночная экономика	Централизованно-управляемая экономика
Использование производственных факторов	Автономность	Подчиненность центральному органу
Экономичность	Прибыльность по фактическому результату	Выполнение плана любой ценой
	Частная собственность	Общественная собственность
Финансовое равновесие	Рыночная цена	Государственная цена
	Избыток рабочей силы	Недостаток рабочей силы

В табл. 4 показаны факторы, определяющие предприятие в условиях централизованно-управляемой экономики: подчиненность центральному органу, обязательное выполнение плана любой ценой, установление государственной цены, по которой готовый продукт будет реализован. Безусловно, это возможно лишь при основополагающей роли общественной собственности.

В рыночных условиях предприятие в значительной степени автономно ориентируется на спрос потребителя, увязывает ресурсы с требованиями рынка, реализует свою

продукцию и услуги по рыночным, а не по государственным ценам. В этих условиях преобладающей формой собственности должна быть частная и смешанная.

Любое предприятие должно быть в состоянии финансового равновесия: своевременно выполнять свои платежные обязательства перед бюджетом, работниками и поставщиками материальных ресурсов.

В законодательных актах, регулирующих деятельность предприятий в Российской Федерации, установлены два основных учредительных документа, которые необходимо иметь предприятиям в зависимости от организационно-правовой формы: устав и учредительный договор. В ст. 52 ГК РФ установлено, что юридическое лицо действует на основании устава, либо учредительного договора и устава, либо только учредительного договора. Учредительный договор юридического лица заключается, а устав утверждается его учредителями (участниками). Юридическое лицо, созданное одним учредителем, действует на основании устава, утвержденного этим учредителем.

Устав - основной документ, определяющий задачи, права и область деятельности предприятия, положение его в отрасли и в системе финансовых и хозяйственных органов. Он утверждается учредителями предприятия. Устав включает следующие разделы:

- 1) общие положения;
- 2) учредители предприятия;
- 3) уставный фонд предприятия;
- 4) производственно-хозяйственная деятельность предприятия;
- 5) порядок образования имущества предприятия;
- 6) организация, оплата и дисциплина труда;
- 7) социальное обеспечение;
- 8) управление предприятием;
- 9) прекращение деятельности предприятия.

Учредительный договор составляется учредителями предприятия (если предприятие создается не по решению правительства) и состоит из следующих разделов:

- 1) предмет договора;
- 2) права и обязанности учредителя;

- 3) порядок образования имущества и распределение доходов;
- 4) органы управления предприятием;
- 5) ответственность сторон;
- 6) срок действия договора;
- 7) порядок внесения изменений в договор и порядок расторжений его;
- 8) порядок прекращения договора.

Предприятие приобретает связанные с его производственно-хозяйственной деятельностью права и обязанности со дня утверждения устава, а со дня регистрации оно становится юридическим лицом.

В соответствии с законодательством вновь созданные или реорганизованные предприятия подлежат государственной регистрации. С момента государственной регистрации предприятие считается созданным и приобретает статус юридического лица. В соответствии со ст. 51 ГК РФ нарушение установленного законом порядка образования юридического лица или несоответствие его учредительных документов закону влечет отказ в государственной регистрации. Отказ в регистрации по мотивам нецелесообразности создания юридического лица не допускается. Как отказ в государственной регистрации, так и уклонение от такой регистрации учредители юридического лица могут обжаловать в суд. Правоспособность предприятия возникает в момент его создания, т. е. с момента его государственной регистрации, и прекращается в момент его ликвидации.

4.2. Предприятие как производственная система

Современный подход к организации рассматривает любое предприятие как систему. Общеизвестно определение системы как целого, созданного из частей и элементов для целенаправленной деятельности. Для любой системы характерны такие свойства:

- система стремится к самосохранению;
- система имеет потребность в управлении;

– в системе формируется сложная зависимость от свойств входящих в нее элементов и подсистем.

Экономические (производственные) системы обладают рядом особенностей, отличающих их от технических и иных систем. К их числу можно отнести:

- нестационарность (изменчивость) отдельных параметров системы и стохастичность ее поведения;
- уникальность и непредсказуемость системы в конкретных условиях (благодаря наличию у нее активного элемента – человека);
- наличие у нее предельных возможностей, определяемых имеющимися ресурсами;
- способность изменять свою структуру и формировать варианты поведения;
- способность адаптироваться к изменяющимся условиям;
- способность противостоять энтропийным (разрушающим систему) тенденциям;
- способность и стремление к целеобразованию, т.е. формированию целей внутри системы.

Возникновение той или иной производственной системы обусловлено возникновением или формированием на рынке спроса на продукцию или услуги, способные удовлетворить требования покупателей. Следовательно, производственная система должна быть приспособлена к длительному удовлетворению спроса населения.

Производственная система может рассматриваться на уровне предприятия в целом, отдельного цеха, участка, рабочего места. На всех этих уровнях в состав производственной системы включаются:

- *технические ресурсы* (степень прогрессивности и гибкости технологических процессов, возможности их дальнейшего совершенствования, наличие инновационных разработок по новым видам продукции);
- *пространственные ресурсы* (размеры и характер производственных площадей, территории предприятия, коммуникаций, возможность расширения и др.);

– *кадровые ресурсы* (профессиональный, квалификационный, демографический состав персонала, способность его к профессиональному росту, адаптации к изменениям целей производственной системы);

– *ресурсы организационной структуры управления* (гибкость и адаптивность управляющей системы, качество принятия управленческих решений, экономичность структуры);

– *информационные ресурсы* (характер информации о самой производственной системе и внешней среде, возможность повышения ее качества: достоверности, насыщенности, ценности информации);

– *финансовые ресурсы* (состояние активов, ликвидность, наличие кредитных линий и др.).

В результате взаимодействия всех компонентов, входящих в производственную систему, формируются новые свойства системе в целом. Эти свойства отражают такое понятие, как эффект целостности системы.

Любая производственная система, в том числе и пищевые предприятия, являются системами открытыми, т.е. активно взаимодействующими с внешней средой. Следовательно, любая производственная система имеет входное воздействие, систему обработки (преобразовательные процессы), конечные результаты (выходы из системы) и обратную связь.

Немаловажно, какую роль во внешней среде будет играть то или иное предприятие пищевой промышленности. В региональном аспекте всем предприятиям, в том числе и предприятиям пищевой промышленности, отводится важная социальная роль. Региональные органы, органы муниципального управления заинтересованы в эффективной работе предприятий, поскольку от этого зависит объем выплачиваемых ими налогов и, следовательно, возможности формирования бюджетов различных уровней.

4.3. Структура предприятия и ее элементы

Производственные предприятия (объединения) являются основными производителями промышленной продукции.

Предприятие – это совокупность людей объединившихся для совместной хозяйственной деятельности. Оно создается в порядке установленном действующим законодательством и имеет целью производство товаров или оказание услуг для удовлетворения общественных потребностей и получения прибыли.

Каждое предприятие обладает самостоятельностью, т.е. оно независимо и по своему усмотрению проводит и определяет свою деятельность, самостоятельно распоряжается выпущенной продукцией и заработанной прибылью.

Структура предприятия – это деление на составные части (элементы) по тем или иным организационно-техническим признакам и формы взаимосвязи между этими элементами.

По принципу удобства управления и рациональной организации производства строится производственно-административная структура предприятия. Она предусматривает выделение в составе предприятия подразделений, которые характеризуют отдельные объекты управления, во главе каждого из которых стоит определенный руководитель.

Рассмотрим возможные варианты деления предприятия на составные части по принципу удобства управления (рис. 2).

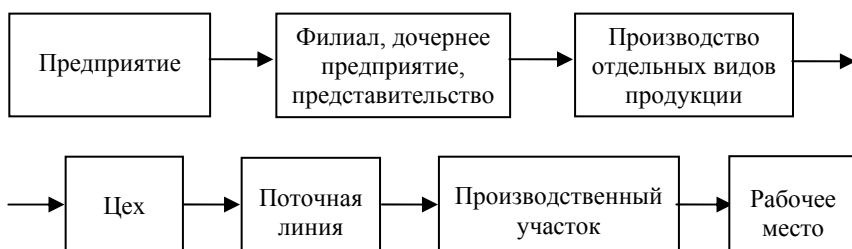


Рисунок 2 – Модель производственно-административной структуры предприятия

Как уже отмечалось, **предприятие** представляет собой целостный производственно-хозяйственный организм, в

котором предполагаются социальное единство, производственно-техническое единство, а также организационно-административное единство и финансово-экономическая самостоятельность. Оно осуществляет свою деятельность на основе самофинансирования и самокупаемости, имеет самостоятельный баланс и обладает правами юридического лица. Во главе любого предприятия стоит руководитель (директор, генеральный директор, президент компании и др.) в зависимости от вида деятельности, мощности предприятия, формы собственности и других факторов.

Филиал, дочернее предприятие – обособленное подразделение юридического лица; расположенное вне его местонахождения; осуществляющее все его функции или их часть по производству и реализации продукции. Чаще всего филиалы не являются юридическими лицами. Филиалы действуют на основании положений, утверждаемых создающим их юридическим лицом. В уставе основного предприятия оговаривается наличие филиалов, дочерних предприятий. Во главе филиала – руководитель (директор филиала).

Представительство так же, как и филиал, является обособленным подразделением юридического лица, расположенным вне его местонахождения. Оно представляет интересы юридического лица и осуществляет их защиту; однако самостоятельной хозяйственной деятельностью не занимается. Во главе представительства стоит руководитель, который непосредственно подчиняется директору предприятия (генеральному директору, президенту компании).

Производство отдельных видов продукции (выполнение работ, услуг) выделяется на крупных предприятиях, производящих различные виды продукции. Это – подразделение предприятия, как правило, предметно-специализированное, осуществляющее полный цикл производства продукции (выполнения работ, услуг), территориально обособленное, имеющее признаки хозяйственной самостоятельности, свой аппарат управления в рамках организационной структуры управления предприятием в целом; во главе - начальник производства.

Цех – структурное подразделение предприятия, административно и территориально обособленное, состоящее из производственных и обслуживающих участков, как правило, специализированное по технологическому признаку, выполняющее часть технологического процесса по производству продукции; во главе цеха – руководитель – начальник цеха.

Цех - подразделение средних и крупных предприятий. На малых и микропредприятиях таких подразделений может не быть, и оно будет сразу делиться на производственные участки или рабочие места.

Все цехи промышленного предприятия делятся на:

– **основные**, т.е. цехи, в которых вырабатывается продукция определяющая назначение данного предприятия;

– **вспомогательные и обслуживающие цехи**, т.е. цехи, которые снабжают все подразделения предприятия энергетическими ресурсами и осуществляют техническое обслуживание;

– **побочные цехи**, в них из отходов основного производства вырабатывают техническую или пищевую продукцию.

Поточная линия – подразделение цеха; такое подразделение возможно на крупных предприятиях, работающих по типу массового или серийного производства. Поточная линия, как правило, предметно специализирована. Во главе поточной линии – мастер.

Производственный участок – подразделение цеха (предприятия); совокупность рабочих мест, охватывающих определенную часть производственного процесса, либо предназначенных для изготовления готовой продукции или его части (варка пива, выпечка хлеба и т.д.). На малых предприятиях часто используется безцеховая структура и основным производственным подразделением в данном случае является участок.

Может иметь и предметную, и технологическую специализацию. Чаще всего характеризуется общим

воздействием на предмет труда. Во главе производственного участка - мастер участка или бригадир.

Рабочее место – часть производственного пространства, зона трудовой деятельности рабочего или группы рабочих, оснащенная соответствующим оборудованием и организационно-техническими средствами, имеющая соответствующие условия труда, которые необходимы для выполнения отдельных операций производственного процесса.

Классификация рабочих мест

1) По способу выполнения операции рабочие места могут быть:

- машинные;
- автоматизированные;
- машинно-ручные;
- ручные.

2) По количеству занятых на рабочем месте рабочие места делятся на:

- индивидуальные;
- групповые;
- многостаночные.

3) По характеру движения рабочие места делятся на:

- стационарные;
- передвижные.

4) По уровню специализации рабочие места могут быть:

- специализированные;
- комбинированные.

4.4. Производственная структура предприятия пищевой промышленности

В состав предприятия пищевой промышленности входят: производственные подразделения; непроизводственные подразделения; органы управления.

1) Производственные подразделения включают в себя основное и вспомогательное производства.

Основное производство – та часть предприятия, где непосредственно происходит «превращение» сырья и материалов в готовую продукцию, например, сыродельное производство.

Вспомогательное производство создает необходимые условия для бесперебойной работы основных подразделений, т.е. оснащает их оборудованием и инструментом, поддерживает их в работоспособном состоянии, обеспечивает энергоресурсами.

Обслуживающее хозяйство призвано формировать процессы транспортировки, складирования материалов, запасных частей, готовой продукции.

Выделяются также **побочные производства**, которые заняты переработкой отходов основного производства и выпускают продукцию, резко отличающуюся от продукции основного производства (на спиртовых заводах получают хлебопекарные дрожжи, на сахарных – сухой жом и патоку, на молочных – казеин, молочный сахар, на мясных – костную муку).

От пропорциональности между основным и вспомогательным производством, которые находятся в тесной взаимосвязи, зависит нормальная и бесперебойная работа предприятия.

2) Непроизводственные подразделения объединяют подразделения по социальному, бытовому и культурному обслуживанию работников (например, столовая, д/с, дом культуры, которые принадлежат предприятию), жилищно-коммунальное и подсобное хозяйство

3) Органы управления - это подразделения осуществляющие организацию управления производственно-хозяйственной деятельностью предприятия.

Комплекс производственных подразделений предприятия независимо от форм их специализации, побочные цехи, функциональные отделы и другие управленческие структуры, а также обслуживающие хозяйства образуют общую структуру предприятия, составными частями которой является производственная и организационная структуры. Они различаются характером выпускаемой продукции, их количеством и взаимосвязью, численностью занятых работников, стоимостью средств производства, территориальным размещением и другими признаками.

Состав всех подразделений, соотношение численности работников и производственных площадей образуют **общую структуру предприятия**.

Сочетание различных подразделений предприятия и взаимосвязь между ними образуют **производственную структуру предприятия** (рис. 3).



Рисунок 3 – Производственная структура предприятия

Таким образом, **производственная структура предприятия** – это совокупность основных, вспомогательных и обслуживающих подразделений предприятия, обеспечивающих переработку входа системы в ее выход – готовый продукт с параметрами, заданными в бизнес-плане.

В приведенной на рис. 3 модели выделено основное производство, вспомогательное, обслуживающее хозяйство, побочное производства. Первые три перечисленные составляющие данной модели присутствуют на любом предприятии любой сферы деятельности.

На формирование производственной структуры предприятия оказывают влияние следующие факторы:

- характер производственных процессов: чем они сложнее и разнообразнее, тем сложнее структура;

- форма организации производства: чем выше уровень специализации предприятия, тем проще при прочих равных условиях его структура, и чем выше уровень комбинирования, тем она сложнее (больше в его составе разноименных производственных подразделений);

- объем и технический уровень производства: чем выше объем выпуска продукции на предприятии, тем больше цехов в его структуре или крупнее их размеры, цехи более специализированы, структура предприятия совершеннее и проще при небольшой номенклатуре изготавливаемой продукции и высоком техническом уровне производства;

- вид деятельности;

- мощность предприятия.

Таким образом, производственная структура предприятия не является постоянной даже в рамках отрасли. Она изменяется под влиянием увеличения или уменьшения объема продукции, видов перерабатываемого сырья, технической оснащенности основного производства, характера энергетического снабжения и т.д.

Производственная структура должна содержать минимально необходимое количество подразделений, обеспечивать правильное расположение их по производственной площади и взаимосвязь, а также оперативность управления ими.

4.5. Принципы формирования производственной структуры предприятия

Основными факторами, определяющими выбор производственной структуры являются:

- 1) количество вид и свойства перерабатываемого сырья;
- 2) ассортимент выпускаемой продукции;
- 3) объемы выпускаемой продукции;
- 4) методы производства продукции;

- 5) трудоемкость продукции;
- 6) характер производственного процесса;
- 7) размеры предприятия;
- 8) территориальное размещение предприятия;
- 9) техническая оснащенность производства (новое оборудование, технологии, продукция);
- 10) уровень специализации и кооперирования.

Различают три основных принципа формирования производственной структуры предприятия.

1) Технологический принцип.

Цехи специализируются на выполнении однородных технологических операций, технологически обособленной части производственного процесса. Т.е. в цехах и участках выполняется однородная, определенная часть технологического процесса. Такая форма развивалась по мере увеличения объемов производства и технической вооруженности труда, когда отдельные операции (их комплексы) выделялись в самостоятельные подразделения. В таких цехах размещается однотипное по технологическому назначению производство (например, цех приемки сырья, цех виноматериалов, цех шампанизации, цех мойки бутылок и розлива вина и т.д.).

Технологическая структура имеет следующие **преимущества**: создается технологическая специализация производства, повышается квалификация рабочих, упрощается руководство цехом и создается некоторая мобильность в выполнении работ. Однако данная структура имеет и **недостатки**: оборудование невозможно разместить по ходу технологического процесса, поскольку при частой смене выпускаемой продукции меняется не только состав, но и последовательность выполняемых операций, что, в свою очередь, может создавать встречное движение предметов труда, увеличивая объемы внутренних перевозок и длительность производственного цикла; нарушается ответственность за качество и сроки изготовления изделия в целом, т.к. каждый участок занят выполнением только определенной операции. Она часто используется в условиях единичного и мелкосерийного типа производства.

2) Предметный принцип.

В цехах изготавливается один вид продукции или несколько однотипных видов продукции; здесь осуществляются различные технологические процессы и применяется различное технологическое оборудование (например, маслоцех, конфетный цех, шоколадный цех на кондитерской фабрике).

При предметной структуре создаются более благоприятные условия для внедрения новой техники и технологии, механизации и автоматизации производства, сокращения длительности производственного цикла, внедрения поточных методов, поскольку оборудование располагается по ходу технологического процесса. Каждый цех или участок, за которым закреплено изготовление определенной продукции, отвечает за объем, качество и сроки выпуска. То же время усложняется руководство подразделениями, их структура, возникает необходимость иметь в наличии виды оборудования, уменьшая его загрузку. Предметные участки, как правило, оснащены всем комплексом оборудования, необходимого для изготовления продукции.

Таким образом, предметная структура имеет следующие основные **преимущества**: способствует прямоточности в организации производственного процесса, а, следовательно, сокращает длительность производственного цикла; позволяет разместить оборудование по ходу технологического процесса, шире применять специализированное оборудование, инструменты, приспособления. Ее **недостатки**: в каждом цехе (участке) необходимо иметь полный набор оборудования, а его не всегда можно полностью загрузить из-за относительно небольшого объема работ.

Организация таких участков наиболее целесообразна при относительно постоянном и небольшом ассортименте выпускаемой продукции, т.е. она присуща крупносерийному и частично массовому производству.

3) Смешанный принцип.

Объединяет технологический и предметный принципы.

Наиболее распространена производственная структура, построенная по смешанному принципу, при этом одни цеха и участки организуют по технологическому принципу (чаще всего

для первичной обработки сырья), другие цеха и участки организуют по предметному принципу (обычно по предметному принципу заканчивается выпуск продукции).

4.6. Пути совершенствования производственной структуры предприятия

Производственная структура предприятия должна быть динамичной, что предусматривает ее изменения по мере совершенствования техники и технологии производства, управления, организации производства и труда.

Основными направлениями совершенствования производственной структуры могут быть:

1) достижение пропорциональности производственной структуры, т.е. соответствие производственной мощности между отдельными цехами и участками основного производства, между основным и вспомогательным производством;

2) устранение узких мест, т.е. устранение участков или цехов имеющих малую производительность;

3) рациональное размещение цехов с точки зрения обеспечения непрерывности, пропорциональности и ритмичности производственного процесса;

4) внедрение концентрации производства;

5) централизация вспомогательного производства;

6) четкая организация снабжения.

Основными факторами развития производственных структур предприятий являются:

- регулярное изучение достижений в области проектирования и развития производственных структур с целью обеспечения мобильности и адаптивности структуры предприятий к нововведениям и новой продукции;

- оптимизация числа и размеров производственных подразделений предприятия;

- обеспечение рационального соотношения между основными, вспомогательными и обслуживающими подразделениями;

- обеспечение однородности выпускаемой продукции;
- рациональность планировки подразделений и генерального плана предприятия;
- повышение уровня автоматизации производства;
- обеспечение соответствия компонентов производственной структуры предприятия принципу пропорциональности по производственной мощности, прогрессивности технологических процессов (с точки зрения требований конструкции), уровня автоматизации, квалификации кадров и других параметров;
- обеспечение соответствия структуры принципу прямооточности технологических процессов с целью сокращения длительности (пути) прохождения предметов труда;
- обеспечение соответствия уровня качества процессов в системе (производственной структуре предприятия) уровню качества входа системы. Тогда и качество выхода системы будет высоким;
- создание внутри крупного предприятия (объединения, акционерного общества, фирмы и т.п.) юридически самостоятельных мелких организаций с предметной или технологической специализацией производства;
- сокращение нормативного срока службы основных фондов;
- соблюдение графиков планово-предупредительного ремонта основных производственных фондов предприятия, сокращение продолжительности проводимых ремонтов и повышение их качества, своевременное обновление фондов.

Контрольные вопросы:

- 1) Что такое предприятие?
- 2) По каким признакам можно классифицировать типы предприятий?
- 3) Каковы виды юридических лиц в соответствии с Гражданским кодексом РФ?
- 4) Какими признаками характеризуется предприятие?
- 5) Каковы основные особенности организации деятельности предприятий пищевой промышленности?

- 6) Какую подготовительную работу можно провести при организации нового предприятия?
- 7) Каковы составляющие модели предприятия как открытой производственной системы?
- 8) Что такое структура предприятия?
- 9) Что такое производственно-административная структура предприятия?
- 10) Что такое общая и производственная структура предприятия?
- 11) Какие факторы влияют на структуру предприятия?
- 12) В каких случаях происходит ликвидация предприятия и каков порядок ликвидации?
- 13) Какие принципы формирования производственной структуры предприятия Вы знаете?
- 14) Каковы основные факторы развития производственных структур предприятия?

5. ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ ПРОЦЕСС И ОБЩИЕ ПРИНЦИПЫ ЕГО ОРГАНИЗАЦИИ

5.1. Производственный процесс и его структура

Процесс создания материальных благ включает целесообразную деятельность человека или сам труд, средства и предметы труда. Сами же по себе средства и предметы труда не могут создавать материальные блага, и только соединившись с рабочей силой способной привести их в движение, они становятся непосредственными участниками производственного процесса. Таким образом, основой сложной и многообразной деятельности предприятия является производственный процесс.

Производственный процесс – это совокупность трудовых и естественных процессов, в результате которых сырье и материалы превращаются в готовую продукцию или услугу определенного вида.

Это пространственно-временная категория, эффективное построение которой предполагает сведение к минимуму затрат времени, пространства и ресурсов при получении необходимой продукции (товара, услуг).

Технологический процесс – основная и важнейшая часть производственного процесса, непосредственно связанная с измерением размеров, геометрической формы или физико-химических свойств предметов труда. Технологический процесс состоит, как правило, из отдельных стадий.

Производственный процесс состоит из многочисленных частных процессов, роль которых в изготовлении готовой продукции неодинакова. Но все они обладают общими признаками, позволяющими классифицировать их по определенным группам.

Производственный процесс включает в себя:

1) **основные процессы**, которые непосредственно связаны с преобразованием сырья и материалов в готовую продукцию. Чаще всего это процесс, который влияет на внешние и внутренние качества сырья.

Примерами основных процессов могут служить замес теста, разделка его, выпечка хлеба, формование карамели, отливка корпусов конфет, фильтрация виноматериалов, их купаж, термическая обработка.

К основным процессам относятся и *естественные процессы*, роль которых в пищевой промышленности велика. Естественные процессы осуществляются под воздействием сил природы на сырье и материалы без непосредственного участия человека. Примерами естественных процессов являются созревание муки, брожение теста, расстойка тестовых заготовок, сбраживание виноматериалов, выдержка коньячных спиртов, кристаллизация. Однако естественные процессы протекают под контролем человека и могут быть интенсифицированы;

2) **вспомогательные процессы** – это такие процессы, результаты которых используются либо непосредственно в основных процессах, либо для обеспечения их бесперебойного и эффективного осуществления.

3) **обслуживающие процессы** – это процессы труда по оказанию услуг, необходимых для осуществления основных и вспомогательных производственных процессов. Они чаще всего связаны с приемом, хранением и перемещением сырья, материалов, тары и топлива при осуществлении основных и вспомогательных процессов.

Производственные процессы в зависимости от их продолжительности подразделяются на непрерывные и периодические. При непрерывных процессах основные операции прекращаются только в момент ремонта машин или агрегатов. Периодическими называют процессы, при осуществлении которых в одном аппарате операции последовательно чередуются во времени и определенном порядке, начиная с подготовки аппарата и загрузки сырья до получения готовой продукции и ее выгрузки.

Основным структурным элементом, составной частью процесса производства является **производственная операция** – это часть производственного процесса, которая выполняется на одном рабочем месте с помощью одних и тех же средств труда, одним и тем же предметом труда.

Постоянство трех элементов – символ выполнения одной операции (в независимости от продолжительности процесса). Изменение одного из этих элементов свидетельствует о начале другой операции.

При выполнении исполнителем соответствующих операций происходит изменение формы, состояния, внешнего вида или химического состава продукта. По операциям осуществляется разделение труда работников, участвующих в процессе производства, увязка объема работ и времени их выполнения на отдельных участках, в цехах и по предприятию в целом; планируется и учитываются затраты труда и материальных ресурсов на изготовление продукции, определяется потребность в сырье и оборудовании.

Последовательность операции наглядно представляется в виде технологической схемы производства какого-либо вида продукта.

Одна или несколько операций, в результате которых осуществляется переход предмета труда из одного качественного состояния в другое, называется **производственной стадией**.

Производственные процессы состоят из большого количества разнообразных операций, которые могут быть классифицированы по двум основным признакам: по назначению в процессе производства и по способу выполнения.

По назначению в производственном процессе операции делятся на:

1) **основные** – те операции, которые вносят изменения в состав, форму или внешний вид предмета труда, т.е. непосредственно связаны с изменением предметов труда при производстве готовой продукции. Совокупность основных операций образует технологический процесс.

2) **вспомогательные** – предназначены для контроля количественных и качественных параметров производственного процесса, перемещения, сортировки и обслуживания процесса. Они не вносят никаких изменений в предмет труда, а лишь создают условия для нормального хода процесса.

Все вспомогательные операции делятся на 3 группы:

– *перемещающие* – изменяют положение предметов труда в пространстве;

– *контрольные* – регулируют и обеспечивают контроль за процессом производства (например, контроль и регулирование температуры, влажности, взвешивание и т.д.);

– *обслуживающие* – обеспечивают нормальные условия протекания процесса производства (например, проверка, чистка, смазка и регулировка машин; уборка рабочего места).

Требование рациональной организации производства – уменьшение удельного веса вспомогательных операций в общем их количестве и соответственно увеличение доли основных операций. Чаще всего это достигается автоматизацией производства, а также совмещением вспомогательных и основных операций либо различных вспомогательных операций.

По способу выполнения операции могут быть:

1) **ручные** операции выполняются рабочими без применения машин (подвозка сырья и отвозка готовой продукции на тележках, ручная посадка тестовых заготовок в печь);

2) **машинные** (аппаратные) операции выполняются машинами под наблюдением рабочих (выпечка хлеба, формование карамели на карамелеформирующем агрегате, глазировка конфет). Роль рабочего состоит в контроле за процессом и в его регулировании;

3) **машинно-ручные** - машина выполняет операцию при непосредственном участии рабочих. При отсутствии рабочего машина либо не будет работать, либо будет работать вхолостую (перевозка грузов на электрокаре, закрутка конфет на завертывающей машине с ручной загрузкой).

5.2. Оценка и анализ уровня организации производства

Расчленение производственного процесса на операции необходимо для анализа его структуры, который позволяет оценить уровень организации данного процесса. Правильное расчленение производственного процесса на операции при анализе его структуры является важным условием объективной оценки уровня организации производственного процесса.

Этапы анализа структуры производственного процесса.

- 1) разделение производственного процесса на операции;
- 2) классификация операций по назначению в производстве и способу выполнения;
- 3) оценка его организации по уровню механизации;
- 4) оценка возможности совмещения или рациональной последовательности выполнения операций.

Изучение структуры производственного процесса можно проводить тремя способами:

- методом прямого счета;
- табличным;
- графическим.





В практике наиболее распространен табличный способ изучения структуры производственного процесса.

1) Табличный способ.




Название операции	Классификация операции	
	По назначению	По способу выполнения
1.	основная	машинная
2.	всп. (перемещающая)	ручная
3.	всп. (контрольная)	машинно-ручная
.....		

2) Графический способ.

Обозначения:

-  - основные операции
-  - перемещающие операции
-  - контрольные операции
-  - обслуживающие операции

Штриховка:

-  - ручные операции
-  - машинные операции
-  - машинно-ручные операции

Например,  →  →  → 

В результате анализа структуры производственного процесса может быть дана оценка его организации по уровню механизации как отношению количества машинных операций к общему их количеству. На основе результатов анализа разрабатываются предложения по улучшению структуры производственного процесса.

Уровень механизации определяют по формуле:

$$K_{\text{мех}} = \frac{K_{\text{маш}}}{K_{\text{общ}}}, \quad (1)$$

где $K_{\text{маш}}$ – количество машинных операций;

$K_{\text{общ}}$ – общее количество операций в производственном процессе.

Таким образом, совокупность производственных процессов определяет производственную структуру предприятия, состав и количество производственного оборудования, структуру производственных рабочих.

5.3. Принципы рациональной организации производственного процесса

Организация производственных процессов на любом пищевом предприятии, в любом его цехе, на участке базируется на рациональном сочетании во времени и в пространстве всех

основных, вспомогательных и обслуживающих процессов. Это позволяет выпускать продукцию при минимальных затратах живого и овеществленного труда. Организация производственных процессов должна строиться на определенных принципах. Основными из них являются.

1) Пропорциональность – это принцип, выполнение которого обеспечивает равную пропускную способность разных рабочих мест одного процесса, пропорциональное обеспечение рабочих мест информацией, материальными ресурсами, кадрами и т.д. Следовательно, данный принцип предполагает равную в единицу времени производительность всех взаимосвязанных между собой подразделений предприятия (рабочих мест, участков, цехов).

Принцип пропорциональности следует помнить при решении любых вопросов, так как «скорость эскадры определяется скоростью самого тихоходного судна». Пропорциональность определяется по формуле:

$$K_{пр} = \frac{M_{min}}{M_{max}}, \quad (2)$$

где M_{min} – минимальная пропускная способность или параметр рабочего места в технологической цепи;

M_{max} – максимальная пропускная способность.

Пропорциональность также должна обеспечиваться между подразделениями основного производства и сферой его материального обслуживания. Чем выше уровень пропорциональности, тем слаженнее работают подразделения предприятия, тем меньше простоев, тем лучше используются мощности оборудования. Диспропорция образует «узкие места» - перегрузку одних рабочих мест, участков и недогрузку других, тормозящие работу всего предприятия. Подобные явления необходимо своевременно предупреждать путем выравнивания по операциям производственной мощности (по производительности, трудоемкости), соответствующим подбором оборудования, другими мероприятиями.

2) Непрерывность – это принцип рациональной организации процессов, определяемый отношением рабочего времени к общей продолжительности процесса.

$$K_{\text{непр.}} = \frac{T_{\text{раб.}}}{T_{\text{ц.}}}, \quad (3)$$

где $T_{\text{раб.}}$ – продолжительность рабочего времени;

$T_{\text{ц.}}$ – общая продолжительность процесса, включающая простои или пролеживание предмета труда между рабочими местами, на рабочих местах и т.п.

Предполагает сокращение или полное устранение в процессе производства продукции межоперационных, межсменных, внутрисменных и других перерывов, уменьшение длительности транспортных операций в процессе производства (т.е. чем меньше время затрачивается на единицу продукции, тем выше производительность оборудования).

Сокращение перерывов связано с выбором наиболее рациональных приемов сочетания и согласования частичных процессов во времени. Непрерывность производственного процесса обеспечивается параллельным осуществлением всех процессов и работ и прямоточностью движения обрабатываемых предметов труда.

Соблюдение принципа непрерывности технологического процесса достигается благодаря разработке рациональных структур производственных процессов; использованию эффективных форм разделения и кооперации труда; построению оптимальных планировок рабочих мест производственных цехов и участков. В конечном счете непрерывность технологических процессов обеспечивает более полное использование оборудования, рабочего времени, производственных площадей, материальных и энергетических ресурсов. Это позволяет максимально ускорить оборачиваемость оборотного капитала предприятия, снизить трудоемкость выполнения продукции, повысить производительность труда работников, увеличить объем реализации продукции.

А нарушение этого принципа вызывает простои рабочих и оборудования, а, следовательно, повышает себестоимость продукции, снижает прибыль, ведет к увеличению оборотных средств.

3) Параллельность – это принцип рациональной организации процессов, который обеспечивается одновременной обработкой предмета труда одного наименования на нескольких рабочих местах, одновременным (параллельным выполнением) отдельных частей производственного процесса, необходимых для выпуска заданного количества продукции.

Коэффициент параллельности характеризует степень совмещения операций во времени и определяется по следующей формуле:

$$K_{\text{пар.}} = \frac{T_{\text{ц}}^{\text{пар.}}}{T_{\text{ц}}^{\text{посл.}}} \quad (4)$$

Соблюдение этого принципа позволяет снизить продолжительность производственного цикла. Виды сочетаний операций: последовательное, параллельное, последовательно-параллельное.

4) Прямоточность – это принцип рациональной организации процессов, характеризующий оптимальность пути прохождения предмета труда, информации и т.д.

Обеспечивается при соблюдении прямолинейного и кратчайшего пути прохождения предмета труда по всем операциям производственного процесса – от запуска в производство сырья и материалов до выпуска готовой продукции. Это движение должно проходить без возвратных и встречных перемещений. Основное условие прямоточности – это расположение цехов, рабочих мест внутри цеха, технологического оборудования, складских и других помещений по ходу технологического процесса. Его эффективность выражается сокращением длительности производственного цикла, экономией затрат на межоперационных перемещениях полуфабрикатов.

$$Kn = \frac{L_{опт}^i}{L_{факт}^i} \quad (5)$$

где $L_{опт}^i$ – оптимальная длина прохождения предмета труда по i -му процессу;

$L_{факт}^i$ – фактическая (проектная) длина прохождения предмета труда по i -му процессу.

5) Ритмичность – это принцип рациональной организации процессов, характеризующий равномерность их выполнения во времени.

Является основополагающим принципом в организации производства и проявляется в чередовании процесса производства продукции во всех его частях и элементах через строго установленные промежутки времени. То есть осуществление на каждом рабочем месте в равные промежутки времени одинакового установленного объема работы. Ритмичность достигается своевременным регулярным запуском исходного сырья и материалов в производственный процесс, соблюдения норм времени и обязательным выполнением всех вспомогательных процессов.

Показателем, характеризующим этот принцип, служит коэффициент ритмичности – это отношение фактического объема выпуска продукции по отдельным частям периода (час, смена, сутки и т.д.) к общему заданному объему на этот период.

$$K_p = V_{ф.пл.} / V_{пл.} \quad (6)$$

где $V_{ф.пл.}$ – фактическая выработка продукции за определенный период времени в пределах планового задания на это период, т.;

$V_{пл.}$ – плановое задание по выработке продукции на определенный период, т.

Ритмичность регулируется графиком производства и обеспечивает равномерный выпуск продукции.

Причины, препятствующих реализации принципов организации производства

Наглядно причины, затрудняющие реализацию принципов рациональной организации производства представлены в таблице 5.

Таблица 5 – Основные причины, препятствующие реализации рациональной организации производства

Наименование принципа	Причины	Следствия
Пропорциональность	Снижение производительности труда отдельных рабочих и рабочих мест	Снижение производственной мощности
Параллельность	Требования технологического процесса	Увеличение длительности производственного цикла
Непрерывность	Образование оборотных заделов	- Рост незавершенного производства. - Снижение оборачиваемости оборотных средств
Прямоточность	Снижение загрузки оборудования	Снижение фондоотдачи
Ритмичность	Снижение загрузки высокопроизводительного оборудования. Снижение производительности труда рабочих и рабочих мест	Снижение фондоотдачи Снижение производственной мощности

5.4. Прогрессивные формы организации производства

Предпосылками внедрения принципов рациональной организации производства является использование прогрессивных форм организации производства. Различают четыре основные формы.

1. Концентрация – является основной формой организации производства и представляет собой процесс сосредоточения средств производства, работников и самого процесса производства продукции на крупных предприятиях, в цехах или на производственных участках большой мощности. Концентрация также может идти в направлении увеличения размеров предприятия.

Концентрация производства может осуществляться в нескольких формах:

– агрегатная форма – увеличение производительности отдельных машин и агрегатов;

– производственная форма (технологическая) – либо увеличение производительности отдельных участков и цехов, либо увеличение количества оборудования или замена малопроизводительного оборудования на высокопроизводительное;

– заводская форма – создание новых крупных предприятий или реконструкция действующих; реконструкция может иметь цели: обновление или освоение новых видов продукции, внедрение нового оборудования, совершенствование организации рабочих мест и т.д.;

– территориальная форма – предприятия определенной отрасли концентрируются на определенной территории.

Внедрение концентрации производства позволяет более эффективно использовать производственные мощности предприятия, в т.ч. рабочую силу, оборудование. Кроме того, применение новых технологий переработки сырья (шоковое охлаждение, шоковое замораживание) имеет ряд преимуществ по сравнению с традиционной технологией. В частности: повышение пищевой ценности выпускаемой продукции, увеличение производительности труда исполнителей, рост эффективности использования оборудования, снижение энергозатрат, удлинение сроков хранения и т.д.

Концентрация производства позволяет снижать себестоимость отдельных видов продукции и в конечном счете - цену продукции, что особенно важно для сегмента рынка потребителей с низким уровнем покупательной способности.

Дальнейшее развитие процесса концентрации производства в пищевой промышленности связано с созданием производственных объединений, представляющих собой единый производственно-технический комплекс, состоящий из взаимосвязанных производств с разделением труда на основе определенной специализации.

2. Специализация – разделение труда по его отдельным видам, формам; сосредоточение деятельности на относительно узких специальных направлениях, отдельных технологических операциях или видах выпускаемой продукции на специализированных предприятиях, цехах, производственных участках.

Специализация предприятий пищевой промышленности связана, прежде всего, с ассортиментом сырья и выпускаемой продукции. Специфика этих предприятий отражена уже в их названии: гормолзавод, хлебокомбинат, мясокомбинат, хладокомбинат, рыбокомплекс, консервный завод и т.д.

На уровне предприятия: уменьшение числа наименований выпускаемых изделий, повышение степени однородности продукции и выполнение работ.

Специализация вызвана разделением труда и возможна на нескольких уровнях:

- предметная специализация – это сосредоточение производства определенных видов продукции конечного потребления, то есть выпуск отдельных видов продукции;
- подетальная специализация – сосредоточение производства определенных деталей, агрегатов, полуфабрикатов, а также выполнение отдельных технологических процессов. Используется в машиностроении, где возможно производить сборку на одном предприятии;
- технологическая (стадийная) - превращение отдельных фаз производства или операций в самостоятельные производства. Предполагает выделение первичной переработки сырья (сырье скоропортящееся, а продукты из него нет). Например, виноград – виноматериалы, изюм;
- территориальная специализация, связана с специализацией сельского хозяйства.

3. Кооперирование – это форма организации производства, при которой происходит установление производственных связей между производителями на основе их специализации по совместному производству конечной продукции. Предполагает совместное участие нескольких специализированных предприятий в изготовлении продукции. Имеет те же самые формы, что и специализация

Многие предприятия пищевой промышленности имеют в настоящее время широкую сеть собственных специализированных стационарных и передвижных точек по реализации своей продукции, наряду с продажей ее посредникам.

Межотраслевое кооперирование связано с поставками на предприятия пищевой промышленности сырья, полуфабрикатов и другой продукции от сельхозпроизводителей или от других предприятий пищевой промышленности. При этом в условиях рынка покупателя, характеризующегося острой конкурентной борьбой, одним из основных критериев в выборе поставщика является качество.

4. Комбинирование – форма организации производства, заключающаяся в объединении на одном предприятии нескольких технологически связанных специализированных производств, представляющих собой последовательные ступени переработки сырья или использования отходов производства в рамках одного предприятия – комбината (хлебобулочные и кондитерские изделия). Предполагает комплексное использование сырья, переработку сопутствующих продуктов производства.

При создании комбинатов отпадает необходимость в полном производственном цикле на каждом предприятии, поскольку основные функции по переработке сырья сосредоточиваются на заготовочных предприятиях (фабриках).

5.5. Методы организации производства

Методы организации производства – это совокупность приемов и операций изготовления продукции или оказания

услуг, выполняемых при определенном сочетании элементов производственного процесса.

На выбор методов организации производства влияют следующие факторы:

- номенклатура выпускаемой продукции;
- масштабы выпускаемой продукции;
- периодичность выпуска продукции;
- трудоемкость продукции;
- характер технологической обработки продукции.

Казанцев А.К. выделяет три основных метода:

1) Поточный метод организации производства – метод, основанный на ритмичной повторяемости согласованных во времени основных и вспомогательных операций, выполняемых на специализированных рабочих местах, расположенных по ходу технологического процесса.

2) Партионный метод организации производства – метод, при котором периодически изготавливается относительно ограниченная номенклатура продукции в количествах, определяемых партиями выпуска.

3) Единичный метод организации производства – метод, при котором в единичных экземплярах изготавливается широкая номенклатура продукции либо не повторяющихся, либо повторяющихся через определенный интервал времени.

5.6. Типы производства и их технико-экономическая характеристика

Методы организации производства, применяемые на предприятиях различных отраслей промышленности во многом определяется количеством продукции одновременно запускаемой в обработку.

Тип производства – это классификационная категория производства, выделяемая по признакам широты номенклатуры, регулярности, стабильности и объема выпуска продукции. Тип производства определяют:

- степень специализации предприятия;
- номенклатура выпускаемой продукции;
- объем их выработки.

Различают три типа организации производства:

1) **Единичное производство.** Характеризуется неустойчивой и разнообразной номенклатурой продукции (изделий), отдельные виды которой вырабатываются в незначительном количестве через определенные промежутки времени по отдельным заказам или только один раз.

Разнообразная номенклатура требует универсального оборудования, которое должно подвергаться переналадке и выполнять ряд разнообразных операций. Для обслуживания такого оборудования необходимы высококвалифицированные рабочие кадры.

Очень часто в единичном производстве велик удельный вес ручных операций, что вызывает увеличение затрат живого труда и является признаком низкой его производительности. В единичном производстве при организации процесса производства используется последовательный вид движения предметов труда.

2) **Серийное производство.** Характеризуется изготовлением серий продукции. В зависимости от объема производства и разнообразия номенклатуры серийное производство подразделяется на: мелкосерийное, среднесерийное и крупносерийное.

Для серийного производства характерна повторяемость процессов труда и устойчивость их структуры. По сравнению с единичным производством из-за возможности применения наиболее высокопроизводительного оборудования значительно снижаются затраты живого труда и сокращается длительность производственного цикла.

Серийное производство дает возможность организовать поточное производство. Однако частота перехода от изготовления одного вида изделий к другому оказывает влияние на уровень производительности труда и степень использования производственной мощности.

Этот тип производства характерен для большинства предприятий пищевой промышленности. Работа поточных линий должна быть организована так, чтобы при выполнении ассортимента-заказа снизилось количество переходов и снизилась продолжительность переналадки оборудования. Чем

больше период изготовления одной серии, тем меньше влияния оказывают затраты времени на переход к другому виду продукции. В серийном производстве кроме универсального применяется специализированное оборудование, что предполагает применение в основном производстве труда рабочих с высокой квалификацией.

По сравнению с единичным производством существует более глубокое разделение труда и специализация рабочих мест. Оборудование в серийном производстве используется лучше, производительность труда выше.

3) **Массовое производство.** Отличается выпуском однородной продукции в большом количестве. Чаще всего такие предприятия специализируются на выпуске одного или двух изделий. Массовый тип производства отличается постоянством выпуска малой номенклатуры изделий в большом количестве.

Значителен удельный вес механизированных и автоматизированных операций, т.к. рабочие места специализируются на выполнении одной операции.

