

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

---

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования  
«Пензенский государственный университет  
архитектуры и строительства»  
(ПГУАС)

**Н.А. Шлапакова, Т.Н. Чудайкина**

**ОРГАНИЗАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВА  
НА ПРЕДПРИЯТИЯХ ОТРАСЛИ  
(СТРОИТЕЛЬСТВО)**

Рекомендовано Редсоветом университета  
в качестве учебного пособия  
для студентов очной и заочной форм обучения  
по направлениям подготовки 38.03.01 «Экономика»,  
08.03.01 «Строительство»

Под общей редакцией доктора технических наук,  
профессора Ю.П. Скачкова

Пенза 2014

УДК 658.1 (075.8)

ББК 65.2/4-80я73

Ш68

*Учебное пособие подготовлено в рамках проекта  
«ПГУАС – региональный центр повышения качества подготовки  
высококвалифицированных кадров для строительной отрасли»  
(конкурс Министерства образования и науки Российской Федерации –  
«Кадры для регионов»)*

Рецензенты: генеральный директор ООО «Дорком-сервис» М.А. Новиков;  
доктор экономических наук, профессор,  
заведующий кафедрой «Экономика,  
организация и управление производством» Б.Б. Хрусталева

**Шлапакова Н.А.**

Ш68 Организация производства на предприятиях отрасли (строительство): учеб. пособие / Н.А. Шлапакова, Т.Н. Чудайкина; под общ. ред. д-ра техн. наук, проф. Ю.П. Скачкова. – Пенза: ПГУАС, 2014. – 164 с.

В учебном пособии рассмотрены вопросы организации производства, календарного планирования, сетевого моделирования производственного процесса, а также представлены необходимые расчетные формулы и порядок выполнения расчетов.

Направлено на овладение знаниями нормативной базы в области инженерных изысканий, принципами проектирования зданий, сооружений, инженерных систем и оборудования, планировки и застройки населенных мест; на развитие способности проводить предварительное технико-экономическое обоснование проектных расчетов, умения разрабатывать проектную и рабочую техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы, контролировать соответствие разрабатываемых проектов и технической документации заданию, стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам.

Пособие подготовлено на кафедре ЭОиУП и базовой кафедре ПГУАС при ОАО «Пензпромстрой» и предназначено для студентов, обучающихся по направлениям подготовки 38.03.01 «Экономика», 08.03.01 «Строительство», очной и заочной форм обучения.

© Пензенский государственный университет  
архитектуры и строительства, 2014

© Шлапакова Н.А., Чудайкина Т.Н., 2014

## ПРЕДИСЛОВИЕ

Пособие составлено на основании основной образовательной программы, содержащейся в Федеральном государственном образовательном стандарте высшего профессионального образования по направлениям подготовки 38.03.01 «Экономика» и 08.03.01 «Строительство».

Предусмотренная ФГОС учебная дисциплина «Организация производства на предприятиях отрасли» занимает важное место в системе подготовки студентов-бакалавров, обучающихся по направлениям 38.03.01 «Экономика» и 08.03.01 «Строительство». Пособие ориентировано на студентов всех форм обучения.

Пособие содержит теоретические и практические вопросы для самостоятельной проработки студентами материала по данной дисциплине. Оно также может быть полезно для системы повышения квалификации руководителей и специалистов предприятий различных форм собственности.

Учебное пособие направлено на оказание помощи студентам в формировании комплекса знаний о производстве, его общих принципах, методах рациональной организации и системных положениях создания и развития производственных систем независимо от форм собственности, на приобретение практических навыков и умений по организации строительного производства. В пособии нашли отражение понятия сущности производства и производственных систем, особенности производственных и технологических процессов, организационных типов производства, расчеты и пути сокращения длительности производственного цикла, характеристики методов организации производства.

Дисциплина «Организация производства на предприятиях отрасли» непосредственно увязывается с изучением следующих дисциплин: «Экономика отрасли», «Технология строительного производства», «Архитектура и градостроительство» и др.

При написании учебного пособия использовались материалы научно-исследовательских и проектных институтов, ведущих вузов, а также опыт преподавания дисциплины в ПГУАС.

## ВВЕДЕНИЕ

Организация производства представляет собой научное направление, функцию менеджмента и учебную дисциплину, преподаваемую в высших учебных заведениях на экономических и инженерных специальностях. Организацию производства как научное направление можно рассматривать в качестве формы научного знания, изучающего закономерности создания и развития производственных систем и формирующего методы организации производства, которые обеспечивают эффективное построение и взаимодействие элементов, частей и структуры систем в динамических условиях производства.

Организация производства включает в себя подготовку производства новых и модернизацию выпускаемых видов продукции, совершенствование технологии изготовления продукции, текущее регулирование и контроль работы всех производственных звеньев. Она охватывает все стадии изготовления продукции и носит системный характер, подчиняя все частные задачи главной – максимальному удовлетворению общественных потребностей путем выпуска конкурентоспособной продукции. В системном плане организация производства представляет собой совокупность форм, методов и приемов научно обоснованного соединения рабочей силы со средствами производства. Такое соединение осуществляется, исходя из заданных целей системы и функций ее отдельных элементов.

В литературе различают три аспекта организации производства:

- 1) функциональный (поэлементный);
- 2) пространственный;
- 3) временной.

Основным из вышеперечисленных аспектов, имеющим всеобщий характер, является функциональный аспект. Именно на его основе осуществляется формирование и дальнейшее развитие конкретной системы любого содержания и уровня. Пространственный и временной аспекты углубляют и развивают функциональный аспект. С позиции системного подхода организация есть совокупность структуры системы и способов функционирования ее элементов. Структура выражает и определяет взаимодействие элементов, обеспечивая функционирование и развитие системы. При этом организация непосредственно соотносится с категорией управления. Если к организации и управлению подходить с системных позиций, то их можно рассматривать как свойства системы:

- организация как состояние, мера упорядоченности системы;
- управление как изменение уровня организованности системы.

В основе научного подхода к организации производства лежит системный подход, который представляет собой направление методологии научного познания, основанное на рассмотрении исследуемых объектов как

систем. Такой подход ориентирует исследование на раскрытие целостности объекта, а также на выявление многообразных типов связей в нем и сведение их в единую картину.

Теория организации производства как самостоятельная область научного знания имеет собственную систему категорий и понятий. Понятие является формой мышления, отражающей существенные свойства, связи и отношения предметов и явлений. Основная функция понятия заключается в выделении общего, которое достигается через отвлечение от всех особенностей отдельных предметов данного класса. Категория (от греч. *kategoria* – высказывание, признак) представляет собой фундаментальные и наиболее общие понятия, отражающие существенные всеобщие свойства и отношения явлений действительности и познания.

Основными понятиями и категориями организации производства являются предмет, метод, законы, закономерности и принципы организации производства, производственная система, ее структура, субъект и объекты ее управления, производственный процесс, производственный цикл, тип и форма организации производства.

Организация производства как наука тесно связана со многими другими науками о производстве – техническими, технологическими, экономическими, математическими и естественными. В первую очередь речь идет о таких дисциплинах, как «Экономика предприятия», «Менеджмент» и «Технология строительного производства».

# Часть I. ОСНОВЫ ОРГАНИЗАЦИИ ПРОИЗВОДСТВА НА ПРЕДПРИЯТИИ

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

### 1.1. Основные законы и принципы эффективной организации производства в современных условиях

Гатауллин Р.М., Шатров А.И., Казанцев А.К. и другие исследователи организации промышленного производства в своих работах выделяют следующие законы организации производства:

- закон наименьших усилий;
- закон стоимости и экономии времени;
- закон концентрации;
- закон гармонизации;
- закон внешнего и внутреннего соответствий;
- закон резервов;
- закон оптимальных величин показателей производственного процесса;
- закон эмерджентности.

Закон наименьших усилий заключается в том, что наиглавнейшей целью организации производства является получение максимального полезного эффекта при минимальных затратах труда, энергии и других производственных ресурсов. Таким образом, идеалом организации производства является уменьшение всех видов затрат.

Закон стоимости и экономии времени проявляется как принцип экономии материальных и временных затрат различных ресурсов, потребляемых в процессе производства.

Закон концентрации заключается в интеграции одинаковых производственных функций, результатом чего является экономия затрачиваемых ресурсов.

Закон гармонизации гласит следующее: для достижения идеальной четкости действий с экономической точки зрения необходимо подбирать элементы в соответствии с их характеристиками, чтобы все эти элементы функционировали в тесной взаимосвязи между собой и каждая операция происходила в свое время. Согласованность всех элементов производственного процесса в организации производства достигается путем составления различных графиков и планов.

Закон внешнего и внутреннего соответствий означает, что организация производства на любом предприятии должна соответствовать состоянию внешней и внутренней среды. Данный закон следует понимать как необхо-

димось преодоления непрерывно возникающих в процессе производственной деятельности противоречий между организацией производства на предприятии и его внешней и внутренней средой.

Закон эмерджентности гласит, что свойства любого элемента (объекта) изменяются под влиянием системы, в которую он включен, и зависят от места, занимаемого им в этой системе. Появление в системе новых свойств, которых нет у ее элементов, и называется эмерджентностью. Данный закон открыл английский философ Дж.Г. Льюис в 1876 г. Закон эмерджентности является частным случаем одного из важнейших законов философии – перехода количества в качество.

В основе эффективной организации лежат следующие принципы:

➤ устойчивость предприятия (как форма проявления закона самосохранения системы), которая может быть нарушена при необоснованном усложнении или упрощении организационной структуры предприятия; при этом в менеджменте существует правило, что любая система склонна к самоусложнению; поэтому для повышения устойчивости организации производства чаще приходится устранять излишние звенья и значительно реже – добавлять новые;

➤ адаптивность системы (как приспособляемость к новым внешним условиям, а также способность к саморегуляции и восстановлению устойчивости) достигается за счет того, что расширяются возможности взаимодействия элементов организации, то есть путем отхода от механистичности; на первый план здесь выходят квалификация персонала и его способность самостоятельно решать сложные задачи;

➤ централизация системы (как соответствие требованию руководства из единого центра) означает, что все части организации должны руководствоваться командами из центра и пользоваться заранее определенными правами;

➤ обособленность подсистем (как стремление к автономности при решении вопросов распределения ресурсов и властных полномочий) в большой организации;

➤ совместимость подсистем (как способность частей системы к взаимной адаптации);

➤ обеспечение обратных связей (как возможность принимать управленческие решения и корректировать поведение системы) и др.

Организация производства будет эффективной только в том случае, если обеспечивается действие всех принципов в совокупности. Наряду с перечисленными принципами при организации производства учитываются общие закономерности развития систем. Так, в соответствии с законом необходимого разнообразия (иногда его называют теоремой У.Р. Эшби) при организации производства необходимо добиться того, чтобы разнообразие управляющей системы было больше или, по крайней мере, равно

разнообразию проблемы, для решения которой она строится. Это вытекает из того факта, что постоянный прогресс в развитии возможен только при существовании целенаправленного управления.

Закономерности самоорганизации сложных систем требуют учета сочетания двух противоречивых тенденций в их развитии, следующих из всеобщности законов термодинамики и статической физики в окружающем нас мире. В соответствии со вторым началом термодинамики все процессы в замкнутой системе протекают таким образом, что это ведет к уменьшению ее упорядоченности. Степень упорядоченности в системе характеризуется понятием «энтропия». Упорядоченная система имеет низкую энтропию, а неупорядоченная – высокую. Поскольку энтропия в замкнутой системе постоянно возрастает, то она стремится к максимальному беспорядку. Учет этого положения при организации производства означает, что необходимо предусматривать открытость структуры и возможности обмена между предприятием и внешней средой. Потенциал организации составляют не только материальные ресурсы, но и люди; следовательно, ее прогрессивное развитие возможно только при постоянном обновлении персонала.

## 1.2. Организация производства как самостоятельная область знаний и связь с другими науками

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

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

- чисто технические отношения, выражающие формы объединения людей и вещественных и нематериальных (информационных) факторов производства;

- отношения между людьми, возникающие по поводу совместного труда участников производственного процесса;

- отношения, обеспечивающие связи между технической стороной производительных сил и отношениями собственности;

- отношения, характеризующие взаимозависимость вещественных, нематериальных, энергетических и профессиональных ресурсов предприятия.

Предметом организации производства как науки и следует считать изучение отношений организации производства в сфере производства материальных благ. При этом для коммерческих организаций (предприятий) произведенные материальные блага должны приобретать форму экономических благ, т.е. приобретаться покупателем.

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

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

Закономерностью обычно называют устойчивую причинно-следственную повторяемость и последовательность в явлениях. Закономерности отвечают и соответствуют законам.

Содержанием организации производства как науки является установление причинно-следственных связей и закономерностей, присущих организации производства, в целях определения и реализации на практике эффективных организационных форм, методов и условий.

Организация производства, как и любая другая наука, опирается на определенную группу законов и соответствующих им закономерностей. Положения этой науки базируются на экономических законах, законах отдельных технических и естественных наук (например, кибернетики, теории систем, теории управления). Вместе с тем она опирается на собственные законы и только ей присущие закономерности.

В теории организации производства определены принципы организации производства, представляющие собой исходные положения, на основе которых осуществляются построение, функционирование и развитие производственных систем и их отдельных подсистем. При построении той или иной подсистемы используются принципы, отражающие специфические особенности этих подсистем.

Организация производства как самостоятельная научная дисциплина обладает собственным понятийным аппаратом, включающим присущие ей категории и понятия. К числу терминов, используемых в научной и практической деятельности, относят термины (являющиеся названием понятий): аттестация рабочих мест, брак производственный, бригадная форма труда, виды движения партии деталей, групповое производство, диспетчеризация, задел, комплексная подготовка производства, метод организации производства, незавершенное производство, оперативное планирование, производственная система, производственный цикл, поточное производство, партия деталей, производственная структура, ритм, такт, тип производства и др.

Наука организации производства имеет определенный круг объектов изучения. В схематической форме круг теоретических проблем, изучаемых наукой, включает:

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

### Контрольные вопросы

1. Что такое организация производства?
2. Что такое системный подход и какую роль он играет в организации производства?
3. С какими научными и учебными дисциплинами наиболее тесно связана наука «Организация производства»?
4. Перечислите известные вам законы, действующие в сфере организации строительного производства.
5. Какие принципы лежат в основе эффективной организации производства?

## 2. ЭТАПЫ РАЗВИТИЯ ТЕОРИИ ОРГАНИЗАЦИИ ПРОИЗВОДСТВА

### 2.1. Возникновение научного подхода к изучению организаций

Социально-экономические условия возникновения теории организаций. Довольно долго сложившиеся формы организационного устройства некоторых сторон социальной жизни не изменялись. Это во многом объясняется отсутствием потребностей в организованных объединениях в сфере материального производства. В тот период единичные, уникальные товары и услуги производили ремесленные гильдии, а прочую необходимую продукцию изготавливали на основе принудительного труда с помощью прямого экономического, физического или другого вида принуждения. Но в обоих случаях не удовлетворяются главные требования к массовому производству продуктов и услуг: высокая производительность и высокое качество. Если в случае ремесленного производства можно создавать качественные продукты, но нельзя достичь высокой производительности, то в производстве на основе принудительного труда невозможно добиться высокого качества продукции (принуждаемый работник может перетаскивать камни или рыть каналы, но он является принципиальным тормозом повышения качества).

Только возникшая конкуренция и желание наладить прибыльное производство породили стремление создавать более совершенные организационные структуры.

С середины XVIII и до начала XIX в. возникли многочисленные предприятия, ориентированные на производство большого количества конкурентоспособной продукции.

*Фабричная система организации труда.* Свидетельства появления фабричной системы организации труда: индустриализация производства, т.е. введение в производственный процесс высокопроизводительных машин, создание системы общественного разделения труда, возникновение крупных организаций с жестким разделением функций на рынке продуктов и услуг. При этом произошло изменение и социальных отношений: увеличилась роль управляющих, возникли большие социальные группы в рамках организаций, а также неформальные организации рабочих как противовес организации управляющих и собственников, отчетливо проявился феномен отчуждения.

Отметим наиболее важные вехи процесса формирования современной теории организаций, характеризующие «преднаучную» стадию изучения организованных форм жизнедеятельности людей, которая складывалась в условиях фабричной системы организации труда.

Теоретической основой фабричной системы организации труда можно считать, в частности, труд шотландского экономиста А. Смита «Исследо-

вания о природе и причинах богатства народов» (1776), где он анализирует процесс разделения труда при производстве иголок. Смит полагает, что разделение труда позволяет коренным образом реорганизовать производство, значительно повысить его эффективность, и именно разделение труда он признает универсальным средством повышения благосостояния человечества и достижения счастливого будущего.

Идеи А. Смита относительно деятельности организаций развивал английский экономист Ч. Баббедж (С. Babbage) в 1832 г. Исходя из практических целей повышения производительности труда на фабрике, Баббедж научно обосновал значение специализации, начал исследовать трудовые движения с целью рационализации действий в рамках разделения труда.

В 1850 г. английский исследователь проблем управления Дж. Милл (J. Mill) предпринял попытку изучить функции менеджеров по организации производства на ткацких фабриках. В частности, он разрабатывал принцип единоначалия, формы и интервалы управленческого контроля за деятельностью работников, возможности стимулирования повышения производительности через заработную плату.

Значимый вклад в развивающуюся теорию организаций внес американский промышленник Д. МакКаллум (D. McCallum), который определял условия использования организационных схем структуры менеджмента и возможности систематического менеджмента на железнодорожном транспорте (1856).

Однако разработки этого периода характеризовались рядом серьезных недостатков, которые тормозили развитие теории организаций, что не позволяло повышать эффективность их деятельности.

## 2.2. Школа научного управления

*Предпосылки появления теории научного управления.* Ранний период развития теории организаций характеризуется в первую очередь слабостью системы управления организацией, неопределенностью функций управления. Это обусловлено в основном тем, что в одном лице соединялись собственник и управляющий, следствием чего была незначительная численность управляющих и отсутствие специализации в осуществлении управленческих задач.

В результате отделения собственника предприятия от процесса управления производством, произошедшего после распада фабричной системы организации труда и возникновения крупного машинного производства, появился специализированный аппарат управления, в задачи которого входили контроль за деятельностью рядовых членов организации и проведение мероприятий, способствующих повышению эффективности их работы.

Одной из первых теоретических школ, рассматривающих проблемы теории организаций, стала так называемая классическая школа научного управления. Основу организационных теорий этой школы составляет идея рационализации всех компонентов организации, другими словами, ориентация всех структурных единиц организации на ее цели, всеобщая целесообразность. Достижению всеобщей целесообразности рациональности служит прежде всего жесткая иерархия управления всех органов и должностей организации, которая содействует осуществлению возможно более жесткого всеобъемлющего формального контроля. Очевидно, что создание системы такого контроля возможно только при условии четкого распределения функций (прав и обязанностей) между членами организации, а следовательно, требует разработки взаимосвязанных ролевых требований, отсечения ненужных действий, упрощения и максимальной рационализации существующих технологий.

Основоположником классической теории научного управления считают американского инженера и ученого Ф.У. Тейлора, именем которого названо направление в теории организаций – «тейлоризм». Лозунгами этого направления стали: «координация», «интеграция» и «контроль». Последователи тейлоризма обращали особое внимание на проблему рабочих, решение которой заключалось в максимальном облегчении производственных операций, в упорядочивании системы вознаграждения путем внедрения сдельной оплаты труда и в обеспечении безопасности труда. Основными принципами тейлоризма считают:

- применение научного подхода к каждому элементу деятельности любого члена организации, поиск рациональных, оптимальных способов совершения производственных операций;
- научно обоснованный подбор и обучение работников;
- взаимодействие между управляющими и рабочими, которое проявляется прежде всего в обоснованном вознаграждении за труд на базе сдельной системы оплаты труда.

Идею рационализации трудовых процессов в организациях в дальнейшем разрабатывали последователи Ф. Тейлора классики теории организации Ф. и Л. Гилбреты, главной заслугой которых можно считать использование научных методов для поиска оптимального способа выполнения работы. В русле идей рациональности и инженерного подхода рассматривал проблемы повышения эффективности деятельности организаций и американский инженер Г. Гант, который разрабатывал способы рационального планирования деятельности организации, обеспечения совместимости действий различных подразделений организации по достижению общей цели.

Большой вклад в развитие классической школы научного управления внес французский исследователь организаций А. Файоль. В его работах основное внимание уделялось изучению структур управления организации.

Файоль предложил понятие организационной структуры управления, определил ее основные типы в зависимости от целей, конфигурации и степени централизации. По мнению Файоля, в основе деятельности любой социальной структуры лежит принцип иерархии, который не только закрепляет отношения в организации, но и обеспечивает их предельную прозрачность. Это означает, что права и ответственность должны распределяться сверху вниз – от высшего управляющего к низшему, а затем к исполнителю. Четкость действия вертикальных связей достигалась при реализации следующих принципов:

- единство распоряжения (единоначалие);
- исключение (только важные и неповторяющиеся решения должны оставаться в компетенции руководителя);
- рационализация сферы контроля (строго определенное число подчиненных у одного руководителя);
- организационная специализация (четкое разделение функций управления в организации) и др.

Классическая школа научного управления в значительной степени продвинула изучение организаций. Ее основные положения актуальны и сейчас. Так, концепция рациональной организации нашла отражение в работах современных исследователей организаций Д. Марча и Г. Саймона, которые «показали, что организационная структура определяет не столько правила, сколько предпосылки принятия решений», считали основной задачей организации достижение максимальной эффективности контроля за действиями работников и принятие управленческих решений по оптимизации их действий, обеспечивающей минимум временных затрат и максимум координации их усилий.

*Теоретическое обоснование школы научного управления М. Вебером.* Теоретическим фундаментом школы научного управления стали труды М. Вебера, который дал социологическое обоснование рациональной модели Тейлора и его последователей. Важнейшей идеей Вебера, использовавшейся авторами теории научного управления, явилась концепция социального действия. Согласно этой концепции, основу социального порядка в обществе составляют только социально ориентированные и рациональные (целеориентированные или ценностно-ориентированные) действия, а задачей членов организации следует считать понимание ими собственных целей и последующую оптимизацию собственной деятельности. Каждое действие работника в организации должно быть рационально с точки зрения как выполнения им собственной роли, так и достижения общей цели организации. Все нерациональные действия категорически не допускаются. В такой организации нет места ошибкам, поиску нового, конфликтам и неопределенности. Таким образом, рациональность является высшим смыслом и идеалом любого предприятия или учреждения, а идеальная

организация характеризуется предельно рациональными технологией, коммуникациями и управлением.

Идеальная, наиболее эффективная система управления, по Веберу, – бюрократическая. Бюрократия в организации характеризуется быстротой принятия решений, оперативностью в решении производственных вопросов. Жесткость связей в бюрократических структурах способствует их устойчивости и четкой направленности на достижение целей организации.

Теория рациональности М. Вебера позволила в значительной степени решить проблемы построения управленческой структуры организации, определения оптимальных ролевых требований по отношению к индивидам, использования наиболее целесообразных технологий в организации.

Вместе с тем, применяя идеальные модели организации, Вебер не учитывает реальные условия деятельности организаций и последствия функционирования управленческих структур. В его организации практически не рассматривается гибкость, не учитывается влияние внешнего окружения организации. Вследствие этого рациональная система управления, по Веберу, в сложных ситуациях превращается в свою противоположность.

### 2.3. Теория человеческих отношений

*Значение человеческого фактора в организации.* Еще Ф. Тейлор в своих работах писал о необходимости изучения человеческого фактора в организации. Он указывал, что организация только тогда будет работать эффективно, когда учитываются все самые важные потребности работников, когда организация является не только механизмом для производства прибыли, но и сплоченным коллективом, члены которого благожелательно относятся друг к другу.

Но представители школы научного управления практически не рассматривали отношения между членами организации. Более того, они фактически отрицали значимость горизонтальных связей, рассматривая исключительно вертикальные, властные связи в направлении только сверху вниз – от руководителей к подчиненным. Невнимание к человеческому фактору самым отрицательным образом сказывалось на работе «рациональных организаций», которым не удавалось повышать эффективность деятельности, несмотря на наличие ресурсов. Вновь актуализировалась проблема отчуждения и аномии.

Эти обстоятельства подтолкнули ряд исследователей организаций к проведению всесторонних исследований человеческих взаимоотношений в коллективе. Основная идея, которой они руководствовались, состояла в следующем: социальная организация – это не механизм и не биологический организм; поэтому нельзя игнорировать отношения между людьми, возникающие в ходе производства, их общение между собой. Организация, в которой не придают значения горизонтальным связям, представляется

неполной, ее члены изолированы, что снижает их заинтересованность в выполняемой работе. Налаживание контактов и отношений между членами коллектива организации – существенный резерв повышения эффективности деятельности и улучшения организационной структуры.

*Формирование школы человеческих отношений.* В 1924–1932 гг. группа социологов-исследователей Гарвардского университета под руководством Э. Мэйо провела социальный эксперимент на предприятии компании «Вестерн электроник компани». Этот эксперимент получил название Хотторнского эксперимента, в ходе которого выяснилось, что производительность труда, заинтересованность в результатах деятельности, трудовая дисциплина в коллективах во многом зависят от методов руководства (взаимоотношения руководитель – подчиненные) и взаимоотношений между работниками.

Как справедливо отмечает отечественный социолог А.И. Кравченко, появление концепции человеческих отношений в социологии организаций обусловлено техническим прогрессом на современном предприятии. Усложнение профессий, резкое повышение требований к качеству сложных и сверхсложных изделий выдвинули на первый план задачу воспитания работника, высокосознательного в отношении к труду, заинтересованного в конечном результате своего труда, соблюдающего и сознательно поддерживающего нормы и правила организации. В концепции человеческих отношений человек рассматривается не просто как функционер, выполняющий некоторую работу, но и как индивид, обладающий определенными социальными интересами.

Одной из самых главных заслуг создателей концепции человеческих отношений можно назвать то, что они отвели неформальной организации (или неформальной организационной структуре) важную, а иногда и решающую роль в организационной деятельности. Ф. Ротлисбергер полагает, в частности, что неформальная организация представляет собой «действия, ценности, нормы, убеждения и неофициальные правила, а также сложную сеть социальных связей, типов членства и центров влияния и коммуникации, которые сложились внутри и между составляющими организацию группами при формальных структурах, но конкретизированы ими». Но в то же время неформальным отношениям в организации и роли психологического фактора придавалось преувеличенно большое значение в ущерб всем остальным. Представители школы человеческих отношений отрицали необходимость применения жесткого контроля, что ограничивало возможности руководителей, оказывало отрицательное влияние на процесс управления в организации.

Идеи школы человеческих отношений развивали представители психологической школы в теории организации. Так, американские исследователи организационного поведения У. Френч и Ч. Белл сравнивали орга-

низацию с айсбергом, в подводной части которого находятся элементы неформальной структуры организации, а в верхней (видимой) части – формальной. Такой подход в значительной степени расширил возможности управления человеческими ресурсами в организации, позволил выработать сбалансированный подход к соотношению формальной и неформальной организационных структур и способы взаимодействий между ними.

Не менее важны работы последователей школы человеческих отношений в области теории мотивации (см. разд. 6). А. Маслоу, Ф. Херцберг, В. Врум разработали оригинальные направления в теории мотивации, имеющие важное практическое применение.

Еще одно важное направление в русле школы человеческих отношений составили работы американского исследователя в области теории управления Р. Лайкерта. Он разработал структуру идеальной, в его понимании, организации, где ведущее место занимает решение проблем отношений между руководителями и подчиненными и поведения работников в организации. Структуру Лайкерта характеризуют: стиль руководства, при котором руководитель демонстрирует доверие и уверенность в своих подчиненных, постоянно рассматривает и конструктивно использует их идеи; мотивация, основанная на поощрении подчиненных и вовлечении их в работу с использованием групповых форм деятельности; коммуникации, с помощью которых потоки информации направляются во все стороны, а информация разделяется между всеми участниками; принятие решений, причем на всех уровнях и с участием всех членов организации, но тем не менее решения хорошо согласованы между собой; цели организации, устанавливаемые путем группового обсуждения, что должно снять скрытое противодействие общим организационным целям; контроль, функции которого не сконцентрированы в одном центре, а распределены между многими участниками.

Идеи, сходные с идеями Лайкерта, в отношении роли человеческого поведения в организации высказывали также исследователи в области межличностных отношений К. Арджирис и У. Беннис.

В целом работы представителей школы человеческих отношений и исследователей, стоящих на близких теоретических позициях, стали основой демократического стиля управления организацией, характеризующегося постоянной ориентацией руководителей на поведение подчиненных, необходимым уровнем самоконтроля, высокой мотивацией работников и включенностью работника в процесс управления организацией.

Школа человеческих отношений и психологическое направление сыграли большую роль в развитии теории организаций.

## 2.4. Системный подход

Во многих областях знаний объект исследования представляют в виде системы, а последующее его изучение проводят на основе базовых принципов системного подхода. Существуют биологические, технические, информационные и другие системы. Однако ни в одной области системный подход не получил столь широкого распространения и не использовался с таким эффектом, как в теории организаций.

Одним из основоположников системного подхода считают Г. Спенсера, английского естествоиспытателя и исследователя социальных явлений. По Спенсеру, весь социальный мир представляет собой некое целое или организм, который можно представить как совокупность взаимодействующих частей – сердца, почек, мозга и других органов, которые в целом выполняют функцию жизнеобеспечения или, иными словами, выживаемости данной системы.

Однако истинными творцами общей теории систем признаются А.А. Богданов и Л. фон Берталанфи. Особенно весомый вклад в теорию сделан Богдановым. Он разработал ряд основных положений общей теории систем: принцип обратной связи, феномен открытой системы (т.е. системы, взаимодействующей с окружающей средой посредством обмена энергией и веществом). Берталанфи разработал базовые принципы функционирования системы, баланса между входом и выходом, определил принцип «изоморфизма», согласно которому все системы (биологические, технические, социальные, информационные и др.) обладают общими чертами, определяемыми как системные черты.

В соответствии с общей теорией систем под системой понимается некоторое сложное целое, обладающее ярко выраженными границами и относительно независимыми составляющими, связанными между собой так, что изменение положения или состояния одной части с неизбежностью приводит к изменению состояния других частей.

Таким образом, основой системного подхода является признание целостности сложного объекта, его границ и наличия у него внутренних и внешних связей. Общая теория систем распространяет эти основные признаки на все системные объекты реального мира. При этом наличие у всех системных объектов подобных свойств называется изоморфизмом.

В ходе изучения организаций в рамках системного подхода выяснилось, что социальная организация как система обладает рядом специфических свойств, которые отличают ее от других систем (биологических, технических и т.д.). Но системно-теоретические исследования организаций и процессов управления с позиций общей теории систем оказались неэффективными в силу отвлеченного характера общесистемных концепций. Рассматривая организацию в целом с привлечением системного подхода, действительно можно сказать, что она, как и всякая система, представляет

собой порядок, обусловленный планомерным, правильным расположением частей в целом, определенным взаимосвязями частей.

Основными отличиями организации от других систем (например от биологических) Миллер считает наличие самостоятельных целей системы и сложной управленческой подсистемы, которая представляется как многоуровневая и организованная по иерархическому принципу.

Миллер описывает главную, управленческую подсистему как некоторое решающее устройство, которое состоит из личностей, находящихся на высшем уровне власти и принимающих ответственные для организации решения.

Таким образом, любая организация состоит из подсистем, каждая из которых может рассматриваться как система более низкого уровня. В то же время сама организация, имея некоторое количество уровней подсистем, в свою очередь, может рассматриваться как подсистема в системе более высокого порядка (например, предприятие, выступая как самостоятельная система, делится на ряд цехов-подсистем и одновременно как подсистема входит в производственное объединение). Свойство объекта быть одновременно и подсистемой, и сложной системой с наличием элементов подсистем определяется как свойство рекурсивности.

## 2.5. Структурно-функциональный подход

Структурно-функциональный анализ – один из важнейших исследовательских подходов к изучению социальных явлений. Наибольшее теоретическое и практическое применение данный подход нашел именно в теории организаций. Основателем концепции функционализма считают Э. Дюркгейма, который первым сформулировал проблему, связанную с функциональным разделением труда в организации, и проблему взаимосвязанности функций отдельных системных единиц. В дальнейшем проблемы функционализма разрабатывались антропологами Б. Малиновским и А. Редклифф-Брауном, которые рассматривали социальный объект (в частности, общество) как адаптивную систему, в которой все части служат удовлетворению потребностей системы как целого, обеспечивая ее существование во внешней среде.

Согласно теории структурно-функционального анализа, любая системная единица организации обязана быть функциональной, т.е. вносить свой вклад в деятельность по достижению организационных целей, а значит, способствовать адаптации системы в целом: повышать ее устойчивость, эффективность взаимодействия с другими организациями (адаптивная часть функции), осуществлять регуляцию внутренних связей и поведения отдельных частей системы (регулятивная часть функции). Например, финансовый отдел фирм должен выполнять ряд внутриорганизационных операций по отношению к другим подразделениям (регулятивная функция)

и, кроме того, способствовать установлению баланса денежных потоков между организацией и финансовыми организациями, входящими во внешнюю среду. Если подразделение организации не выполняет функциональных требований, а его вклад в деятельность организации не способствует достижению организационных целей, то это подразделение следует считать дисфункциональным и реорганизовать.

В целом можно сказать, что взаимодействие между организацией, рассматриваемой как система, и ее частью является важным фактором, определяющим внутреннюю политику организации и ее социальную структуру.

## 2.6. Ситуационный подход

Практическое применение в теории организации системного подхода осложнялось тем, что системы в данном подходе представляют собой застывшие, зачастую абстрактные модели, которые трудно приспособить к изменениям как внутри организации, так и в ее внешнем окружении; кроме того, возникали сложности при использовании конкретных знаний о специфике организаций и их развитии. Это обстоятельство послужило толчком для возникновения ситуационной теории, или ситуационного подхода, к изучению организаций и процессов управления.

В 1940–1950-х гг. развивалась эмпирическая школа в теории управления. Представители этой школы П. Друкер, А. Чандлер, Р. Дэйвис особое значение придавали распространению конкретного опыта управления фирмами. При этом существующие организационные структуры корректировались на основании эмпирических исследований в зависимости от области деятельности, географического положения фирмы, состояния рынка и т.д.

Толчком к созданию ситуационной теории послужили исследования Т. Бернса и Г. Сталкера, проведенные ими в 1960–1961 гг. на 20 машиностроительных, электронных и текстильных фирмах Англии и Шотландии. Основным результатом их исследований стало предположение о том, что в зависимости от вида внешней среды (стабильной или изменчивой) наиболее эффективными организационными структурами могут быть «механистическая» или «органическая».

«Механистическая» структура наиболее эффективна в условиях относительно стабильного внешнего окружения, предсказуемой ситуации на рынке. Она представляет собой бюрократическую модель с высокой степенью централизации и формализации. Основной отличительной особенностью подобной структуры можно считать точную специализацию и жесткое соответствие каждого работника требованиям выполняемой им роли на основе неукоснительного следования организационным нормам. По конфигурации такая структура может быть многоуровневой, линейно-функциональной с неизменной системой целей и строгой иерархией.

В качестве примера такой организации Берне и Сталкер называют предприятия текстильной промышленности.

«Органическая» структура по своей природе ориентирована на постоянные изменения внешней среды в условиях неопределенности рынка. Для такой структуры характерны: нечеткая система полномочий, расширенные ролевые требования; отсутствие иерархической системы контроля, власти и коммуникаций; стремление к согласованию задач и целей организации на межличностном уровне; минимальная ориентация на жесткие правила руководства и инструкции; гибкость изменения организационных норм. Эти характеристики свидетельствуют о возможности постоянной адаптации организации к изменяющемуся внешнему окружению.

Подлинными основателями ситуационного подхода к изучению организаций стали американские исследователи П. Лоуренс и Дж. Лорш, развившие модель Бернса и Сталкера. Разработанная ими модель основана на конкретных характеристиках, детально описывающих ситуацию; при этом внешняя среда может рассматриваться как однородная или разнородная, агрессивная или нейтральная, сплоченная или разобщенная и т.д.

Основная идея управления организациями в рамках ситуационного подхода связана с выделением типичных ситуаций во внешней среде и объединением этих ситуаций в блоки на основе сходных стратегий и действий руководителей. При таком подходе главная задача состоит в распознавании ситуации, идентификации ее с типовым блоком и предвидении на этой основе последующего развития событий. Для обучения руководителей действиям в рамках данной модели использовался так называемый case-метод – метод отдельных ситуаций и их типизации (т.е. отнесения к конкретному блоку).

Важной вехой в развитии ситуационного подхода стало применение теории игр, особенно разработок Дж. фон Неймана и О. Моргенштерна, которые на основании изучения действий игроков на рынке смогли математически рассчитать возможные варианты оптимальных действий для конкретных ситуаций (корпоративные действия, действия субъектов рынка при неизменной сумме ресурсов, действия субъектов рынка в конфликте и т.д.).

Новым этапом разработки ситуационной теории стали научно-практические исследования П. Лоранжа и М. Мортонна, которые занимались преимущественно изучением внешней среды организаций. Они выделили четыре типа организации в зависимости от их отношений с внешней средой:

- 1) организации, функционирующие в условиях постоянной изменчивости внешней среды. Их характеризуют горизонтальная дифференциация управленческой структуры и слабая технологическая общность, поскольку каждое подразделение организации стремится максимально приспособ-

биться к изменяющимся условиям, в то же время имея собственные технологические особенности;

2) организации, производящие разнообразные товары по достаточно устойчивым технологиям и стандартам, что обуславливает высокую технологическую общность подразделений. Лозунг организации этого типа: «Устойчивость, надежность, неизменность, приверженность традициям». Основной задачей таких организаций можно считать согласование целей многочисленных подразделений для выпуска сложной продукции разного ассортимента. Необходимыми моментами функционирования такой сложной системы являются матричная структура (т.е. структура, построенная на разработке проектов) и четкая система информации и связей с внешней средой;

3) организации, выпускающие достаточно однородную продукцию, характеризующиеся стабильными технологиями и легкопредсказуемыми (хотя и изменяющимися) рыночными ситуациями, так как контролируют свою нишу на рынке и не опасаются экспансии со стороны конкурентов. Для организации подобного типа главными моментами выживания и успешной деятельности являются удержание престижа, четкость и бесперебойность поставок ресурсов из внешней среды, надежность в работе с клиентами и потребителями. Внутри организации наиболее целесообразны линейно-функциональные структуры, подробно разработанная система норм, налаженная система контроля, постоянное пополнение портфеля заказов. Главными функциями управления следует признать планирование и контроль;

4) организации, отличающиеся полностью стабильным рынком и продукцией, которая может выпускаться практически неизменной в течение многих лет. Влияние конкурентов на организацию весьма незначительно.

В настоящее время в теории организации сформировалось несколько основных теоретических направлений, каждое из которых имеет свою историю развития, теоретические положения, систему понятий и практические результаты.

### Контрольные вопросы

1. Назовите этапы развития теории организации производства.
2. Как одним словом можно охарактеризовать основу школы научного управления? Подробно объясните свой ответ.
3. Какие из положений теории Ф. Тейлора можно считать существенно новыми по сравнению с прежними взглядами на деятельность организаций?
4. Что явилось причиной возникновения школы человеческих отношений в теории организаций?
5. Какой из аспектов организации является самым важным при системном подходе? Каким образом можно охарактеризовать систему с точки зрения этого аспекта?

### 3. НАУЧНЫЕ ОСНОВЫ ОРГАНИЗАЦИИ ПРОИЗВОДСТВА

Научные основы организации производства заложены в самом начале производственной деятельности. Само понятие производства породило научные изыскания. Причем не только в экономике, а, например, в философии и социологии.

Отсюда философское определение производства как естественного условия человеческой жизни и материальной основы других видов деятельности. А где есть материальные основы, там вовсе не помешают и основы научные.

Примером может служить применение методологии. Методология – это учение о научном методе познания, а также принципы и способы организации теоретической и практической деятельности, в том числе производственной. Поэтому методология способна дать научные основы организации производства.

