

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

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

Н.А. Шлапакова, Н.М. Бемянская, С.Ю. Глазкова

ОСНОВЫ ОРГАНИЗАЦИИ И УПРАВЛЕНИЯ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ

Часть 1. Организация производства

Рекомендовано Редсоветом университета
в качестве учебного пособия для студентов, обучающихся
по направлению 270800 «Строительство»

Пенза 2013

УДК 69.003:628.13

ББК 38

Ш68

Рецензенты: кафедра «Экономика, организация и управление производством» (зав. кафедрой доктор экономических наук, профессор Б.Б. Хрусталеv) (ПГУАС); генеральный директор ООО «Дорком-сервис» М.А. Новиков (г. Пенза)

Шлапакова Н.А.

Ш68 Основы организации и управления в строительстве: Ч.1. Организация производства: учеб. пособие / Н.А. Шлапакова, Н.М. Белянская, С.Ю. Глазкова. – Пенза: ПГУАС, 2013. – 152 с.

Подготовлено с целью оказания помощи студентам при выполнении технико-экономических расчетов по курсу «Основы организации и управления в строительстве». В пособии, наряду с общими проблемами организации и управления в строительстве, рассмотрены конкретные вопросы организации строительного производства и изготовления продукции на предприятиях строительных материалов, изделий и конструкций как материально-технической базы строительства.

Пособие также содержит формы необходимых таблиц и расчетные формулы, а также перечень нормативной и справочной литературы, на основании которой должны проводиться необходимые расчеты. Представлен порядок выполнения расчетов, которые могут быть использованы в НИР, самостоятельной работе, а также для выполнения технико-экономических расчетов в организационно-экономическом разделе выпускной квалификационной работы.

Учебное пособие подготовлено на кафедре «Экономика, организация и управление производством» и предназначено для студентов, обучающихся по направлению «Строительство».

© Пензенский государственный университет архитектуры и строительства, 2013

© Шлапакова Н.А., Белянская Н.М.,
Глазкова С.Ю., 2013

ПРЕДИСЛОВИЕ

Настоящее учебное пособие носит комплексный характер. Современный бакалавр, обучающийся по направлению «Строительство», должен получить профессиональные знания при изучении учебной дисциплины «Основы организации и управления в строительстве». В нем, наряду с общими проблемами организации и управления строительством, рассмотрены конкретные вопросы организации строительного производства и изготовления продукции на предприятиях строительных материалов, изделий и конструкций как материально-технической базы строительства.

Предметом изучения дисциплины являются закономерности организации процессов производства, планирования их как функции управления и, собственно, управление строительством.

К методу изучения дисциплины относится, прежде всего, системный подход, рассматривающий организацию как сложную производственно-экономическую и социальную систему. Эта система имеет свои цели, которым подчинены все подсистемы, элементы и компоненты организации.

При изучении дисциплины у студентов должны быть сформированы следующие профессиональные компетенции:

- владение методами принятия стратегических, теоретических, тактических и оперативных решений в управлении производственной деятельностью организации;
- способность планировать производственную деятельность организаций;
- готовность участвовать во внедрении технологических и продуктовых инноваций;
- знание современных концепций организации деятельности и готовность к применению;
- знание современной системы управления качеством и обеспечения конкурентоспособности;
- способность проводить анализ операционной деятельности организации и использовать его результаты для подготовки управленческих решений;
- знание основ организации производства, в том числе системы бережливого производства, проектирования трудовых и производственных процессов, нормирования труда;
- знание тенденций и закономерностей развития инновационных процессов на предприятии, основных факторов и условий, определяющих их эффективную реализацию;
- знание моделей организованных систем, анализирование их адекватности, проведение адаптации моделей к конкретным задачам управления;

– умение использовать системы современных показателей для характеристики социально-экономической, производственной, управленческой и финансовой деятельности предприятий с учетом отраслевой принадлежности;

– умение документально оформлять соответствующие предложения по вопросам организации в управлении производством на основе поиска и изучения научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта;

– умение разрабатывать планы освоения и производства новой продукции (работ, услуг), в том числе с использованием информации из уделенных и распределенных баз, социально-экономических данных, навыков основ на базе стандартных пакетов программных продуктов;

– умение рассчитывать календарно-плановые нормативы, составлять оперативно-производственный план, организовывать контроль за ходом производства.

Целями учебной дисциплины «Основы организации и управления в строительстве» являются следующие: формирование теоретических и прикладных профессиональных знаний и умений в области разработки, построения, обеспечения функционирования и развития производственной системы предприятия с учетом отечественного и зарубежного опыта, а также развития навыков творческого инициативного использования теоретических знаний, обеспечение овладения компетенциями в практической деятельности.

Учебная дисциплина базируется и взаимодействует с такой дисциплиной, как «Технология производства», так как конкретные формы и методы организации производства зависят от применяемой технологии, а также опирается на экономические закономерности, принципы и категории, изложенные в дисциплинах «Экономическая теория», «Экономика предприятия», «Строительные материалы».

В результате освоения дисциплины студент должен знать:

– основные понятия и категории организации производства;

– законы и закономерности организации производственных систем;

– формы и методы организации процесса создания новой продукции;

– методику обоснования инженерных решений, принимаемых в процессе проектирования производственных систем;

– виды производственных структур;

– структуру производственного цикла, методы и пути сокращения длительности производственного цикла;

– принципы организации производственного процесса;

– методы разработки календарного плана цеха, участка;

– методы контроля и регулирования хода производства;

– методы управления производственными ресурсами предприятия;

– методы комплексного обеспечения функционирования производства, качества продукции и производственных процессов;

- методы оценки состояния и уровня организации производства;
- методы выявления организационных резервов;
- методы межфирменной организации производства;
- стратегии совершенствования производственной системы.

Знания, полученные студентами, должны использоваться в курсовом проектировании, в выпускной квалификационной работе и дальнейшей профессиональной практической деятельности.

Учебное пособие состоит из двух частей: часть 1 – Организация производства, часть 2 – Управление и планирование производства.

Учебное пособие является частью курса «Основы организации и управления в строительстве»: теоретических представлений с практическими примерами из организации строительного производства и изготовления продукции для строительства на предприятиях стройиндустрии. В нем даны лишь основные положения, включенные в программу курса. Детализация же и дополнение примерами из практики предполагаются в процессе аудиторного изложения лекций преподавателем. Краткость предлагаемого пособия обеспечивает студенту удобство использования его на практике.

В пособии представлен порядок выполнения расчетов, которые могут быть использованы в НИР, самостоятельной работе, а также для выполнения технико-экономических расчетов в организационно-экономическом разделе выпускной квалификационной работы.

1. ОСНОВЫ ОРГАНИЗАЦИИ

1.1. Понятие организации как системы, принципы, задачи, функции

Слово «организация» происходит от французского и означает «устраиваю», «сообщаю стройный вид». В настоящее время понятие «организация» используется в трех значениях:

1. Организация как структура – это внутренняя упорядоченность, согласованность, взаимодействие дифференциальных и автономных частей целого, которое обусловлено его строением; структура выражает и определяет взаимодействие элементов, которое обеспечивает функционирование, существование и развитие системы.

2. Организация как процесс – это совокупность процессов или действий, которые ведут к образованию и совершенствованию взаимосвязей между частями целого. Как процесс организация является одной из функций управления;

3. Организация означает объединение людей, которые совместно реализуют программу по достижению определенной цели и действуют на основе разработанных правил и процедур. С позиций системного подхода организация – это совокупность структуры и способов функционирования её элементов.

Организация производства на предприятии – это совокупность форм, методов и приемов научно обоснованного соединения рабочей силы со средствами производства и предметами труда, установление взаимосвязи между этими элементами, которые в определенных условиях пространства и времени требуют управления. Управление системой означает изменение уровня организации, т.е. переход из одного состояния в другое.

Иными словами, организация производства – это способы эффективно использования производственных ресурсов в производственно-хозяйственной и финансовой деятельности и улучшение на этой основе экономических результатов (рис. 1.1).

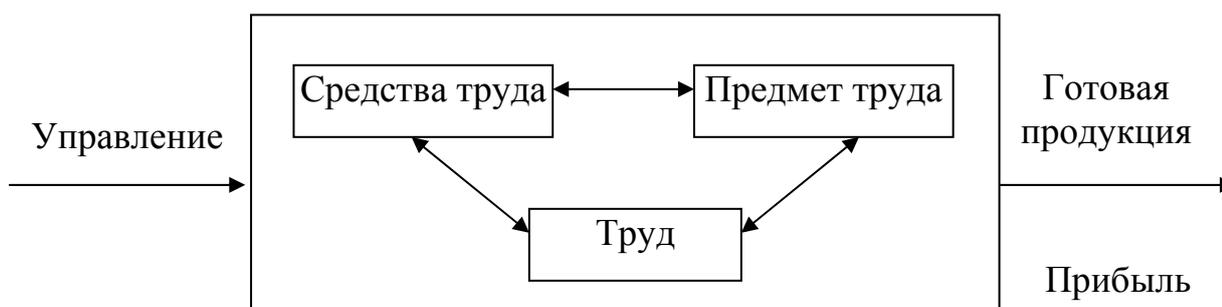


Рис. 1.1. Схема организации производства

Организация как экономическая и производственно-социальная система, к которым относятся и предприятия, базируется на четырех общих принципах, которые взаимно дополняют друг друга:

1. Совместимость – создание единства действующих элементов системы и целесообразности их связей в процессе организации системы (отбор качественно совместимых элементов). Этот процесс является исходным для возникновения самой системы.

2. Актуализация – это превращение случайных неустойчивых структурных связей и соответствующих им структур в устойчивые, необходимые, упорядоченные. Актуализация есть становление функций, элементов и самой системы, которая состоит из элементов, в устойчивую систему для достижения целей.

3. Сосредоточение функций есть подчинение отдельных функций для осуществления основной системой функции. В процессе развития системы каждая функция служит базой для появления новой функции. Процесс превращения связей в устойчивые новые свойства элементов, которые становятся функциями, упрочняет саму систему.

4. Лабильность функций означает сознательное поддержание происходящего процесса развития, эволюцию системы, повышение уровня её организованности. Этот процесс в системе постоянен и непрерывен и не прекращается даже тогда, когда система сформировалась. Это позволяет заменять функции при сохранении относительной устойчивости и подвижности системы.

Совместимость элементов, элементов и системы образует первоначальную основу устойчивости созданной структуры. В том же направлении действует принцип актуализации, так как чем больше свойств превратится в функции, тем более возрастет взаимозависимость в структуре, тем прочнее она станет. В свою очередь, сосредоточение функций упрочняет взаимозависимость между элементами, что придает дополнительную устойчивость структуре.

Актуализация функций одновременно расширяет их круг и тем самым создает возможность замены одних функций другими. Такая лабильность функций исключительно важна для развития системы и ее структуры, так как позволяет повысить уровень организованности и, в конечном счете, осуществить перевод системы в новое заданное состояние.

На рис. 1.2 представлены все элементы системы организации.

Существует три аспекта системы организации:

- функциональный;
- пространственный;
- временной.

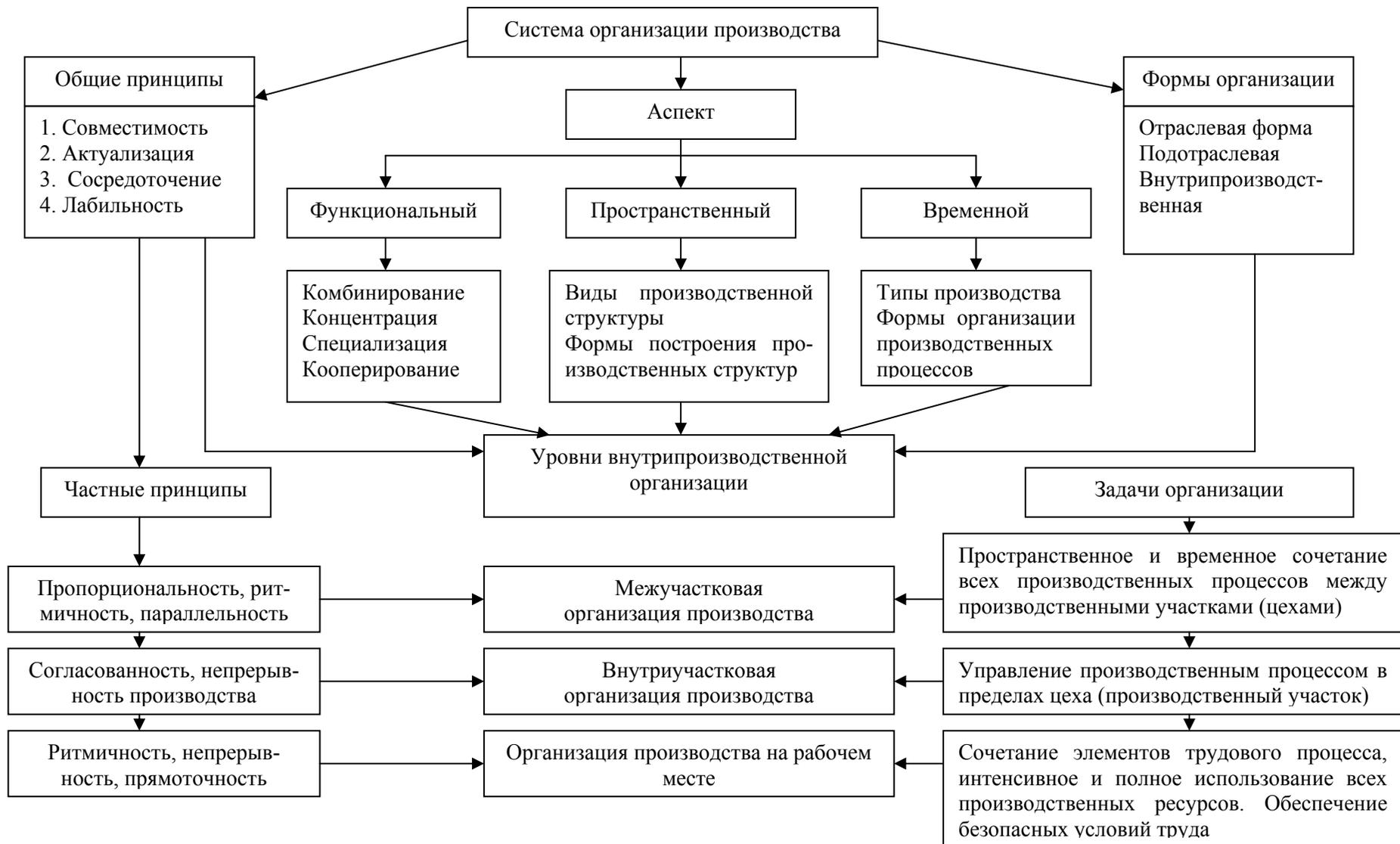


Рис. 1.2. Взаимосвязь элементов системы организации производства

Функция – это совокупность необходимых, повторяющихся действий, которые объединены однородностью содержания и целевой направленностью.

✓ **Функциональный аспект** является определяющим для системы организации и представляет собой совокупность форм обобщения труда и организации производства. Он включает в себя сочетание таких форм организации производства, как концентрацию, специализацию, кооперирование и комбинирование.

Под *концентрацией* понимается сосредоточение на предприятии и в его подразделениях все большего объема выпуска продукции.

Специализация – это сосредоточение предприятий, его подразделений, рабочих мест по изготовлению, производству работ ограниченной номенклатуры, вида.

Кооперирование есть регламентированное использование производственных мощностей нескольких предприятий (или подразделений) для участия в производстве или изготовлении определенных видов продукции. Эта форма выражается в совместном участии ряда специализированных предприятий, производственных подразделений в производстве данных работ.

Комбинирование характеризуется соединением в одном предприятии нескольких различных технологически связанных специализированных процессов (производств), которые представляют собой последовательные стадии обработки продукции, выполнения работ: например, домостроительные комбинаты (ДСК).

✓ **Пространственный аспект** организации производства предполагает формирование производственной структуры предприятий и его подразделений и выражается в видах и формах построения территориально-производственных комплексов, предприятий, производственных участков, цехов. Производственная структура внутренних подразделений, состав и мощности предприятия характеризуют оптимальные формы концентрации, специализации, кооперирования и комбинирования производства.

✓ **Временной аспект** системы выражается в типах производства и соответствующих им формах организации производственных процессов и их взаимосвязи.

Главным признаком, который определяет тип производств, является специализация, так как именно ею определяется как разнообразие работ или изготавливаемой продукции (повторяемость работ, продукции, операций), так и их объем. Тип производства – это классификационная категория производства, означающая широкий выбор номенклатуры работ, продукции, регулярность, стабильность и объем.

Различают три типа производства:

- единичный (индивидуальный);
- серийный;
- массовый.

Основной характеристикой типа производства является коэффициент закрепления производственных операций, т.е. отношение числа всех операций работ, которые должны выполняться или выполняются в течение месяца, к числу рабочих мест ($K_{\text{закр}}$).

Единичный (или индивидуальный) тип означает, что работы, продукция выполняются в малом или единичном объеме, который либо не повторяется, либо повторяется нерегулярно в производстве. Коэффициент закрепления производственных операций составляет 40 и более. Это малорентабельный тип, т.к. требует больших затрат на комплексную подготовку производства для каждого вида работ (конструкторскую, технологическую, плановую, организационную, экономическую, экологическую).

Серийный тип организации производства характеризуется ограниченной номенклатурой работ, продукции, которые периодически повторяются сравнительно большим объемом (серией).

При этом, в зависимости от количества работ, различают:

- мелкосерийный тип производства ($K_{\text{закр}} = 20 \dots 40$);
- среднесерийный тип производства ($K_{\text{закр}} = 10 \dots 20$);
- крупносерийный тип производства ($K_{\text{закр}} = 1 \dots 10$).

Серийный тип организации производства является достаточно прибыльным, т.к. затраты на комплексную подготовку производства осуществляются один раз на всю серию, партию работ.

Для *массового типа* организации производства характерна узкая, ограниченная номенклатура продукции, работ при большом их объеме, непрерывно повторяющаяся в течение продолжительного периода времени. $K_{\text{закр}}$ равен при этом типе 1.

Массовый тип организации производства относится к высокорентабельному, т.к. один раз производится комплексная подготовка производства на широкий объем работ, услуг, продукции. Это высший тип организации производства и имеет экономические преимущества по сравнению с единичным и серийным. Даже при переходе к массовому типу, который не сопровождается изменениями в технологии и технике производства, он позволяет значительно улучшить качественные и количественные показатели деятельности предприятия (участка, цеха).

Основные значения организации массового производства состоят в том, чтобы перейти к автоматизированному производству, являющемуся основой поточного производства, при котором достигаются повышение доли машинного времени, снижение трудоемкости работ, увеличение производительности труда рабочих.

Отнесение к тому или иному типу организации производства носит иногда условный характер, так как на одном предприятии или участке могут быть различные типы организации производства.

Основным объектом временного аспекта являются формы организации производственных процессов, которые составляют центральное звено деятельности предприятия.

К ним относятся:

- непрерывно-поточная форма организации производственных процессов (и производства);
- прерывно-поточная форма;
- прямоточная форма.

Особенности перечисленных форм организации производственных процессов будут даны далее в подразд. 6.3.

Формы организации производственных процессов производства во всех трех аспектах выступают в качестве составной части системы организации и не должны рассматриваться в отрыве от соответствующих форм организации производства более высоких уровней, в том числе отраслевого и территориального уровня. Таким образом, подход к формам организации производства – это единая многоуровневая система, которая включает в себя следующие подсистемы: отраслевую (территориальную), подотраслевую (заводскую) и внутрипроизводственную. Такой подход соответствует трем видам общественного разделения труда: общему; частичному и единичному.

Назначение отраслевой (территориальной) и подотраслевой (заводской) подсистем состоит в обеспечении единой для отрасли (региона) или подотрасли технической и экономической политики для создания организационных условий формирования производственных, территориально-производственных и иных комплексов.

Назначение внутрипроизводственной подсистемы – обеспечение наилучшего использования производственных мощностей, имеющихся материально-технических и трудовых ресурсов, создание рациональных производственных структур и оптимальное сочетание частичных производственных процессов во времени.

Формирование системы организации производства зависит от оптимизации комплексного формирования всех её подсистем. Основу же всей системы составляет внутрипроизводственный (внутризаводской) уровень, поскольку именно на этом иерархическом уровне проявляются конкретные функциональные, пространственные и временные сочетания производственных мощностей и всех ресурсов предприятия.

Иерархические (ступени) уровни внутрипроизводственной системы организации производства включают в себя:

- межучастковый (межцеховой) уровень организации;
- внутриучастковый (внутрицеховой) уровень организации;
- уровень организации производства на рабочем месте.

При этом основным, центральным уровнем является внутриучастковая (внутрицеховая) организация производства. На всех трех уровнях должна осуществляться тесная взаимосвязь, которая предполагает соответствующие изменения на других уровнях.

Для каждого иерархического уровня характерны свои, специфические принципы и задачи организации производства. Следует отметить, что частные принципы вытекают из общих принципов всей системы организации. К ним относятся пропорциональность, согласованность, непрерывность, параллельность, прямоточность, ритмичность, надежность.

Принцип пропорциональности выражается в синхронной производительности по выпуску продукции, работам, оказанию производственных услуг в единицу времени всех подразделений предприятия и отдельных рабочих мест. Пропорциональность должна поддерживаться не только между подразделениями основного производства, но и между подразделениями технического обслуживания. Чем выше степень пропорциональности, тем совершеннее система, выше её эффективность и полнее используются производственные возможности. И наоборот, диспропорции между различными подразделениями, рабочими местами нарушают согласованность производственного процесса. Следовательно, согласованность означает, что все части производственного процесса согласуются с пропускной способностью смежных рабочих мест и подразделений, т.е. с принципом пропорциональности.

Непрерывность – такая организация процесса производства, при которой обеспечиваются минимальные затраты рабочего времени на выполнение каждого частичного процесса (или производственной операции) без простоев рабочих и оборудования и прохождения без задержек каждого изделия (работ) всех этапов обработки.

Организационные перерывы, вызванные технологическими причинами, являются неизбежными. Их снижение различными методами позволяет сделать процесс производства непрерывным. При этом снижается трудоемкость, интенсивнее используется оборудование, повышается производительность труда, уменьшается объем незавершенного производства и, в итоге, улучшаются экономические показатели производственно-хозяйственной деятельности предприятия.

В повышении степени непрерывности важная роль принадлежит ее формам: параллельности выполнения работ и прямоточности движения обрабатываемых предметов труда.

Параллельность означает одновременное выполнение отдельных видов производственных процессов и операций над одними и теми же изделиями, работами. Достигается это при использовании расширенного фронта работ. Особенно высок эффект от параллельности при производстве слож-

ных работ, изделий, состоящих из многих отдельных элементов (компонентов). Вместе с тем, применение параллельности требует определенного объема работ (продукции), подобранного оборудования и соответствующего ему технологического процесса. Уровень параллельности оценивается через коэффициент параллельности.

Прямоточность – это обеспечение кратчайшего пути прохождения изделий, деталей по производственному процессу. Принцип прямоточности относится ко всем стадиям производственного процесса – от запуска материалов, изделий в обработку до выхода готовой продукции. Прямоточность – это такая организация движения предметов труда, при которой либо нет возвратного движения на предыдущие участки (операции) производства, либо они сведены к минимуму.

При этом оборудование, материальные потоки проектируются без встречных и возвратных движений в соответствии с технологическими процессами. Степень прямоточности производства определяется с помощью коэффициента прямоточности $K_{\text{прям}}$:

$$K_{\text{прям}} = \frac{T_{\text{тр}}}{T_{\text{ц}}}, \quad (1.1)$$

где $T_{\text{тр}}$ – длительность транспортных операций, ч;

$T_{\text{ц}}$ – длительность цикла изготовления изделия, производства работы, ч.

Таким образом, при организации производства необходимо стремиться снижать затраты рабочего времени на работы, операции, чему способствуют формы прямоточности: параллельность и прямоточность.

Оценка степени непрерывности производственных процессов осуществляется с помощью коэффициента непрерывности $K_{\text{непр}}$:

$$K_{\text{непр}} = 1 - \frac{\Pi_{\text{ор}}}{T_{\text{ц}}}, \quad (1.2)$$

где $\Pi_{\text{ор}}$ – организационные перерывы в производственном процессе, связанные с технологией производства, ч.

Ритмичность означает равномерный или равномерно нарастающий выпуск продукции, производство работ в единицу времени по каждому рабочему месту, участку, цеху, предприятию в целом. Ритмичность – повторяемость каждой части производственного процесса через равные промежутки времени, которая обеспечивает согласование по строкам производ-

ства отдельных работ, деталей, изделий, узлов; равномерную загрузку оборудования и рабочих мест соответствующими операциями. Коэффициент ритмичности K_p , характеризующий равномерность работ, выпуск продукции, показывает удельный вес работ за декаду, день, смену по отношению к месячному плану.

Надежность – это создание таких организационных условий функционирования и развития системы и процесса производства, при которых возможности сбоев в ходе производства от установленного ритма были бы устранены или сведены к минимуму для достижения максимальных производственных результатов с минимальными затратами ресурсов. Реализация этого принципа связана не только с высоким уровнем организации управляемого объекта, но и с надежностью функционирования управляющей системы.

Показателем надежности организации производственного процесса может быть количественная характеристика – коэффициент надежности $K_{нд}$

$$K_{нд} = K_p \cdot K_{загр}, \quad (1.3)$$

где K_p – коэффициент полезной работы оборудования (активной части основных фондов);

$K_{загр}$ – коэффициент загрузки оборудования.

$$K_p = \frac{t_p}{t_p + t_{пр} + t_x}, \quad (1.4)$$

где t_p – рабочее время полезной работы оборудования, ч;

$t_{пр}$ – время простоев оборудования, ч;

t_x – время холостых ходов, ч.

$$K_{нагр} = \frac{\Pi_p}{\Pi_{max}}, \quad (1.5)$$

где Π_p – плановая (фактическая) производительность активной части основных фондов соответствующего звена производства в натуральных единицах;

Π_{max} – максимальная производительность в натуральных единицах.

В задачи системы организации производства для разных иерархических уровней включаются сочетания всех ресурсов и управление ими, обеспечивающие наибольшую эффективность производства.

На рис. 1.3 представлена модель организации производства, которая может быть использована при проектировании в современных условиях развития предприятия.



Рис. 1.3. Задачи организации производства на предприятиях строительного комплекса

1.2. Эффективность организации как открытой производственно-экономической и социальной системы

Понятие «Система» означает «целое», составленное из частей (греческое). Системой называется конкретное множество объектов (предметов, явлений и процессов), объединенных определенными отношениями и образующих единое целое. Система обладает признаками, отражающие ее

множественность, целостность, многокомпонентность. К признакам системы относятся следующие:

1. Система обладает качествами и свойствами, которые не присущи исходным частям.

2. Любое взаимодействие между частями системы осуществляется на основе внутренней организации системы, т.е. структуры.

3. В каждой системе есть системообразующий фактор, который называется целью.

4. Для достижения цели необходимо выполнение системой определенных функций.

5. Система не изолирована от внешнего и внутреннего воздействия.

6. Система динамична, так как в процессе развития она проходит все стадии развития жизненного цикла от создания до ликвидации, т.е. система исторична.

7. Продолжительностью развития жизненного цикла системы необходимо управлять. Управление основывается на информации.

Компоненты системы – это любая ее часть, вступающая в отношения с другими частями. В качестве элемента могут выступать объект или его свойства. Упорядоченность связей между компонентами системы есть структура системы.

Структура может быть простой и сложной. Сложная система характеризуется иерархией, т.е. упорядоченностью уровней подсистем и элементов. С иерархией организации системы связаны подходы:

– макроподход;

– микроподход.

Макроподход означает, что изучается конкретная система, как часть системы более высокого уровня; При этом предметом изучения являются входы и выходы. Микроподход связан с внутренней структурой системы, т.е. ее элементами.