Чем ближе предприятие к массовому типу производства, тем выше производительность труда и ниже себестоимость продукции; оборудование применяется специализированное, квалификация работников не высока.

Контрольные вопросы:

1) Что такое производственный процесс? Какова структура производственного процесса?

2) Что включает в себя понятие «основной процесс», «вспомогательный процесс», «обслуживающий процесс»? Каковы взаимосвязи между различными видами процессов?

3) По каким признакам классифицируются производственные операции?

4) Какова цель оценки и анализа уровня организации производства? Какие этапы в анализе структуры производственных процессов можно выделить?

5) Какие принципы рациональной организации производственного процесса существуют и что они характеризуют?

6) Какие прогрессивные формы организации производства существуют? В чем заключаются их преимущества?

7) В чем состоит принципиальное различие методов организации производства?

8) Каковы характеристические особенности различных типов производства? В чем преимущества и недостатки массового, серийного и единичного типа производства?

6. ОРГАНИЗАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ПРОЦЕССА ВО ВРЕМЕНИ

6.1. Производственный цикл и его структура

Организация производственного процесса во времени представляет собой способ сочетания во времени основных, вспомогательных и обслуживающих процессов по переработке «входа» организации в ее «выход». Важнейшим параметром организации производственного процесса во времени является производственный цикл изготовления предмета труда, оказания услуги или выполнения работы от подготовительных операций до заключительных.

Время производства – время с момента поступления сырья и материалов на предприятие до момента реализации готовой продукции.

Производственный цикл является составной частью времени производства. Это время от начала производственного процесса до получения готовой продукции или продуктов.

Продолжительность производственного цикла изготовления продукции – это календарный период времени, в течение которого сырье, основные материалы, полуфабрикаты превращаются в готовую продукцию.

Знание продолжительности производственного цикла изготовления всех видов продукции необходимо:

1) для составления производственной программы предприятия и его подразделений;

2) для определения сроков начала производственного процесса (запуска) по данным сроков его окончания (выпуска);

3) для расчетов нормальной величины незавершенного производства.

Продолжительность производственного цикла зависит от времени трудовых и естественных процессов, а также от времени перерывов в производственном процессе.

Производственный цикл измеряется в единицах времени (часах, днях, годах и т.д.). Длительность производственного цикла состоит из:

- **рабочего периода** – время, в течение которого исполнитель прямо или косвенно воздействует на предмет труда, в него включают и машинные (аппаратные) процессы, осуществляемые под наблюдением работника или контрольных приборов. Сюда относятся также естественные процессы – время, в течение которого предметы труда видоизменяются под воздействием естественных условий;

- **времени перерывов**, подразделяемые в зависимости от причин которые их вызывают (рис. 3).

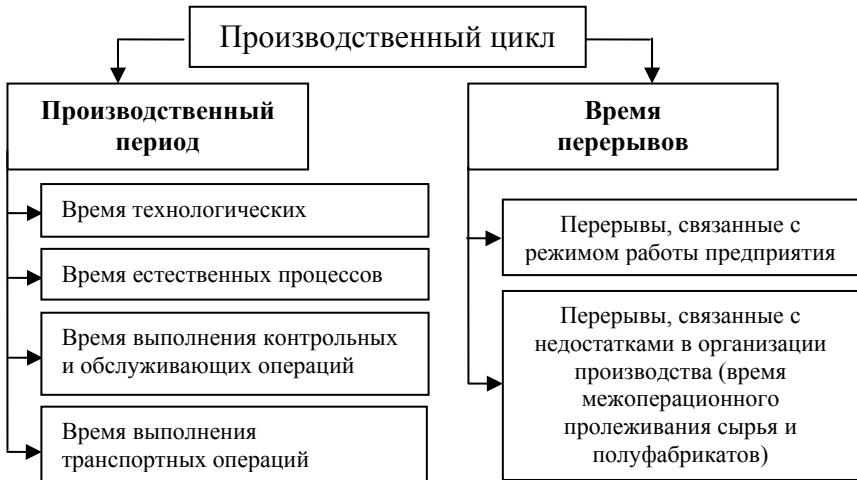


Рисунок 3 – Структура производственного цикла

Таким образом, продолжительность производственного цикла в общем виде рассчитывается по формуле:

$$T_{\text{ц.}} = \sum t_{\text{тех.}} + \sum t_{\text{ест.}} + \sum t_{\text{тр.}} + \sum t_{\text{конт.}} + \sum t_{\text{пер.}} + \sum t_{\text{пр.}}, \quad (7)$$

где $t_{\text{тех.}}$ – время технологических операций;
 $t_{\text{ест.}}$ – время естественных операций;
 $t_{\text{конт.}}$ – время контрольных операций;
 $t_{\text{тр.}}$ – время транспортных операций;
 $t_{\text{пер.}}$ – время перерывов;
 $t_{\text{пр.}}$ – время межоперационного пролеживания.

На длительность производственного цикла влияет вид изготавливаемой продукции, трудоемкость ее изготовления, размер и тип производства, техническая оснащенность и уровень организации производства.

Сокращение длительности производственного цикла может быть достигнуто за счет:

- 1) сокращения времени технологических операций при внедрении прогрессивной технологии, при правильной организации трудовых процессов;
- 2) сокращения длительности вспомогательных процессов при их механизации и автоматизации;
- 3) сокращения длительности перерывов, вызываемых авариями оборудования или разной производственной мощностью оборудования.

6.2. Виды движения предметов труда в пространстве

В простом процессе производства продукции в большинстве случаев изготавливают партиями, поэтому очень важным является вопрос о рациональном выборе движения партии изделий через всю совокупность последовательно выполняемых операций. Выбранный вид движения определяет степень непрерывности и параллельности производственного процесса и продолжительность производственного цикла изготовления партии продукции. Виды движения предметов труда в процессе обработки характеризуют способ передачи сырья и материалов с одной операции на другую.

Различают 3 вида движения предметов труда:

- 1) последовательный;
- 2) параллельный;
- 3) параллельно- последовательный (смешанный).

Эти методы отличаются друг от друга способом передачи обрабатываемых предметов труда с одной операции на другую партией или поштучно.

Партия предметов труда – группа предметов, обрабатываемых на одном рабочем месте, одним рабочим (или бригадой) с одной наладкой или настройкой.

1) Последовательный вид движения предметов труда характеризуется тем, что обработка изделий ведется партиями. На каждой операции производственного процесса вся партия предметов труда обрабатывается полностью и только затем передается на следующую операцию.

Цель: обеспечить непрерывность загрузки каждого рабочего места и оборудования на каждой операции.

Пример. Определить графически и математически продолжительность обработки партии изделий из 3 штук при продолжительности операций 5; 3; 15; 1 мин. для различных видов движения предметов труда.

Продолжительность производственного цикла определяется по формуле:

$$T_{ц.} = \sum_{i=1}^m t_i * n, \quad (8)$$

где t_i – время каждой операции;

i – длительность i -той операции;

n – число предметов в партии;

m – количество операций в процессе.

График последовательного движения предметов труда представлен на рисунке 4.

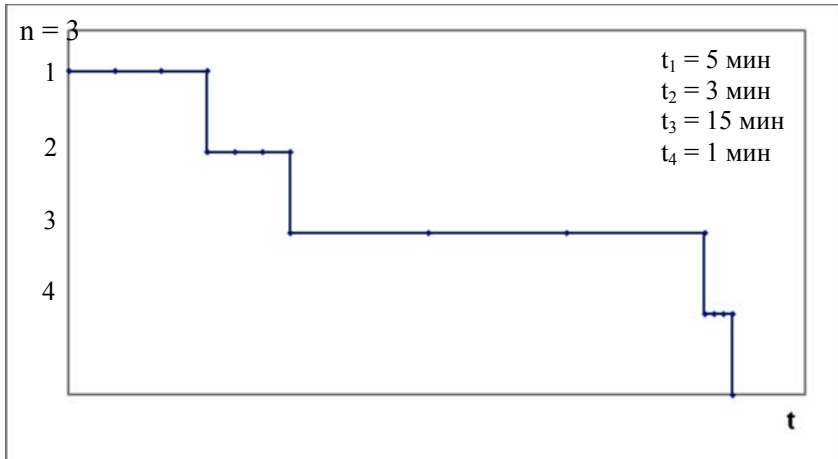


Рисунок 4—Графическое представление последовательного вида движения предметов труда

Тогда продолжительность производственного цикла для данного примера будет равна

$$T_{ц.} = 5 \cdot 3 + 3 \cdot 3 + 15 \cdot 3 + 1 \cdot 3 = 72 \text{ мин.}$$

При последовательном движении предметов труда изделие находится на каждом рабочем месте дольше, чем необходимо для его непосредственной обработки. В связи с этим увеличивается общая продолжительность обработки партии изделий и время простоев.

2) Параллельный вид движения предметов труда характеризуется тем, что предметы труда передаются с предыдущей операции на последующую сразу после окончания их обработки, т.е. поштучно.

Цель: обеспечить непрерывность обработки одного предмета (или одной передаточной партии) последовательно на всех операциях.

Время, необходимое для обработки партии изделий при параллельном виде движения предметов труда определяется по формуле:

$$T_{ц.} = t_{гл.} * (n - 1) + \sum_{n=1}^m t_i, \quad (9)$$

где t_i – продолжительность операции;

m – количество операций;

n – количество предметов труда;

$t_{гл.}$ – время наиболее длительной операции условно принятой за главную.

$$\tau = t_{гл.} - t, \quad (10)$$

где τ – величина перерывов, повторяющихся в работе с каждой единицы предметов труда на всех операциях кроме главной операции;

t – длительность операции.

Рассмотрим график параллельного вида движения предметов труда для нашего примера (рис. 5).

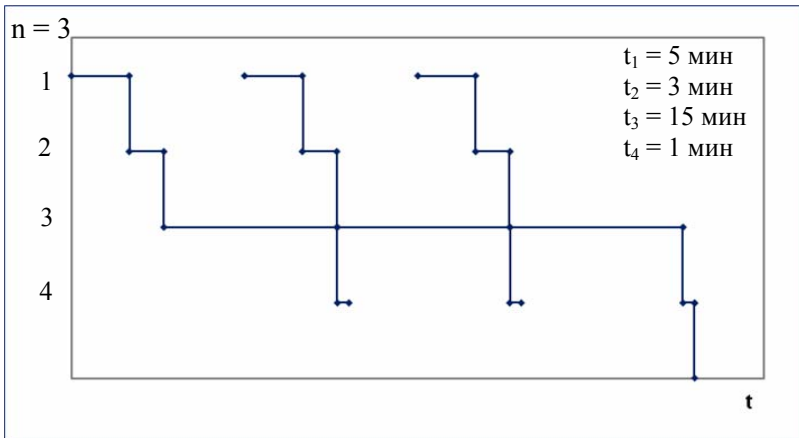


Рисунок 5 – Графическое представление параллельного вида движения предметов труда

Для нашего случая $t_{гл.} > t_1$, поэтому

τ (время перерыва) = $t_{гл.} - t_1 = 15 - 5 = 10$ мин.

Тогда продолжительность производственного цикла для данного примера будет равна

$$T_{ц} = 15*(3-1)+5+3+15+1 = 54 \text{ мин.}$$

При параллельном виде движения предметов труда значительно сокращается длительность обработки партий изделий. Однако неравенство времени обработки по операциям приводит к перерывам в работе машин на операциях менее продолжительных, чем главная, а на самой продолжительной операции вся партия предметов обрабатывается без перерывов.

Непрерывность процесса при параллельном виде движения может быть достигнута путем синхронизации процесса, т.е. обеспечения равенства длительности всех операций во времени.

3) Параллельно-последовательный вид движения характеризуется тем, что предметы труда передаются с одной операции на другую поштучно или передаточными партиями в зависимости от того, сколько времени затрачивается на смежные операции.

Вся партия предметов непрерывно обрабатывается на каждой операции, как при последовательном виде движения, но передается по операциям частями (поштучно или передаточными партиями), как при параллельном виде движения, не дожидаясь окончания обработки последнего предмета в партии.

Цель: обеспечить минимально возможную длительность цикла обработки партии предметов при непрерывном цикле обработки каждого из них.

Если время определенной операции больше времени предыдущей операции, то такая операция называется длинной, если меньше, то – короткой операцией.

Предметы труда, обработанные на длинной операции, передаются для обработки на короткую операцию передаточными партиями, а с короткой операции на длинную – поштучно.

Для определения времени начала короткой операции после длинной операции используется формула:

$$t_{н.к.} = t_{длин.} * n - t_{к.} *(n - 1), \quad (11)$$

где n – количество предметов труда в партии.

$$T_{ц.} = \sum_{n=1}^m t_i * n - t_{совмещения}, \quad (12)$$

где $t_{совмещения}$ – время параллельно-выполняемых смежных операций.

$$t_{совмещения} = \sum t_{к.оп.} * (n - 1), \quad (13)$$

где $t_{к.оп.}$ – время коротких операций.

Рассмотрим график параллельно-последовательного вида движения предметов труда для нашего примера (рис. 6).

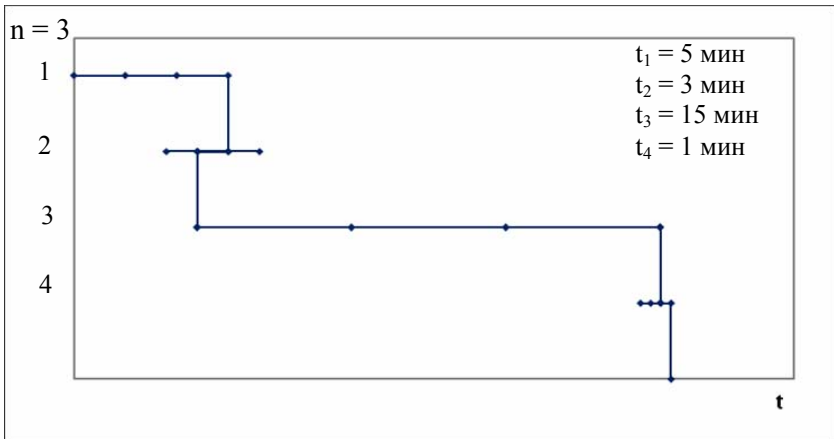


Рисунок 6 – Графическое представление параллельно-последовательного вида движения предметов труда

В нашем примере время начала короткой операции равно:

$$t_{н.к.2} = 5*3 - 3*2 = 9 \text{ мин.}$$

$$t_{н.к.4} = 15*3 - 1*2 = 43 \text{ мин.}$$

$$t_{совмещения} = (3+1)*(3 - 1) = 8 \text{ мин.}$$

Тогда продолжительность производственного цикла для данного примера будет равна

$$T_{ц.} = (5+3+15+1)*3 - 8 = 64 \text{ мин.}$$

Продолжительность обработки партии предметов труда при параллельно-последовательном виде движения предметов труда меньше, чем при последовательном на время параллельно выполняемых операций.

Таким образом, все виды движения предметов труда в пространстве имеют как достоинства, так и недостатки (рис. 7).

Подготовка к его внедрению в производство требует тщательных предварительных расчетов и четкого оперативного планирования. Так как в общую продолжительность цикла кроме технологических операций включается не перекрываемая ими продолжительность контрольных и транспортных операций, естественных процессов, время подготовки к использованию необходимых по рецептуре компонентов.

Контрольные вопросы:

1) Что представляет собой производственный процесс во времени?

2) В чем заключаются различия понятий «производственный процесс» и «производственный цикл»?

3) Назовите структуру производственного цикла?

4) Назовите основные пути сокращения производственного цикла и его влияние на экономические показатели предприятия.

5) Как связаны между собой научно-технический уровень продукции и длительность производственного цикла ее изготовления?

6) Назовите основные виды движения предметов труда в пространстве. Охарактеризуйте их.

7) Какие достоинства и недостатки имеет каждый из видов движения предметов труда в пространстве?

8) Как определяется длительность производственного цикла при различных видах движения предметов труда?

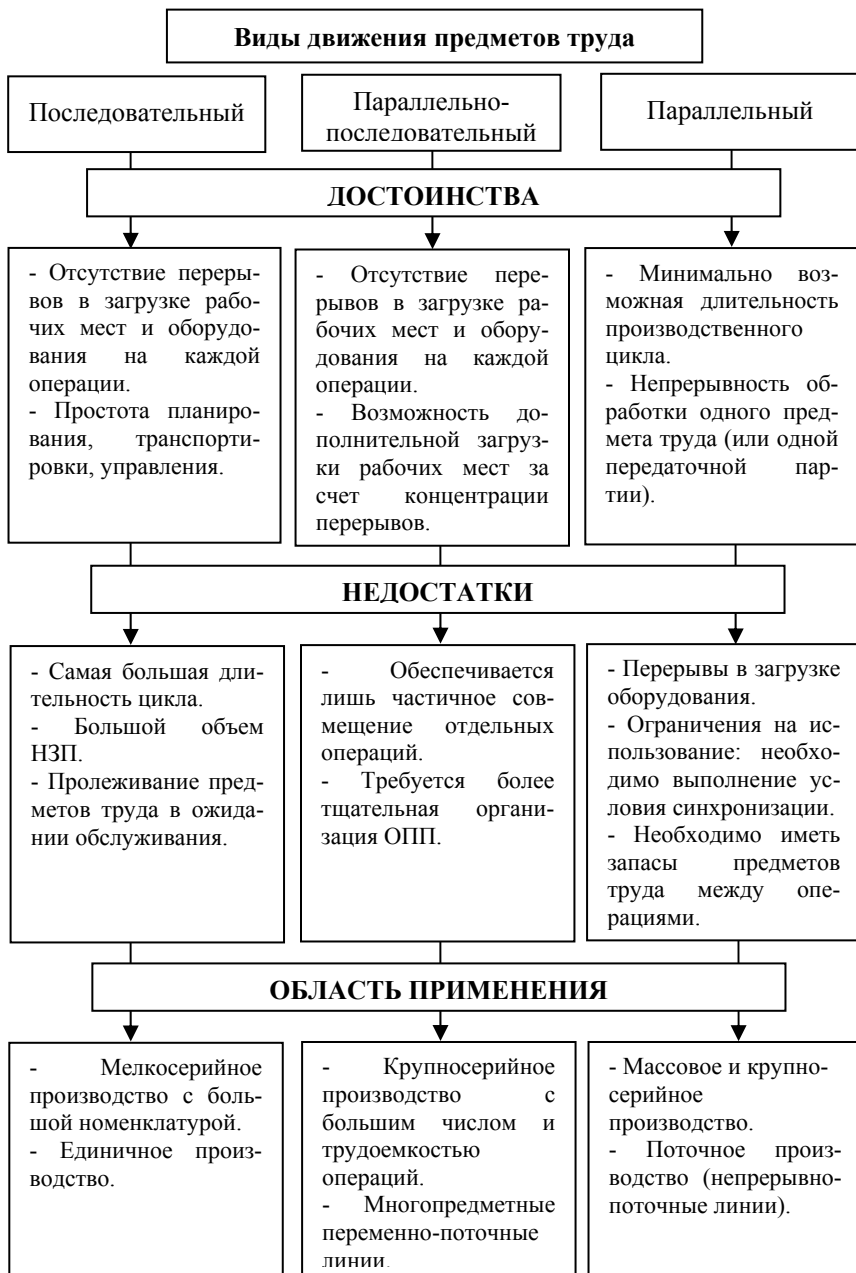


Рисунок 7 – Достоинства и недостатки видов движения предметов труда

7. СУЩНОСТЬ ПОТОЧНОГО ПРОИЗВОДСТВА И МЕТОДЫ ОРГАНИЗАЦИИ ПОТОКА НА ПРЕДПРИЯТИЯХ ПИЩЕВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

7.1. Сущность и понятие поточного производства

Задача организации основного производства в общем виде заключается в создании условий для наиболее эффективного сочетания и эффективного использования всех его элементов: труда, предметов труда и средств труда, в результате чего увеличивается выпуск продукции, повышается производительность труда, улучшаются условия труда и снижаются издержки производства. Однако в каждом конкретном случае задачи организации основного производства зависят от специфических условий, особенностей технологии и технического оснащения производства.

На предприятиях пищевой промышленности готовую продукцию получают путем внесения ряда последовательных изменений в исходное сырье. Сахарные заводы вырабатывают сахар из сахарной свеклы, хлебозаводы – хлеб из муки и т.д.

Организация производственного процесса должна обеспечивать непрерывное движение исходного сырья по рабочим местам основного производства. На каждом рабочем месте исходное сырье подвергается частичным изменениям и постепенно превращается в готовый продукт.

При этом перерывы в процессе производства влекут за собой нарушение технологии, снижение качества или порчу продукта.

Непрерывность производства обусловлена тесной зависимостью между составными частями процесса и их строгой последовательностью. Например, в хлебопекарном производстве последовательно осуществляются замес опары, брожение опары, замес теста, брожение теста, обминка, разделка и расстойка теста, выпечка хлеба. При этом исключается возможность накопления промежуточных запасов незавершенного производства. Организация основного производства в условиях пищевого предприятия не только выполняет задачу улучшения количественных показателей

производства, но и непосредственно влияет на повышение качества готовой продукции, величину возвратных потерь или брака продукции.

Эти особенности предъявляют определенные требования к выбору форм и методов организации производства. Производственный процесс должен быть организован так, чтобы обеспечить равномерное и непрерывное движение исходного сырья по рабочим местам. Для соблюдения этого требования необходимы правильный подбор оборудования и механизмов, согласованность их работы по времени и производительности.

Особенности организации основного производства в пищевой промышленности обусловлены также тем, что здесь преобладают массовый и серийный типы производства, при которых технологический процесс ведется поточным методом.

Вследствие указанных особенностей современное производство в пищевой промышленности является поточным.

Кроме поточного метода организации производства существует партионный и единичный методы. Они широко применяются в мелкосерийном и единичном производстве, где трудно, а иногда экономически нецелесообразно применять поточные методы.

На предприятиях пищевой промышленности партионный метод организации производства применяется лишь в сочетании с поточными методами и охватывает, как правило, либо начальные, либо конечные стадии производственного процесса. Так, в хлебопекарном производстве партионный метод применяется при приготовлении раствора сахара, соли, подготовке жира, приготовлении дрожжей, в маргариновом производстве - при подготовке рецептурных компонентов (жировых смесей, молока, растворов соли и сахара), в пивоваренном производстве - при приеме, размещении и очистке ячменя, в кондитерском производстве - при ручной укладке конфет розничного ассортимента в коробки и пр. Однако поточные методы организации производства преобладают, и сфера их применения на предприятиях пищевой промышленности расширяется.