#### 3.1. Основы организации производства

Организация производства представляет собой научное направление, функцию менеджмента и учебную дисциплину, преподаваемую в высших учебных заведениях на экономических и инженерных специальностях.

Организацию производства как научное направление можно рассматривать в качестве формы научного знания, изучающего закономерности создания и развития производственных систем и формирующего методы организации производства, которые обеспечивают эффективное построение и взаимодействие элементов, частей и структуры систем в динамических условиях производства.

Организация производства включает в себя подготовку производства новых и модернизацию выпускаемых видов продукции, совершенствование технологии изготовления продукции, текущее регулирование и контроль работы всех производственных звеньев. Она охватывает все стадии изготовления продукции и носит системный характер, подчиняя все частные задачи главной – максимальному удовлетворению общественных потребностей путем выпуска конкурентоспособной продукции.

В системном плане организация производства представляет собой совокупность форм, методов и приемов научно обоснованного соединения рабочей силы со средствами производства. Такое соединение осуществляется

исходя из заданных целей системы и функций ее отдельных элементов.

В литературе различают три аспекта организации производства:

- функциональный (поэлементный);
- пространственный;
- временной.

Основным из вышеперечисленных аспектов, имеющим всеобщий характер, является функциональный аспект. Именно на его основе осуществляется формирование и дальнейшее развитие конкретной системы любого содержания и уровня. Пространственный и временной аспекты углубляют и развивают функциональный аспект. С позиции системного подхода организация есть совокупность структуры системы и способов функционирования ее элементов. Структура выражает и определяет взаимодействие элементов, обеспечивая функционирование и развитие системы. При этом организация непосредственно соотносится с категорией управления. Если к организации и управлению подходить с системных позиций, то их можно рассматривать как свойства системы:

- организация как состояние, мера упорядоченности системы;
- управление как изменение уровня организованности системы.

В основе научного подхода к организации производства лежит системный подход, который представляет собой направление методологии научного познания, основанное на рассмотрении исследуемых объектов как систем. Такой подход ориентирует исследование на раскрытие целостности объекта, а также на выявление многообразных типов связей в нем и сведение их в единую картину.

### 3.2. Сущность и задачи организации производства

В новых рыночных условиях хозяйствования предприятия несут полную ответственность за результаты своей работы.

Основная цель производства состоит в обеспечении потребителя необходимой ему продукцией (услугами) в заданные сроки, заданного качества и комплектации, с минимальными затратами для производства.

Обеспечение качества продукции и снижение затрат на ее производство является задачей руководящих работников и специалистов предприятия, определяющих стратегию и тактику организации производства.

Организация производства – комплекс мероприятий по эффективному сочетанию процессов живого труда с материальными элементами производства, осуществляемых в конкретных социально-экономических условиях в целях выполнения плановых заданий с установленными качественными показателями при рациональном использовании выделенных предприятию ресурсов.

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.

Основная задача организации производства – обеспечить рациональное соединение и использование во времени (производственный цикл) и в пространстве (производственная структура предприятия и его подразделе-

ления), с одной стороны, живого труда (рабочей силы), с другой – орудий и предметов труда.

Рациональное соединение и использование во времени живого труда (рабочей силы) и орудий и предметов труда означает организацию производственного цикла.

Рациональное соединение и использование в пространстве живого труда (рабочей силы) и орудий и предметов труда означает организацию производственной структуры предприятия и его подразделений.

На каждом предприятии, в зависимости от особенностей отрасли, имеются свои специфические задачи организации производства, в частности комплекс задач по обеспеченности сырьем, наилучшему использованию рабочей силы, сырья, оборудования, улучшения ассортимента и качества выпускаемой продукции, освоению новых видов продукции и т.д. Поскольку на практике многие задачи организации производства решают технологи, важно различать функции технологии и функции организации производства.

Технология производства – часть производственного процесса, содержащая целенаправленные действия по изменению и определению состояния предмета труда. Она характеризуется совокупностью приемов и способов получения, обработки или переработки сырья, материалов или полуфабрикатов, последовательностью и местом их выполнения, составом применяемых орудий труда. Технология определяет способы и варианты изготовления продукции.

Функцией технологии является определение возможных типов машин для производства каждого вида продукции, других параметров технологического процесса, т.е. технология определяет, что нужно сделать с предметом труда и с помощью каких средств производства, чтобы превратить его в продукт нужных свойств.

Функцией организации производства является определение конкретных значений параметров технологического процесса на основе анализа возможных вариантов и выбора наиболее эффективного в соответствии с целью и условиями производства. Иными словами, организация производства определяет, как лучше сочетать предмет и орудия труда, а также сам труд, чтобы превратить предмет труда в продукт с необходимыми свойствами при наименьших затратах рабочей силы и средств производства. В каждом конкретном случае организация производства экономически обосновывает эффективность осуществления мероприятия.

Эффективность производства определяется методами эффективности использования элементов производства в их совокупности.

Особенностями организации производства является рассмотрение во взаимосвязи элементов производства и выбор таких методов и условий их

использования, которые в наибольшей степени соответствуют цели производства.

Если задачами технологии является повышение потенциальных возможностей увеличения объема производства продукции, улучшения ее качества, снижение норм расхода ресурсов при ее изготовлении, то задачей организации производства – определение методов и условий для достижения этих возможностей с учетом внешних и внутренних условий работы предприятий. В этой связи многие вопросы организации производства рассматривают совместно с технологией.

Организация производства как самостоятельная научная дисциплина обладает собственным понятийным аппаратом, включающим присущие ей категории и понятия.

Наука «организации производства» имеет определенный круг объектов изучения.

В схематической форме круг теоретических проблем, изучаемых наукой, включает:

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

### Контрольные вопросы

1. Назовите три аспекта организации производства. Что характерно для каждого из них?
2. Какой подход лежит в основе научного подхода к организации производства? Охарактеризуйте данный подход.
3. В чем состоит основная цель производства?
4. Что понимается под организацией производства?
5. Назовите особенности организации производства.

## 4. СИСТЕМА КАТЕГОРИЙ, ОСНОВНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ И ПРИНЦИПЫ ЭФФЕКТИВНОЙ ОРГАНИЗАЦИИ ПРОИЗВОДСТВА

### 4.1. Показатели эффективности организации производства

Эффективность организации производства определяется по ряду показателей. Оценить эффективность работы фирмы только по ее экономическим достижениям – например по прибыли, полученной в результате деятельности, – недостаточно. Огромную прибыль можно получить и на основе жесточайшей эксплуатации работников, и на основе современных методов организации производства с использованием социально-психологических факторов. Для нас важно изучение второго, гуманного пути достижения эффективности. Эффективность организации оценивается комплексно, по показателям двух блоков.

Первый блок включает в себя объективные (экономические) показатели:

- результативность. По этому показателю оценивается, достигнуты ли организацией поставленные цели;

- производительность. Этот показатель выявляет, достигнута ли цель посредством минимальных трудовых затрат;

- продуктивность. По этому показателю оценивается количество и качество продукции;

- рентабельность. Это показатель прибыльности в процессе всего товарооборота от приобретения сырья и оборудования до продажи произведенного товара;

- экологичность. К современному производству предъявляется требование применения экологически чистых технологий. Загрязнение окружающей среды является одним из важных показателей неэффективности строительного предприятия;

- энергоемкость. Любое производство приближается к идеальному, если потребляется минимум энергии. Поэтому показатель энергозатрат, израсходованных в технологическом процессе, говорит об эффективности всего производства в целом.

Второй блок включает в себя субъективные (психологические, физиологические, социально-психологические) показатели:

1. Трудовая, духовная и общественная активность сотрудников. Активность – это деятельностный компонент психологии людей. Трудовая активность отражается на таких показателях, как производительность труда, качество выпускаемой продукции и т.д. Активность людей в духовной сфере определяется не только уровнем их профессионального мастерства, но и прежде всего творческим отношением к делу, участием в рационализаторской деятельности. Общественная активность проявляется

в участии в общественно-политической жизни страны, социальных движениях, освоении новых экономических условий. Показатель активности свидетельствует об уровнях психофизической и социально-психологической жизнедеятельности сотрудников. Уровень психофизической активности оценивается в основном по величине энергозатрат работника, а социально-психологический уровень по таким параметрам, как факт трудовой, духовной или общественной активности; время, затраченное на эту деятельность; проявление инициативы в труде, познании или общественном поведении.

2. Удовлетворенность трудовой деятельностью. Это показатель личного отношения человека к своему труду и членам группы.

3. Относительная стабильность организации. В каждой группе образуется ядро кадровых работников, вокруг которого концентрируется остальной кадровый состав. Показатель стабильности связан с показателем текучести кадров. Определенный уровень текучести кадров – это нормальное явление для каждой организации. Если группа на протяжении долгого времени абсолютно стабильна, законсервирована, то это негативно сказывается на ее развитии, на взаимоотношениях людей, выработке новых идей и пр. Поэтому мы и говорим об относительной стабильности организации, имея в виду важность и необходимость определенной текучести кадров.

4. Сработанность организации. Этот показатель характеризует устойчивость и прочность межличностных взаимодействий. С его помощью оценивается психологическое состояние системы функционального взаимодействия сотрудников. Сработанность людей в группе говорит об отлаженных организационных и психологических механизмах их деятельности и является предпосылкой сплоченности и совместимости членов организации.

Социальными психологами установлено взаимовлияние объективных и субъективных факторов. В результате серии исследований, проведенных на ряде предприятий нашей страны сотрудниками кафедры социальной психологии СПбГУ, выявлены взаимосвязи объективных и субъективных показателей эффективности организаций. Так, трудовая, духовная и общественная активность работников зависит от:

- сбалансированности материального и морального стимулирования труда (оказалось, что ориентация исключительно на материальное стимулирование труда не приводит к значительному увеличению трудовой активности работников);

- наличия в организации инициативной группы людей, выдвигающей цели, отражающей интересы и потребности сотрудников, умеющей убедительно доказывать необходимость предлагаемых ими инноваций;

- возраста работников (молодые сотрудники проявляют большую общественную активность, а работники среднего возраста отличаются высокой трудовой активностью).

В свою очередь, трудовая активность сотрудников благоприятно отражается на:

- результативности и продуктивности труда;
- производительности труда;
- социально-психологическом климате;
- степени сработанности членов трудового коллектива.

На удовлетворенность трудом влияют следующие факторы:

- результативность труда;
- санитарно-гигиенические условия труда;
- система организации труда;
- система стимулирования труда;
- способы выбора человеком профессии и места работы;
- престиж профессии;
- способы принятия решений, сложившиеся в организации.

Сплоченность организации, характеризующаяся прочностью, единством, устойчивостью межличностных взаимоотношений, влияет на:

- производительность труда;
- продуктивность;
- уровень трудовой и общественной активности;
- текучесть кадров.

В целом исследования социальных психологов на промышленных предприятиях показывают, что комплексная оценка эффективности организаций может быть произведена лишь в том случае, если учтены и объективные, и субъективные факторы. Ю.П. Платонов на основе анализа специальной научной литературы и результатов собственных многолетних исследований в качестве социально-психологических факторов эффективности организации определяет следующие:

1. Целенаправленность. Характеризует готовность организации к достижению целей совместного взаимодействия. Цель совместной деятельности выражает потребности, интересы, ценностные ориентации членов трудового коллектива, их идеальное представление будущего результата, что, в свою очередь, определяет средства и способы взаимодействия.

2. Мотивированность. Раскрывает причины трудовой, познавательной, коммуникативной и прочей активности членов группы. В конкретной ситуации социального взаимодействия мотивация выполняет три психологические функции: побуждающую, направляющую и регулирующую. Побуждающая функция состоит в осознании человеком потребности в совместном с другими людьми достижении целей группы и является «пусковой кнопкой» деятельности. Направляющая функция определяет цели и способы совместной деятельности, согласованные между всеми членами группы. Регулирующая функция способствует выбору оптимальных и законных средств достижения групповых целей и удовлетворения потребностей.

Индивидуальные мотивы совместной деятельности интегрируются и представляют собой достаточно широкий спектр мотивов, среди которых мы выделяем:

- меркантильные – мотивы заработка средств существования;
- коммуникативные – мотивы общения с другими людьми;
- мериториальные – мотивы заслужить положительную оценку, похвалу, награду со стороны других людей;
- коллективистские – мотивы трудиться совместно с другими людьми;
- мотивы полезности – желание трудиться на благо других, приносить пользу, быть необходимым и незаменимым в процессе совместной деятельности;
- мотивы достижения – желание достигнуть цели, получить результат совместного труда, стремление к успеху, самоактуализации.

3. Эмоциональность. Проявляется в эмоциональном отношении людей к взаимодействию, прежде всего в специфике эмоциональных, неформальных отношений в организации. Возникает при переживании людьми близких по направленности и интенсивности эмоциональных состояний. Групповые эмоции выражаются в сходных способах переживания членами организации одних и тех же событий, подобии настроений, особенностях эмоциональных взаимоотношений (симпатия, антипатия, дружба и пр.). Интенсивность и направленность эмоциональности группы может оказывать стимулирующее или подавляющее влияние на его эффективность.

#### 4.2. Основные элементы организации производства

Основными понятиями и категориями организации производства являются предмет, метод, законы, закономерности и принципы организации производства, производственная система, ее структура, субъект и объекты ее управления, производственный процесс, производственный цикл, тип и форма организации производства.

Предметом организации производства как науки является изучение отношений организации производства в сфере производства материальных благ.

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

Закономерностью называют устойчивую причинно-следственную повторяемость и последовательность в явлениях. Закономерности должны отвечать и соответствовать законам.

Тип производства определяется комплексной характеристикой технических, организационных и экономических особенностей производства, обусловленных широтой номенклатуры, регулярностью, стабильностью и объемом выпуска продукции.

Форма организации производства представляет собой определенное сочетание во времени и в пространстве элементов производственного процесса при соответствующем уровне его интеграции, выраженное системой устойчивых связей.

Методы организации производства представляют собой совокупность способов, приемов и правил рационального сочетания основных элементов производственного процесса в пространстве и во времени на стадиях функционирования, проектирования и совершенствования организации производства.

Производственная система (англ. production system) – это система, использующая операционные ресурсы предприятия для преобразования вводимого фактора производства («вход») в избранную предприятием продукцию или услуг («выход»). «Вход» может быть представлен сырьем, заказчиком либо готовой продукцией, полученной из другой производственной системы.

Совокупность всех действий людей и орудий труда, осуществляемых на предприятии для изготовления конкретных видов продукции, называется производственным процессом. Производственная система состоит из элементов производственного процесса (средств труда, предметов труда, труда) и элементов технической и организационной упорядоченности. Сочетание частей производственного процесса в пространстве обеспечивается производственной структурой предприятия. Под производственной структурой понимаются совокупность производственных единиц предприятия, входящих в его состав, а также формы взаимосвязей между ними.

Производственным циклом называется комплекс определенным образом организованных во времени основных, вспомогательных и обслуживающих процессов, необходимых для изготовления определенного вида продукции. Важнейшей характеристикой производственного цикла является его длительность.

### 4.3. Принципы эффективной организации производства

В основе эффективной организации лежат следующие принципы:

1) устойчивость предприятия (как форма проявления закона самосохранения системы), которая может быть нарушена при необоснованном усложнении или упрощении организационной структуры предприятия; при этом в менеджменте существует правило, что любая система склонна к самоусложнению; поэтому для повышения устойчивости организации производства чаще приходится устранять излишние звенья и значительно реже – добавлять новые;

2) адаптивность системы (как приспособляемость к новым внешним условиям, а также способность к саморегуляции и восстановлению устойчивости) достигается за счет того, что расширяются возможности взаимо-

действия элементов организации, то есть путем отхода от механистичности; на первый план здесь выходят квалификация персонала и его способность самостоятельно решать сложные задачи;

3) централизация системы (как соответствие требованию руководства из единого центра) означает, что все части организации должны руководствоваться командами из центра и пользоваться заранее определенными правами;

4) обособленность подсистем (как стремление к автономности при решении вопросов распределения ресурсов и властных полномочий) в большой организации;

5) совместимость подсистем (как способность частей системы к взаимной адаптации);

6) обеспечение обратных связей (как возможность принимать управленческие решения и корректировать поведение системы) и др.

Организация производства будет эффективной только в том случае, если обеспечивается действие всех принципов в совокупности.

### Контрольные вопросы

1. Назовите социально-психологические факторы эффективности организации.
2. Что является предметом организации производства?
3. Перечислите принципы эффективной организации производства.
4. За счет чего достигается адаптивность системы?
5. Какие показатели характеризуют эффективность организации производства?

## 5. ПРОИЗВОДСТВЕННЫЕ СИСТЕМЫ И ИХ ВИДЫ

Организация производства как наука изучает в основном производственные системы, представляющие собой особый класс искусственных материальных систем – социальные системы.

Производственная система – это большая, сложная, кибернетическая система взаимосвязанных и взаимообусловленных элементов производственного процесса, технической и организационной упорядоченности производства, образующих единое целое и функционирующих в целях производства промышленной продукции или оказания услуг.

Виды производственных систем представлены в табл. 1.

Т а б л и ц а 1

Виды производственных систем

Классификационный признак	Виды систем
По целевому назначению	– производство продукции – оказание услуг – выполнение работ
По стабильности поведения	– статическая – динамическая – гомеостатическая
По сложности структуры	– простая – сложная – очень сложная
По характеру внутренних связей	– с непосредственными связями – с опосредованными связями – со смешанными связями
По стабильности структуры	– с постоянной структурой – с переменной структурой
По форме представления сущности	– формализованные – материально-вещественные
По иерархическому уровню	– производственная организация (фирма) – предприятие – производство – цех – участок – рабочее место

Системное рассмотрение организации производственных систем позволяет установить, что они изоморфны, то есть имеет место формальное соответствие общих принципов их создания и специальных законов. Это дает возможность излагать законы организации производственных

систем преимущественно на примере одной системы. Закон выражает существенные, устойчивые, повторяющиеся и необходимые связи между явлениями. Организация производственных систем подчинена действию законов соответствующих наук и организации производства. Исходными, независимыми друг от друга и невыводимыми из других законов организации производственных систем являются два основных закона – соответствия и развития.

Закон соответствия означает необходимость соответствия организации производственной системы целям, для достижения которых создана система, внешней среде, а элементов системы – друг другу. Истинность закона доказывается от обратного: нельзя представить жизнеспособную производственную систему, не соответствующую хотя бы одному из требований этого закона.

Закон развития означает необходимость создания эластичной организации производственной системы, которая позволяет производственной системе изменяться с течением времени. Применительно к организации производственных систем закон развития определяет необходимость изменения их организации под влиянием износа основных фондов, повышения общеобразовательного и культурного уровня работников, научно-технического прогресса, изменения технологии производства, а также производственной программы.

Из законов соответствия и развития вытекает множество следствий, которые можно назвать законами второго порядка, а из них, в свою очередь, вытекают следствия, называемые законами третьего порядка. Такая тенденция сохраняется до следствий, характеризующих конкретные явления.

Систематизация законов (и следствий) организации производственных систем способствует более успешному решению сложных задач, например таких, как экономическая оценка деятельности предприятий (и производственных систем вообще), создание атмосферы заинтересованности коллективов предприятий в принятии «напряженных» планов, оценка предпочтительности стратегий оперативных управляющих воздействий, а также создание предпочтительной организации производственной системы. Системное рассмотрение законов организации производства позволяет более четко разграничить области организации производственных систем от области управления этими системами.

### 5.1. Предприятие как производственная система

Одним из действенных подходов к исследованию проблем организации производства является системная концепция организации. Концепция представляет собой систему взглядов на какое-либо явление природы и общества. Основным положением системной концепции является призна-

ние категории системы при исследовании и организации деятельности предприятия.

Системой называется организованное, сложное целое; совокупность предметов или частей, находящихся во взаимосвязи между собой. В теории организации производства в качестве объекта изучения принята производственная система.

Люди, объединяющиеся для совместной производственной, общественной, политической и других видов деятельности, образуют социальные системы. В этом случае поведение системы направляется и регулируется людьми. Важнейшая сфера человеческой деятельности – производство представляет собой своеобразную сложную систему. Системами являются отрасль строительства, территориальные промышленные комплексы, различные объединения предприятий, предприятия, цехи, участки, бригады.

Предприятие является особым видом социальной системы. В этой системе протекают производственные процессы, при осуществлении которых рабочий с помощью орудий труда воздействует на предметы труда и превращает их в готовый продукт.

Итак, производственная система – это особая совокупность множества элементов и подсистем, спроектированная и построенная для реализации целей изготовления и выпуска строительной продукции или других видов материальных благ. Ее элемент, в свою очередь, можно рассматривать как простую систему, не подлежащую расчленению. Существуют различные классификации элементов производственной системы. Так, при классификации элементов по содержанию выделяются элементы: коллективы людей, оборудование, материалы, энергия, информация. Имеется классификация элементов с учетом процессов и структуры. В этом случае могут быть выделены службы, цехи, участки.

Элементы объединяются в комплексы, которые являются частями системы и подчиняются этой системе. Такие комплексы называются подсистемами. В производственной системе выделяются подсистемы социальная, производственно-техническая, информационная.

Во всех производственных системах имеются управляющая и управляемая подсистемы.

Производственная система обладает рядом свойств, в частности:

➤ производственная система является открытой системой, т.к. она связана и обменивается с внешней средой ресурсами, энергией, информацией. Система имеет внешние и внутренние входы и выходы;

➤ производственная система является сложной системой, т.к. включает в себя множество элементов и их связей, обладает внутренней самостоятельностью. Связи производственной системы носят недостаточно определенный, вероятностный характер;

➤ производственная система обладает свойством целенаправленности. Ориентация на цели обеспечивает единство действий всех ее элементов и подсистем. Цели производственной системы многообразны, а предприятие – многоцелевая система;

➤ производственные системы обладают свойством адаптивности, т.к. способны реагировать на изменения внешней среды, приспособливаясь к новым условиям и требованиям на основе изменения структуры системы;

➤ производственные системы являются долговременными системами, которые могут функционировать продолжительное время, сохраняя при этом свои свойства и результативность;

➤ в производственной системе проявляется свойство эмерджентности или целостности, которое состоит в том, что система способна на большее, чем каждая из ее действующих частей;

➤ производственные системы являются управляемыми системами и допускают временное изменение процесса функционирования под влиянием управляющих воздействий

### Контрольные вопросы

1. Что такое производственная система? Какие ее виды вам известны?
2. Назовите подсистемы производственной системы.
3. Какими свойствами характеризуется предприятие как производственная система?
4. В чем состоит свойство эмерджентности?
5. Назовите виды производственных систем по целевому назначению.

## 6. ОСОБЕННОСТИ ОТРАСЛЕВОГО ПРОИЗВОДСТВА КАК ОБЪЕКТА ОРГАНИЗАЦИИ

Термин «экономика» появился еще в Древней Греции. Это сочетание слов «ойкос» (дом, хозяйство) и «номос» (закон), т.е. буквально этот термин можно перевести как домоводство. В современном понимании экономика:

- 1) совокупность производственных отношений общества;
- 2) народное хозяйство страны;
- 3) научная дисциплина, экономическая теория.

Таким образом, экономика – наука о том, как общество использует ограниченные ресурсы для производства полезных продуктов и распределяет их среди различных групп людей. Система экономических наук изучает теоретические основы и практические формы функционирования рыночных структур и механизмы взаимодействия субъектов экономической деятельности общества как в целом, так и по отраслям, а также по отдельным видам экономической деятельности. Объектом изучения экономики организации выбрано производство, как первопричина возникновения экономики. Развитие производства привело к формированию и развитию производственно-хозяйственных единиц – от ремесленничества до фабрик и заводов.

В хозяйственной практике широко используются два схожих понятия – предприятие и фирма. Нередко они рассматриваются как синонимы. Тем не менее понятием «фирма» как правило, обозначается самое общее название хозяйствующего учреждения производственного и непроизводственного профиля. Чаще всего имеется в виду крупная многопрофильная организация со многими, входящими в нее обособленными предприятиями, филиалами, учреждениями типа концернов, холдингов и т.д. Наряду с этим в соответствии с Гражданским кодексом Российской Федерации, каждая организация, признанная юридическим лицом, при регистрации получает фирменное наименование учреждения, в таком случае фирма – всего лишь общее наименование учреждения. К предприятиям относят коммерческие организации, чаще всего производственно-торгово-посреднического профиля, которые в качестве основной задачи деятельности преследуют цель получения дохода. Они имеют самостоятельный расчетный счет в банке. В их собственности, в хозяйственном ведении или оперативном управлении находится обособленное имущество. Предприятие, будучи юридическим лицом, отвечает этим имуществом по всем своим обязательствам. Оно может от своего имени приобретать дополнительное имущество и осуществлять связанные с деятельностью предприятия имущественные и неимущественные сделки, быть истцом и ответчиком в суде.

Производственное предприятие – обособленная единица, основанием которой является профессионально-организованный трудовой коллектив, способный с помощью имеющихся в его распоряжении средств производства изготовить нужную потребителю продукцию (выполнить работу, оказывать услуги) соответствующего назначения, профиля и ассортимента. К производственным предприятиям относятся заводы, фабрики, комбинаты, шахты, порты, дороги, базы и другие хозяйствующие организации производственного назначения. Предприятия играют важную роль в экономике государства. С макроэкономической точки зрения предприятия являются основой увеличения национального дохода, ВВП, возможности осуществления государством своих функций, повышения материального благосостояния всех слоев населения, решения проблем.

Отрасль – совокупность производственных объединений и предприятий, для которых характерно единство экономического назначения, изготавливаемой продукции, однородность производственно-технической базы, специфичность состава кадров и условий труда. Отрасли, в состав которых входит несколько однородных специализированных отраслей, называют комплексными отраслями. В состав специализированных отраслей включаются различные подотрасли и производства, которые характеризуются теми же признаками, что и отрасль, но являются более узкоспециализированными, выпускают более однородную продукцию по сравнению с отраслью и располагают количеством предприятий. Предприятия различаются между собой по многим характеристикам, по которым ведется их классификация.

Основными признаками классификации предприятий по группам являются:

- отраслевые различия;
- мощность производственного потенциала (размер предприятия).

Одним из главных до сих пор считались отраслевые различия выпускаемой продукции, в том числе ее назначение, способы производства и потребления. В зависимости от этого предприятия делятся на:

- промышленные предприятия по выпуску продуктов питания, одежды и обуви, по изготовлению машин, оборудования, инструментов, добычи сырья, производства материалов, выработки электроэнергии и т.д.;
- сельскохозяйственные предприятия по выращиванию зерна, овощей, скота, технических культур;
- предприятия строительной индустрии, транспорта.

Крупные отрасли народного хозяйства делятся на более мелкие, специализированные. Промышленность: добывающая и перерабатывающая. Перерабатывающая промышленность: легкая, пищевая, тяжелая.

Предприятия по мощности производственного потенциала делятся на три группы: малые, средние, крупные. Хотя единого международного стан-

дарта не существует, при отнесении предприятия к одной из указанных групп используются следующие показатели:

- численность работающих;
- стоимость объема выпускаемой продукции;
- стоимость основных производственных фондов.

Крупные предприятия имеют ряд преимуществ при внедрении новых технологий и техники, повышении качества продукции, снижении ее себестоимости, так как располагают большими материальными и денежными ресурсами для изготовления продукции в больших объемах, при этом применяются оборудование и технологии, обладающие, как правило, значительно более высокими экономическими показателями, чем при производстве небольших партий. С 1996 года к малым предприятиям в промышленности, строительстве и на транспорте стали относить предприятия с численностью работников до 100 человек; в сельском хозяйстве – до 60 человек; в розничной торговле и бытовом обслуживании – до 30 человек; в прочих отраслях – до 50 человек.

*Отрасль капитального строительства.* Для строительного производства характерен более продолжительный производственный цикл, что влияет на объем промышленного производства, а значит, и на величину оборотного капитала. Строительство объектов осуществляется в различных климатических и территориальных зонах, что отражается на их индивидуальной стоимости и приводит к неравномерному поступлению средств от сдачи выполненных работ заказчику. Характер строительно-монтажных работ обуславливает различную степень материалоемкости выполняемых работ в отдельные периоды строительства.

*Сельскохозяйственное производство* отличается от других отраслей экономики тем, что производит продукцию животного и растительного происхождения и использует в процессе труда землю в качестве главного, ничем другим не заменимого средства производства.

*Сфера товарного обращения* – предприятия и организации торговли, являющиеся связующим звеном между производством продукции и ее потреблением. Особенность функционирования торговых организаций заключается в том, что их деятельность сочетает операции производственного характера (закупка, хранение, фасовка, упаковка и т.д.) с операциями непроизводственного характера (реализация продукции). При этом торговые операции в зависимости от их характера и назначения подразделяются на два крупных вида: предприятия оптовой и розничной торговли.

## 6.1. Понятие производственной мощности.

### Факторы, определяющие производственную мощность

Под **производственной мощностью** понимается способность закрепленных за предприятием средств труда (машины, оборудование, агрегаты) к максимальному выпуску продукции, добыче или переработке сырья за год (сутки, смену) в соответствии с установленной специализацией, режимом работы и кооперацией производства.

Измеряется производственная мощность в тех же единицах, что и производственная программа. На тех предприятиях, где качество сырья влияет на объем готовой продукции, мощность измеряется в единицах измерения перерабатываемого сырья. Мощность можно определить как в натуральных показателях, так и в стоимостном выражении по видам продукции или по товарной (валовой) продукции.

К основным факторам, определяющим производственную мощность, можно отнести:

1) технологию производства. Совершенствование технологии ведет к росту производительности оборудования;

2) состав оборудования (количественный и качественный);

3) размеры производственной площади. Определяют количество и типы оборудования, которое может быть установлено для выполнения операций и устранения диспропорций производственного потока;

4) качество сырья. Оно непосредственно влияет на производительность оборудования всех производственных участков. Чем лучше качество исходного сырья, тем выше, как правило, выработка оборудования, и наоборот. Соответственно с этим меняются величина производственной мощности и уровень ее использования;

5) ассортимент продукции. Производство различной продукции осуществляется по различным технологиям, значит, величина производственной мощности будет не одинакова при производстве разной продукции; уровень ее использования по технологическому цеху или поточной линии будет определяться отношением отдельных видов продукции к общему выпуску продукции;

6) уровень организации производства и труда. Влияние фактора отражается частично на производительности оборудования, но главным образом – на величине фонда рабочего времени. Лучшая организация труда и производства сокращает внеплановые простои оборудования и продолжительность его ремонта;

7) режим работы предприятия во времени. Определяет фонд рабочего времени, который учитывается в расчетах производственной мощности и уровня ее использования.

Выделяют следующие разновидности производственной мощности:

1) проектная мощность – определяется в процессе проектирования производства и отражает его возможности для принятых в проекте условий функционирования предприятия;

2) освоенная мощность – это фактически достигнутая мощность в результате устойчивой работы на предприятии;

3) пусковая мощность – мощность, сложившаяся в период пуска производства;

4) фактическая мощность – сложившаяся при текущих колебаниях спроса на продукцию предприятия;

5) плановая мощность – применяемая в расчетах производства объемов продукции;

6) входная и выходная мощность по периоду – мощность на начало или конец какого-то временного периода;

7) вводимая и выводимая мощность – мощность, введенная или, соответственно, выведенная из эксплуатации с начала определенного периода времени;

8) среднегодовая мощность – мощность, рассчитываемая в случае изменения ее значения в течение года как среднеарифметическое значение производственной мощности на протяжении года;

9) балансовая мощность – мощность, соответствующая по своей количественной мере условиям сопряжения разных по мощности единиц оборудования, задействованных в едином технологическом процессе. Надо, однако, отметить, что балансовая мощность не всегда соответствует оптимальным значениям оборудования;

10) резервная мощность – мощность, учитывающая необходимость остановки оборудования для профилактических и ремонтных работ на предприятии.

### Контрольные вопросы

1. Что такое отрасль?
2. Что такое производственная мощность?
3. Назовите основные факторы, определяющие производственную мощность.
4. Назовите разновидности производственной мощности.
5. Что такое среднегодовая мощность и как она определяется?

## 7. РАЗВИТИЕ ОРГАНИЗАЦИИ ПРОИЗВОДСТВА НА ПРЕДПРИЯТИЯХ ОТРАСЛИ

Социально-экономическое развитие страны предполагает подъем народного хозяйства на принципиально новый научно-технический и организационно-экономический уровень, перевод его на рельсы интенсивного развития. Основой интенсификации производства, наряду с научно-техническим прогрессом (НТП), коренной структурной перестройкой экономики, активным внедрением наиболее эффективных форм управления и новых методов хозяйствования, является развитие организации производства. Это позволит интенсивнее использовать созданный производственный потенциал, а также в значительной мере будет способствовать ускорению НТП.

Организация производства – определенным образом упорядоченная и скоординированная во времени и пространстве система взаимодействия основных элементов производственного процесса, т.е. людей (работников), орудий и предметов труда; она охватывает все звенья производства (от рабочего места на отдельном предприятии до группы предприятий одной или различных отраслей производственной сферы).

### 7.1. Тенденции развития организации производства

Под воздействием НТП, в условиях осознанной необходимости решения крупномасштабных задач перевода экономики на рыночные отношения и интенсивный путь развития, происходят существенные (нередко радикальные) организационные преобразования не только непосредственно в сфере производства, но и во всей системе его обслуживания и управления. Для обеспечения эффективного управления организационным процессом важно своевременно выявлять и правильно оценивать его тенденции, прогрессивные и нежелательные изменения в формах организации производства и труда, функционировании отдельных элементов хозяйственного механизма или всей их совокупности.

Современные тенденции организационного прогресса:

1. Ускорение темпов развития и усиление взаимосвязей всех общественных форм организации производства, обеспечивающих конкуренцию на рынке и эффективность деятельности.

2. Усиление непрерывности и гибкости производства путем широкого применения автоматических роторных линий робототехнических комплексов и гибких производственных систем.

3. Рационализация организации потока и использование средств производства и конечной продукции на всех стадиях воспроизводственного процесса, перемещение части операций по подготовке производства в сферу его материального обеспечения.

4. Совершенствование организации хозяйственного функционирования предприятий, их переход на рыночные отношения с государством и с другими контрагентами.

5. Развитие коллективной (бригадной) формы организации и оплаты труда, что в условиях ускорения НТП, усложнения технической базы производства является объективно необходимым.

6. Формирование новых видов (типов) общественной комбинации элементов сферы «наука – производство – потребление» в виде совместных предприятий, научно-технических комплексов, инженерных и сервисных центров.

7. Активизация человеческого фактора путем осуществления правильной кадровой политики, подбора руководящих кадров, повсеместного обеспечения организованности и дисциплины.

Развитие и углубление прогрессивных тенденций в организации производственно-трудовых процессов и функционировании хозяйственного механизма необходимо считать современными задачами ускорения организационного прогресса. При этом приоритетными должны стать меры по реализации организационно-хозяйственного управления и дальнейшего взаимосогласованного развития общественных форм организации производства. Только комплекс мероприятий такой направленности может обеспечить реализацию возможных резервов ускорения и повышения эффективности организационного прогресса.

## 7.2. Законы и закономерности развития организации производства

Большим достижением в современной организации производства можно считать выявление и описание того, как проявляются законы и закономерности организации высокоэффективных, ритмичных производственных процессов. Организация производства подчиняется следующим законам и закономерностям:

- закону упорядоченности движения предметов труда в производстве;
- закону календарной синхронизации продолжительности технологических операций;
- закону эмерджентности (эмерджентность – несовпадение цели организации с целями входящих в нее частей. Это явление согласуется с диалектическим законом перехода количества в качество), основных и вспомогательных производственных процессов;
- закону резервирования ресурсов в производстве;
- закону ритма производственного цикла выполнения заказа.

Закономерности организации производства:

1. Соответствие организации производства ее целям. Эта закономерность предопределяет методические подходы к формированию организации производства с учетом требований наиболее полного использования

ресурсов, усиления творческого характера труда, создания организационных условий для реализации материальной заинтересованности людей в результатах производства, которые отражают основные цели организации. Достижение намеченных целей обеспечивается решением соответствующих этим целям организационных задач. Характер таких задач разнообразен и определяется особенностями объекта организации.

2. Соответствие форм и методов организации производства характеристикам его материально-технического базиса. Согласно этой закономерности, содержание организации производства определяется особенностями и уровнем развития техники и технологии. Ручной труд, механизированное производство и комплексно-автоматизированный производительный процесс требуют разной организации. Изменения, происходящие в технических средах и технологии производства, ведут к переменам в содержании труда и в квалификации работающих и, как следствие, к изменениям в характере организации производства. Эта закономерность предполагает необходимость обеспечения адекватности состояния и условий организации материальному базису производства, постоянно изменяющемуся под влиянием научно-технического прогресса.

3. Соответствие организации производства конкретным производственно-техническим условиям и экономическим требованиям производства является одной из существенных закономерностей. Характер форм и методов организации производства определяется видом выпускаемой продукции, типом производства, его масштабами и т.п. В зависимости от условий, в процессе организации производства применяются соответствующие организационные решения: выбираются вид специализации цехов и участков, способ размещения оборудования, форма организации производственных процессов, определяется тип планово-учетной единицы в системе оперативного планирования. Организация производства должна также адаптироваться к меняющимся экономическим условиям. Передача предприятий в собственность коллективов, внедрение арендных отношений, углубление хозрасчета в объединениях и на предприятиях определяют необходимость использования таких организационных форм, которые создавали бы предпосылки для реализации экономических методов ведения производства.

Переход к работе в условиях рыночной экономики также предъявляет ряд новых требований к организации производства.

Организация производства должна стать более гибкой, эластичной, способной быстро и с минимальными затратами перестраиваться на выпуск продукции, необходимой потребителю; она в большей степени должна быть сориентирована на повышение качества. Для оценки эффективности организации производства следует применять показатели, характеризующие использование всех видов ресурсов с учетом их взаимозаме-

няемости, показатели досрочной прибыльности, измерение стоимости качества продукции и т.д.

4. Комплексность организации производства как общая закономерность предполагает необходимость рассмотрения всех производственных процессов, протекающих на предприятии, во взаимосвязи, как единое интегрированное целое. Таким образом, условие комплексности организации производства распространяется не только на отдельные производственные процессы, но и на производственную систему в целом.

На современном предприятии в условиях комплексной механизации и автоматизации технические средства производства и производственные процессы все больше интегрируются. Создаются системы машин, автоматически выполняющие не только основные технологические, но и транспортные, складские, контрольные операции. На основе внедрения систем автоматизированного проектирования и автоматизации управления появляются единые системы подготовки производства и изготовления продукции. Интегрируются основные производственные процессы, процессы технического обслуживания и материального обеспечения. Все эти изменения обуславливают комплексный характер проблем организации производства. Основу автоматизации производства и управления составляет их информационное обеспечение, которое также должно удовлетворять условиям комплексной организации и использования информации о производственных процессах.

5. Непрерывное улучшение организации производства. Эта закономерность предъявляет требования перехода от поэтапного совершенствования организации производства к постоянному. Изменения в существующую организацию производства должны вноситься непрерывно по мере обновления технического базиса, характера выпускаемой продукции, состава и квалификации кадров, а также как результат поисков новых, прогрессивных форм и методов организации и управления производством.

6. Соответствие форм и методов организации производства требованиям повышения содержательности труда рабочих, расширения трудовых функций, обеспечения привлекательности труда. При выборе форм организации труда необходимо учитывать квалификационный и культурный уровень работающих, заботиться о том, чтобы труд удовлетворял рабочего, стимулировать творческую активность и рационализаторскую деятельность участников производства. При организации производства следует учитывать особенности деятельности предприятия в условиях рынка и ориентироваться на стабилизацию положения работников предприятия.

7. Важной закономерностью организации производства следует считать участие трудящихся в работе по организации производства на предприятиях и в объединениях. Практические шаги в этом направлении предпринимаются на основе введения новых отношений собственности,

углубления внутрипроизводственного хозяйственного расчета, перехода к самоуправлению трудовых коллективов.