Организация (предприятие) как структура является искусственно созданной производственно-экономической и социальной системой наивысшей сложности. Производственно-экономическая и социальная система характеризуется неоднородностью ее компонентов.

Организация (предприятие) как производственно-экономическая и социальная система связана с физическими, кибернетическими и социально-экономическими аспектами.

1. Физический аспект связан с входными и выходными потоками и различными связями между ними. К входным потокам относятся материалы, сырье, полуфабрикаты, энергия различных видов, основные фонды и другие ресурсы. Выходной поток связан с готовой продукцией, работой, услугами. Связи между элементами могут быть механическими, энергетическими и материальными.

2. Кибернетический подход означает использование информационных связей и самой информации для управления системой. В общем виде управление – это целенаправленное, принудительное воздействие на объект, выбранное из множества возможных воздействий. На основании информации о состоянии внешней среды, объекта управления для обеспечения необходимого его функционирования и развития и существует управление. Упрощенно, управление – это целенаправленное воздействие на коллективы людей для организации и координации их деятельности в процессе производства при постоянном движении информации в системе управления.

3. Социально-экономический аспект относится к трудовому, финансовому и экономическому обеспечению и означает, что в процессе функционирования предприятия соблюдаются:

- интересы общества, которое обеспечивается выпуском конкурентоспособной качественной продукции различной номенклатуры (вида), необходимыми работами и услугами;

- интересы трудового коллектива, заключающиеся в изготовлении рентабельной продукции, производстве работ и осуществлении услуг для удовлетворения нужд рынка и получения прибыли, необходимой для развития предприятия, его устойчивой деятельности и денежного вознаграждения, т.е. принятой системой оплаты труда;

- личные интересы работников, связанные с сохранением рабочих мест, стимулированием их деятельности, повышением квалификации за счет предприятия, ростом карьеры и т.д.

Предприятие как производственно-экономическая и социальная система – это совокупность работников, которые целенаправленно используют материально-технические средства и информацию для создания продукции (работ, услуг) и получения прибыли под руководством органа управления.

К системообразующим признакам предприятия как системы относятся:

- целостность, размеры;

- вероятностная природа (изменяющаяся);

- непрерывное развитие;

- сложность поведения;

- большой объем информации;

- социальность.

Как отмечалось, система имеет многоаспектность целей. Для предприятия многоаспектность целей определяет и многоаспектность его структуры, которая связана:

- с производственной структурой (состав, количество, взаимосвязь, внутренних подразделений);

– с технологической структурой (состав, взаимодействие технологических процессов основного, вспомогательного и обслуживающего производства);

– с социальной структурой (трудовой коллектив);

– с экономической структурой, характеризующей его деятельность.

Экономическая структура (компонент) имеет следующие показатели:

– входные экономические показатели: основные фонды, оборотные средства, численность работников;

– выходные экономические показатели: номенклатура продукции, себестоимость продукции, цена и качество продукции;

– экономические рычаги: ценообразование, фонд амортизации, финансово-кредитные механизмы, налоговая система, фонды накопления и потребления;

– оценочные показатели: прибыль, доход, рентабельность, фондоотдача, производительность труда;

– ресурсное обеспечение: кадровое обеспечение, материальное, энергетическое, транспортное, финансовое;

– уровень развития производства: техническое развитие, технологическое развитие, организационное развитие, социальное развитие.

Жизненный цикл системы – это отрезок времени от начала ее создания до полного морального и физического старения.

В качестве основных характеристик системы в рамках жизненного цикла (ЖЦ) являются:

– время развития системы по отдельным этапам;

– затраты на ее создание и функционирование;

– эффективность ее использования.

Жизненный цикл состоит из 4 основных этапов (рис. 1.4).

1-й этап – этап проектирования строительства, создания, становления системы (предприятие) и освоения производства. Он связан с освоением значительных капитальных затрат. От эффективности проектных решений зависят технико-экономические показатели всех этапов жизненного цикла (ЖЦ) системы, в том числе трудоемкость и продолжительность строительства, объем капитальных вложений, качество и конкурентоспособность продукции (работ, услуг), себестоимость, рентабельность, прибыль предприятия и т.д.

Комплекс проектно-изыскательских и строительных работ требует исследования больших материально-технических и трудовых ресурсов, существенных затрат на производство строительных и монтажных работ на протяжении определенного (иногда значительного) периода времени, в течение которого нарастают затраты на создание системы.

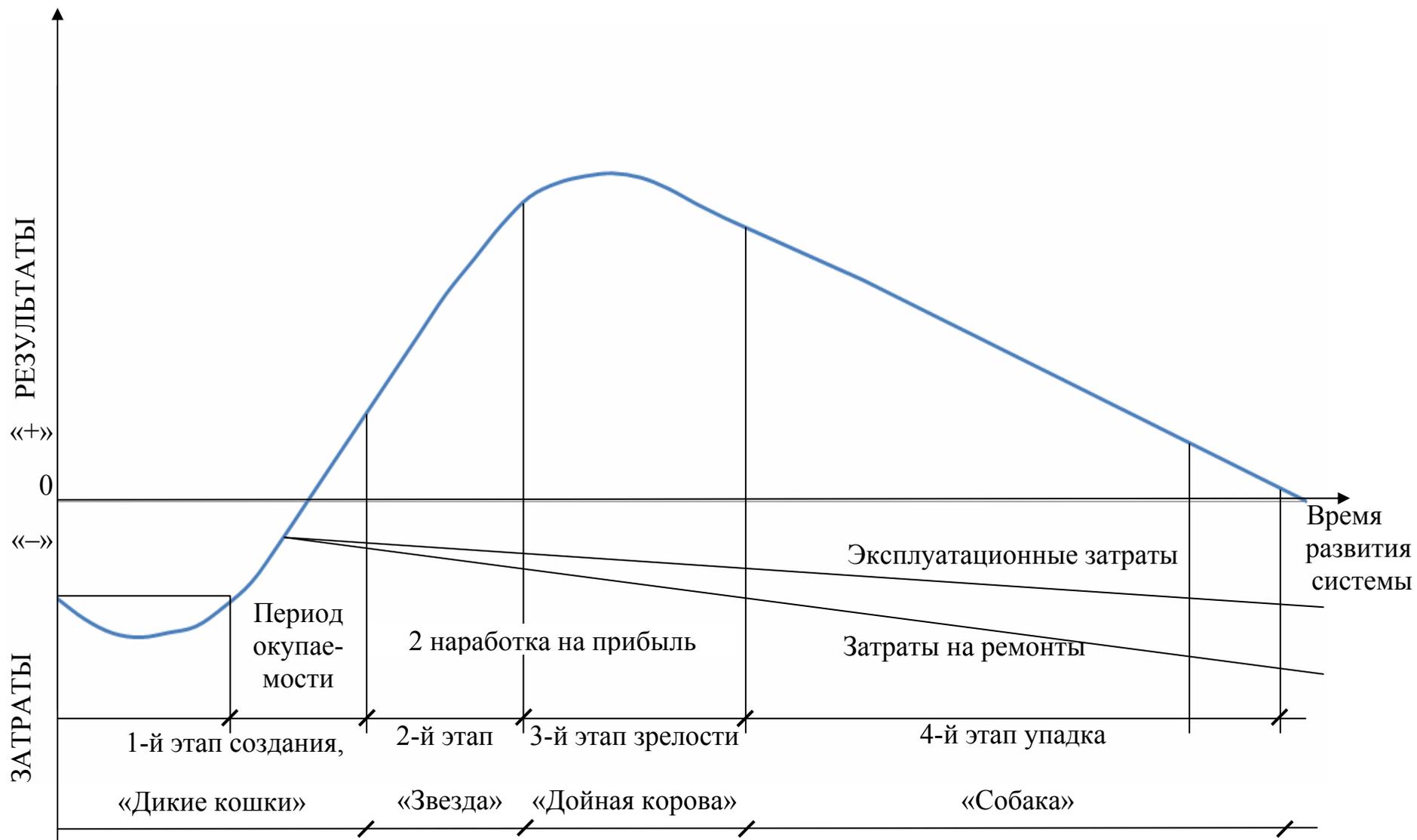


Рис. 1.4. Жизненный цикл производственно-экономической и социальной системы

Переходный период, входящий в 1-й этап, – от создания системы к ее функционированию, – капитальные затраты все еще возрастают, но уже появляется отдача от вложенных средств построенного предприятия в виде выпускаемой продукции (работ, услуг). При этом проектные мощности используются не полностью, то есть не полностью используется потенциал предприятия, а это, в свою очередь, связано с высокими эксплуатационными затратами.

Этот этап с точки зрения менеджмента имеет название «Дикие кошки» или «?», так как результаты деятельности в период становления и освоения рынка являются неустойчивыми и нестабильными, что наступает момент в ЖЦ, когда все затраты окупаются, то есть затраты равны выручке от реализации (система переходит через О координату). На этом этапе вкладываются дополнительные капитальные вложения, связанные с эксплуатационными затратами и затратами на ремонт, модернизацию основных фондов, техпроцессов и развитие предприятия. Это влияет на срок, продолжительность окупаемости капитальных затрат, может уменьшить следующие этапы жизненного цикла, так как дополнительные вложения со временем увеличиваются.

На 2-м этапе ЖЦ, называемом ростом, происходит увеличение прибыли за счет выработки ресурсов, заложенных в организационной структуре предприятия как системы, освоения новых рынков, новой продукции и т.д. Этот этап в менеджменте называется «Звезда», означающий устойчивый рост дохода за счет специфической тактики управления, направленной на специализацию продукции предприятия. Однако затраты на поддержание роста системы являются значительными.

На этапе «Зрелость» необходимо менять тактику управления, которая должна быть связана с диверсификацией производства (развитие нового вида бизнеса, освоение новых рынков, техническое перевооружение и реконструкции, изменение организационной структуры и т.д.). На этом этапе жизненного цикла делается основной крен на получение прибыли. Тем не менее, за счет реализации различных мер предприятие какое-то время имеет возможность вырабатывать прибыль в объеме, необходимом для его финансовой устойчивости («Дойная корова»). Однако длительность данного этапа связана с большими капитальными затратами, которые не все организации могут осуществлять. Поэтому в конце этапа «зрелости» наступает этап «упадка», что связано либо с ликвидацией предприятия, либо с его реструктуризацией. В период «упадка» резко падает прибыль, быстро снижается платежеспособность и предприятие оказывается в кризисной зоне, что приводит к банкротству. С точки зрения менеджмента этот этап называется «Собака», требующий специфических мер по антикризисному управлению предприятием.

К резервам эффективности можно отнести следующие:

1. Нарращивание или качественное влияние на производственные мощности, совершенствование технологии и основных производственных фондов, улучшение организации производства и труда, совершенствование управления;

2. Повышение надежности системы путем стабильности, то есть установленной непрерывности выхода и согласованности компонентов в процессе функционирования для обеспечения безотказности.

При этом используются такие показатели эффективности, как:

- величина капитальных затрат;
- срок окупаемости капитальных вложений;
- рентабельность фондов и продукции (работ, услуг);
- снижение себестоимости;
- финансовая устойчивость и платежеспособность и др.

Таким образом, организация (предприятие) как открытая производственно-экономическая и социальная система имеет сложную иерархическую природу, развивающуюся во времени и требующую управления в соответствии с этапами жизненного цикла.

2. ОСОБЕННОСТИ СТРОИТЕЛЬНОГО ПРОИЗВОДСТВА

2.1. Специфика 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 его организации и управления.

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. 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: атмосферных явлений; смены времен года (сезонные колебания) и суток (температура и освещенность). Несмотря на круглогодичность строительства, сезонные условия оказывают свое влияние на методы строительства. В результате отсутствуют типовые планы 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.

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. К тому же часть материалов (например, товарные растворы) не могут складироваться и долж-

ны идти в дело в течение 1–2 ч после их выпуска, что еще в большей степени увеличивает зависимость стройки от транспорта.

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, ослабление 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 в управлении.

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 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.

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 России, сохранившие характерные черты дореволюционных артелей – большие по численности, с артельным – «котловым» заработком и распределением, со значительным разрывом в оплате труда между членами коллектива. Эта форма характерна для объединения рабочих низкой квалификации на массовых неквалифицированных работах, что не соответствует современному уровню производства и общества в целом.

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 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.

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

2.2. Участники строительства

Строительство – крупнейшая отрасль народного хозяйства страны, которой принадлежит ведущая роль в развитии производительных сил и 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.

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. 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.

Заказчик – юридическое или физическое лицо, которое планирует строительство, размещает заказы на его осуществление подрядным организациям, обеспечивает финансирование и контроль в период производства работ, а также приемку законченных строительством зданий и сооружений. Инвестор 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 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.

Менеджер (профессиональный управляющий) – юридическое или физическое лицо, выполняющее функции управления на всех или отдельных стадиях инвестиционного цикла по поручению инвестора (владельца, заказчика).

Подрядчик – юридическое или физическое лицо, выполняющее комплекс работ по строительству объектов различного назначения. 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.

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

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

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.

2.3. Основы организации капитального строительства

Строительство связано со всеми отраслями народного хозяйства, и эта связь предопределяет деление строительства как отрасли по признаку назначения объекта на ряд подотраслей – жилищно-гражданское, энергетическое, транспортное, сельскохозяйственное, трубопроводное, мелиоративное и др. Этому делению частично соответствует и организационное построение органов управления строительством, предусматривающее специализацию отдельных строительных организаций по объектному признаку. Отрасль строительства состоит из множества организаций, предприятий и хозяйств, группируемых по территориальному признаку.

Таким образом, для построения органов управления строительством характерно сочетание территориального и отраслевого принципов при формировании верхних уровней в сочетании с территориальным в управлении строительными организациями. Вместе с тем, в организации строительства находит место и технологический принцип построения.

Необходимость руководства из нескольких центров управления порождает функцию координации их деятельности. Эти функции общего руководства строительной отраслью возложены на Государственный комитет по строительству и жилищно-коммунальному комплексу Российской Федерации. Госстрой РФ – постоянный орган Совмина РФ, осуществляющий общегосударственное межотраслевое регулирование строительства.

На Госстрой возложены следующие основные функции:

– Проведение единой технической политики в отрасли, осуществляемой путем выпуска нормативов по проектированию и строительству. При Госстрое имеется Государственный комитет по архитектуре и градостроительству (Госкомархитектуры), который призван проводить единую техническую политику в развитии городов и рабочих поселков. Он руководит типовым и экспериментальным проектированием жилых домов, гражданских, культурно-бытовых и сельскохозяйственных зданий, а также осуществляет экспертизу проектов планировки застройки городов и поселков.

– Внедрение прогрессивных методов строительства.

– Руководство системой контроля качества строительства через свое подразделение – Государственный архитектурно-строительный надзор (*Госархстройнадзор*).

– Проверка наиболее значимых проектов в Главном управлении государственной экспертизы проектов (*Главгосэкспертиза*) и его территориальных органах.

– Организация работы по выполнению инвестиционных программ по объектам и программам, где Госстрой выполняет функцию заказчика.

– Подготовка совместно с отраслевыми профсоюзами тарифных соглашений по строительству.

Госстрой не вмешивается в оперативно-распорядительную деятельность министерств, ведомств, отдельных организаций, но в пределах установленной компетенции его нормативные документы, постановления, инструкции и указания обязательны для исполнения всеми участниками строительства, независимо от ведомственной подчиненности и формы собственности.

2.4. Материально-техническая база капитального строительства

Материально-техническая база строительства (МТБ) – система предприятий по производству строительных материалов, деталей и конструкций, предприятий по эксплуатации и ремонту строительных машин и транспорта, стационарные и передвижные производственные установки, энергетическое и складское хозяйство строительных организаций, научно-исследовательские, проектные, учебные и другие учреждения и хозяйства, обслуживающие строительство.

В более широкой трактовке материально-технической базой строительства является совокупность всех промышленных отраслей народного хозяйства страны.

Основой развития материально-технической базы строительства являются рост и совершенствование тяжелой индустрии и, прежде всего, машиностроения, металлургии, химии, лесной и деревообрабатывающей и топливно-энергетической промышленности. Строительство, как отрасль материального производства, является крупнейшим потребителем продукции промышленности и других отраслей народного хозяйства. В строительстве потребляется 15 % всей промышленной продукции, расходуемой в сфере материального производства. Для выполнения программы капитального строительства ежегодно расходуются сотни миллионов тонн материалов, конструкций, изделий (не считая оборудования).

В строительстве используют практически все виды материальных ресурсов и многие виды машин и оборудования. В строительстве прямо или косвенно участвует около 20 % всех основных производственных фондов

народного хозяйства и занято до 20 % работников сферы материального производства. Строительство потребляет до 75 % производства цемента, более 60 % мягких кровельных материалов, около 40 % пиломатериалов, до 70 % стальных труб, почти 20 % проката черных металлов и значительную долю других важнейших материальных ресурсов.

К предприятиям материально-технической базы капстроительства, находящимся в непосредственном подчинении строительно-монтажных организаций, относятся заводы (полигоны, установки) по производству сборных железобетонных, металлических и деревянных конструкций; товарных бетонов, растворов и асфальтобетонных смесей и т.д. Предприятия строительной индустрии электро- и санитарно-технического оборудования; монтажных узлов и заготовок, арматуры закладных деталей; заводы по ремонту строительных машин и транспортных средств; базы механизации и автотранспортные предприятия, обслуживающие строительство, могут иметь любую организационно-правовую форму. Производственно-комплектовочные базы и складское хозяйство, а также объекты производственно-обслуживающего назначения (административно-бытовые здания, лаборатории, диспетчерские и т.д.) могут находиться либо на самостоятельном балансе, либо на балансе строительно-монтажных организаций.

В состав предприятий промышленности строительных материалов входят заводы по производству цемента, извести, гипса и других вяжущих материалов; силикатных, гипсобетонных, асбестоцементных, отдельных видов железобетонных изделий; карьеры и предприятия по переработке нерудных строительных материалов; заводы по производству искусственных заполнителей (керамзита, аглопорита, перлита и др.); предприятия лесопиления и деревообработки, выпускающие древесностружечные и древесноволокнистые плиты, паркет, клееные деревянные конструкции, фанеру и др.; предприятия по производству кирпича и керамических изделий; предприятия, выпускающие теплоизоляционные, акустические, рулонные кровельные материалы; заводы по производству стекла, шифера, санитарно-технического фаянса и других видов строительных материалов и изделий.

Предприятия промышленности строительных материалов осуществляют добычу и производство разнообразных строительных материалов, необходимых для возведения зданий, сооружений, а также их ремонта. Это основная продукция, удельный вес которой в общем объеме производства отрасли превышает 80 %.

Кроме того, предприятия отрасли выпускают материалы и изделия, используемые другими отраслями промышленности (техническое стекло, стеклотару, каолин, тальк, слюду и др.), а также продукцию для сельского хозяйства (известняковую муку, дренажные трубы) и товары народного потребления.

Роль ПСМ в народном хозяйстве страны определяется тем, что она является материальной базой капитального строительства – отрасли материального производства, которая совместно с машиностроением обеспечивает создание основных фондов, ввод производственных мощностей, техническое перевооружение всех отраслей народного хозяйства на основе достижений научно-технического прогресса. Развитие ПСМ как материальной базы строительства оказывает большое влияние на формирование производительных сил, их размещение, рост экономической мощи страны и решение социальных задач.

Объемы производства, технический уровень продукции и эффективность производства в отрасли в значительной степени обуславливают технический уровень и эффективность капитального строительства. В свою очередь, капитальное строительство оказывает решающее влияние на развитие промышленности строительных материалов, определяя темпы роста отдельных ее подотраслей, номенклатуру и ассортимент продукции, размещение предприятий и т.д.

ПСМ характеризуются рядом технико-экономических особенностей, отличающих ее от других отраслей и определяющих ее роль в народном хозяйстве. Первая особенность отрасли заключается в единстве потребителя. Для большинства подотраслей ПСМ единый потребитель – капитальное строительство. Вторая особенность ПСМ – наличие развитых производственных межотраслевых и внутриотраслевых связей, под которыми понимаются получение и поставка предметов производственного назначения одними отраслями (подотраслями) другим в порядке кооперации. Предприятия ПСМ потребляют свыше 20 % продукции самой отрасли, из нее около 75 % составляет внутриотраслевой оборот.

Кроме капитального строительства, к крупным потребителям продукции ПСМ следует отнести автомобильную промышленность и транспорт, сельское хозяйство, торговлю, общественное питание, жилищно-коммунальное хозяйство и т.д.

Помимо перечисленных важными особенностями ПСМ являются высокая материало-, топливо-, энерго- и грузоемкость, сложный внутриотраслевой состав. Особенностью ПСМ является также, с одной стороны, – создание основ индустриализации строительного производства; с другой – создание условия для ускоренного обновления основных фондов.

Предприятия других отраслей промышленности, прежде всего металлургической, химической, лесной, электротехнической и машиностроительной, обеспечивают строительство прокатом черных и цветных металлов, пиломатериалами, красителями, изделиями из пластических масс и синтетических смол, проводами и кабелем, различными строительными машинами и механизмами.

Опыт строительства, накопленный в нашей стране, показывает, что опережающее развитие материально-технической базы строительства во многом способствует повышению его технического уровня, сокращению сроков возведения отдельных объектов, улучшению всей деятельности строительно-монтажных организаций. Увеличение производства строительных материалов, деталей и конструкций при ежегодно возрастающих объемах промышленного, жилищного, социально-культурного, сельского и других видах строительства требует значительных капитальных вложений, дающих возможность планомерно и пропорционально развивать, технически и организационно совершенствовать весь комплекс предприятий, входящих в состав материально-технической базы строительства. Доля средств, расходуемых на их развитие в общем объеме капитальных вложений, направляемых в строительную индустрию, непрерывно возрастает.

Создание единой районной производственной базы строительной индустрии требует меньших капитальных затрат, чем строительство разрозненных предприятий. При этом лучше удовлетворяются нужды строительства в материалах, конструкциях и других ресурсах с учетом экономически целесообразных межрайонных связей, наиболее полного пользования местного сырья и кооперирования отдельных предприятий.

Наряду со строительством новых предприятий межрайонного и районного значения, на которых в первую очередь должны производиться новые эффективные материалы и конструкции, в том числе из местного сырья и отходов других предприятий смежных отраслей, большое внимание следует уделить улучшению использования мощностей действующих предприятий строительных материалов, изделий и конструкций за счет их реконструкции, расширения и модернизации установленного оборудования, внедрения научной организации труда и автоматизации производства.

Главными условиями, определяющими экономическую целесообразность и техническую необходимость организации реконструкции или расширения материально-технической базы капитального строительства в регионе, являются:

– потребность капитального строительства в продукции для жилищного, промышленного, сельского, водохозяйственного, социально-культурного и других видов строительства исходя из норм расхода материалов на 1 млн руб. сметной стоимости СМР и на 1000 м² общей площади жилых зданий:

- наличие действующих мощностей и возможность их использования;
- покрытие потребности капитального строительства в продукции;
- потребность в транспортных средствах, баз механизации;

– величина транспортных затрат и их техническая обусловленность, ограничивающая дальность транспортировки отдельных видов сырья, материалов изделий в конкретных условиях рассматриваемого района;

– сведения о наличии сырьевых баз;

– наличие развитой инфраструктуры (автомобильных и железнодорожных работ, электро- и газоснабжения, инженерных сетей и сооружений, трудовой силы). При этом должны учитываться также требования по опережающему развитию материально-технической базы, по сравнению с ростом объемов СМР, и широкое использование экономических преимуществ специализации, кооперирования и комбинирования предприятия.

Кроме того, предприятия, работающие на привозном сырье, следует размещать в местах наибольшего сосредоточения строительства и транспортных связей. Предприятия по производству строительных материалов, изделий, потребляющие большое количество сырья, следует располагать ближе к местам его добычи. Предприятия, продукция которых требует быстрой доставки её на строительную площадку и использования в дело, располагаются, как правило, в районе строительства или около строящихся объектов (мобильные бетоно-растворные установки, миксеры, асфальтобетонные машины для укладки в полотно дороги и др.).

Для оценки эффективности вариантов и выбора оптимального варианта нового строительства, реконструкции, модернизации оборудования используется показатель минимальных приведенных затрат на производство, реализацию продукции Π и транспортировку сырья на предприятие строительных материалов и вывоза готовой продукции с завода на стройплощадку при одинаковом качестве продукции по вариантам

$$\Pi_i = C_i + E_n \cdot K_i \rightarrow \min, \quad (2.1)$$

где C_i – себестоимость i -го вида продукции в производстве и транспортировании;

E_n – нормативный коэффициент экономической эффективности направлений;

K_i – удельные капитальные вложения в производстве и транспортировке на 1 единицу i -го вида.

3. СПОСОБЫ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ СТРОИТЕЛЬСТВА

Способ строительства может быть хозяйственным, когда работы выполняются силами и средствами действующих и строящихся предприятий или организаций; подрядным, когда работы ведутся постоянно действующими строительными организациями по договору подряда с заказчиком; смешанным, когда часть работ выполняют по договору подряда организации, а часть работ ведут собственными силами.

3.1. Хозяйственный способ строительства

Хозяйственный способ имеет существенные недостатки. Для строительства этим способом необходимо заново создавать коллективы строителей и собственную производственную базу. По окончании работ коллективы расформируются и база ликвидируется. Не являясь для предприятия основной деятельностью, строительство хозяйственным способом не создает условий для совершенствования технологии и организации работ. При хозяйственном способе широко применяется неквалифицированная рабочая сила, велик удельный вес ручных работ и, как следствие этого, низки все экономические показатели. Этим способом ведут работы отделы (управления) капитального строительства (ОКСы, УКСы) государственных и кооперативных предприятий и организаций, а также более мелкие подразделения – строительные участки и бригады. На ряде больших предприятий имеются самостоятельные СМО. В этом случае методы ведения работ и результаты приближаются к подрядным.

К положительным качествам хозяйственного способа следует отнести большую оперативность в управлении, весьма необходимую при выполнении текущих ремонтно-строительных работ в условиях эксплуатируемого промышленного предприятия (текущий и эксплуатационный ремонт, смена оборудования, частичная реконструкция производства и т.п.). Применение хозяйственного способа целесообразно также при сооружении несложных объектов на предприятиях с сезонными колебаниями интенсивности производства, например, в сельском хозяйстве.

3.2. Подрядный способ строительства

Подрядный способ строительства имеет преимущества перед хозяйственным. Постоянно действующие строительные организации имеют условия для формирования стабильных квалифицированных коллективов, создания мощностей и современной материально-технической базы, совершенствования технологии производства, внедрения передовых методов

труда, улучшения качества работ, сокращения сроков строительства и снижения его себестоимости. Подрядный способ, как наиболее прогрессивный, в настоящее время является преобладающим, им охвачено более 90 % строительных работ. При подрядном способе работы ведутся строительными организациями на основе договора подряда, заключаемого между заказчиком и подрядчиком,

Договор подряда регулируется правилами о подрядных договорах в строительстве, правилами о договорах на выполнение проектных и изыскательских работ и гражданским законодательством. По договору на капитальное строительство организация-подрядчик обязуется своими силами и средствами построить и сдать заказчику предусмотренный планом объект в соответствии с утвержденной проектно-сметной документацией и в установленный срок, а заказчик обязуется предоставить подрядчику строительную площадку, передать ему утвержденную проектно-сметную документацию, обеспечить своевременное финансирование строительства, принять законченные строительством объекты и оплатить их.

4. ПРОЕКТИРОВАНИЕ И ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРОЕКТОВ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ

4.1. Проектные работы в строительстве

Проектирование зданий – сложный процесс, предусматривающий анализ всех данных предполагаемого строительства. Ведь проектирование затрагивает такие важные составляющие, как отопление, вентиляция, кондиционирование, электроснабжение будущего здания. Проектирование объекта – вопрос, к которому нужно подходить с особой тщательностью, хотя иногда, это требует достаточно много времени.