Осуществляется переход к более совершенным организационным формам потока (от прерывно-поточных линий к непрерывно-поточным), созданию сквозных потоков, с тем, чтобы они охватывали весь производственный процесс изготовления продукции.

Широкое применение механических транспортеров для перемещения предметов труда по рабочим местам потока было первым результатом развития поточных методов организации производства. Одновременно с механизацией транспорта проводились мероприятия по рациональной организации рабочих мест, по усовершенствованию инструментов и приспособлений, по более детальному разделению труда. Эти мероприятия послужили основой для создания специализированных машин, образующих вместе с механическими средствами транспорта механизированную поточную линию. Особенность ее в том, что она состоит из ряда взаимосвязанных машин, которые выполняют не только технологические, но и перемещающие операции, оставляя на долю рабочего функции контроля и регулирования процесса.

Основное производство – это та часть промышленного предприятия, где непосредственно происходит процесс переработки сырья, материалов и продуктов в готовую продукцию.

Для основного производства предприятий пищевой промышленности характерно широкое применение поточного метода организации производства.

Поточное производство – прогрессивный метод организации производства, основанный на ритмичной повторяемости согласованных во времени основных и вспомогательных операций, выполняемых на специализированных рабочих местах, расположенных в последовательности операций технологического процесса.

Производственный поток охватывает все основные стадии изготовления продукции, поэтому организация основного производства сводится, прежде всего, к организации поточного производства.

Производственный поток – особый наиболее прогрессивный метод организации производства, широко

распространенный в массовом производстве и характеризующийся рядом признаков:

1) разделение процесса производства на отдельные составные части: стадии, частичные процессы и операции;

2) закрепление составных частей поточного процесса за отдельными рабочими местами или группами машин и как следствие повторение на каждом рабочем месте и на каждой машине одних и тех же процессов труда, т.е. их четкая специализация;

3) одновременное параллельное выполнение на рабочих местах и машинах операций, составляющих процесс производства данного изделия;

4) расположение машин, групп однотипного оборудования и рабочих мест в порядке последовательности выполнения отдельных операций по ходу производственного процесса.

Как мы видим, в поточном производстве реализуются все принципы рациональной организации производства (пропорциональность, непрерывность, параллельность, прямоочность и ритмичность). В поточном производстве отсутствует возвратные движения предметов труда по рабочим местам; незавершенное обрабатываемое изделие перемещается только в одном направлении по ходу процесса.

Высшие формы производственного потока характеризуются рядом дополнительных признаков таких как:

1) непрерывность;

2) строго регламентированная ритмичность производства;

3) немедленная передача предмета труда после окончания обработки с одной операции на другую;

4) синхронизация операций;

5) узкая специализация рабочих мест;

6) применение специализированного технологического и транспортного оборудования.

Основным структурным звеном поточного производства является *поточная линия*, которая объединяет производственные операции, составляющие законченную стадию или весь процесс изготовления данного продукта.

Поточная линия – ряд взаимосвязанных рабочих мест и машин, расположенных цепочкой в порядке последовательности выполнения отдельных операций и объединенных транспортными или передаточными устройствами.

Для поточных линий в пищевой промышленности характерно наличие машины, выполняющей наиболее важную и трудоемкую операцию по превращению сырья в готовый продукт. Производительность этой машины определяет производительность всей поточной линии. Такая машина называется **ведущей машиной потока**. Так, в хлебопекарном производстве ведущей машиной является печь, в карамельном - формующие машины (штампующие, режущие), в конфетном - отливочные и отсадочные машины, размазные конвейеры, в шоколадном - плиточные отливочные агрегаты, в масло-жировом - прессы (при прессовом методе переработки семян) и экстракторы (при экстракционном методе получения масла).

В ряде отраслей пищевой промышленности ведущим в производственном потоке является комплекс машин. Так, в макаронном производстве к ведущему оборудованию относят сушильные аппараты различных конструкций в комплексе с формовочным оборудованием. В автоматических линиях сушильные аппараты составляют единое целое с прессовым оборудованием и производительность их одинакова.

На заводах первичного виноделия ведущим оборудованием являются прессы и емкости для размещения производимых виноматериалов, на спиртовых заводах - солодовни, бродильные чаны, брагоперегонные аппараты. Для рациональной организации потока в первую очередь необходимо обеспечение согласованности этих машин по производительности, так как этим обуславливается одинаковая продолжительность обработки предмета труда на различных машинах.

Таким образом, в цепи машин рабочих мест, входящих в поточную линию выделяется ведущая машина потока.

Ведущая машина – это машина, производительность которой определяет выработку всего потока.

При проектировании новых, а также реконструкции действующих поточных линий ведущая машина в расчетах

потока должна совпадать с ведущим оборудованием в расчетах мощности.

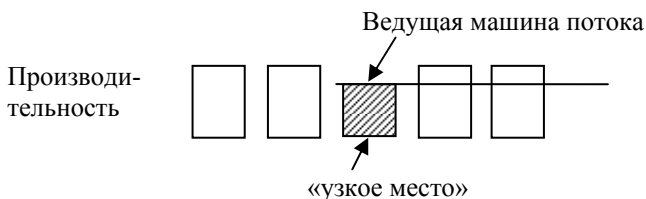


Рисунок 8 – Определение ведущей машины потока

Для действующих предприятий, где производственный поток уже организован, известны его поточные линии и их взаимосвязь за ведущую машину принимается машина с наименьшей приведенной производительностью. Именно эта машина регламентирует выработку всего потока и определяет норму его производительности.

Таким образом, для действующих предприятий ведущая машина потока не всегда совпадает с ведущей машиной в расчетах мощности.

Для нахождения ведущей машины в потоке с неустановленными производственными возможностями необходимо провести специальный анализ по определению возможной производительности потока и на его основе выявить ведущую машину потока.

В поточном производстве различают простые и сложные, главные и вспомогательные поточные линии.

Простой линией для выполнения каждой операции предусматривается одно рабочее место и одна машина.

На сложных линиях – часть операций выполняется на нескольких одноименных машинах или рабочих местах.

Эти однотипные рабочие места или машины называются дублерами. Если кроме машин в них содержатся цепочки транспортных устройств, то они образует отдельные ветви сложных линий.

Количество машин дублеров рассчитывается по формуле:

$$N_{\text{дуб.}} = \frac{t_{\text{обр.}}}{r^0} - 1, \quad (14)$$

где $t_{\text{обр.}}$ – продолжительность обработки предмета труда на данной рабочей машине;
 r^0 – величина установленного ритма операции.

Главная линия потока обычно включает машины, которые осуществляют процессы превращения сырья в готовый продукт, т.е. выполняют основную технологическую операцию.

Вспомогательные линии могут относиться как к подготовительным, так и к заключительным стадиям производства (упаковка и заключительная отделка)

Производственный поток может быть представлен одной или несколькими поточными линиями.

В зависимости от способа соединения в нем главных и вспомогательных линий производственные потоки также могут быть простыми и сложными.

Простой поток состоит из нескольких последовательно соединенных между собой главных и вспомогательных линий.

Сложный поток – многолинейный поток – состоит из нескольких главных и вспомогательных линий, соединенных между собой последовательно или параллельно.

На рисунке 9 наглядно представлены примеры производственных потоков



Рисунок 9 – Примеры простых и сложных производственных потоков

Кроме того, поточные линии различаются по своей конфигурации. Она определяется количеством и габаритами рабочих мест, размерами выделяемых для их размещения производственных площадей и их расположением.

Конфигурация может быть прямолинейной; П-образной; Г-образной; змеевидной; двухуровневой и т.д.

В структуре производственного потока выделяют следующие структурные звенья:

- 1) ведущая машина потока;
- 2) главные и вспомогательные линии;
- 3) операции этих линий;
- 4) рабочие места, на которых выполнялись операции.

По своей роли в расчетах параметров работы производственного потока все эти структурные звенья делятся на высшие и низшие.

Таблица 6 – Классификация структурных звеньев производственного потока

Уровни	Высшее звено	Низшее звено
I	Ведущая машина потока	Главная линия
II	Главная линия	Вспомогательные линии и операции главной линии
III	Операции главной линии	Рабочее место (места) занятые на ее выполнении
IV	Вспомогательная линия	Операции вспомогательных линий
V	Операции вспомогательных линий	Рабочие места занятые на выполнении этих операций

Таким образом, при расчете параметров работы производственного потока необходимо принимать во внимание взаимозависимость низших и высших структурных звеньев различных уровней.

7.2. Основные характеристики производственного потока

Существует два подхода к расчету и организации поточного производства:

1. с использованием производственных заданий;
2. с использованием ритмов.

В пищевых производствах расчет потока целесообразно выполнять исходя из производственных заданий. Это связано с широким применением непрерывно действующего оборудования и аппаратурных процессов. В тех производствах, где широко используются машины периодического действия расчет проще всего вести по ритму.

1) Расчет потока с использованием производственных заданий.

Производственное задание – это количество предметов труда, которое должно быть обработано в единицу времени в низшем звене потока, т.е. операциях главной линии, на вспомогательной линии или рабочем месте для обеспечения бесперебойного производства или заданного объема производства более высокого структурного звена.

Производственное задание выражает требуемую производительность соответствующего звена потока и является величиной обратной ритму.

Производственное задание устанавливается:

- машине или рабочему месту;
- операции потока, если в ней занята группа одноименных машин,
- линии потока.

Расчетная формула для определения производственного задания имеет следующий вид:

$$Z = q * a, \quad (15)$$

где Z – производственное задание в единицу времени;

q – возможная или заданная выработка;

a – коэффициент, учитывающий объективные расхождения в количестве обработанных предметов труда в соответствующих звеньях потока.

Производственное задание выражается в единицах измерения нормы производительности оборудования соответствующего структурного звена.

Расхождения в количестве обрабатываемых предметов труда, определяющим значение коэффициента «а» обуславливается рядом причин, которые являются объективными причинами.

Причины расхождения:

- 1) технологические и механические потери;
- 2) удельный вес продукции, обработанной на данном рабочем месте, в составе готовой продукции;
- 3) размер партии предметов труда, одновременно обрабатываемой на рабочем месте;
- 4) принятые единицы труда измерения выработки.

Таким образом, коэффициент объективных расхождений «а», определяется на основе рецептурных соотношений, нормы выхода готовой продукции, норм расхода сырья с учетом потерь на отдельных стадиях производства и с учетом принятых единиц измерений выработки.

Общая формула для различных структурных подразделений может преобразоваться и иметь различный вид.

Производственное задание рабочим местам простого потока считается по формуле 16:

$$Z_{n.n.}^{p.m.} = Z^o, \quad (16)$$

где $Z_{n.n.}^{p.m.}$ - производственное задание рабочим местам простого потока;

Z^o - производственное задание операций.

Производственное задание рабочим местам сложного потока:

$$Z_{c.n.}^{p.m.} = Z^o / C, \quad (17)$$

где C – количество машин выполняющих данную операцию.

Для главной линии потока и ее ведущей машины производственным заданием является либо программа производства, либо ее возможная выработка за соответствующий период времени.

$$Z^{зл.} = N = q^{зл.} = B, \quad (18)$$

где $Z^{гл.}$ – производственное задание главной линии;

N – программа производства;

$q^{гл.}$ – возможная выработка главной линии;

B – выработка потока.

Между производственным заданием отдельных звеньев потока имеется тесная взаимосвязь, обусловленная тем, что задание более высокому звену потока служит в то же время возможной или заданной выработкой в расчетах производственного задания низшего звена.

Производственное задание операции главной линии:

$$Z^0_{зл.} = Z^{зл.} * a^0_{зл.} = N * a^0_{зл.} = q^{зл.} * a^0_{зл.} \quad (19)$$

Производственное задание рабочему месту главной линии для одной машины:

$$Z^{р.м.}_{зл.} = Z^0_{зл.} \quad (20)$$

Производственное задание рабочему месту главной линии для нескольких машин:

$$Z^{р.м.}_{зл.} = Z^0_{зл.} / C = \frac{Z^{зл.} * a^0_{зл.}}{C} = \frac{N * a^0_{зл.}}{C} = \frac{q^{зл.} * a^0_{зл.}}{C} \quad (21)$$

Для вспомогательной линии потока формула имеет следующий вид:

$$Z^{в.л.} = Z^{зл.} * a^{в.л.} = N * a^{в.л.} = q^{зл.} * a^{в.л.}, \quad (22)$$

где $Z^{ВЛ.}$ – производственное задание вспомогательной линии;
 $a^{ВЛ.}$ – коэффициент объективных расхождений на
 вспомогательной линии.

Производственное задание операций вспомогательных
 линий:

$$\begin{aligned} Z_{ВЛ.}^0 &= Z^{ВЛ.} * a_{ВЛ.}^0 = Z^{ГЛ.} * a^{ВЛ.} * a_{ВЛ.}^0 = N * a^{ВЛ.} * a_{ВЛ.}^0 = \\ &= q^{ГЛ.} * a^{ВЛ.} * a_{ВЛ.}^0, \end{aligned} \quad (23)$$

где $a_{ВЛ.}^0$ – коэффициент объективных расхождений для операций
 вспомогательной линии

Производственное задание рабочему месту
 вспомогательной линии (для одной машины):

$$Z_{вл.}^{р.м.} = Z_{вл.}^0 \quad (24)$$

Производственное задание рабочему месту
 вспомогательной линии (для нескольких машин):

$$\begin{aligned} Z_{ВЛ.}^{р.м.} &= Z_{ВЛ.}^0 / C = \frac{Z^{вл.} * a_{вл.}^0}{C} = \frac{Z^{зл.} * a^{вл.} * a_{вл.}^0}{C} = \\ &= \frac{N * a^{вл.} * a_{вл.}^0}{C} = \frac{q^{зл.} * a^{вл.} * a_{вл.}^0}{C}. \end{aligned} \quad (25)$$

Следовательно, на основе производственных заданий
 можно рассчитать количество машин или рабочих мест
 необходимых для выполнения данной операции:

$$C = \frac{Z_{операции}}{\Pi_p}, \quad (26)$$

где Z – производственное задание операции;

Пр – возможная производительность машины или рабочего места.

На основе производственных заданий рассчитывают ритмы (такты) поточного производства.

2) Расчет потока с использованием ритмов.

Ритмы – обратные величины производственных заданий.

Ритм потока – промежуток времени между выпуском отдельных изделий или партий изделий на потоке.

Ритм потока определяют отношением располагаемого фонда рабочего времени в планируемом периоде к производственной программе или возможной выработке линии за этот же период времени.

$$r^{п.} = \frac{T}{N} = \frac{T}{q}. \quad (27)$$

При непрерывном режиме работы предприятие работает круглосуточно в течении всего календарного периода..

Прерывный режим работы предполагает работу предприятия с заранее установленными перерывами, вызванными характером технологического процесса, условиями эксплуатации оборудования, продолжительностью рабочего дня и недели, числом выходных и праздничных дней.

Ритм потока равен ритму главной линии потока, который в свою очередь определяется ритмом ведущей машины потока.

$$r^{п.} = r^{гл.} = r^{м.}. \quad (28)$$

Если выработка всех машин главной линии выражена в одних и тех же единицах измерения или приведена к ним, то ритм потока при полном использовании производственных возможностей этой линии равен продолжительности обработки изделия на одной из операций, продолжительность обработки изделий на которой является наибольшей.

Для машин и рабочих мест потока ритм потока показывает то предельное время, в течение которого должна

быть завершена обработка изделия или полуфабриката на данной машине или рабочем месте.

Ритм вспомогательных линий потока определяют исходя из производственных заданий этих линий и периода времени на который они рассчитаны:

$$r^{всп.} = \frac{T}{Z^{в.л.}}. \quad (29)$$

Ритм операции – это период времени между выпуском отдельных изделий или полуфабрикатов обрабатываемых на рабочих местах, занятых на выполнение данной операции:

$$r^0 = \frac{T}{Z_{операции}}. \quad (30)$$

Ритм рабочего места или машины – это промежуток времени между выпуском отдельных предметов труда или продуктов, обрабатываемых на данном рабочем месте или машине.

Он также может быть определен как период времени между началом двух одинаковых следующих друг за другом процессов труда на данном рабочем месте.

$$r^{рм.} = \frac{T}{Z^{рм.}}. \quad (31)$$

Так как ритм и производственное задание имеют обратно пропорциональную зависимость, следовательно, ритм операции для простого потока определяется по формуле:

$$r^0 = r^{р.м.}. \quad (32)$$

Тогда ритм операции для простого потока определяется по формуле:

$$r^0 = \frac{r^{p.m.}}{C}. \quad (33)$$

Таким образом, ритмы, как и производственные задания, характеризуют требуемую производительность соответствующих звеньев потока. Они тесно взаимосвязаны между собой, т.к. взаимно определяют друг друга.

Для расчета производственного потока необходимо определить продолжительность обработки предмета труда на рабочем месте

Продолжительность обработки партии предметов труда или предмета труда на машине или рабочем месте – это период времени, в течение которого на одном рабочем месте совершается один процесс труда или один рабочий цикл и завершается обработка единицы или партии предметов труда.

В него включается время выполнения ручных операций, неперекрываемая временем машинных операций.

Продолжительность обработки предметов труда характеризует производительность машины и представляет собой ее обратную величину.

Продолжительность также может быть определена методами технического нормирования или по специальным технологическим или расчетным формулам.

Продолжительность обработки по-разному рассчитывается для машин периодического и непрерывного действия.

Для машин непрерывного действия продолжительность обработки определяется чаще всего как обратная величина их производительности:

$$t_{\text{обrab.}} = \frac{1}{\Pi_p}. \quad (34)$$

Для машины периодического действия продолжительность обработки равна сумме времени на загрузку, технологический процесс и разгрузку:

$$t_{\text{обrab.}} = t_{\text{загр.}} + t_{\text{технол.}} + t_{\text{разгр.}} \cdot \quad (35)$$

Таким образом, на основе расчетов продолжительности обработки предметов труда и ритмов машин, анализа их соотношений и значений по отдельным структурным звеньям потока можно определить необходимое количество машин, а также установить вид потока и определить ритм работы отдельных линий.

На основании вышеизложенного можно сделать вывод, что ритм и время обработки являются взаимосвязанными величинами.

Ритм рабочего места - это величина, которая характеризует требуемый период времени обработки изделия.

Время обработки – это величина, которая характеризует фактический период времени обработки изделия.

7.3. Производительность поточных линий

Производительность машины или выработка рабочего места потока – это то количество предметов труда, которое обрабатывается в единицу времени.

При расчете потока различают техническую и технико-экономическую нормы производительности оборудования. Техническая норма показывает максимально возможную производительность машины. При ее расчетах принимают наилучшие значения всех влияющих на нее факторов.

Технико-экономические нормы устанавливаются с учетом особенностей эксплуатации машин на отдельных предприятиях. Практически это реальная выработка в единицу времени.

Технико-экономические нормы производительности используются в оперативных расчетах производственного потока действующего предприятия.

Технические нормы используются при анализе резервов поточного производства.

Для машин непрерывного действия расчет формулы производительности обусловлены особенностями конструкции и приводятся в специальной литературе, либо указаны в технических паспортах.

Для машин периодического действия производительность может быть рассчитана:

$$P_{p.} = \frac{T_p}{T_{p.ц.}} * n, \quad (36)$$

где T_p – период рабочего времени машины;

$T_{p.ц.}$ – продолжительность рабочего цикла;

n – количество предметов труда, обрабатываемых за один рабочий цикл.

Производительность поточных линий или выработка потока – это количество изделий, обрабатываемых на линии или потоке в единицу времени.

Для нахождения производительности поточных линий необходимо определить приведенные производительности оборудования по всем операциям поточной линии и в полученном ряду взять наименьшее значение.

Приведенная производительность – это производительность, выраженная в исходном сырье или конечном продукте.

7.4. Заделы поточных линий

Задел – это часть незавершенного производства

По назначению различают несколько видов заделов.

1) Технологический задел – количество предметов труда, которое находится в каждый момент времени в обработке на рабочих местах потока.

2) Транспортный задел – количество предметов труда, находящихся в процессе транспортирования, т.е. на передаточных устройствах и механизмах.

3) Резервный задел – то количество предметов труда, которое необходимо иметь на рабочих местах на случай отклонения фактической продолжительности обработки от расчетной.

4) Оборотный задел – показывает то количество предметов труда, которое необходимо иметь на рабочих местах с связи с перерывами в работе некоторых из них. Необходим в прерывных потоках.

5) Общий задел – сумма всех предыдущих заделов.

Наибольшее значение для организации поточного производства имеют: резервный и оборотный заделы. Их величина определяет размеры оперативной складской площади и емкости, которую необходимо иметь на поточной линии для ее нормального функционирования.

Оборотный задел

Оборотный задел образуется на стыке двух смежных участков, оборудование которых отличается либо по конструкции, либо по производительности.

Основной способ определения величины оборотного задела – это построение специальных эпюр и вывод на их основе расчетных формул. Эпюр должен характеризовать работу оборудования во времени и изменение величины оборотного задела на стыке двухсменных участков.

Один из участков, первый по ходу процесса, называется **питающим**, второй – **потребляющим**. В нашем случае производительность питающего выше, чем производительность потребляющего ($\Pi_{пит} > \Pi_{потр}$).

В пределах ритма обработки машины смежных участков в течение времени обработки работают непрерывно с полной нагрузкой и в этот период за счет разности производительности образуется оборотный задел. Его величина изменяется от 0 до Q_{max} .

Затем наступает перерыв в работе питающего участка, в это время поступление предметов труда на потребляющий участок ведется из оборотного задела, величина которого соответственно уменьшается и к концу каждого ритма, снова становится равной 0.

Наглядно эпюра оборотного задела представлена на рис.