Использование вышеназванных законов организации производственных процессов позволяет спланировать и поддерживать ритмичную работу производственных подразделений предприятия, т.е. работу в форме рациональной организации производственных процессов, при которой процессы изготовления отдельных деталей, комплектов деталей и выполнения отдельных заказов программы сочетаются по заранее определенному плану. Это сочетание и обеспечивает ритмичную работу как непрерывное возобновление всего производственного процесса одновременно (параллельно) во всех производственных подразделениях и на каждом рабочем месте в строгом соответствии с плановой пропорциональностью, технологической прямоточностью и экономически обоснованной надежностью выпуска изделий в установленные сроки и надлежащего качества.

Организация и поддержание ритмичной работы каждого предприятия и его производственных подразделений позволяет устранить традиционные потери ресурсов рабочего времени рабочих и оборудования (а они составляют не менее 40 % первоначальной величины ресурсов) по организационно-техническим причинам. Организация и поддержание ритмичной работы каждого предприятия предполагает целенаправленное резервирование ресурсов в плане до 5–8 % их первоначальной величины. И наконец, организация и поддержание ритмичной работы каждого предприятия обеспечивает ему конкурентные преимущества: лидерство по минимуму затрат, гарантированное время доставки заказов, индивидуализацию изделий по требованиям заказчиков, гибкое регулирование объема производства, расширение сервисных услуг и ряд других преимуществ.

### 7.3. Совершенствование организации строительного производства

Важным резервом интенсивного развития экономики и роста производительности труда является совершенствование организации и управления в строительстве.

Главная задача организации строительного производства – обеспечение строительства объектов в оптимальные сроки, при высоком качестве работ и минимальных затратах труда, материальных ресурсов и денежных средств.

Научная организация производства базируется на системе действующих СНиП, в составе которых важную роль играют производственные нормы, сметные нормы, нормы заделов и продолжительности строительства, позволяющие обоснованно концентрировать ресурсы, правильно планировать объемы работ, производительность труда, обеспечивать ускорение ввода в действие объектов.

В области организации строительного производства и управления строительством за последние годы произошли существенные изменения.

Разработаны новые, пересмотрены и дополнены действующие главы СНиП, нормы продолжительности строительства и реконструкции предприятий и другие нормативно-технические документы по строительному производству. Установлены новые требования по составу и содержанию проектов организации строительства и производства работ с учетом природно-климатических условий строительства. Получил широкое распространение метод проектирования организации работ, обеспечивающий непрерывность и равномерность производства строительного-монтажных работ на всех объектах годовой программы строительной организации.

Регламентированы мероприятия, связанные с подготовкой строительного производства и организацией строительных площадок, проведена комплексная унификация проектных решений инвентарных зданий и помещений, организовано их заводское изготовление и нормализовано оснащение строительных организаций наборами инвентарных зданий различного типа и назначения. Определен порядок организации контроля и комплексной оценки качества строительной продукции.

Происшедшие за последние годы усложнения объектов строительства, повышение требований к их качеству, экономичности и срокам эксплуатации, увеличение объемов жилищного строительства, усложнение техники, методов работ и многие другие факторы вызвали значительное увеличение объемов и усложнение проектной документации в области организации строительного производства.

Как показал анализ современного состояния организационно-технологического проектирования, от ПОС и ППР в настоящее время требуется значительно большая системность и надежность решений.

Организация строительства – взаимоувязанная система подготовки к строительству, установления и обеспечения общего порядка, очередности и сроков работ, снабжения всеми видами ресурсов, управления и обеспечения эффективности и качества строительства. Организация строительного производства предусматривает создание необходимых условий для заблаговременной подготовки к освоению проектных мощностей предприятий и сооружений еще в ходе строительства. Строительство ведется круглогодично. При этом отдельные виды работ выполняют в зависимости от природно-климатических условий района в наиболее благоприятное время года.

При строительстве зданий и сооружений монтаж строительных конструкций и оборудования производят укрупненными строительными-технологическими блоками с организацией при необходимости специальных участков, площадок и стендов для укрупнительной сборки, а также применяют блочный и блочно-комплектный монтаж частей зданий и сооружений.

Необходимо предусматривать концентрацию материально-технических и трудовых ресурсов на объектах пусковых комплексов, а также ин-

тенсификацию и максимально возможное совмещение во времени различных строительных работ, увеличивать сменность выполнения тех работ, от продолжительности которых зависит срок ввода объекта в эксплуатацию.

Оптимизацию проектных решений по организации строительства и производству работ осуществляют, как правило, с применением экономико-математических методов и средств вычислительной техники. Критерием оптимальности решений должно быть достижение установленных сроков и других технико-экономических показателей строительства при минимальных затратах.

Основными направлениями совершенствования методологии проектирования организации строительного производства являются разработка методов оценки уровня его организации, выбор и обоснование параметров организации строительного производства, исследование значений этих параметров для различных типов и комплексов зданий и условий строительства, определение их влияния на производительность труда в строительстве, разработка мероприятий, обеспечивающих реализацию рациональных значений параметров, и расчет их фактического выполнения.

Предлагаемый А.А. Гусаковым методологический подход к оценке организации строительного производства содержит следующие основные положения: в качестве модели организации строительного производства работ; календарный план оценивается определенным составом параметров, описывающих взаимоувязку строительных потоков; параметры организации строительного производства рассчитываются на основе принятого состава исходных данных и имеют связь с определенными факторами потерь в производительности труда в процессе производства работ; в качестве системы показателей оценки приняты параметры организации производства строительных работ.

В качестве параметров организации строительного производства, отражающих особенности объемно-планировочных и конструктивных решений зданий, технологии и организации производства работ, а также планирования и управления строительством, обычно принимают параметры, которые являются также исходным для построения календарных планов возведения объектов в виде циклограммы, линейных или сетевых графиков. Для оценки уровня организации строительного производства разработана система, включающая следующие показатели: непрерывность, равномерность, совмещение, ритмичность и интенсивность.

### Контрольные вопросы

1. Назовите современные тенденции организационного прогресса.
2. Каким законам и закономерностям подчиняется организация производства?
3. Что такое организация строительства?
4. Как осуществить организацию проектных решений?

## 8. ОЦЕНКА И АНАЛИЗ УРОВНЯ ОРГАНИЗАЦИИ ПРОИЗВОДСТВА

### 8.1. Понятие о производственном процессе

Производственный процесс – это совокупность всех действий персонала и орудий труда, необходимых на данном предприятии для изготовления продукции.

Основной частью производственного процесса является технологический процесс, состоящий из целенаправленных действий по изменению или определению состояния предмета труда.

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

Производственный процесс состоит из трудовых и автоматических процессов, а также естественных процессов, не требующих затрат труда.

Задача предприятия состоит в том, чтобы воспринять «на входе» факторы производства (затраты), переработать их и «на выходе» выдать продукцию (результат) (рис. 1). Такого рода трансформационный процесс обозначается как «производство». Его цель – в конечном итоге улучшить уже имеющееся, чтобы увеличить таким образом запас средств, пригодных для удовлетворения потребностей.

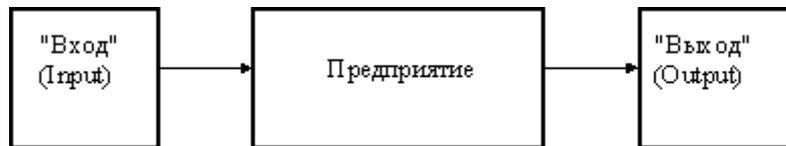


Рис. 1. Основная структура производственного процесса

Производственный (трансформационный) процесс состоит в том, чтобы преобразовать затраты («вход») в результат («выход»); при этом необходимо соблюдение ряда правил игры.

Между затратами на «входе»(Input) и результатом на «выходе»(Output), а также параллельно этому на предприятии происходят многочисленные действия («решаются задачи»), которые только в их единстве полностью описывают производственный процесс (рис. 2). Рассмотрим лишь коротко охарактеризованные частные задачи производственного трансформационного процесса.

Производственный процесс состоит из частных задач обеспечения (снабжения), складирования (хранения), изготовления продукции, сбыта, финансирования, обучения персонала и внедрения новых технологий, а также управления.

К задаче снабжения предприятия относятся покупка или аренда (лизинг) средств производства, покупка сырья (для предприятий с материально-вещественной продукцией), прием на работу сотрудников.



Рис. 2. Частные задачи производственного процесса

К задаче складирования (хранения) относятся все производственные работы, которые возникают перед собственно процессом производства (изготовления) продукции в связи со складированием средств производства, сырья и материалов, а после него – со складированием и хранением готовой продукции.

В задаче изготовления продукции речь идет о производственных работах в рамках производственного процесса. На предприятиях, изготавливающих материально-вещественную продукцию, они в значительной степени определяются технологической составляющей. В частности, необходимо определить когда, какая продукция, в каком месте, с использованием каких производственных факторов должна быть изготовлена («производственное планирование»).

Задача сбыта продукции связана с исследованием рынка сбыта, воздействия на него (например, путем рекламы), а также с продажей или сдачей в аренду продукции предприятия.

Задача финансирования находится между сбытом и снабжением: путем продажи продукции, или результата производственного процесса (Output), зарабатывают деньги, а при снабжении (или обеспечении производства – Input) деньги тратят. Однако часто отток и приток денег не одинаковы (не покрывают друг друга). Так, крупные инвестиции могут не компенсироваться выручкой от продаж. Поэтому временный недостаток средств для уплаты по просроченным ссудам и излишек денежных средств, затраченных на предоставление кредитов (лизинга, аренды), относятся к типичным

задачам финансирования. Сюда же в рамках «финансового менеджмента» относят получение дохода (прибыли), как и вложение капиталов в другие предприятия через рынок капиталов.

Обучение персонала и внедрение новых технологий должны дать возможность сотрудникам постоянно повышать квалификацию для того, чтобы они были в состоянии внедрять и развивать новейшие технологии во всех сферах предприятия и особенно в области новой продукции и производственных технологий.

Задача управления (руководства) включает работы, которые охватывают подготовку и принятие руководящих решений с целью руководства и управления всеми другими производственными работами на предприятии. В связи с этим особое значение приобретает бухгалтерский учет на предприятии (включая годовой баланс, анализ издержек, производственную статистику, финансирование). Бухгалтерский учет должен полностью включать и оценивать все текущие документы, которые характеризуют производственный процесс.

Частные задачи производственного процесса («Input» – «Output») и их связь с процессом создания стоимости могут рассматриваться как «стоимостная цепочка», которая связывает между собой звенья (поставщики и потребители), расположенные до и после непосредственно процесса изготовления продукции (производственного процесса).

Таким образом, производственный процесс есть процесс воспроизводства материальных благ и производственных отношений. Как процесс воспроизводства материальных благ производственный процесс является совокупностью процессов труда и естественных процессов, необходимых для изготовления определенного вида продукции.

Основными элементами, определяющими процесс труда, а следовательно, и производственный процесс, являются целесообразная деятельность (или сам труд), предметы труда и средства труда. Целесообразная деятельность (или сам труд) осуществляется человеком, который затрачивает нервно-мышечную энергию для выполнения различных механических движений, наблюдения и контроля за воздействием орудий труда на предметы труда.

Предметы труда определяются той продукцией, которая выпускается предприятием. Основной продукцией машиностроительных заводов являются различного рода изделия. Согласно ГОСТ 2.101–68 изделием называется любой предмет или набор предметов труда, подлежащих изготовлению на предприятии. В зависимости от назначения различают изделия основного производства и изделия вспомогательного производства.

К изделиям основного производства относятся изделия, предназначенные для товарной продукции. К изделиям вспомогательного производства следует относить изделия, предназначенные только для собственных нужд

предприятия, изготовляющего их (например инструмент собственного производства). Изделия, предназначенные для реализации, но одновременно используемые и для собственных нужд предприятия, следует относить к изделиям вспомогательного производства в той части, в которой они используются для собственных нужд.

К средствам труда относятся орудия производства, земля, здания и сооружения, транспортные средства. В составе средств труда определяющая роль принадлежит оборудованию, особенно рабочим машинам. На каждую единицу оборудования предприятием-изготовителем составляется паспорт, в котором указываются дата изготовления оборудования и полный перечень его технических характеристик (скорость обработки, мощность двигателей, допускаемые усилия, правила обслуживания и эксплуатации и др.).

Сочетание элементов процесса труда (труд определенной квалификации, орудия и предметы труда) и частичных производственных процессов (изготовление отдельных узлов готового продукта или выполнение определенной стадии процесса изготовления продукции) осуществляется по качественным и количественным признакам и ведется в нескольких направлениях. Различают поэлементный (функциональный), пространственный и временной разрезы организации производства.

Поэлементный разрез организации производства связан с упорядочением техники, технологии, предметов труда, орудий труда и самого труда в единый процесс производства. Организация производства предполагает внедрение наиболее производительных машин и оборудования, обеспечивающих высокий уровень механизации и автоматизации производственного процесса; использование высококачественных и эффективных материалов; совершенствование конструкций и моделей выпускаемых изделий; интенсификацию и внедрение прогрессивных технологических режимов.

Основная задача поэлементной организации производства состоит в правильном и рациональном подборе состава оборудования, инструментов, материалов, заготовок и квалификационного состава кадров с тем, чтобы обеспечить полное их использование в процессе производства. Проблема взаимного соответствия элементов процесса производства особенно актуальна в сложных высокомеханизированных и автоматизированных процессах при динамичной номенклатуре производства.

Сочетание частичных производственных процессов обеспечивает пространственную и временную организацию производства. Производственный процесс включает множество частичных процессов, направленных на изготовление готового продукта. Классификация производственных процессов показана на рис. 3.

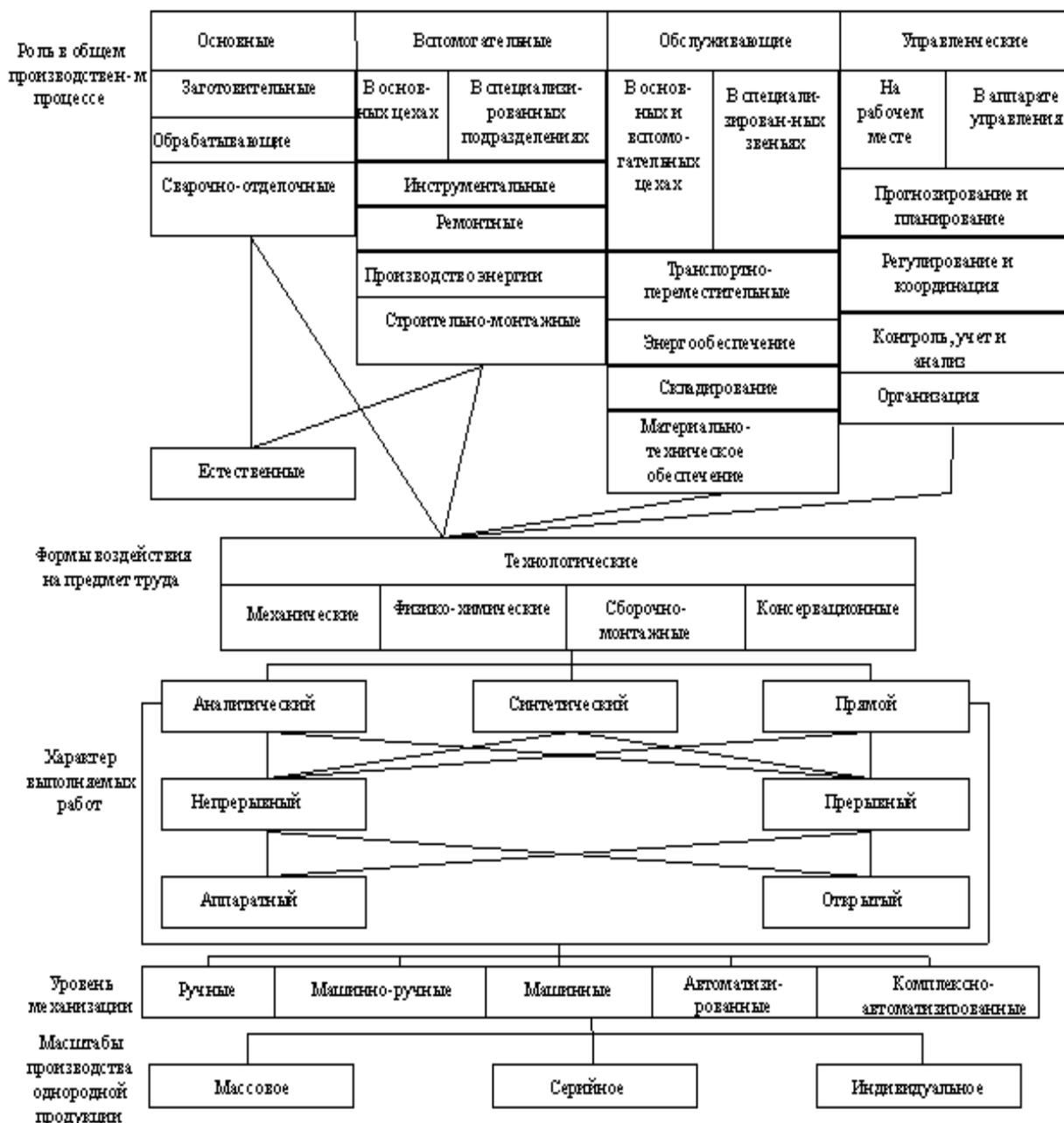


Рис. 3. Классификация производственных процессов

По роли в общем процессе изготовления готовой продукции выделяют производственные процессы:

- основные, направленные на изменение основных предметов труда и придание им свойств готовых продуктов; в этом случае частичный производственный процесс связан либо с реализацией какой-либо стадии обработки предмета труда, либо с изготовлением детали готового изделия;
- вспомогательные, создающие условия для нормального хода основного процесса производства (изготовление инструмента для нужд своего производства, ремонт технологического оборудования и т.п.);
- обслуживающие, предназначенные для перемещения (транспортные процессы), хранения в ожидании последующей обработки (складиро-

вание), контроля (контрольные операции), обеспечения материально-техническими и энергетическими ресурсами и т.п.;

– управленческие, в которых разрабатываются и принимаются решения, производятся регулирование и координация хода производства, контроль за точностью реализации программы, анализ и учет проведенной работы; эти процессы часто переплетаются с ходом производственных процессов.

Основные процессы в зависимости от стадии изготовления готового изделия делят на заготовительные, обрабатывающие, сборочно-отделочные.

Целью вспомогательных процессов является изготовление продукции, которая используется в основном процессе, но не входит в состав готового продукта. Например, изготовление инструмента для собственных нужд, производство энергии, пара, сжатого воздуха для своего производства; выпуск запасных частей для собственного оборудования и его ремонт и т.п. Состав и сложность вспомогательных процессов зависят от особенностей основных процессов и состава материально-технической базы предприятия. Увеличение номенклатуры, разнообразие и усложнение готового продукта, повышение технической оснащённости производства вызывают необходимость расширения состава вспомогательных процессов: изготовления моделей и специальных приспособлений, развития энергетического хозяйства, увеличения объема работ ремонтного цеха.

Основной тенденцией организации обслуживающих процессов является максимальное совмещение с основными процессами и повышение уровня их механизации и автоматизации. Такой подход позволяет проводить автоматический контроль в процессе основной обработки, непрерывное перемещение предметов труда по технологическому процессу, непрерывную автоматизированную передачу предметов труда к рабочим местам и т.п.

Особенностью современных орудий труда является органическое включение в их состав, наряду с рабочим, управляющего механизма. Это характерно для автоматизированных поточных линий, станков с числовым программным управлением и т.п. Особенно органично в производственный процесс вписываются управленческие воздействия при внедрении автоматизированных систем управления технологическим процессом и использовании микропроцессорной техники. Повышение уровня автоматизации производства и, в частности, широкое использование робототехники приближает управленческие процессы непосредственно к производству, органически включает их в основной производственный процесс, повышая его гибкость и надежность.

По характеру воздействия на предмет труда выделяют процессы:

– технологические, в ходе которых происходит изменение предмета труда под воздействием живого труда;

– естественные, когда меняется физическое состояние предмета труда под влиянием сил природы (они представляют собой перерыв в процессе труда).

В современных условиях доля естественных процессов значительно сокращается, так как с целью интенсификации производства они последовательно переводятся в технологические. Технологические производственные процессы классифицируются по методам превращения предметов труда в готовый продукт на: механические, химические, монтажно-демонтажные (сборочно-разборочные) и консервационные (смазка, покраска, упаковка и т.п.). Эта группировка служит базой для определения состава оборудования, методов обслуживания и пространственной его планировки.

По формам взаимосвязи со смежными процессами различают процессы:

- аналитические, когда в результате первичной обработки (расчленения) комплексного сырья получают различные продукты, которые поступают в различные процессы последующей обработки;
- синтетические, осуществляющие соединение полуфабрикатов, поступивших из разных процессов, в единый продукт;
- прямые, создающие из одного вида материала один вид полуфабрикатов или готового продукта.

Преобладание того или иного вида процессов зависит от особенностей исходного сырья и готового продукта, т.е. от отраслевых особенностей производства. Аналитические процессы типичны для нефтеперерабатывающей и химической промышленности, синтетические – для машиностроения, прямые – для простых малопередельных процессов производства (например кирпичное производство).

По степени непрерывности различают: непрерывные и дискретные (прорывные) процессы. По характеру используемого оборудования выделяют: аппаратурные (замкнутые) процессы, когда технологический процесс осуществляется в специальных агрегатах, а функция рабочего заключается в управлении и их обслуживании; открытые (локальные) процессы, когда рабочий осуществляет обработку предметов труда с помощью набора инструментов и механизмов.

По уровню механизации принято выделять:

- ручные процессы, выполняемые без применения машин, механизмов и механизированного инструмента;
- машинно-ручные, выполняемые с помощью машин и механизмов при обязательном участии рабочего, например обработка детали на универсальном токарном станке;
- машинные, осуществляемые на машинах, станках и механизмах при ограниченном участии рабочего;
- автоматизированные, осуществляемые на машинах-автоматах, где рабочий ведет контроль и управление ходом производства; комплексно автоматизированные, в которых наряду с автоматическим производством осуществляется автоматическое оперативное управление.

По масштабам производства однородной продукции различают процессы:

- массовые – при большом масштабе выпуска однородной продукции;
- серийные – при широкой номенклатуре постоянно повторяющихся видов продукции, когда за рабочими местами закрепляется несколько операций, выполняемых в определенной последовательности; часть работ может выполняться непрерывно, часть – в течение нескольких месяцев в году; состав процессов носит повторяющийся характер;
- индивидуальные – при постоянно меняющейся номенклатуре изделий, когда рабочие места загружаются различными операциями, выполняемыми без какого-либо определенного чередования; большая доля процессов носит уникальный характер, в этом случае процессы не повторяются.

Особое место в производственном процессе занимает опытное производство, где отрабатываются конструкция и технология изготовления новых, вновь осваиваемых изделий.

В условиях сложного динамичного современного производства практически невозможно найти предприятие с одним типом производства. Как правило, на одном и том же предприятии и особенно в объединении имеются цехи и участки массового производства, где выпускаются стандартные и унифицированные элементы изделий и полуфабрикаты, а также серийные участки, на которых изготавливаются полуфабрикаты ограниченного применения. Вместе с тем все чаще возникает необходимость формирования участков индивидуального производства, где изготавливаются особые части изделия, отражающие его индивидуальные характеристики и связанные с выполнением требований специального заказа. Таким образом, в рамках одного производственного звена имеют место все типы производства, что определяет особую сложность их сочетания в процессе организации.

Пространственный вид организации обеспечивает рациональное расчленение производства на частичные процессы и закрепление их за отдельными производственными звеньями, определение их взаимосвязи и расположения на территории предприятия. Наиболее полно эта работа проводится в процессе проектирования и обоснования организационных структур производственных звеньев. Вместе с тем она ведется по мере накопления изменений, происходящих в производстве. Большая работа по пространственной организации производства проводится при создании производственных объединений, расширении и реконструкции предприятий, переспециализации производства. Пространственная организация производства – это статическая сторона организационной работы.

Наиболее сложным является временной разрез организации производства. Он включает определение длительности производственного цикла изготовления изделия, последовательности выполнения частичных производственных процессов, очередности запуска и выпуска различных видов изделий и т.д.

## 8.2. Принципы организации производственных процессов

Производственный процесс представляет собой совокупность отдельных процессов труда, направленных на превращение сырья и материалов в готовую продукцию. Содержание процесса производства оказывает определяющее воздействие на построение предприятия и его производственных подразделений. Производственный процесс является основой деятельности любого предприятия.

Основные факторы производственного процесса, определяющие характер производства, – это средства труда (машины, оборудование, здания, сооружения и т.д.), предметы труда (сырье, материалы, полуфабрикаты) и труд как целесообразная деятельность людей. Непосредственное взаимодействие этих трех основных факторов и образует содержание производственного процесса.

Т а б л и ц а 2

Характеристика типов производства

Фактор	Единичное	Серийное	Массовое
Номенклатура	Неограниченная	Ограничена сериями	Одно или несколько изделий
Повторяемость выпуска.	Не повторяется	Периодически повторяется	Постоянно повторяется
Применяемое оборудование	Универсальное	Универсальное, частично специальное	В основном специальное
Расположение оборудования	Групповое	Групповое и цепное	Цепное
Разработка технологического процесса	Укрупненный метод (на изделие, узел)	Поддетальная	Поддетальная, пооперационная
Закрепление деталей и операций за станками	Специально не закреплены	Определенные детали и операции закреплены за станками	На каждом станке выполняется одна операция
Квалификация рабочих	Высокая	Средняя	Невысокая
Взаимозаменяемость	Неполная	Полная	Полная
Себестоимость единицы продукции	Высокая	Средняя	Низкая
Степень реализации основных принципов организации производства	Низкая степень непрерывности процессов	Средняя степень поточности производства	Высокая степень непрерывности и прямоточности производства

Рациональная организация производства должна отвечать ряду требований, строиться на определенных принципах.

Пропорциональность в организации производства предполагает соответствие пропускной способности (относительной производительности в

единицу времени) всех подразделений предприятия – цехов, участков, отдельных рабочих мест по выпуску готовой продукции. Степень пропорциональности производства может быть охарактеризована величиной отклонения пропускной способности (мощности) каждого передела от запланированного ритма выпуска продукции.

Пропорциональность производства исключает перегрузку одних участков, т.е. возникновение «узких мест», и недоиспользование мощностей в других звеньях, является предпосылкой равномерной работы предприятия и обеспечивает бесперебойный ход производства.

Базой соблюдения пропорциональности является правильное проектирование предприятия, оптимальное сочетание основных и вспомогательных производственных звеньев. Однако при современных темпах обновления производства, быстрой сменяемости номенклатуры производимой продукции и сложной кооперации производственных звеньев задача поддержания пропорциональности производства становится постоянной. С изменением производства меняются взаимоотношения между производственными звеньями, загрузка отдельных переделов. Перевооружение определенных подразделений производства меняет установившиеся пропорции в производстве и требует повышения мощности смежных участков.

Одним из методов поддержания пропорциональности в производстве является оперативно-календарное планирование, которое позволяет разрабатывать задания для каждого производственного звена с учетом, с одной стороны, комплексного выпуска продукции, а с другой – наиболее полного использования возможностей производственного аппарата. В этом случае работа по поддержанию пропорциональности совпадает с планированием ритмичности производства.

Пропорциональность в производстве поддерживается также своевременной заменой орудий труда, повышением уровня механизации и автоматизации производства, путем изменений в технологии производства и т.д. Это требует системного подхода к решению вопросов реконструкции и технического переоснащения производства, планирования освоения и пуска новых производственных мощностей.

Усложнение продукции, использование полуавтоматического и автоматического оборудования, углубление разделения труда увеличивают время параллельно проводимых процессов по изготовлению одного продукта, органическое сочетание которых надо обеспечить, т.е. дополняют пропорциональность принципом параллельности. Под параллельностью понимается одновременное выполнение отдельных частей производственного процесса применительно к разным частям общей партии деталей. Чем шире фронт работ, тем меньше, при прочих равных условиях, длительность изготовления продукции. Параллельность реализуется на всех уровнях организации. На рабочем месте параллельность обеспечивается совер-

шенствованием структуры технологической операции, и в первую очередь технологической концентрацией, сопровождающейся многоинструментальной либо многопредметной обработкой. Параллельность в выполнении основных и вспомогательных элементов операции заключается в совмещении времени машинной обработки со временем установки и съема деталей, контрольных промеров, загрузки и выгрузки аппарата с основным технологическим процессом и т.п. Параллельное выполнение основных процессов реализуется при многопредметной обработке деталей, одновременном выполнении сборочно-монтажных операций над одинаковыми или различными объектами.

В условиях сложного многозвенного процесса изготовления продукции все большее значение приобретает непрерывность производства, что обеспечивает ускорение оборачиваемости средств. Повышение непрерывности – важнейшее направление интенсификации производства. На рабочем месте она достигается в процессе выполнения каждой операции путем сокращения вспомогательного времени (внутриоперационных перерывов) на участке и в цехе при передаче полуфабриката с одного рабочего места на другое (межоперационных перерывов) и на предприятии в целом, сведения перерывов до минимума в целях максимального ускорения оборачиваемости материально-энергетических ресурсов (межцехового пролеживания). Непрерывность работ в пределах операции обеспечивается прежде всего совершенствованием орудий труда – введением автоматической переналадки, автоматизацией вспомогательных процессов, использованием специальной оснастки и приспособлений. Сокращение межоперационных перерывов связано с выбором рациональных методов сочетания и согласования частичных процессов во времени. Одной из предпосылок сокращения межоперационных перерывов является применение непрерывных транспортных средств; использование в процессе производства жестко взаимосвязанной системы машин и механизмов.

Непрерывность производства рассматривается в двух аспектах: непрерывного участия в процессе производства предметов труда – сырья и полуфабрикатов и непрерывной загрузки оборудования и рационального использования рабочего времени. Обеспечивая непрерывность движения предметов труда, одновременно необходимо свести к минимуму остановки оборудования для переналадки, в ожидании поступления материалов и т.п. Это требует повышения однообразия работ, выполняемых на каждом рабочем месте, а также использования быстропереналаживаемого оборудования. Одной из предпосылок непрерывности производства является прямоточность в организации производственного процесса, которая представляет собой обеспечение кратчайшего пути прохождения изделием всех стадий и операций производственного процесса, от запуска в производство исходных материалов до выхода готовой продукции.

В соответствии с этим требованием взаимное расположение зданий и сооружений на территории предприятия, а также размещение в них основных цехов должно соответствовать требованиям производственного процесса. Поток материалов, полуфабрикатов и изделий должен быть поступательным и кратчайшим, без встречных и возвратных движений. Вспомогательные цехи и склады должны размещаться возможно ближе к обслуживаемым ими основным цехам.

Для обеспечения полного использования оборудования, материально-энергетических ресурсов и рабочего времени важное значение имеет ритмичность производства, являющаяся основополагающим принципом его организации. Принцип ритмичности предполагает равномерный выпуск продукции и ритмичный ход производства. Равномерный выпуск продукции означает изготовление в равные промежутки времени одинакового или постепенно возрастающего количества продукции. Ритмичность производства выражается в повторении через равные промежутки времени частных производственных процессов на всех стадиях производства и «осуществлении на каждом рабочем месте в равные промежутки времени одинакового объема работ, содержание которых в зависимости от метода организации рабочих мест может быть одинаковым или различным.

Ритмичность производства – одна из основных предпосылок рационального использования всех его элементов. При ритмичной работе обеспечиваются полная загрузка оборудования, нормальная его эксплуатация, улучшается использование материально-энергетических ресурсов, рабочего времени. Обеспечение ритмичной работы является обязательным для всех подразделений производства – основных, обслуживающих и вспомогательных цехов, материально-технического снабжения. Неритмичная работа каждого звена приводит к нарушению нормального хода производства.

Порядок повторения производственного процесса определяется производственными ритмами. Необходимо различать ритм выпуска продукции (в конце процесса), операционные (промежуточные) ритмы, а также ритм запуска (в начале процесса). Ведущим является ритм выпуска продукции. Он может быть длительно устойчивым только при условии, если соблюдаются операционные ритмы на всех рабочих местах. Методы организации ритмичного производства зависят от особенностей специализации предприятия, характера изготавливаемой продукции и уровня организации производства. Ритмичность обеспечивается организацией работы во всех подразделениях предприятия, а также своевременной его подготовкой и комплексным обслуживанием.

Современный уровень научно-технического прогресса предполагает соблюдение гибкости организации производства. Традиционные принципы организации производства ориентированы на устойчивый характер производства – стабильную номенклатуру продукции, специальные виды оборудования и т.п. В условиях быстрого обновления номенклатуры продукции

меняется технология производства. Между тем быстрая смена оборудования, перестройка его планировки вызвали бы неоправданно высокие затраты, и это явилось бы тормозом технического прогресса; невозможно также часто менять производственную структуру (пространственную организацию звеньев). Это выдвинуло новое требование к организации производства – гибкость. В поэлементном разрезе это означает прежде всего быструю переналаживаемость оборудования. Достижения микроэлектроники создали технику, способную к широкому диапазону применения и производящую в случае необходимости автоматическую самоподналадку.

Широкие возможности повышения гибкости организации производства дает использование типовых процессов выполнения отдельных стадий производства. Хорошо известно построение переменного-поточных линий, на которых без их перестройки может изготавливаться различная продукция. Так, сейчас на обувной фабрике на одной поточной линии изготавливаются различные модели женской обуви при однотипном методе крепления низа; на автосборочных конвейерных линиях без переналадки происходит сборка машин не только разной расцветки, но и модификации. Эффективно создание гибких автоматизированных производств, основанных на применении роботов и микропроцессорной техники. Большие возможности в этом плане обеспечивает стандартизация полуфабрикатов. В таких условиях при переходе на выпуск новой продукции или освоении новых процессов нет необходимости перестраивать все частичные процессы и звенья производства.

Одним из важнейших принципов современной организации производства является ее комплексность, сквозной характер. Современные процессы изготовления продукции характеризуются сращиванием и переплетением основных, вспомогательных и обслуживающих процессов, при этом вспомогательные и обслуживающие процессы занимают все большее место в общем производственном цикле. Это связано с известным отставанием механизации и автоматизации обслуживания производства по сравнению с оснащенностью основных производственных процессов. В этих условиях становится все более необходимой регламентация технологии и организации выполнения не только основных, но и вспомогательных и обслуживающих процессов производства.

### Контрольные вопросы

1. Что такое производственный процесс?
2. Что является основной частью производственного процесса?
3. Назовите виды производственных процессов по характеру объекта.
4. Перечислите основные факторы производственного процесса, определяющие характер производства.
5. Перечислите основные принципы организации производства. Дайте характеристику.

## 9. СТРУКТУРА ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ СИСТЕМ В ОТРАСЛИ

### 9.1. Понятие и свойства производственных систем в отрасли

Производственные системы – это особый класс систем. Их основные элементы – работники, орудия труда и предметы труда, а также другие элементы, необходимые для функционирования систем, в процессе которого создаются продукты или услуги. Производственной системой являются и рабочее место, и народное (а также мировое) хозяйство в целом.

Производственные системы, несмотря на их значительное разнообразие в зависимости от вида деятельности, отрасли народного хозяйства, типа производства и т.п., имеют ряд общих особенностей, отличающих их от систем других классов и определяющих своеобразие законов и принципов функционирования и развития этих систем. Рассмотрим наиболее существенные из них.

- Целенаправленность производственных систем, т.е. способность выдавать продукцию (услуги).

- Полиструктурность производственных систем, т.е. одновременное существование в них взаимопереплетающихся подсистем, где почти каждый элемент системы одновременно входит в несколько подсистем и функционирует в соответствии с их требованиями, целями.

- Открытость производственных систем проявляется в материальном, энергетическом, информационном и других видах обмена с внешней средой. Для производственных систем данная особенность является наиболее ярко выраженной.

- Сложность производственных систем, обусловленная таким основным элементом системы, как трудящиеся, а также полиструктурностью, стохастическими изменениями состояния элементов системы и воздействием внешней среды, заключается в огромном числе элементов системы с многочисленными, сложными и, как правило, альтернативными связями, большим количеством осуществляемых в системе процессов.

Специфические особенности (параллельность выполнения операций технологического процесса, пропорциональность отдельных частей системы и подсистем, непрерывность производственного процесса, ритмичность и прямоочность производственного процесса и др.) производственных систем определяют формы организации производства, которые весьма разнообразны и отличаются друг от друга преимущественно характером связей между элементами системы.

Организация производства – это особый вид человеческой деятельности по созданию или совершенствованию производственных систем. Оперативная деятельность (оперативное управление) по организации производства, его функционированию осуществляется управленческим персоналом.

Уровень организации производственной системы – степень приближения организации системы к идеально возможному состоянию.

Нормальное (обычное) состояние производственной системы – функционирование. В каждой производственной системе осуществляется производственный процесс. Производственный процесс изменяет элементы производственной системы. Часть таких элементов (материалы) потребляется, превращаясь в незавершенное производство, полуфабрикаты и, наконец, в готовую продукцию, которая покидает систему. Другие элементы, например инструменты, станки, постепенно изнашиваются и по мере изнашивания заменяются новыми, не всегда идентичными. Таким образом, производственные системы находятся в подвижном (динамическом) равновесии – система сохраняется при непрерывном изменении. Данное свойство обеспечивается структурой системы, т.е. ее организацией. Поэтому состояние системы в любой момент времени определяется не исходным состоянием (хотя последнее оказывает влияние на состояние системы в ближайшие моменты времени), а параметрами системы. Названные свойства производственных систем определяют их инерционность: установленная структура системы, включая соотношения между элементами и их связями, поддерживается до тех пор, пока не произойдут ее существенные изменения в результате накопления небольших внутренних и внешних изменений или вследствие целенаправленного совершенствования организации системы.

Производственная система – особая система, которая состоит из средств и предметов производства, производственных процессов и рабочей силы, совместное функционирование которых позволяет изготавливать продукцию или оказывать услуги.

Свойства производственных систем:

1. Целенаправленность – способность производить определенную продукцию или услуги.
2. Открытость – способность взаимодействовать с внешней средой.
3. Полиструктурность предполагает наличие в системе взаимосвязанных подсистем, где каждый элемент может принадлежать нескольким подсистемам.
4. Гибкость – способность к изменениям под влиянием внешней среды.
5. Управляемость (восприимчивость) – способность системы воспринимать воздействия со стороны субъекта управления и реагировать на них желаемым для субъекта образом.
6. Результативность – способность производить продукцию, востребованную потребителем.
7. Долговременность – способность длительное время сохранять результативность.

8. Сложность предполагает наличие в системе множества разнородных элементов и протекания множества процессов.

9. Надежность – способность функционировать без сбоев.

## 9.2. Структура производственных систем

Каждая строительная фирма имеет свою производственную систему – совокупность функций, включающую действия, в результате которых производятся товары и услуги. Полная система производственной деятельности фирмы называется операционной системой. Управление производственной системой – это сознательное регулирование всего процесса производства, включающее:

1) разработку и реализацию общей стратегии и направлений производственной деятельности предприятия;

2) разработку и внедрение производственной системы, включающей разработку производственного процесса, принятие решений о месторасположении производственных мощностей, проектирование предприятия, проектирование продукта, введение стандартов и норм на выполнение работ;

3) планирование и контроль за текущим функционированием системы (production control), что предполагает упорядоченное и эффективное планирование, установление маршрутов прохождения заказов, определение календарных сроков, диспетчирование и управление потоком материалов, деталей, узлов и изделий в пределах предприятия – от поступления сырья до выпуска готового изделия.

Производственная система состоит из производственных единиц, которые включают производственные подразделения. Производственная единица (production unit) – это рабочие, оборудование и производственные участки, занятые выполнением одного и того же задания, например предприятия. Подразделение (subunit) – формальная группа в организации, отвечающая за выполнение конкретного набора задач в организации в целом, например цех, участок. Подразделение, цех, участок, отдел (department) – это организационная единица, создаваемая для того, чтобы осуществлять и нести ответственность за осуществление какого-либо конкретного вида деятельности или каких-либо технических или организационных функций. Подразделение производственное, цех, участок (production department) – часть предприятия, где непосредственно осуществляется изготовление изделий. Подразделение вспомогательное или обслуживающее (auxiliary department, service department) выполняет для производственных подразделений такие услуги, как ремонт, транспортировку материалов, хранение и т.д. Иногда подобные подразделения выполняют и

производственные операции по отношению к отгружаемой готовой продукции. Производственную структуру фирмы характеризуют:

- состав предприятий (их производственные мощности и формы специализации и кооперирования);

- характер производимой продукции, получающей свое выражение в отраслевой структуре фирмы.