Проектные работы — генеральное проектирование сооружений и зданий, в том числе проектирование инженерных систем, включает:

- сбор исходных данных для проектирования;
- обследование существующих конструкций и инженерных систем здания (для переустройства и реконструкции) и определение физического и морального износа;
- определение фактических параметров функционирования инженерных систем, мощностей и оборудования;
- поиск и выявление дефектов строительных конструкций и инженерных систем;
- составление отчета с фотофиксацией выявленных повреждений,
- разработка рекомендаций по модернизации существующих строительных конструкций и инженерных систем;
- предоставление заказчику вариантов ТЭО, определение оптимального решения;
- разработка технического задания на проектирование, согласование с заказчиком;
- получение технических условий;
- разработка проектной и рабочей документации;
- согласование проекта в инстанциях.

Отдельный вид проектирования – это архитектурное проектирование зданий, которое применяют в капитальном строительстве. Оно подразумевает большую и сложную работу, связанную не только с устройством инженерных сетей, но и с устройством здания как такового. Весомый плюс проектирования заключается в составлении предварительной сметы, которая позволяет определить достаточно точно, сколько средств понадобится для строительства.

Стадии проектирования (этапы проектирования)

Предпроектная подготовка строительства – это комплекс работ, проводимых для обоснования строительной деятельности на заданном участке и права на ее получение. На этой стадии собирают материалы, позволяющие реально оценить проект и сформировать точные требования к даль-

нейшему проектированию, а также определяют первоначальную концепцию здания или сооружения, на основании которой вкуче с точно разработанным заданием на проектирование производится разработка характерных разрезов, фасадов, варианты цветовых и объемных решений, существующее положение, фотомонтаж на существующем положении и т.д.

Предоставляются на этой стадии такие разделы проектной документации как:

- общая пояснительная записка;
- фасады, поэтажные планы, разрезы;
- расчеты инженерных нагрузок;
- генеральный план и транспорт.

Проектная подготовка (проектная работа) – комплекс работ, проводимых для оформления разрешения на производство строительных работ, включающий подготовку исходных данных, разработку, экспертизу и утверждение проектной документации, согласование. Проектная документация на строительство объектов разрабатывается на основе исходно-разрешительной документации, архитектурно-планировочного задания комитета по градостроительству и архитектуре, задания на проектирование и других исходных данных для проектирования. **Проект** – документация, содержащая архитектурные и технические решения, которая учитывает социальные, экономические, функциональные, инженерные, технологические, противопожарные, санитарно-гигиенические, экологические требования к объекту. Производится в объеме, необходимом для согласования, экспертизы, утверждения и разработки рабочего проекта.

Рабочий проект – содержит наиболее полную информацию, которая необходима для успешной реализации строительных объектов любой сложности. В основе рабочего проекта лежат архитектурно-планировочные решения эскизного проекта, уточненные и дополненные архитектурными и конструктивными чертежами и расчетами. Кроме архитектурно-конструктивных решений в проект входят инженерные решения по отоплению и вентиляции; водоснабжению и канализации; электроснабжению, слаботочным сетям, инженерной подготовке участка строительства. При необходимости разрабатываются такие разделы, как газоснабжение, охранно-пожарная сигнализация, и пр.

Рабочий проект содержит спецификации (количественный и качественный перечень материалов и изделий) по всем разделам проекта, что позволяет составить смету строительства.

Рабочий проект позволяет избежать ошибок на стройплощадке, дисциплинирует всех участников строительного процесса, позволяет контролировать качество работ. Поскольку в рабочем проекте ведется поиск оптимальных решений, часто удается получить серьезный экономический эффект при строительстве. Рабочие проекты всех объектов, кроме проектов

интерьеров, разрабатываются только проектировщиками, имеющими лицензию.

Документы рабочего проекта:

Общая пояснительная записка.

Генеральный план и транспорт.

Архитектурные решения.

Технологические решения.

Конструктивные решения.

Проект организации строительства.

Инженерное оборудование (водоснабжение, канализация, отопление, вентиляция, электроснабжение и т.д.).

Рабочая документация – документация, разработанная на основании утвержденной проектной документации и предназначенная для проведения строительных работ.

Разделы проектной документации:

Генеральный план (ГП)

Организация рельефа (ОР)

Благоустройство и озеленение (Благ)

Водопровод и канализация (ВК)

Водостоки (Водост)

Архитектура (АР)

Конструктивные решения (КР)

Отопление и вентиляция (ОВ)

Технология (Т)

Электрооборудование (ЭО)

Системы связи (СС)

Вертикальный транспорт (ВТ)

Автоматизация (АВТ)

Проект организации строительства (ПОС)

Сметная документация (Смет)

Сводный сметный расчет стоимости строительства (ССРСС)

Кондиционирование (Конд)

Завершающим этапом проектирования непременно должно быть согласование проекта

Проектирование инженерных сетей. Проектирование коммуникаций – это обязательный этап разработки любого проекта. Как при строительстве нового объекта, так и перепланировке или реконструкции уже существующего – система электрификации объекта, система канализации, водоснабжения, отопления, подачи воздуха и кондиционирования – нуждаются в профессиональном проектировании и обновлению согласно новым техническим требованиям.

Проектирование инженерных коммуникаций (проектирование сетей) необходимо можно доверять только профессиональной компании, так как

проектирование инженерных коммуникаций предполагает обязательный профессионализм рабочих, исчерпывающие знания и способность реализовывать большие объемы работ в достаточно в короткий срок.

Особенно сложным является проектирование инженерных систем для высотных зданий, так как такое здание предполагает наличие разветвленной и правильно организованной системы коммуникаций.

Проектирование вентиляции. Качественная вентиляция здания – одно из главных гигиенических требований, предъявляемых государственными органами ко всем объектам строительства. Будь то жилой дом, загородный коттедж, административное здание, гостиница или торговый центр – качественное проектирование систем вентиляции играет большую роль в принятии проекта всего объекта в целом. Поэтому проектирование систем вентиляции зданий жилого фонда, и проектирование промышленной вентиляции – это работа профессионалов. Проектирование вентиляции проходит три этапа:

- выяснение технической возможности размещения вентиляционных коммуникаций;
- расчет проектирования вентиляции, преобразуемый в техническое задание;
- согласование с заказчиком и принятие проекта размещения вентиляционных коммуникаций.

4.2. Проектные и изыскательские организации

К проектным организациям, выполняющим работы для капитального строительства, относятся проектные, изыскательские и комплексные проектно-изыскательские и научно-исследовательские организации различных форм (институты, управления, конструкторские бюро, мастерские). Проектирование производят за счет средств организаций заказчиков, которые заключают договоры на выполнение проектных работ с генеральным проектировщиком.

Генеральным проектировщиком является организация, выполняющая основную часть проектных работ (в промышленном строительстве – технологическую). Генеральный проектировщик для выполнения отдельных частей проекта (изысканий, спецработ и т.д.) привлекает на договорных началах в качестве субподрядчиков специализированные организации. При этом он несет ответственность за комплексность выполнения проекта, т.е. за увязку между собой всех разделов проекта.

Проектирование объектов жилищно-гражданского и коммунального строительства осуществляется под методическим руководством Государственного комитета по архитектуре и градостроительству (Госкомархитектуры) при Госстрое РФ.

В крупных индустриальных центрах имеется несколько проектных организаций, как правило, специализированных на определенную область проектирования. Так, в Москве в составе Главного архитектурно-планировочного управления есть Московский научно-исследовательский и проектный институт типового и экспериментального проектирования (МНИИТЭП); Институт генерального плана; АО Моспроект, проектирующие объекты массового и индивидуального строительства; АОО – Мосинжпроект – магистральные сети, дороги, мосты, набережные; АОО – Мосгоргеотрест – геодезические работы и инженерные изыскания и др. В составе институтов имеются проектные мастерские, ответственные за проектирование и застройку закрепленных за ними городских районов.

В ряде районов страны в соответствии с их природно-климатическими особенностями имеются зональные проектные институты (Санкт-Петербург ЗНИиЭПИ СибЗНИИЭП и др.), которые разрабатывают варианты типовых проектов для объектов жилищно-гражданского строительства с учетом местной специфики (просадочности грунтов, сейсмичности, условий мерзлоты и т.д.).

Проектирование промышленного строительства осуществляется организациями технологического и строительного профиля. Технологические проектные организации (например, АО «Гипроавтопром», АО «Гипроторг», АО «Гипрохим») специализированы по отраслям промышленности. Однако, наряду с технологическим проектированием, такие организации по ряду своих объектов выполняют и строительное проектирование. Строительные проектные организации также специализированы по отраслям и видам проектных работ.

4.3. Организация проектирования в строительстве

Проектная документация на строительство разрабатывается в соответствии со СНиП и состоит из комплекта технически и экономически обоснованных графических и текстовых материалов, необходимых и достаточных для возведения предприятия, здания, сооружения или их комплексов.

Основным документом, регламентирующим правовые и финансовые отношения между застройщиком и разработчиком проектной документации, является договор (контракт) с приложением задания на проектирование.

Задание на проектирование составляется Заказчиком или по его поручению генпроектировщиком, согласовывается с местными управлениями по архитектуре и экспертизе и утверждается Инвестором или Застройщиком. В нем приводятся как общие, так и специфические требования по проектированию, в том числе выделение пусковых комплексов и очередей

возведения объектов. В задании обязательно отражаются требования к архитектурно-строительным и конструктивным решениям, требования по разработке инженерно-технических мероприятий гражданской обороны и мероприятий по предупреждению чрезвычайных ситуаций, особые требования к разработке природоохранных мероприятий.

В соответствии с СП11-101–95 «Порядок разработки, согласования, утверждения и состав обоснований инвестиций в строительство предприятий, зданий и сооружений» проектную подготовку к строительству можно условно разделить на три этапа.

На первом этапе с целью сбора более объективных данных во многих регионах России внедрена *предпроектная стадия* разработки документации для принятия решения по отводу земельного участка под строительство.

На этом этапе вначале намечаются объемно-планировочные решения объектов и его технико-экономические показатели с номенклатурой продукции или услуг. Затем по укрупненным показателям или по объектам-аналогам определяется потребность в инженерном обеспечении (тепло, вода, электроэнергия, сброс хозяйственно-фекальных вод, газ), в сырье и материалах. Для возведения микрорайонов и крупных промышленных объектов, кроме этого, разрабатываются транспортные схемы и намечаются мероприятия по развитию социально-бытового сектора.

Для промышленных комплексов определяют необходимый объем жилищно-гражданского строительства.

На втором этапе, после получения одобрения местных органов самоуправления, получают от СЭС, Госпожнадзора и организаций по охране окружающей среды письменное заключение о возможности возведения объектов на данной территории. Затем проводят необходимый комплекс инженерных изысканий и определяют источники финансирования. В результате подготавливаются необходимые для принятия решения обоснования технической возможности, экономической и социальной целесообразности инвестиций. Завершается этап подготовкой решения об отводе земельного участка под строительство.

Третий этап по согласованию и утверждению инвестиций является заключительным и выполняется в процессе проектирования объектов. Перед началом проектирования Заказчик уточняет задание на проектирование, получает технические условия на присоединение к действующим инженерным сетям, оформляет архитектурно-планировочное задание, уточняет материалы, характеризующие социально-экономическую обстановку и другие вопросы, необходимые для реализации строительства.

Проектная документация на строительство объектов жилищно-гражданского назначения состоит из следующих разделов:

- общая пояснительная записка;
- архитектурно-строительные решения;
- технические решения;
- решения по инженерному оборудованию;
- охрана окружающей среды;
- мероприятия по предупреждению чрезвычайных ситуаций и инженерно-технические мероприятия по гражданской обороне;
- организация строительства;
- сметная часть;
- эффективность инвестиций.

Проектная документация на строительство предприятий, зданий и сооружений производственного назначения кроме того включает:

- управление производством и предприятием и организацию условий и охраны труда рабочих и служащих;
- энергоэффективность.

Состав, содержание и степень детализации проектной документации определяется заданием на проектирование, действующими СНиП и СП, ведомственными нормами, сложностями и назначением возводимых объектов, а также здравым смыслом.

Стадийность проектирования. В зависимости от индивидуальных особенностей объектов недвижимости проектная документация на их возведение разрабатывается в одну или две стадии (рис. 4.1).

Проектирование в две стадии (проект со сводным сметным расчетом стоимости строительства) и *рабочая документация* (РД) со сметами производится для крупных и сложных предприятий, сооружений, комплексов зданий и индивидуальных объектов.

Проектирование в одну стадию – рабочий проект (РП) со сводным сметным расчетом стоимости строительства и сметами) выполняется для технически несложных объектов, а также для зданий и сооружений, возводимых по повторно применяемым проектам.

В практике строительства часто вместо Проекта (при двухстадийном проектировании) разрабатывается технико-экономическое обоснование (ТЭО) строительства, а при одностадийном проектировании – утверждаемая часть РД. Состав документации должен быть достаточным для рассмотрения на техническом совете проектной организации с участием застройщика и инвестора с последующим утверждением в архитектурном управлении региона при наличии положительного заключения экологической и государственной вневедомственной экспертизы.



Рис. 4.1. Принципиальная схема стадийности проектирования

Таким образом, на третьем этапе производится разработка проектной документации для согласования ее с надзорными инстанциями (СЭС, Госпожнадзор, МЧС, Комприрода, эксплуатационные организации, ГАИ и др.) и проведения экспертиз. После утверждения инвестиций вся документация передается в инспекцию местного архстройнадзора для оформления разрешения на строительство.

Согласованная с заинтересованными организациями и прошедшая государственную экспертизу проектно-строительная документация передается на утверждение инвестору или застройщику. При положительном результате решение оформляется постановлением, приказом или распоряже-

нием. После получения положительного заключения экспертизы разрабатывается РД или завершаются работы по выпуску РП.

Каждый раздел РД или РП начинается с листа «Общие данные», на котором размещают ведомость чертежей основного комплекта, ведомость применяемых и ссылочных типовых проектных решений и документов, перечень работ, на которые составляют акты на скрытые работы, краткие пояснения к порядку выполнения работ, данные о прохождении нормо-контроля и согласования с разработчиками смежных разделов документации.

4.4. Содержание изыскательских работ

Изыскания – комплекс экономических, технических и инженерных исследований района строительства, в результате которых определяются экономическая целесообразность и техническая возможность возведения или реконструкции объектов, а также условия их эксплуатации.

Проведению изысканий предшествует решение исполнительной власти субъектов Российской Федерации или органов местного самоуправления о предварительном согласовании места размещения объекта.

Экономические изыскания предшествуют техническим, и при их проведении используются банки данных и паспорта резервных площадок. В процессе экономических изысканий изучается экономическое состояние и развитие района строительства с составлением балансов наличных и потребных ресурсов и разрабатываются варианты по покрытию дефицита по каждому виду ресурсов (топливо, электроэнергия, вода, газ, очистка стоков, утилизация отходов как бытовых, так и производственных). Определяется численность населения, динамика его роста в связи с развертыванием строительства и соответственно динамика жилищного и социально-бытового строительства. Анализируются транспортные схемы, особенно по доставке и использованию сырья возможной кооперации и сбыту продукции после ввода в эксплуатацию новых предприятий.

Детально подсчитываются будущие затраты по охране окружающей среды и внедрению энергосберегающих технологий.

При технических исследованиях запрашиваются данные о строительных подразделениях в регионе возведения новых объектов, по местным строительным материалам, по кадастрам геодезических, геологических, гидрологических и мониторинговых служб.

При положительных результатах составляется ситуационный план с привязкой объектов строительства, на основании которого заключается договор аренды участка с землепользователем на период изыскательских работ и регистрируется разрешение на производство инженерных изысканий (рис. 4.2).

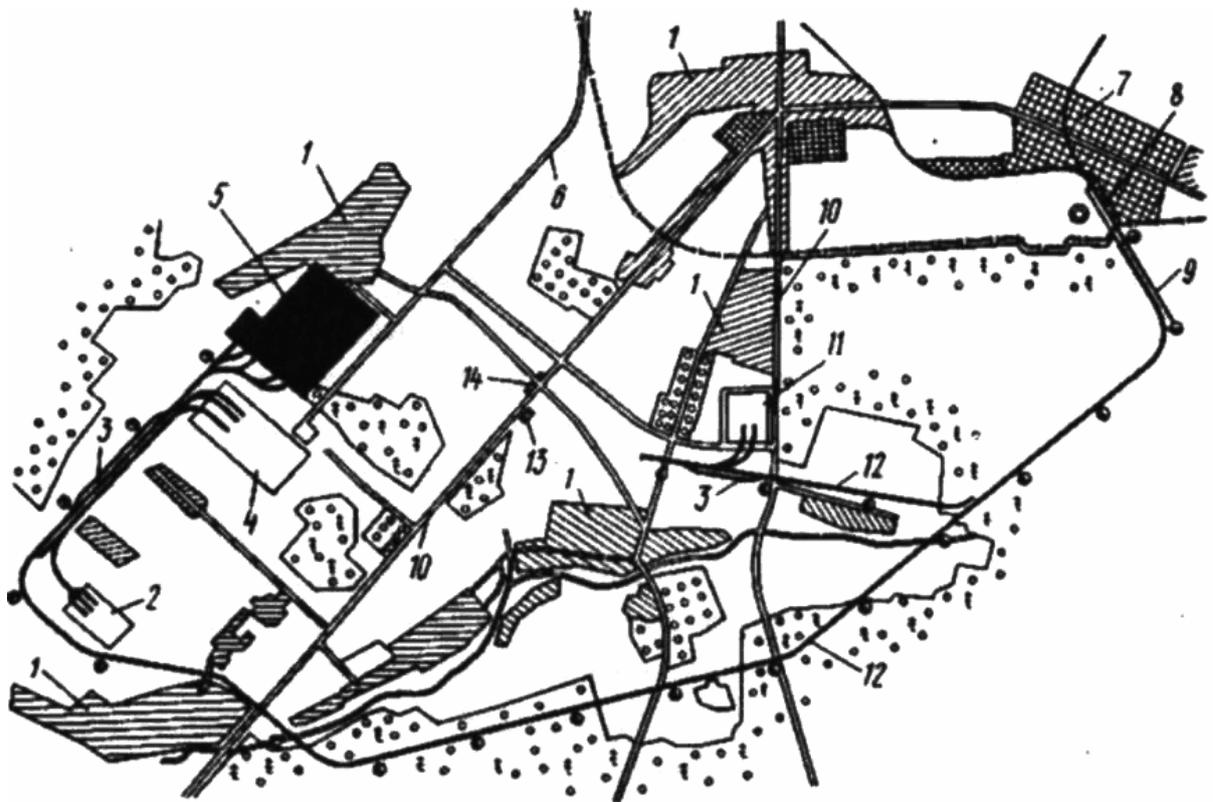


Рис. 4.2. Ситуационный план строительства теплоэлектростанции:
 1 – деревни; 2 – сооружаемый базисный склад; 3 – сооружаемые топливные станции; 4 – сооружаемая ТЭЦ; 5 – сооружаемый комбинат; 6 – автомобильные дороги; 7 – поселок; 8 – существующая железнодорожная станция; 9 – существующая железная дорога; 10 – существующие автодороги; 11 – строительная база; 12 – сооружаемые железные дороги; 13 – асфальтобетонный завод; 14 – школа

В состав инженерных изысканий включают следующие виды работ: геодезические, геологические, гидрогеологические, гидрометеорологические и экологические.

Инженерно-геодезические изыскания уточняют характер и рельеф местности с указанием планово-высотных отметок, действующих инженерных сетей, зеленых насаждений и дорожных сооружений (геоподоснова участка).

Инженерно-геологические и гидрогеологические изыскания выявляют несущую способность, структуру, свойства и состояние грунтов с уточнением уровня и агрессивности грунтовых вод.

Инженерно-гидрометеорологические изыскания уточняют бассейны рек, озер, водохранилищ, температуру и влажность воздуха, величину атмосферных осадков, снегового покрова, паводковых вод, розу ветров и т.д.

Инженерно-экологические изыскания уточняют состояние окружающей среды и влияние на нее будущих производственных или жилищно-гражданских зданий и сооружений и их эксплуатации. Прогнозируется

степень загрязнения атмосферы воздуха, способы утилизации отходов производства и жизнедеятельности населения. Выявляют состояние почв и растительного покрова для последующей рекультивации или по его снятию, вывозке, складированию и последующему использованию для озеленения территории.

К *сопутствующим работам* по изысканиям относятся водоснабжение на базе подземных вод; геотехнический контроль; обследование грунтов оснований фундаментов существующих зданий и сооружений; обследование технического состояния конструкций и инженерных систем существующих зданий и сооружений, расположенных в пятне будущего строительства; оценка опасности и риска от природных и техноприродных процессов; обоснование мероприятий по инженерной защите территории; локальный мониторинг компонентов окружающей среды; научные исследования в процессе изысканий; авторский надзор за использованием изыскательской продукции.

Для выполнения изыскательских работ имеется сеть территориальных организаций, организаций и обществ, или эту работу выполняет проектно-изыскательская организация.

Работы выполняются в три периода: подготовительный, полевой и камеральный.

В *подготовительный период* уточняют задание с характеристиками проектируемого объекта, разрабатывают организационные мероприятия по производству изыскательских работ, собирают и изучают необходимые данные по объекту изысканий из архивов, справочников, отчетов и прочих материалов.

Полевые работы проводятся на будущей площадке строительства экспедициями, партиями или отрядами. В процессе полевых работ должны быть намечены все принципиальные решения генерального плана участка строительства с перспективой его развития на обозримое будущее.

В *камеральный период* обрабатываются полевые материалы и составляются необходимые отчеты.

Как правило, изыскания выполняются в 5 этапов:

I этап – подготовка решения о строительстве и отводе земельного участка в аренду.

II этап – обоснование предпроектной документации.

III этап – разработка проекта или ТЭО.

IV этап – разработка РД.

V этап – в период строительства, эксплуатации и ликвидации объектов.

Состав и объемы изысканий регламентируются нормативно-технической литературой и заданием на изыскания.

4.5. Организационно-технологическая проектная документация

К организационно (ОТД) относится проект организации с-технологической проектной документации строительства (ПОС) и проект производства работ (ППР), а также другие документы, в которых содержатся решения по организации строительства и технологии производства работ.

Участники строительства могут разрабатывать и применять другие виды ОТД (руководство по качеству, стандарты предприятия, схемы контроля качества, проекты организации работ, карты трудовых процессов и т.д.). При этом указанная дополнительная документация приобретает статус обязательной по условиям соглашения между участниками строительства, а в рамках одной организации – в приказном порядке.

Минимальный состав (обязательная часть ОТД) должен обеспечивать безопасность для работников строительства, населения и окружающей среды. По требованию контрольных органов местного самоуправления в составе ОТД разрабатываются дополнительные материалы.

Форма и содержание документов, входящих в ОТД, принимаются по усмотрению разработчиков и заказчиков и должны обеспечивать представления требуемой СНиП и СП информации в доступном для пользователей и контролирурующих органов виде.

ОТД должна быть утверждена и зарегистрирована согласно стандарту организации разработчика. Решения, содержащиеся в ОТД по объекту в целом и на стройплощадке являются обязательными для всех лиц и организаций, принимающих участие по возведению зданий и сооружений, и доводятся до них под расписку.

4.6. Оценка экономической эффективности проектов в строительстве

Экономическая эффективность инвестиционных проектов в условиях рынка приобретает первостепенное значение. Оценка эффективности выполняется, в первую очередь, с позиций собственников – инвесторов, вкладывающих средства в инвестиционные и инновационные проекты. Последние, т.е. инновационные проекты, представляют собой внедрение в практику достижений науки в области технологии (а также в организации производства, управлении, социальной области). Подрядчику-строителю оценка служит для определения величины экономической эффективности его деятельности при выполнении заказа.

Величина эффекта определяется путем сравнения предполагаемых затрат и результатов при анализе одного проекта или для сравнения между собой вариантов проектов. Действующие в настоящее время методические рекомендации по оценке эффективности инвестиционных проектов соот-

ветствуют сложившейся мировой практике с поправкой на особенность нашей экономики в переходный период. Следует различать назначение оценок эффективности в зависимости от масштаба и содержания расчета. При масштабной оценке различают коммерческий, бюджетный или народно-хозяйственный эффект.

Коммерческий эффект рассчитывается для определения конечного результата выполнения того или иного проекта для инвестора. Результаты осуществления проекта для местных органов власти, регионов и федерации отражаются в показателях бюджетной эффективности, получаемых как разница между прямым или косвенным финансированием проекта из бюджетных средств и полученным доходом от его реализации. Показатели народнохозяйственного эффекта используются для учета затрат и результата за пределами прямых финансовых интересов инвесторов и отражают интересы отдельных регионов или государства в целом.

По содержанию различают показатели финансовой, экономической, ресурсной, социальной и экономической эффективности.

Финансовые показатели рассчитывают только с учетом движения денежных средств инвестора. Показатели экономической эффективности учитывают в стоимостной форме все виды затрат и результатов, а не только финансовые интересы. Показатели ресурсной эффективности отражают влияние инвестиций на объем производства и потребление различных видов ресурсов в натуральных измерителях. Показатели социальной эффективности используют для оценки результатов выполнения проекта в социальной сфере (улучшение жилищно-бытовых условий, инфраструктуры населенного пункта, прирост рабочих мест и т.п.). Показатели экологической эффективности отражают влияние реализации проекта на окружающую среду (почва, водоемы, флора и т.д.).

В соответствии с упомянутыми выше рекомендациями основным показателем для оценки служит чистый дисконтированный доход (ЧДД) или иначе: чистая текущая стоимость (ЧТС), чистая современная стоимость (ЧСС), в западном варианте называемая *Net Present Value (NPV)*.

ЧДД рассчитывается по формуле

$$\text{ЧДД} = -K + \sum_{t=1}^T \frac{R(t) - C(t)}{(1+E)^t}, \quad (4.1)$$

где K – первоначальные инвестиции;

$R(t)$ – приток денег в 1-м году;

$C(t)$ – отток денег в 1-м году;

T – продолжительность жизненного цикла;

E – норма дисконта.

Условие эффективности: $\text{ЧДД} > 0$.

5. ПРОЕКТ ОРГАНИЗАЦИИ СТРОИТЕЛЬСТВА И ПРОЕКТ ПРОИЗВОДСТВА РАБОТ

5.1. Проект организации строительства. Состав и порядок разработки

Проект организации строительства (ПОС) в составе проекта или рабочего проекта разрабатывает генеральная проектная организация или под её руководством другая проектная организация.

Исходными данными для разработки ПОС служат:

- инструкция «Обоснование инвестиций в строительстве»;
- инженерные изыскания;
- сведения по обеспечению строительства временными инженерными сетями, а также местными строительными материалами;
- объёмно-планировочные и конструктивные решения зданий и сооружений и принципиальные технологические схемы основного производства с разбивкой на пусковые комплексы;
- договор на землепользование или ситуационный план строительства;
- данные проектной документации по аналогичным зданиям и сооружениям;
- сведения об использовании для строительства территорий вне строительной площадки;
- ТУ на инженерное обеспечение объекта или решения по сносу зданий и сооружений или по перекладке инженерных сетей, попадающих в пятна застройки;
- прочие сведения и мероприятия: необходимость проектирования временного жилья, взаимодействие с эксплуатационными службами при реконструкции, воздействие намечаемого строительства на близлежащие здания и сооружения и т.д.

Минимальный состав ПОС состоит из следующих документов:

- календарный план строительства (КП);
- строительный генеральный план (СГП), при необходимости – отдельно для подготовительного и последующих периодов строительства;
- пояснительная записка.

Необходимость разработки ПОС в более расширенном варианте принимает Застройщик или Инвестор по согласованию с органом, выдающим разрешение на строительство. Это указание отражается в задании на проектирование.

5.2. Проект производства работ. Состав и порядок разработки

Проект производства работ (ППР) разрабатывается генподрядной или субподрядной организацией за свой счет или по их заданию сторонними исполнителями, имеющими лицензию на технологическое проектирование.