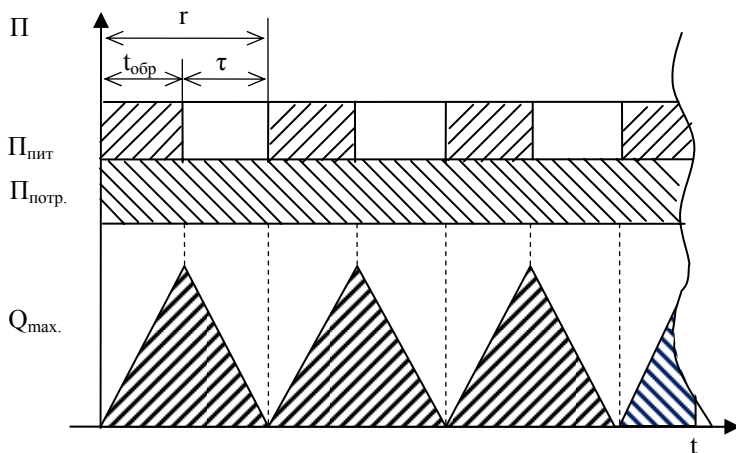


Рисунок 10 – Эпюра оборотного задела

r – ритм;

$t_{\text{обработ.}}$ – время обработки;

$\Pi_{\text{пит}}$ – производительность питающего участка;

$\Pi_{\text{потр}}$ – производительность потребляющего участка;

τ – время простоя оборудования питающего участка;

$Q_{\text{max.}}$ – максимальная величина оборотного задела.

Максимальная величина оборотного задела определяется по формуле:

$$Q_{\text{max.}} = (\Pi_{\text{пит}} - \Pi_{\text{потр}}) * t_{\text{обработ.}} \quad (37)$$

В свою очередь время обработки и ритм можно выразить через производительности участков и размера партии предметов труда соответственно формулы 36 и 37:

$$t_{\text{обработ.}} = P / \Pi_{\text{пит.}} \quad (38)$$

$$r = P / \Pi_{\text{потр.}} \quad (39)$$

где P – размер партии предметов труда.

Тогда формула для определения максимальной величины оборотного задела примет следующий вид:

$$Q_{\max.} = \frac{(\Pi_{\text{ннт.}} - \Pi_{\text{нотр.}}) * P}{\Pi_{\text{ннт.}}} . \quad (40)$$

Отсюда можно определить размер партии предметов труда:

$$P = \frac{\Pi_{\text{ннт.}} * Q_{\max.}}{(\Pi_{\text{ннт.}} - \Pi_{\text{нотр.}})} . \quad (41)$$

Таким образом, максимальная величина оборотного задела определяет объемом или складскую площадь, необходимую для временного хранения оборотного задела.

7.5. Классификация потоков и поточных линий

В зависимости от того, как реализуются эти требования, поточные линии подразделяют на ряд видов.

Как уже было сказано выше по количеству машин, закрепленных за одним рабочим местом, поточные линии делятся на простые и сложные. Простой поточной линией называется такая, в которой на каждом рабочем месте используется одна машина. К сложным поточным линиям относятся такие, в которых на отдельных рабочих местах установлены не одна, а несколько однотипных машин, выполняющих определенную технологическую операцию.

1) По степени механизации различают поточные линии:

- с преобладанием ручных операций;
- механизированные;
- автоматизированные (автоматизированные поточные линии характеризуются объединением в единый комплекс технологического и вспомогательного оборудования и транспортных средств, а также автоматическим централизованным управлением процессами обработки и перемещения предметов труда. На этих линиях все технологические, вспомогательные и транспортные процессы полностью синхронизированы и действуют по единому ритму).

2) *В зависимости от числа линий потока подразделяют на:*

- однолинейные (образует одна простая или сложная линия);
- многолинейные (состоит из нескольких поточных линий и может быть простым и сложным).

Многолинейный поток, включающий ряд последовательно работающих линий считается простым. Поток, состоящий из нескольких последовательно или (и) параллельно работающих линий, относят к сложным многолинейным потокам.

3) *По степени охвата производства различают:*

- участковые поточные линии, которые включают операции, составляющие определенную стадию производственного процесса;
- сквозные потоки, охватывают все стадии технологического процесса.

4) *По направлению движения предметов труда различают:*

- вертикальные;
- горизонтальные;
- смешанные поточные линии.

5) *По способу поддержания ритма различают потоки:*

- со свободным ритмом. На поточных линиях со свободным ритмом скорость передачи предмета труда определяется рабочим;
- с регламентированным ритмом. Регламентированный ритм обеспечивается применением автоматического оборудования не только на технологических, но и на перемещающих операциях, в результате чего предмет труда поступает с одного места к другому через строго определенные промежутки времени.

б) *В зависимости от вида транспортирующих средств различают поточные линии:*

- конвейерные - в конвейерных линиях в качестве транспортных средств используется транспортер;
- неконвейерные - в бесконвейерных линиях в качестве транспортных средств применяются тележки, электрокары, рольганги.

7) По способу обработки предметов труда поточные линии бывают:

- с поштучной и порционной обработкой;
- непрерывной обработкой весовой массы предметов труда;
- со смешанной обработкой.

8) По уровню специализации поточные линии бывают:

- однопредметные (узкоспециализированные);
- многопредметные (универсальные), на которых вырабатывают несколько различных, но технологически родственных изделий.

9) По степени непрерывности различают:

- непрерывный поток;
- прерывный поток.

7.6. Непрерывный поток

Непрерывный поток – это наиболее современный метод организации поточного производства. Он характеризуется:

- 1) строго согласованной работой отдельных рабочих мест и машин во времени;
- 2) синхронностью операций;
- 3) непрерывной работой оборудования и рабочих;
- 4) непрерывным без межоперационного пролеживания движением предметов труда по рабочим местам;
- 5) равномерностью и ритмичностью производства;
- 6) полным использованием производительности всех машин потока.

Непрерывный производственный поток – наиболее совершенная форма организации поточного производства. Он соответствует всем признакам потока, и все рабочие места в нем согласованы по производительности. Ритмы рабочих мест равны между собой и ритму потока. Предмет труда перемещается с одной операции на другую без пролеживания.

Для непрерывного потока характерны следующие соотношения:

- 1) Равенство ритма работы машины или рабочего места и продолжительности обработки предмета труда на них.

$$r_i^{p.m.} = t_{i \text{обр.}}, \quad (42)$$

где r – ритм;

$t_{\text{обр}}$ – время обработки.

2) Равенство или кратность продолжительности обработки предмета труда и ритма операции.

$$t_{i \text{обр.}} = r_i^o \text{ или } t_{i \text{обр.}} = C * r_i^o. \quad (43)$$

3) Определенная пропорциональность между продолжительностью обработки предмета труда и ритмом потока.

$$t_{i \text{обр.}} = \frac{r^n}{a_i^o} \text{ или } t_{i \text{обр.}} = \frac{r^n * C_i}{a_i^o}. \quad (44)$$

Так как ритм и продолжительность обработки предмета труда, а также производственное задание и производительность машины являются взаимобратными величинами, то в этих соотношениях их можно заменить друг на друга.

1. Равенство производственного задания отдельной машины или рабочего места их возможной производительности:

$$Z_i^{p.m.} = \Pi_i^{p.m.} \quad (45)$$

где Z – производственное задание;

Π – производительность.

2. Равенство или кратность производительности отдельных машин или рабочих мест на каждой операции производственному заданию на этой операции:

$$\Pi_i^{p.m.} = Z_i^0 \text{ или } \Pi_i^{p.m.} * C_i = Z_i^0. \quad (46)$$

Следовательно, $\Pi_i^{p.m.} = Z_i^0 / C_i. \quad (47)$

3. Определенная пропорциональность между производительностью отдельных машин или рабочих мест на каждой операции и выработкой потока:

$$P^{p.м.} = \frac{q^* a_i^0}{C_i}. \quad (48)$$

4. Равенство суммарной производительности машин или рабочих мест приведенных к единому измерителю по каждой операции потока и приведенной производительности ведущей машины:

$$P_{np.}^{01} = P_{np.}^{02} = P_{np.}^{03} = P_{np.}^{0i} = P_{np.}^{вед.м.}. \quad (49)$$

В действительности имеет место приблизительное равенство соответствующих характеристик потока. Количественно степень непрерывности потока может быть охарактеризована рядом коэффициентов:

1) Коэффициент согласованности производительности машин по отдельным операциям с производительностью потока. Он характеризует согласованность оборудования по производительности с производительностью потока:

$$K_{согл.} = \frac{P_{np}^0}{B} = \frac{P_{np}^0}{Z}, \quad (50)$$

где P_{np}^0 – приведенная производительность оборудования;

B – выработка потока;

Z – производственное задание потока

2) Коэффициент пропорциональности – показывает согласованность оборудования по производительности в потоке, т.е. он обобщает все коэффициенты согласованности.

$$K_{np.} = \frac{\sum \frac{\Pi}{Z}}{n} = \frac{\sum K_{согл.}}{n}. \quad (51)$$

где n – количество операций.

3) Коэффициент согласованности производительности машин по смежным операциям. Он характеризует, как согласуются производительности машин по смежным операциям потока:

$$K_{согл.}^{см.} = \frac{\Pi_i}{\Pi_{i-1}}, \quad (52)$$

где Π_i – производительность i -той машины;

Π_{i-1} – производительность предыдущей машины.

4) Коэффициент непрерывности – обратная величина коэффициента пропорциональности. Показывает отклонение продолжительности обработки от ритма потока.

$$K_{непр.} = \frac{\sum (r - t_{обр.})}{r * n}. \quad (53)$$

Поточные линии и потоки, для которых коэффициент согласованности производительности машин по отдельным операциям, коэффициент пропорциональности и коэффициент непрерывности колеблется в пределах от 3 до 5 %, относятся к числу непрерывных, все остальные к прерывным потокам.

7.7. Прерывный поток и его разновидности

Прерывный поток является наименее совершенной формой поточного производства, но он имеет существенные преимущества перед непоточной формой организации производства. Эти преимущества состоят в том, что резко

сокращаются промежутки времени между выпуском двух готовых изделий, следующих одно за другим, или двух порций (партий) продукции.

Прерывный поток имеет все признаки потока, но характеризуется отсутствием согласованной производительности рабочих мест потока и значительным расхождением между ритмами каждого рабочего места и заданного ритма потока. Синхронизации операций в этом случае достичь нельзя. Загрузка оборудования и рабочих мест на таких линиях недостаточно равномерна, и неизбежны простои машин и рабочих на некоторых рабочих местах.

В связи с этим в прерывном потоке имеет место межоперационное пролеживание предметов труда, простои оборудования и его недозагрузка, простои рабочих и возникают оборотные заделы на стыке смежных участков.

Соотношение между отдельными элементами и показателями поточного производства не соблюдается.

1) Неравенство для части машин или рабочих мест потока, ритмов и продолжительности обработки предметов труда, неравенство и некрatность их производственных заданий и возможной производительности.

$$r_i^{p.m.} \neq t_{i\text{обр.}} \quad (54)$$

$$Z_i^{p.m.} \neq \Pi_i^{p.m.} \quad (55)$$

2) Неравенство и некрatность для части операций, продолжительности обработки предмета труда и ритма операции, неравенство и некрatность возможной производительности отдельных машин и производственного задания на этой операции.

$$t_{i\text{обр.}} \neq r_i^0 \text{ или } t_{i\text{обр.}} \neq C * r_i^0 \quad (56)$$

$$\Pi_i^{p.m.} \neq Z_i^0 \text{ или } \Pi_i^{p.m.} \neq Z_i^0 / C_i \quad (57)$$

3) Неравенство для части операций потока, средней продолжительности обработки предметов труда и неравенство и

некратность для отдельных операций суммарной приведенной производительности машин.

$$P_{np. 01} \neq P_{np. 02} \neq P_{np. 03} \neq P_{np. 0i} \neq P_{np. вед. м}. \quad (58)$$

Прерывный поток имеет 2 основные разновидности по форме осуществления прерывности процесса.

Прерывный поток с расчетным ритмом

Каждое рабочее место такого потока функционирует в соответствии с ритмом приблизительно равным расчетному. На тех рабочих местах, где длительность обработки меньше ритма после окончания процесса обработки наступает перерыв.

Чаще всего прерывный поток с расчетным ритмом характеризуется наличием систематизированных, но кратковременных перерывов в работе оборудования и рабочих. Обратные заделы в таком потоке отсутствуют.

Продолжительность простоя и пролеживания предметов труда на каком-либо рабочем месте определяется как разность ритма рабочего места и времени обработки предмета труда.

Графически работа оборудования непрерывного и периодического действия представлена на рис. 11 и 12.

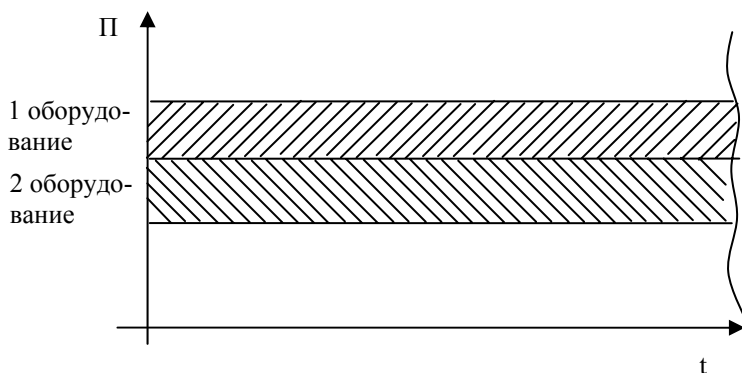


Рисунок 11 – График работы оборудования непрерывного действия

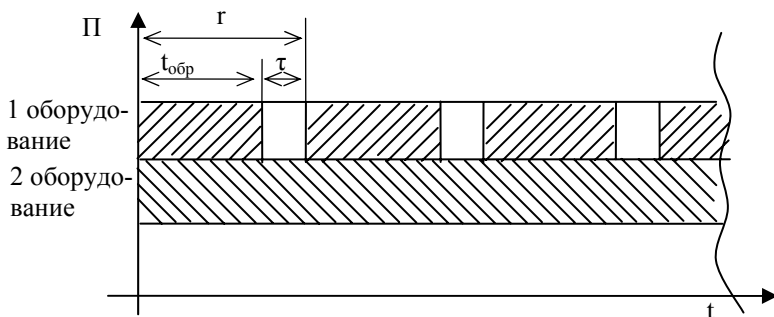


Рисунок 12 – График работы оборудования периодического действия

Прерывный поток с учащенным ритмом

Каждая машина в таком потоке работает в течение определенного, заранее рассчитанного времени, но не с расчетным, а с более частым ритмом, равным продолжительности обработки предмета труда на данном рабочем месте.

После обработки определенной партии предметов труда наступает длительный перерыв, во время которого оборудование простаивает, а рабочие могут и быть использованы для обслуживания другого оборудования. В таком потоке создается оборотные заделы.

Время обработки предметов труда определяется в данном случае по формуле:

$$t_{обр.} = t_{ц.} * \kappa, \quad (59)$$

где κ – количество порций.

Тогда размер партии равен

$$P = N * \kappa, \quad (60)$$

где N – величина порций одновременной обработки;

P – размер партии.

При обработке партии продукции, состоящей из k порций, величина оборотного задела определяется по формуле 61:

$$Q_{\max.} = k * N - (k - 1) * t_{ц.} * \Pi_{\text{потр.}} \quad (61)$$

Используя величину оперативной емкости или площади можно определить значение порции обработки, а, следовательно, и величину партии.

Дробный результат округляется в большую сторону до целого числа с одновременным уменьшением величины порции обработки.

Наглядно эпюра прерывного потока с учащенным ритмом представлена на рис. 13.

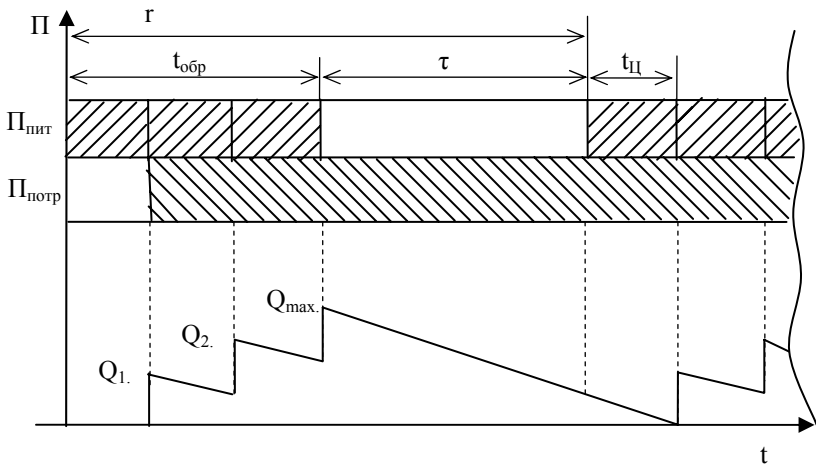


Рисунок 13 – Эпюра прерывного потока с учащенным ритмом представлена

Таким образом, прерывный поток является наименее совершенной формой поточного производства, но он имеет существенные преимущества перед непоточной формой организации производства.

7.8. Основные этапы расчета и анализа потока

Основным условием организации непрерывного производственного потока как высшей формы поточного производства является полная согласованность производительности всех рабочих мест, обеспечивающая равенство ритмов рабочих мест между собой и ритму потока.

Однако ритм рабочего места рассчитывается на единицу предмета труда, обрабатываемого на данном рабочем месте, а ритм потока — на единицу готовой продукции. Значения продолжительности обработки на каждом рабочем месте несопоставимы, так как рассчитываются на единицу предмета труда, находящегося в различной степени технологической готовности. Например, не имеет практического смысла сравнение продолжительности варки 1 т карамельной массы и продолжительности заправки 1 т карамели, как и сравнение ритмов этих рабочих мест.

Задача расчета потока в общем виде заключается:

- привести в сопоставимый вид задание по выпуску готовой продукции с производительностью машин потока;
- определить необходимое количество оборудования и уровень его загрузки;
- определить необходимую численность рабочих для выполнения задания на тех рабочих местах, где операции выполняются вручную;
- дать оценку уровня организации потока.

Исходными данными для расчета и организации потока является.

- 1) Производственная программа участка, цеха и предприятия за определенный период времени.
- 2) Режим работы.
- 3) Технологические схемы производства.
- 4) Типы и характеристики производительности оборудования.
- 5) Нормы времени на выполнение отдельных операций.
- 6) Норма выходов продукции.
- 7) Рецептурные соотношения компонентов.

8) Нормы потерь по стадиям производства.

Расчет простого потока при проектировании

1. Расчленение процесса производства на составляющие части, т.е. выделение стадий, частичных процессов и операций.

2. Группировка отдельных видов продукции и их составных частей по принципу технологического с целью определения линий потока.

3. Расчет производственных заданий и определение ритмов линий и операций потока.

4. Определение количества машин и рабочих мест по операциям потока.

5. Расчет производственных заданий и определение ритмов машин и рабочих мест.

6. Синхронизация потока, т.е. согласование приведенной производительности машин и рабочих мест по всем операциям потока и продолжительности обработки с величиной ритма на каждом рабочем месте.

Это может быть достигнуто за счет расчленения и объединения операций, замены машин на более или менее производительные, за счет модернизации и реконструкции имеющегося оборудования.

7. Определение числа одноименных линий.

8. Планировка поточных линий.

9. Определение численности обслуживающего персонала.

10. Расчет площадей для размещения поточных линий.

Одновременно определяют вид непрерывности потока, если поток является прерывным, то рассчитывают оборотные заделы, площади и емкости для их размещения.

На действующих предприятиях производственный поток уже организован, известны поточные линии и их взаимосвязь, транспортные устройства этих линий, имеющиеся площади и емкости.

Расчет и анализ потока действующего предприятия

1) Оценка производственных возможностей установленного оборудования и нахождение возможной выработки потока.

2) Сравнение возможной выработки потока с производственным заданием и определением уровня загрузки оборудования на отдельных участках.

3) Определение расчетного количества занятых в работе машин. Этот этап имеет место тогда, когда суммарная производительность одноименного оборудования превышает производственное задание, а построение процесса позволяет использовать не все, а меньшее количество машин.

4) Выделение смежных участков на стыке, которых имеются оперативные емкости или площади. Выявление для них возможных и целесообразных режимов работы.

5) Определение для участков с учащенным ритмом, предельных и оптимальных параметров работы.

6) Нахождение для принятых режимов обработки всех параметров работы.

7) Расчет потерь рабочего времени, связанных с запуском потока, т.е. продолжительность обработки с первой операции до последней операции первого предмета труда и определение сменной выработки.

8) Определение численности обслуживающего персонала, возможности совмещения их на основе использования учащенного ритма обработки и соответственно уменьшение численности рабочих.

7.9. Экономическая эффективность поточного производства

Повышение эффективности производства – важнейшая задача всего коллектива предприятия. В решении этой задачи велика роль правильной организации работы в основном производстве. Применение поточной формы организации производственных процессов обеспечивает не только увеличение выпуска продукции, но и улучшение всех технико-экономических показателей работы предприятия.

Необходимость постоянного поддержания ритма потока способствует лучшему использованию оборудования и рабочего времени рабочих, сокращает потери рабочего времени. Непрерывность производственного процесса в условиях поточного производства обеспечивает существенное

сокращение длительности производственного цикла и размеров потребных оборотных средств.

При стабильности условий работы при специализации поточных линий уменьшается брак производства, снижается себестоимость продукции. Поточное, производство обеспечивает снижение трудоемкости продукции вследствие сокращения затрат времени на производство изделий и повышения уровня механизации процесса.

Организация производства поточным методом позволяет, прежде всего, сократить время на изготовление данной продукции.

Преимущества поточных методов организации поточного производства можно выделить.

1) Использование высокопроизводительного специализированного оборудования.

2) Использование прогрессивной технологии.

3) Увеличение объема производства продукции.

4) Обеспечение высокой ритмичности производства.

5) Повышение производительности труда.

6) Снижение себестоимости, т.е. увеличение прибыли и рентабельности. Поточный метод позволяет повысить выработку продукции на одних и тех же производственных площадях и оборудовании – соответственно снизится себестоимость единицы продукции, затраты на ремонт, на автоматизацию, заводские и общезаводские расходы.

7) увеличение прибыльности и рентабельности.

8) Улучшение использования основных фондов – экономия капитальных вложений.

9) Высвобождение части оборотных средств занятых в незавершенном производстве (НЗП), за счет снижения длительности цикла при параллельном и параллельно-последовательном виде движения предметов труда; снижается количество предметов труда находящихся в обработке.

Таким образом, широкое распространение поточных методов производства объясняется их высокой эффективностью. Так как для поточного производства характерны широкое применение высокопроизводительного специального оборудования, высокий уровень механизации и автоматизации

производства, более полное использование оборудования, материалов и прочих средств производства.