Производственные предприятия составляют часть производственной структуры фирмы в целом либо ее производственно-хозяйственного звена – производственных отделений.

Важное значение имеет организационная структура производственной системы – совокупность взаимосвязанных звеньев элементов, образующих систему. В общем случае структуру характеризуют наиболее существенные и устойчивые свойства системы, отношения между ее элементами.

Процесс создания структуры производственной системы начинается с момента принятия решения о разработке технико-экономического обоснования (ТЭО) проекта предприятия. Недостаточная проработка организационных аспектов в процессе проектирования предприятия приводит к необходимости принятия организационных решений руководителями всех уровней в процессе строительства, освоения и функционирования предприятия со всеми вытекающими отсюда негативными последствиями, это:

- затягивается выход на проектную мощность;

- нет синхронной работы взаимосвязанных подразделений и т.п.

Производственные системы состоят из трудящихся, орудий и предметов труда, а также других элементов, необходимых для функционирования системы при создании продукции или услуг. Элементами производственной системы являются работники и материальные объекты – технологические процессы, сырье, материалы и инструмент, технологическая оснастка, оборудование и т. д.

Структура производственной системы – это совокупность элементов и их устойчивых связей, обеспечивающих целостность системы и тождественность ее самой себе, т.е. способность сохранения основных свойств системы при различных внешних и внутренних изменениях.

Состав производственной системы определяется составом и взаимосвязями ее элементов и подсистем, а также связями с внешней средой. Различают пространственную (расположение элементов системы в пространстве) и временную (последовательность изменения состояния элементов и системы в целом во времени) структуры производственных систем.

### Контрольные вопросы

1. Что такое производственная система?
2. Перечислите свойства производственных систем.
3. Дайте определение структуры производственной системы

## Часть II. ОСНОВЫ ОРГАНИЗАЦИИ СТРОИТЕЛЬСТВА И СТРОИТЕЛЬНОГО ПРОИЗВОДСТВА

### 10. ПОНЯТИЕ О СИСТЕМЕ СТРОИТЕЛЬНЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ

#### 10.1. Участники строительного производства

Строительство – крупнейшая отрасль народного хозяйства страны, которой принадлежит ведущая роль в развитии производительных сил и повышении уровня благосостояния народа. В строительстве работает несколько миллионов человек, занятых как непосредственно на сооружении промышленных, гражданских и других объектов, так и в обеспечивающих строительстве предприятиях и организациях.

К основным участникам строительства относятся юридические и физические лица, т.е. любые государственные, общественные, частные организации и индивидуумы.

Инвестор (вкладчик) – юридическое или физическое лицо, осуществляющее долгосрочное вложение капитала в экономику (проект, предприятие и т.п.), как правило, в целях получения прибыли на вложенный капитал. Инвестор может быть застройщиком. Первостепенная цель инвестора – получение прибыли. Способы получения могут быть примерно следующие:

1-й способ – инвестирование в строительство объекта прибыли недвижимости с единственной задачей быстрой его продажи (типичная ситуация строительной компании с функциями заказчика-застройщика);

2-й способ – инвестирование в объект недвижимости как в необходимую капитальную базу для развития основного бизнеса (типичная ситуация коммерческого заказчика типа сферы торговли, развлечений, производства и т.п.);

3-й способ – инвестирование в собственные объекты недвижимости некоммерческого использования или для перепродажи (типичная ситуация дольщика жилья).

На стадии строительства чистый инвестор (не инвестор-заказчик) участвует в управлении весьма слабо. В основном он контролирует сроки и объемы выполненных работ, обеспечивая финансирование. В случае долевого строительства инвестор-дольщик чаще всего вообще никоим образом не участвует в управлении строительным процессом. Но влияние инвестора может быть и определяющим, поскольку он обеспечивает финансовые потоки для оплаты затрат.

Девелопер (англ., to develop – развивать) – разновидность инвестора – лицо, вкладывающее средства в развитие городских или пригородных

земель (освоение территории, прокладка коммуникаций и дорог) с последующей продажей застроенных или незастроенных участков.

Застройщик – юридическое или физическое лицо, официально заявившее о намерении осуществить строительство определенного объекта недвижимости и получившее на это разрешение. На основе архитектурно-планировочного задания он заказывает проектно-сметную документацию, получает разрешение на строительство и организует в период строительства все виды надзора. Застройщик проводит строительство собственными силами или с привлечением подрядчиков, а по окончании принимает объект в эксплуатацию и регистрирует право собственности в местном органе самоуправления. Функции заказчика он может выполнять сам, привлекать специализированную организацию (УКС, управленческую фирму и т.п.) или специалиста.

Заказчик – юридическое или физическое лицо, которое заключает договор подряда или государственный контракт на строительство планируемого объекта недвижимости, размещает заказы на его осуществление подрядными организациями, обеспечивает финансирование и контроль в период производства работ, а также принимает законченные строительством здания и сооружения. Инвестор, застройщик и заказчик могут быть в одном лице. При наличии внешнего инвестора заказчик выступает как его уполномоченный.

Пользователь – юридическое или физическое лицо, использующее объект на правах собственности или получившее право пользования от собственника.

Эксплуатирующая организация – юридическое или физическое лицо, осуществляющее на правах собственника или по поручению собственника (чаще всего инвестора) техническую эксплуатацию объекта. Эксплуатирующая организация считается представителем интересов пользователей, если иное не установлено соглашениями между участниками инвестиционного процесса.

Проектировщик – юридическое или физическое лицо, разрабатывающее по заказу и договору с заказчиком проектную и сметную документацию на новое строительство, реконструкцию или техническое перевооружение. К ним относятся организации, проводящие инженерно-геологические, геодезические и другие изыскания для строительства.

Подрядчик – юридическое или физическое лицо, выполняющее комплекс работ по строительству объектов различного назначения. Привлекаемый к работе исполнитель должен иметь лицензию на те виды деятельности, где это предусмотрено законом. Договор с заказчиком заключает генеральный подрядчик – центральная фигура в строительстве. При подрядном способе генподрядчик возглавляет строительство, отвечая перед заказчиком за своевременное и качественное осуществление проекта и

сдачу объектов в эксплуатацию. Для выполнения отдельных видов работ или отдельных объектов генподрядчик привлекает субподрядные организации (по строительным, монтажным, сантехническим, электромонтажным работам, монтажу оборудования, строительству дорог, сетей, организации механизации и др.). Генподрядчик несет ответственность за выполнение не только работ, осуществляемых собственными силами (обычно общестроительных), но и за работу субподрядчиков; координирует производство работ всеми субподрядчиками, не вмешиваясь в их внутреннюю производственно-хозяйственную деятельность. Если заказчик заключает прямые договоры с несколькими подрядчиками, то их называют основными подрядчиками.

Менеджер – профессиональный управляющий, юридическое или физическое лицо, выполняющее функции управления на всех или отдельных стадиях инвестиционного цикла.

Проект-менеджер (Project Manager) выполняет только управленческие функции в интересах нанявшего его владельца, не вмешиваясь в хозяйственно-экономическую деятельность участников строительства.

Поставщик – юридическое или физическое лицо, поставляющее необходимую для строительства продукцию (материалы, детали и строительные конструкции), произведенную своими силами или приобретенную. В широком смысле все отрасли экономики, в большей или меньшей мере, являются поставщиками продукции для строительства.

Изыскатель – организация, привлекаемая проектировщиком (генеральным или субподрядным), реже непосредственно заказчиком, для выполнения инженерных изысканий на территории строительства. Обычно изыскания выполняют специализированные (изыскательские) организации, реже изыскательские отделы крупных проектных организаций.

Транспортная организация – юридическое или физическое лицо, осуществляющее по договорам с подрядчиками внешние и внутривозрастные перевозки материально-технических ресурсов.

Банк – юридическое лицо, осуществляющее кредитно-расчетное и другое банковское обслуживание посредством финансовых операций. Инвестиционный банк финансирует долгосрочные проекты, в т.ч. в строительстве.

Научно-исследовательская организация – юридическое или физическое лицо, выполняющее по заданию Госстроя РФ, министерств и ведомств или по прямым договорам с заказчиками, проектировщиками и подрядчиками научно-исследовательские работы.

В традиционной схеме взаимодействия участников инвестиционного строительного проекта роли и функции участников процесса последовательны, четко разделены и разграничены, взаимно дополняют друг друга и

представляют собой логичное целое, отточенное опытом столетий строительной деятельности.

Инвестор и застройщик – два хозяина положения, находящиеся у истоков строительного проекта. Они определяют цели проекта, задают тон всей работе, подбирают заказчика, соответствующего проекту и, в случае необходимости, меняют цели проекта.

Заказчик – центральное звено проекта, определяет двух последующих участников проекта (проектировщика и подрядчика), ставит перед ними задачи и контролирует их работу. Это та фигура, которая взаимоувязывает инвестиционные цели, объемно-планировочные решения и строительную реализацию, контролирует ход процесса. К заказчику сходятся все «ниточки» строительного проекта.

Проектировщик разрабатывает объемно-планировочное и архитектурное решение инвестиционной идеи, подготовленной для него заказчиком, согласовывает его со всеми заинтересованными сторонами и контролирует его реализацию в натуре (надзирает за генподрядчиком). Генподрядчик физически реализует инвестиционные и проектные замыслы, координирует работы многих исполнителей (субподрядчиков), начинает и заканчивает стройку, взаимодействует и оказывает влияние на заказчика и проектировщика. Поставщики обеспечивают стройку необходимыми строительными материалами и оборудованием.

Примерно так – конечно, очень приблизительно – выглядит традиционная схема взаимодействия участников инвестиционного строительного процесса (проекта). При этом каждый из участников – это самостоятельное юридическое лицо, действующее в своих интересах и в рамках правил строительной деятельности обеспечивающее прохождение проекта.

Классическая технология организации строительного этапа предполагает достаточно четкое выделение и организационное обособление участников процесса – такой принцип организации процесса можно считать залогом достижения хорошего результата. Участники строительного этапа выполняют свои специфические функции и решают свои специфические задачи. При этом главными, активно действующими участниками являются заказчик и генподрядчик: они организуют и контролируют процесс строительства в целом.

Специфика сегодняшнего момента, которая обнаруживается при анализе взаимоотношений участников инвестиционно-строительного проекта, состоит в том, что отсутствуют четкие границы и четкое разделение обязанностей между этими участниками. В большинстве случаев преобладают комплексность и интегрированность функций субъектов строительного процесса. Наблюдается все большее совмещение функций, например, инвестора-застройщика, или заказчика-генподрядчика, или даже инвестора-генподрядчика. Можно сказать, что происходит объединение участников

проекта в некую инвестиционно-застрочно-заказочно-строительную структуру. Иногда сюда же присоединяется еще и функция разработки проектной документации. Нельзя однозначно сказать, плохо это или хорошо, не учитывая множества факторов. Для каждого инвестиционно-строительного проекта оптимально свое распределение задач и функций между основными участниками процесса.

Все организации-участники работают на договорной (контрактной) основе. В договорах (или контрактах) организация, выполняющая работу, именуется «исполнитель», а организация, заказывающая эту работу и оплачивающая ее, – «заказчик». Например, в договоре генподрядчика с субподрядчиком генподрядчик – это «заказчик», а субподрядчик – «исполнитель». Таким образом, термин «заказчик» употребляется на практике в двух смыслах. Это может быть:

- основной распорядитель денежных средств по строительству в целом, общий координатор и контролер этого строительства;
- любой из участников строительства, заключивший хозяйственный договор, в котором он выступает как «покупатель» (т.е. оплачивает работу).

Названия документов «договор» или «контракт» в строительной практике обычно употребляются как синонимы, хотя термин «договор» имеет более свободную сферу использования. В частности, он может быть безденежным (например, договор о творческом сотрудничестве научных и производственных организаций региона). Контракт же – всегда денежный документ. При строительномонтажных работах деньги выплачиваются заказчиком, как правило, ежемесячно, что фиксируется специальным документом – «актом приемки выполненных работ» (старое название – «акт-процентовка»). Этот акт подписывается исполнителем и заказчиком. Общая сумма выплат должна точно соответствовать установленной при заключении контракта «договорной цене» (к контракту прилагается «Протокол соглашения о договорной цене»).

На практике часто наблюдаются отклонения от общей схемы. Например, наличие «генерального проектировщика» и «субподрядных проектировщиков» характерно лишь для больших строек. В большинстве же случаев, например, при строительстве небольших природоохранных сооружений, жилых домов, небольших промышленных предприятий, не требуется привлечения нескольких проектных организаций – достаточно одной. Иногда (для мелких объектов) нет необходимости и в субподрядчиках-строителях – все строительные работы выполняет одна организация. Возможны еще большие отклонения, В процессе строительства проектные организации часто ведут систематический контроль за правильностью реализации своих проектов. Это называется «авторским надзором» (иногда используется термин «проектное сопровождение»). Авторский надзор

выполняется на основании специального договора с заказчиком, который решает вопрос о необходимости такого надзора. Автор проекта, заключая такой договор, получает право полного контроля строительных работ, но при этом принимает на себя ответственность за качество строительства. Все изменения конструктивных решений, возникающие в ходе строительных работ как по линии рационализации, так и по другим причинам, должны согласовываться с представителем авторского надзора.

Для решения особо сложных технических вопросов может привлекаться научное учреждение. Если такое привлечение ведется систематически, оно именуется «научным сопровождением». Оно обычно оформляется безденежным договором или специальным протоколом. Денежные же договоры составляются по мере возникновения каждой конкретной задачи.

## 10.2. Особенности организации строительного производства

Строительному производству свойственны общие законы управления экономикой. В то же время строительство, как отрасль материального производства, во многом отличается от промышленности: здесь действуют свои специфические, характерные только для данной отрасли экономики закономерности, обуславливающие своеобразие ее организации и управления. Понимание и учет этих объективных особенностей строительства – необходимое условие правильного выбора форм и методов организации и управления строительным производством.

Первой особенностью строительного производства является неподвижность и территориальная закреплённость продукции – объектов строительства (зданий и сооружений) и подвижность орудий и средств производства (рабочих, машин и др.), постоянно перемещающихся от объекта к объекту. Рассредоточенность объектов на значительной территории предопределяет вынужденную автономию руководителей подразделений, усложняет обмен информацией, ограничивает возможности оперативного взаимодействия и управления.

Для сравнения: на предприятиях промышленности в условиях стационара неподвижны орудия и средства труда и мобильна продукция. Эта особенность оказывает существенное влияние на стабильность производственного процесса и создает большие трудности в обеспечении непрерывности и ритмичности производства.

Отсюда же вытекает вторая особенность – зависимость от природно-климатических воздействий окружающей среды. Продукция строительства непосредственно связана с землей, которая является основанием зданий и сооружений или неотъемлемой их частью. Естественное основание само является сложной геологической и гидрогеологической динамической системой, изменяющейся под влиянием воды, температуры, сейсмичности,

сезонных колебаний и т.д. Строительные работы выполняются на открытом воздухе, и люди подвергаются воздействию климатических факторов: атмосферным явлениям; сменам времен года (сезонные колебания) и суток (температура и освещенность). Несмотря на круглогодичность строительства, сезонные условия оказывают свое влияние на методы строительства. Все это сказывается на технологиях и организации, создает множественность решений в зависимости от места и времени производства работ. В результате отсутствуют типовые проекты производства работ (ППР) на различные объекты, учитывающие разнообразие условий, в которых будет практически осуществляться их сооружение. Отсюда сложность управления системой, подвергающейся непрерывным, недостаточно предсказуемым возмущающим воздействиям многочисленных внешних факторов. Трудные условия работы предъявляют особые требования не только к технике, но и к человеческому фактору, накладывая свой отпечаток на организационные формы и стиль работы.

Третьей особенностью производства является его большая материалоемкость. Транспорт связывает завод (склад) и объект в единый технологический процесс. На погрузо-разгрузочные работы и перевозку затрачивается много труда и транспортных средств. Проблема материалоемкости и веса зданий решается внедрением прогрессивных объемно-планировочных и конструктивных решений и эффективных материалов. Большая материалоемкость строительства затрудняет создание гарантийных запасов материалов, подобно тому, как это происходит в промышленности. К тому же часть материалов (например товарные растворы) не могут складироваться и должны идти в дело в течение 1...2 ч после их выпуска, что еще в большей степени увеличивает зависимость стройки от транспорта.

Эти закономерности являются основными, одинаково присущими всем этапам развития строительства, вне зависимости от экономических систем.

Четвертой особенностью строительного производства, являющейся следствием трех предыдущих, следует считать тенденцию переноса производственных процессов со строительной площадки в условия стационарного заводского производства и тем самым ослабления действия вышеназванных негативных факторов. Основным направлением развития строительного производства является совершенствование индустриальных методов, при которых строительство становится монтажно-сборочной площадкой, куда должны поступать с заводов укрупненные сборные элементы максимальной готовности. Индустриализация строительства предполагает создание и совершенствование отрасли строительной индустрии (заводы ЖБИ, металлоконструкций и др.), что способствует росту производительности труда, но одновременно создает значительные специфические трудности управления. Единое по своей конечной продукции строительное производство оказывается рассредоточенным в различных отраслях (про-

мышленность – транспорт – стройка), руководство которыми осуществляется из трех центров управления.

Необходимость синхронизации работы трех основных и множества других участников строительного конвейера – одна из основных и наиболее сложных функций организации производства.

Пятая особенность строительства – длительность производственного цикла и высокая стоимость строительной продукции. Стоимость объектов строительства достигает десятков миллиардов рублей. Объекты стоимостью в сотни тысяч и несколько миллионов рублей – рядовое явление. Продолжительность строительства может составлять несколько лет. В этот период исключаются из оборота (омертвляются) крупные финансовые средства и материальные ценности. В общей продолжительности строительства значительное время занимает подготовительный цикл, в течение которого производят изыскания, проектирование и работы подготовительного периода. Длительный цикл сооружения объектов влияет на характер планирования и управления, затрудняет функционирование экономических рычагов управления.

Определенные мероприятия, направленные на уменьшение продолжительности строительства и всего инвестиционного цикла, ускоряют окупаемость капитальных вложений и выгодны в конечном счете заказчикам, строителям и обществу в целом.

Шестая особенность – преимущественно бригадные формы организации труда, характерные только для отечественного опыта организации строительства. Имеется в виду не вообще применение бригад (звеньев) на строительстве, существующее повсеместно, а особенности бригадной организации труда в бывшем СССР и ныне в России, сохранившие характерные черты дореволюционных артелей – большие по численности, с артельным «котловым» заработком и распределением, со значительным разрывом в оплате труда между членами коллектива. Одной из основных причин использования различных по форме больших бригад – комплексных, конечной продукции – являлись хронические перебои в снабжении материалами и механизмами, что приводило к явным и скрытым простоям. Выход искали в совмещении профессий, что давало возможность вынужденно оставшимся без своей работы выполнять другие, обеспеченные ресурсами операции. Укрупнение бригады до величины, позволяющей поручить ей весь комплекс общестроительных работ, привело к созданию бригад конечной продукции. По существу, был создан трудовой коллектив, способный за счет самоорганизации уменьшить потерю времени, вызванную несвоевременным снабжением. Таким образом, руководители строительства переложили свои функции организаторов производства на бригады и бригадиров. На тот момент это давало положительный результат. Указанные формы характерны для объединения рабочих низкой квалифи-

кации, занятых на массовых неквалифицированных работах, что не соответствует современному уровню производства и общества в целом, для которого характерны небольшие звенья, состоящие из высококвалифицированных рабочих узкой специализации.

Седьмой особенностью является особая форма специализации с отчуждением основных орудий труда от исполнителей. Только в строительстве управляют основными машинами (монтажными кранами и др.) рабочие одной организации (УМ и т.п.), а бригада строителей, работа которой целиком зависит от этой машины, находится в другой. Для сопоставления: нельзя представить себе, чтобы в цехе завода мостовым краном или каким-либо агрегатом или станком управлял рабочий другого завода, соответственно подчиненный другому руководителю.

Восьмая особенность – специфические формы кооперации. В строительном производстве применяется только ему присущая форма кооперации. В промышленности она ограничивается в основном взаимоотношениями завод (заказчик, потребитель) – поставщик. Соисполнитель в производстве какой-либо машины независим в технологии и организации выпуска своей продукции и выступает только в роли поставщика соответствующей детали или узла машины. В строительстве соисполнители – субподрядчики выполняют свою часть работ по сооружению объекта на той же территории, что и основной создатель строительной продукции – генподрядчик, одновременно с ним, подчас теми же средствами механизации, используя его основные фонды (временные здания, сооружения), вклиниваясь в его технологию и организацию работ. При этом субподрядные организации, имея свои собственные показатели, не всегда совпадающие с показателями организатора производства – генподрядчика, недостаточно заинтересованы в конечной цели производства – вводе объектов в эксплуатацию. Большое число субподрядных организаций и сложные технологические взаимосвязи придают сугубо вероятностный характер процессу управления строительным производством.

Рассматривая две последние особенности, надо отметить, что такое положение сложилось исторически: «...действовала логика дефицита: мощности базы и специализированных организаций были, как правило, недостаточны и лимитировали строительное производство, поэтому работа по их собственным критериям в конечном счете создавала максимальный для этих условий эффект системы строительства в целом... В результате образовались самостоятельные, действующие в собственных интересах организации механизации, предприятия строительной индустрии и транспорта, специализированные организации...».

Сложность взаимоотношений в строительстве не ограничивается внутренними субподрядными связями. Достаточно сложны взаимодействия с заказчиками, проектными организациями, поставщиками материальных и

других ресурсов. Центробежным силам специализации успешно противодействуют различные организационные формы комбинирования, как, например, ДСК. В ближайшей перспективе будут развиваться промышленно-строительные, проектно-строительные и проектно-промышленно-строительные системы с высоким уровнем замкнутости.

По мере освоения рыночных отношений механизм спроса и предложения гармонизирует пропорциональное соотношение количества различных по специализации подрядных организаций, снимет проблему дефицита, что, в свою очередь, повысит ответственность всех участников строительства за достижение результата.

### 10.3. Организационно-правовые формы предприятий в строительстве

В соответствии с Гражданским кодексом РФ в России могут создаваться следующие организационные формы коммерческих строительных предприятий: хозяйственные товарищества и общества, производственные кооперативы, государственные и муниципальные унитарные предприятия.

Хозяйственные товарищества и общества:

- полное товарищество;
- товарищество на вере (коммандитное товарищество);
- общество с ограниченной ответственностью,
- общество с дополнительной ответственностью;
- акционерное общество (открытое и закрытое).

*Полное товарищество.* Участники его в соответствии с заключенным между ними договором занимаются предпринимательской деятельностью и несут ответственность по его обязательствам принадлежащим им имуществом, т.е. по отношению к участникам полного товарищества действует неограниченная ответственность. Участник полного товарищества, не являющийся его учредителем, отвечает наравне с другими участниками по обязательствам, возникшим до его вступления в товарищество. Участник, выбывший из товарищества, отвечает по обязательствам товарищества, возникшим до момента его выбытия, наравне с оставшимися участниками в течение двух лет со дня утверждения отчета о деятельности товарищества за год, в котором он выбыл из товарищества.

*Товарищество на вере.* Им является товарищество, в котором наряду с участниками, осуществляющими предпринимательскую деятельность от имени товарищества и отвечающими по обязательствам товарищества своим имуществом, имеются участники-вкладчики (коммандисты), которые несут риск убытков в пределах внесенных ими вкладов и не принимают участия в осуществлении товариществом предпринимательской деятельности.

*Общество с ограниченной ответственностью.* Это учрежденное одним или несколькими лицами общество, уставный капитал которого разделен на доли определенных учредительными документами размеров. Участники общества с ограниченной ответственностью несут риск убытков, связанных с деятельностью общества, в пределах стоимости внесенных ими вкладов.

*Общество с дополнительной ответственностью.* Особенностью такого общества является то, что его участники несут субсидиарную ответственность по обязательствам общества в одинаковом для всех кратном размере к стоимости их вкладов. Все другие нормы ГК РФ об обществе с ограниченной ответственностью могут применяться к обществу с дополнительной ответственностью.

*Акционерное общество.* Им признается общество, уставный капитал которого разделен на определенное число акций. Участники общества не отвечают по его обязательствам и несут риск убытков, связанных с деятельностью общества, в пределах стоимости принадлежащих им акций. Акционерное общество, участники которого могут свободно продавать принадлежащие им акции без согласия других акционеров, признается открытым акционерным обществом. Такое общество вправе проводить открытую подписку на выпускаемые им акции и их свободную продажу на условиях, установленных законом. Акционерное общество, акции которого распределяются только среди его учредителей или иного заранее определенного круга лиц, признается закрытым акционерным обществом. Такое общество не вправе проводить открытую подписку на выпускаемые им акции.

Особенности функционирования акционерных обществ:

- они используют эффективный способ мобилизации финансовых ресурсов;
- распыленность риска, т.к. каждый акционер рискует потерять только те деньги, которые он затратил на приобретение акций;
- участие акционеров в управлении обществом;
- право акционеров на получение дохода (дивиденда);
- дополнительные возможности стимулирования персонала.

*Производственные кооперативы.* Это добровольное объединение граждан на основе членства для совместной производственной или иной хозяйственной деятельности, основанной на их личном трудовом или ином участии и объединении его членами (участниками) имущественных паевых взносов. Члены производственного кооператива несут по его обязательствам субсидиарную ответственность. Прибыль кооператива распределяется между его членами в соответствии с их трудовым участием. В таком же порядке распределяется имущество, оставшееся после ликвидации кооператива и удовлетворения требований его кредиторов.

*Государственные и муниципальные унитарные предприятия.* Унитарным предприятием признается коммерческая организация, не наделенная правом собственности на закрепленное за собственником имущество. Имущество унитарного предприятия является неделимым и не может быть распределено по долям, паям, в том числе между работниками предприятия. В форме унитарных предприятий могут быть созданы только государственные и муниципальные предприятия.

Унитарные предприятия подразделяются на две категории:

1) унитарные предприятия, основанные на праве хозяйственного ведения;

2) унитарные предприятия, основанные на праве оперативного управления.

Право хозяйственного ведения – это право предприятия владеть, пользоваться и распоряжаться имуществом собственника в пределах, установленных законом или иными правовыми актами. Право оперативного управления – это право предприятия владеть, пользоваться и распоряжаться закрепленным за ним имуществом собственника в пределах, установленных законом, в соответствии с целями его деятельности, заданиями собственника и назначением имущества. Право хозяйственного ведения шире права оперативного управления, т.е. предприятие, функционирующее на основе права хозяйственного ведения, имеет большую самостоятельность в управлении. Предприятия могут создавать различные объединения.

### **Порядок создания и ликвидации предприятий**

Вновь созданные предприятия подлежат государственной регистрации. С момента государственной регистрации предприятие считается созданным и приобретает статус юридического лица. Для государственной регистрации предприятия учредители предъявляют следующие документы:

– заявление о регистрации предприятия, составленное в произвольной форме и подписанное учредителями предприятия;

– учредительный договор о создании предприятия;

– устав предприятия, утвержденный учредителями;

– документы, подтверждающие внесение не менее 50 % уставного капитала предприятия на счет;

– свидетельство об уплате государственной пошлины;

– документ, подтверждающий соглашение антимонопольного органа на создание предприятия.

В учредительном договоре должны содержаться следующие сведения: наименование предприятия, место его нахождения, порядок управления его деятельностью, сведения об учредителях, размер уставного капитала, доля каждого учредителя в уставном капитале, порядок и способ внесения вкладов учредителями в уставный капитал.

В уставе предприятия должны обязательно содержаться также сведения: организационно-правовая форма предприятия, наименование, место нахождения, размер уставного фонда, состав и порядок распределения прибыли, образование фондов предприятия, порядок и условия реорганизации и ликвидации предприятия.

Для отдельных организационно-правовых форм предприятий в учредительных документах (учредительном договоре и уставе), помимо перечисленных, содержатся и другие сведения.

Государственная регистрация осуществляется в течение трех дней с момента представления необходимых документов либо в течение тридцати календарных дней с даты почтового отправления, указанной в квитанции об оплате учредительных документов. Отказ в государственной регистрации предприятия может быть сделан при несоответствии представленных документов закону. Решение об отказе в государственной регистрации может быть обжаловано в суде.

Прекращение деятельности предприятия может быть осуществлено в следующих случаях:

- по решению учредителей;
- в связи с истечением срока, на которое создано предприятие;
- в связи с достижением цели, ради которой было создано предприятие;
- в случае признания судом недействительной регистрации предприятия, в связи с допущенными при его создании нарушениями закона или иных правовых актов, если эти нарушения носят неустранимый характер;
- по решению суда, в случае осуществления деятельности без надлежащего разрешения (лицензии) либо деятельности, запрещенной законом, либо с неоднократным или грубым нарушением закона или иных правовых актов;
- в случае признания предприятия несостоятельным (банкротом), если оно не в состоянии удовлетворить требования кредиторов.

Важным моментом при создании и ликвидации предприятий является также информирование Федеральной налоговой службы по месту регистрации предприятия, а также представление в налоговую службу информации об открытии или закрытии расчетного счета. Взаимодействие с ФНС вообще обязательно на любом этапе бизнеса, и забывать об этом не следует, т.к. за непредставление тех или иных сведений и отчетов предусмотрены штрафы.

### Контрольные вопросы

1. Краткая характеристика основных участников строительства.
2. Каковы особенности в организации строительного производства?
3. Назовите организационно-правовые формы предприятий в строительстве.
4. Перечислите документы, необходимые для государственной регистрации предприятия.
5. В каких случаях может быть осуществлено прекращение деятельности предприятия?

## 11. УПРАВЛЕНИЕ СТРОИТЕЛЬНОЙ ОРГАНИЗАЦИЕЙ

### 11.1. Структура органов управления строительной организацией

Структура системы управления состоит из отдельных работников, образующих аппарат управления, и технических средств управления. Работник управления выполняет какую-то часть функций управления и занимает должность, которая связана с конкретными правами и обязанностями. Техника управления охватывает всю совокупность орудий труда и технических средств, используемых в процессах управления. В настоящее время техника управления все в большей мере влияет на структуру управления.

Структура управления по горизонтали состоит из звеньев, а по вертикали – из ступеней.

Звено управления – это организационно и функционально обособленное подразделение (например, производственный, технический, плановый и другие отделы треста) или специалист соответствующего аппарата управления определенного уровня.

Организационное объединение звеньев управления одного уровня в управленческую структуру образует ступень управления (участок, СУ, трест и т.д.).

Орган управления состоит из одной или нескольких первичных групп, связанных между собой отношениями разделения труда работников. Первичная группа – это коллектив работников управления, у которых есть общий руководитель, и сами они не имеют подчиненных. Органы управления по положению в структуре управления делятся на вышестоящие, нижестоящие и равноправные.

Связи между элементами структуры (работниками и органами) могут быть вертикальными (связи руководства и подчинения) и горизонтальными (связи кооперации равноправных элементов). В свою очередь, вертикальные связи могут быть линейными (обязательное подчинение по всем вопросам управления) и функциональными (подчинение по определенным функциям). Так, начальник СУ подчинен управляющему треста по вертикали структуры, а между собой начальники СУ поддерживают связи по горизонтали. Непосредственно начальнику СУ подчинены главный инженер, заместители начальника, начальники некоторых отделов и т.д. В то же время главный инженер СУ выполняет указания главного инженера треста по вопросам, связанным с организацией подготовки производства, механизацией работы, внедрением новой техники и т.д. Такая форма подчинения является функциональной. Работники аппарата управления обычно делятся на линейных руководителей и функциональный персонал.

Линейные руководители – это мастера, прорабы, начальники участков и строительных управлений. Они осуществляют общее руководство дея-

тельностью соответствующей организационной структуры, во главе которой они находятся.

Функциональный персонал способствует реализации процесса управления, обеспечивает систематизацию и подготовку необходимых данных в определенных сферах управленческой деятельности, а также информационную взаимосвязь по горизонтали и вертикали структуры управления по всем вопросам, связанным с выполнением соответствующих функций.

Различают следующие типы структур управления: линейную, функциональную, линейно-функциональную, или линейно-штабную, и комбинированную.

При линейной структуре орган имеет одну вышестоящую и несколько нижестоящих инстанций. Все вопросы решаются по одной линии связи. Каждый руководитель получает информацию только от непосредственных подчиненных и управляет их деятельностью. Только этот руководитель принимает решение по всем вопросам, относящимся к руководимой им сфере производства.

Основными принципами построения линейной структуры является единство распорядительства, строго вертикальное направление обмена информацией. Линейные организации эффективны, когда число задач невелико, задачи эти несложны и могут быть решены в ближайшей вышестоящей инстанции. При такой структуре создаются благоприятные условия для всех уровней управления в реализации поставленной цели. Но при такой структуре между одинаковыми уровнями системы нет связи и по всем вопросам необходимо обращаться к одному руководителю, который должен «знать все». Так как руководители не могут быть специалистами по всем вопросам, то возникает опасность принятия некачественных решений. Кроме того, из-за ступенчатости время передачи информации увеличивается, что соответственно снижает оперативность управления. Это и является недостатком линейной структуры.

К линейной структуре наиболее близка структура небольших строительных участков.

Функциональная структура предусматривает разделение работ по функциям. В органе имеются звенья, которые специализируются на планировании, учете и т.д. Решения, подготовленные этими звеньями, обязательны для выполнения нижней ступенью управления. Функциональная структура использует знания опытных и высококвалифицированных специалистов, что способствует повышению эффективности управления, ускоряет процесс движения информации, повышает оперативность управления. Но эта структура усиливает функциональный подход, что приводит к рассмотрению вопросов с частных позиций. Она также нарушает принцип единоначалия, единство распорядительства и ответственности за работу, ведет к двойному подчинению. При ней затрудняется координация

работ из-за усложнения согласованности распоряжений и очередности их выполнения.

Действующие системы управления представляют собой сочетание различных сторон линейной и функциональной структур управления. В линейно-функциональной или линейно-штабной структуре за основу берется линейная структура, но при каждом звене руководства создается штаб, состоящий из отделов, специализированных по отдельным функциям. Линейный руководитель рассматривает и утверждает подготовленные штабом решения, которые передаются подчиненным линейным руководителям, а на их основе принимаются решения в масштабе своего уровня также с участием штаба. Принимаемые решения в такой структуре обычно являются квалифицированными, но сам процесс выработки и принятия решений оказывается длительным, так как требует согласования и увязки между различными звеньями. По линейно-функциональной структуре построены практически такие органы управления строительством, как СУ, трест, комбинат и др. Так, в тресте имеется аппарат управления, который является штабом для управляющего треста, осуществляющего линейное руководство деятельностью всех производственных подразделений треста.

Необходимо отметить, что деление на системы несколько упрощает действительную картину работы реальной организации. При той же линейно-функциональной структуре сплошь и рядом руководство осуществляется параллельно и линейными, и функциональными руководителями. Так, главный механик треста руководит аналогичными службами СУ, начальник производственного отдела отдает отдельные распоряжения руководителям ПТО управлений и т.п. Более того, для хорошо действующего аппарата управления характерны максимальная самостоятельность и инициатива функционального аппарата. При этом линейный руководитель полностью отвечает за результаты деятельности своих подразделений. Последнее время получают развитие новые типы структур управления: структуры с временными (создаваемыми на определенный период) органами и управление по проекту (объекту, проблеме, разработке), получившие название матричных.

В матричных структурах управления, основанных на принципах программно-целевого управления, предусмотрены связи, обеспечивающие увязку функциональных и линейных подразделений в рамках выполняемой задачи. Эту увязку осуществляет специально создаваемый орган или должностное лицо. Так, в проектных организациях главные архитекторы проекта (ГАП) и главные инженеры проекта (ГИП) руководят и отвечают за реализацию проекта, координируя работу различных отделов института по порученному им объекту. Такое управление не изменяет сложившейся системы, но в структуре управления появляется дополнительное звено

управления, координирующее по горизонтали вертикальные связи между звеньями.

Примером такой структуры в строительстве являются создаваемые на больших и сложных комплексах штабы строительства. Назначенный во главе штаба руководитель обладает полномочиями решать все вопросы, относящиеся к строительству комплекса, независимо от своего основного должностного положения.

## 11.2. Саморегулируемые организации в строительстве

Саморегулирование (СРО) в области строительства, реконструкции, капитального ремонта объектов капитального строительства (строительной деятельности) (СРОС) введено в Российской Федерации с 1 января 2009 года взамен строительных лицензий (лицензий на деятельность в области строительства зданий и сооружений I и II уровня ответственности). Это, в свою очередь, означает, что для строительства зданий и сооружений в Российской Федерации строительным организациям необходимо вступить (стать членами) саморегулируемой организации (СРО в строительстве, СРОС).

Саморегулируемая организация (СРО) в области строительства, реконструкции, капитального ремонта объектов капитального строительства (СРОС) в соответствии с Градостроительным кодексом РФ – это некоммерческая организация, сведения о которой внесены в государственный реестр саморегулируемых организаций, которые основаны на членстве индивидуальных предпринимателей и (или) юридических лиц, выполняющих строительство, реконструкцию, капитальный ремонт объектов капитального строительства.

Некоммерческое партнерство для получения статуса саморегулируемой организации (СРО) в области строительной деятельности должно соответствовать следующим требованиям:

1. Некоммерческое партнерство должно объединять не менее 100 профессиональных участников строительного рынка – юридических лиц и (или) индивидуальных предпринимателей, иностранных организаций, аттестованных в Российской Федерации.

2. Некоммерческое партнерство должно разработать и принять стандарты и правила предпринимательской или профессиональной деятельности, обязательные для выполнения всеми членами саморегулируемой организации.

3. Некоммерческое партнерство должно сформировать компенсационный фонд, минимальный размер которого должен быть не менее 1 млн рублей на каждого члена некоммерческого партнерства, получающего статус СРО в строительстве. Однако в случае страхования членами некоммерческого партнерства гражданской ответственности перед третьими

лицами, минимальный размер компенсационного фонда должен быть не менее 300 тыс. рублей на каждого члена некоммерческого партнерства.

4. Некоммерческое партнерство должно пройти процедуру получения статуса СРО в уполномоченном государственном органе. Уполномоченный государственный орган в случае соответствия некоммерческого партнерства всем предъявляемым требованиям для получения статуса строительного СРО вносит информацию о некоммерческом партнерстве с присвоением статуса СРО в государственный реестр саморегулируемых организаций (СРО).

Государственным органом регулирования и надзора в области саморегулирования строительной, проектной и изыскательской деятельности в соответствии с Постановлением Правительства Российской Федерации является Ростехнадзор.

Целями деятельности саморегулируемых организаций в строительной сфере (строительных СРО) являются:

1. Объединение профессиональных участников строительной отрасли для предотвращения, предупреждения причинения вреда жизни и здоровью физических лиц, биомиру, окружающей среде, экологии, объектам культурного наследия (памятникам культуры и искусства), имуществу граждан и организаций, государственному и муниципальному имуществу вследствие недостатков работ в области строительства, реконструкции, капитального ремонта объектов капитального строительства, выполняемых членами саморегулируемой организации.

2. Повышение качества выполняемых строительных работ.

3. Информирование профессиональных участников строительной деятельности.

Преимущества СРО:

➤ СРО осуществляет защиту прав и законных интересов членов СРО;  
➤ членство в СРО ведет к повышению качества осуществляемых строительных работ;

➤ членство в СРО ведет к взаимной поддержке членов СРО;

➤ СРО оказывает помощь в повышении квалификации сотрудников членов СРО;

➤ СРО осуществляет информационную поддержку членов путем предоставления сведений о внесении изменений в нормативно-правовые акты, затрагивающие профессиональных участников – членов СРО, проведения общих собраний членов СРО, организации круглых столов, симпозиумов и конференций, посвященных актуальным темам саморегулирования, функционирования СРО, а также проблемам в сфере регулирования и функционирования строительной деятельности.