Исходными данными для составления ППР служат:

- ПОС;
- РД;
- типовые технологические карты;
- карты трудовых процессов;
- руководства по качеству;
- стандарты организации, для которых разрабатывается ППР;
- действующие нормативные документы (СНиП, УКН, инструкции и указания по производству и приемке работ, в том числе по охране труда, нормы пожарной безопасности, санитарные нормы и др.);
- правила устройства и безопасной эксплуатации грузоподъемных машин;
- правила устройства электроустановок и правила технической эксплуатации сетей;
- условия поставки конструкций, материалов и оборудования. ППР утверждается руководителем подрядной организации. ППР на возведение зданий и сооружений на территории действующего производства согласовывается с эксплуатационной службой предприятия.

Минимальный состав ППР объекта состоит из СГП или технологической схемы с привязкой монтажных механизмов, КП производства работ и решения по технике безопасности. Дополнительные необходимые материалы разрабатываются по усмотрению исполнителя работ на основе опыта инженерной практики.

Для получения ордера на производство работ и оснащение стройплощадки грузоподъемными механизмами генподрядчик разрабатывает организацию производства работ на каждое здание в составе:

- графика возведения объекта, согласованного с Заказчиком и утвержденного Застройщиком;
- технологической схемы производства работ с горизонтальной и вертикальной привязкой монтажных кранов с обозначением границ рабочих монтажных и опасных зон;
- специальных мероприятий по совместной работе монтажного крана с другими строительными машинами и оборудованием;
- схем строповки грузов и таблиц массы поднимаемых и перемещаемых грузов;
- схем операционного контроля по монтажу конструкций.

Указанная документация с приказом о назначении ответственных лиц за безопасное перемещение грузов, а также стропальщиков и монтажников согласовывается с владельцем крана, заказчиком и утверждается главным инженером генподрядчика. В процессе работы ведется журнал нивелировки подкрановых путей или дорожного покрытия и журнал осмотра и периодического испытания тары и грузозахватных приспособлений.

Установка и эксплуатация башенных кранов проходит с обязательного разрешения местного органа Госгортехнадзора, а остальных грузоподъемных машин – с разрешения главного инженера организации.

6. ФОРМЫ И МЕТОДЫ ОРГАНИЗАЦИИ СТРОИТЕЛЬНЫХ ПРОЦЕССОВ

6.1. Понятие производственных процессов

Организация производственного процесса – это система мер по сочетанию и согласованию взаимодействия элементов процесса в пространстве и во времени. Производственный процесс – процесс постоянного воспроизводства материальных ценностей и производственных отношений.

Как процесс воспроизводства материальных ценностей, он включает в себя трудовые и естественные процессы, которые необходимы для преобразования исходных материалов в изделия. Производственный процесс осуществляется во времени и имеет единую величину – размерность, а именно время осуществления частей процесса.

Длительность производственного процесса – это время от момента поступления сырья, материалов, полуфабрикатов на площадку предприятия, его переработки в готовую продукцию и до сдачи готовой продукции.

В ходе производственного процесса исходное сырье приобретает новые физико-механические, химические, геометрические характеристики, отличающиеся от исходного сырья. В основе организации производственного процесса, который обеспечивает рациональное сочетание в пространстве и во времени основных, вспомогательных и обслуживающих процессов, лежат принципы:

- пропорциональности процессов – за определенный промежуток времени во всех частях процесса проходит обработку одно и то же число изделий, т.е. существует согласованность всех частей процесса по так называемой пропускной способности машин, механизмов и т.д.;

- ритмичности процессов – повторяемость каждой стадии процесса через равные установленные промежутки времени (выполняются равные объемы работ за равные промежутки времени);

- параллельности процессов – одновременное выполнение всех стадийных процессов над различными изделиями;

- непрерывности процессов – означает непрерывное течение без простоя оборудования и рабочих каждой части процесса и непрерывность прохождения каждым изделием всех этапов обработки (без задержки);

- прямоточности – обеспечение кратчайшего пути прохождения изделий и оборудования по всем технологическим постам.

Производственный процесс включает в себя три экономических элемента, которые должны двигаться относительно друг друга. Если хотя бы один элемент не движется по отношению к другим двум, то производственного процесса нет. Сочетание различных перемещений элементов относительно друг друга определяет технологию производства и организацию производственного процесса.

Схемы движения элементов производственного процесса представлены на рис. 6.1, 6.2, 6.3.

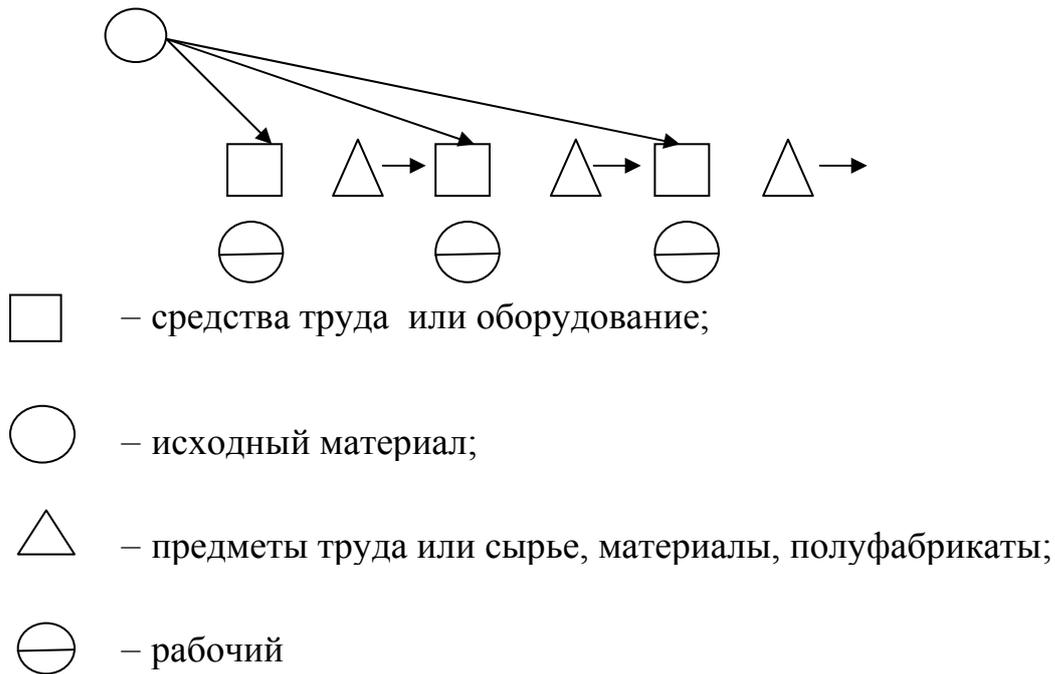


Рис. 6.1. Перемещение материалов и предметов труда

По этой форме движения оборудование и люди не перемещаются.

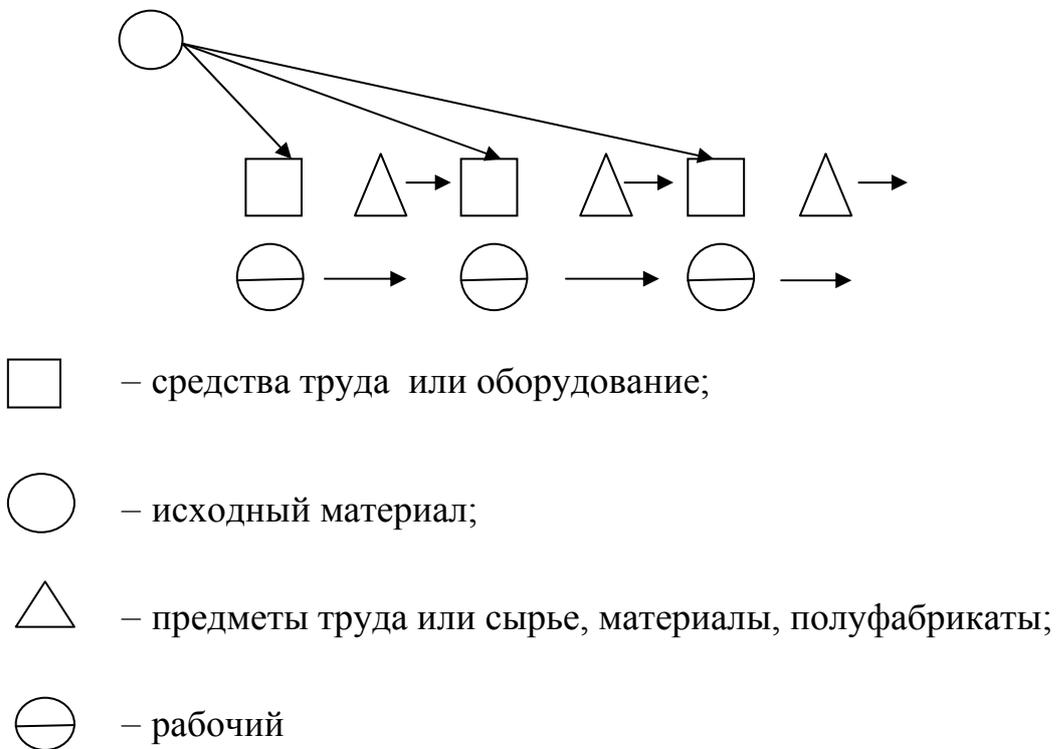


Рис. 6.2. Перемещение рабочих, материалов и предметов труда

По этой форме движения оборудование не перемещается.

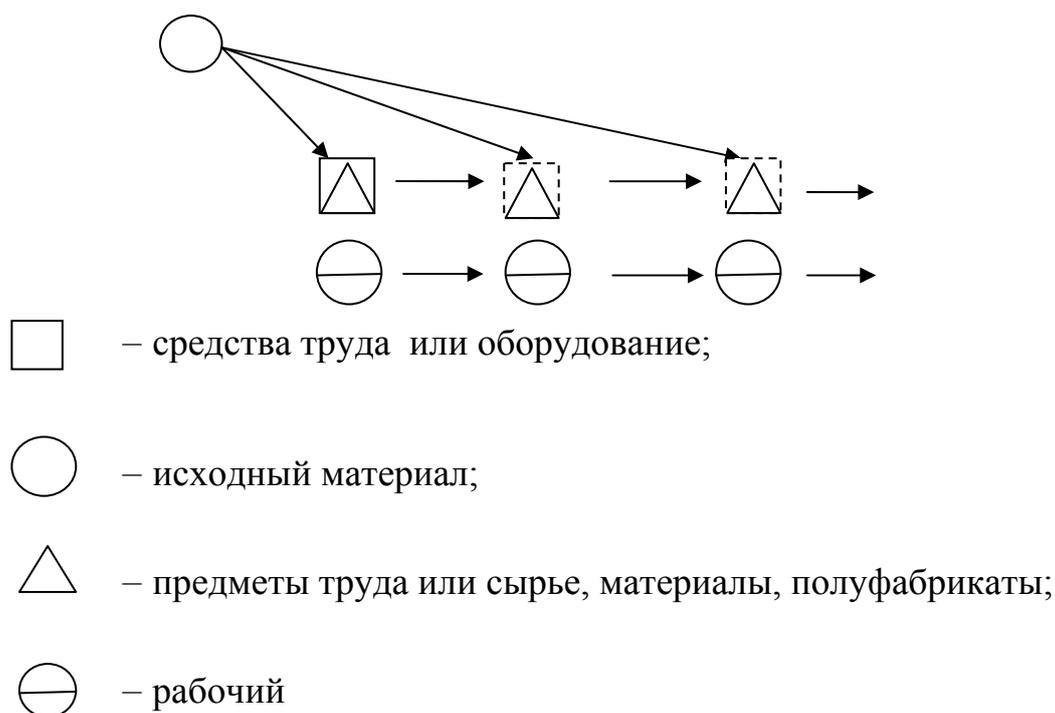


Рис. 6.3. Перемещение материалов, оборудования, людей

По этой форме движения предметы труда и люди не перемещаются.

Общий производственный процесс состоит из частичных производственных процессов, которые различаются по своей роли при создании готовой продукции (работ, услуг) (рис. 6.4). Основные производственные процессы направлены на изменение основных предметов труда и придание им свойств готовой продукции. Неосновные – направлены на создание необходимых условий для осуществления основных процессов. Основные производственные процессы состоят из технологических операций, которые выполняются в установленной последовательности одним рабочим или группой рабочих, либо в условиях автоматизированного производства под наблюдением рабочего.

К вспомогательным процессам (неосновным производственным процессам) относятся изготовление нестандартного оборудования, инструментов, ремонт оборудования и зданий, снабжение электроэнергией, паром, сжатым воздухом, водой и т.д. К обслуживающим процессам относятся технический контроль качества продукции, складирование, работа транспорта и т.д.

Как системный объект производственный процесс характеризуется структурой процессов и структурой ресурсов. Структура производственного процесса – это совокупность и соподчиненность его частей. Расчленение на иерархические уровни, (системные уровни) зависит от 2-х факторов: от того, что производится (предметы труда) и от средств производства.

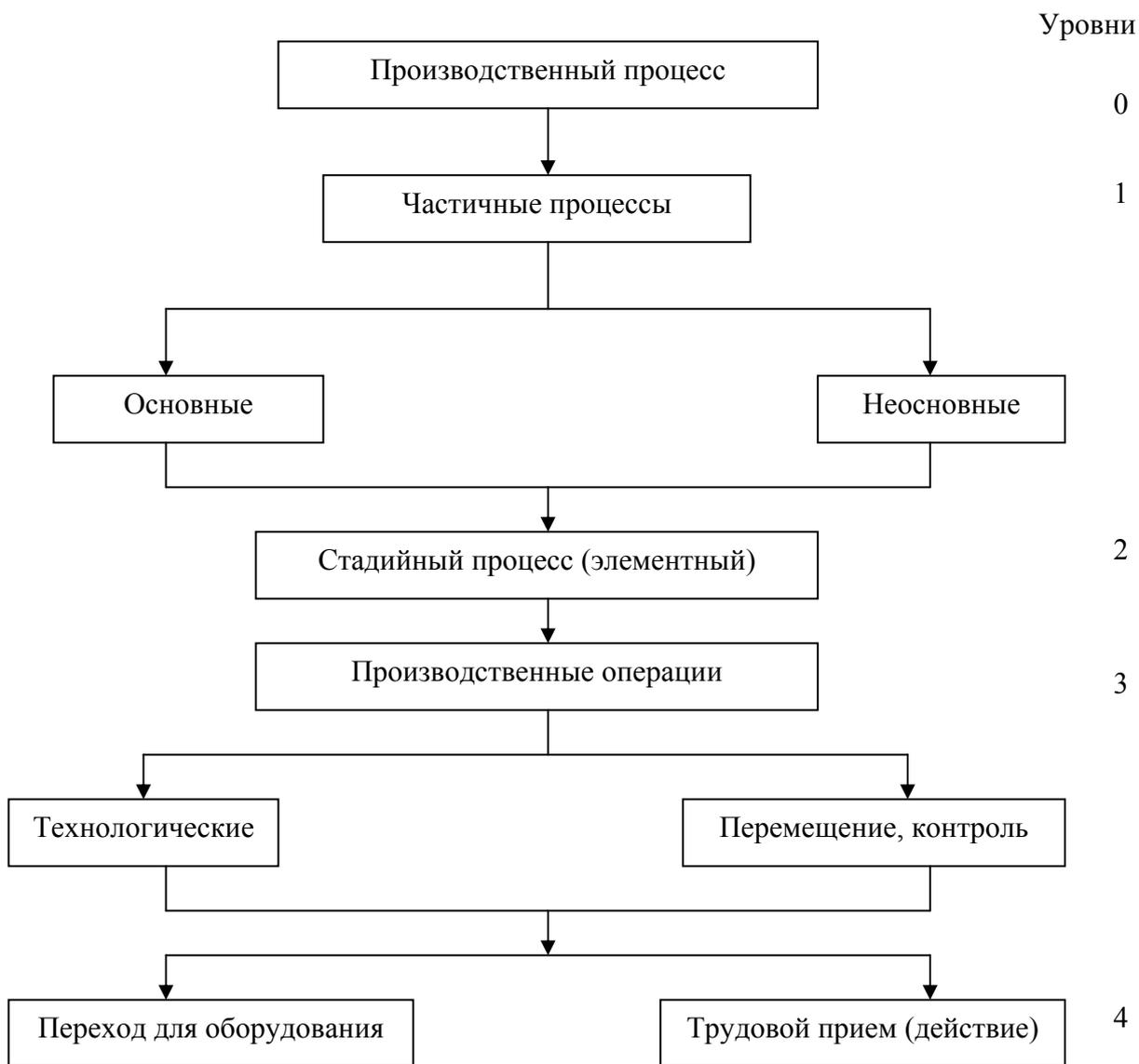


Рис. 6.4. Структура производственного процесса

Структура ресурсов – это характеристика оборудования (технические параметры, технологические режимы) и затраты ресурсов (функциональный параметр).

Каждый частичный процесс включает в себя стадийные или элементные процессы и является законченной частью производственного процесса.

Стадийный процесс (элементный) характеризуется однородностью использованной технологии, в рамках которой осуществляется преобразование предметов труда из одного состояния в другое. Он состоит из суммы производственных операций. Производственные операции включают в себя переходы и трудовые действия. Переход – это перемещение либо работа средств труда. Трудовой прием или действие – это какие-либо манипуляции рабочего, требующие движения.

Производственные операции – это сумма технологических операций и связанных с ними операций перемещений и контрольно-учетных.

Производственные операции имеют определенные признаки, а именно:

- организационную неделимость;
- технологическую однородность;
- непрерывность выполнения;
- постоянный состав ресурсов;
- постоянную интенсивность потребления ресурсов.

Технологическая операция – это часть производственного процесса, которая выполняется на одном рабочем месте и предназначена для изменения макроструктуры сырья, материалов; смешивания, уплотнения; изменения микроструктуры сырья, т.е. направлена на изменение предметов труда.

Перемещение – это перемещение объекта (груза) в пространстве без изменения его геометрических, физико-механических свойств с помощью механизмов или вручную. Типы перемещения:

Транспортирование – перемещение груза по определенному маршруту;

Комплектация – существует для отбора, создания комплекта изделия из различных точек (в пределах завода, цеха, участка).

Накопление – сосредоточение в одном месте однородных изделий;

Пакетирование – укрупнение грузовой единицы укладкой более мелких единиц на общий поддон;

Складирование – размещение продукции (груза) в определенном порядке для хранения на площадке для хранения в соответствии с нормами;

Погрузка, разгрузка, перегрузка – это комплексные операции. Погрузка-перемещение груза на транспортные средства, разгрузка – перемещение груза с транспортного средства к месту постоянного или временного хранения. Перегрузка – перемещение груза с одного транспортного средства на другие или с одного поддона на другой.

Контроль включает в себя действия по проверке одного или нескольких контролируемых признаков. Основные виды:

- контроль входного сырья материалов;
- контроль качества готовой продукции (осуществляется ОТК);
- контроль технологического процесса;
- контроль средств технологического оснащения;
- контроль планово-экономической и технологической документации;
- экологический контроль и т.д.

По объему контроль бывает сплошным и выборочным; по срокам – постоянным и временным. Проводится либо самими работниками, либо специалистами.

В зависимости от уровня технической оснащённости производства технологические операции подразделяют на следующие виды:

- ✓ Ручные технологические операции. Выполняются рабочими вручную с использованием простого или механизированного инструмента.
- ✓ Машинно-ручные операции. Выполняются с помощью машин, но при непосредственном и непрерывном участии рабочих.
- ✓ Машинные операции. Выполняются при помощи машин с ограниченным участием рабочего.
- ✓ Автоматические операции являются полностью автоматизированными и выполняются без участия рабочего или под его наблюдением.
- ✓ Аппаратные операции являются разновидностью машинных или автоматических операций и выполняются в специальных аппаратах (пропарочные камеры, автоклавы).

Таким образом, организация производственного процесса на предприятии является основой производства, которая существенно влияет на бесперебойность работ и, в итоге, на экономические результаты предприятия.

6.2. Условия организации производственных процессов

Рациональная организация производственных процессов во времени и в пространстве приводит к тому, что все частичные процессы должны выполняться в минимальное время и с минимальными затратами живого труда и всех материальных и денежных средств. Однако сокращение времени отдельных операций может и не привести к сокращению времени выполнения всего производственного процесса из-за возможности возникновения перерывов между операциями. Эти перерывы зависят от различных факторов, в том числе и от принятой технологии производства. Поэтому для сокращения времени нужна рациональная организация производственных процессов во времени.

Для эффективной работы предприятия необходимо рациональное движение предметов труда в производственном процессе, которое обеспечивается правильной пространственной планировкой (генеральным планом) предприятия и соответствующим ей потоками грузов на территории (площадке), а также установлением такого порядка движения сырья, материалов, полуфабрикатов, изделий внутри самого предприятия (площадки), при котором производственный цикл изготовления продукции может быть наименьшим.

Производственный цикл изготовления продукции (работ, услуг) – это календарный период времени, в течении которого данный предмет труда проходит все стадии производственного процесса, начиная от первой технологической операции и кончая выпуском готовой продукции. Под дли-

тельностью производственного цикла понимается период времени между началом и окончанием какого-либо производственного процесса. Производственный цикл означает повторение, т.е. производственные процессы могут повторяться через различные периоды времени, которые не равны времени цикла. Длительность производственного цикла определяет степень непрерывности производственного процесса, эффективность использования ОПФ по мощности и во времени, сроки выпуска изделий, объем продукции. Чем короче производственный цикл, тем больший объем продукции можно выпустить с каждой единицы площади и оборудования. Поэтому необходимо во всех частях производственного цикла сокращать его длительность.

Длительность производственного цикла зависит от типа производства (единичное, серийное, массовое), от вида движения предметов труда (последовательность обработки продукции) и размера передаточной партии продукции.

Производственный цикл включает в себя сумму стадийных циклов и сумму всех перерывов. Стадийный цикл – это интервал календарного времени от начала до конца периодически повторяющегося стадийного процесса. Под партией продукции понимается определенное количество одинаковых предметов труда (продукции), которое обрабатывается или собирается на любой операции непрерывно и с однократной затратой подготовительно-заключительного времени.

На организацию производственных процессов существенно влияет структура затрат времени в производственном цикле. Производственный цикл складывается из двух частей: рабочего периода, в течение которого предмет труда находится в процессе изготовления, и перерывов между отдельными частями рабочего периода (рис. 6.5).

Межоперационные перерывы возникают при передаче и обработке изделий по рабочим местам партиями, из-за чего каждое изделие в партии пролеживает в ожидании обработки всей партии.

Межцикловые перерывы появляются при переходе с одной стадии обработки на другую и отражают время образования комплекта изделий перед последним стадийным циклом. Чем меньше время перерывов в процессе производства, тем эффективнее организация производства. Пути сокращения рабочего времени: совершенствование технологии, повышение производительности оборудования, снижение сложности изготовления продукции, т.е. трудоемкости, повышение квалификации рабочих, изменение способа движения предметов труда (изменение последовательности их обработки), перепланировка рабочих мест и др.

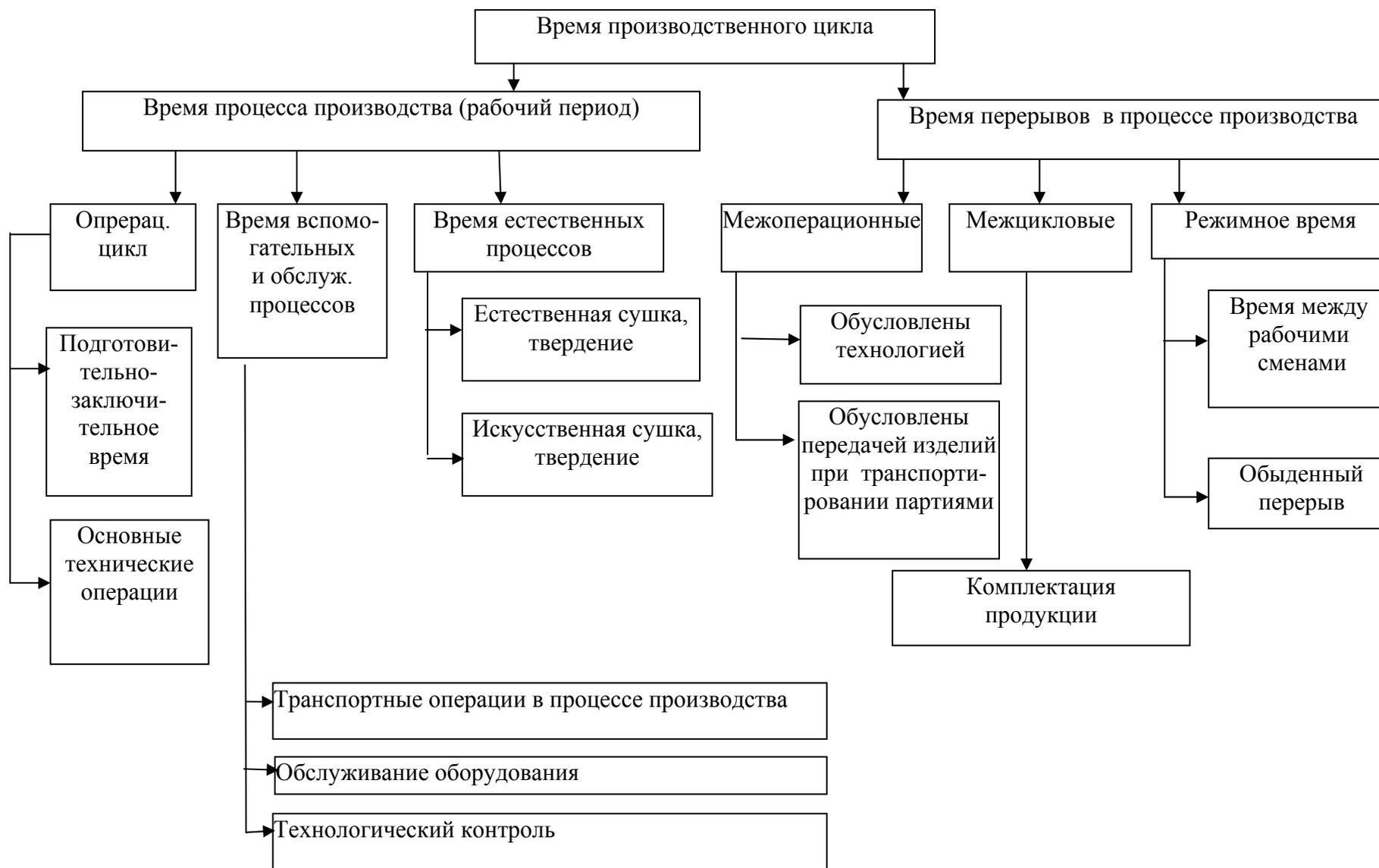


Рис. 6.5. Структура производственного цикла во времени

Существует два способа расчета длительности производственного цикла: аналитический и графический.

Длительность цикла определяется по формуле

$$T_{\text{ц}} = \frac{t_{\text{р}} - 3}{n} + t_{\text{тех}} + t_{\text{перем}} + t_{\text{контр}} + t_{\text{ест}} + t_{\text{межопер}} + t_{\text{комп}}, \quad (6.1)$$

где $T_{\text{ц}}$ – длительность производственного цикла, ч;

$t_{\text{р}} - 3$ – сумма подготовительно-заключительного времени на партию изделий, ч;

n – партия изделий, шт.;

t – время перемещений, ч;

$t_{\text{контр}}$ – время контрольных операций, ч;

$t_{\text{ест}}$ – время естественных процессов, ч;

$t_{\text{межоперац}}$ – время межоперационное, т.е. время ожидания освобождения рабочего места, занятого выполнением другой работы, ч;

$t_{\text{комп}}$ – время комплектации, ч.

Графический способ расчета продолжительности цикла осуществляется в виде циклограммы или циклового графика. За счет совмещения основных технологических и вспомогательных процессов $T_{\text{ц}}$ сокращается.

На рис. 6.6 представлен пример циклового графика по изготовлению труб из железобетона.

Существует 4 вида движения предметов труда в производственном процессе, а именно: параллельное, параллельно-последовательное, последовательное движение и синхронное движение предметов труда. При определении продолжительности цикла следует учитывать степень одновременности выполнения различных операций, т.е. виды движения предметов труда производственного процесса.