Вместе с тем поточной организации производства присущи и определенные недостатки, связанные, например, с потребностью капитальных вложений, необходимостью значительных объемов выпуска продукции, стабильностью ассортимента, что может не соответствовать требованиям рынка. Монотонная и утомительная работа на поточных линиях связана с выполнением однообразных операций, не способствует удовлетворенности работников своим трудом, снижает их материальную заинтересованность. Повышение содержательности труда может обеспечиваться путем отказа от жесткого закрепления рабочих за одной производственной операцией, перевода их на смежные, в т.ч. и вспомогательные операции.

Контрольные вопросы:

- 1) Основные признаки поточного производства.
- 2) Перечислите сильные и слабые стороны поточного производства в современных условиях?
- 3) Как можно оценить возможность и целесообразность создания поточного производства на предприятии?
 - 1) Что понимается под термином «приведенная производительность»? Какое значение имеет приведенная производительность для расчета производственного потока?
 - 4) Какие подходы к расчету производственного потока существуют. Охарактеризуйте их.
 - 5) Какие виды заделов поточных линий Вы можете назвать. Охарактеризуйте их.
 - 6) Классификация потоков и поточных линий.
 - 7) Непрерывный поток и его характеристика.
 - 8) Прерывный поток и его разновидности.
 - 9) Этапы расчета потока при проектировании.
 - 10) Этапы расчета и анализа потока действующего предприятия.
 - 11) Какие факторы необходимо учитывать при выборе пространственной планировки поточной линии?

8. ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ МОЩНОСТЬ ПРЕДПРИЯТИЯ И ЕЕ РЕЗЕРВЫ

8.1. Понятие производственной мощности

Для большинства пищевых предприятий (хлебопекарных, кондитерских, макаронных, вторичного виноделия, сахарорафинадных, витаминных), где существуют достаточно устойчивые соотношения между сырьем и выходом продукции из него, производственная мощность исчисляется в единицах готовой продукции.

Производственная мощность – это способность к максимальному выпуску продукции или переработке максимального количества сырья за определенный период времени при условии эффективного использования имеющегося оборудования, применения прогрессивных технологий, обеспечении соответствующего качества продукции.

Производственная мощность выражается в тех же единицах измерения, в которых планируют и учитывают производство данной продукции (в основном в натуральных единицах или стоимостном выражении).

Главная цель показателя мощности — определить полную величину резервов увеличения выпуска продукции (или переработки сырья). Поскольку производственная мощность— максимальная способность выработки или переработки сырья, то, сравнивая с нею достигнутую или планируемую на предприятии величину выпуска (или переработки сырья), можно определить резервы, конкретизировать их по факторам и наметить с учетом конкретных условий возможный уровень их использования.

Производственная мощность имеет важное значение в обосновании плана выпуска продукции. В результате анализа ее использования определяются прогрессивные, но реальные нормы использования оборудования, обосновывается плановый рабочий период, т.е. те нормативы, которые необходимы для расчета производственной программы предприятия в натуральном выражении. План, рассчитанный по таким нормативам, будет напряженным, что соответствует

современным требованиям, курсу на интенсификацию производства.

8.2. Факторы, определяющие величину производственной мощности

Производственная мощность предприятия определяется максимальной отдачей активной части основных производственных фондов. В условиях поточного производства расчет производственной мощности делают по ведущему оборудованию, а при наличии непрерывно-поточных линий с согласованной производительностью всех входящих в них машин – по этим линиям.

Главные факторы, определяющие величину производственной мощности предприятия, приведены ниже.

1) Состав и количество оборудования – оказывает наибольшее влияние на величину производственной мощности. К ведущему оборудованию при расчете мощности относят машины, агрегаты и поточные линии, которые выполняют основные технологические операции, либо машины завершающие процесс производства продукции. Перечень ведущего оборудования приводится в отраслевых инструкциях по расчету ПМ.

При расчете ПМ учитывают все оборудование основных производственных цехов: действующие и временно бездействующие, а также оборудование на складе, в процессе монтажа, предназначенное к вводу в расчетный период.

2) Норма производительности оборудования – это максимально возможное количество продукции или сырья, которое может быть выработано на данном оборудовании в единицу времени.

Производственная площадь обычно влияет на ПМ через возможное количество и тип оборудования, на котором идет производство продукции, т.е. косвенно.

На некоторых предприятиях, где задается погрузка или съем продукции на 1 м^2 , площадь влияет на величину ПМ непосредственно.

3) Режим работы предприятия – определяет полезное или эффективное время работы оборудования за смену и количество рабочих смен за год.

При непрерывном режиме работы применяют трехсменный график работы и количество смен в году устанавливается за вычетом времени на капитальный ремонт.

При прерывном режиме работы расчет количества рабочих смен за год определяется разностью календарного фонда времени и количеством выходных и праздничных дней.

При сезонном характере работы количество смен устанавливается исходя из числа смен в месяц при максимальном поступлении сырья и удельного веса поступления сырья в этот месяц к годовому объему.

4) Ассортимент вырабатываемой продукции. Величина ПМ при выработке разных видов продукции на одном и том же оборудовании не является постоянной величиной. Это связано с тем, что производительность машин при изготовлении разных видов продукции может быть не одинаковой. Кроме того, происходят потери времени при переходе изготовления продукции от одного вида к другому на одном и том же оборудовании.

Норма производительности оборудования с учетом ассортимента рассчитывается:

$$N_{ac.} = \frac{100 * C}{\gamma_1 / N_1 + \gamma_2 / N_2 + \dots + \gamma_i / N_i}, \quad (62)$$

где С – коэффициент, учитывающий потери времени при переходе с одного вида продукции на другой;

γ_i – доля выпуска продукции данного вида в общем объеме, %;

N_i – техническая норма производительности оборудования при выпуске данного вида продукции.

Помимо прямых факторов, существуют также косвенные. К ним относятся:

- спроса потребителей на продукцию предприятия;

- типа предприятия;
- профессионально-квалификационного состава исполнителей;
- качества и состава перерабатываемого сырья;
- наличия конкурентов на рынке;
- стабильности работы коллектива, исключения текучести кадров и т.д.

8.3. Методика расчета производственной мощности

Производственная мощность предприятия определяется как сумма производственной мощности поточных линий, имеющих в основном производстве. В том случае, когда основное производство состоит из нескольких цехов с предметной специализацией, производственная мощность предприятия складывается из мощности этих цехов. Мощность же каждого цеха получается путем суммирования мощности его поточных линий.

Расчет производится в несколько этапов.

1) Выделение ведущего технологического оборудования или ведущих участков производства.

Производительность сменная для машин непрерывного действия:

$$P_{смен.} = P_{час.} * T_{эф.} * K_{пересч.}, \quad (63)$$

где $P_{смен.}$ – производительность сменная для машин непрерывного действия.

$T_{эф.}$ – время эффективной работы;

$K_{пересч.}$ – коэффициент пересчета сырья в готовую продукцию;

$P_{час.}$ – производительность часовая;

Время эффективной работы определяется по формуле

$$T_{эф.} = T_{смен.} - T_{пер.}, \quad (64)$$

где $T_{смен.}$ – время смены;

$T_{\text{пер.}}$ – регламентированные перерывы.

Коэффициент пересчета определяется по данной формуле:

$$K_{\text{пересч.}} = \frac{1}{N_{\text{р.с.}}}, \quad (65)$$

где $N_{\text{р.с.}}$ - норма расхода сырья.

Производительность сменная для машин периодического действия:

$$P_{\text{смен.}} = \frac{E_0 * K_{\text{загр.}} * T_{\text{см.}}}{T_{\text{ц.}} * K_{\text{пересч.}}}, \quad (66)$$

где E_0 – емкость оборудования;

$K_{\text{загр.}}$ – коэффициент загрузки (0,8÷0,85);

$T_{\text{ц.}}$ – длительность производственного цикла;

$T_{\text{см.}}$ – продолжительность смены.

2) Определение сменной мощности.

$$M_{\text{см.}} = P_{\text{см.}} * n, \quad (67)$$

где n – количество оборудования.

3) Определение годовой мощности.

$$M_{\text{год.}} = M_{\text{см.}} * K_{\text{см.}}, \quad (68)$$

где $K_{\text{см.}}$ – количество смен в году.

4) Определение среднегодовой мощности.

Производственная мощность предприятия может меняться на протяжении года. Причиной является ряд факторов: ввод нового, модернизация старого, изъятие изношенного оборудования, изменение отраслевых нормативов, применяемых

при расчете (технические нормы производительности ведущих машин, нормативы остановок на ремонт), и др.

Различают три показателя производственной мощности: входная мощность (на начало планового периода); выходная мощность (на конец планового периода); среднегодовая мощность.

Мощность среднегодовая определяется по формуле:

$$\overline{M}_{год.} = M_{н.г.} + \frac{M_{год.ввод.} * n}{12} - \frac{M_{год.вывод.} * n_1}{12}, \quad (69)$$

где $M_{н.г.}$ – мощность предприятия на начало года;

$M_{год.ввод.}$ – мощность вводимого в эксплуатацию оборудования за год;

$M_{год.вывод.}$ – мощность оборудования выводимого из эксплуатации;

n – количество месяцев от срока ввода до конца года;

n_1 – количество месяцев от даты вывода до конца года.

8.4. Показатели, характеризующие степень использования производственной мощности

Выявление степени использования производственной мощности осуществляют путем расчета коэффициентов ее использования:

1. Общий коэффициент использования ПМ:

$$K_{общ.} = \frac{V_{пр-ва}}{M_{год}}, \quad (70)$$

где $V_{пр-ва}$ – объем продукции фактически выпускаемой на предприятии;

$M_{год}$ – годовая мощность предприятия.

2. Коэффициент интенсивности использования ПМ:

$$K_{\text{инт.}} = \frac{q}{N}, \quad (71)$$

где q – фактическая производительность;
 N – техническая норма производительности.

3. Коэффициент экстенсивности:

$$K_{\text{экт.}} = \frac{t_{\text{факт}}}{t_{\text{план. (эф.)}}}, \quad (72)$$

где $t_{\text{факт}}$ – фактическое время работы оборудования;
 $t_{\text{план}}$ – плановый фонд рабочего времени оборудования.

Тогда общий коэффициент использования ПМ можно определить по формуле:

$$K_{\text{общ.}} = K_{\text{инт.}} * K_{\text{экт.}}. \quad (73)$$

При анализе использования производственной мощности предприятия рассчитывают ее резервы. Под резервами использования производственной мощности понимают возможности увеличения выпуска продукции. Резервы и степень их возможной реализации выявляются в процессе анализа использования производственной мощности. Действенность анализа зависит от того, насколько он конкретен и в какой мере является комплексным.

1. Резерв общий: $R_{\text{общ.}} = M_{\text{зод.}} - V_{\text{з.вып.}}. \quad (74)$

2. Резерв интенсивный $R_{\text{инт.}} = N - q. \quad (75)$

$$R_{\text{инт.}} = N * (1 - K_{\text{инт.}}). \quad (76)$$

3. Резерв экстенсивный $R_{\text{экт.}} = t_{\text{пл.}} - t_{\text{факт.}}. \quad (77)$

$$R_{\text{экт.}} = t_{\text{пл.}} * (1 - K_{\text{экт.}}). \quad (78)$$

8.5. Пути повышения использования производственной мощности

Основными путями повышения эффективности использования производственной мощности являются:

- Устранение узких мест, т.е. нехватки оборудования или рабочих на отдельных операциях.
- Пропорциональное развитие основного и вспомогательного производства.
- Сглаживание сезонности производства.
- Улучшение организации производства и труда.
- Улучшение качества сырья, полуфабрикатов, готовой продукции.
- Расширение (обновление) ассортимента продукции.
- Внедрение новых видов оборудования.
- Совершенствование планировки рабочих мест.
- Изменение режима работы предприятия.
- Улучшение условий труда
- Модернизация оборудования.

Контрольные вопросы:

- 1) Что понимается под термином «производственная мощность предприятия»?
- 2) Какие факторы влияют на величину производственной мощности?
- 3) Из каких этапов состоит методика расчета производственной мощности предприятия?
- 4) Какие коэффициенты характеризуют степень использования производственной мощности?
- 5) Что вкладывается в понятие «резерв производственной мощности». Какие виды резервов Вы знаете?
- 6) Назовите основные пути повышения использования производственной мощности предприятия.

9. ОРГАНИЗАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ ПРЕДПРИЯТИЯ

На каждом современном предприятии нормальный ход производственного процесса может осуществляться не только при наличии трудовых ресурсов и средств производства, но и при соответствующей организации их обслуживания, создании производственной инфраструктуры. Для обслуживания средств производства организуются ремонтные, энергетические, инструментальные и другие службы и хозяйства. Все они прямо не участвуют в создании основной продукции, определяющей профиль предприятия, но своей деятельностью содействуют нормальному функционированию основного производства.

Таким образом, **инфраструктура предприятия** – это комплекс обслуживающих вспомогательных производств обеспечивающих основной производственный процесс сырьем, материалами, топливом, энергией, инструментом, оснасткой, а также поддерживающих технологическое и энергетическое оборудование в работоспособном состоянии.

Организуемые на предприятии вспомогательные производства включают выполнение следующих работ:

- всех видов технического обслуживания и ремонта оборудования;
- транспортные и погрузочно-разгрузочные работы, складирование грузов внутри цехов и между ними, доставку их на предприятие, отправку готовой продукции и отходов;
- работы по обеспечению основных и вспомогательных цехов, участков и других подразделений предприятия топливом и электроэнергией, паром, водой, газом и другими энергоносителями;
- по ремонту и обслуживанию зданий и сооружений, своевременной и качественной наладке оборудования на заданную точность выполнения производственных операций, ремонту и обслуживанию электрооборудования, электросетей и электроустановок;
- по изготовлению, ремонту и эксплуатации инструмента и приспособлений.

9.1. Организация ремонтной службы предприятия

Современное предприятие независимо от формы собственности и отраслевой принадлежности оснащено машинами, оборудованием различной сложности, подъемно-погрузочными, транспортными и иными средствами, которые в процессе своей работы физически и морально изнашиваются, а поэтому постоянно требуют ремонта.

Ремонт – это комплекс операций по восстановлению исправности или работоспособности изделий и восстановлению ресурсов изделий или их составных частей.

Простои машин и оборудования в ремонте и его ожидании нарушают непрерывность производственного процесса, ухудшают качество продукции и работ, экономические показатели деятельности предприятий и подразделений. Для устранения этих негативных явлений и создается на предприятиях ремонтное хозяйство.

Основными задачами ремонтного хозяйства являются:

- поддержание технологического оборудования в постоянной эксплуатационной готовности и его обновление;
- увеличение сроков эксплуатации оборудования без ремонта;
- совершенствование организации повышения качества ремонта оборудования;
- снижение затрат на ремонт и техническое обслуживание технологического оборудования.

Эти задачи решаются путем:

- разработки рациональной системы по техническому обслуживанию оборудования в процессе его эксплуатации в целях предупреждения прогрессирующего износа и аварий;
- своевременности качественного планово-предупредительного ремонта оборудования;
- модернизация устаревшего оборудования;
- повышение организационно-технического уровня ремонтного производства.

Производственное оборудование пищевого предприятия представляет собой наиболее важную часть основных фондов. Рациональное использование мощности, удлинение сроков

эксплуатации и работоспособности оборудования – одно из главных условий повышения эффективности производства.

В процессе эксплуатации оборудования происходит снижение его работоспособности, точности, производительности. Надлежащий уход за оборудованием и рациональная организация его ремонта – необходимые условия сохранения основных фондов и улучшения экономических показателей их использования. Рациональная организация ремонта оказывает влияние на уровень производительности труда, на качество выпускаемой продукции и ее себестоимость. Отсутствие профилактического ремонта преждевременно выводит оборудование из строя, вызывает большие производственные потери, нарушает ритм в процессе производства, повышает затраты на ремонт после аварий.

Наиболее эффективной формой организации ремонта оборудования является **система планово-предупредительного ремонта (СППР)**, определившая рациональный подход к обслуживанию и использованию оборудования.

Основные принципы функционирования системы.

а) *Предупредительность*, заключающаяся в том, что после отработки каждой машиной или оборудованием установленного периода времени оно, независимо от технического состояния и физического износа, подвергается определенным видам воздействия (обслуживания, ремонта).

б) *Плановость*, предполагающая осуществление обслуживания (ремонта) по специальному графику с заданными объемами работ в назначенные сроки.

Таким образом, при системе ППР ремонт оборудования носит предупредительный характер. Машины, аппараты, механизмы ремонтируют в определенной последовательности, в заранее установленные сроки, не дожидаясь момента полного выхода из строя.

Система планово-предупредительных ремонтов призвана обеспечить:

1) поддержание оборудования в работоспособном состоянии и предотвращение неожиданного выхода его из эксплуатации;

- 2) возможность выполнения ремонтных работ по плану, согласованному с планом производства;
- 3) своевременную подготовку необходимых для ремонта запасных частей и материалов;
- 4) правильную организацию технического обслуживания и ремонта оборудования;
- 5) увеличение коэффициента технического использования оборудования за счет повышения качества ремонта и уменьшения простоя в ремонте.

Основной объем ремонтных работ выполняет служба главного механика – ремонтно-механическая служба (РМС). Организационная структура РМС определяется в зависимости от объема ремонтных работ, специфики оборудования и его размещения, принятой формы организации ремонта.

При ремонте оборудования выполняются различные виды планово-предупредительных ремонтов.

1) Межремонтное обслуживание предполагает тщательно организованный уход за оборудованием, наблюдение за его состоянием и работой, своевременную регулировку и наладку, устранение мелких неисправностей, т.е. повседневный текущий уход и контроль.

Повседневный текущий уход и надзор за оборудованием включает мероприятия, обеспечивающие содержание оборудования в постоянной эксплуатационной готовности и удлиняющие межремонтный период. Этот вид ремонта осуществляется на основе специальных инструкций, разработанных для каждого вида оборудования, и по заранее составленным графикам.

Текущий уход и надзор за оборудованием выполняется дежурно-ремонтной группой и производственными рабочими, обслуживающими данное оборудование, которые следят за выполнением правил эксплуатации оборудования производственными рабочими, производят наружный осмотр всех видов оборудования, мелкий ремонт без замены деталей и устранение незначительных неполадок.

2) Профилактический осмотр. Осуществляется осмотр оборудования на точность и надежность работы, выявляются неполадки, определяется объем и уточняются сроки

предстоящего очередного ремонта, производится промывка быстроизнашивающихся деталей, узлов оборудования и смена масла в смазочных системах.

При таком осмотре главные узлы машины чаще всего разбирают для выявления степени износа отдельных деталей. Период между осмотрами устанавливается по каждому виду оборудования в зависимости от его состояния и условий эксплуатации и выражается в днях.

При работе предприятия с прерывной рабочей неделей (заводы вторичного виноделия, кондитерские, макаронные фабрики) профилактические осмотры выполняют в нерабочие дни. При непрерывной работе предприятий периодические осмотры планируются специальными графиками осмотров.

3) Текущий ремонт – это минимальный по объему ремонт, при котором заменой или восстановлением быстроизнашивающихся деталей и регулированием механизмов достигается нормальная работа оборудования до очередного планового ремонта.

4) Капитальный ремонт – наибольший по объему и сложности, требует полной разборки и ремонта базовых деталей, замены изношенных деталей и узлов, восстановление части деталей, проверки их на точность одновременно.

Капитальный ремонт не только полностью восстанавливает оборудование, но и повышает его производительность и точность работы, улучшает условия его обслуживания. Капитальный ремонт может выполняться в производственных цехах, в ремонтных мастерских или на специализированных ремонтных заводах. В период капитального ремонта, если он осуществляется одновременно для всего оборудования цеха, рабочим основного производства предоставляют очередной отпуск, а на предприятиях сезонных отраслей пищевой промышленности рабочие привлекаются к выполнению этого вида ремонта.

При капитальном ремонте машины и агрегаты подвергаются модернизации. Под *модернизацией оборудования*, находящегося в эксплуатации, следует понимать приведение его в соответствие с требованиями, предъявляемыми к машинам в период выполнения ремонтных работ, путем внесения

частичных изменений и усовершенствований в конструкцию с целью повышения эффективности производства.

Таким образом, обеспечение нормального функционирования оборудования при минимальных трудовых и материальных затратах является основной задачей планирования ремонтных работ. Планирование предполагает распределение необходимых ремонтов по времени, определение их периодичности согласно ремонтным нормативам, установление объемов работ.

Затраты на текущий уход и надзор, а также на текущий ремонт оборудования включаются в себестоимость и полностью возмещаются в стоимости реализованной продукции пищевого предприятия.

Стоимость осмотра и текущего ремонта относят на себестоимость продукции (статья «расходы на содержание и эксплуатацию оборудования»), расходы на капитальный ремонт относят к кап. затратам и их финансирование производится за счет амортизационных отчислений или за счет создаваемого на предприятии ремонтного фонда.

Для планирования ремонтных работ используется понятие «ремонтный цикл» и «межремонтный период».

Ремонтный цикл – это период времени между двумя последовательными капитальными ремонтами или время от начала работы оборудования до первого капитального ремонта. Выражается в годах, днях, часах.

Он задается изготовителем данного оборудования:

$$N_{к.р.} = \frac{A}{T_{ц.}} - 1, \quad (79)$$

где $N_{к.р.}$ – количество капитальных ремонтов;

A – амортизационный период;

$T_{ц.}$ – время ремонтного цикла.

В последнем ремонтном цикле, перед выбытием машины из эксплуатации, капитальный ремонт не производится.

Межремонтный период – время между двумя любыми последовательными одноименными ремонтами.

Количество текущих ремонтов определяется:

$$N_{m.p.} = \frac{T_{ц.}}{T_{тек.}} - 1, \quad (80)$$

где $T_{ц.}$ – время ремонтного цикла;

$T_{тек.}$ – время между двумя текущими ремонтами.

Количество осмотров определяется по формуле:

$$N_o. = \frac{T_{ц.}}{T_o} - (K_{тех.} + 1), \quad (81)$$

где $K_{тех.}$ – количество текущих ремонтов;

$T_o.$ – время осмотра;

$T_{ц.}$ – время ремонтного цикла.

Сроки выполнения капитального ремонта совпадают со сроками произведения одного текущего ремонта, а сроки выполнения каждого текущего ремонта совпадают со сроками выполнения профилактического осмотра. Это положение следует учитывать при расчете числа ремонтов.