Членство в строительной саморегулируемой организации (СРО) является обязательным требованием для строительных организаций и индивидуальных предпринимателей, занимающихся строительной деятельностью.

Члены строительной саморегулируемой организации (строительной СРО) для осуществления строительной деятельности должны получить свидетельство о допуске к работам в области строительства, реконструкции, капитального ремонта объектов капитального строительства (допуск к строительным работам).

Строительные организации и индивидуальные предприниматели для получения членства в СРО и последующего получения свидетельства о допуске к работам должны соответствовать требованиям, предъявляемым в соответствии с законодательством правилами и стандартами СРО к кандидатам в члены СРО, в частности:

1. Работники строительной компании, ИП должны иметь образование соответствующего профиля для выполнения определенных видов работ.

2. Индивидуальный предприниматель в случае выполнения определенных видов работ самостоятельно должен иметь высшее или среднее профессиональное образование соответствующего профиля и стаж работы по специальности не менее пяти лет.

3. Не менее чем три работника должны иметь высшее профессиональное образование или не менее чем пять работников – среднее профессиональное образование. Стаж работы по специальности должен составлять не менее трех лет для работников, имеющих высшее профессиональное образование, и не менее пяти лет для работников, имеющих среднее профессиональное образование.

4. Индивидуальный предприниматель, работники индивидуального предпринимателя или юридического лица должны проходить повышение квалификации не реже, чем один раз в пять лет.

5. Должно иметься имущество, необходимое для выполнения соответствующих видов работ (дополнительное требование, предъявляемое некоторыми СРО).

6. Проверка квалификации ИП, работников ИП или юридического лица должна иметь положительный результат (дополнительное требование, предъявляемое некоторыми СРО).

### Контрольные вопросы

1. Назовите типы структур управления
2. Перечислите основные принципы построения линейной структуры.
3. Что такое СРО?
4. Назовите цели деятельности саморегулируемых организаций в строительной сфере.
5. Назовите преимущества и недостатки вступления в СРО.

## 12. ОСНОВЫ ПОТОЧНОЙ ОРГАНИЗАЦИИ СТРОИТЕЛЬСТВА

### 12.1. Сущность поточного метода

Поточным строительством называется метод организации строительного производства, при котором обеспечивается планомерный и ритмичный выпуск строительной продукции на основе непрерывного и равномерного использования бригад или звеньев рабочих постоянного состава при условии своевременного обеспечения их комплектной поставкой необходимыми материально-техническими ресурсами.

Преимущества поточной организации строительного производства рассмотрим на примере строительства нескольких одинаковых объектов с использованием трех возможных методов: последовательного, параллельного, поточного.

Графики строительства и потребности рабочих при этих методах приведены на рис. 4.

а) Последовательный метод

№ объекта	Продолжительность строительства, месяцы											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	▨	▨	▨									
2				▨	▨	▨						
3							▨	▨	▨			
4										▨	▨	▨
	$T_1$			$T_0 = T_1 * N$								

б) Параллельный метод

№ объекта	Прод. стр, мес		
	1	2	3
1	▨	▨	▨
2	▨	▨	▨
3	▨	▨	▨
4	▨	▨	▨
	$T_0 = T_1$		

в) Поточный метод

№ объекта	Продолжительность строительства, месяцы					
	1	2	3	4	5	6
1	▨	▨	▨			
2		▨	▨	▨		
3			▨	▨	▨	
4				▨	▨	▨

Условные обозначения:

▨	возведение подземной части;
▨	возведение надземной части;
▨	отделочные работы.

Рис. 4. Графики строительства при последовательном, параллельном и поточном методах организации строительного производства

Сравнивая вышеприведенные методы, можно сделать следующие выводы:

а) При последовательном методе общий срок строительства объектов значительно, больше чем при параллельном или поточном методах.

Использование рабочих и строительных машин в течение всего срока строительства можно характеризовать как неритмичное.

б) При параллельном методе общий срок строительства наименьший, но интенсивность потребления всех видов ресурсов в единицу времени (трудовых, материальных, технических и др.) будет в несколько раз выше, чем при других методах организации строительного производства.

в) При поточном методе общий срок строительства короче, чем при последовательном, а максимальная интенсивность потребления ресурсов меньше, чем при параллельном методе.

## 12.2. Общие принципы проектирования потока

Задачей проектирования потока является определение таких параметров, которые с учетом рациональной технологии и организации работ обеспечивают общую продолжительность строительства комплекса в пределах нормативной и непрерывную загрузку ресурсов.

Организация поточного производства в строительстве предусматривает:

1) выявление объектов, близких между собой по объемно-планировочным и конструктивным решениям, технологии их возведения;

2) расчленение процесса возведения объектов на отдельные работы, предпочтительно равные или кратные по трудоемкости;

3) установление целесообразной последовательности выполнения работ, соединение взаимосвязанных работ в общий совокупный процесс и их синхронизацию, чем достигается непрерывность строительного производства;

4) закрепление отдельных видов работ за определенными бригадами рабочих. Установление последовательности включения в поток отдельных объектов и движение бригад в процессе выполнения работ по отдельным объектам;

5) расчет основных параметров потока с учетом обеспечения одновременности совмещения выполнения большинства работ и согласованности между выполнением отдельных видов работ и числом ведущих машин и рабочих бригад;

6) расчет последовательности перехода ведущих строительных бригад и машин с объекта на объект с учетом соблюдения запланированного ритма строительства.

По каждой группе однотипных зданий устанавливают технологическую последовательность работ и определяют рациональные размеры

захваток и их количество. Размеры захваток зависят от объемно-планировочной структуры объекта, состава оборудования, характера развития специализированных потоков, состава выполняемых ими работ, их мощности (производительности).

Захватка – часть здания, объемы работ по которой выполняются бригадой (звеном) постоянного состава, с определенным ритмом, обеспечивающим поточную организацию строительства объекта в целом.

Разбивку зданий на захватки осуществляют с учетом следующего:

1) размеры захваток устанавливают исходя из планировочных, объемных и конструктивных решений здания, направления развития основных процессов по его возведению;

2) в качестве захваток принимают повторяющиеся пролеты, секции, этажи, конструктивные объемы по определенной группе осей, рядов и отметок здания;

3) разбивку здания на захватки производят с учетом обеспечения необходимой устойчивости и пространственной жесткости конструкций в условиях их самостоятельной работы в пределах захватки;

4) желательно, чтобы границы захваток совпадали с конструктивным членением здания (температурными и осадочными швами), что обеспечит возможность прекращения и возобновления работы без нарушения технологических условий.

При поточном методе организации строительного производства руководствуются следующими принципами:

➤ расчленение общего объема работ, здания или сооружения на захватки, ярусы или участки примерно равной или кратной трудоемкости;

➤ расчленение технологического процесса возведения здания или сооружения на составляющие процессы, например, разработка траншеи экскаватором, устройство непроходных каналов, укладка труб и испытание и т.д.;

➤ разделение труда между исполнителями (специализация исполнителей);

➤ создание производственного ритма потока.

Проектирование строительного потока производят на основе объемно-планировочных и конструктивных решений объектов с учетом специализации и численности бригад, машин и механизмов. При этом руководствуются реальным количеством ресурсов, которые могут быть использованы для выполнения объема работ в потоке. Непрерывность производства достигается расчетом элементов потока, состава бригад и применяемых строительных машин и механизмов. Совмещением производственных процессов по времени и полным использованием фронта работ на захватках при поточном методе достигается сокращение общего срока строительства.

Фронт работ – это пространство, в пределах которого выполняются строительно-монтажные работы.

Участок фронта работ (строящегося объекта, секции, этажа), выделенный для работы бригады, выполняющей вид или цикл работ за определенный отрезок времени, называют захваткой.

Часть захватки, на которой работает звено рабочих, – это делянка.

По высоте объект в зависимости от конструктивных особенностей и технологии производства работ делится на ярусы.

### 12.3. Расчетные параметры потока

Параметры строительного потока – показатели, характеризующие поток и его развитие во времени и пространстве, – подразделяются на:

1) временные параметры. Характеризуют временное развитие потока, в т.ч.:

а) общая продолжительность работ по потоку в целом –  $T_0$ ;

б) суммарная продолжительность выполнения бригадами потока всех работ на одной захватке –  $T_1$ ;

в) суммарная продолжительность работ каждой отдельной бригады на всех захватках –  $T_{бр}$ ;

г) ритм работы бригад, продолжительность работы бригады на захватке –  $t_{бр}$ ;

д) ритм (шаг) потока, время выполнения на одной захватке всех технологических и организационно нерасчленимых операций и работ, образующих частный и специализированный поток и выполняемых одной бригадой (звеном) –  $t_{ш}$ ;

е) технологические перерывы между работой смежных бригад на одной и той же захватке –  $t_{техн}$ ;

ж) организационные перерывы между работой смежных бригад на одной и той же захватке –  $t_{орг}$ ;

з) время развертывания потока –  $T_{разв}$ ;

и) время свертывания потока –  $T_{св}$ ;

к) время установившегося потока –  $T_{уст}$ ;

2) пространственные параметры. Характеризуют фронт работ, в т.ч.:

а) пусковая очередь;

б) пусковой комплекс;

в) участок – это часть здания, на которой применяются однородные методы в одинаковых условиях;

г) захватка;

д) делянка – это часть участка или захватки, разделенная на равно трудоемкие доли поверхности;

3) технологические параметры. Выражают технологическую сущность потока, в т.ч.:

а) число объектов или захваток в потоке –  $N$ ;

б) число процессов в потоке –  $n$ ;

- в) трудоемкость работ на объекте, на захватке;
- г) число рабочих на объекте, на захватке;
- д) объем работ на объекте, на захватке;
- е) производительность ведущих машин;
- 4) организационные параметры. Выражают эффективность потока, в т.ч.:
  - а) интенсивность (мощность) потока;
  - б) число параллельных потоков;
  - в) число смен в сутках;
  - г) рост производительности труда;
  - д) стабильность потока;
  - е) равномерность движения рабочих;
  - ж) общая эффективность.

#### 12.4. Классификация строительных потоков

По структуре:

- простые (частные) – последовательность выполнения одного процесса на ряде захваток одной специализированной бригадой (звеном). Продукция: фундаменты, гидроизоляция и т.д.

- специализированный поток – совокупность нескольких частных, объединенных одной системой и схемой потока параметров. Продукция: отдельные элементы или части здания;

- объектный – состоит из нескольких специализированных составляющих. Продукция: готовое здание;

- комплексный поток – состоит из нескольких объектных, объединенных общей продукцией в виде промышленного предприятия или жилого массива.

По продолжительности функционирования:

- краткосрочные – организуются для возведения нескольких зданий и имеют разовый характер;

- непрерывные – рассчитаны на длительное время и охватывают всю или почти всю годовую программу строительной организации;

- сквозные – включают в себя все стадии производства – от изготовления, транспортировки, монтажа до отделки.

По направлению:

- горизонтальные;

- вертикальные;

- ступенчатые.

По характеру развития потоков во времени:

- ритмичные потоки с постоянным ритмом – все составляющие потоки имеют единый ритм;

- ритмичные с кратным ритмом – потоки имеют не равные, но кратные ритмы;

➤ неритмичные – составляющие потоки не имеют единого ритма из-за неоднородности зданий и неравномерности темпов.

Ритмичные потоки характеризуются тем, что ритмы работы бригад равны или кратны между собой и шагу потока. В первом случае поток называют равноритмичным, а во втором – кратноритмичным.

Расчет ритмичного потока заключается в определении продолжительности выполнения работ, включенных в поток, в зависимости от принятых значений вышеуказанных параметров.

Неритмичные потоки отличаются тем, что ритмы работы бригад при их переходе с захватки на захватку меняются. В этом случае поток не имеет единого шага и при планировании работы бригад постоянного состава в отдельные периоды возникают пустующие захватки.

Расчет неритмичного потока заключается в определении продолжительности строительства при выполнении условия, что интервалы времени (или перерывы) в работе смежных бригад на захватке будут минимальными.

#### 12.4.1. Проектирование ритмичных потоков

Строительный поток графически обычно представляют в виде циклограммы М.С. Будникова (1935 г.), на которой сохраняется календарная шкала линейного графика, но работа каждой бригады изображается наклонной линией, идущей слева направо и показывающей переход бригады с одной захватки на другую.

Разновидностью ритмичных потоков являются разноритмичные и кратноритмичные.

При проектировании потоков учитывают также возможные технологические и организационные перерывы. Технологические перерывы возникают, если последующую работу можно выполнять только после перерыва, обусловленного технологией производства, например сушка штукатурки до начала малярных работ. Организационные перерывы могут возникнуть по условиям техники безопасности, накопления фронта работ и др.

С помощью графика (рис. 5) можно вывести формулы, связывающие между собой основные параметры потока. Общая продолжительность работ у всех бригад в потоке  $T_{бр}$  одинакова, а общую продолжительность работы по объекту  $T_0$  можно разбить на две части  $T_1$  и  $T_2$ , тогда

$$T_0 = T_1 + T_2.$$

Из графика видно, что

$$T_0 = t_{ш} (n + N - 1). \quad (1)$$

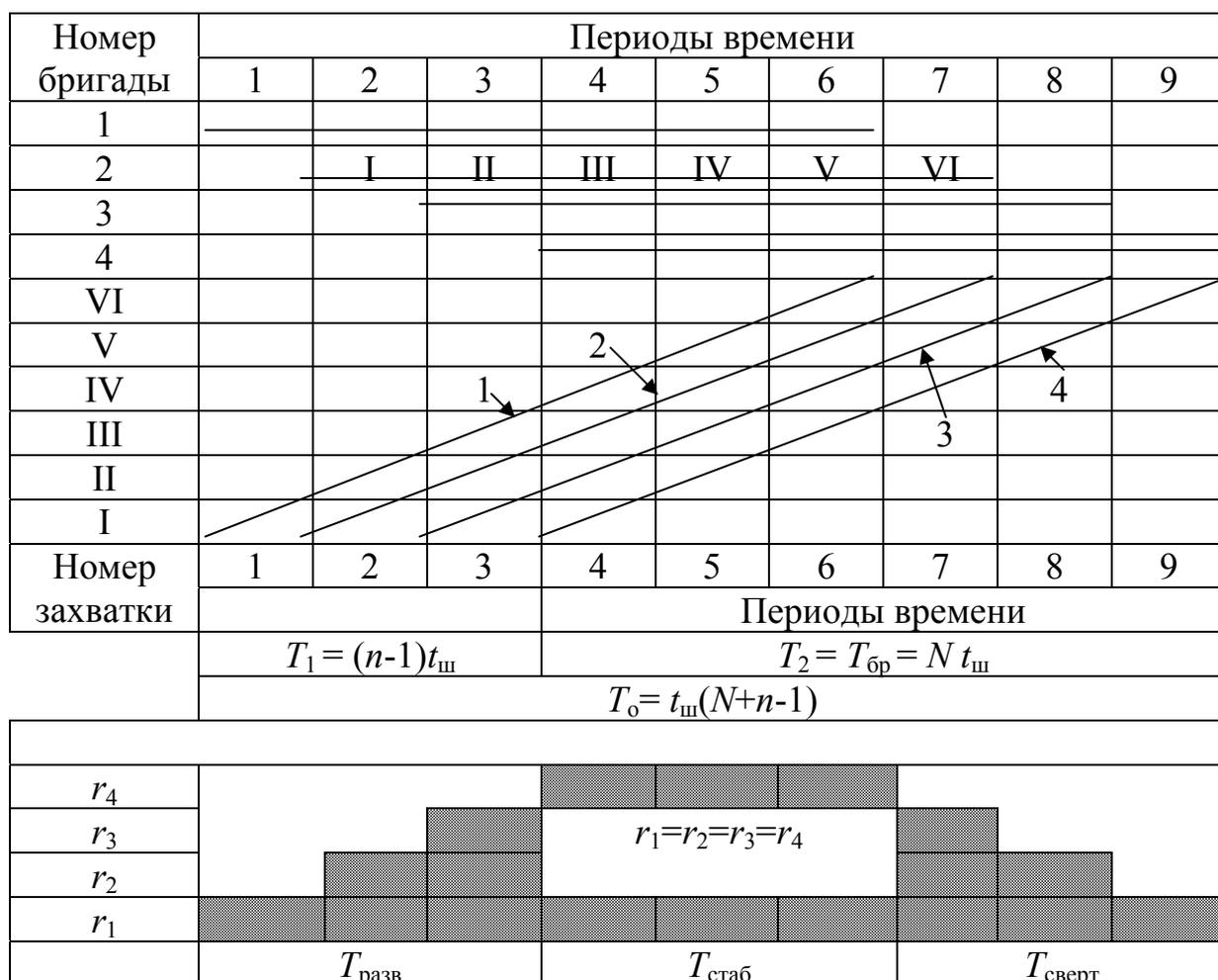


Рис. 5. Линейный график, циклограмма и диаграмма ресурсов равноритмичного потока

Из формулы, являющейся основной формулой потока, видно, что чем меньше ритм потока  $t_{ш}$ , тем меньше и общая продолжительность работ. Но возможная минимизация величины  $t_{ш}$  ограничена значениями многих факторов. К ним в первую очередь относятся: размеры захваток, рациональный состав бригад по количеству и профессиям, технологические условия выполнения работ и их увязки между смежными бригадами, соблюдение требований охраны труда и т.д.

В зависимости от характера исходных данных по формуле (1) можно рассчитывать различные элементы потока. Так, при заданной общей продолжительности строительства и известном количестве бригад и захваток величина шаг потока:

$$t_{ш} = \frac{T_o}{(N + n - 1)}$$

Количество бригад при заданном  $T_o$  и принятых  $t_{ш}$  и  $N$ :

$$n = \frac{T_o}{t_{ш}} + 1 - N.$$

Количество захваток

$$N = \frac{T_o}{t_{ш}} + 1 - n.$$

Если на захватке последующую работу можно выполнять только после определенного перерыва, обусловленного технологией работ (например, сушка штукатурки до начала малярных работ, выдержка цементной стяжки до выполнения работ по устройству полов и т.д.), то появляется необходимость в технологических перерывах  $t_{техн.}$

Организационные перерывы  $t_{орг}$  возникают в ряде случаев по условиям охраны труда, а при неритмичных потоках – в случае сдвижки сроков работы бригад. Если эти перерывы не учтены в продолжительности шага потока, то их значения включаются в расчетную формулу общей продолжительности, т.е.

$$T_o = t_{ш}(n + N - 1) + \sum t_{техн.} + \sum t_{орг}.$$

В развитии строительного потока в рамках объекта или комплекса можно выделить три периода (см. рис. 5):

1) период развертывания потока  $T_{разв.}$ , когда в поток с интервалом, равным его ритму, в работу последовательно включаются бригады и необходимые машины;

2) период установившегося потока  $T_{уст.}$ , которому соответствует постоянное и максимальное количество рабочих;

3) период свертывания потока  $T_{св.}$ , когда из потока с интервалом, равным его ритму, последовательно выключаются бригады (звенья) рабочих ( $T_{св.}$  является также периодом выпуска готовой продукции потока).

Период развертывания потока ( $T_{разв.}$ ) определяется по формуле

$$T_{разв.} = t_{ш}(n - 1).$$

В равноритмичных потоках периоды развертывания и свертывания потока равны, т.е.

$$T_{разв.} = T_{св.} = t_{ш}(n - 1).$$

Все формулы, приведенные для потока с постоянным ритмом, применимы и для потока с кратным ритмом.

При организации потока с кратным ритмом соблюдаются следующие условия: ритм потока равен наименьшему из ритмов бригад потока, величина  $t_{бр}$  для всех бригад кратна  $t_{ш}$ ; количество бригад, выполняющих

один и тот же процесс, равно значению кратности ритма этой бригады, ритму потока.

Линейный график и циклограмма производства работ с кратным ритмом представлены на рис. 6.

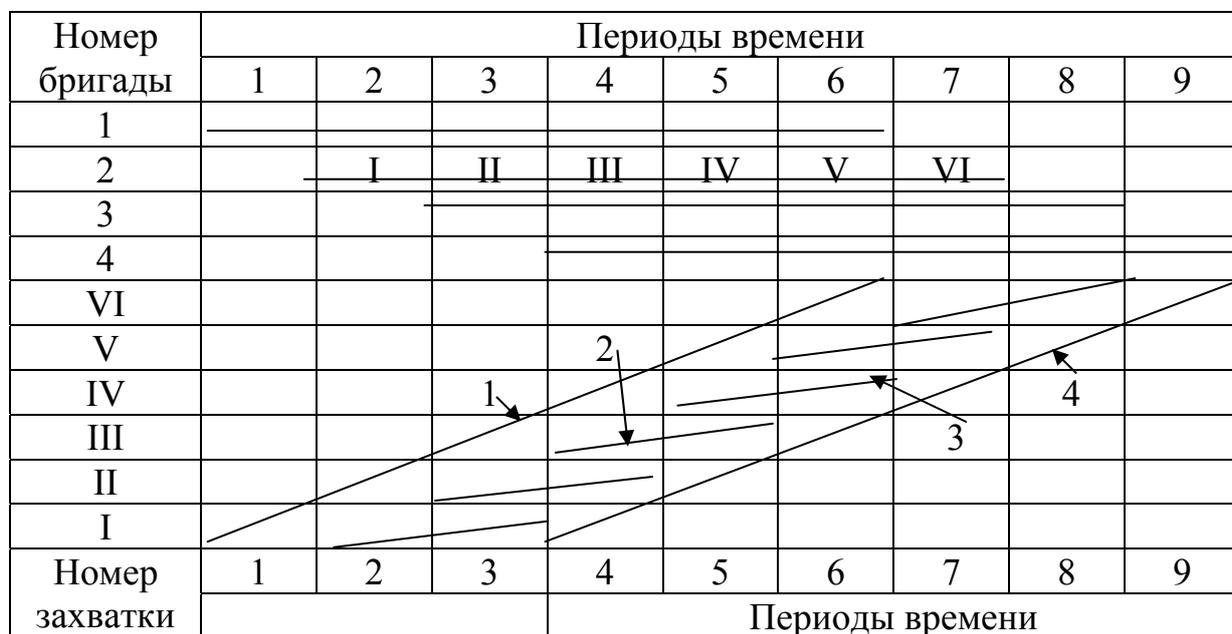


Рис. 6. Линейный график и циклограмма кратноритмичного потока

### Матричный способ расчета параметров ритмичных потоков

Исходные данные: Общее число захваток  $N = 4$ . Ритм работы бригады:

- земляные работы – 1 день;
- устройство песчаного основания – 3 дня;
- установка бортового камня – 2 дня;
- устройство бетонной подготовки – 4 дня.

Работы ведутся в одну смену при постоянном составе бригад. Трудоемкость работ на отдельных захватках одинакова. Исходные данные записываются в клеточную матрицу (рис. 7). В строках матрицы указываются захватки, а в столбцах – процессы. В центре каждой клетки, представляющей захватку, проставляется продолжительность выполнения соответствующего процесса на захватке. Под клеточной матрицей указывается суммарная продолжительность каждого процесса на всех захватках.

Расчет ведут по столбцам: для первого процесса всегда сверху вниз, а для последующих – в зависимости от суммарной продолжительности процессов на захватках. Если суммарная продолжительность следующего процесса больше, чем предыдущего, то расчет ведут также сверху вниз, а если меньше – снизу вверх. В каждой клетке кроме продолжительности (ритма работы бригады) проставляют два значения: в левом верхнем углу –

время начала процесса на захватке, а в правом нижнем углу – время его окончания.

		Процессы			
		1	2	3	4
Захватки	0		1	7	9
	I	1	3	$\times_3$ 2	4
		1	4	9	13
	II	1	$\times_2$ 3	$\times_2$ 2	$\times_2$ 4
		2	7	11	17
III	2	$\times_4$ 3	$\times_1$ 2	$\times_4$ 4	
	3	10	13	21	
IV	3	$\times_6$ 3	2	$\times_6$ 4	
	4	13	15	25	
		4	< 12 >	8	< 16

Рис. 7. Матричный способ расчета ритмичных потоков

Время начала первого процесса на первой захватке всегда принимается равным нулю (аналогично началу координат при построении циклограммы поточного строительства). Суммируя время начала процесса с его продолжительностью, определяют время окончания процесса на данной захватке, которое записывают в правом нижнем углу клетки.

В рассматриваемом примере время окончания первого процесса на первой захватке, равное 1, может считаться началом этого процесса на следующей захватке. Поэтому цифру 1 из нижнего правого угла верхней клетки переносим без изменений в верхний левый (накрест лежащий) угол следующей нижней клетки и определяем вышеуказанным способом окончание процесса на второй захватке. Подобная процедура повторяется на всех захватках до завершения данного процесса. Затем переходим ко второму процессу. Так как его общая продолжительность в рассматриваемом примере больше продолжительности первого ( $12 > 4$ ), то расчет ведем

опять сверху вниз. Поскольку второй процесс на первой захватке можно начать сразу же после окончания на ней первого процесса, то цифру 1 из нижнего угла левой клетки переносим в верхний угол правой клетки в качестве начала второго процесса. Далее расчет ведем аналогично первому процессу. В результате получаем, что второй процесс будет закончен на 13-й день. Переходя к третьему процессу, устанавливаем, что его общая продолжительность меньше продолжительности второго ( $8 < 12$ ). Следовательно, второй и третий процессы нужно увязывать, начиная с последней захватки, и вести расчет снизу вверх. Поэтому цифру 13 из нижнего угла левой клетки (второй столбец) переносим в верхний угол правой клетки (третий столбец). Одновременно цифру 13 переносим в нижний правый угол вышележащей клетки, где она показывает окончание третьего процесса на третьей захватке. Начало его на этой же захватке определится как разность между окончанием процесса и его продолжительностью ( $13 - 2 = 11$ ). Двигаясь вверх по этому столбцу, в таком же порядке проставляем в каждой клетке сначала окончание, а затем начало выполнения процесса на соответствующей захватке.

Аналогично заполняем все клетки четвертого столбца (сверху вниз). Цифра (25) в нижнем углу последней клетки показывает общую продолжительность выполнения всей совокупности частных потоков. Разность между началами процессов в смежных клетках по горизонтали показывает величину интервалов между ними. Например, интервал между началами первого и второго процессов на первой захватке составляет 1 день, между вторым и третьим – шесть дней ( $7 - 1 = 6$ ), между третьим и четвертым – 2 дня ( $9 - 7 = 2$ ). Из рис. 7 можно получить данные о величине организационных перерывов между окончанием предшествующего процесса на одной из захваток и началом на ней следующего. Для этого необходимо определить разность значений накрест лежащих углов двух смежных частных потоков. Например, перерыв между началом выполнения третьего процесса на первой захватке и окончанием на ней второго процесса составит три дня ( $7 - 4 = 3$ ). Перерывы отмечены крестиками.

#### 12.4.2. Проектирование неритмичных потоков

В тех случаях, когда исключается возможность организации ритмичного потока, переходят к формированию неритмичного потока. Это имеет место, когда фронт работ невозможно разделить на равные или равновеликие по трудоемкости работ захватки. При различной трудоемкости работ на захватках и постоянном составе рабочих в бригадах ритм работы бригад будет переменным. Совмещение работы бригад в потоке, где ритмы бригад не равны и не кратны между собой, неизбежно приводит к тому, что часть фронта работ (т.е. отдельные захватки) простаивает в ожидании прихода очередной непрерывно работающей бригады. Простоя фронта работ можно

избежать, но это достигается за счет простоя рабочих либо путем периодического изменения состава бригад при переходе на новую захватку. Однако практически целесообразно вести непрерывную работу бригадами постоянного состава, допуская минимальные простои фронта работ на отдельных захватках.

Расчет неритмичного потока заключается в том, что отыскивается такая продолжительность строительства, при которой временные разрывы между каждой парой смежных процессов будут минимальными. Такое сближение смежных бригад имеет место тогда, когда хотя бы на одной захватке очередной процесс может быть начат без перерыва после окончания предшествующего. Это сближение смежных процессов называют критическим.

При расчете общей продолжительности строительства после установления последовательности работ и определении продолжительности каждого процесса на каждой захватке начинают предельно сближать смежные процессы, контролируя готовность фронта работ для следующей бригады. После нахождения места критического сближения хотя бы двух смежных процессов определяют остающиеся разрывы между другими процессами на всех захватках.

### Матричный способ расчета параметров неритмичных потоков

Исходные данные: Общее число захваток  $N = 4$ . Специализированным потоком охвачены следующие работы:

- отрывка котлована под подвал и фундаменты;
- монтаж фундаментов и стен подвала;
- устройство полов в подвале;
- монтаж перекрытий над подвалом.

Работы ведутся в одну смену при постоянном составе бригад. Трудоемкость работ на отдельных захватках различна.

Ритм работы бригад на захватках приведен в табл.3.

Т а б л и ц а 3

Ритм работы бригад на захватках

№ бригады	Номера захваток			
	I	II	III	IV
	Ритмы работы бригад, дни			
1	2	3	1	1
2	4	2	2	1
3	2	4	3	1
4	2	1	2	4

Исходные данные записываются в клеточную матрицу (рис. 8).

		Процессы			
		1	2	3	4
Захватки		0	2	6	12
	I	2	4	2	<del>X<sub>4</sub></del> 2
		2	6	8	14
	II	3	<del>X<sub>1</sub></del> 2	4	<del>X<sub>2</sub></del> 1
		5	8	12	15
III	1	<del>X<sub>2</sub></del> 2	<del>X<sub>2</sub></del> 3	2	
	6	10	15	17	
IV	1	<del>X<sub>3</sub></del> 1	<del>X<sub>4</sub></del> 1	<del>X<sub>1</sub></del> 4	
	7	11	16	21	

Рис. 8. Матричный способ расчета неритмичного потока

Расчет продолжительности строительства при неритмичном потоке сводится к нахождению такого совмещения выполняемых работ, при котором организационные перерывы в работе смежных бригад на захватках будут минимальными и в то же время должны обеспечивать беспрепятственное развитие частных потоков на всех захватках. Захватка, на которой следующий процесс начинается без всякой задержки при беспрепятственном развитии его на всех других захватках, определит место критического сближения двух смежных частных потоков. Расчет потока ведут с использованием изложенного выше алгоритма расчета ритмичных потоков, учитывая некоторые особенности. В неритмичных потоках проверка увязки с предшествующим потоком является обязательной на каждой захватке. Начало любого процесса (кроме первого) на любой захватке, указанное в верхнем левом углу клетки, не может быть по своей величине меньше окончания предшествующего процесса на этой захватке, записанного в

нижнем углу соседней левой клетки. По ходу расчета необходимо делать поправки или пытаться найти захватку, с которой следует начать расчет, руководствуясь следующим правилом: *По каждой паре смежных процессов сопоставляется время их выполнения в диагональных клетках при движении сверху вниз. Если все сроки правого столбца по диагонали будут больше или равны срокам левого столбца, то расчет следует начинать сверху, а если меньше, то снизу.* Расчет первого частного потока ведется всегда сверху вниз. Сравнивая продолжительности процессов в диагональных клетках для первого и второго столбцов, имеем:  $4 > 3$ ,  $2 > 1$ ,  $2 > 1$ . Следовательно, эти два процесса увязываются по первой захватке. То же получается для второго и третьего процессов ( $2 = 2$ ;  $4 > 2$ ;  $3 > 1$ ). Сопоставляя третий и четвертый процессы, отмечаем, что сначала сроки правого столбца меньше левого ( $2 < 4$ ;  $1 < 3$ ), затем больше ( $2 > 1$ ). Тогда увязку следует производить по третьей захватке, где и будет место критического сближения. При большом числе захваток возможно неоднократное чередование значений «больше» ( $>$ ), «меньше» ( $<$ ). В таких случаях рекомендуется сначала выполнить предварительный расчет сверху вниз, начиная с первой захватки. Затем проводится анализ с целью определения захватки с наибольшим превышением окончания предшествующего процесса над началом последующего. Приняв данную захватку за место критического сближения частных потоков, нужно откорректировать расчет, ведя его вверх и вниз от вышеуказанной захватки.

### Контрольные вопросы

1. Назовите расчетные параметры потоков.
2. Назовите периоды развития строительного потока.
3. Перечислите потоки по характеру развития во времени.
4. Отличие ритмичных потоков от неритмичных.
5. Приведите пример построения линейного графика и циклограммы.

## 13. ОРГАНИЗАЦИЯ И КАЛЕНДАРНОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ СТРОИТЕЛЬСТВА ОТДЕЛЬНЫХ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ

### 13.1. Календарное планирование. общие положения

К календарным планам (КП) в строительстве относятся все документы по планированию, в которых на основе объемов СМР и принятых организационных и технологических решений определены последовательность и сроки осуществления строительства; КП являются основными документами в составе ПОС и ППР.

КП строительства объекта в виде линейного или сетевого графика предназначен для определения последовательности и сроков выполнения общестроительных, специальных и монтажных работ, осуществляемых при возведении объекта.

Исходными данными для разработки календарных планов в составе проекта производства работ служат:

- календарные планы в составе проекта организации строительства;
- нормативы продолжительности строительства или директивное задание;
- рабочие чертежи и сметы;
- данные об организациях – участниках строительства, условиях обеспечения рабочими кадрами строителей по основным профессиям, применении коллективного, бригадного подряда на выполнение работ, производственно-технологической комплектации и перевозки строительных грузов, об имеющихся механизмах и возможностях получения необходимых материальных ресурсов;
- календарные планы производства работ на годовую программу строительно-монтажной организации.

Порядок разработки календарного плана следующий:

- составляется перечень (номенклатура) работ;
- в соответствии с номенклатурой по каждому виду работ определяются их объемы;
- производится выбор методов производства основных работ и ведущих машин;
- рассчитывается нормативная машино- и трудоемкость;
- определяется состав бригад и звеньев;
- определяется технологическая последовательность выполнения работ;
- устанавливается сменность работ;
- определяется продолжительность работ и их совмещение, корректируются число исполнителей и сменность;
- сопоставляется расчетная продолжительность с нормативной и вносятся коррективы;
- на основе выполненного плана разрабатываются графики потребности в ресурсах.

При наличии технологических карт приводится их привязка к местным условиям. Входные данные карт принимаются в качестве расчетных по отдельным комплексам работ календарного плана объекта. Так, имея технологическую карту на монтаж типового этапа и крыши жилого дома, для составления графика строительства дома принимают заложенные в карты сроки монтажа и потребность в ресурсах.

### 13.2. Составление календарного плана строительства объекта

Календарный план производства работ на объекте состоит из двух частей: левой – расчетной и правой – графической. Графическая часть может быть линейной (график Ганта, циклограмма) или сетевой.

Наименование работ	Объем работ		Затраты труда, чел-дн	Требуемые машины		Продолжительность работы, дн	Число смен	Численность рабочих в смену, чел	Состав бригады	График работ (дни, месяцы)
	Единица измерения	Количество		Наименование	Число машин					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11

Графа 1 (перечень работ) заполняется в технологической последовательности выполнения работ с группировкой их по видам и периодам. Чтобы график был лаконичным, работы, за исключением выполняемых разными исполнителями (СУ, участками, бригадами или звеньями), необходимо объединять. В комплексе работ одного исполнителя должна быть показана отдельно та часть, которая открывает фронт для работы следующей бригады.

Объем работ (гр. 2, 3) определяется по рабочим чертежам и сметам и выражается в единицах, принятых в Единых нормах и расценках (ЕНиР). Объемы специальных работ определяются в стоимостном выражении (по смете), если трудоемкость рассчитывается по выработке; при использовании укрупненных показателей – в соответствующих им измерителях.

Трудоемкость работ (гр. 4) и затраты машинного времени (гр. 5, 6) рассчитываются по действующим ЕНиР с учетом планируемого роста производительности труда путем введения поправочного коэффициента на перевыполнение норм. Наравне с ЕНиР используются местные и ведомственные нормы и расценки (МНиР, ВНиР).

Для упрощения расчета целесообразно использовать укрупненные нормы, разработанные на основе производственных калькуляций. Укрупненные нормы составляются по видам работ на здание или его часть (секцию, пролет, ярус), конструктивный элемент (монтаж перекрытий со сваркой закладных деталей) или комплексный процесс (например, оштукатуривание внутренних поверхностей домов, включая оштукатуривание стен, откосов, тягу рустов с частичной насечкой поверхности, подносной раствора).

Укрупненные нормы учитывают достигнутый уровень производительности труда. В случае отсутствия укрупненных нормативов вначале составляют калькуляцию затрат труда, результаты расчета которой переносят в график.

К моменту составления календарного плана должны быть определены методы производства работ и выбраны машины и механизмы. При составлении графика должны быть предусмотрены условия интенсивной эксплуатации основных машин. Продолжительность механизированных работ должна определяться только по производительности машины. Поэтому вначале устанавливается продолжительность механизированных работ, ритм работы которых определяет все построение графика, а затем рассчитывается продолжительность работ, выполняемых вручную.

Продолжительность выполнения механизированных работ  $T_{\text{мех}}$ , дн, определяется по формуле

$$T_{\text{мех}} = N_{\text{маш-см}} / (n_{\text{маш}} m),$$

где  $N_{\text{маш-см}}$  – необходимое количество машино-смен (гр. 6);

$n_{\text{маш}}$  – количество машин;

$m$  – количество смен работы в сутки (гр. 8).

Необходимое количество машин зависит от объема и характера строительно-монтажных работ и сроков их выполнения.

Продолжительность работ, выполняемых вручную  $T_p$ , дн, рассчитывается путем деления трудоемкости работ  $Q_p$ , чел.-дн, на количество рабочих  $n$ , которые могут занять фронт работ.

Предельное число рабочих, которые могут работать на захватке, определяется путем разделения фронта работ на делянки, размер которых должен быть равен сменной производительности звена или одного рабочего. Произведение числа делянок на состав звеньев дает максимальную численность бригады на данной захватке.

Минимизация продолжительности имеет предел в виде трех ограничений: величины фронта работ, наличия рабочих кадров и технологии работ. Минимальная продолжительность отдельных работ определяется технологией их выполнения.

Количество смен отражается в гр. 8. При использовании основных машин (монтажных кранов, экскаваторов) количество смен принимается не менее двух. Сменность работ, выполняемых вручную и с помощью механизированного инструмента, зависит от фронта работ и рабочих кадров. Количество смен определяется также требованиями проекта (непрерывное бетонирование и т.д.), директивными сроками возведения объекта и техническими условиями работ.

Число рабочих в смену и состав бригады (гр. 9 и 10) определяются в соответствии с трудоемкостью и продолжительностью работ. При расчете состава бригады исходят из того, что переход с одной захватки на другую

не должен вызывать изменений в численном и квалификационном составе. С учетом этого устанавливается рациональное совмещение профессий в бригаде.

Расчет состава бригады производится в следующей очередности:

- 1) намечается комплекс работ, поручаемых бригаде (по гр. 1);
- 2) подсчитывается трудоемкость работ, входящих в комплекс (гр. 4);
- 3) выбираются из калькуляции затраты труда по профессиям и разрядам рабочих;
- 4) устанавливаются рекомендации по рациональному совмещению профессий;
- 5) устанавливается продолжительность ведущего процесса на основе данных о времени, необходимом ведущей машине для выполнения намеченного комплекса;
- 6) рассчитывается численный состав звеньев и бригады;
- 7) определяется профессионально-квалификационный состав бригады.

В комплекс работ, поручаемых бригаде, включаются все операции, необходимые для бесперебойной работы ведущей машины, а также все технологически связанные или зависимые. При возведении надземной части крупнопанельных домов в два цикла в первый, наряду с монтажными, включаются все сопутствующие монтажу работы: столярно-плотничные, специальные и др., обеспечивающие подготовку дома под малярные работы. При строительстве кирпичных зданий в три цикла в первом цикле выполняются общестроительные работы, обеспечивающие подготовку под оштукатуривание. Во втором и третьем циклах выполняются, соответственно, штукатурные и малярные работы.

Чтобы численный состав бригады соответствовал производительности ведущей машины, за основу расчета необходимо принять срок работ, определяемый по расчетному времени работы машины.