Последовательная обработка предметов труда

При последовательном движении предмета труда каждая следующая операция начинается только после окончания предыдущей операции всей партии изделий. Вся партия при этом перемещается от поста к посту одновременно. При этом каждое изделие или часть изделия находится последовательно у рабочего места: сначала в ожидании своей очереди для обработки затем в ожидании окончания обработки всей партии. При таком движении предметов труда продолжительность обработки всего цикла пропорциональна количеству изделий в партии и продолжительности обработки на каждой операции. При этом движении предметов труда возникают в обработке отдельных изделий так называемые организационные перерывы.

Такое последовательное сочетание операций используется в серийном производстве и характеризуется тем, что на каждой операции выпускаются целые партии изделий, которые передаются на следующие операции лишь после изготовления всей партии.

Стадийный процесс	Наименование операции	Оборудование, инструмент, приспособления	Состав исполнителей			Трудоемкость, чел.-мин	Длительность, мин	Цикл работы линии, мин.
			профессия	разряд	количество человек			
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Распалубка	Транспортировка на пост форм	мостовой кран	крановщик	V	1	0,2	0,2	
	Установка на поддон-тележку формы с изделием	мостовой кран	крановщик рабочий	V IV	2	0,4	0,2	
	Распалубка	вручную	оператор №1	V	1	0,85	0,85	
	Снятие формы с поста	мостовой кран	крановщик	V	2	0,4	0,2	
	Транспортировка формы на пост чистки и смазки	мостовой кран	крановщик	V	1	0,2	0,2	
Смена поддон-тележек	Выход поддон-тележки из камеры	устройство для перемещения	оператор №2	V	1	1	1	
	Загрузка камеры	устройство для перемещения	оператор №1	V	1	1	1	
	Транспортирование поддон-тележки	устройство для перемещения	оператор №1	V	1	1	1	
	Захват поддон-тележки с пути возврата	манипулятор	оператор №1	V	1	0,5	0,5	
	Перенос поддон-тележки на пост немедленной распалубки	манипулятор	оператор №1	V	1	1	1	
	Возврат манипулятора в исходное положение	манипулятор	оператор №1	V	1	0,5	0,5	

Рис. 6.6. Пооперационный график выполнения работ на прерывно-поточной линии. Начало

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Чистка и смазка форм	Установка формы на стенд чистки и смазки	мостовой кран	крановщик рабочий	V IV	2	0,8	0,4	
	Раскрытие полуформ	мостовой кран	крановщик рабочий	V IV	2	0,9	0,45	
	Чистка полуформ	вручную	рабочий	IV	1	0,9	0,8	
	Смазка полуформ	пульверизатор	рабочий	IV	1	0,7	0,7	
	Закрытие полуформ	мостовой кран	крановщик рабочий	V IV	2	0,9	0,45	
	Снятие формы с поста и транспортирование	мостовой кран	крановщик рабочий	V IV	2	0,8	0,4	
Сборка	Установка формы на поддон	мостовой кран	крановщик рабочий	V IV	2	0,8	0,4	
	Сборка	вручную	рабочий	IV	1	0,85	0,85	
	Снятие формы с поста и транспортировка	мостовой кран	крановщик рабочий	V IV	2	0,6	0,3	
Чистка и смазка поддона	Транспортирование поддон-тележки за поддоном	пешком	рабочий	IV	1	0,2	0,2	
	Перенос поддона на пост чистки смазки	пешком	рабочий	IV	1	0,45	0,45	
	Чистка поддона	вручную	рабочий	IV	1	1,3	1,3	
	Смазка поддона	пульверизатор	рабочий	IV	1	0,3	0,3	

Рис. 6.6. Пооперационный график выполнения работ на прерывно-поточной линии. Продолжение

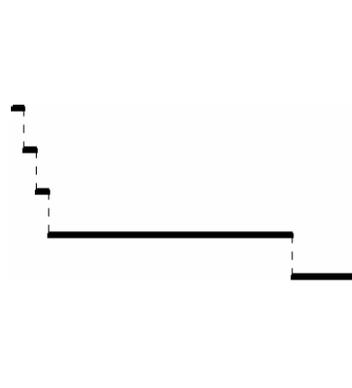
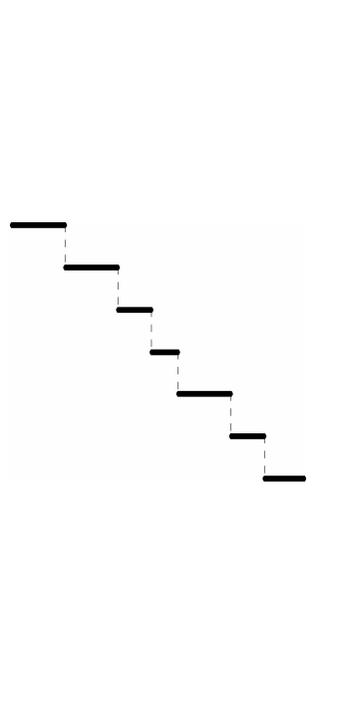
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Формование	Установка формы на трубоформовочный станок	мостовой кран	крановщик рабочий	V IV	2	0,4	0,2	
	Поворот карусели станка	мостовой кран	оператор	V	1	0,2	0,2	
	Снятие формы с изделием	мостовой кран	крановщик рабочий	V IV	2	0,4	0,2	
	Формование	трубоформовочный станок	оператор	V	1	4	4	
	Чистка станка	вручную	оператор	V	1	1	1	
Кантование	Транспортирование кантователя к поддон-тележке	—	оператор №2	V	1	0,8	0,8	
	Захват и перевод труб в горизонтальное положение	кантователь	оператор №2	V	1	0,8	0,8	
	Транспортировка крана к кантователю *	мостовой кран	крановщик рабочий	V IV	2	1	0,5	
	Снятие труб с кантователя	мостовой кран	крановщик оператор №2	V IV	2	0,8	0,4	
	Возвращение кантователя в исходное положение	—	оператор №2	V	1	0,8	0,8	
	Транспортирование труб на склад *	мостовой кран	крановщик	V	2	1	0,5	
	Складирование	мостовой кран	крановщик рабочий	V IV	2	1,2	0,6	

Рис. 6.6. Пооперационный график выполнения работ на прерывно-поточной линии. Продолжение

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Возврат поддон-тележек	Захват поддон-тележки с пути камеры ТВО	манипулятор	оператор	V	1	0,5	0,5	
	Перенос поддон-тележки на путь возврата	манипулятор	оператор	V	1	1	1	
	Возврат манипулятора в исходное положение	манипулятор	оператор	V	1	0,5	0,5	
	Транспортировка поддон-тележки по пути возврата	привод пути возврата	оператор	V	1	6,5	6,5	
Складирование	Транспортирование к кантователю	мостовой кран	крановщик	V	1	0,3	0,3	
	Подход самоходной тележки	-	транспортировщик	IV	1	1	1	
	Снятие трубы с контейнера	мостовой кран	крановщик рабочий	V IV	2	1,2	0,6	
	Транспортировка трубы к самоходной тележке	мостовой кран	крановщик	V	1	0,3	0,3	
	Установка трубы на самоходную тележку	мостовой кран	крановщик рабочий	V IV	2	1,2	0,6	
	Отъезд самоходной тележки	-	транспортировщик	IV	1	1	1	

* Совмещение во времени с другими операциями и стадийными процессами

Рис. 6.6. Пооперационный график выполнения работ на прерывно-поточной линии. Окончание

Общая длительность цикла определяется по формуле

$$T_{ц} = n \sum_{j=1}^m T_{cj}, \quad (6.2)$$

где n – количество продукции в партии, шт.;

T_{cj} – длительность стадийных процессов;

j – число стадийных операций;

m – количество операций.

Зависимость длительности производственного цикла от вида движений предметов труда изображается в виде линейного графика – график Ганта, и в виде наклонных линий, т.е. циклограмм, представленных на рис. 6.7. При этом способе обработки выработка продукции низкая из-за общей большой длительности цикла. Такой способ характерен для стендового, кассетного, а иногда и для агрегатно-поточного производства. Тип производства – серийный или мелкосерийный.

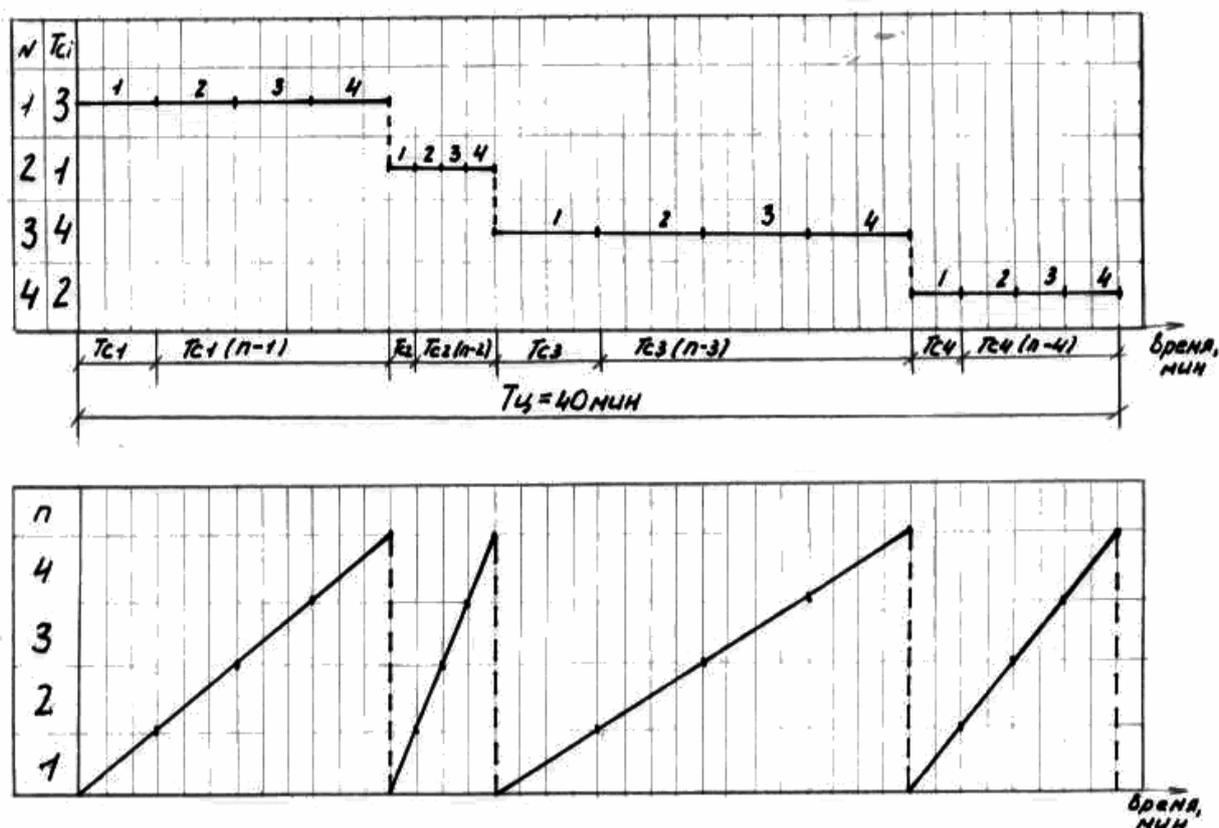


Рис. 6.7. График последовательного движения предметов труда

Параллельная обработка предметов труда

При параллельном движении обработка изделий, входящих в партию, происходит немедленно на каждом следующем стадийном процессе или операции после окончания предыдущей операции. При параллельной об-

работке несколько изделий из одной партии могут обрабатываться одновременно на различных операциях, т.е. при этом изделие не пролеживает в ожидании обработки. В итоге, чем больше операций или стадийных процессов выполняется одновременно, тем короче производственный цикл. Это позволяет повысить степень использования оборудования производственных площадей.

Недостатком этого вида является то, что ввиду различной длительности смежных стадийных процессов возникают организационные перерывы на всех стадиях или операциях, кроме наиболее длительной. Целесообразно использовать этот вид движения только при поточной форме организации производства, например, в конвейерной технологии производства.

Длительность цикла рассчитывается по формуле

$$T_{ц} = \sum_{j=1}^m T_{cj} + (n-1) \cdot T_{cj\max}, \quad (6.3)$$

где $T_{cj\max}$ – длительность наиболее продолжительной операции (стадийного процесса).

График параллельной обработки предметов труда представлен на рис. 6.8.

Параллельно-последовательная обработка предметов труда

При такой обработке происходит непрерывная обработка всей партии изделий на каждой стадии. При этом происходит поштучная передача изделия на последующую операцию. Обработка на следующей операции начинается раньше, чем заканчивается обработка всей партии изделий на предыдущих операциях. Такая организация производственного процесса возможна при изготовлении изделий на нескольких рабочих местах. Процесс производства при этом осуществляется без перерывов. Происходит частичное совмещение предыдущей и последующей операции. Для этого необходимо накапливать некоторое количество изделий перед началом обработки на короткой операции, т.е. иметь задел. Благодаря этому организационных простоев не будет. При параллельно-последовательной обработке возможны три варианта сочетания операций:

- 1) предметы труда передаются с предыдущей на последующую операцию одинаковой продолжительности;
- 2) предметы труда передаются от более продолжительной к менее продолжительной операции;
- 3) предметы труда передаются от менее продолжительной к более продолжительной операции.

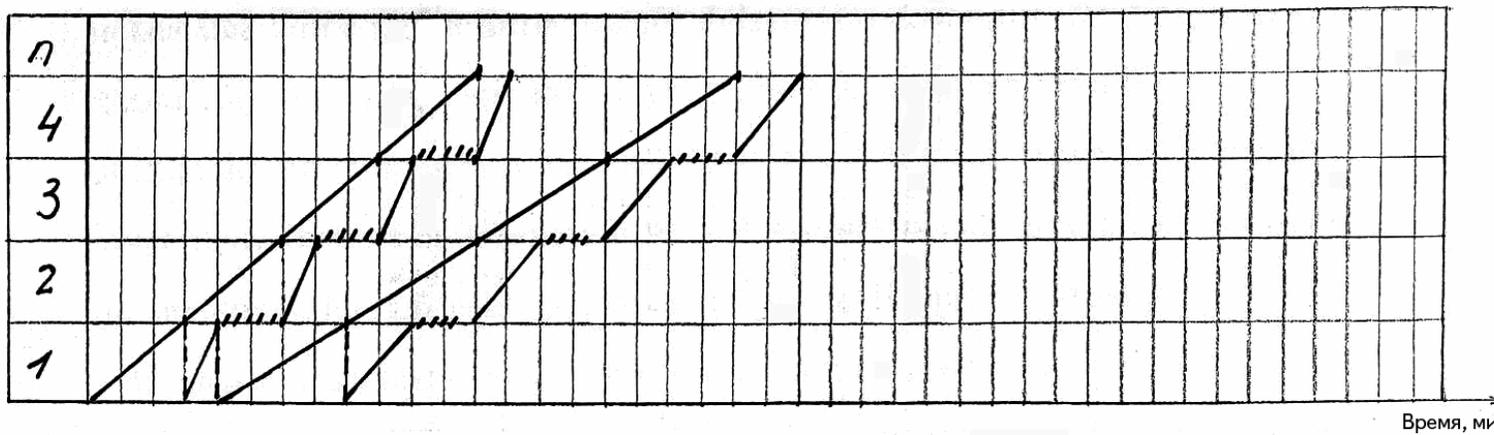
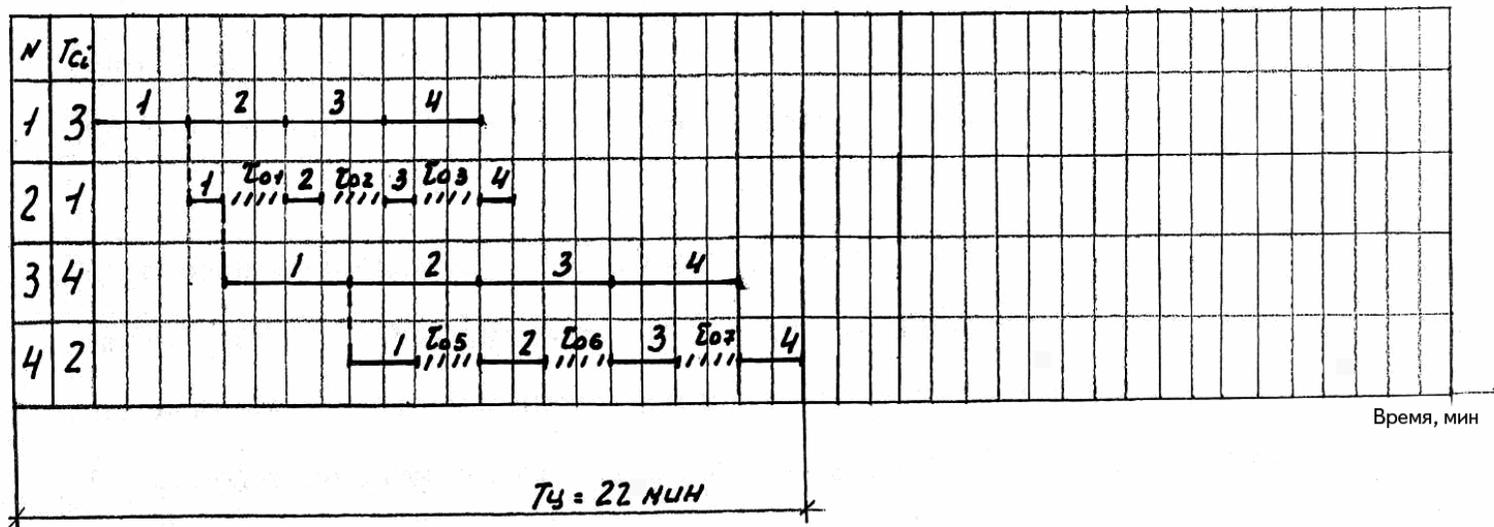


Рис. 6.8. График параллельной обработки предметов труда

В первом варианте разделять партию продукции на части нет необходимости, следовательно, не нужно накапливать изделия перед короткими операциями. Во втором варианте менее продолжительную операцию можно начинать только после того, как закончится обработка нескольких изделий на предыдущей, более продолжительной операции. При этом возникает смещение времени обработки на короткой операции. Величина смещения в расчет включается только тогда, когда изделия передаются с более продолжительной на менее продолжительную операцию. Момент начала работы при этом определяется по графику или расчетом смещений от окончания более продолжительной операции до начала короткой.

$$T_{ц} = \sum_{j=1}^m T_{cj} + T_{\text{послед}} \cdot (n-1) \cdot \sum C, \quad (6.4)$$

где C – смещение, ч;

$T_{\text{послед}}$ – время последней операции, ч.

Смещение определяется по формуле

$$C = (T_{\text{max}} - T_{\text{min}})(n-1), \quad (6.5)$$

где T_{min} – время короткой операции, ч.

Тип производства – крупносерийный.

На рис. 6.9 представлен график параллельно-последовательной обработки предметов труда.

Синхронная обработка предметов труда

При такой обработке используется несколько параллельно-работающих мест. Длительность цикла наименьшая и зависит от количества продукции в партии и от ритма выпуска. Единый ритм выпуска обеспечивает равномерность выпуска всей продукции. При этом длительности всех операций должны быть равны между собой и равны ритму выпуска. Этот вид движения используется в непрерывном производстве.

Расчет длительности цикла производится по формуле

$$T_{ц} = \sum_{j=1}^m T_{cj} + (n-1) \cdot R, \quad (6.6)$$

где R – ритм выпуска, ч.

Тип производства – массовый.

График синхронной обработки предметов труда представлен на рис. 6.10.

На рис. 6.11 представлен график формования труб на прерывно-поточной линии.

Таким образом, организация производственного процесса зависит от вида движения предметов труда. Выбор формы следует связывать не только с технологией производства, но и с условиями, необходимыми для организации.

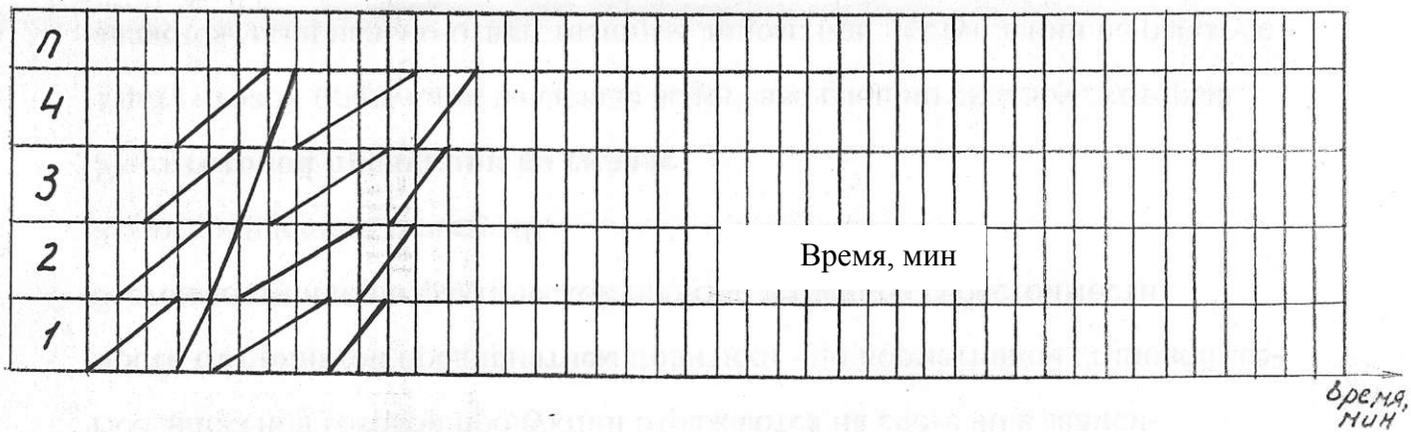
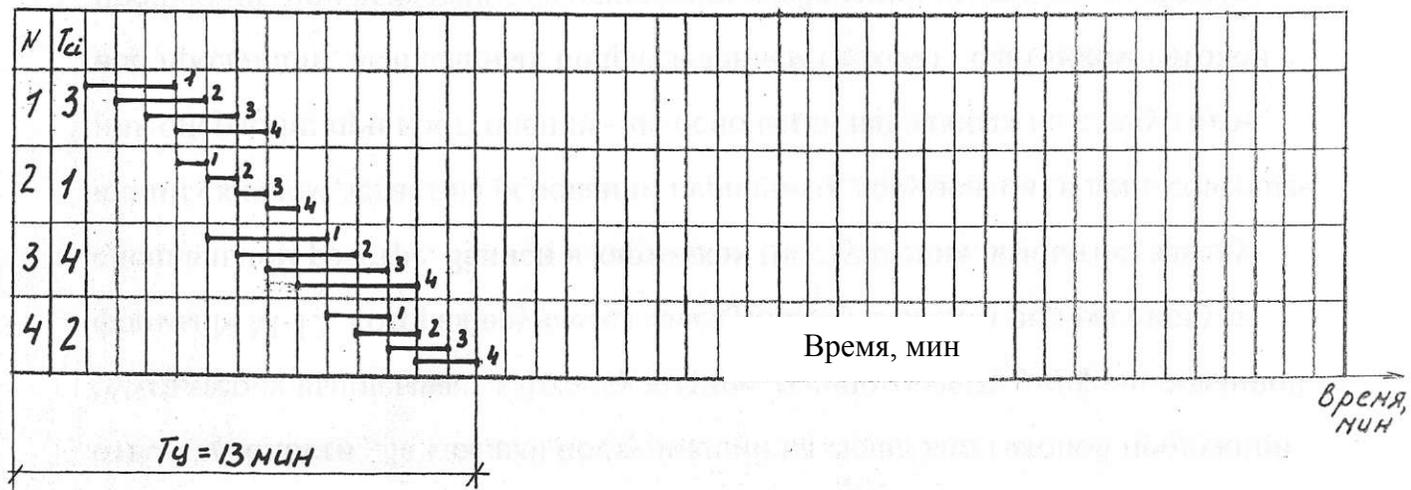


Рис. 6.10. График синхронной обработки предметов труда

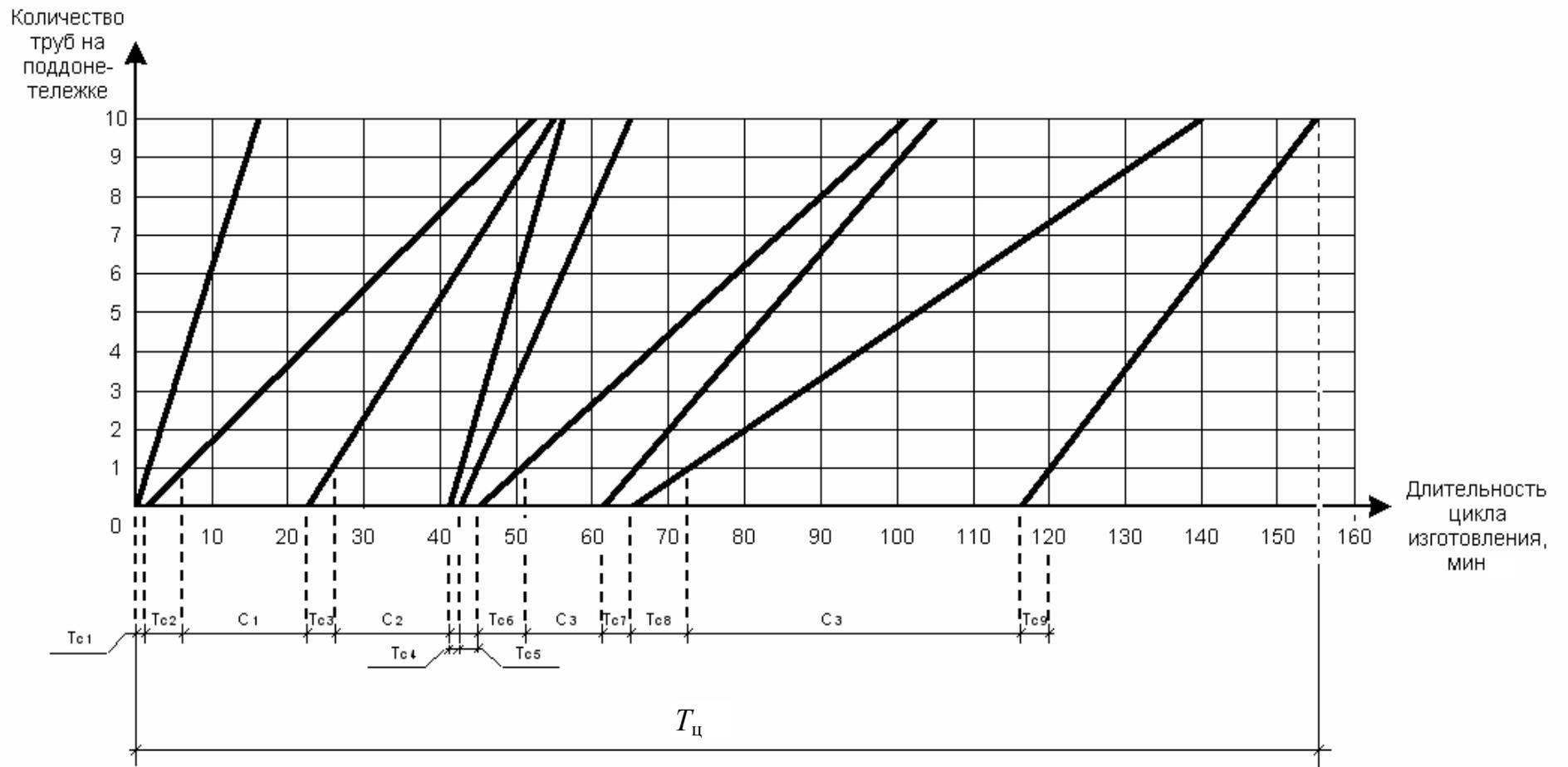


Рис. 6.11. График формирования труб на прерывно-поточной линии

6.3. Формы организации производственных процессов

При высоком уровне синхронизации стадийных процессов достигается и высокая степень непрерывности, параллельности и ритмичности производственного процесса, что обеспечивает сокращение длительности производственного цикла изготовления продукции. Проверка эффективности выбранной формы организации производственного процесса изготовления изделий осуществляется при расчете показателей кратности, пропорциональности и ритмичности.