Количество и последовательность входящих в него ремонтов и осмотров составляют структуру ремонтного цикла

При планировании текущих ремонтов и осмотров составляется график ППР (рис.14).

Янв.	Февр.	Март	Апр.		Декаб	Янв.
О	О	О	Т		О	К К К

Рисунок 14 – График планово-предупредительных ремонтов

О – осмотр;

К–капитальный ремонт;

$T_o = 30$ дн;

Т – текущий ремонт;

Ремонтный цикл 360 дн

$T_{тех} = 90$ дн;

Степень сложности ремонта агрегата, его ремонтные, конструктивные и технологические особенности могут быть оценены в единицах (категориях) ремонтосложности. Основанием для определения категорий сложности оборудования служат паспортные технические характеристики. Категория ремонтной сложности устанавливается для каждой машины и аппарата по показателям, характеризующим сложность капитального ремонта.

Группа ремонтосложности – отношение трудоемкости ремонта данного вида оборудования к трудоемкости капитального ремонта машины-эталона.

Оценка сложности ремонта конкретной машины и всего оборудования производится по отношению к трудоемкости ремонта машины, принятой за эталон. Сложность капитального ремонта этой машины, выраженная в трудоемкости, принимается равной единице.

Первая группа ремонта сложности – это и есть машина-эталон. Для капитального ремонта $T_{\text{емк.}} = 35$ чел.-ч.

Категория сложности ремонта любой другой машины определяется как отношение трудоемкости ее капитального ремонта к трудоемкости ремонта машины-эталона. Трудоемкость, характеризующая первую категорию сложности, принимается за условную ремонтную единицу, а трудоемкость второй категории сложности – за две единицы и т. д.

Группа ремонтосложности определяется по формуле:

$$G_{p.c.} = \frac{T_{p.i}}{T_{p.э}}, \quad (82)$$

Тогда трудоемкость ремонта оборудования определяется по формуле:

$$T_{p.i} = T_{p.э} * G_{p.c.}, \quad (83)$$

где $T_{p.i}$ - трудоемкость i -той машины;

$T_{p.э}$ - трудоемкость машины-эталона.

Численность ремонтных рабочих необходимых на предприятии для ремонта всего оборудования определяется следующим образом:

$$Ч_{p.p.} = \frac{TP_{год}}{H_{вр.} * K}, \quad (84)$$

где $TP_{год}$ – трудоемкость всех видов ремонта оборудования за год;

$H_{вр.}$ – норма времени на одного рабочего (плановый фонд рабочего времени одного рабочего);

K – плановый коэффициент выполнения норм ($K > 1$).

Трудоемкость всех видов ремонта оборудования за год определяется:

$$TP_{год.} = \sum_{\substack{i=1 \\ j=1}}^n (A_{ij} * \Gamma_i * Tp_j), \quad (85)$$

где A_{ij} – количество ремонтов j - того вида, оборудования i - того вида, за год;

Γ_i – группа ремонтосложности данного оборудования;

Tp_j – трудоемкость j – того вида ремонта.

Система ППР предупреждает возможность случайного выхода оборудования из строя, позволяет ремонтировать его в кратчайшие сроки, создает предпосылки для наиболее эффективного использования оборудования, сокращает стоимость ремонта и улучшает его качество.

При определении себестоимости ремонтных работ в смете затрат ремонтно-механического цеха учитываются следующие статьи:

- 1) основная и дополнительная заработная плата ремонтных рабочих с отчислениями на социальное страхование;
- 2) основные и вспомогательные материалы;
- 3) покупные детали и узлы;

- 4) затраты электроэнергии;
- 5) амортизация основных фондов;
- 6) цеховые расходы.

Документом, учитывающим фактически проведенные работы, является дефектная ведомость, в которой содержатся фактические сроки ремонта, фактическая трудоемкость ремонта, перечень и характер дефектов, перечень замененных деталей и узлов, потребность в запчастях. На основе дефектной ведомости производится оплата за ремонт.

Важным условием совершенствования организации ремонта оборудования предприятий пищевой промышленности является централизация и концентрация ремонта на специализированных ремонтных заводах. Такая организация выполнения всех видов ремонта устраняет необходимость иметь на каждом предприятии свои ремонтные мастерские (цехи), позволяет выявлять объемы и характер ремонтных работ всех пищевых предприятий города и создавать на этой основе необходимую материально-производственную базу для высокопроизводительного, технически совершенного выполнения ремонтных работ.

Концентрация ремонта на специализированных заводах создает условия для полного обеспечения предприятий сменными деталями, организации обмена изношенных узлов машин на отремонтированные или новые узлы, значительного сокращения сроков ремонта и повышения эффективности производства за счет сокращения трудовых и материальных затрат на ремонт.

9.2. Организация внутризаводского транспорта

На предприятии регулярно доставляются сырье и материалы, комплектующие изделия, запасные части и другие материальные ценности, необходимые для производства продукции. Все это разгружается и размещается на складах, оттуда подается в производственные цехи и участки, подвергается многочисленным переместительным и погрузочно-разгрузочным операциям. Полученные в производстве

полуфабрикаты перемещаются с одного участка на другой, а на участках – между рабочими местами.

Промышленный транспорт представляет собой комплекс технических средств, машин и сооружений, предназначенных для перемещения грузов внутри предприятия и на его территории, а также для связи с транспортом общего пользования.

Промышленный транспорт пищевого предприятия выполняет две основные функции.

1) Транспортная функция заключается в доставке сырья, полуфабрикатов, топлива на предприятие и вывозе готовой продукции и отходов производства с предприятия.

2) Транспортно-технологическая заключается в перемещении сырья, полуфабрикатов по рабочим местам производственного потока средствами внутризаводского транспорта.

Таким образом, под **внутризаводским промышленным транспортом** следует понимать транспорт, непосредственно обеспечивающий технологический процесс производства и связанный с ним общим ритмом работы.

Задачами транспортного хозяйства являются:

- наиболее быстрое продвижение предметов труда, топлива и готовой продукции в соответствии с требованиями производственного процесса;
- эффективное использование транспортных средств и труда транспортных рабочих;
- механизация и автоматизация транспортных и погрузочно-разгрузочных операций;
- снижение себестоимости транспортных операций;
- обеспечение строго согласованности технологических и транспортных операций;
- постоянное поддержание транспортных средств в работоспособном состоянии.

Надежность и качество выполнения погрузочно-разгрузочных услуг обуславливается стабильностью и эффективной организацией транспортного хозяйства, призванного обеспечить перемещение значительных объемов

сырья и материалов, собственных и покупных полуфабрикатов, топлива, готовой продукции и отходов производства, других грузов. Его рациональная организация, оптимизация грузопотоков и грузооборота способствует сокращению производственного цикла изготовления продукции, ускорению оборачиваемости оборотных средств, повышению производительности труда, снижению себестоимости продукции и, как результат, увеличению прибыли.

Классификация транспортных средств

Классификация транспортных средств, применяемых для внутризаводских и внезаводских перемещений грузов, необходима при выборе наиболее эффективного транспортного оборудования при реконструкции, модернизации и новом строительстве. Успешному решению этой задачи способствует также группировка транспортных операций. Операции, выполняемые при помощи транспортных средств на пищевом предприятии, могут быть объединены в следующие группы:

- доставка и разгрузка сырья, материалов, твердого и жидкого топлива, прочих грузов;
- перемещение грузов в складские помещения и внутри складов;
- перемещение сырья, материалов к производственным участкам и рабочим местам;
- межцеховое перемещение полуфабрикатов;
- перемещение отходов производства к месту переработки и в склады;
- перемещение готовых изделий в склады (экспедиции) и к месту погрузки;
- погрузка готовых изделий и отходов производства на внешний транспорт.

Таким образом, транспортные средства классифицируют следующим образом.

1) По назначению подразделяют:

- цеховой транспорт;
- внешний транспорт.

2) По видам на предприятии может использоваться:

- конвейерные установки;
- трубопроводы;
- механический и электротранспорт;
- железнодорожный транспорт;
- автомобильный транспорт;
- грузоподъемные механизмы.

3) По принципу действия:

- прерывный транспорт;
- непрерывный транспорт.

К транспортным средствам непрерывного действия относятся это конвейеры разной конфигурации, ленточные и скребковые транспортеры, горизонтальные и наклонные шнеки и НОРИИ. Конвейеры могут быть рабочими и распределительными. На *рабочих* осуществляется не только транспортировка предметов труда, но и выполняются технологические операции. *Распределительные* осуществляют только межоперационное перемещение предметов труда.

К транспортным средствам периодического или циклического действия относятся тележки (ручные и электрические) и автопогрузчики.

К наиболее перспективным видам транспортных средств непрерывного действия нужно отнести толкающий конвейер с автоматическим адресованием грузов, а также трубопроводы, по которым сырье (мука, сахар, виноматериалы) перемещается под давлением сжатого воздуха или с помощью всасывания (пневмотранспорт). Толкающий конвейер с автоматическим адресованием грузов имеет программное управление, позволяющее одному рабочему управлять всеми операциями по автоматической погрузке, транспортировке и разгрузке сырья, полуфабрикатов к рабочим местам и готовых изделий в складские помещения. С помощью такой системы можно распределять грузы по разным линиям, вновь собирать их на общий конвейер, отправлять в промежуточные склады-тупики.

Основные показатели работы транспортных средств

1. Грузооборот – это количество грузов прибывающих, отправляемых и перемещаемых по территории предприятия грузов за определенный промежуток времени. Величина грузооборота определяется в тоннах или тоннах-км.

Грузооборот предприятия бывает двух видов:

- 1) внешний, относящийся к доставке грузов на предприятие и отправке их с предприятия,
- 2) внутренний, относящийся к перемещению грузов между цехами и внутри цехов.

2. Грузопоток – количество грузов, перемещенное в данном направлении или в данный пункт за определенный промежуток времени (в тоннах).

Выявление грузопотоков необходимо для правильного выбора транспортных средств и расчета их количества по каждому виду грузов, а также для правильной организации движения транспортных средств. Для выявления грузопотоков составляют шахматную ведомость, в которой по вертикали указывают пункты отправления грузов, по горизонтали – пункты назначения грузов, а в каждой клетке – величину груза. Затем определяют расстояние между этими пунктами, устанавливают способ перемещения грузов и скорость транспортировки.

Каждое транспортное средство также имеет свои определенные показатели работы:

- 1) Скорость движения (техническая и эксплуатационная).
- 2) Грузоподъемность, устанавливается по паспорту данного транспортного средства с учетом коэффициента заполнения или загрузки.

При выборе транспортных средств предварительно рассчитывают величину грузопотоков и грузооборота, устанавливают свойства и габариты, массу грузов, подлежащих перевозке. Транспортные средства должны соответствовать технологическим и организационным требованиям обслуживаемых производств, обеспечивать максимальную производительность и благоприятные условия труда, экономию текущих издержек и инвестиций.

Основными параметрами выбора и расчета количества транспортных средств и общего объема транспортных работ являются род груза, расстояние его перемещения, приспособленность погрузочно-разгрузочных площадок, требуемая скорость передвижения, количество обслуживаемых рабочих мест и производительность транспортных средств, определяемая по соответствующим формулам.

Так, производительность для непрерывного транспорта определяется следующим образом:

1) при транспортировке сыпучих грузов:

$$Q = M * V * q, \quad (86)$$

где M – ширина ленты транспортера;

V – скорость движения;

q – насыпная плотность транспортируемого груза;

2) при транспортировке штучных грузов:

$$Q = \frac{m * V}{l_1 + l_2}, \quad (87)$$

где m – масса штучного груза;

V – скорость движения;

l_1 – расстояние, которое занимает штучный груз на ленте транспортера;

l_2 – расстояние между штучными грузами на ленте транспортера.

Системы движения транспортных средств

При построении маршрутов могут быть применены следующие системы движения транспортных средств:

- маятниковая;
- кольцевая.

1) Маятниковая система движения. Маятниковые маршруты устанавливаются между двумя пунктами. Они могут быть:

- **односторонними**, когда транспортные средства движутся от пункта отправления до пункта назначения с грузом, а обратно – без груза. В этом случае использование рабочего времени транспорта и рабочих будет менее эффективным, так как время транспортировки увеличивается вдвое.

Количество транспортных средств при данной системе движения определяется:

$$N = \frac{Q * (2 * l / V + t_1 + t_2)}{P * K_1 * T * (1 - K_2)}, \quad (88)$$

где Q – масса груза, которую необходимо перевести;

l – расстояние между местом загрузки и местом разгрузки;

V – фактическая скорость движения транспортного средства;

t₁ – время загрузки;

t₂ – время разгрузки;

P – грузоподъемность транспортного средства;

K₁ – коэффициент загрузки транспортного средства;

T – фонд времени работы транспортного средства;

K₂ – коэффициент, учитывающий плановые простои.

- **двухсторонним**, когда грузы транспортируются в обоих направлениях;

- **всерным**.

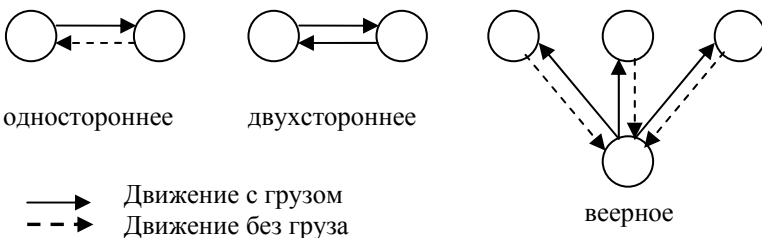


Рисунок 15 – Виды маятниковой системы движения транспортных средств

2) Кольцевая система движения (с затухающим, растущим или равномерным грузопотоком).

При кольцевой системе транспортные средства движутся с грузом по замкнутому пути, обслуживая последовательно несколько точек назначения. Кольцевая система движения повышает эффективность использования грузоподъемности транспортных средств и рабочего времени персонала.

Кольцевой маршрут может быть с равномерно нарастающим и уменьшающимся объемом груза.

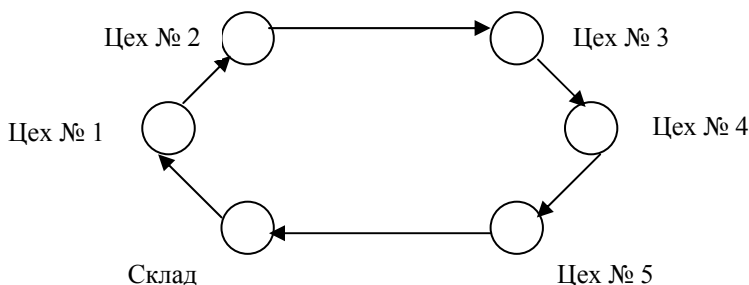


Рисунок 16 – Кольцевая система движения транспортных средств

При данной системе движения количество транспортных средств рассчитывается следующим образом:

$$N = \frac{Q * (l/V + m * t_1 + n * t_2)}{P * K_1 * T * (1 - K_2)}, \quad (89)$$

где m – количество пунктов загрузки;

n – количество пунктов разгрузки;

l – расстояние, которое проходит транспортное средство.

Пути улучшения работы транспортного хозяйства

Основными направлениями повышения эффективности отдачи транспортного хозяйства являются:

- системный подход к организации погрузочно-разгрузочных и транспортно-складских работ;
- механизация и автоматизация погрузочно-разгрузочных и транспортных операций;
- внедрение современного подъемно-транспортного оборудования, единых систем с автоматическим адресованием грузов, автоматических складов, сортирующих и выдающих грузы по специальной программе;
- широкое применение специальной тары и контейнеров;
- соблюдение прогрессивных норм загрузки;
- сокращение транспортного цикла.
- совершенствование планирования и управления внутривозовским транспортом на основе математических методов и ЭВМ;
- организация централизованной доставки грузов внутри предприятия.

Таким образом, централизованное обеспечение подачи сырья, материалов и вывоз готовой продукции сокращает простой оборудования и людей, холостые пробеги транспорта.

9.3. Организация и планирование энергетического хозяйства

Предприятия пищевой промышленности потребляют значительные количества тепловой и электрической энергии. Это положение вызывается особенностями технологических процессов переработки сырья и полуфабрикатов в готовую продукцию. Рациональная организация энергетического хозяйства – одна из важнейших задач инфраструктуры. Ее успешное решение является важным условием повышения эффективности производства.

Следует отметить, что с ростом научно-технического прогресса, разработкой новых видов продуктов, применением новых технологий их производства потребность в различного рода энергии возрастает.

От качества работы объектов энергетического хозяйства в значительной степени зависит нормальный ход производствен-

ного процесса, выполнение плановых заданий по выпуску продукции, снижению ее себестоимости.

Основными задачами энергетического хозяйства предприятия являются:

- бесперебойное снабжение предприятия всеми видами энергии при наименьших затратах;
- наиболее экономное расходование энергии;
- внедрение новейшей энергетической техники и наиболее полное использование мощности энергоустановок;
- повышение производительности труда и снижение себестоимости энергетической продукции;
- наблюдение и контроль за выполнением в цехах правил эксплуатации энергетического оборудования;
- организация техосмотров и ремонта энергетического оборудования.

Производственный процесс в энергохозяйстве состоит из этапов производства, передачи, распределения и потребления. Соответственно, предприятие осуществляет следующие мероприятия:

1. организация получения энергии со стороны;
2. производство энергии на месте;
3. распределение и подача энергии рабочим местам;
4. контроль за расходом энергии.

Основными видами энергии, потребляемой на предприятии, являются электроэнергия, пар, горячая вода, сжатый воздух.

В состав энергетической службы входит:

1) **Тепловое хозяйство**, которое включает в себя котельные, паровые и воздушные сети, водоснабжение, канализацию и теплосети.

Пар и горячая вода используется в больших количествах на технологические цели, а также для отопления помещений, на санитарные и бытовые нужды. Источниками теплоснабжения предприятий являются районные (городские) теплоэлектроцентрали (ТЭЦ), районные групповые котельные или собственные котельные установки.

Наибольшими потребителями тепловой энергии на предприятиях ряда отраслей являются котельные установки, паровые двигатели, промышленные печи и сушилки. Экономичность работы промышленных печей, сушилок и котельных установок обеспечивается снижением потерь при получении, передаче и использовании пара и тепла. К основным потерям тепла и пара относятся: потери тепла с отходящими газами; потери тепла из-за неполноты сгорания, потери тепла в окружающую среду.

Для использования тепла отходящих газов устанавливаются групповые теплоиспользующие устройства — экономайзеры, водоподогреватели и воздухоподогреватели. Индивидуальными устройствами для использования тепла отходящих газов являются водогрейные котелки, получившие широкое распространение на хлебопекарных предприятиях.

Водяные экономайзеры используют тепло отходящих газов более эффективно, чем водогрейные котелки. Водогрейные котелки и экономайзеры служат для нагрева воды для технологических, санитарно-бытовых и отопительных нужд, для получения пара, используемого для увлажнения пекарных камер. Воздухоподогреватели используют тепло отходящих газов для - нагрева воздуха, необходимого для сушилок в макаронных, кондитерских и хлебопекарных предприятиях; горячим воздухом в топках подсушивают влажное топливо, обогревают производственные помещения.

2) **Компрессорное хозяйство**, куда входят холодильные и вентиляционные установки. Сжатый воздух используется для технологических целей и приведения в движение некоторых видов оборудования. Снабжение предприятий пищевой промышленности сжатым воздухом осуществляется обычно от собственных компрессорных установок.

3) **Электросиловое хозяйство** — подстанции, трансформаторное хозяйство и слаботочные виды связи (телефон внутри предприятия, диспетчерская связь, радиосвязь).

Электрическая энергия используется в основном для приведения в движение машин и оборудования, для освещения производственных помещений и приемных пунктов, на

вентиляционные нужды. Часть энергии используется на технологические нужды.

Источником снабжения предприятий пищевой промышленности электроэнергией обычно являются городские и районные электростанции. В некоторых случаях имеются трансформаторные подстанции.

Энергосистема подразделяется на:

- централизованную (из общих тепловых сетей);
- децентрализованную (вырабатывается на предприятии).

Обычно энергетическое хозяйство на предприятии возглавляет гл. энергетик, на небольших предприятиях эти функции выполняет гл. механик или гл. инженер.

Вместе с тем особенностью использования энергетических ресурсов является одновременность производства и потребления, практическая невозможность производства ее в запас. Поэтому для обеспечения нормальной работы предприятия в течении всего года энергетические мощности рассчитываются по периодам максимальной потребности в энергии. А это может вызвать большие внеплановые потери энергетических ресурсов в другие периоды года. Поэтому необходимо принимать меры по выравниванию потребностей предприятий в энергии. Важное значение при этом имеет сглаживание сезонности производства продукции.

Планирование и учет энергии на предприятии

Для планирования и учета энергии на предприятии составляются энергетические балансы. Эти балансы могут быть плановыми и отчетными. В зависимости от того, на сколько полным является энергобаланс, он может быть свободным (полным по всем видам энергии) или частичным (по отдельным видам энергии).

В свободном балансе должны соответствовать друг другу расходные и приходные части в целом и по каждому виду энергии в отдельности.

Приход по балансу включает следующие статьи:

1. производство энергии;
2. получение энергии со стороны.

В каждой из этих статей отдельно выделяется использование вторичной энергии.

3. отпуск энергии на сторону (со знаком минус).

Расход энергетического баланса содержит следующие статьи:

1. потребность в энергии оборудования.
2. расходы на отопление, вентиляцию освещение и хозяйственно-бытовые нужды.
3. потери энергии в энергетических сетях на предприятии.

Расхождение статьи энергетического баланса:

1) «Потребность в энергии оборудования»

Данная статья задается в технических паспортах в расчете на 1 час работы. Удельный расход этого вида энергии на единицу продукции определяется отношением этой потребности к часовой производительности данного вида оборудования. Общий расход планируется исходя из планового объема продукции.

2) «расход на отопление, вентиляцию, освещение и хозяйственно-бытовые нужды».

Потребности по данной статье определяются либо исходя из СН и Пов, либо потребности планируются по фактическим данным за прошлый период.

3) «Потери энергии в энергетических сетях предприятия»

Планирование потерь производится с учетом их фактических размеров за прошедший период и предусмотренного уровня снижения потерь.

Основными показатели работы энергетического хозяйства являются себестоимость единицы потребляемой энергии и удельный вес затрат на энергию в общей себестоимости продукции. Для определения себестоимости потребляемой энергии необходимо знать:

- 1) тарифы на энергию, получаемую со стороны;
- 2) себестоимость производства энергии на предприятии.