Количественный состав каждого звена  $n_{зв}$  находят на основе затрат труда на работах, порученных звену,  $Q_p$ , чел.-дн, и продолжительности выполнения ведущего процесса  $T_{мех}$ , дн, по формуле

$$N_{зв} = Q_p / (T_{мех} m).$$

Количественный состав бригады определяется суммированием численности рабочих всех звеньев бригады.

Затраты труда по профессиям и разрядам устанавливаются путем выборки из калькуляции трудовых затрат. Численность рабочих по профессиям и разрядам  $n_{пр}$  вычисляется по формуле

$$n_{пр} = N_{бр} d,$$

где  $N_{бр}$  – общая численность бригады;

$d$  – удельный вес трудозатрат по профессиям и разрядам в общей трудоемкости работ.

График производства работ – правая часть календарного плана – наглядно отображает ход работ во времени, последовательность и увязку работ между собой.

Календарные сроки выполнения отдельных работ устанавливаются из условия соблюдения строгой технологической последовательности с учетом представления в минимальные сроки фронта работ для выполнения последующих.

Технологическая последовательность работ зависит от конкретных проектных решений. Так, способ прокладки внутренних электросетей определяет технологическую последовательность выполнения штукатурных, малярных и электромонтажных работ. Скрытая электропроводка выполняется до отделочных работ, а при открытой электропроводке штукатурные работы предшествуют монтажу электропроводки.

Период готовности фронта работ в ряде случаев увеличивается из-за необходимости соблюдения технологических перерывов между двумя последовательными работами. При необходимости величина технологических перерывов может быть сокращена путем применения более интенсивных методов.

Технологическая последовательность выполнения ряда работ зависит также от периода года и района строительства. На летний период следует планировать производство основных объемов земляных, бетонных, железобетонных работ в целях снижения их трудоемкости и стоимости. Если отделочные работы приходится на осенне-зимний период, то остекление и устройство отопления должно быть закончено к началу отделочных работ. Если наружное и внутреннее оштукатуривание может быть выполнено в теплый период года, то в первую очередь производят внутреннее оштукатуривание, так как это открывает фронт для последующих работ. Но если за этот период нельзя закончить наружное и внутреннее оштукатуривание, то до наступления холодов форсируются работы по наружному оштукатуриванию, благодаря чему создаются условия для выполнения внутренних штукатурных работ в осенне-зимний период и т.д.

Основным методом сокращения сроков строительства объектов является поточно-параллельное и совмещенное выполнение строительно-монтажных работ. Работы, не связанные между собой, должны выполняться параллельно и независимо друг от друга. При наличии технологической связи между работами в пределах общего фронта соответственно объединяются участки их выполнения и работы выполняются совмещенно. При этом необходимо особенно строго соблюдать правила охраны труда. Например, при выполнении в течение дня на одной захватке монтажных и отделочных работ в первую смену следует предусмотреть выполнение отделочных работ, а во вторую-третью – монтаж конструкций.

Выравнивание графика потребности в рабочих кадрах по объекту в целом достигается путем перераспределения сроков начала и окончания работ. Но это выравнивание является относительным и выполняется только в пределах рациональной технологической последовательности выполнения работ.

Составление графика (правая часть) следует начинать с ведущей работы или процесса, от чего в решающей мере зависит общая продолжительность строительства объекта. Сопоставляя с нормативной, можно при необходимости сократить продолжительность ведущего процесса, увеличивая сменность и число механизмов, или число исполнителей на работах, выполняемых вручную. В зависимости от периода, на который рассчитан график, и сложности объекта может быть несколько ведущих процессов. Сроки остальных процессов привязываются к ведущему.

Все неведущие процессы можно разделить на две группы: выполняемые поточно (как правило, в равном или кратном ритме с ведущим потоком) и вне потока. В первой группе число исполнителей определяется как частное от деления трудоемкости на продолжительность ведущего процесса. Так проектируются на строительстве жилого дома сантехнические, электромонтажные, столярно-плотничные, штукатурные и другие работы. Здесь остается привязать срок начала работы того или иного специализированного потока по отношению к ведущему, т.е. установить – с отставанием на сколько захваток следует начинать следующий процесс. Решение находится между минимумом, определяемым соображениями техники безопасности, и минимумом, допускаемым установленными сроками строительства объекта. Продолжительность процессов, выполняемых вне потока, назначается в пределах технологически обусловленных для них периодов работ с учетом общих сроков строительства объекта.

Календарный план работ, выполняемых в подготовительный период, разрабатывается с учетом принятой последовательности строительства и состава работ; учитываются также данные строительного генерального плана, так как в нем устанавливаются номенклатура объектов временного строительства и объемы работ. Методика разработки этого плана и исходные данные аналогичны принятым для календарного плана строительства. Состав и порядок выполнения работ подготовительного периода зависят от принятой технологии и местных условий. В состав внутриплощадочных работ подготовительного периода входят работы, связанные с освоением строительной площадки и обеспечивающие нормальное начало и развитие основного периода строительства, в том числе: создание заказчиком опорной геодезической сети – красные линии, реперы, главные оси зданий, опорная строительная сетка; освоение строительной площадки – расчистка территории, снос строений и т.д.; инженерная подготовка площадки – планировка территории с устройством организованного стока поверхностных

вод, устройство постоянных или временных автодорог, перенос существующих сетей и устройство новых для снабжения строительства водой и электроэнергией; устройство временных сооружений; устройство средств связи (телефонной, радио- и телетайпной) для управления строительством.

При проектировании производства работ для каждого конкретного объекта дополнительно следует учитывать следующие основные факторы: схему несущих конструкций (с продольными несущими стенами, с поперечными несущими перегородками, каркасно-панельную и т.д.); материал конструкции здания (кирпичный, сборный или из монолитного бетона); этажность; протяженность и конфигурацию в плане; заданные сроки строительства; сезонные условия производства работ; сложившийся уровень технологии и организации работ; степень специализации.

### 13.3. Понятие, виды, состав и содержание стройгенпланов

#### 13.3.1. Понятие, состав, содержание и принципы разработки стройгенплана

Стройгенплан – план безопасной организации стройплощадки, на котором показаны: граница, расположение постоянных, проектируемых, строящихся и временных сооружений, действующих, прокладываемых и временных инженерных сетей, постоянных и временных дорог, места станочки грузоподъемных машин и механизмов с указанием их рабочих и опасных зон, источники энерго- и водоснабжения стройплощадки, места размещения стройматериалов, места хранения и т.д.

Стройгенплан – основной документ, регламентирующий организацию стройплощадки и объемы временного строительства.

Основные принципы разработки стройгенплана:

- стройгенплан является частью разрешительной документации, и его решения должны быть увязаны с остальными разделами проекта, в том числе с принятой технологией работ и календарным планом;
- решения стройгенплана должны отвечать требованиям нормативных документов;
- временные здания и сооружения располагают на территориях, не предназначенных под застройку до конца строительства;
- решения стройгенплана должны обеспечивать рациональное прохождение грузопотоков, сокращение нагрузок и уменьшение перевозок;
- стройгенплан должен обеспечивать полное удовлетворение бытовых нужд всех работающих;
- затраты на временное строительство должны быть минимальными;
- принятые в стройгенплане решения должны отвечать требованиям безопасности и условиям охраны окружающей среды.

Стройгенплан, разработанный на основе рабочей документации, необходим для получения разрешения (ордера) на производство земляных и строительных работ в административно-технической инспекции и предварительного согласования ППР отделом подземных сооружений горгеотреста.

Стройгенплан на период возведения надземной части здания является одним из документов, предъявляемых строительной организацией в органы Госгортехнадзора для приемки в эксплуатацию грузоподъемных кранов.

Порядок проектирования стройгенплана:

1. Обоснование потребностей в административно-бытовых и производственных зданиях и сооружениях.
2. Обоснование потребностей в складах и складских площадках.
3. Обоснование потребностей в энергетических ресурсах.
4. Компоновка стройгенплана с расстановкой машин и механизмов.

Со стадийностью проектирования и строительства связано также назначение строительного генерального плана.

В составе ТЭО или проекта разрабатывается схема стройгенплана, используемая на начальном этапе строительства для получения разрешения на производство подготовительных работ, устройство котлованов и фундаментов в инспекции Госархстройнадзора.

Порядок разработки стройгенплана в значительной мере зависит от применяемого вида транспорта. Особое значение для стройгенплана имеет обеспечение удобного подхода транспортных средств к объектам для подвоза материалов и конструкций. Размещая склады, механизированные установки (для приготовления бетона, раствора, асфальта и др.), нужно стремиться к тому, чтобы перевозки и погрузочно-разгрузочные работы на площадке были минимальными.

Экономичность запроектированного варианта стройгенплана оценивается системой технико-экономических показателей, принятых решений и путем сравнения с эталоном или другими вариантами. На стадии проектирования стройгенплан согласовывают с генеральным подрядчиком, а при строительстве – с районным или городским архитектором, с органами пожарной охраны, государственной санитарной инспекции и другими заинтересованными организациями.

### 13.3.2. Виды стройгенпланов

Различают строительные генеральные планы двух видов: общеплощадочные и объектные.

Общеплощадочный стройгенплан разрабатывается на всю территорию строительства комплекса объектов (промышленного предприятия, жилого массива и т.п.) и включает, наряду с существующими и проектируемыми объектами, временные здания и сооружения, основные коммуникации,

склады, дороги, строительные машины и механизированные установки, обслуживающие нужды строительства комплекса объектов в целом.

Исходные данные для разработки площадочного стройгенплана:

1. Ситуационный план.
2. Сводный календарный план.
3. Материалы инженерных изысканий.
4. Укрупненные расчетные нормативы.
5. Технологические схемы с разбивкой на пусковые комплексы или этапы строительства.
6. Данные о производственной базе в строительной индустрии.

Объектный стройгенплан может разрабатываться на отдельные этапы строительства или на отдельные виды работ. Объектный стройгенплан детально решает организацию той части площадки, которая непосредственно связана с конкретным зданием и охватывает территорию, примыкающую к нему.

Исходные данные для разработки стройгенплана:

1. Данные об объемно-планировочных и конструктивных решениях.
2. Данные инженерных изысканий.
3. Календарный план и график движения рабочих.
4. Наличие у строительной организации ресурсов, условий поставки материалов и конструкций.
5. Технологические решения в ПОС и ППР.

### Контрольные вопросы

1. Что такое календарный план?
2. Назовите порядок разработки КП.
3. Как осуществляется расчет состава бригады?
4. Дайте определение стройгенплана.
5. Перечислите основные принципы разработки стройгенплана.
6. Назовите виды стройгенпланов, дайте определение.

## 14. СЕТЕВОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ СТРОИТЕЛЬНОГО ПРОИЗВОДСТВА

### 14.1. Назначение сетевых моделей и графиков

В строительстве крупного объекта участвуют десятки организаций, выполняющих сотни и тысячи работ, между которыми существует большое число зависимостей и связей, обусловленных различными причинами – технологией производства работ, объемом имеющихся ресурсов, природно-климатическими условиями, законодательными актами и т.д.

Для подобных объектов традиционные методы планирования выполнения комплекса работ, а также методы управления их осуществлением не обеспечивают четкой координации деятельности всех организаций, не позволяют сосредоточиться на решении более важных задач, не дают возможности судить о том, насколько обоснованы сроки реализации проекта, не позволяют объективно оценивать перспективы строительства в намеченный срок.

Сетевые графики, наглядно отображающие порядок выполнения отдельных работ во времени, а также связи между ними, в значительной степени облегчают процесс управления строительством. Сеть не только является удобным средством изображения исходного плана реализации проекта, но и представляет собой математический объект, который можно глубоко проанализировать и получить в результате ценную информацию. Сеть – это модель реализации проекта, на которой можно экспериментировать и выяснять, к каким результатам приведет то или иное решение. С помощью сетевой модели можно осуществлять поиск оптимальных или близких к ним решений, а также прогнозировать вероятность завершения в установленные сроки отдельных частей и проекта в целом.

Сетевая модель представляет собой графическое изображение технологической последовательности выполнения строительно-монтажных работ и их взаимозависимостей при возведении отдельных зданий, сооружений и комплексов.

Сетевой график в отличие от сетевой модели сопровождается рядом параметров, рассчитываемых специальными методами, и привязывается к календарным датам.

Исходными данными для составления сетевой модели при строительстве отдельного объекта являются:

- сводные календарные планы строительства и комплексные укрупненные сетевые графики в составе проекта организации строительства;
- сметная документация;
- технологические карты на строительно-монтажные и специальные строительные работы;
- нормативные или договорные сроки строительства;

– данные о строительной организации, которая будет осуществлять строительство (численность и состав рабочих кадров по профессиям, количество и номенклатура машин и механизмов, состояние материально-технической базы и т.д.).

Целями применения сетевых графиков являются разработка оптимального или достаточно близкого к нему варианта плана строительства, обеспечивающего рациональную увязку во времени и пространстве выполняемых работ и наилучшее использование ресурсов, а также эффективное управление процессом реализации этого плана. В результате сокращается продолжительность строительства, снижаются его трудоемкость и себестоимость, растет производительность труда.

Широкое распространение сетевого планирования в строительстве объясняется следующими преимуществами:

- на сетевом графике легко выделять работы, от которых зависит срок строительства, в результате обеспечивается наглядность технологической последовательности работ;
- руководителю строительной организации дается возможность прогнозировать и контролировать ход строительства, так как на графике детально определена взаимосвязь между работами;
- установлены основные и второстепенные работы, и поэтому руководитель может сосредоточить свое внимание на основных работах;
- выполненные расчеты по сетевому графику позволяют постоянно наблюдать за резервами времени, материально-техническими ресурсами и узкими местами;
- сетевым графиком охватываются обычно вопросы обеспечения строительства материально-техническими ресурсами и проектной документацией, что позволяет установить зависимость строительства от этих факторов;
- нет необходимости пересоставления графика в случаях изменения конкретных условий производства работ на строительной площадке, достаточно изменить цифры, показывающие продолжительность работ.

#### 14.2. Основные элементы сетевой модели и правила построения

Событие – результат выполнения (факт окончания) одной или нескольких работ, необходимый и достаточный для начала последующих работ. Изображается кружком и нумеруется (i).

Событие, не имеющее предшествующих работ, называется начальным, а не имеющее последующих работ – конечным.

Работа – процесс, требующий для выполнения затрат времени и ресурсов. Изображается сплошной стрелкой с указанием на ней продолжительности работы и под стрелкой ее наименования (рис. 9).

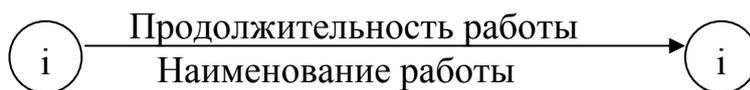


Рис. 9. Обозначение на сетевой модели элемента «работа»

Ожидание – технологический или организационный перерыв между работами, необходимый при выбранной схеме производства работ; процесс, требующий только затрат времени. Изображается аналогично работе (рис. 10).

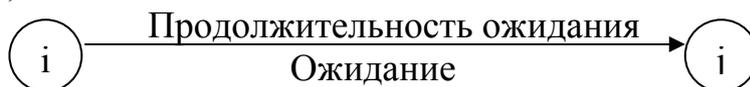


Рис. 10. Обозначение на сетевой модели элемента «ожидание»

Зависимость (фиктивная работа) – элемент, который вводится для отражения взаимосвязи между работами, не требует затрат времени и ресурсов. Изображается пунктирной стрелкой (рис. 11).

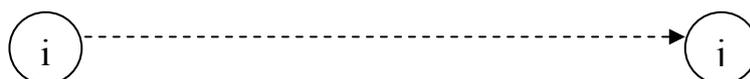


Рис. 11. Обозначение на сетевой модели элемента «зависимость»

Работа, ожидание, а также зависимость шифруются номерами двух ограничивающих событий: начального и конечного.

Критическим называется путь наибольшей продолжительности между начальным и конечным событиями графика.

В сетевой модели не должно быть повторяющихся номеров событий и шифров работ.

При наличии параллельных работ, имеющих общее начальное и конечное события, для их правильного изображения вводятся дополнительные события и зависимости (рис. 12).

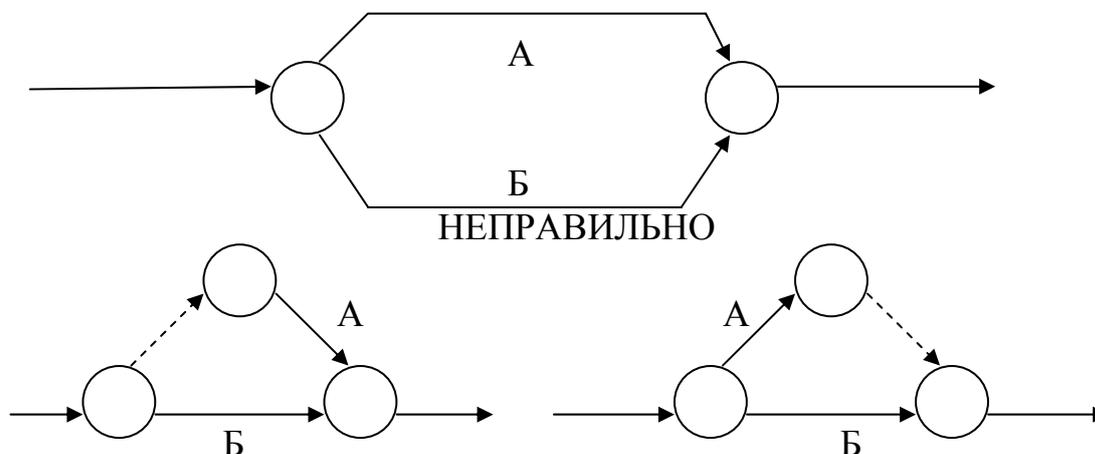


Рис. 12. Примеры изображения параллельно выполняемых работ

Если работа «Б» может быть начата до полного окончания технологически предшествующей ей работы «А», нужно из общего объема работы «А» выделить часть «А1», выполнение которой действительно необходимо для начала работы «Б», и изобразить ее на модели в виде отдельной работы, предшествующей работе «Б» (рис. 13).

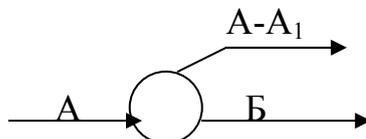


Рис. 13. Пример выделения части работы

В сетевой модели не допускаются замкнутые контуры работ. Наличие замкнутых контуров свидетельствует об ошибке в построении модели либо в составлении исходных данных (рис. 14).

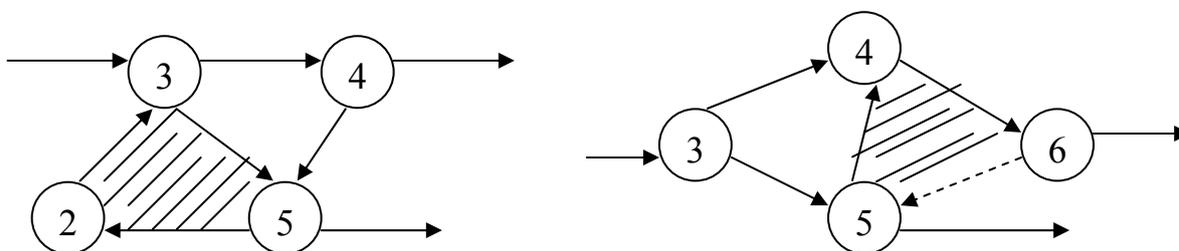


Рис. 14. Примеры замкнутых контуров

В сетевой модели не должно быть «тупиков» и «хвостов» (рис. 15).

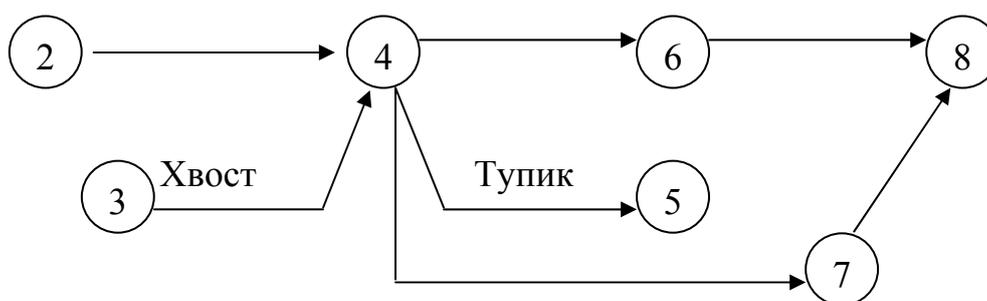


Рис. 15. Пример сетевой модели с «тупиком» и «хвостом»

Зависимости (фиктивные работы) используются в сетевых моделях для отражения взаимосвязей между работами в следующих случаях:

- после окончания работ «А» и «Б» можно начать работу «В», а начало работы «Г» зависит только от окончания работы «Б»;
- после окончания работ «А» и «Б» можно начать работу «В», а начало работы «Г» зависит только от окончания работы «А» и начало работы «Д» – от окончания работы «Б» (рис. 16).

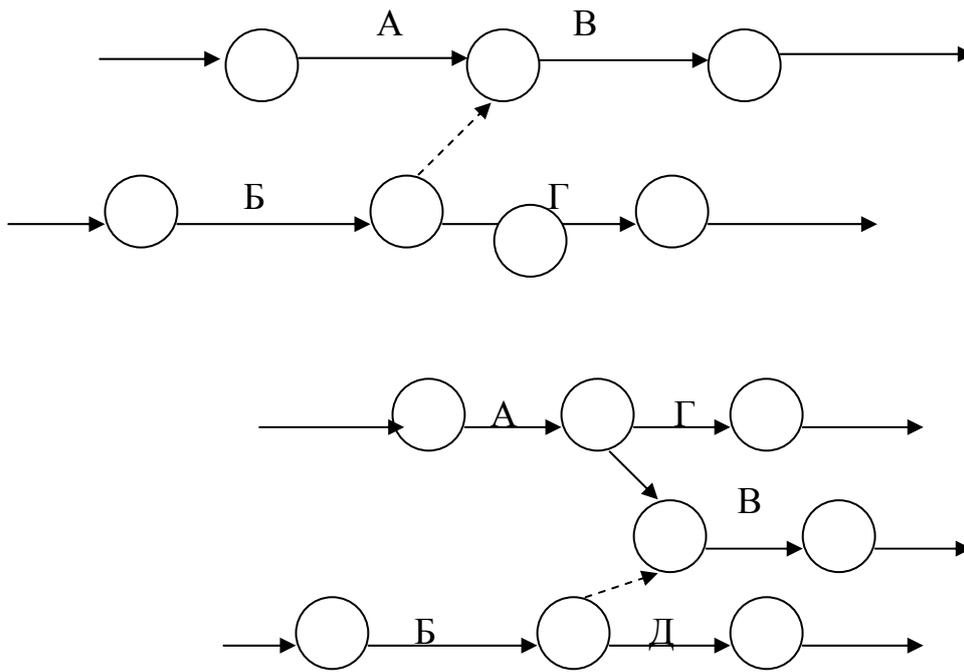


Рис. 16. Примеры использования зависимостей

При большом количестве работ может возникнуть необходимость укрупнения графика. При укрупнении группа работ в сетевом графике изображается как одна работа. Продолжительность новой работы равна величине наибольшей продолжительности между начальным и конечным событиями группы работ до укрупнения.

Укрупнение сетевого графика не должно идти в ущерб возможностям контроля за выполнением работ. Укрупнение участков графика, состоящих из работ, выполняемых различными исполнителями, нецелесообразно.

### 14.3. Расчет сетевого графика

#### 14.3.1. Расчетные параметры сетевого графика

Трансформация сетевой модели в график осуществляется путем расчета параметров работ, определения работ, лежащих на критических путях, величины (продолжительности) критического пути и привязки графика к календарным датам. На рис. 17 приведено обозначение работ сетевого графика с использованием символов, которые в дальнейшем будут применяться в названиях расчетных параметров и определении их величин.

Ниже приведены условные обозначения расчетных параметров сетевых графиков:

$t_{i-j}$  – продолжительность работы;

$t_{кр}$  – продолжительность критического пути;

$T_{i-j}^{рн}$  – раннее начало работы;

$T_{i-j}^{po}$  – раннее окончание работы;  
 $T_{i-j}^{pn}$  – позднее начало работы;  
 $T_{i-j}^{no}$  – позднее окончание работы;  
 $R_{i-j}$  – общий резерв времени работы;  
 $r_{i-j}$  – частный резерв времени работы.

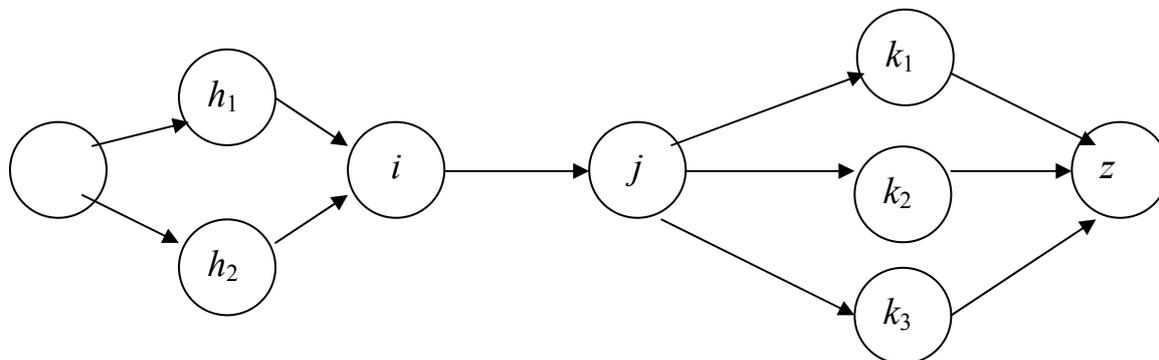


Рис. 17. Обозначение работ сетевого графика с использованием символов:  
 $i-j$  – рассматриваемая работа;  $h_1-i, h_2-i$  – предшествующие работы;  
 $j-k_1, j-k_2$  – последующие работы;  $k_1-z, k_2-z, k_3-z$  – завершающие работы

*Раннее начало работы* – самый ранний из возможных сроков ее начала, который определяется продолжительностью максимального пути от исходного события графика до начала данной работы. Работы, выходящие из одного события, имеют одинаковые ранние начала. Ранние начала работ, выходящие из начального события, равны нулю. Раннее начало любой работы равно наибольшему из ранних окончаний предшествующих работ:

$$T_{i-j}^{pn} = \max T_{h-i}^{po}. \quad (2)$$

*Раннее окончание работы* – это самый ранний из возможных сроков ее окончания, оно равно сумме раннего начала работы и ее продолжительности:

$$T_{i-j}^{po} = T_{i-j}^{pn} + t_{i-j}. \quad (3)$$

Максимальная величина из ранних окончаний работ, входящих в завершающее событие графика, определяет продолжительность критического пути и срок строительства:

$$t_{кр} = \max T_{k-z}^{po}, \quad (4)$$

где  $k-z$  – завершающая работа.

*Позднее начало работы* – самый поздний срок ее начала, при котором срок достижения конечной цели не меняется.

*Позднее окончание работы* – самый поздний допустимый срок ее окончания, не изменяющий конечной цели.

Позднее окончание данной работы равно наименьшему значению из поздних начал последующих работ

$$T_{i-j}^{по} = \min T_{j-k}^{пн}. \quad (5)$$

Позднее начало данной работы равно разности между величинами ее позднего окончания и продолжительности.

$$T_{i-j}^{пн} = T_{i-j}^{по} - t_{i-j}. \quad (6)$$

Для завершающих работ позднее окончание равно

$$T_{k-z}^{по} = \max T_{k-z}^{по}. \quad (7)$$

Общий резерв времени работы – это максимальное количество времени, на которое можно отдалить окончание данной работы за счет увеличения продолжительности или задержки ее начала, не изменяя срока достижения конечной цели.

Численно общий резерв времени работы определяется как разность между одноименными поздними и ранними параметрами этой работы

$$R_{i-j} = T_{i-j}^{по} - T_{i-j}^{ро} = T_{i-j}^{пн} - T_{i-j}^{рн}. \quad (8)$$

*Частный резерв времени работы* – это количество времени, на которое можно перенести начало работы или увеличить ее продолжительность без изменения раннего начала последующих работ.

Численно частный резерв времени работы определяется как разность между ранним началом последующих работ и ранним окончанием данной работы

$$r_{i-j} = T_{j-k}^{рн} - T_{i-j}^{ро}. \quad (9)$$

Расчет модели сетевого графика сводится к определению расчетных параметров и критического пути. Существуют ручные методы расчета и на ЭВМ. Из ручных методов расчета наиболее распространены: табличный, непосредственно на графике и на графике с определением потенциалов событий.

### 14.3.2 Расчет на графике

При расчете непосредственно на графике его вычерчивают с увеличенными размерами событий, каждое из которых делится на четыре сектора (рис. 18).

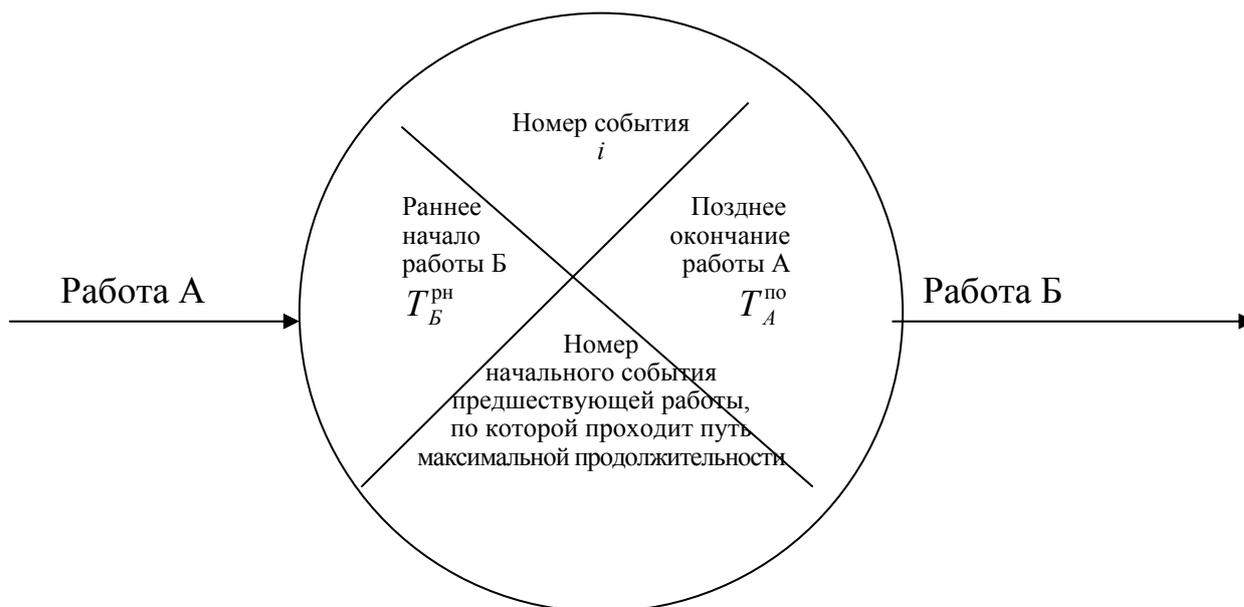


Рис. 18. Содержание секторов событий при расчете на графике

Расчет ведется в несколько этапов. Предварительно на модели (см. рис. 18) в верхнем секторе проставляют номера событий, а над стрелкой – продолжительности работ. Затем определяют ранние начала работ. При определении ранних начал работ расчет ведется слева направо от исходного события к завершающему. За величину раннего начала принимается наибольшая продолжительность из всех путей, ведущих к данному событию. Раннее начало работ, выходящих из события «1», равно нулю; затем определяют ранний срок начала работ. Раннее начало записывают в левый сектор события. Одновременно в нижнем секторе указывают номер начального события предшествующей работы, по которой проходит путь максимальной продолжительности к рассматриваемой работе. Аналогичным образом заполняют левый и нижний секторы всех событий, включая завершающее событие, левый сектор которого определит продолжительность критического пути.

Второй этап – определение позднего окончания работ. Расчет ведется справа налево от завершающего к начальному событию графика; при этом заполняют правые секторы. Для завершающего события значение левого сектора переносят в правый, так как в последнее событие входит критическая работа, а это значит, что позднее начало равно раннему окончанию, а последнее равно раннему началу последующей работы, значение которого записано в левом секторе.

Позднее окончание любой работы сетевого графика равно наименьшей разности поздних окончаний последующих работ и их продолжительности.

Аналогичным образом определяют поздние окончания остальных работ сетевого графика. Если вычисления выполнены правильно, то в правом секторе исходного события получится нуль.

На третьем этапе находят резервы времени по ранее приведенным формулам.

На четвертом этапе определяют критический путь, проходящий через события, у которых правые и левые секторы равны между собой, а резервы времени равны нулю.

### 14.3.3. Расчет в табличной форме

Табличный способ является универсальным и характеризуется большой наглядностью.

Т а б л и ц а 4

Расчет графика в табличной форме

Номера начальных событий предшествующих работ	Шифры работ $i-j$	$t_{i-j}$	$T_{i-j}^{PH}$	$T_{i-j}^{PO}$	$T_{i-j}^{PH}$	$T_{i-j}^{PO}$	$R_{i-j}$	$r_{i-j}$	Календарные даты начала работ
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>
-	1-2	7	0	7	0	7	0	0	20.11
1	2-3	6	7	13	8	14	1	0	29.11
1	2-4	4	7	11	7	11	0	0	29.11
2	3-5	0	13	13	14	14	1	0	07.12
2	4-5	0	11	11	14	14	3	2	05.12
2	4-7	8	11	19	11	19	0	0	05.12
3, 4	5-6	3	13	16	14	17	1	0	07.12
5	6-7	0	16	16	19	19	3	3	13.12
5	6-8	0	16	16	17	17	1	0	13.12
4, 6	7-9	3	19	22	19	22	0	0	18.12
3, 6	8-9	5	16	21	17	22	1	1	13.12
7, 8	9-10	2	22	24	22	24	0	0	21.12
	Соб. 10		24						

На первом этапе на основании составленной сетевой модели заполняются первые три графы: номера начальных событий предшествующих работ (графа 1); шифр данной работы (графа 2); продолжительность работы (графа 3). Заполнение следует начинать со второй графы, придерживаясь правила: сначала записываются все работы, выходящие из первого события, затем – из второго и далее в порядке нарастания номеров. Одновременно с записью работ, выходящих из одного события, заполняются первая и третья графы таблицы.

На втором этапе рассчитываются ранние сроки начала и окончания работ (графы 4 и 5). Заполнение их ведется построчно, начиная с исходного события до завершающего.

Ранние начала исходных работ всегда равны нулю, затем определяются ранние окончания этих работ по формуле (3). Так, раннее окончание работы 1-2 будет равно:

$$T_{1-2}^{po} = T_{1-2}^{pn} - t_{1-2} = 0 + 7 = 7 \text{ дн.}$$

Дальнейшее заполнение граф 4 и 5 осуществляется последовательно сверху вниз, при этом раннее начало последующих работ определяется по формуле (2). Так, раннее начало работы 2-3 равно 7, а для работы 5-6 раннее начало равно 13 – максимальному из ранних окончаний предшествующих работ 3-5 и 4-5.

Ранние начала работ, выходящих из одного события, равны между собой. Раннее начало завершающего события равно величине критического пути, которая в рассматриваемом примере равна 24 дням.

На третьем этапе производится расчет поздних начал и окончаний работ (заполняются соответственно графы 6 и 7). Расчет ведется от завершающего события к исходному (снизу вверх).

Позднее окончание завершающих работ равно продолжительности критического пути или максимальному значению из ранних окончаний работ, входящих в завершающее событие графика (для работы 9-10 – 24 дня). Поздние начала работ определяются по формуле (6). Так, для работы 9-10  $T_{9-10}^{mn} = 24 - 2 = 22$  дня. Далее по формуле (5) определяем  $T_{8-9}^{no} = 22$  дня и затем – позднее начало этой работы.

Для работы 5-6 позднее окончание равно минимальному из поздних начал работ 6-7 и 6-8, т.е. 17 дням.

На четвертом этапе рассчитываются общие (полные) и частные (свободные) резервы времени, соответственно, по формулам (8) и (9). Так, для работы 1-2

$$R_{1-2} = T_{1-2}^{no} - T_{1-2}^{po} = T_{1-2}^{mn} - T_{1-2}^{pn} = 7 - 7 = 0 - 0 = 0.$$

На пятом этапе определяются работы, лежащие на критическом пути. У этих работ одноименные ранние и поздние параметры равны между собой, а общий и частный резервы равны нулю.

Затем осуществляется проверка правильности расчета сетевого графика:

➤ критический путь от исходного события до завершающего должен быть непрерывным. В нашем случае он проходит через работы 1-2, 2-4, 4-7, 7-9, 9-10;

➤ разница между поздним и ранним началами работы должна быть равна разнице между поздним и ранним окончаниями работы;

➤ частный резерв должен быть меньше или равен общему резерву времени.

Шестой этап – определение календарных дат ранних начал работ. Существуют разные приемы для их установления. В частности, сделать это можно с помощью составленной на весь период строительства табл. 5. Если принять дату начала строительства 20 ноября 2011 года, то привязка графика к календарным датам будет иметь вид, приведенный в графе 10 табл. 5.

Т а б л и ц а 5

Вспомогательная таблица для привязки графика к календарным датам

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	20.11	21.11	22.11	23.11	24.11	27.11	28.11	29.11	30.11	01.12
2	04.12	05.12	06.12	07.12	08.12	11.12	13.12	14.12	15.12	18.12
3	19.12	20.12	21.12	22.12						

Зная значение раннего начала работы, можно легко определить календарную дату. Например, для работы 3-5, имеющей  $T_{3-5}^{PH} = 13$  дней, находим календарную дату ее начала на пересечении строки «2» и колонки «5» – 7 декабря 2011 года.

#### 14.4. Оптимизация сетевых графиков

Рассчитанный сетевой график не всегда соответствует заданному сроку, поэтому необходимо проводить корректирование графика с учетом существующих ограничений. Процесс корректирования сетевых графиков с целью выполнения поставленных ограничений называется оптимизацией.

Существует несколько видов оптимизации: по времени, по равномерности потребления ресурсов (трудовых, материально-технических, финансовых).

##### 14.4.1. Оптимизация сетевых графиков по времени

Оптимизация сетевых графиков по времени производится в случаях, если расчетный критический путь оказался больше или меньше нормативного. Если расчетный критический путь меньше нормативного, возникает дополнительный резерв времени, который может быть использован для увеличения продолжительности отдельных видов работ (критических). Если расчетный критический путь больше нормативного, возникает отрицательный резерв времени; в этом случае сетевая модель пересматривается и сокращается время выполнения работ, лежащих на критическом пути. Сокращение продолжительности работ достигается пересмотром карточки-определителя работ и ресурсов. Если продолжительность работы нужно

сократить, то ресурсы увеличивают, а если увеличить – ресурсы уменьшают.

При проведении оптимизации по времени рекомендуется уменьшать или увеличивать продолжительность не только критических работ, но и работ, лежащих на подкритических путях. В результате сокращения или увеличения продолжительности работ получится сеть, требующая проверки всех расчетных параметров при сохранении той же топологии.

После изменения продолжительности работ производим повторный расчет, из которого видно, что величина критического пути равна нормативному сроку. При необходимости можно менять продолжительность работ как на критических, так и на подкритических путях, но тогда положение критического пути может измениться.

#### **14.4.2. Оптимизация сетевых графиков по равномерной потребности рабочих**

Оптимизация сетевых графиков по равномерной потребности рабочих производится для решения вопросов равномерного использования рабочих в целом и по профессиям (монтажники, сантехники, электрики и др.). Оптимизация выполняется в следующей последовательности. Сетевой график строится в масштабе времени, а над работами, кроме продолжительности, указывается количество рабочих. Под сетевым графиком строится график потребности рабочих.

Если график имеет значительные колебания, то с точки зрения потребности рабочих он составлен неудовлетворительно и должен быть скорректирован.