1. Показатели стадийных процессов

Обеспечение выпуска планового объема и в заданные сроки возможно при повторении всех стадий производственного процесса с определенной периодичностью.

Интервал времени, через который периодически производится выпуск изделий, называется тактом выпуска. Другими словами, периодичность выпуска продукции, определяемая средним интервалом времени, приходящимся на одно изделие, называется тактом.

Такт выпуска рассчитывается по формуле

$$\bar{R} = \frac{B_p}{N}, \quad (6.7)$$

где B_p – расчетный фонд рабочего времени в планируемом периоде, (мин);

N – программа выпуска продукции в планируемом периоде, шт.

Количество изделий, выпускаемых в единицу времени, называется ритмом выпуска.

Ритм выпуска – величина, обратная такту выпуска:

$$R = \frac{N}{B_p} = \frac{1}{\bar{R}}. \quad (6.8)$$

Если одновременно обрабатывается несколько изделий (например, в групповых формах или в камерах тепловой обработки), то периодичность выпуска определяется ритмом.

$$R = \bar{R} n, \quad (6.9)$$

где n – количество изделий, подвергающихся одновременной обработке (партия продукции).

При поштучной обработке ($n=1$) ритм равен такту.

Длительность элементарных (стадийных) циклов характеризует возможности (по времени обработки) отдельных частей процесса. Задача организации частичных процессов заключается в согласовании требований

производственной программы с возможностями имеющихся средств обработки.

Условием эффективности организации частичного процесса является равенство или кратность каждого стадийного цикла такту или ритму выпуска:

$$T_{cj} = \alpha_{cj} R, \quad (6.10)$$

где α_{cj} – показатель кратности. Определяет, сколько рабочих мест должно параллельно работать, чтобы обеспечить заданный выпуск продукции, и равен:

$$\alpha_{cj} = \left[\frac{T_{cj}}{R} \right]. \quad (6.11)$$

Квадратные скобки означают, что частное от деления T_{cj} на R (такт выпуска) округляется до целого числа в сторону увеличения.

α_{cj} – всегда целое число, выражающее равенство или кратность такта выпуска.

При $\alpha_{cj} = 1$ – равенство такту.

При $\alpha_{cj} > 1$ – кратность такту.

В состав частичного процесса обязательно входят стадийные (элементные) процессы, длительность которых не равна (и не кратны) плановому ритму.

Поэтому связь между T_{cj} и R выражается зависимостью:

$$T_{cj} + \tau_{cj} = \alpha_{cj} R, \quad (6.12)$$

где τ_{cj} – длительность перерыва, вызванного несинхронностью стадийного цикла и такта выпуска. Перерыв может иметь значение $0 \leq \tau_{cj} \leq \bar{R}$.

Чем ближе значение τ_{cj} к 0, тем полнее согласуется период повторения элементного (стадийного) процесса – его рабочий ритм r_{cj} с заданной периодичностью выпуска продукции:

$$R_{cj} = T_{cj} + \tau_{cj}. \quad (6.13)$$

Степень согласованности стадийного цикла с тактом выпуска характеризуется показателями пропорциональности ритмичности.

Показатель пропорциональности и стадийного процесса β_{cj} выражает равенство или кратность (пропорциональность затрат времени) стадийного цикла и такта выпуска.

$$\beta_{cj} = T_{cj}/R. \quad (6.14)$$

При $\tau_{cj} = 0$ достигается равенство $\tau_{cj} = \bar{R}$, т.к. $T_{cj} = \alpha_{cj} \bar{R}$, т.е. $\beta_{cj} = \alpha_{cj}$.

При $\tau_{cj} > 0$ показатель пропорциональности будет дробным числом ($\beta_{cj} < \alpha_{cj}$).

Соответствие такта стадийного процесса r_{cj} такту выпуска \bar{R} характеризуется показателем ритмичности стадийного процесса

$$y_{cj} = r_{cj} / \alpha_{cj} \bar{R}. \quad (6.15)$$

При $y_{cj} = 1$ стадийный процесс является равноритмичным или $y_{cj} = n$ – кратноритмичным.

При $y_{cj} < 1$ стадийный процесс равноритмичный, т.е. такт (а следовательно, и ритм) стадийного процесса не равен и не кратен такту (ритму) выпуска.

Последовательность расчетов и расчетные формулы коэффициента стадийных процессов сведены в табл. 6.1.

Пропорционально равно- или кратноритмичная структура – обеспечивает непрерывность и равномерную работу в соответствии с тактом выпуска ($\tau_{cj} = 0$).

Непропорциональная равно- или кратноритмична – возникают перерывы $i_{cj} > 0$, но такт стадийного процесса равен такту выпуска.

Непропорциональная разноритмичная означает, что перерывы суммируются в один большой перерыв ($n \tau_{cj}$).

Стадийные процессы различной структуры имеют разную степень соответствия принципам пропорциональности, ритмичности и непрерывности (рис. 6.2).

2. Поточные формы организации производственных процессов

Сочетание стадийных процессов с различными типами (рис. 6.3) структур определяют структуру и форму организации частичных процессов. Поточные формы организации процессов характеризуются определенным видом движения предметов обработки. Например, если частичные процессы включают стадийные процессы только пропорциональной равно или кратноритмичной структуры с синхронным видом движения изделий, то такая форма является непрерывно-поточной. Она обеспечивает непрерывное прохождение изделий через все стадии обработки и, главное, полную загрузку рабочих мест (синхронное движение изделий). Однако полная синхронизация стадийных процессов ($\tau_{cj} = 0$ для всех j) не всегда осуществима, т.к. трудоемкость стадийных процессов различная, разная производительность оборудования и т.д. При этом возникают перерывы. И тогда в состав частичного процесса входит один или несколько стадийных процессов с непропорциональной равно- или кратноритмичной структурой. Это – прерывно-поточная форма. Она отличается прерывностью стадийных процессов (сохраняя ритмичность).

Таблица 6.1

Расчет показателей стадийных процессов

№ п/п	Показатели стадийных процессов	Обозначение показателей	Расчетная формула	Условные обозначения величин в расчетных формулах	Условия расчета
1	2	3	4	5	6
1	Кратность определяет, сколько рабочих мест должно функционировать параллельно, или количество ритмов, необходимых для стадийного процесса)	α_{cj}	$\alpha_{cj} = \left[\frac{T_{cj}}{R_p} \right]$	T_{cj} – длительность стадийного процесса, мин R_p – такт (ритм) линии, мин [] – округление до целого числа в сторону увеличения	При $\alpha_{cj} = 1$ $T_{cj} = R_p$ При $\alpha_{cj} > 1$ T_{cj} – кратно такту
2	Длительность организационного перерыва, вызванного несинхронностью стадийного процесса и такта (ритма)	τ_{cj}	$T_{cj} + \tau_{cj} = \alpha_{cj} R$		При условии $0 \geq \tau_{cj} \leq R_p$
3	Пропорциональность	β_{cj}	$\beta_{cj} = T_{cj}/R_p$		При $\tau_{cj} = 0$ $T_{cj} = R_p$ или $T_{cj} = \alpha_{cj} R_p$
4	Ритмичность	γ_{cj}	$\gamma_{cj} = \frac{r_{cj}}{\alpha_{cj} \cdot R_p}$	r_{cj} – внутренний такт стадийного процесса cj при последовательной, параллельно-последовательной обработке изделий. $r_{cj} = T_{cj}$ при параллельной обработке $r_{cj} = R_p$	1) при $\tau_{cj} = 0$ $T_{cj} = r_{cj}$ или $T_{cj} = \alpha_{cj} r_{cj}$ $\beta_{cj} = \alpha_{cj}$ 2) при $\tau_{cj} > 0$ $\beta_{cj} < \alpha_{cj}$ 3) при $\alpha_{cj} = 1$ $\gamma_{cj} = 1$ 4) при $\alpha_{cj} < 1$ $\gamma_{cj} < 1$

Для достижения синхронизации – полной загрузки рабочих – они закрепляются за смежными рабочими местами (смежными процессами) для выполнения различных работ. Это закрепление возможно только тогда, ко-

гда перерывы в выполнении стадийных циклов τ_{cj} не меньше, чем длительность смежных стадийных циклов.

$$T_{cj}: \tau_{cj} = T_{c2} + T_{c3} \text{ (параллельное движение)}. \quad (6.16)$$

Однако полная загрузка рабочих при такой форме не всегда возможна, т.к. перерывы в выполнении стадийных процессов будут небольшими ($i_{cj} < T_{cj-1}$). В этом случае длительность операций с непропорциональными разноритмичными структурами нужно объединить до длительности суммарных организационных перерывов $n \cdot \tau_{cj}$, достаточных для выполнения законченного объема работ в других частичных процессах. Такая форма является прямоточной. При этом сохраняется различный такт стадийных процессов, не равный ритму выпуска (параллельно-последовательное движение предметов труда).

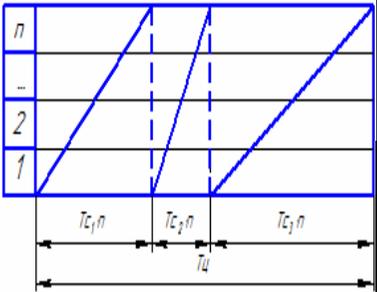
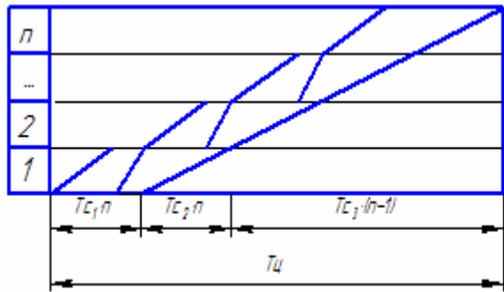
Т а б л и ц а 6.2

Типы структур стадийных процессов

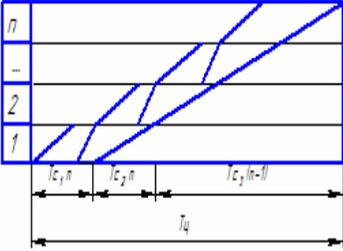
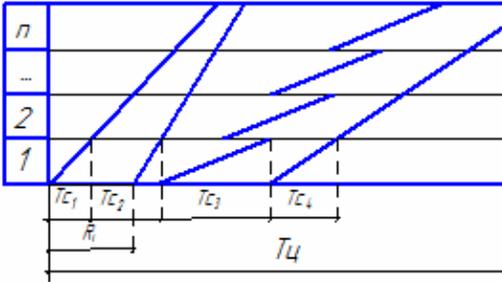
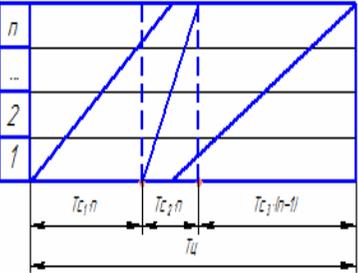
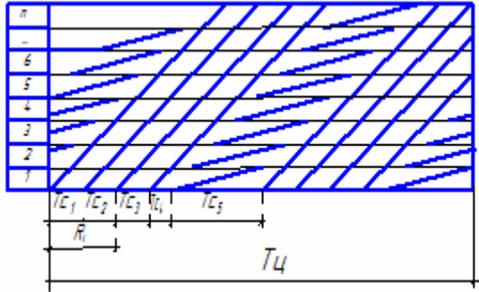
Тип структуры стадийного процесса		Номер изделий	Коэффициент пропорциональности β_{cj} и кратности α_{cj}	Коэффициент ритмичности γ_{cj}	Организационный перерыв τ_o
Пропорциональная	Равноритмичная	\dots 2 1	$\alpha_{cj} = 1$ $\beta_{cj} = 1$	1	0
	Кратноритмичная	\dots 2 1	$\alpha_{cj} = 2, 3 \dots m$ $\beta_{cj} = 1, 2 \dots \bar{m}$	1	0
Непропорциональная	Равноритмичная	\dots 2 1	$< \beta_{cj}$ $\alpha_{cj} = 1$	$>1<$	>0
	Кратноритмичная	\dots 2 1	$< \beta_{cj}$ $\alpha_{cj} = 2, 3 \dots \bar{m}$	$>1<$	>0
	Разноритмичная	\dots 2 1	$\alpha_{cj} \leq \beta_{cj}$		$<T_{cj}$
$\alpha_{cj} > \beta_{cj}$			$>1<$	$<T_{cj}$	

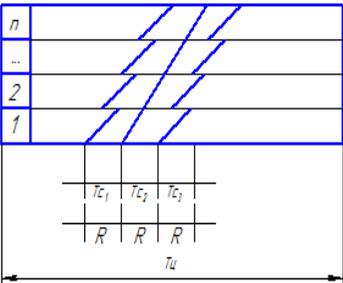
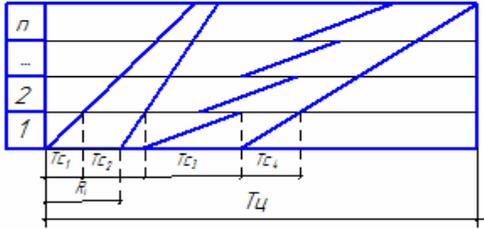
Таблица 6.3

Условия для выбора типа поточной линии

Вид обработки изделий	Расчетные формулы длительности частичного (стабильного) цикла	Способ производства	Типы структур стадийного процесса	Форма организации процесса (тип поточной линии)	Графики форм организации процесса
1	2	3	4	5	6
<p>1. Последовательный</p> 	$T_{ц} = n \sum_{i=1}^m T_{ci},$ <p>где n – число изделий в партии, шт.; I – число стадийных процессов (операций); T_{ci} – длительность стадийного цикла, мин</p>	<p>Стендовая (кассетная)</p> <p>Агрегатно-поточный</p>	<p>1. Непропорциональная равномерная, непропорциональная разноритмичная или кратноритмичная</p> <p>2. Тот же тип структуры</p>	<p>1. Непоточная или прерывно-поточная</p> <p>2. Прерывно-поточная</p> <p>2. Прерывно-поточная</p>	

Продолжение табл. 6.3

1	2	3	4	5	6
<p>2. Параллельный</p> 	$T_{ц} = \sum_{i=1}^m T_{ci} + (n-1)T_{ci\max},$ <p>где $T_{ci\max}$ – время выполнения наиболее продолжительного стадийного цикла (операций), мин</p>	<p>Агрегатный способ</p> <p>Конвейерный</p>	<p>1. Непропорционально равно- или кратноритмичная</p> <p>2. Пропорциональная равно или кратноритмичная</p>	<p>1. Прерывно-поточная</p> <p>2. Непрерывно-поточная</p>	
<p>3. Параллельно-последовательный</p> 	$T_{ц} = \sum_{i=1}^m T_{ci} + (n-1) \sum_{i=1}^m T_{ci\text{посл}} + \sum C_i,$ <p>где $T_{ci\text{посл}}$ – длительность последнего стадийного цикла (операции), мин; $\sum C_i$ – сумма всех смещений, мин; $C_i = (T_{ci\max}^1 - T_{ci\max}^2)(n-1)$, где $T_{ci\max}^1, T_{ci\max}^2$ – соответственно время предыдущего и последующего стадийного процесса (операций)</p>	<p>Агрегатный стендовый</p>	<p>Непропорциональная-разноритмичная</p>	<p>Прямоточная</p>	

1	2	3	4	5	6
<p>4. Синхронный</p> 	$T_{ц} = \sum_{i=1}^m T_{ci} + (n-1)R,$ <p>где R – ритм процесса</p>	<p>Конвейерный</p>	<p>Пропорциональная равно- или кратноритмичная</p>	<p>Непрерывно-поточная</p>	

6.4. Методы организации строительства

В строительстве применяется три основных метода организации: традиционный (генподрядный), проектно-строительный и проект-менеджерский. Каждый метод имеет свои четкие достоинства и недостатки, что ставит владельца перед сложным выбором, от которого зависит достижение намеченной цели.

Традиционный – генподрядный метод

При такой организационной схеме имеются два самостоятельных участника: проектировщик и строитель-генподрядчик. Владелец нанимает проектировщика, который выполняет проектную документацию, включая подготовку документации для контракта.

Основное достоинство метода в том, что он хорошо знаком владельцам, проектировщикам и строителям. Являясь основным до самого последнего времени, он детально проработан и поэтому предпочтителен для многих ввиду ясных взаимоотношений, уменьшающих меру неопределенности и связанные с этим риски.

Для владельца привлекательно, что весь риск перерасхода средств, от чего бы он не произошел, – инфляция, плохая работа субподрядчиков, низкая квалификация рабочих и персонала, удорожание ресурсов и т.д., – полностью ложится на генподрядчика. Стоимость, установленная вначале, остается неизменной до ввода объектов в эксплуатацию. Если контракт сдается с открытых торгов, то владелец в полной мере пользуется преимуществами, предоставляемыми конкуренцией, получая самую низкую цену, возможную в данной экономической ситуации. Минимальная вовлеченность владельца в период строительства – несомненное достоинство метода в его глазах. Фактически, с завершением проектной документации и ее одобрением, заканчивается прямое участие владельца, а его обязанности и права делегируются представителю.

Недостатки

Автономность деятельности проектировщиков и строителей – в основе недостатков этого метода, проявляющихся на обеих стадиях и в целом на экономических результатах проекта, а также снижающих его эффективность. Проектные работы требуют определенного времени, и пока они не окончены и документация не утверждена, строители не могут приступить к работе. Таким образом, строгая последовательность их деятельности не позволяет даже частично совместить эти этапы и сократить общую продолжительность реализации проекта. Строители не участвуют в проектировании и только по окончании его могут обнаружиться нетехнологиче-

ские решения, возможность применения более эффективных материалов, конструкций и оборудования, сокращения сроков работ и т.п. Некоторые проектные фирмы имеют в своем составе соответствующих специалистов-производственников или привлекают экспертов со стороны. Однако такое решение не может заменить специалиста, которому предстоит построить этот объект. Разобщенность создает обстановку, не способствующую формированию единой команды, каждый участник жестко привязан к своим интересам, что часто приводит к конфликтам. Непредвиденные условия также могут порождать такие ситуации и требовать внесения изменений в документацию. Иногда необходимость больших изменений приводит к пересмотру условий контракта. В таких случаях преимущества метода для владельца, – определенность стоимости с начала до конца, – сводится на нет. При этом методе применяются следующие виды оплат: фиксированная цена за объект; оплата за единицу работ; гарантированная максимальная стоимость объекта или оплата работ плюс договорная стоимость проектных работ.

Проектно-строительный метод

Владелец нанимает основную строительную фирму, которая, взяв на себя ответственность за проектирование и строительство, привлекает для изготовления проектной документации специалистов/организации, нанимает рабочих и закупает материалы.

При использовании этой формы организации возможны два варианта:

1-й вариант: одна проектно-строительная фирма, обычно, – инжиниринговая компания, – ответственна, и за проектирование и за строительство; она нанимает субподрядчиков и использует собственную рабочую силу. Фиксированная цена за объект, гарантированный максимум стоимости или цена плюс оплата за услуги по управлению.

2-й вариант: тоже или фиксированная цена, договорные цены с подрядчиком или с отдельными субподрядчиками.

Проектно-строительный метод предусматривает:

– владелец заключает контракт с одной фирмой на выполнение проектных и строительных работ (в принципе это развитие генподрядного способа с включением проектных работ);

– проектно-строительная фирма принимает на себя ответственность, как за проект, так и за осуществление строительства; ключевой аспект этой формы в концепции единой команды, которая заинтересована в конечных результатах осуществляемого проекта;

– владелец и фирма работают совместно в планировании, проектировании, составлении расписания и контроле за стоимостью;

– обычная форма расчета – стоимость проекта плюс услуги фирмы по руководству метод позволяет владельцу сократить время и стоимость проекта.

Одно из основных достоинств этого типа организации по сравнению с традиционной – совместная работа двух основных участников проекта в одной команде, особенно, если фирма специализируется на определенных типах сооружений и комплексов. Эти преимущества выражаются:

а) в сокращении продолжительности строительства за счет частичного совмещения отдельных стадий работы. Метод особенно привлекателен в случаях, когда время имеет решающее значение;

б) во взаимодействии проектировщиков и строителей, позволяющем повысить строительную технологичность проекта и экономическую эффективность в целом; составление сметы, календарный план, план закупок и другие вопросы решаются на стадии проектирования;

в) в совместных усилиях, направленных на единую цель, создающих атмосферу партнерства, благоприятно сказывающуюся на результатах; в необходимой корректировке объемов работ, отдельных изменениях проекта, которые проходят более гладко, без больших конфликтов;

г) в контакте владельца с одной, а не с двумя организациями, как это имеет место при традиционном методе, и в невовлечении в решение спорных вопросов между ними, – что не только освобождает владельца от текучки, но и позволяет свести к минимуму собственный аппарат.

Недостатки

Владелец привлекает проектно-строительную организацию (ПСО), когда проект еще не начат, и имеется лишь концепция бюджета, а реальная стоимость будет получена по окончании проектных работ. Поэтому владелец не может при заключении контракта воспользоваться твердой фиксированной ценой, что было бы весьма привлекательно для него. ПСО, имея задачу по возможности уложиться в намеченную сумму, может принести в жертву объемы работ и качество.

Другим большим недостатком в сравнении с традиционным методом – ограниченные возможности владельца контролировать стоимость и другие параметры проекта в период его реализации, что является обратной стороной партнерских отношений внутри ПСО. Все это ставит владельца в большую зависимость от эффективности работы фирмы. Привлечение отдельных субподрядчиков на основе конкурентных торгов может положительно сказаться на стоимости проекта.

Строительный проект-менеджмент

При этом методе владелец нанимает проектную фирму и фирму, выполняющую функции менеджмента на самой ранней стадии проекта. Какую из них нанимать раньше, и какие функции они должны выполнять, зависит от степени вовлеченности владельца в процесс управления и опыта проектной и строительной фирм.

Строительный менеджмент (СМ) имеет следующие 4 формы:

1. СМ действует как агент владельца, обеспечивая его профессиональными услугами по управлению. СМ в этом случае не гарантирует стоимость и сроки завершения проекта. Владелец сам заключает контракты с различными исполнителями.

2. СМ обеспечивает услугами по управлению; заключает контракты с подрядчиками; обеспечивает контроль; устанавливает гарантированную максимальную цену проекта и дату завершения в случаях, когда объемы работ определены.

3. Владелец сам в качестве СМ.

4. Владелец заключает контракт с СМ фирмы, которая выполняет проектирование и обеспечивает владельца услугами по выполнению.

Преимущества

Основное достоинство метода – создание на ранней стадии и работающей до завершения проекта единой команды из трех основных участников инвестиционного процесса – владельца, проектировщика и строителя.

Квалифицированным решениям способствуют не только консультации профессионалов каждого в своей области, но и перекрестный анализ: строителя в процессе проектирования, архитектора при выборе подрядчиков и в ходе работ.

Взаимное влияние партнеров положительно сказывается на проекте в целом, т.е. на интересах владельца и архитектор, и строитель оплачиваются как консультанты, получая гонорар, исчисляемый обычно в процентах от стоимости проекта.

Значительную экономию средств приносит владельцу выбор субподрядчиков путем конкурсных торгов. Когда весь объем работ разбит на 10–20 пакетов с участием 3–5 оферентов в каждом, то за счет их взаимной конкуренции владелец имеет возможность получить наилучшее предложение.

К несомненным достоинствам следует отнести сравнительную легкость преодоления возникающих в процессе работы разногласий и недоразумений. Недостаток метода в большой зависимости от персональных качеств каждого из трех основных игроков и их стремления к слаженной работе. Нельзя также считать положительным чрезмерное вовлечение вла-

дельца в решение вопросов. По сравнению с другими методами от владельца ожидаются большие знания и опыт. Согласованная работа консультантов, не зависящих от интересов участвующих фирм, позволяет избежать многочисленных изменений в ходе работ, что характерно для других методов организации и сократить продолжительность реализации проекта.

Недостатки

При этой форме организации отношений между членами команды имеет решающее значение. Если один из них окажется не гибким, не склонным к совместным действиям, то достоинства метода могут обратиться в его недостатки. Однако эти качества обнаруживаются только в процессе работы, слишком поздно. Хотя каждый из трех, теоретически, в равной степени отвечает за свою сферу, неизбежна большая вовлеченность владельца и необходимость его компетентности по всему спектру проблем. Если это условие невыполнимо – выход в назначении проект-менеджера (лица или фирмы) для руководства проектом в целом.

7. ОСНОВЫ ПОТОЧНОЙ ОРГАНИЗАЦИИ СТРОИТЕЛЬСТВА

7.1. Понятие поточного производства в строительстве

Известно, что производительность труда резко возрастает, если исполнитель выполняет одну и ту же работу длительное время. Рост производительности происходит за счет приобретения и совершенствования трудовых навыков, использования специальных приспособлений, оснастки и инструмента, сокращения непроизводительных затрат времени на перемещение с одного места работы на другое и т.п. Эта закономерность лежит в основе специализации. Специализация предполагает максимальное расчленение любой работы на отдельные технологические части (работы, процессы, операции) с поручением выполнения каждой из этих частей отдельному исполнителю, соответствующему трудовому коллективу (звену, бригаде и т.д.).

Поточным методом называют такой метод организации строительства, который обеспечивает планомерный, ритмичный выпуск готовой строительной продукции (законченных зданий, сооружений, видов работ и т.п.) на основе непрерывной и равномерной работы трудовых коллективов (бригад, потоков) неизменного состава, снабженных своевременной и комплектной поставкой всех необходимых материально-технических ресурсов.

Использование поточных методов является естественной организационной формой выполнения СМР силами постоянно действующих, стабильных по составу и численности работающих строительных организаций.

Применение поточных методов обусловлено теми задачами, которые ставятся и решаются строительными организациями различного уровня (СУ, трестом, комбинатом и т.д.) в процессе сооружения объектов различного назначения, составляющих программу работ. Все ресурсы организации должны использоваться постоянно и непрерывно. Это условие должно обеспечиваться для каждого отдельного единичного трудового ресурса – бригады (звена) и всех взаимосвязанных с ней в процессе работы средств (механизмов, оборудования и т.п.).

Состав и численность бригад на достаточно длительный период времени должны оставаться в среднем постоянными даже при сооружении разнородных объектов. Это условие обеспечивает как устойчивое повышение производительности труда, так и создание благоприятного социально-психологического климата в коллективе.

Возможное периодическое частичное изменение в наборе работ компенсируется совмещением профессий рабочими комплексных бригад.

Решение такой задачи связано с преодолением ряда трудностей, главными из которых являются противоречия между четкой стабильной специализацией трудовых ресурсов (бригад, СУ) и постоянным изменением в соотношении объемов различного вида работ, связанных с разнородностью объектов строительства. Корректировка и увязка работ бригад различной специализации как в рамках данной организации, так и в более широких масштабах являются одной из наиболее сложных проблем организации строительного производства.

Для определения особенностей поточного строительства рассмотрим чисто условный пример трех вариантов организации работ.

Допустим, что необходимо построить N одинаковых домов. При последовательном методе строительства предполагается максимальная продолжительность работ, так как общий срок T_a строительства равен произведению времени t возведения одного дома на их число N , т. е. $T_a = t \cdot N$. Уровень потребления ресурсов (рабочих кадров, машин, материалов) будет минимальным: $r = R/T$, (где R – количество ресурсов на весь объем строительства), а длительность потребления – максимальной. Каждый из видов ресурсов будет участвовать кратковременно, так как в процессе сооружения дома периодически требуются рабочие разных специальностей, различные машины, механизмы и материалы. Неизбежны также простои машин и потери на их перебазировку. Частая смена видов материалов, изделий и конструкций вносит большие трудности в работу предприятий-изготовителей, транспорта и органов снабжения (рис. 7.1).