9.4. Организация складского хозяйства

На предприятиях пищевой промышленности в специальных складах хранят сырье, вспомогательные материалы, твердое и жидкое топливо, запасные части, готовую продукцию.

Складское хозяйство предприятий – комплекс складов, используемых для хранения и обеспечения основных и вспомогательных цехов материальными ресурсами.

Склад представляет собой производственное помещение, предназначенное для временного и надежного размещения и хранения материальных ценностей, нормативных запасов материалов и выполнения производственно-вспомогательных операций по подготовке этих материалов к бесперебойному снабжению основного производства.

Цель рациональной организации складского хозяйства предприятия – обеспечить регулярное снабжение производства всеми необходимыми материалами, правильное хранение и экономное их использование, максимальную механизацию погрузочно-разгрузочных операций, снижение стоимости складских операций.

Задачи складского хозяйства.

1. Организация приемки материальных ценностей. Она включает в себя:

а) обеспечение разгрузки транспортных средств, т.е. подготовка места разгрузки, площадь склада, наличие погрузочно-разгрузочных устройств и необходимого количества рабочих;

б) количественную приемку грузов;

в) приемка груза по качеству, т.е. установление соответствия качества груза, требованиям технической документации, проверка состояния тары, упаковки, маркировки и лабораторный анализ;

г) составление приемного акта и оформление приходных документов;

д) сортировка груза и размещение в соответствующих складах.

Фактические недостатки груза или наличия дефектов оформляется актами с привлечением представителя незаинтересованной организации для предъявления иска поставщику.

2. Обеспечение количественной и качественной сохранности материальных ценностей.

Склады должны быть оборудованы специальными стеллажами и полками. Размещение грузов должно проводиться с учетом вида, сорта, размера. Все места хранения нумеруют и снабжают ярлыками.

3. Учет и контроль за расходом материалов.

Движение материальных ценностей отражается в специальных картотеках, в приходно-расходной документации и материалах бух. учета. Фактическое наличие материалов сверяется с учетным путем инвентаризации. На основе инвентаризации составляется акт о недостатке и избытках продукции.

4. Своевременная выдача в производство материальных ценностей и пополнение их запасов.

Расход материалов со склада учитывается на основании требований и расходных накладных.

Классификация складов

Виды складов и организация хранения в них сырья и материалов определяются техническими особенностями последних, характером, типом и размерами производства, условиями снабжения и размещения обслуживаемых цехов и участков.

1) По объему выполненных работ и сфере обслуживания склады подразделяются на:

- общезаводские, в которых хранятся материалы для обеспечения всего производства;
- цеховые, которые предназначены для обеспечения цеха.

2) По составу хранимых материальных ценностей склады подразделяются на:

- универсальные, в которых хранятся всевозможные материалы, необходимые для производства (запасные части для

ремонта оборудования, инструменты, санитарная и специальная одежда, производственный и хозяйственный инвентарь, канцелярские принадлежности);

- специализированные (например, склады основного сырья (мучной, фруктовых заготовок), топлива, тары).

3) *По отношению к производственному процессу склады подразделяются на:*

- снабженческие, предназначены для хранения сырья и материалов, покупных полуфабрикатов, запчастей;

- производственные, где хранят одни полуфабрикаты собственного производства, топлива и др. (используется редко);

- сбытовые, где хранится готовая продукция, которая не всегда сразу реализуется.

4) *По конструкции склады подразделяются на:*

- открытые, хранят крупные тяжеловесные материалы и др. в них устраивают асфальтированные или бетонные настилы (бетонированные площадки для хранения зерна или оборудования);

- закрытые – это кирпичные, бетонные или железобетонные, а также деревянные здания отапливаемые и неотапливаемые. В отапливаемых и охлаждаемых складах хранят сырье, полуфабрикаты и готовую продукцию с дифференцированным и постоянным режимом хранения (при определенной температуре, влажности воздуха);

- полукрытые представляют собой площадки, но покрытые навесом высотой до 6 м. В полукрытых складах (навесах) хранят материалы, требующие защиты от атмосферных осадков.

На предприятиях пищевой промышленности (кондитерской, хлебопекарной, макаронной) закрытые склады применяются для хранения сырья, открытые и полукрытые – для хранения топлива, бочкотары, пиломатериалов для тары. В сахарной промышленности широкое применение имеют открытые и полукрытые склады для свеклы (кагаты). Закрытые склады бывают двух видов: тарные, в которых сыпучее сырье (мука, сахарный песок) хранится в мешках, и бестарные, в которых это сырье хранится в специальных силосах.

Полезную или грузовую площадь склада $F_{пл.}$ можно определить по формуле:

$$F_{пл.} = \frac{Q * T}{q * D}, \quad (90)$$

где Q – годовая потребность в материалах с учетом установленных норм запаса, кг;
 T – количество дней хранения;
 D – рабочие дни в году;
 q – грузонапряженность в 1 м^2 пола, принимаемая в пределах 0,75-1,5т, в зависимости от вида материала и конструкции покрытия.

Общая площадь склада $F_{об.}$ рассчитывается по формуле:

$$F_{об.} = F_{пл.} + F_{пр.} + F_{оп.} + F_{кп.} + F_{пт.}, \quad (91)$$

где $F_{пл.}$ – полезная или грузовая площадь, м^2 ;

$F_{пр.}$ – площадь, занятая проходами (20-50% полезной площади склада в зависимости от габаритов хранимых материалов);

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

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

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

Совершенствование организации складского хозяйства:

1. рациональное размещение складов на территории предприятия;

2. рациональное размещение материальных ценностей внутри склада;

3. внедрение механизированных и автоматизированных погрузочно-разгрузочных работ, а также применение контейнеров и специализированной тары.

Контрольные вопросы:

- 1) Каковы задачи подразделений, составляющих производственную инфраструктуру предприятия?
- 2) Перечислите вспомогательные подразделения и обслуживающие хозяйства пищевого предприятия.
- 3) Как организуется ремонт технологического оборудования?
- 4) Каковы задачи энергетического хозяйства?
- 5) Как организуется управление энергетическим хозяйством?
- 6) Из каких статей состоит баланс потребностей в энергоресурсах?
- 7) Какие факторы учитываются при расчете потребности в электроэнергии?
- 8) Какие виды транспортных средств использует предприятие?
- 9) Какие направления совершенствования транспортного хозяйства существуют?
- 10) Каковы задачи складского хозяйства?
- 11) Каковы перспективы развития складского хозяйства?
- 12) Какова роль складского и транспортного хозяйства в производственной структуре предприятия?

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

- 1) Антонов А.Н., Морозова Л.С. Основы современной организации производства. – М.: «Дело и сервис», 2004.
- 2) Васильев В.Н., Садовская Т.Г. Организационно-экономические основы гибкого производства. Учебник. – М.: Высшая школа, 1988. – 272 с.
- 3) Виноградова М.В., Панина З.И. Организация и планирование деятельности предприятий сферы сервиса: Учебное пособие. – М.: Издательско-торговая корпорация «Дашков и К^о», 2006. – 464 с.
- 4) Данилов Н.Ф., Шифман З.Б. Экономика, организация и планирование хлебопекарного производства. – М.: 1986.
- 5) Елагина С.С., Василенко О.В., Шестеркина В.Н. Экономика, организация и планирование производства пива и безалкогольных напитков. – М.: 1986.
- 6) Казанцев А.К., Серово Л.С. основы производственного менеджмента: Учебное пособие. – М.: ИНФРА-М, 2002. – 348 с.
- 7) Новицкий Н.И. Организация производства на предприятиях: Уч. – метод. пособие. – М.: Финансы и статистика, 2004. - 392с.
- 8) Основы организации производства: Учебник / Под ред. Н.А. Чечина. – Самара: Изд-во Самарск. гос. эконом. акад., 1999.
- 9) Организация, планирование и управление производством на предприятиях пищевой промышленности / под ред. Р.В. Кружковой – 5-е изд., перераб. и доп. – М.: Агропромиздат, 1985. – 495 с.
- 10) Организация, планирование производства и управление на предприятиях мясной и молочной промышленности / Б.И. Стерлингов, В.В. Лебедев, А.И. Сухоруков и др.; под ред. Б.И. Стерлингова. – М.: Легкая и пищевая промышленность, 1981. – 560 с.
- 11) Отраслевые инструкции по определению промышленных мощностей пищевой промышленности. - М.: "Пищевая промышленность" 1989.

12) Стерлингов Б.И. Организация и планирование производства на предприятиях мясной и молочной промышленности / Б.И. Стерлингов, М.Г. Баев, И.А.Дубровин. – М.: Агропромиздат, 1988. – 304 с.

13) Сборник задач по организации, планированию и управлению на предприятиях пищевой промышленности / под ред. Р.В. Зуевой. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: «Пищевая промышленность», 1979. – 264 с.

14) Фатхутдинов Р.А. Организация производства: Учебник.– 3-е изд., доп. – М: ИНФРА – М, 2007. – 544 с.

15) Фатхутдинов Р.А. Организация производства: Учебник.– М: ИНФРА – М, 2000. – 672 с.

16) Шепеленко Г.И. Экономика, организация и планирование производства на предприятии: Учебное пособие для студентов экономических факультетов и вузов. 3-е изд., доп. и перераб. Серия «Экономика и управление». – Ростов-на-Дону: Издательский центр «МарТ», 2002. – 544 с.

ГЛОССАРИЙ

Анализ – разложение целого на элементы и последующее установление взаимосвязей между ними с целью повышения качества прогнозирования, оптимизации, обоснования, планирования и оперативного управления реализацией управленческого решения по развитию объекта. Задачи анализа: определение тенденций и показателей, характеризующих состояние и динамику изучаемого объекта и элементов, его составляющих; сравнение численных значений показателей со значениями другого периода, другого объекта, с нормативным уровнем; формулирование выводов, служащих основой для принятия эффективных управленческих решений.

Балансовый метод – метод, который позволяет менеджеру, специалисту произвести балансовые сопоставления, увязки. Например, сопоставляется приход и расход, прибыль и затраты, поступление и распределение и т.д.

Время – длительность производственного процесса, одна из форм диалектического единства: пространство и время.

Время производства – время с момента поступления сырья и материалов на предприятие до момента реализации готовой продукции.

Вспомогательное производство – часть производственной инфраструктуры предприятия; комплекс производств, обеспечивающий бесперебойную работу подразделений основного производства; сюда входят ремонтное, энергетическое хозяйство.

Вспомогательный процесс – процесс, способствующий нормальному протеканию основного (технологического) процесса по преобразованию предмета труда путем непосредственного обеспечения его работающим оборудованием, инструментами, топливно-энергетическими ресурсами и т.д. (не видоизменяют предметы труда).

Диверсификация – расширение сфер деятельности или номенклатуры выпускаемой продукции с целью уменьшения степени неопределенности и риска инвестиций.

Длительность производственного цикла – период времени с момента запуска сырья и материалов в производство до сдачи готовой продукции на склад.

Единичное производство – штучный выпуск продукции разнообразной и непостоянной номенклатуры ограниченного потребления.

Закон – отражение объективных и устойчивых связей между компонентами системы, проявляющихся в природе, обществе, человеческом мышлении.

Комбинирование производства – одна из форм организации производства, основанная на соединении различных отраслей производства в одной крупной организации с целью упрощения межпроизводственных связей по технологической цепочке. Формы комбинирования: а) на основе последовательной переработке сырья; б) на основе использования отходов производства; в) на основе комплексной переработки сырья

Концентрация производства – сосредоточение производства одного или нескольких аналогичных видов продукции или услуг в крупных предприятиях, организациях, в пределах небольшого региона.

Кооперирование – установление и использование долговременных производственных и управленческих связей между предприятиями, организациями и другими структурами, каждая из которых специализируется на производстве отдельных составных частей целого или на выполнении отдельного вида работ (услуг) для выполнения общей работы.

Массовое производство – характеризуется непрерывностью и относительно длительным периодом изготовления ограниченной номенклатуры однородной продукции в больших количествах.

Метод труда – способ выполнения производственного задания, характеризующийся определенным составом и последовательностью действий, приемов, операций.

Методы организации производства – способ сочетания организации производственного процесса во времени.

Норма – максимально допустимая абсолютная величина расхода сырья, материалов, а также живого труда на

изготовление единицы продукции, выполнение единицы услуг, работ.

Норматив – характеризует степень использования орудий труда, предметов труда, затрат живого труда.

Нормирование труда – процесс по определению минимально допустимого объема продукции (работ, услуг), производимого в единицу времени (час, смену, месяц) или максимально допустимого времени для выполнения конкретной операции в любой области деятельности.

Обратная связь – связь, представляющая собой различную информацию, поступающую от потребителей к лицу, принявшему решение, или к лицу, от которого поступила информация по решению проблемы.

Обслуживающий процесс – процесс, конкретно не связанный с данным предметом труда, обеспечивающий нормальное протекание основных и вспомогательных процессов путем выполнения транспортных услуг, услуг по логистике на «входе» и «выходе» предприятия и т.п.

Обслуживающее производство – часть производственной инфраструктуры предприятия, обеспечивающая своевременную доставку материальных ресурсов, их хранение и движение в процессе производства.

Объект – то, что может быть индивидуально описано. Например, деятельность или процесс, продукция, организация, система, лицо или любая комбинация из них.

Оптимизация – процесс перебора множества факторов, влияющих на результат, с целью определения значений параметров объекта, при которых достигается его наилучшее состояние. При этом обеспечиваются оптимальные параметры выхода объекта как системы.

Организация: 1) субстанция системы, ее структура и содержание, суть и форма организации как юридического лица, 2) процесс по переработке входа системы в ее выход, функция управления по достижению миссии, целей системы.

Организация производства – единство двух элементов: 1) структуры и содержание системы, ее формы как юридического лица. 2) процесса функционирования системы в

соответствии с ее миссией по переработке входа системы в ее выход с целью выпуска конкурентоспособной продукции.

Организация производственного процесса: 1) *в пространстве* – способ сочетания основных, вспомогательных и обслуживающих процессов на территории предприятия по переработке ее «входа» в «выход»; 2) *во времени* – способ сочетания во времени основных, вспомогательных и обслуживающих процессов по переработки «входа» организации в ее «выход».

Организация труда на предприятии – совокупность мероприятий, обеспечивающих необходимую пропорциональность в расстановке работающих и наиболее эффективное использование рабочей силы при данном уровне механизации работ и технологического процесса в целях повышения производительности труда, создания условий для всестороннего использования возможностей работника.

Орудия труда – часть средств производства или основного капитала, с помощью или посредством которых человек воздействует на предмет труда.

Основное производство – состав цехов и участков предприятия, в которых выполняются операции по изготовлению продукции (выполнению работ, производству услуг).

Побочное производство – изготовление продукции из отходов основного производства.

Подсобное производство – изготовление продукции, потребляемой собственным основным или вспомогательным производством.

Предмет труда – предмет, над которым работает человек для удовлетворения своих потребностей либо для преобразования предмета труда в промежуточный или конечный продукт с целью удовлетворения определенных потребностей.

Предприятие – самостоятельный хозяйствующий субъект, созданный в установленном законом порядке для производства продукции, выполнения работ и оказания услуг в целях удовлетворения общественных потребностей и получения прибыли.

Прибыль – показатель, характеризующий финансовый результат деятельности предприятия, превышение доходов от продажи товаров и услуг над затратами на производство и продажу этих товаров и услуг. Прибыль исчисляется как разность между выручкой от реализации продукта хозяйственной деятельности и суммой затрат факторов производства на эту деятельность в денежном выражении.

Продукция – результат деятельности или процессов.

Производительность труда – показатель эффективности использования трудовых ресурсов. Измеряется количеством продукции в натуральном или денежном выражении, произведенным одним работником за определенное время.

Производственная структура предприятия – совокупность основных, вспомогательных и обслуживающих подразделений предприятия, обеспечивающих переработку входа системы в ее выход – готовый продукт, новшество и т.п.

Производственный процесс – комплекс трудовых и естественных процессов, направленных на выпуск продукции заданного качества, количества и ассортимента в установленные сроки. Представляет собой сочетание предмета труда, орудия труда и живого труда в пространстве и времени как процесса по удовлетворению определенных потребностей.

Производственный процесс на рабочем месте – любой вид процесса (основного, вспомогательного, обслуживающего), протекающий на конкретном рабочем месте.

Производственная мощность – это способность к максимальному выпуску продукции или переработке максимального количества сырья за определенный период времени при условии эффективного использования имеющегося оборудования.

Производство продукции – процесс создания продукции, материализации конструкторских идей в конкретном объеме.

Пространство – место протекания производственного процесса, одна из форм диалектического единства: пространство и время.

Работа – процесс или действие, которое нужно совершить, чтобы перейти от одного события к другому. Характеризуется определенными затратами труда и времени.

Рабочее место – зона трудовой деятельности рабочего, или группы рабочих, оснащенная необходимыми средствами труда для изготовления продукции, выполнения услуг, работ.

Разделение труда – один из главных принципов организации производственных и управленческих процессов, обеспечивший автоматизацию и специализацию, на основе которых, в свою очередь, стали возможны современное массовое производство, повышение качества и экономия ресурсов.

Резерв времени – разница между самым ранним возможным временем завершения проекта и самым поздним допустимым временем его завершения. Резерв времени дает свободу при планировании выполнения тех событий, которые не лежат на критическом пути.

Режим работы – регламентированное время функционирования предприятия: количество рабочих дней в неделю, число и продолжительность смены, перерывы на обед и между сменами.

Резервы предприятия – неиспользованные или не полностью использованные возможности предприятия по повышению эффективности производства.

Ремонт объекта – восстановление качественных характеристик объект в целях его нормальной дальнейшей эксплуатации.

Рентабельность – показатель эффективности, прибыльности работы предприятия.

Себестоимость – затраты предприятия на производство и реализацию продукции, исчисленные в денежном выражении.

Системный анализ – исследование объектов как систем, совокупность взаимосвязанных компонентов с применением принципов и правил системного подхода.

Системный подход – методология исследования объектов как систем. Система состоит из двух составляющих: 1) внешнее окружение, включающее вход и выход системы, связь с внешней средой и обратную связь; 2) внутренняя структура – совокупность взаимосвязанных компонентов, обеспечивающих процесс воздействия субъекта управления на объект, переработку входа в выход и достижение целей системы.

Специализация – разделение труда по его отдельным видам, формам; сосредоточение деятельности на относительно узких, специальных направлениях, отдельных технологических операциях или видах выпускаемой продукции.

Специализация производства – сосредоточение производства однородной продукции, выполнения однородных работ и услуг на предприятии.

Средства производства – это материальные средства (орудия и материальные условия труда), при помощи которых человек воздействует на предметы труда. Орудия труда – производственное оборудование, инструменты, оснастка; материальные условия труда – производственные помещения, склады, транспортные средства, осветительные установки и т.д.

Структура предприятия – состав подразделений предприятия и формы взаимосвязей между ними.

Технология – совокупность методов и средств преобразования исходных материальных ресурсов, информации и других компонентов входа системы в товар и другие компоненты ее выхода.

Технологическая операция – это часть производственного процесса, которая выполняется на одном рабочем месте с помощью одних и тех же средств труда, одним и тем же предметом труда.

Технологический процесс – основная часть производственного процесса, в которой происходит непосредственное воздействие средств труда и рабочей силы на предмет труда, в результате чего он изменяется.

Тип производства – совокупность организационно-технических и экономических характеристик и особенностей сочетания факторов и элементов организации производства, обусловленных номенклатурой, масштабом и регулярностью выпуска продукции. В свою очередь номенклатура и масштаб (программа) выпускаемой продукции определяют уровни концентрации, специализации, кооперирования и комбинирования производства.

Товар – продукт деятельности (включая работы, услуги), предназначенный для продажи на рынке или обмена и последующего потребления. Товарами могут быть физические

объекты, услуги, места, организации и идеи. Товар является формой выражения или материализации ценности.

Трудоемкость – затраты рабочего времени на производство единицы продукции, выполнения услуги, работы.

Условия труда – совокупность факторов производственной сферы, оказывающих влияние на здоровье и работоспособность персонала в процессе труда.

Фактор – частный показатель объекта или процессов, протекающих в системе, который оказывает влияние на функцию.

Цена – денежное выражение ценности. Цена – это экономическая категория, означающая количество денег, за которые продавец согласен продать, а покупатель готов купить единицу товара.

Цех – производственно и административно обособленная часть предприятия, состоящая из производственных и обслуживающих участков. В цехе изготавливается готовая продукция или выполняется определенная стадия производственного процесса.

Экономико-математические методы – методы анализа и оптимизации, которые применяются для выбора наилучших, оптимальных вариантов, определяющих хозяйственные решения в сложившихся или планируемых экономических условиях.

Экономия – разность между нормой (нормативом), удельным расходом какого-либо ресурса или затратами на отдельной стадии жизненного цикла объекта до внедрения организационно-технического мероприятия и тем же показателем после его внедрения. Экономия исчисляется в натуральном или в стоимостном выражении. Критерием принятия управленческого решения служит экономический эффект.

Экономический потенциал предприятия – совокупность ресурсов, имеющихся в распоряжении предприятия, и способности его сотрудников и менеджеров к использованию ресурсов с целью создания товаров, услуг и получения максимального дохода.

УЧЕБНОЕ ИЗДАНИЕ

Постолова Мария Анатольевна
Грязнова Наталья Леонидовна

**ОРГАНИЗАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВА
НА ПРЕДПРИЯТИЯХ ОТРАСЛИ**

Курс лекций

Для студентов вузов

Зав. редакцией *И.Н. Журина*
Редактор *Н.В. Шишкина*
Технический редактор *Т.В. Васильева*
Художественные редакторы: *Л.П. Токарева, Л.Ю. Леонова*

ЛР № 020524 от 02.06.97
Подписано в печать _____. Формат 60x84^{1/16}
Бумага типографская. Гарнитура Times
Уч.-изд.л. 10. Тираж ____ экз.
Заказ №__

Оригинал-макет изготовлен в редуцтонно издательском отделе
Кемеровского технологического института пищевой промышленности
650056, г. Кемерово, б-р Строителей, 47

ПЛД № 44-09 от 10.10.99
Отпечатано в лаборатории множительной техники
Кемеровского технологического института пищевой промышленности
650010, г. Кемерово, ул. Красноармейская, 52