Количество рабочих, выполняющих критические работы, не меняется, корректируется число рабочих на некритических работах за счет сокращения частных резервов времени. Затем строится новый график потребности рабочих.

#### **14.4.3. Оптимизация сетевых графиков по потреблению материалов**

Потребность в материальных ресурсах, предусмотренных сетевым графиком, не всегда может быть обеспечена поставщиками. Это, в свою очередь, приведет к срыву сроков выполнения работ. Такое положение может возникнуть по одному или нескольким видам материалов.

Распределение нескольких видов материальных ресурсов, необходимых для выполнения работ сетевого графика, при существующих ограничениях является сложной задачей, требует громоздких вычислений и сравнения большого числа вариантов. Поэтому такая задача решается приближенно.

Для оптимизации сетевого графика по потреблению материалов строится линейный график потребности в материалах и конструкциях, на

котором расход материалов указывается в виде стрелок. Каждая стрелка представляет собой работу с частным резервом времени, привязанную к календарному сроку и потребляющую тот или иной материал, указанный в левой части графика. Длина стрелки и ее положение указывают на время расхода соответствующего материала. Работа кодируется двумя событиями, номера которых проставляются стрелкой, где указываются также продолжительность потребления материала в днях и частный резерв времени. Под стрелкой проставляется потребность материала для выполнения данной работы. Работы, лежащие на критическом пути, показываются на графике двумя линиями, а частные резервы времени – пунктиром.

В случае несоответствия между потребностью в определенных материалах и возможностями поставщиков, влекущего за собой нарушение хода выполнения работ, сетевой график корректируется за счет частных резервов времени работ, не лежащих на критическом пути, аналогично оптимизации по трудовым ресурсам.

#### 14.4.4. Оптимизация сетевых графиков по потреблению финансовых ресурсов

Оптимизация сетевых графиков по финансовым ресурсам облегчает последующий процесс планирования распределения инвестиций заказчика. Этот вид оптимизации производится в основном при ограниченных ассигнованиях. При построении модели сетевого графика над стрелками проставляются продолжительность работ и стоимость их выполнения. Модель рассчитывается, и график вычерчивается в масштабе с указанием частных резервов времени работ. На основе сетевого графика строится график распределения инвестиций по месяцам или кварталам, исходя из предположения, что в равные промежутки выполняются одинаковые объемы работ в денежном выражении.

Если суммарные затраты за каждый промежуток времени колеблются в значительных пределах, то за счет изменения частных резервов времени работ производят оптимизацию сетевого графика.

#### Контрольные вопросы

1. Назовите основное назначение сетевой модели.
2. Перечислите и дайте определение основным элементам сетевой модели.
3. Что такое частный резерв времени и как он рассчитывается?
4. Назовите алгоритм расчета сетевой модели секторным методом.
5. Назовите вид оптимизации сетевых графиков.
6. Как осуществляется оптимизация сетевых графиков по равномерной потребности рабочих?

## 15. СОДЕРЖАНИЕ И ПОРЯДОК ПРОЕКТИРОВАНИЯ ОРГАНИЗАЦИИ ОСНОВНЫХ ПРОИЗВОДСТВ НА ПРЕДПРИЯТИЯХ СТРОИТЕЛЬНОЙ ОТРАСЛИ

### 15.1. Содержание процесса организации основных производств на предприятиях строительной отрасли

Сокращение сроков строительства, уменьшение себестоимости строительно-монтажных работ и повышение их качества в значительной мере зависят от своевременной и тщательной подготовки строительного производства. В соответствии с нормами и правилами (СНиП 12.01–2004 «Организация строительства») сооружение новых, расширение и реконструкция существующих объектов могут быть начаты только после организационно-технической подготовки. В процессе этой подготовки необходимо обеспечить индустриализацию строительно-монтажных работ, внедрение поточных методов строительства, наиболее полное использование материальных ресурсов и применение системы сетевого планирования и управления.

Практика показывает, что в ряде случаев по различным причинам, не зависящим от строителей, не все элементы подготовки строительного производства (ПСП) выполняются своевременно и в полном объеме. А это приводит к значительным потерям в стоимости и сроках строительства. Вместе с тем в ряде строительных организаций имеется значительный опыт по разработке и эффективному применению комплекса взаимосвязанных мероприятий по ПСП. Отсюда следует, что для совершенствования организации строительства необходимо создание единой системы подготовки строительного производства (ЕСПСП). Эта система должна учитывать имеющийся опыт и строго регламентировать состав и последовательность выполнения мероприятий, ответственность организаций, участвующих в строительстве, иметь единый состав и формы документации для различных этапов подготовки. В настоящее время основные положения ЕСПСП уже разработаны и изложены в «Руководстве по единой системе подготовки строительного производства» и «Пособии по организации строительного производства».

Под единой системой подготовки строительного производства (ЕСПСП) понимается комплекс взаимоувязанных подготовительных мероприятий организационного, технического, технологического характера, обеспечивающих возможность развертывания и осуществления строительства объектов для своевременного ввода их в эксплуатацию.

Главная задача ЕСПСП состоит в том, чтобы через комплекс государственных и отраслевых стандартов обеспечить обязательное выполнение необходимых мероприятий по ПСП для всех организаций. ЕСПСП предназначена для обеспечения целенаправленной деятельности заказчика и

всех участников проектирования и строительства, сбалансирования имеющихся и требуемых трудовых и материально-технических ресурсов на запланированный объем СМР; выбора рациональной организации и технологии производства СМР.

Содержание и целевая направленность ЕСПСП выдвигают следующие основные принципы, которые необходимо учитывать при ее создании:

- Межведомственный характер ПСП, единство применяемых методов, средств и терминологии;
- Упорядочение и унификация организационно-технологических решений и документооборота;
- Широкое использование экономико-математических методов и средств вычислительной техники;
- Обязательность мероприятий ПСП для исполнения.

ЕСПСП включает следующие этапы:

- общую организационно-техническую подготовку;
- подготовку к строительству объекта;
- подготовку к производству строительно-монтажных работ.

## 15.2. Порядок проектирования организации строительства

В строительстве для эффективного использования мощностей должен создаваться необходимый задел в виде объектов, находящихся на разных стадиях готовности. Из-за большой стоимости и длительности производственного цикла, охватывающего весь период возведения зданий и сооружений (вплоть до сдачи их в эксплуатацию), размеры незавершенного строительства обычно составляют значительную часть, отвлекающую от оборота крупные денежные средства. Это обстоятельство вызывает необходимость повседневной борьбы за максимальное сокращение сроков строительства, так как более быстрый ввод объектов в эксплуатацию ускоряет окупаемость капитальных вложений и повышает темпы экономического развития нашей страны. Эти особенности строительства определяют своеобразие форм подготовки строительного производства и оперативного управления им.

Опыт строительства показывает, что правильно организовать строительное производство можно лишь при наличии комплексной проектно-технологической документации – проектов организации строительства (ПОС) и проектов производства работ (ППР). Порядок разработки указанных документов изложен в СНиП 12-01-2004 «Организация строительства». ПОС разрабатывается генпроектировщиком или по его заказу другой проектной организацией и является обязательным документом для заказчика и организаций, осуществляющих строительство и материально-техническое снабжение объекта.

Исходные материалы для разработки ПОС включают в себя:

- технико-экономическое обоснование (ТЭО) строительства и задание на проектирование объекта;
- материалы инженерных изысканий (при реконструкции объектов – материалы их предпроектного технического обследования);
- решения по применению материалов, механизмов и ресурсов;
- сведения об условиях поставки строительных конструкций, изделий и оборудования;
- объемно-планировочные и конструктивные решения объектов и принципиальные технологические схемы строительства;

Состав ПОС включает в себя следующие основные документы:

- календарный план строительства, в котором определяются сроки и очередность возведения основных и вспомогательных зданий с распределением капитальных вложений по периодам строительства;
- строительные генеральные планы для подготовительного и основного периодов строительства;
- организационно-технологические схемы, определяющие последовательность возведения объектов и выполнения работ;
- ведомости объемов основных строительных, монтажных и специальных строительных работ с выделением работ по основным зданиям и сооружениям и периодам строительства;
- ведомости потребности в строительных материалах и оборудовании с распределением по календарным периодам строительства;
- график потребности в основных строительных машинах;
- график потребности в кадрах строителей по основным категориям;
- пояснительную записку, содержащую основные данные для разработки организационно-технологических решений проекта, обоснование методов организации и технологии строительного производства, потребности в кадрах и материально-технических ресурсах, методов производства строительных работ, перечень условий сохранения окружающей среды, технико-экономические показатели (ТЭП).

Состав и содержание ПОС могут меняться в зависимости от сложности и специфики проектируемых объектов, необходимости применения специальных вспомогательных сооружений, приспособлений и установок, особенностей отдельных видов работ, а также от условий поставки на строительную площадку материалов, конструкций и оборудования.

ПОС для несложных объектов можно разрабатывать в сокращенном объеме. Он состоит из календарного плана строительства; строительного генерального плана (стройгенплана); данных об объемах СМР и потребности стройки в основных материалах, конструкциях изделий и оборудовании; графика потребности в строительных машинах и транспортных

средствах; краткой пояснительной записи, включающей мероприятия по охране труда; технико-экономических показателей.

### 15.3. Проектирование и содержание проекта производства работ

Проект производства разрабатывается в соответствии со СНиП 12.01–2004 «Организация строительства».

ППР – комплекс проектных документов, определяющих порядок выполнения работ при возведении отдельных конструктивных элементов, здания и сооружения в целом и обеспечения их ресурсами.

В зависимости от сроков строительства объекта и объемов работ по решению строительной организации ППР должен быть разработан на строительство здания или сооружения в целом, на выполнение их отдельных частей (подземная и надземные части, секция, пролет, этаж, ярус и т.п.), на выполнение отдельных технически сложных строительных, монтажных и специальных строительных работ, а также работ подготовительного периода и передан на строительную площадку до возведения тех частей здания (сооружения) или начала выполнения тех работ, на которые проект производства работ составлен.

ППР на строительство новых, расширение и реконструкцию предприятий, зданий и сооружений разрабатываются генеральными подрядными строительными-монтажными организациями. На отдельные виды общестроительных, монтажных и специальных работ ППР разрабатываются организациями, выполняющими эти работы. ППР по заказу генподрядной или субподрядной строительной-монтажной организации могут выполняться проектными, проектно-конструкторскими организациями, а также проектно-технологическими трестами (и институтами).

Производственные объединения и предприятия заказчика, строительные-монтажные и проектные организации одновременно с разработкой проектной документации на техническое перевооружение и реконструкцию действующих производств составляют проекты производства работ и определяют методы и последовательность их выполнения с учетом конкретных условий.

#### Контрольные вопросы

1. Что такое ЕСПСП?
2. В чем состоит главная задача ЕСПСП?
3. Какие принципы необходимо учитывать при создании ЕСПСП?
4. Какие документы входят в ПОС?
5. Что такое ППР?

## 16. ОРГАНИЗАЦИОННОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ ВСПОМОГАТЕЛЬНЫХ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ПРОЦЕССОВ И ОБСЛУЖИВАЮЩИХ ПРОИЗВОДСТВ

Подготовка и обустройство строительной площадки включают:

- сооружение временных дорог и подъездов к строительной площадке;
- прокладку временных коммуникаций;
- устройство площадок для стоянки строительных машин;
- ограждение строительной площадки;
- подготовку временных бытовых помещений.

Инженерное обеспечение строительной площадки предусматривает устройство временных дорог. Для транспортирования грузов со строительной площадки и на нее нужно максимально использовать существующую дорожную сеть и только по необходимости предусматривать устройство временных дорог, которые следует устраивать для двустороннего движения; однопольные дороги допускаются при организации кольцевого движения. Ширина проезжей части землевозной дороги при двустороннем движении транспорта должна быть 6 м, при одностороннем – 3,5 м, ширина обочин – не менее 1 м. В стесненных условиях строительной площадки ширина обочины может быть уменьшена до 0,5 м. Обочины не предусматривают на дорогах без покрытия.

Минимальный радиус дорог на строительных площадках допускается 15 м, а наибольший уклон – 0,08 %. При прокладке дорог в выемке необходимо устраивать кюветы для обеспечения стока вод с уклоном не менее 0,003 %.

В подготовительный период прокладывают сети временных коммуникаций. Сюда входят линии временного водоснабжения, включая противопожарный водопровод, теплоснабжения, электроснабжения с подводкой электроэнергии ко всем бытовкам, другим помещениям и зданиям, местам установки электромеханизмов. Прорабская должна быть обеспечена телефонной и диспетчерской связью. В случае невозможности подключения к магистральным канализационным сетям устраивают септик (подземный отстойник).

Оборудуют площадку для стоянки и ремонта землеройных и других машин и автомобилей, которую обязательно ограждают и обозначают соответствующими знаками и надписями.

Строительную площадку оборудуют временными зданиями: раздевалками-бытовками, столовой, душевыми, конторой производителя работ, санузлами, складами для хранения строительных материалов и инструмента, навесами и т.д. Площадка под временными зданиями предварительно планируется для обеспечения стока поверхностных вод. Под эти временки целесообразно использовать часть сносимых зданий, если они не попадают в габариты возводимого сооружения и не будут мешать нормальному осуществлению строительных работ, а также инвентарные здания вагонного, блочного и контейнерного типов.

### Контрольные вопросы

1. Что относят к временным зданиям и сооружениям?
2. Назовите параметры проезжей части временной дороги.
3. Назовите сеть временных коммуникаций.

# САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА СТУДЕНТОВ

## 1. ЦЕЛЬ, ЗАДАЧИ И СОСТАВ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

Цель выполнения самостоятельной работы – закрепить и углубить теоретические знания и приобрести практические навыки решения вопросов организации строительства и производства строительного-монтажных работ.

Задача самостоятельной работы – разработка элементов проекта организации поточного строительства жилого комплекса крупнопанельными жилыми домами типовых серий.

Исходными данными для разработки организационных проектных решений в самостоятельной работе служит задание на проектирование, выданное преподавателем:

### З А Д А Н И Е

на самостоятельную работу по курсу

«Организация производства на предприятиях отрасли»

Выдано студенту \_\_\_\_\_ гр. \_\_\_\_

Тема задания \_\_\_\_\_

Вариант по заданию \_\_\_\_\_

Начало строительства \_\_\_\_\_

Район строительства \_\_\_\_\_

Характеристика площадки \_\_\_\_\_

Транспортная схема \_\_\_\_\_

Снабжение строительства водой, теплом, электроэнергией \_\_\_\_\_

Поставка раствора и бетона для удовлетворения нужд строительства осуществляется \_\_\_\_\_

Снабжение стройки железобетонными, бетонными и другими деталями \_\_\_\_\_

Условия монтажа сборных железобетонных и бетонных конструкций \_\_\_\_\_

Задание выдал \_\_\_\_\_ « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 201\_ г.

Задание с указанием района строительства, а также варианта набора типа зданий и их краткая характеристика выдается руководителем самостоятельной работы.

Самостоятельная работа состоит из двух частей: текстовой и графической.

Пояснительная записка, которая должна быть написана разборчиво, содержит:

- задание на выполнение самостоятельной работы;
- оглавление;
- введение;
- характеристика конструктивных решений объектов и условий строительства;
- формирование структуры и расчет объектного потока;
- оптимизация строительного потока во времени;
- разработка линейного календарного плана и циклограммы потока;
- проектирование общеплощадочного стройгенплана и определение потребности во временных зданиях и сооружениях, временном водоснабжении, энергоснабжении и других ресурсах;
- определение системы технико-экономических показателей.

Графическая часть содержит:

- линейный календарный план строительства объектов и циклограмму объектного строительного потока;
- поквартальный график освоения объемов работ нарастающим итогом;
- сводный график движения рабочих;
- технико-экономические показатели.

## 2. ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ ДЛЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ

Для выполнения самостоятельной работы используют генеральный план застройки жилого массива и конкретизирующие его документы. При этом ориентировочно можно принять планировочную структуру участка застройки, характеризуемый следующими технико-экономическими показателями:

Площадь застройки – 50 000 м<sup>2</sup>.

Общая жилая площадь – (по варианту задания и табл. 1).

Общая сметная стоимость (по варианту задания), тыс.руб.

Участок застройки имеет не менее одного въезда и выезда с дорог общего пользования.

Территория строительства свободна от строений и имеет спокойный рельеф.

Транзитная схема предусматривает транзитное движение автомашин по прилегающим к кварталу улицам; дороги и проезды – с двухслойным асфальтобетонным покрытием.

Вышеперечисленные данные предназначены для всех вариантов заданий по проектированию поточной организации строительства объектов. Остальные исходные данные приведены в табл. 1-7.

Т а б л и ц а 1

Перечень заданий, возводимых в микрорайоне, и их характеристики

Наименование здания	Серия	Этажность	Жилая площадь, м <sup>2</sup>	Объем здания, м <sup>3</sup>	Размер здания в плане, м	Высота здания, м	Цена 1 м <sup>2</sup> общей площади (2013 г.)
1	2	3	4	5	6	7	
6-секционный 100-квартирный жилой дом	1-464А-15	5	3019,4	15274	72×12,6	13,8	15 960
8-ми секционный 120-квартирный жилой дом	1-464А	5	3727,2	21696	120×12,7	13,4	13 217
1-секционный 33-квартирный жилой дом	1-464А-20	9	1667,1	8769	12,8×28	24,6	15 440
1-секционный дом гостиничного типа	1-464АК-2	9	1994,2	11862	14×28,5	24,3	14 157
4-секционный жилой дом	11-49	9	5024	25494	82*12,6	28,7	13 720
6-секционный жилой дом	1-464	9	6044	30594	96*12,6	28,4	12 520

Т а б л и ц а 2

Конструктивная характеристика зданий

№ п/п	Конструктивные части зданий	Характеристика элементов и частей здания
1	2	3
1	Фундамента	1. Сборные железобетонные и бетонные элементы весом до 3т 2. Свайные со сборными железобетонными ростверками весом до 4,5 т 3. Свайные с монолитными железобетонными ростверками
2	Стены	Наружные – керамзитобетонные панели весом до 3 т Внутренние – железобетонные из тяжелого бетона весом до 4,6т
3	Перегородки	Крупнопанельные гипсобетонные весом до 2,5т
4	Перекрытия	Сборные железобетонные многослойные плиты весом до 6,5 т
5	Кровля	Мягкая из четырех слоев рубероида на битумной мастике
6	Окна, двери	Деревянные, типовые
7	Полы	В жилых комнатах из утепленного линолеума, в ваннах и санузлах – керамическая плитка

## Окончание табл. 2

1	2	3
8	Объемные санитарно-технические кабины весом до 1,3 т	-
9	Блоки лифтовых шахт весом до 6,12 т	-

Трудоемкость процессов и численность рабочих в комплексных и специализированных бригадах приводится в табл. 3.

Таблица 3

Трудоемкость специализированных потоков при возведении крупнопанельных жилых домов, чел-дн.

Тип жилого здания	Специализированные потоки					
	Нулевой цикл	Монтаж надземной части здания	Кровельные работы	Санитарно-технические работы	Электро-монтажные работы	Отделочные работы
1	2	3	4	5	6	7
5-этажный 1-секционный 100-квартирный	468	1014	380	280	220	3000
5-этажный 8-секционный 120-квартирный	624	1352	330	220	190	2600
9-этажный односекционный 53 квартирный	312	720	220	260	180	1800
9-этажный односекционный Гостиничного типа	468	1040	220	270	220	3000
9-этажный 4-секционный	320	1612	278	320	280	2700
9-этажный 6-секционный	520	1820	360	380	300	2800
Рекомендуемые численные составы бригад рабочих, чел.*	<u>14-20</u> 26-28	<u>18-22</u> 26-28	10-12	8-10	6-10	38-40

\* в числителе – при работе в одну смену, в знаменателе – в две смены

Таблица 4

## Структура застройки участка микрорайона

Тип жилого дома	Количество зданий по вариантам																											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28
Пятиэтажный 6-секционный 100-квартирный	2	0	1	0	2	2	0	4	3	2	0	0	1	3	2	1	0	2	0	1	0	2	2	1	1	2	1	1
Пятиэтажный 8-секционный 120-квартирный	2	2	1	2	0	2	1	0	0	0	1	0	0	2	0	0	1	0	2	1	1	2	0	1	1	0	1	0
Девятиэтажный 1-секционный 53-квартирный	0	0	1	1	3	0	1	1	0	0	2	1	2	0	0	0	0	1	0	2	2	2	1	0	2	2	0	0
Девятиэтажный 1-секционный гостиничного типа	1	1	0	0	0	0	1	1	0	2	0	2	1	0	3	2	2	1	2	2	1	1	2	2	0	1	0	2
Девятиэтажный 4-секционный	0	3	2	0	0	0	3	1	3	0	2	2	1	1	0	1	3	1	2	1	1	2	2	1	1	1	2	2
Девятиэтажный 6-секционный	1	0	0	3	1	2	0	2	0	2	1	1	1	0	1	2	0	2	1	0	0	2	1	2	0	2	1	2

Окончание табл. 4

Тип жилого дома	Количество зданий по вариантам																											
	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54		
Пятиэтажный 6-секционный 100-квартирный	2	2	2	0	2	2	1	0	0	2	2	1	0	1	2	0	0	2	1	2	0	0	0	0	0	1	2	
Пятиэтажный 8-секционный 120-квартирный	2	1	2	1	2	0	1	2	1	1	2	1	0	1	1	1	2	2	1	2	2	3	2	1	1	1		
Девятиэтажный 1-секционный 53-квартирный	2	0	2	2	0	1	0	2	1	2	0	1	2	1	0	0	2	1	2	3	2	2	2	0	2	1		
Девятиэтажный 1-секционный гостиничного типа	0	0	0	2	2	1	0	1	2	2	1	2	2	0	1	2	1	2	1	1	1	1	3	1	2	3		
Девятиэтажный 4-секционный	1	2	0	1	2	2	2	1	1	2	0	0	2	2	0	2	0	0	0	2	1	2	1	2	1	0		
Девятиэтажный 6-секционный	1	0	1	2	1	1	3	1	2	1	2	2	1	2	0	1	1	1	0	1	1	1	1	2	0	2		

Т а б л и ц а 5

Средние удельные веса стоимости отдельных комплексов работ в общей стоимости объекта (для укрупненной номенклатуры специализированных потоков), %

Наименование комплекса работ	Объекты жилищно-гражданского строительства
Возведение подземной части	8
Устройство надземной части	65
Устройство крыши и кровли	4
Отделочные работы	15
Внутренние санитарно-технические работы	6
Внутренние электротехнические работы	2

Т а б л и ц а 6

Номенклатура	Единица измерения	Нормативный показатель
Гардеробная	м <sup>2</sup> /10 чел.	7
Душевая	м <sup>2</sup> /10 чел.	5,4
Помещение для обогрева работающих	м <sup>2</sup> /10 чел.	1
Сушилка для одежды и обуви	м <sup>2</sup> /10 чел.	2
Столовая (на сырье)	м <sup>2</sup> /10 чел.	10,2
Столовая (на полуфабрикатах)	м <sup>2</sup> /10 чел.	8,1
Буфет	м <sup>2</sup> /10 чел.	7
Помещение для приема пищи	м <sup>2</sup> /10 чел.	10
Медпункт	м <sup>2</sup> /300-1200 чел.	70
Уборная	м <sup>2</sup> /10 чел.	1

Т а б л и ц а 7

Назначение	Номенклатура	Параметры зданий		Шифр проекта
		габариты, м	полезная площадь, м <sup>2</sup>	
Производственные	Мастерские: – инструментальная	7×2,8×2,8	18	6297-1
	– ремонтно-механическая	7,5×3,1×3,1	21	5055-5
	– электротехническая	8,9×3,1×2,95	24,4	ПЭМ-2
	– станция малярная	9×3,1×2,8	24,4	ПСМ-72
Складские	Кладовые: – материальная	6,4×3,1×2,7	17,8	1129-К
	– инструментально-раздаточная	9×3,1×2,5	25	МНРП-1
	– склад материально-технический	6×12×3 36×12×4,2	71 426	С-1654 С-1579
Вспомогательные	Кантора	9×2,7×2,7	23	420-01-03
		9×3×3	24	ГОСС-11-3
		6,7×3×3	18	31315
		6×3×2,5	15,6	ИКЗЭ-5
	Диспетчерская	8,7×2,9×2,5	24	ПДП-3
	Гардеробная (с помещением для отдыха и обогрева)	10×3,2×3 (10 чел.)	28	ГК-10
	Здание для кратковременного отдыха, обогрева и сушки одежды	6,5×2,6×2,8 (6 чел.)	15	4078
		3,8×2,1×2,8 (3 чел.)	7,9	Э 420-01
		4×2,4×2,1	9	ЛВ-157
	Душевая	9×3,1×2,8 (6 чел.)	25	ВД-4
		10×3,2×3 (6 чел.)	28	ДК-6
	Уборная	8×3,5×3,1 (4 чел.)	24	494-4-14
		9×3×3 (6 чел.)	24	ГОСС-Т-6

### 3. ФОРМИРОВАНИЕ, ПРОЕКТИРОВАНИЕ И РАСЧЕТ СТРОИТЕЛЬНОГО ПОТОКА

Сначала на основе исходных данных необходимо сформировать объектный поток с непрерывным использованием трудовых ресурсов. В процессе формирования потока устанавливается очередность возведения зданий и временные параметры потока.

При разработке объективного строительного потока «О» все виды строительно-монтажных работ (см. «Пособие по разработке проектов организации строительства и проектов производства работ для жилищно-гражданского строительства») рекомендуется разбивать на специализированные потоки «С» (по укрупненной номенклатуре). Можно выделить следующие специализированные потоки строительства жилых домов и культурно-бытовых зданий:

- возведение подземной части (П4)<sup>1</sup>;
- возведение надземной части (Н4);
- устройство кровли (КР);
- санитарно-технические работы (СТР);
- электромонтажные работы (ЭМР);
- отделочные работы (ОР).

Сформированный объектный поток представляют в виде матрицы.

Согласно приведенным в табл.3 расчетным трудоемкостям выполнения работ на объектах требуется определить расчетные продолжительности на объектах. Численный состав бригад, необходимый для выполнения работ на строительном потоке, можно также принять по табл.3.

Продолжительность  $t_{ij}$  выполнения  $i$ -го специализированного потока на  $j$ -м объекте может быть определена по формуле:

$$t_{ij} = q_{ij} / z_i n,$$

где  $q_{ij}$  – трудоемкость работ;

$z_i$  – количество исполнителей в бригаде в смену;

$n$  – число смен работы с суток.

Количество смен при использовании основных машин (монтажных кранов, экскаваторов) принимается не менее двух.

Определив продолжительности работ и проставив их в матрицу последнюю рассчитывают (рис. 1).

---

<sup>1</sup> в скобках дается условное обозначение наименования потока.

N	«С»	Специализированные потоки					$\frac{\sum t_t}{\sum t_p}$	T <sub>общ</sub>	
		ПЧ	НЧ	КР	СТР	ЭМР			ОР
N <sub>1</sub>		<b>0</b>	<b>14</b>	<b>116</b>	<b>130</b>	<b>166</b>	<b>186</b>	$\frac{141}{75}$	<b>216</b>
		<b>14</b>	<b>38</b>	<b>14</b>	<b>25</b>	<b>20</b>	<b>30</b>		
		<b>14</b>	<b>52</b>	<b>130</b>	<b>155</b>	<b>186</b>	<b>216</b>		
N <sub>2</sub>		<b>14</b>	<b>52</b>	<b>130</b>	<b>155</b>	<b>186</b>	<b>216</b>	$\frac{136}{94}$	<b>230</b>
		<b>15</b>	<b>36</b>	<b>15</b>	<b>24</b>	<b>18</b>	<b>28</b>		
		<b>29</b>	<b>88</b>	<b>145</b>	<b>179</b>	<b>204</b>	<b>244</b>		
N <sub>3</sub>		<b>29</b>	<b>88</b>	<b>145</b>	<b>179</b>	<b>204</b>	<b>224</b>	$\frac{139}{84}$	<b>223</b>
		<b>22</b>	<b>32</b>	<b>17</b>	<b>22</b>	<b>18</b>	<b>28</b>		
		<b>51</b>	<b>120</b>	<b>162</b>	<b>201</b>	<b>222</b>	<b>252</b>		
N <sub>4</sub>		<b>51</b>	<b>120</b>	<b>162</b>	<b>201</b>	<b>222</b>	<b>252</b>	$\frac{124}{104}$	<b>228</b>
		<b>16</b>	<b>30</b>	<b>14</b>	<b>20</b>	<b>17</b>	<b>27</b>		
		<b>67</b>	<b>150</b>	<b>176</b>	<b>221</b>	<b>239</b>	<b>279</b>		
N <sub>5</sub>		<b>67</b>	<b>150</b>	<b>176</b>	<b>221</b>	<b>239</b>	<b>279</b>	$\frac{115}{123}$	<b>238</b>
		<b>19</b>	<b>26</b>	<b>10</b>	<b>18</b>	<b>16</b>	<b>26</b>		
		<b>86</b>	<b>176</b>	<b>186</b>	<b>239</b>	<b>255</b>	<b>305</b>		
«С» потоков, дн		<b>79</b>	<b>62</b>	<b>70</b>	<b>109</b>	<b>89</b>	<b>119</b>	$\frac{655}{480}$	<b>1135</b>
Число рабочих в бригадах	14×2=28 (работа в две смены)	14×2=28	10×1=10 (работа в одну смену)	7×1=7	5×1=5	28×1=28	$K_{пл}=0,57$ $K_{сов}=0,53$		
Трудоемкость потока «С», дн. – чел.		<b>2212</b>	<b>4536</b>	<b>700</b>	<b>763</b>	<b>455</b>	<b>3332</b>		

Рис. 1. Расчет матрицы исходного варианта

После расчета матрицы выявляют возможность уменьшения общей продолжительности работ на объектном потоке за счет определения рациональной очередности возведения объектов. По исходной матрице (заданной последовательности возведения объектов) и новой матрице, отображающей рациональную последовательность возведения объектов на потоке, строят циклограммы развития потока при различной последовательности возведения объектов и анализируют, в результате чего достигается сокращение продолжительности работ на потоке. При этом могут быть применены иные методы, ведущие к сокращению сроков строительства (применение параллельных бригад, увеличение сменности работ).

Определив лучший вариант возведения объектов, строят линейный календарный график в системе ОФР (или системе ОВР) и фиксируют на этом графике места критического сближения фронтов работ. После этого строят график движения рабочих на потоке, а затем сетевой график объектного потока.

#### 4. АВТОМАТИЗАЦИЯ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ ПОТОЧНОЙ ОРГАНИЗАЦИИ СТРОИТЕЛЬСТВА

Для решения задач поточной организации работ с применением ЭВМ удобно использовать специальную программу, представляющую пользователю большую степень свободы.

На рис. 2 показана укрупненная схема сценария диалога, осуществляемого программой решения задач поточной организации строительства на ПЭВМ.

При вводе исходных данных программа последовательно запрашивает у пользователя данные конкретной задачи поточной организации работ: число фронтов, число процессов, матрицу продолжительности работ по процессам.

После ввода исходных данных ЭВМ предлагает пользователю выбрать режим работы. Подобная программа может работать в шести режимах:

1. Контроль и корректировка исходных данных.
2. Расчет параметров потока при непрерывной работе бригад.
3. Расчет параметров потока при непрерывном освоении фронтов работ.
4. Расчет параметров потока методом критического пути.
5. Функции эксперта.
6. Оптимизация очередности фронтов работ.

Режим контроля и корректировки исходных данных используются, во-первых, для контроля исходных данных и при необходимости их корректировки; во-вторых, для внесения изменений, связанных с анализом вариантов поточной организации работ.

Программа обеспечивает возможность изменения размерности матрицы продолжительности работ за счет изменения количества фронтов и процессов. Все изменения производятся при последовательном выводе на экран введенных ранее данных. Пользователь имеет возможность управлять темпом просмотра.

Во втором, третьем и четвертом режимах программа рассчитывает матрицы начала и окончания работ соответственно при неопределенной работе бригад на объектах, при непрерывном строительстве объектов, при расчете методом критического пути.

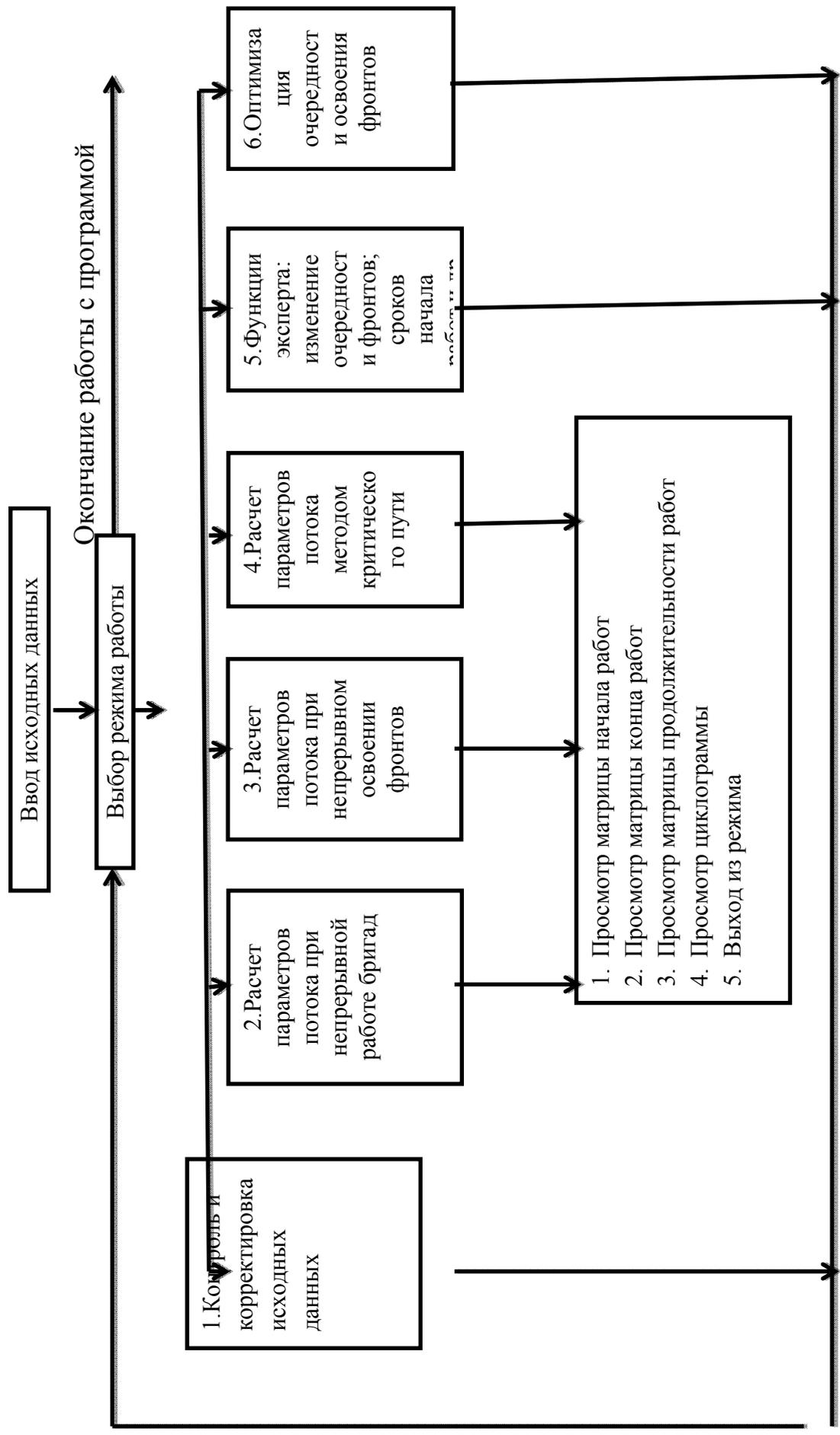


Рис.2. Укрупненная схема сценария диалога на ПЭВМ

После проведения расчетов ЭВМ предлагает пользователю выбрать необходимую форму представления результатов на дисплее:

- матрицу начала работ;
- матрицу окончания работ;
- матрицу продолжительности работ;
- циклограмму.

Закончил просмотр одних результатов, пользователь может вывести на экран другое, либо закончить работу в этом режиме и перейти на выбор нового режима работы.

В пятом режиме можно воспользоваться функциями, позволяющими без изменения матрицы исходных данных произвести такое их преобразование, которое эквивалентно одному из возможных организационных приемов. К числу таких приемов относится:

- изменение очередности фронтов;
- изменение очередности процессов и их запараллеливание;
- изменение сроков начала работ;
- восстановление первоначальной очередности фронтов и процессов.

Изменение очередности фронтов (процессов) ведется путем присвоения новой нумерации фронтам (процессам).

Все преобразования производятся относительно базовой нумерации (очередности) фронтов (процессов), которая задается при вводе исходных данных.

В этом режиме расчеты не ведутся, поэтому для оценки эффективности организационного приема, реализуемого с помощью заданной функции, необходимо войти в режим два, три или четыре и произвести расчеты.

При большом количестве фронтов достаточно трудно подобрать такую последовательность их выполнения, при которой будет достигнут максимальный срок завершения всех работ. Рекомендации по установлению очередности освоения фронтов, позволяющий минимизировать срок выполнения работ, можно получить, войдя в чистый режим оптимизации очередности освоения фронтов. В этом режиме производится расчет оценок фронтов соответствия с методикой, изложенный в учебной литературе. Такой подход не всегда приводит однозначному решению. Однако поскольку затраты времени на расчет варианта очень незначительны, то за несколько итераций можно легко прийти к оптимальному решению.

При окончании работ в одном режиме пользователь выбирает нужный режим работы программы и т.д. При завершении всех работ пользователь сообщает ЭВМ, что он закончил работу с программой.

## 5. ПРОЕКТИРОВАНИЕ СТРОЙГЕНПЛАН

### 5.1. Общие требования

В составе самостоятельной работы предлагается разработать общеплощадочный стройгенплан (либо объектный по указанию руководителя самостоятельной работы).

Исходными данными для составления общеплощадочного стройгенплана являются:

- генеральный план строительства;
- календарный план строительства;
- расчеты объемов временного строительства;
- организационно-технологические системы застройки;
- графики потребности в основных видах ресурсов;
- расчеты потребности подсобных зданиях, сооружениях и установках и др.

Стройгенплан разрабатывается для основного периода строительства жилых образований с указанием:

- постоянных зданий и сооружений;
- мест размещения временных, в том числе мобильных (инвентарных) зданий и сооружений;
- постоянных и временных дорог для транспортирования конструкций, материалов и изделий, путей для перемещения кранов большой грузоподъемности;
- инженерных сетей, мест подключения временных инженерных коммуникаций к действующим сетям с указанием источников обеспечения стройплощадки электроэнергией, водой, теплом;
- основных монтажных кранов и механизированных установок.

При разработке стройгенплана необходимо руководствоваться следующими основными принципами:

- решения стройгенплана должны быть увязаны с принятой организацией и технологией производства работ; отвечать требованиям строительных нормативов, охраны труда и безопасной эксплуатации строительных машин и приспособлений, обеспечивать наиболее полное удовлетворение бытовых нужд работающих на строительстве; обеспечивать рациональное прохождение грузопотоков на строительной площадке путем сокращения числа перегрузок и уменьшения расстояний перевозок;
- временные здания, сооружения и инженерные коммуникации должны располагаться на свободных площадках и в таких местах, которые позволяют их эксплуатировать в течение всего периода строительства без их разборки, переноски, передвижки;
- затраты на строительство временных зданий и сооружений должны быть минимальными.

При проектировании стройгенплана руководствоваться табл. 6-7.

## 5.2. Выбор монтажных кранов и методов производства работ

Проектные решения стройгенплана во многом зависят от правильного выбора монтажных кранов. При этом следует принимать во внимание:

- объемно-планировочные и конструктивные решения планируемых к строительству объектов;
- массу монтируемых элементов, расположение их на плане или высоте зданий;
- методы организации строительства;
- методы и способы монтажа конструкций;
- технико-экономические характеристики монтажных кранов;
- расчет экономической эффективности применения комплекта машин.