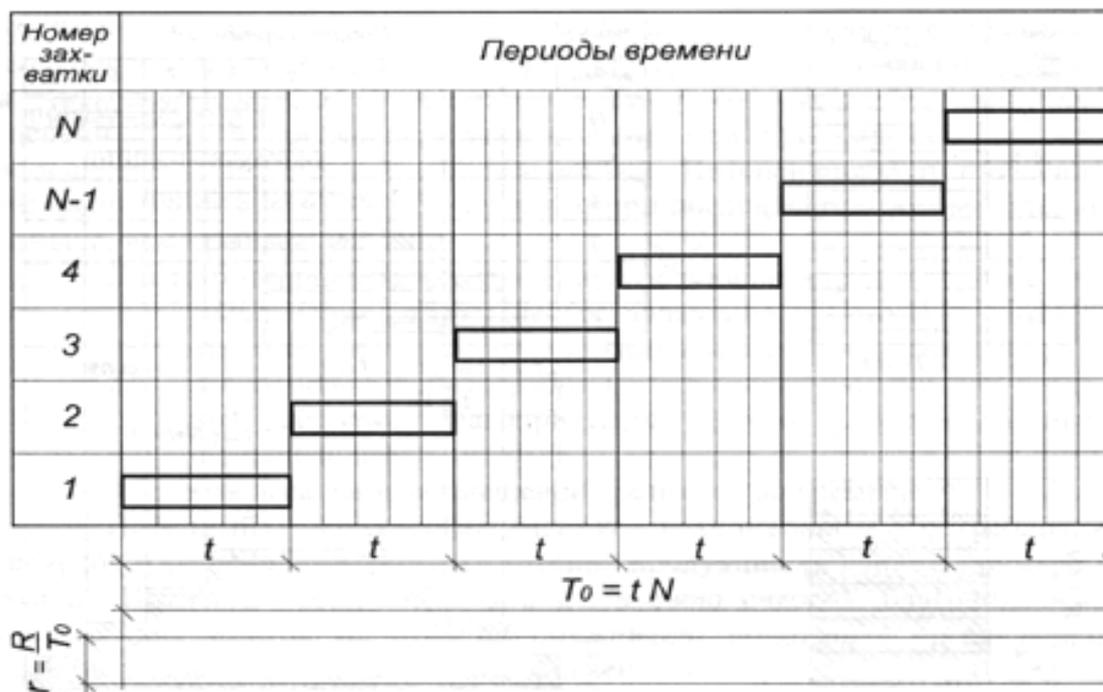


Рис. 7.1. График строительства последовательным методом

Параллельный метод обеспечивает минимальную продолжительность, так как срок строительства равен сроку сооружения одного дома: T_0J . Потребление ресурсов, как видно из графика, возрастает в N раз и равно $R = rN$. Однако здесь, так же как и при последовательном методе, вид и количество потребляемых ресурсов постоянно изменяются в зависимости от периода строительства. При параллельном методе (рис. 7.2) одновременно начинается и заканчивается строительство всех домов.

Но современный уровень строительного производства, когда строительные-монтажные работы в основном ведутся силами мощных подрядных общестроительных организаций, исключает использование последовательного и параллельного методов строительства в чистом виде.

Это связано, в первую очередь, с необходимостью равномерного использования ресурсов (машин, рабочих бригад и т.п.), а также с ограниченностью этих ресурсов.

Например, при строительстве любого объекта по мере выполнения работ в установленной технологической последовательности освобождаются механизмы и бригады, закончившие работы определенного этапа. Так, вначале освобождается землеройная техника, затем бригады монтажников, монтажные краны и т.д. Для того чтобы эти мощности не простаивали, их необходимо переключить на строительство другого объекта.

При одновременном выполнении работ на многих объектах в определенные периоды потребность в однородных ресурсах может значительно превысить их фактическое наличие.

*Поточный метод, сохраняя соответствующие преимущества последовательного и параллельного способов, позволяет избежать их недостатков. При поточном методе по сооружению каждого из домов здание делят на n процессов. На комплексе из N домов *однородные процессы выполняют последовательно друг за другом, а разнородные – параллельно* (рис. 7.3). Продолжительность строительства N зданий, расчлененных на n процессов, будет больше, чем при параллельном, но меньше, чем при последовательном методе. Интенсивность потребления ресурсов здесь также будет больше, чем при последовательном методе, но меньше, чем при параллельном.*

Для поточного метода характерны следующие черты:

- расчленение работы на составляющие процессы в соответствии со специальностью и квалификацией исполнителей;
- расчленение фронта работ на отдельные участки для создания наиболее благоприятных условий работ отдельным исполнителям;
- максимальное совмещение процессов во времени.

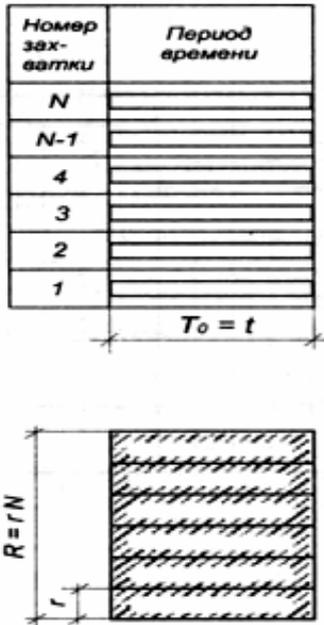


Рис. 7.2. График строительства параллельным методом

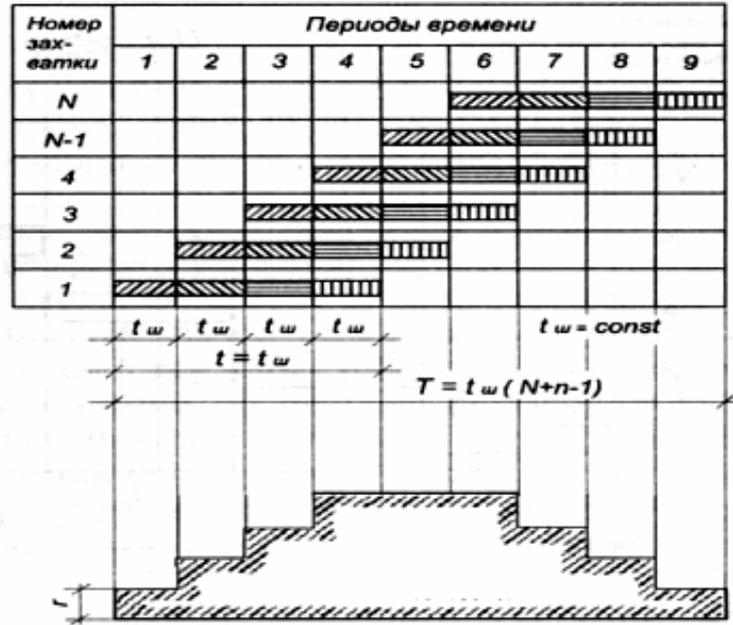


Рис. 7.3. График строительства поточным методом

Поточный метод обеспечивает равномерность потребления ресурсов и ритмичность выпуска готовой продукции (в данном примере домов). Поточная организация создает, в свою очередь, благоприятные условия для работы организаций-смежников: подрядных организаций, заводов-поставщиков, транспорта, снабженческих органов.

7.2. Общие принципы проектирования потока

Задачей проектирования потока являются определение таких параметров, которые с учетом рациональной технологии и организации работ обеспечивают общую продолжительность строительства комплекса в пределах нормативной и непрерывную загрузку ресурсов (бригад, машин, механизмов).

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 движения бригад в процессе выполнения работ на отдельных объектах;

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

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

Основным вопросом расчета потока является определение возможного сокращения продолжительности строительства, которое обеспечило бы наиболее производительное использование рабочих бригад и механизмов за счет насыщения фронта работ максимальным количеством ресурсов. При этом все расчеты должны базироваться на реальном количестве ресурсов, которые могут быть выделены соответствующими строительными организациями для выполнения объема работ на потоке.

По каждой группе однотипных зданий устанавливают технологическую последовательность работ и определяют рациональные размеры захваток (участков) и их количество. Размеры захваток зависят, главным образом, от объемно-планировочной структуры объекта, состава оборудования, а также от характера развития специализированных потоков, состава выполняемых ими работ и их мощности (производительности).

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

Разбивку здания на захватки осуществляют с учетом следующего. Размеры захваток устанавливают, исходя из планировочных, объемных и конструктивных решений здания и направлений развития основных процессов по его возведению. В качестве захваток принимают повторяющиеся пролеты, секции, этажи, этажи-секции, конструктивные объемы по определенной группе осей, рядов и отметок здания. Разбивку здания на захватки производят с учетом обеспечения необходимой устойчивости и пространственной жесткости несущих конструкций в условиях их самостоятельной работы в пределах захватки. Желательно, чтобы границы захваток совпадали с конструктивным членением здания – температурными и осадочными швами, что обеспечивает возможность прекращения и возобновления работы без нарушения технических условий.

7.2.1. Классификация потоков по виду строительной продукции

Классификацию потоков осуществляют в зависимости от структуры и вида конечной продукции.

Частный поток – это элементарный строительный поток, представляющий собой один или несколько процессов, выполняемых одним коллективом (бригадой, звеном). Продукцией частного потока могут быть земляные работы, устройство фундаментов, кладка стен, монтаж дома, штукатурные работы и т.д. Частный поток организуется в основном там, где возможно выполнение работ на разных захватках поточно-расчлененным способом.

Специализированный поток состоит из ряда частных потоков, объединенных единой системой параметров и схемой потока. Специализированные потоки являются основными структурными элементами потока. Их продукцией служат законченные виды работ, конструктивные элементы и части зданий (подземная часть здания, крыша, отделочные работы). В зависимости от характера объекта, вида и степени совмещения работ на одной и той же захватке (захватках) при выполнении работ вручную одновременно могут работать различные специализированные потоки, например, бригады электриков и сантехников на строительстве жилого дома.

7.2.2. Классификация потоков по направлениям развития

Частные и специализированные потоки могут иметь различные направления развития, которые зависят от объемно-планировочного решения здания, видов выполняемых работ и их этапов, используемых строительных машин и механизмов. Они могут быть горизонтальными, вертикальными, наклонными и смешанными (рис. 7.4).

Горизонтальное направление потока осуществляют при устройстве фундаментов, монтаже конструкций одного этажа, кровельных работ и т.д.

Вертикальное направление потока может быть вертикально-восходящим, вертикально-нисходящим или представлять сочетание этих двух направлений. Вертикальную схему применяют при монтаже многоэтажных промышленных зданий, когда монтаж ведут методом «на кран» отдельными участками на всю высоту здания, при кирпичной кладке труб и т.п.

По *наклонной схеме* осуществляют кирпичную кладку одного этажа, монтаж конструкций на разных отметках и т. п.

Сочетание разных направлений дает комбинированные схемы движения потоков. Преобладающей схемой развития потоков в многоэтажном строительстве является горизонтально-вертикальная, в одноэтажном – горизонтальная.

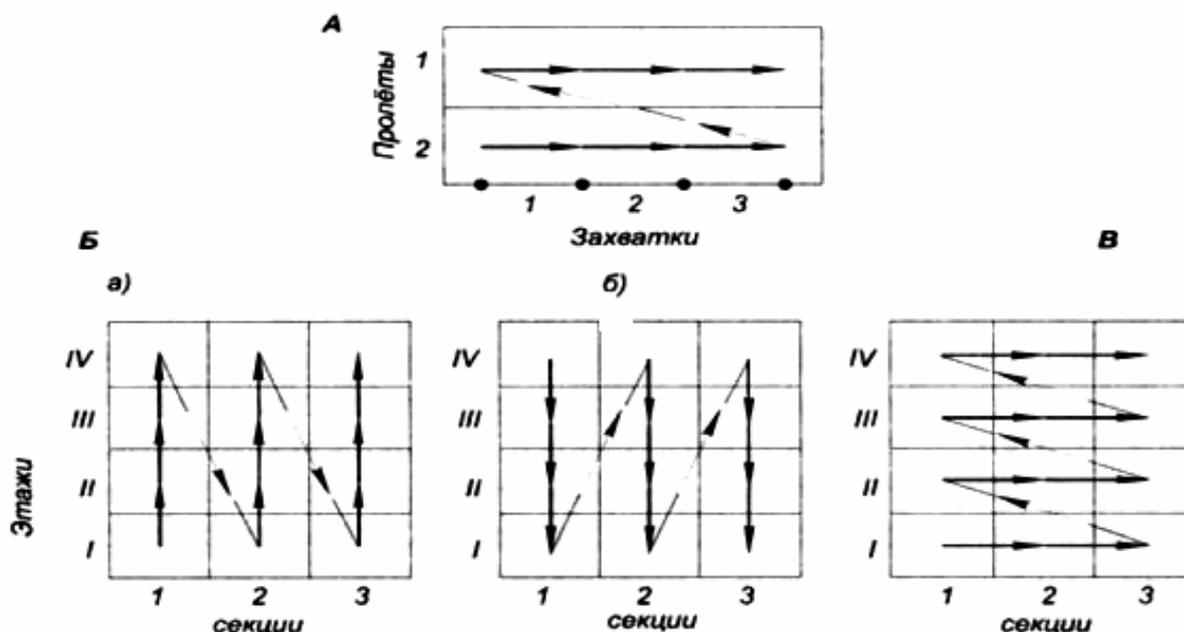


Рис. 7.4. Схемы развития потоков:
 А – горизонтальная; Б – вертикальная; а – вертикально-восходящая;
 б – вертикально-нисходящая; В – смешанная

Объектный поток – совокупность специализированных потоков, состав которых обеспечивает выполнение всего комплекса работ по сооружению соответствующего объекта строительства. Продукцией этих потоков являются полностью законченные здания (сооружения) либо группа зданий (сооружений).

Комплексный поток – состоит из объектных потоков, одновременно занятых строительством отдельных зданий и сооружений, входящих в состав промышленного предприятия, жилого квартала и т.д. Продукцией комплексного потока являются сданные в эксплуатацию промышленные объекты, законченные жилые кварталы и т. п.

Важнейшим элементом, влияющим на структуру потока, является характер специализации и группировка работ, которые выполняются бригадой. Так, в комплексной общестроительной бригаде, которая включает рабочих разных профессий, владеющих также и совмещенными профессиями, частные потоки имеют место только в рамках работы самой бригады. А бригада в целом представляет собой специализированный поток.

В условиях монтажного потока ДСК, когда в состав потока наряду с бригадой монтажников входят также бригады плотников-столяров, сантехников, электриков, отделочников и т.д., такая структурная группировка ресурсов является основой объектного потока, дополняемого лишь небольшим количеством специализированных потоков. Таким образом, количество потоков нижнего уровня, составляющих следующий уровень потока, например, количество специализированных потоков, формирующее

один объектный поток, зависит, в первую очередь, от характера возводимых объектов и уровня специализации строительных организаций и входящих в их состав рабочих бригад.

7.2.3. Классификация потоков по характеру временного развития

По характеру временного развития различают следующие виды потоков:

– *равноритмичный*, в котором все составляющие потоки имеют единый ритм, т.е. одинаковую продолжительность выполнения работ на всех захватах;

– *кратноритмичный*, в котором все составляющие потоки имеют не равные, но кратные ритмы;

– *разноритмичные*, в которых составляющие потоки не имеют постоянного ритма вследствие неоднородности зданий и сооружений и неравенства темпов составляющих потоков.

Поток графически может быть представлен в виде линейного календарного графика или циклограммы. На линейном графике для каждой специализированной бригады потока выделена горизонтальная полоса, а период работы такой бригады на разных захватках показывается смещенными относительно друг друга отрезками. Если соединить пунктирной линией точки, определяющие моменты начала работ каждой бригады по захваткам, то получим наклонные линии, каждая пара которых ограничивает определенную захватку. В циклограмме сохраняется календарная шкала линейного графика, но горизонтальная полоса выделяется для захваток в порядке их номеров снизу вверх. Поэтому работа каждой бригады изображается наклонной линией, которая как бы символизирует движение каждой бригады по фронту работ одной захватки и переход бригад с одной захватки на другую.

В реальных условиях строительства равно- и кратноритмичные потоки встречаются крайне редко, в основном при строительстве жилых домов силами ДСК. Разновидностью объектных и единственной формой комплексных потоков являются разноритмичные потоки.

По продолжительности функционирования различают потоки: краткосрочные, организуемые для возведения нескольких зданий (сооружений) и имеющие разовый характер; долгосрочные, рассчитанные на длительное время и охватывающие всю или часть программы строительной организации; непрерывные, организуемые в условиях постоянной специализации строительной организации на одном виде продукции.

Практически, такая возможность создается в домостроительных комбинатах и других подобных им организациях.

7.2.4. Расчетные параметры потока

Параметры потока выражают его временные организационные и пространственные характеристики и позволяют определить зависимости между ними.

К *временным параметрам* потока относятся:

T_0 – общая продолжительность работ по потоку в целом;

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

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

$k_{бр}$ – ритм работы бригады, продолжительность работы бригады на захватке;

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

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

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

К *организационным параметрам* потока относятся:

n – количество отдельных процессов, на которое разбивается весь производственный процесс строительства объекта; количество бригад, участвующих в потоке и работающих в первую смену;

P – количество параллельных потоков в пределах объекта, комплекса.

К *пространственным параметрам* относится общее количество захваток N .

Расчетные формулы потока получают, исходя из следующих предположений:

– работу на каждой последующей захватке начинают с интервалом, равным шагу потока;

– на одной захватке могут работать одна бригада (звено) или несколько бригад с одинаковым ритмом;

– размер каждой захватки остается неизменным для всех видов работ, выполняемых на захватках;

– после выполнения всего комплекса работ на одной захватке работы на каждой из последующих захваток заканчивают не позднее, чем через интервал, равный шагу потока.

Эти предположения позволяют рассчитать параметры для наиболее простых видов потока: равно- и кратноритмичных.

7.3. Формы поточной организации производства

7.3.1. Организация равномерного потока.

Порядок расчета

В равномерном потоке ритм работы бригад одинаков и равен шагу потока $t_{\text{бр.}} = t_{\text{ш.}}$. Проектирование и расчет равномерного потока ведется графическим путем: линейный график и циклограмма.

$$N = 5, n = 4, t_{\text{бр.}} = 7.$$

$$T_{\text{общ}} = (N + n - 1)t_{\text{ш.}} \sum \text{перерывы}. \quad (7.1)$$



Если при производстве работ возникают технические перерывы, тогда их сумма добавляется в формулу определения общей продолжительности.

Циклограмма строится в системе ординат фронта работ, по горизонтали время выполнения работ, по вертикали захватки или объекты в порядке их освоения. В равномерных потоках работа бригад показана наклонными прямыми, параллельными между собой. В зависимости от исходных данных по формуле общей продолжительности можно определить различные элементы потока.

В развитии строительного потока выделяют 3 периода:

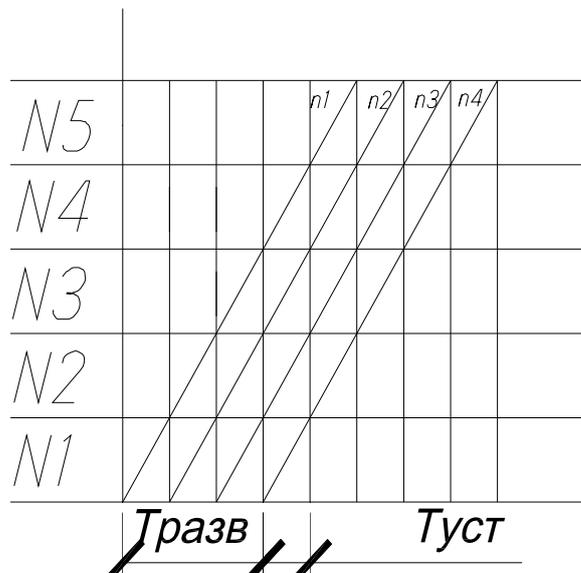
– *период развертывания* – время, за которое в работу вступают все бригады потока

$$T_{\text{разв}} = t_{\text{ш.}} (n - 1); \quad (7.2)$$

– *период установившегося потока* – время, где постоянно работают все бригады потока;

– *период свертывания* – время, за которое из работы последовательно выходят все бригады потока.

Циклограмма



$$N = \frac{T_{\text{общ}}}{t_{\text{ш}}} + 1 - n; \quad (7.3)$$

$$n = \frac{T_{\text{общ}}}{t_{\text{ш}}} + 1 - N. \quad (7.4)$$

В равномерном потоке периоды развертывания и свертывания одинаковы. Если 1-я бригада потока закончила свою работу, а последующая еще к работе не приступала, то такой поток не установившийся.

При проектировании равномерного потока определяют его показатели:

1. Равноритмичность потока во времени:

$$k_1 = \frac{T_{\text{уст}}}{T_{\text{общ}}}, \quad (7.5)$$

где k_1 – коэффициент равномерности в идеале стремится к 1, всегда должен быть меньше 1, но больше 0:

$$0 < k_1 < 1.$$

2. Равномерность потока по числу рабочих:

$$k_2 = \frac{R_{\text{max}}}{R_{\text{cp}}}; \quad R_{\text{cp}} = \frac{Q}{T_{\text{общ}}}, \quad (7.6)$$

где k_2 – коэффициент неравномерности рабочих;

R_{max} – максимальное количество рабочих, определяемое по графику движения рабочей силы;

R_{cp} – среднее количество рабочих;

Q – общие трудозатраты.

$$k_2 > 1.$$

7.3.2. Кратноритмичный поток.

Порядок расчета

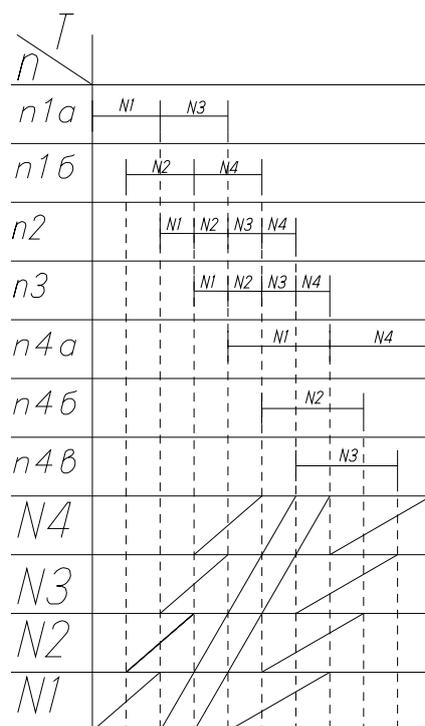
При проектировании такого потока соблюдают следующие условия:

1. Шаг потока равен наименьшему из ритмов бригад.
2. Ритм работы кратен шагу потока
3. Количество бригад, выполняющих удлиненный процесс, равно значению кратности.

$$N = 4, t_{бр}^1 = 4, t_{бр}^2 = 2, t_{бр}^3 = 2, t_{бр}^4 = 6, t_{ш} = 2. t_{бр}^1 = 2t_{ш}, t_{бр}^2 = t_{ш}, t_{бр}^3 = t_{ш}, t_{бр}^4 = 3t_{ш}.$$

В середине клетки матрицы указываем ритм, в верхнем левом – начало работы, в нижнем правом – конец. Расчет для каждого процесса и бригады раздельно.

N \ n	1		2	3	4		
	1a	1б			4a	4б	4в
I	0 4 4		4 2 6	6 2 8	8 6 14		
II		2 4 6	6 2 8	8 2 10		10 6 16	
III	4 4 8		8 2 10	10 2 12			12 6 18
IV		6 4 10	10 2 12	12 2 14	14 6 20		



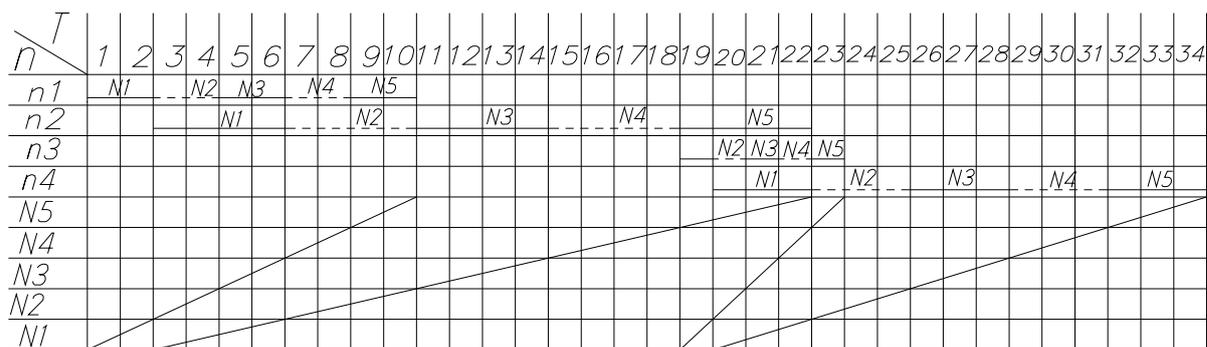
Второй вид разноритмичных потоков. Каждая бригада имеет свой ритм, отличный от других бригад.

$N \backslash n$		1	2	3	4
I	0	2	4	18	19
II	2	2	4	19	22
III	4	2	4	20	25
IV	6	2	4	21	28
V	8	2	4	22	31

Для того чтобы рассчитать сроки начала и окончания 2-й и другой бригад, рассмотрим пару соседних бригад.

Если ритм работы последующей бригады больше ритма предшествующей бригады, то ведущий процесс или безразрывно переходит с 1-й захватки на другую, будет на 1-й захватке.

Если ритм работы последующей бригады меньше ритма предшествующей бригады, то ведущий процесс безразрывно переходит на последующей захватке.



7.3.4. Неритмичный поток.

Порядок расчета

В таком потоке ритм бригады по захваткам может иметь разные значения, поэтому непрерывность работы каждой отдельной бригады кроме первой, может быть обеспечена за счет изменения сроков начала работ последующей бригады с учетом срока окончания работ предшествующей бригады. $N = 4, n = 4$.

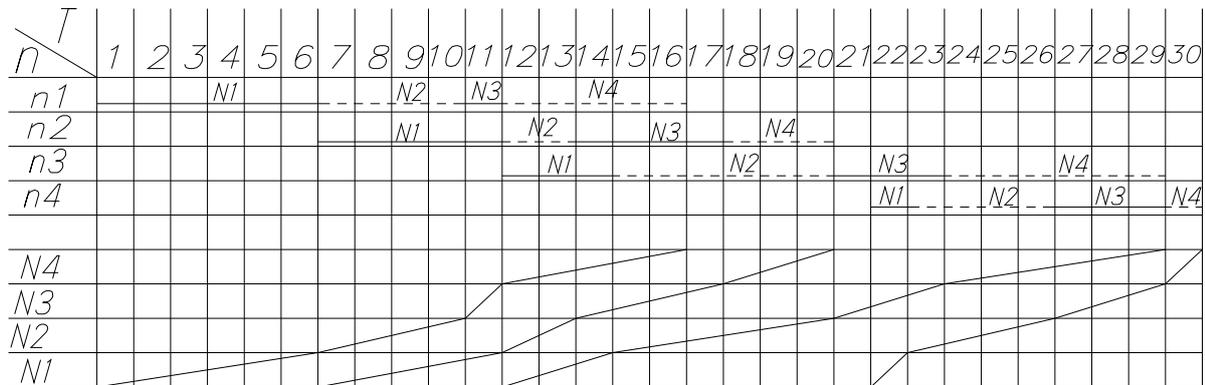
$N \backslash n$	1	2	3	4
I	0 6	6 5	11 3	21 1
II	6 4	10 2	14 6	22 4
III	10 1	13 4	20 3	26 3
IV	11 5	17 3	23 6	29 1

Расчет неритмичного потока сводится к отысканию для пары соседних потоков максимальной продолжительности. Отыскать эту продолжительность поможет решение системы уравнений.

$$\begin{array}{ccc}
 \mathbf{1-2} & \mathbf{2-3} & \mathbf{3-4} \\
 \mathbf{20} & \mathbf{23} & \mathbf{12} \\
 \mathbf{19} & \mathbf{22} & \mathbf{17} \\
 \mathbf{18} & \mathbf{20} & \mathbf{16} \\
 \mathbf{19} & \mathbf{20} & \mathbf{19}
 \end{array}$$

Общая продолжительность неритмичного потока определяется как разность между суммой действительных продолжительностей пар соседних бригад и суммой продолжительностей частных потоков кроме первой и последней.

$$T_{\text{общ}} = \sum_{n=1}^{N-1} T_{i,y} - \sum_{n=1}^{N-1} T_i, T_{\text{общ}} = (20 + 23 + 19) - (14 + 18) = 30 \text{ дн.}$$



7.4. Особенности поточной организации производства на предприятиях по производству строительных материалов, изделий и конструкций

7.4.1. Понятие о поточном производстве на промышленном предприятии

Поточные методы организации производства являются наиболее прогрессивными и характерными для предприятий строительной индустрии.