Методика выбора монтажных кранов и сравнение их по экономическим параметрам приводится в учебной литературе.

При выборе метода монтажа конструкций с использованием монтажных кранов следует исходить из следующих предпосылок:

- наибольшее распространение в сборном гражданском строительстве имеет метод монтажа отдельными элементами (колонны, ригели, плиты, панели, балки и т.п.);
- сокращение срока строительства и обеспечение фронта работ для последующих смежных работ в большей степени достигается при использовании комплексного метода монтажа, предусматривающего в пределах здания (или принятой захватки) последовательную установку разнотипных конструкций;
- повышение точности сборки конструкций и сокращение затрат труда и кранового времени наилучшим образом обеспечиваются при применении метода ограничено свободного монтажа.

## 5.3. Транспортные коммуникации и инженерные сети

Выбор топологии дорог и их параметров (протяженность, размещение, покрытие) осуществляется на основе схемы движения автотранспорта на строительной площадке, предусматривающей беспрепятственный проезд автотранспортных средств в обслуживаемые зоны.

Для нужд строительства в первую очередь следует использовать постоянные автодороги, при необходимости прокладывают и временные дороги.

Проектирование, размещение и сооружение автодорог производятся в соответствии со СНиП 2.05.07-85, СНиП 11-89-80, СНиП 3.06.03-85.

При устройстве инженерных коммуникации целесообразно в начале выполнять работы по канализации, используемой для организованного отвода вод со строительной площадки. Проектирование, размещение и сооружение сетей канализации производятся в соответствии со СНиП 2.04.03-85, СНиП 3.05.04-85.

Проектирование, размещение и сооружение сетей водоснабжения приводятся в соответствии со СНиП 2.04.02-84, СНиП 3.05.04-85, СНиП Ш-4-80, СН 478-80.

До начала монтажа подземной части должны быть завершены работы по обеспечению строительства постоянной электроэнергией за счет прокладки кабельных сетей и устройства ЛЭП, сооружения фидерных и трансформаторных подстанций. Проектирование, размещение и сооружение сетей электроснабжения производятся согласно СНиП 111-4-80, ГОСТ 12.1.013-78, СНиП 3.05.06-85, СН 174-75, СН 465-74.

Строительство сетей теплоснабжения включает все работы по строительству камер и каналов, прокладке дренажей, установке креплений, скользящих и неподвижных опор. Проектирование, размещение и сооружение сетей теплоснабжения производятся в соответствии со СНиП 3.05.04-85.

Сети газопроводов с устройством электрозащиты прокладываются от газораспределительных подстанций или действующей сети низкого давления до первого запорного крана на вводе в здание.

#### 5.4. Мобильные здания и их комплексы

Мобильные здания имеют различные объемно-планировочные, конструктивные и функционально-технологические решения и в зависимости от их особенностей классифицируются по типу и назначению.

По типу мобильные здания подразделяются на контейнерные и сборно-разборные.

По функциональному назначению мобильные здания подразделяются на производственные, складские, вспомогательные, жилые и общественные. В городском строительстве применяются производственные, складские и вспомогательные здания (табл.7).

При организации строительных площадок мобильные (инвентарные) здания размещают в виде комплексов, характерной особенностью которых является их компактность, позволяющая сократить протяженность инженерных сетей и размеры временно отводимой для них территории.

Последовательность определения потребности в мобильных зданиях и формирования комплексов включает следующие этапы – установление функциональных групп зданий и их номенклатуры, расчет мощности (вместимости) зданий по периодам строительства, определение параметров использования постоянных зданий для нужд строительства, выбор типов и конструктивных вариантов зданий, определение параметров комплекса мобильных зданий.

Выбор функциональных групп и номенклатуры мобильных зданий осуществляется согласно ГОСТ 25957-83.

Расчет вместимости мобильных зданий следует выполнять для каждой группы зданий.

Применительно к производственным и складским зданиям расчет потребной вместимости осуществляется в соответствии с нормативными показателями на 1 млн. руб. строительно-монтажных работ.

- ремонтно-механическая мастерская – 67 м<sup>2</sup>;
- электротехническая мастерская – 39,3 м<sup>2</sup>;
- инструментальная мастерская – 32,5 м<sup>2</sup>;
- материальная кладовая – 24 м<sup>2</sup>;

- инструментально-раздаточная – 24 м<sup>2</sup>;
- склад материально-технический 29 м<sup>2</sup>.

Применительно к вспомогательным зданиям параметры вместимости приводятся к показателям потребной площади.

В расчетах численность работающих принимается по наиболее многочисленной смене с увеличением этого количества на 5 % за счет учеников и практикантов. В жилищно-гражданском строительстве соотношение числа рабочих, ИТР, служащих, МОП составляет соответственно 85, 8, 5 и 2 %.

Расчет потребности площади для гардеробных и сушилок осуществляется на общее число рабочих, занятых на строительной площадке.

Расчет для столовых и буфетов производится, исходя из численности посещающих для наиболее многочисленной смены.

При расчете площади гардеробных, душевых, уборных следует руководствоваться отношением численности мужчин и женщин, %, – 70:30 от числа работающих в наиболее многочисленную смену.

Показатель потребной площади вспомогательных зданий находят по формуле

$$S = \Pi_n P,$$

где  $\Pi_n$  – нормативный показатель площади (см. прил.)

$P$  – расчетная численность работающих.

## 6. ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ПОТОЧНОЙ ОРГАНИЗАЦИИ СТРОИТЕЛЬСТВА ЖИЛОГО КОМПЛЕКСА

Технико-экономические показатели поточной организации строительства жилого комплекса включают:

1. Количество объектов, входящих в состав строительного потока.
2. Количество специализированных потоков.
3. Общая жилая площадь, тыс.м<sup>2</sup>.
4. Площадь застройки, га.
5. Общая сметная стоимость, тыс.руб.
6. Стоимость 1 м<sup>2</sup> жилой площади, руб.
7. Стоимость 1 м<sup>3</sup> здания, руб.
8. Общая продолжительность строительства объектов в потоке:
  - А) при непрерывном использовании ресурсов, дн.;
  - Б) при расчете по методу критического пути, дн..
9. Продолжительность возведения каждого объекта (с учетом перерывов), дн.
10. Общая трудоемкость возведения объектов, чел.-дн.
11. Максимальная численность рабочих, занятых на возведении объектов, чел.
12. Коэффициент неравномерности движения рабочих по количеству,  $K_1$ .
13. Показатель изменения потока рабочих по времени,  $K_2$
14. Коэффициент совмещения процессов (специализированных потоков).

## ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «ОРГАНИЗАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВА НА ПРЕДПРИЯТИЯХ ОТРАСЛИ»

1. В состав какого комплекта документов входит объектный календарный план?

- а) в состав рабочих чертежей;
- б) в состав ПОС (проекта организации строительства);
- в) в состав ППР (проект производства работ);
- г) в комплект сметной документации.

2. Кем утверждается ППР?

- а) заказчиком;
- б) генподрядчиком;
- в) проектным институтом;
- г) инвестором.

3. Кто разрабатывает ПОС?

- а) инвестор;
- б) проектный институт;
- в) генподрядчик;
- г) заказчик.

4. За счет каких средств разрабатывается ППР?

- а) за счет прибыли;
- б) за счет накладных расходов;
- в) за счет главы 1 сводного сметного расчета «Подготовка территории строительства»;
- г) за счет резерва средств на непредвиденные работы и затраты.

5. По каким критериям оптимизируется календарный план?

- а) по продолжительности;
- б) по стоимости планируемых работ;
- в) по равномерному движению рабочих;
- г) по продолжительности и по равномерному движению рабочих.

6. Из каких элементов состоит прямая сетевая модель?

- а) работы, зависимости, события;
- б) события, ожидания;
- в) работы и события;
- г) работы, события, зависимости, ожидания.

7. Какие параметры сетевого графика можно рассчитать вручную табличным методом?

- а) критический путь, резервы времени;
- б) ранние и поздние сроки начала и окончания работ, общую продолжительность;
- в) резервы времени, ранние и поздние сроки выполнения работ;
- г) ранние и поздние сроки начала и окончания работ, общую продолжительность, резервы времени, критический путь.

8. Как можно использовать общий резерв времени?

- а) сместить начало строительства;
- б) увеличить общую продолжительность строительства;
- в) сместить начало выполнения работы, имеющей резерв времени, или увеличить ее продолжительность;
- г) сократить продолжительность выполнения работы, имеющей резерв времени.

9. Что означает понятие «длина критического пути»?

- а) самый короткий технологический путь от начала до окончания всех работ, охваченных сетевой моделью;
- б) технологическая цепочка работ, у которых есть запас времени;
- в) самый длинный путь от начального до конечного события сетевой модели.

10. Можно ли оптимизировать сетевой график?

- а) да;
- б) нет.

11. В состав какого комплекта документации входит объектный стройгенплан?

- а) в состав ПОС (проекта организации строительства);
- б) в состав комплекта технологических карт;
- в) в состав рабочей документации;
- г) в состав ППР (проекта производства работ).

12. По каким параметрам подбирают грузоподъемный механизм?

- а) по грузоподъемности;
- б) по вылету стрелы и высоте подъема крюка;
- в) по высоте подъема крюка, по вылету стрелы, по грузоподъемности;
- г) по стоимости 1 маш-ч.

13. Кто выполняет работы по размещению временного хозяйства на объекте в соответствии с объектным стройгенпланом?

- а) заказчик;
- б) субподрядные организации;
- в) генподрядчик;
- г) заказчик и генподрядчик.

14. За счет каких средств выполняются работы по возведению нетитульных временных зданий и сооружений?

- а) за счет кредитов банка;
- б) за счет прибыли;
- в) за счет затрат, предусмотренных главой 8 сводного сметного расчета «Временные здания и сооружения»;
- г) за счет накладных расходов.

15. От чего зависит количество и площадь бытовых помещений?

- а) от стоимости объекта;
- б) от вида строительства и функционального значения объекта;
- в) от количества работающих в 1 смену;
- г) от количества работающих в 2 смены.

16. Каким способом выполняется наибольший объем СМР на территории РФ?

- а) хозяйственным;
- б) подрядным;
- в) смешанным.

17. Юридическое или физическое лицо, осуществляющее на правах инвестора реализацию инвестиционного проекта по строительству:

- а) инвестор;
- б) заказчик;
- в) подрядчик;
- г) индивидуальный предприниматель.

18. Какой основной документ регламентирует отношения заказчика и подрядчика?

- а) СНиП 12-01-2004 «Организация строительного производства»;
- б) генеральный подрядный договор на капитальное строительство;
- в) Федеральный закон «Об инвестиционной деятельности РФ, осуществляемой в форме капитальных вложений».

19. Какой способ выполнения СМР имеет преимущества с точки зрения сроков и качества выполняемых работ?

- а) смешанный ;
- б) хозяйственный;
- в) подрядный.

20. Кто заказывает разработку проектно-сметной документации на строительство объекта?

- а) инвестор;
- б) заказчик;
- в) генподрядчик.

21. Кто размещает заказы на изготовление технологического оборудования?

- а) инвестор;
- б) генподрядчик;
- в) проектный институт;
- г) заказчик.

22. Кто несет ответственность за своевременный ввод объектов в эксплуатацию?

- а) проектировщики;
- б) заказчик;
- в) инвестор;
- г) генподрядчик.

23. В чьи обязанности входит подготовка территории под строительство?

- а) инвестор;
- б) генподрядчик;
- в) заказчик;
- г) проектный институт.

24. Кто заключает договоры с субподрядными организациями на выполнение СМР?

- а) заказчик;
- б) инвестор;
- в) генподрядчик;
- г) проектный институт.

25. Какой метод организации производства работ имеет преимущества?

- а) параллельный ;
- б) последовательный;
- в) поточный.

26. К каким параметрам относится параметр  $t_{бр}$  – ритм работы бригады?

- а) к организационным;
- б) к пространственным;
- в) к временным;
- г) к технологическим.

27. Какой вид имеет основная формула потока?

- а)  $T_o = t_{ш} + (N + n - 1)$  ;
- б)  $T_o = t_{ш} \cdot (N + n - 1)$ ;
- в)  $T_o = (N - 1 + n) + t_{ш}$ ;
- г)  $T_o = (N - 1 - n) \cdot t_{ш}$ .

28. Как называется поток (по структуре), если его продукцией является законченный вид работ?

- а) частный;
- б) специализированный;
- в) комплексный.

29. К какому виду потока (по структуре) относятся потоки, продукцией которых являются готовые к сдаче объекты?

- а) комплексный ;
- б) специализированный;
- в) частный ;
- г) объектный.

30. Каким показателем оценивается равномерность потока?

- а) коэффициент равномерности движения рабочих;
- б) равные ритмы работы бригад ( $t_{бр1} = t_{бр2} = \dots = t_{брn}$ );
- в) постоянный шаг потока ( $t_{ш} = \text{const}$ );
- г) равные по продолжительности  $T_{раз} = T_{св}$  (период развития потока равен периоду свертывания потока).

31. Какому числовому показателю должен соответствовать коэффициент равномерности движения рабочих?

- а)  $\alpha \leq 3$  ;

- б)  $\alpha = 5$ ;
- в)  $\alpha \geq 2$ ;
- г)  $\alpha \leq 1,5$ .

32. К какому виду потоков (по структуре) относят потоки, продукцией которых являются законченные строительством предприятия, микро-районы?

- а) специализированные;
- б) частные;
- в) комплексные;
- г) объектные.

33. К какому виду потоков (по структуре) относят потоки, продукцией которых являются выполненные элементарные строительные процессы?

- а) объектные;
- б) частные;
- в) специализированные;
- г) комплексные.

34. Когда должен быть разработан и утвержден ППР?

- а) за месяц до начала строительства;
- б) за 3 месяца до начала строительства;
- в) за 2 месяца до начала строительства;
- г) к планируемому началу.

35. Кто несет ответственность за качество работ, выполняемых субподрядчиками?

- а) заказчик;
- б) инвестор;
- в) генподрядчик;
- г) субподрядчик.

36. Кто подписывает акт на скрытые работы?

- а) генподрядчик;
- б) исполнитель работ (бригадир);
- в) исполнитель работ (прораб, мастер, начальник участка) и представитель заказчика (технадзор);
- г) заказчик.

37. Кем утверждается сетевой график?

- а) главным инженером генподрядной организации;
- б) заказчиком;

- в) проектной организацией;
- г) исполнителями работ.

38. Можно ли рассчитать параметры сетевой модели, разработав модель в масштабе времени?

- а) да;
- б) нет.

39. Понятия «сетевая модель» и «сетевой график» – это одно и то же?

- а) да;
- б) нет.

40. Можно ли рассчитать параметры сетевой модели методом матричного алгоритма?

- а) да;
- б) нет.

41. При моделировании строительного производства какие модели имеют преимущества?

- а) календарные;
- б) циклограммы;
- в) сетевые.

42. Можно ли контролировать использование трудовых ресурсов по сетевым графикам?

- а) да;
- б) нет.

43. Можно ли контролировать использование денежных средств по сетевым графикам?

- а) да;
- б) нет.

44. Какой метод расчета параметров сетевой модели вручную позволяет определить все временные параметры?

- а) расчет в масштабе времени;
- б) секторный метод расчета;
- в) табличный метод;
- г) расчет по потенциалам событий.

45. Расчет временных параметров непосредственно на сетевом графике (секторный метод расчета) позволяет ли определить все временные параметры?

- а) да;
- б) нет.

46. Можно ли корректировать сетевой график по ресурсам?

- а) да;
- б) нет.

47. Что означает параметр «потенциал события»?

- а) максимальное время от события  $i$  до завершающего события;
- б) длина критического пути;
- в) минимальное время от события  $i$  до события  $j$ ;
- г) максимальное время от события  $i$  до события  $j$ .

48. Какие резервы (запасы) времени используют при корректировке (оптимизации) сетевых графиков?

- а) только частный резерв;
- б) только общий резерв;
- в) частный и общий резерв;
- г) вообще резервы не используют.

49. Можно ли по рассчитанным параметрам сетевого графика построить дифференциальный график капитальных вложений?

- а) да;
- б) нет.

50. Можно ли по рассчитанным параметрам сетевого графика построить интегральный график капитальных вложений?

- а) да;
- б) нет.

51. Что отражает дифференциальный график капитальных вложений?

- а) расход (движение) денежных средств по календарным дням;
- б) расход денежных средств по месяцам нарастающим итогом;
- в) объем капитальных вложений на строительство объекта;
- г) сметную стоимость по видам работ.

52. Что отражает интегральный график капитальных вложений?

- а) расход (движение) денежных средств по календарным дням;
- б) расход денежных средств по месяцам нарастающим итогом;

- в) объем капитальных вложений на строительство объекта;
- г) сметную стоимость по видам работ.

53. Кто разрабатывает общеплощадочный стройгенплан?

- а) генподрядчик;
- б) заказчик;
- в) проектная организация, разрабатывающая проект на строительство;
- г) исполнитель работ (мастер, прораб).

54. Кто разрабатывает объектный стройгенплан?

- а) генподрядчик;
- б) заказчик;
- в) проектная организация, разрабатывающая проект на строительство;
- г) исполнитель работ (мастер, прораб).

55. Кем утверждается ПОС?

- а) генподрядчиком;
- б) заказчиком;
- в) ГИП (главным инженером проекта);
- г) заказчиком и подрядчиком.

56. Кто разрабатывает сводный календарный план?

- а) заказчик;
- б) подрядчик;
- в) проектная организация, разрабатывающая проект, в т.ч. ПОС;
- г) исполнитель работ на объекте .

57. Кто разрабатывает объектный календарный план?

- а) заказчик;
- б) подрядчик;
- в) проектная организация, разрабатывающая проект, в т.ч. ПОС;
- г) исполнитель работ на объекте .

58. Службы какого участка строительства отвечают за первый блок ЕСПСП (Единые системы подготовки строительного производства) «Общая организационно-техническая подготовка»?

- а) служба заказчика ;
- б) подрядчика;
- в) проектный институт;
- г) инвестор.

59. Службы какого участка строительства отвечают за второй блок подготовки строительного производства по ЕСПСП «Подготовка строительных организаций к строительству»?

- а) заказчика;
- б) подрядчика;
- в) проектный институт ;
- г) инвестор.

60. Службы какого участка строительства отвечают за третий блок подготовки строительного производства по ЕСПСП «Подготовка объекта к строительству»?

- а) заказчика;
- б) заказчика и подрядчика;
- в) заказчика и проектного института ;
- г) подрядчика.

61. Службы какого участка строительства отвечают за четвертый блок подготовки строительного производства по ЕСПСП «Подготовка к производству СМР»?

- а) заказчика;
- б) подрядчика;
- в) заказчика и подрядчика;
- г) всех участников строительства.

62. Какой документ регламентирует организацию строительной площадки и объемы временного строительства?

- а) комплект документов в составе ПОС;
- б) комплект документов в составе ППР;
- в) общеплощадочный стройгенплан;
- г) объектный стройгенплан.

63. На каком документе показывается размещение и привязка грузоподъемных механизмов?

- а) на генплане;
- б) на общеплощадочном стройгенплане;
- в) на объектном стройгенплане;
- г) на календарном плане.

64. Какой грузоподъемный механизм требует заземления?

- а) шахтный подъемник;
- б) башенный кран;
- в) гусеничный кран;
- г) кран на пневмоходу.

65. По каким параметрам осуществляют вертикальную поперечную привязку башенного крана?

- а) определяется длина подкрановых путей;
- б) определяется безопасное расстояние между зданием и краном;
- в) по паспортным (техническим) параметрам крана.

66. По каким параметрам осуществляется продольная привязка башенных кранов?

- а) определяется длина подкрановых путей и крайние стоянки крана;
- б) определяется безопасное расстояние между зданием и краном;
- в) по паспортным (техническим) параметрам крана.

67. Учитывается ли высота строящегося здания при расчете размера опасной зоны работы башенного крана?

- а) да;
- б) нет.

68. Является ли опасной монтажная зона?

- а) да;
- б) нет.

69. Является ли опасной зона перемещения грузов?

- а) да;
- б) нет.

70. Является ли опасной рабочая зона (зона обслуживания краном)?

- а) да;
- б) нет.

71. Какая зона является опасной при работе крана?

- а) монтажная зона ;
- б) рабочая зона крана;
- в) зона перемещения груза и монтажная зона;
- г) монтажная зона, рабочая зона крана, зона перемещения груза.

72. Учитывается ли конфигурация здания в плане при подборе монтажного (грузоподъемного) механизма?

- а) да;
- б) нет.

73. На какой стадии рассчитываются площади и виды складских помещений для хранения строительных материалов?

- а) на стадии проектирования;
- б) на стадии разработки ПОС;
- в) на стадии разработки ППР;
- г) в период производства СМР.

74. На каком документе показаны расположение и привязка складских помещений?

- а) на объектном календарном плане;
- б) на общеплощадочном стройгенплане;
- в) на объектном стройгенплане;
- г) на генплане.

75. Учитывается ли площадь строительной площадки при расчете количества прожекторов на освещение?

- а) да;
- б) нет.

76. Относятся ли здания бытового городка к временным зданиям и сооружениям?

- а) да;
- б) нет.

77. Относятся ли к временным зданиям и сооружениям ограждения строительной площадки?

- а) да;
- б) нет.

78. Когда должен разрабатываться проект освещения строительной площадки?

- а) в составе ПОС;
- б) в составе ППР и в рабочем порядке производителем работ и энергетиком управления (участка);
- в) в составе объектного календарного плана;
- г) заказчиком на стадии подготовки к строительству.

79. Какие группы потребителей воды учитываются при расчете потребностей в воде на строительной площадке?

- а) на производственные нужды;
- б) на хозяйственные нужды;
- в) только на противопожарные нужды;

г) на производственные, на хозяйственные и на противопожарные нужды.

80. Влияет ли вид деятельности (новое строительство, реконструкция зданий, капитальный ремонт и т.д.) на организацию строительного производства?

- а) да;
- б) нет.

81. Кто из участников строительства проводит тендерные торги на получение подряда на строительство?

- а) генеральная подрядная организация ;
- б) заказчик;
- в) заказчик и генподрядчик;
- г) инвестор.

82. От чего зависит количество захваток (участков) при организации работ на объекте поточным методом?

- а) от объема планировочных решений здания;
- б) от объема СМР;
- в) от принятых монтажных механизмов;
- г) от способов строительства.

83. Какой исполнительный документ ведется мастером (прорабом) на объекте ежедневно?

- а) журнал поступления материалов изделий, конструкций;
- б) журнал выхода на работу рабочих;
- в) журнал производства работ;
- г) журнал освоения сметной стоимости.

84. Предъявляются ли акты на скрытые работы комиссии при сдаче объектов в эксплуатацию?

- а) да;
- б) нет.

85. На сколько этапов делится процедура приемки объектов в эксплуатацию?

- а) один этап;
- б) два этапа;
- в) три этапа;
- г) в зависимости от функционального назначения объекта.

86. Зависят ли методы организации строительного производства от видов строительства?

- а) да;
- б) нет.

87. Каким документом регламентируется порядок и правила приемки в эксплуатацию законченных строительством (или реконструкцией) объектов?

- а) СНиП;
- б) ПОС;
- в) ППР;
- г) генеральным подрядным договором на капитальное строительство.

88. Участвует ли главный архитектор проекта (ГАП) в государственной приемочной комиссии?

- а) да;
- б) нет.

89. Кто подписывает «Акт приемки заказчиком законченного строительством объекта от подрядчика»?

- а) заказчик;
- б) рабочая комиссия (РК);
- в) государственная приемочная комиссия (ГПК);
- г) главный инженер проекта (ГИП).

90. Входят ли в состав рабочей комиссии (РК) представители субподрядных организаций?

- а) да;
- б) нет.

91. Можно ли в сетевой модели отразить поточный метод производства работ?

- а) да;
- б) нет.

92. Каким образом графически изображаются поточные методы работ?

- а) в виде линейного календарного графика;
- б) только в виде наклонных линий циклограммы;
- в) только в сетевой модели;
- г) в виде линейного календарного графика, в виде сетевой модели, в виде циклограммы.

93. В сетевой модели отображаются работы, подлежащие к выполнению:

- а) только последовательным методом;
- б) только поточным методом;
- в) последовательным и параллельным;
- г) всеми методами организации работ с учетом технической последовательности производства работ.

94. Как выглядят графики производства работ с постоянным ритмом работы бригад и равным между бригадами?

- а) в виде наклонных линий под разным углом наклона к горизонтали;
- б) в виде наклонных параллельных линий;
- в) в виде ломаных линий;
- г) сочетание ломаных и параллельных линий.

95. Как выглядит график равномерного потока на циклограмме?

- а) в виде ломаных линий;
- б) в виде наклонных под разным углом наклона к горизонтали;
- в) в виде параллельных линий;
- г) ломаных линий;
- г) сочетание ломаных и параллельных линий.

96. Как выглядит график разноритмического потока на циклограмме?

- а) в виде ломаных линий;
- б) в виде наклонных под разным углом наклона к горизонтали;
- в) в виде параллельных линий;
- г) сочетание ломаных и параллельных линий.

97. Как выглядит график неритмического потока на циклограмме?

- а) в виде ломаных линий;
- б) в виде параллельных линий ;
- в) в виде наклонных под разным углом наклона к горизонтали;
- г) сочетание ломаных и параллельных линий.

98. Можно ли методом матричного алгоритма рассчитать параметры кратноритмического потока?

- а) да;
- б) нет.

99. Параметры каких потоков можно рассчитать с помощью матричного алгоритма?

- а) только равномерных;

- б) только разноритмичных;
- в) только кратноритмичных;
- г) ритмичных и неритмичных.

100. Какие работы сетевого графика имеют раннее начало и раннее окончание?

- а) все работы, включенные в сетевую модель;
- б) только работы, лежащие на критическом пути;
- в) работы, имеющие запасы времени;
- г) работы, выходящие из первого (исходного) события.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В настоящее время организация выступает не только как форма общественного производства, она является прежде всего социальным образованием, социальной формой жизнедеятельности человека. Методология диалектического, системного исследования организаций как социально-экономических деятельностных объектов, к сожалению, до сих пор не нашла своего отражения в организационно-управленческих науках. Это привело к тому, что до настоящего времени, по существу, не разработаны теория организационной и управленческой человеческой деятельности, основные принципы и положения теории социальных организованных систем, отсутствуют апробированные методики по проектированию и совершенствованию организаций и систем управления как социальных объектов естественно-искусственной природы и т.д.

Как следствие сложившегося положения, современный этап развития организационных и управленческих наук характеризуется терминологической, понятийной и категориальной неупорядоченностью, отсутствием единого концептуального аппарата, присущего другим естественным и общественным наукам. В этих условиях отсутствует определение даже такого распространенного понятия, как «система управления организации», которое, так же, как и многие другие основные термины в области управления общественным производством, отличается необоснованным многообразием, отражающим не суть, а лишь различные ее стороны.

В учебном пособии рассмотрены вопросы организации производства, календарного планирования, сетевого моделирования производственного процесса, а также представлены необходимые расчетные формулы и порядок выполнения расчетов.

Материал учебного пособия может быть использован студентами не только для закрепления учебного курса, но и для самостоятельной и практической работы по углублению профессиональных компетенций в будущей деятельности.

Приведенный список литературы может помочь студентам в изучении дисциплины.

## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Банзекуливахо, Ж.М. Экономика предприятия и организация производства [Текст]: учеб.-метод. комплекс / Ж.М. Банзекуливахо. – Новополюцк: ПГУ, 2010. – 351 с.
2. Болотин, С.А. Организация строительного производства [Текст] / С.А. Болотин. – М.: Академия, 2007. – 208 с.
3. Буслов, А. Организация строительного производства [Текст]: учеб. пособие / А. Буслов, Ю. Розаев, Е. Филиппов. – М.: Изд-во Московского гос. открытого ун-та, 2008. – 193 с.
4. Бычин, В.Б. Организация и нормирование труда [Текст]: учебник для вузов / В.Б. Бычин. – М.: Высшая школа, 2005. – 464 с.
5. Волков, О.И. Организация производства на предприятии (фирме) [Текст]: учеб. пособие для вузов / О.И. Волков, О.В. Девяткин, В.Г. Слепухин; под ред. О.И. Волкова, О.В. Девяткина. – М.: ИНФРА-М, 2004. – 448 с.
6. Жданова, Л.А. Организация и управление промышленной фирмой в развитых странах [Текст]: учебник / Л.А. Жданова. – М.: Экономика, 2008. – 636 с.
7. Золотогоров, В.Г. Организация производства и управление предприятием [Текст]: учеб. пособие для вузов / В.Г. Золотогоров. – М.: Книжный Дом, 2005. – 448 с.
8. Мильнер, Б.З. Теория организации [Текст] / Б.З. Мильнер. – М.: ИНФРА-М, 2006.
9. Новицкий, Н.И. Организация производства на предприятиях [Текст]: учеб.-метод. пособие / Н.И. Новицкий. – М.: Финансы и статистика, 2004. – 392 с.
10. Организация и нормирование труда в современном производственном менеджменте [Текст] / С.В. Глубокий, И.В. Борисевич. – Минск: Издательство Гревцова, 2008. – 317 с.
11. Организация производства и управление предприятием [Текст]: учебник / О.Г. Туровец [и др.]; под ред. О. Г. Туровца. – 2-е изд. – М.: ИНФРА-М, 2005. – 544 с.
12. Организация производства на предприятиях отрасли [Текст]: учеб. пособие / И.Л. Голянд, К. Н. Захарьин, К.А. Мухина, О.Г. Феоктистов, Ю.А. Хегай. – Красноярск: ИПК СФУ, 2008. – 249 с.
13. Организация производства на промышленных предприятиях [Текст]: учеб. пособие / М.П. Переверзев, С.И. Логвинов, С.С. Логвинов. – М.: ИНФРА-М, 2010. – 330 с.
14. Организация, планирование и проектирование производства: операционный менеджмент: перевод с 5-го английского издания [Текст] /

Найджел Слак, Стюарт Чеймберс, Роберт Джонстон. – М.: ИНФРА-М, 2009. – 789 с.

15. Организация, планирование и управление производством [Текст]: учеб.-метод. пособие / Н.И. Новицкий, В.П. Пашуто. – М.: Финансы и статистика, 2008. – 574 с.

16. Основы технической подготовки производства [Текст]: учеб. пособие / С.А. Медведева. – СПб.: СПбГУ ИТМО, 2010.

17. Степанов, И.Г. Организация производства [Текст]: учеб. пособие / И.Г. Степанов / НФИ КемГУ. – Новокузнецк, 2003. – 93 с.

18. Третьякова, Е.П. Теория организации [Текст]: учеб. пособие для вузов / Е.П. Третьякова. – М.: КНОРУС, 2008.

19. Туровец, О.Г. Организация производства и управление предприятием [Текст] / О.Г. Туровец, М.И. Бухалков, В.Б. Родионова; под ред. О.Г. Туровца. – М.: ИНФРА-М, 2006. – 544 с.

20. Фатхудинов, Р.А. Организация производства [Текст]: учебник / Р.А. Фатхудинов. – М.: ИНФРА-М, 2011. – 544 с.

21. Шепеленко, Г.И. Экономика, организация и планирование производства на предприятии [Текст]: учеб. пособие / Г.И. Шепеленко. – Ростов н/Д: Феникс, 2010. – 600 с.

22. Экономические методы управления развитием предприятия [Текст] / Л.В. Гринцевич, В.И. Демидов, Т.А. Сахнович. – Минск: БНТУ, 2010. – 475 с.

23. Фатхудинов, Р.А. Организация производства [Текст]: учебник для вузов / Р.А. Фатхудинов. – М.: ИНФРА-М, 2005. – 528 с.

24. Организация производства и управление предприятием [Текст]: учебник для вузов / О.Г. Туровец [и др.]. – М.: Высшая школа, 2005. – 544 с.

25. Родионова, В.Б. Организация производства и управление предприятием [Текст]: учебник для вузов / В.Б. Родионова, О.Г. Туровец, В.Н. Попов; под ред. О.Г. Туровца. – М.: ИНФРА-М, 2005. – 544 с.

26. Родионова, В.Н. Организация производства и управление предприятием [Текст]: учеб. пособие / В.Н. Родионова, О.Г. Туровец. – М.: РИОР, 2005. – 128 с.

27. Туровец, О.Г. Организация производства и управление предприятием [Текст]: учебник / О.Г. Туровец. – М.: ИНФРА-М, 2005. – 544 с.

28. Туровец, О.Г. Организация производства на предприятии [Текст] / О.Г. Туровец, В.Н. Родионова. – М.: ИНФРА-М, 2005. – 207 с.

## О Г Л А В Л Е Н И Е

ПРЕДИСЛОВИЕ.....	3
Часть I. ОСНОВЫ ОРГАНИЗАЦИИ ПРОИЗВОДСТВА НА ПРЕДПРИЯТИИ.....	6
1. ОРГАНИЗАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВА КАК СИСТЕМА НАУЧНЫХ ЗНАНИЙ И ОБЛАСТЬ ПРАКТИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ .....	6
Введение.....	4
1.1. Основные законы и принципы эффективной организации производства в современных условиях.....	6
1.2. Организация производства как самостоятельная область знаний и связь с другими науками .....	8
Контрольные вопросы.....	10
2. ЭТАПЫ РАЗВИТИЯ ТЕОРИИ ОРГАНИЗАЦИИ ПРОИЗВОДСТВА .....	11
2.1. Возникновение научного подхода к изучению организаций.....	11
2.2. Школа научного управления.....	12
2.3. Теория человеческих отношений.....	15
2.5. Структурно-функциональный подход.....	19
2.6. Ситуационный подход.....	20
Контрольные вопросы.....	22
3. НАУЧНЫЕ ОСНОВЫ ОРГАНИЗАЦИИ ПРОИЗВОДСТВА.....	23
3.1. Основы организации производства.....	23
3.2. Сущность и задачи организации производства.....	24
Контрольные вопросы.....	26
4. СИСТЕМА КАТЕГОРИЙ, ОСНОВНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ И ПРИНЦИПЫ ЭФФЕКТИВНОЙ ОРГАНИЗАЦИИ ПРОИЗВОДСТВА .....	27
4.1. Показатели эффективности организации производства.....	27
4.2. Основные элементы организации производства.....	30
4.3. Принципы эффективной организации производства.....	31
Контрольные вопросы.....	32
5. ПРОИЗВОДСТВЕННЫЕ СИСТЕМЫ И ИХ ВИДЫ .....	33
5.1. Предприятие как производственная система.....	34
Контрольные вопросы.....	36
6. ОСОБЕННОСТИ ОТРАСЛЕВОГО ПРОИЗВОДСТВА КАК ОБЪЕКТА ОРГАНИЗАЦИИ .....	37
6.1. Понятие производственной мощности. Факторы, определяющие производственную мощность.....	40
Контрольные вопросы.....	41
7. РАЗВИТИЕ ОРГАНИЗАЦИИ ПРОИЗВОДСТВА НА ПРЕДПРИЯТИЯХ ОТРАСЛИ.....	42
7.1. Тенденции развития организации производства.....	42
7.2. Законы и закономерности развития организации производства .....	43
7.3. Совершенствование организации строительного производства .....	46
Контрольные вопросы.....	48
8. ОЦЕНКА И АНАЛИЗ УРОВНЯ ОРГАНИЗАЦИИ ПРОИЗВОДСТВА .....	49
8.1. Понятие о производственном процессе .....	49
8.2. Принципы организации производственных процессов.....	57
Контрольные вопросы.....	61

9. СТРУКТУРА ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ СИСТЕМ В ОТРАСЛИ .....	62
9.1. Понятие и свойства производственных систем в отрасли .....	62
9.2. Структура производственных систем .....	64
Контрольные вопросы.....	65
Часть II. ОСНОВЫ ОРГАНИЗАЦИИ СТРОИТЕЛЬСТВА И СТРОИТЕЛЬНОГО ПРОИЗВОДСТВА.....	66
10. ПОНЯТИЕ О СИСТЕМЕ СТРОИТЕЛЬНЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ .....	66
10.1. Участники строительного производства .....	66
10.2. Особенности организации строительного производства.....	71
10.3. Организационно-правовые формы предприятий в строительстве .....	75
Контрольные вопросы.....	78
11. УПРАВЛЕНИЕ СТРОИТЕЛЬНОЙ ОРГАНИЗАЦИЕЙ.....	79
11.1. Структура органов управления строительной организацией .....	79
11.2. Саморегулируемые организации в строительстве.....	82
Контрольные вопросы.....	84
12. Основы поточной организации строительства .....	85
12.1. Сущность поточного метода .....	85
12.2. Общие принципы проектирования потока.....	86
12.3. Расчетные параметры потока .....	88
12.4. Классификация строительных потоков .....	89
Контрольные вопросы.....	98
13. ОРГАНИЗАЦИЯ И КАЛЕНДАРНОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ СТРОИТЕЛЬСТВА ОТДЕЛЬНЫХ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ.....	99
13.1. Календарное планирование. общие положения.....	99
13.2. Составление календарного плана строительства объекта.....	100
13.3. Понятие, виды, состав и содержание стройгенпланов .....	105
Контрольные вопросы.....	107
14. СЕТЕВОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ СТРОИТЕЛЬНОГО ПРОИЗВОДСТВА ..	108
14.1. Назначение сетевых моделей и графиков.....	108
14.2. Основные элементы сетевой модели и правила построения.....	109
14.3. Расчет сетевого графика .....	112
14.4. Оптимизация сетевых графиков.....	118
Контрольные вопросы.....	120
15. СОДЕРЖАНИЕ И ПОРЯДОК ПРОЕКТИРОВАНИЯ ОРГАНИЗАЦИИ ОСНОВНЫХ ПРОИЗВОДСТВ НА ПРЕДПРИЯТИЯХ СТРОИТЕЛЬНОЙ ОТРАСЛИ.....	121
15.1. Содержание процесса организации основных производств на предприятиях строительной отрасли.....	121
15.2. Порядок проектирования организации строительства .....	122
15.3. Проектирование и содержание проекта производства работ.....	124
Контрольные вопросы.....	124
16. ОРГАНИЗАЦИОННОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ ВСПОМОГАТЕЛЬНЫХ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ПРОЦЕССОВ И ОБСЛУЖИВАЮЩИХ ПРОИЗВОДСТВ .....	125
Контрольные вопросы.....	125

САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА СТУДЕНТОВ .....	126
1. ЦЕЛЬ, ЗАДАЧИ И СОСТАВ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ.....	126
2. ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ ДЛЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ.....	127
3. ФОРМИРОВАНИЕ, ПРОЕКТИРОВАНИЕ И РАСЧЕТ СТРОИТЕЛЬНОГО ПОТОКА.....	134
4. АВТОМАТИЗАЦИЯ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ ПОТОЧНОЙ ОРГАНИЗАЦИИ СТРОИТЕЛЬСТВА .....	136
5. ПРОЕКТИРОВАНИЕ СТРОЙГЕНПЛАНА.....	139
6. ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ПОТОЧНОЙ ОРГАНИЗАЦИИ СТРОИТЕЛЬСТВА ЖИЛОГО КОМПЛЕКСА.....	142
ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «ОРГАНИЗАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВА НА ПРЕДПРИЯТИЯХ ОТРАСЛИ» .....	143
ЗАКЛЮЧЕНИЕ .....	159
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК.....	160

Учебное издание

Шлапакова Наталья Александровна  
Чудайкина Татьяна Николаевна

ОРГАНИЗАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВА НА ПРЕДПРИЯТИЯХ ОТРАСЛИ  
(СТРОИТЕЛЬСТВО)  
Учебное пособие

Под общ. ред. д-ра техн. наук, проф. Ю.П. Скачкова

Р е д а к т о р        М.А. Сухова  
В е р с т к а         Н.А. Сазонова

---

Подписано в печать 24.02.14. Формат 60×84/16.  
Бумага офисная «Снегурочка». Печать на ризографе.  
Усл.печ.л. 9,53. Уч.-изд.л. 10,25. Тираж 80 экз.  
Заказ № 59.

---

Издательство ПГУАС.  
440028, г. Пенза, ул. Германа Титова, 28.