Поточное производство представляет собой форму организации производства, характеризующуюся расположением средств технологического оснащения в последовательности выполнения технологического процесса и специализации рабочих мест.

Поточной организации производства присущи следующие признаки:

- детальное разделение процесса производства на операции;
- закрепление за рабочими местами отдельных операций;
- специализация оборудования и оснастки;
- расположение оборудования по ходу технологического процесса;
- механизация передвижения обрабатываемых предметов труда с использованием специальных транспортных средств;
- регламентированный ритм движения изделий.

Используются разнообразные формы поточных линий. Разнообразие этих форм обуславливается различными факторами и, в частности, степенью специализации предприятий, объемом выпуска, уровнем техники и технологии производства.

Различают прерывно-поточное и непрерывно-поточное производство.

Непрерывно-поточные линии характеризуются непрерывным движением предметов или орудий труда на потоке с обязательным соотношением длительности операций и такта линий (такт – это промежуток времени между выпуском или запуском двух последовательно изготавливаемых изделий) и при соблюдении условия пропорциональности. Прерывно-поточные линии характеризуются наличием межоперационных перерывов, вызванных отсутствием пропорциональности стадийных циклов. При организации поточного производства выделяются участки в виде поточных линий, т.е. цепочек рабочих мест, которые расположены в порядке, определяемом последовательностью выполнения операций технологического процесса.

Наиболее совершенной является автоматизированная поточная линия. Она характеризуется объединением всех производственных операций в единый комплекс с автоматическим управлением процессом.

7.4.2. Классификация поточных линий

Технологические линии, на которых процесс производства осуществляется по одной из форм поточной организации называются поточными линиями.

Поточные линии классифицируются по ряду признаков:

1. По степени непрерывности производства различают непрерывные и прерывные поточные линии:

а) непрерывное производство – наиболее совершенная форма организации поточного производства. Его характерные особенности – строгая синхронность операций во времени; равная длительность всех операций или их кратность такту потока; перемещение обрабатываемых предметов труда с операции на операцию производится поштучно без промедления. Оно может организовываться с регламентированным ритмом (определенной скоростью движения конвейера) или со свободным ритмом, когда скорость передачи обрабатываемых изделий или собираемых определяется самим рабочим. Получило применение в условиях массового или крупносерийного производства. Присуще синхронному или параллельному движению изделий;

б) прерывно-поточное, или прямоточное – форма организации поточного производства, когда отсутствует возможность достижения полной синхронности операций и соответствующего выравнивания производительности рабочих мест. При этой форме на переходах с одной операции на другую создаются (накапливаются) межоперационные заделы деталей, т.е. производственный запас составных частей изделия для бесперебойного выполнения технологического процесса. Прямоточное производство всегда имеет свободный ритм перемещения обрабатываемых предметов труда. Показатели производительности труда и использования средств производства ниже, чем при непрерывном поточном производстве. Характерно в серийном типе производства, предусматривает параллельно-последовательное и параллельное движение предметов обработки.

2. По номенклатуре обрабатываемых изделий различают однопредметные и многопредметные поточные линии.

а) однопредметные (однономенклатурные) характеризуются производством одного вида изделий и постоянно действующим технологическим процессом;

б) многопредметные характеризуются изготовлением на них более чем одного изделия. В зависимости от количества изготавливаемых изделий различают 2 основные формы таких линий: групповые и переменнopotочные.

Первая – относится к совместному изготовлению группы изделий различной конфигурации, но технологически однородных.

На второй – происходит попеременная обработка не одного, а нескольких изделий. Организуются для изделий с типовым технологическим про-

цессом и рассчитаны на быструю и легкую переналадку технологической оснастки при переходе с одного вида изделий на другой.

3. По охвату производства поточными формами все поточные линии подразделяются на участковые, цеховые и сквозные – заводские.

4. По уровню механизации и автоматизации производства различают поточные линии: с применением ручного труда, частично-механизированные, комплексно-механизированные, частично автоматизированные, комплексно-автоматизированные.

Высшей формой являются комплексно-автоматизированные, охватывающие участки, цехи и целые предприятия. Предполагают автоматизацию не только основных технологических операций, но и вспомогательных, обслуживающих. Развитие автоматических линий идет в 2-х направлениях:

- создание однопредметных линий, коренным образом перестраиваемых в случае перехода на изготовление другой продукции конструкции;
- создание линий, которые могут быть переключены на производство различных вариантов изделий.

Отличаются степенью широты выполненных работ.

По этому признаку они подразделяются на:

- простые, предназначенные для осуществления определенного вида обработки;
- комплексные, т.е. все виды работ по изготовлению изделий например завод-автомат по производству растворной, бетонной смеси, асфальтобетонной смеси, тротуарной плитки и др.

7.4.3. Расчеты при проектировании поточных линий

Организация поточного производства требует осуществления определенных расчетов. Исходным при проектировании поточной линии является такт или ритм выпуска – интервал времени, через который периодически производится выпуск изделий определенного наименования, типоразмера и исполнения.

Ритм (такт) = фонду работы времени за календарный период (месяц, смену), деленному на производственную программу за тот же период.

$$R = \frac{T \cdot k}{N}, \quad (7.7)$$

где T – полезный фонд работы за календарный период времени, ч;

k – коэффициент, учитывающий перерывы в работе;

N – программа выпуска за календарный период времени, шт. (m^3 , m^2 и т.д.).

В прерывном производстве величина ритма устанавливается с учетом планируемых перерывов в работе линии.

Величина, обратная такту, называется темпом, т.е. темп – это количество изделий определенного наименования, выпускаемого в единицу времени.

$$T = t/N_i, \quad (7.8)$$

где t – время, равное 1 ч;

N_i – количество продукции (работ) за 1 ч;

T – темп работы, шт.

Для обеспечения ритмичной работы поточной линии необходима синхронизация операций, т.е. выравнивание их продолжительности по такту (ритму).

Бывает синхронизация грубая и точная. Первая производится лишь за счет организационных мероприятий, путем расчленения или соединения операций в одну. Вторая – предполагает пересмотр технологии процесса, т.е. изменение режимов работы, замену оборудования.

При проектировании поточной линии определяется также количество оборудования, рабочих мест на линии, длина и скорость движения конвейера. Количество параллельных рабочих мест на каждой операции потока определяется как:

$$m = \frac{t}{R(r)}, \quad (7.9)$$

где t – норма времени на операцию, мин;

$R(r)$ – такт (ритм) потока, мин.

Для расчета необходимой длины конвейера определяют количество изделий, одновременно находящихся на линии, и расстояние между ними. Кол-во изделий рассчитывается как отношение длительности цикла изготовления, деленное на величину такта (ритма).

Изделия на линии располагаются друг от друга на нормативном расстоянии, равном шагу линии.

Планировка поточных линий, т.е. расположение рабочих мест по ходу технологического процесса, осуществляется в зависимости:

- 1) от числа рабочих мест на линии;
- 2) допускаемых расстояний между ними;
- 3) от вида применяемых транспортных средств;
- 4) возможной длины линии;
- 5) конфигурации имеющейся площади.

Варианты планировок показаны на рис. 7.5.

Смежные поточные линии могут располагаться последовательно, параллельно или под углом друг к другу. Поточные линии, примыкающие к сборочной линии, могут располагаться перпендикулярно последней.

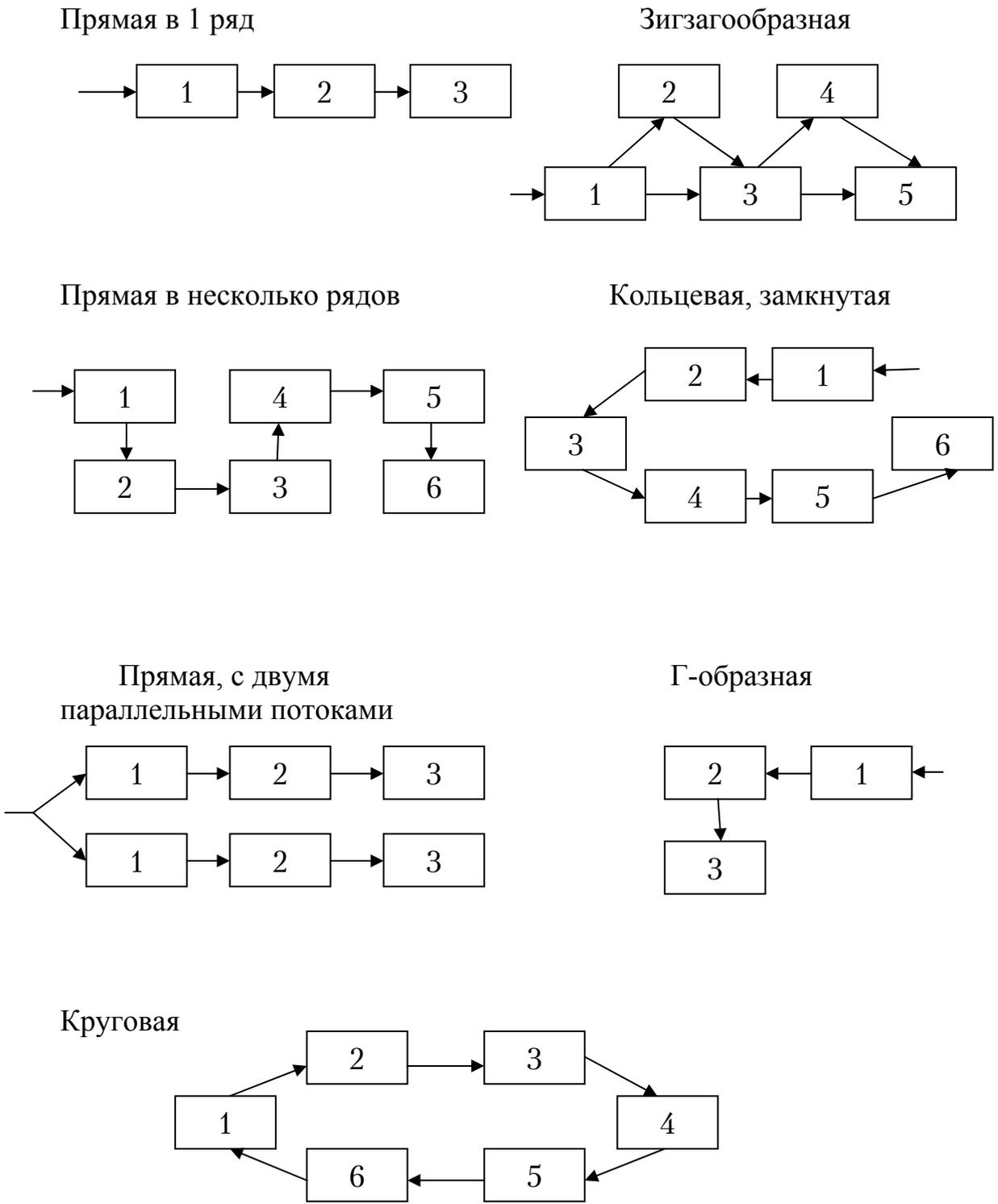


Рис. 7.5. Схемы планировочных решений поточных линий

Если ритмы смежных линий (или рабочих потоков) не равны, это ведет к образованию оборотных заделов, для которых следует предусмотреть дополнительную площадь.

Общим правилом построения графиков поточных форм организации производственных процессов является точное соблюдение последовательности выполнения стадийных процессов и перерывов в них, если таковые имеются, масштабы временных изделий в партии продукции. На рис. 7.6, 7.7, 7.8 и 7.9 представлены графики последовательной, непрерывно-поточной, прерывной и прямоточной формы организации процесса.

Для непрерывно-поточной формы характерна пропорциональность равно- или кратноритмичной структуры стадийного процесса. Если происходит поштучная обработка изделий, то графическое изображение имеет вид, аналогичный рис. 7.10. При чередовании групповой и поштучной обработки (например, перед ТВО) возникают межцикловые перерывы, и графики имеют вид, аналогичный рис. 7.8.

Соответственно на рис. 7.8 представлены графики при поштучной обработке изделий и чередовании поштучной и групповой. В табл. 7.1 представлены наиболее характерные признаки поточных линий.

Варианты организации поточного производства строительных изделий и конструкций на предприятиях стройиндустрии представлены на рис. 7.11. Классификация поточных линий с различными классифицирующими признаками дана в табл. 7.1.

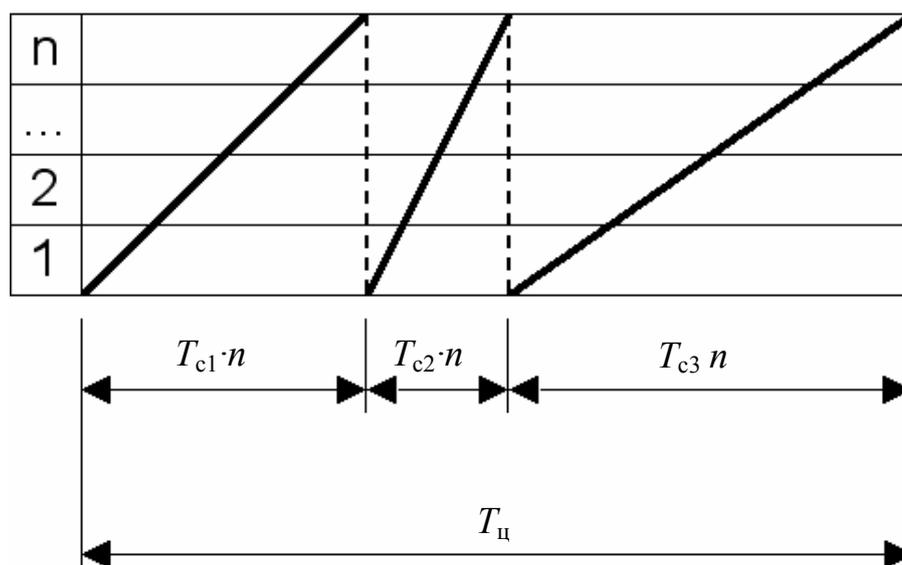


Рис. 7.6. График последовательного движения предметов труда

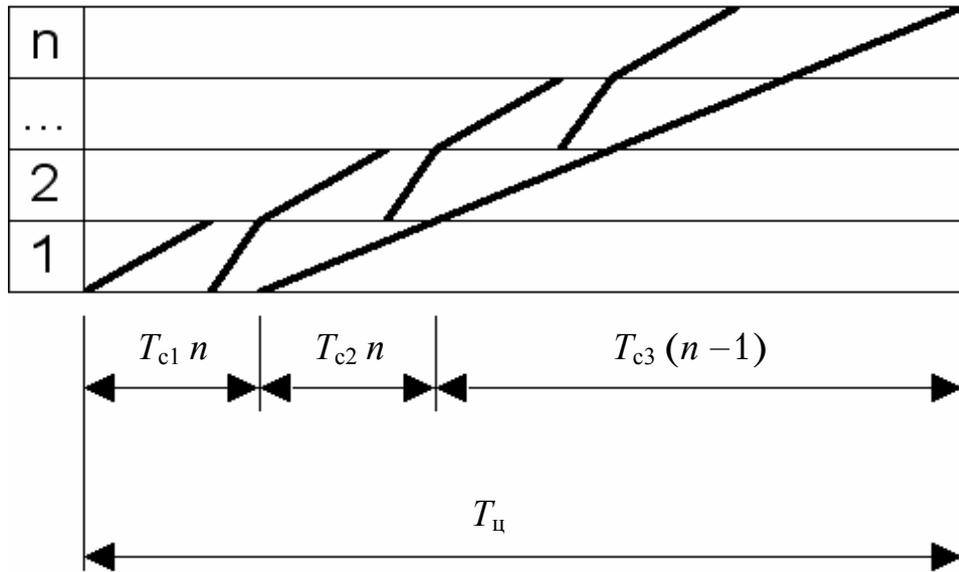


Рис. 7.7. График параллельной обработки предметов труда

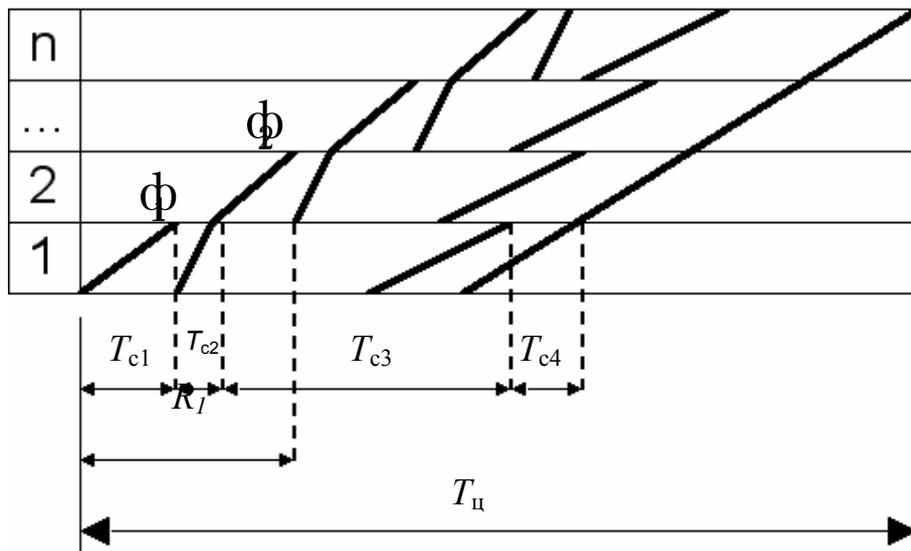


Рис.7.8. График изготовления продукции на непрерывно-поточной линии с параллельно-последовательной обработкой

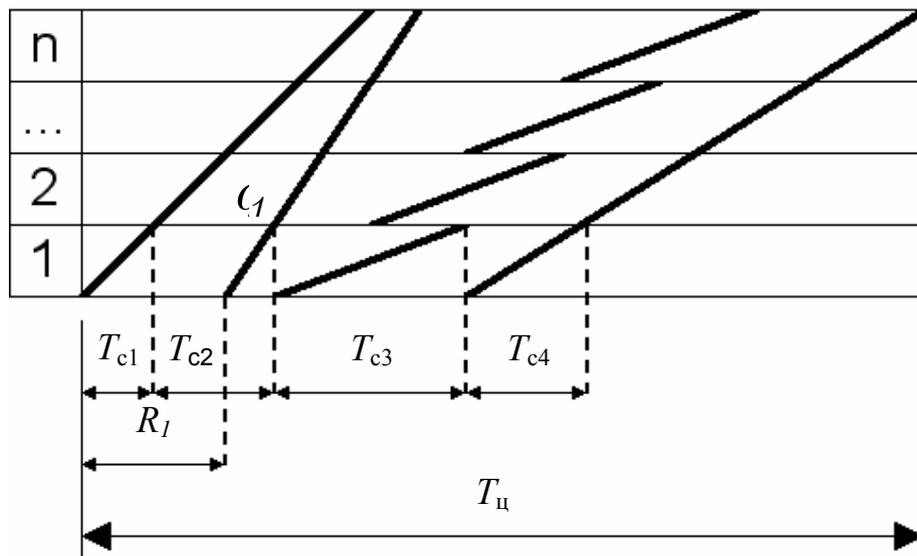


Рис. 7.9. График изготовления продукции при групповой передаче с параллельно-последовательной обработкой

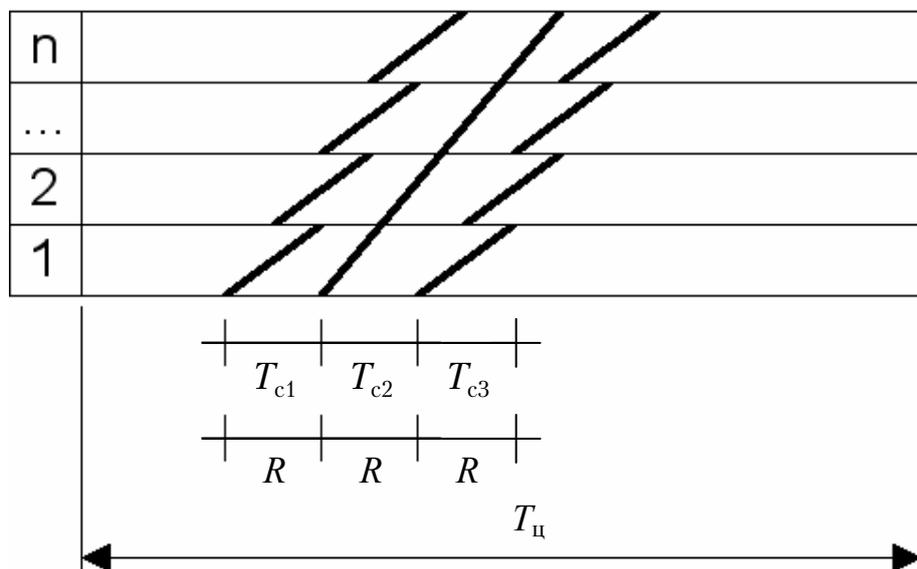


Рис.7.10. График формирования продукции при синхронной обработке продукции на непрерывно-поточной линии

Таблица 7.1

Классификация поточных линий

№ п/п	Признаки, характеризующие поточные линии	Сочетание определяющих признаков линий по способу производства				
		конвейерному	агрегатному	стендовому (кассетному)		
1	2	3	4	5	6	7
1	Разновидности технологических линий	Прокатный стан, ККЛ, тележечный, ленточный, вертикальный и горизонтальный замкнутый конвейер и его разновидности	Полуконвейер, агрегатно-поточная линия	Кассетная установка	Групповые стенды	Однопредметные стенды
2	Возможность рационального применения линии	Массовый и крупносерийный выпуск однотипной продукции	Массовый и крупносерийный выпуск однородной продукции	Крупносерийный выпуск однотипной продукции	Крупносерийный выпуск однотипной продукции	Серийный, мелкосерийный и единичный выпуски однородной продукции
3	Способ поддержания ритма	Регламентированный	Свободный	Свободный		
4	Подвижность предметов обработки в процессе производства	Перемещается непрерывно	Перемещается периодически	Не перемещается		
5	Условия обработки предметов	Во время перемещения	В период между перемещениями	В неподвижном состоянии		
6	Способы перемещения обрабатываемых деталей	С перемещением предметов труда конвейерами	С перемещением другими транспортными средствами			
7	Степень непрерывности процесса	С непрерывным процессом	С прерывным процессом	С прерывным процессом		
8	Форма организации поточной линии	Непрерывно-поточная	Прерывочно-поточная	Прямоточная		

7.4.4. Определение синхронизации постов, количества рабочих и их загрузки на поточной линии

Для правильной организации работ на проектируемой поточной линии необходимо произвести согласование ритма (такта) линии с пропускной способностью каждого технологического поста, при этом длительность выполнения операций на каждом посту должна быть равна или кратна ритму (такту) линии. Если это условие будет нарушено, то может произойти простой на смежном посту или пропускная способность поста окажется недостаточной. Процесс согласования называется синхронизацией, необходимой для определения:

- количества рабочих постов и их загрузки;
- количества рабочих на постах;
- организации непрерывно-поточного производства (параллельного движения предметов труда).

Для достижения синхронизации постов на проектируемой поточной линии следует предусмотреть возможность:

- изменения количества операций, выполняемых на одном посту, с перенесением части операций на другой пост;
- создания на одном посту нескольких параллельно или последовательно работающих мест для выполнения работ на них;
- обоснованного сокращения длительности операций за счет выбора более производительных механизмов или совершенствования технологии производства изделий, повышения квалификации работающих.

В табл. 7.2 представлена последовательность расчетов, которые сводятся в табл. 7.3, 7.4, 7.5.

Т а б л и ц а 7 . 2

Последовательность расчетов синхронизации рабочих постов на линии

№ п/п	Наименование показателей	Единица измерения	Расчетная формула	Характеристики, используемые в расчетах	Примечание
1	2	3	4	5	6
1	Расчетное количество рабочих	чел.	$P_{pi} = \frac{H_{vpi}}{R_p}$	H_{vpi} – норма времени на операцию, чел.-мин; R_p – ритм линии, мин; (1,2,...,r) – число операций	Берутся по расчетам

Окончание табл. 7.2

1	2	3	4	5	6
2	Принятое количество рабочих	чел.	$P_{при}=1$	$P_{при}$ – принятое количество рабочих (целое число) $P_{при}$ находится путем округления ближайшего целого числа с учетом того, что перегрузка рабочих мест допускается в пределах 10 % при условии: расчетное количество рабочих $P_{pi}<1$ расчетное количество рабочих $P_{pi}>1$	При расчетах оборотных заделов и построении циклограммы работы поточной линии на перегруженных рабочих местах корректируются
3	Компоновка рабочих постов	шт.	$t_{техн} < R_p$	$t_{техн}$ – общая длительность всех операций для формирования изделий на рабочих постах; S – количество постов на линии; T_s – время выполняемых работ на i -м посту; $P_{пр.s}$ – количество рабочих на одном посту (целое число)	
4	Условие синхронизации	мин	$\frac{t_1}{P_{п1}} = \frac{t_2}{P_{п2}} = \frac{t_s}{P_{пс}} = R_p$		
5	Коэффициент загрузки рабочего	%	$\eta_i = \frac{P_{pi}}{P_{при}} 100 \%$	Допускаются на стадии расчета предельные значения η_i от 95 до 103 %	

Таблица 7.3

Последовательность выполнения расчетов
по загрузке рабочих на технологических постах поточной линии

Номер операции	Исходные данные для синхронизации					Загрузка рабочих η , %	Номер поста	Результат синхронизации постов					Загрузка рабочих на постах η , %
	Наименование операций	Трудоемкость операций, чел.-мин, $H_{вр}$	Расчетное количество рабочих, чел. P_{ri}	Принятая численность рабочих, чел. $P_{пр}$	Обозначение рабочих			Наименование поста	Трудоемкость операций, чел.-мин, $H_{вр}$	Расчетное количество рабочих, чел. P_{ri}	Принятая численность рабочих, чел. $P_{пр}$	Обозначение рабочих	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14

Таблица 7.4

Результат синхронизации рабочих постов

№ п/п	Наименование	$H_{врi}$, чел.-мин	P_{i} , чел.	$P_{прi}$, чел.	Обозначение рабочего на линии	H , %	R (ритм, м), %
1	2	3	4	5	6	7	8

Таблица 7.5

Расчетные данные оборотных заделов
между технологическими постами

№ п/п	Наименование постов, между которыми сделан задел	Расчетные характеристики					
		P_1	P_2	t_1	t_2	$\eta_{1...2}$	$T_i^{пост} \dots T^{пост}$
1	2	3	4	5	6	7	8

Однако не всегда возможно полностью загрузить рабочих на всех технологических постах, поэтому рекомендуется дополнительно разработать график-регламент перемещения рабочих, в котором показывается фактическая их загрузка на всех операциях. Для полной загрузки (в перечне операций) следует предусматривать и вспомогательные работы. Если синхронизация постов при используемой непрерывно-поточной форме организации процессов невозможна, то следует внести коррективы в выбранный способ

производства и перейти к проектированию прерывно-поточной или прямо-точных процессов. В табл. 7.4 приводится последовательность расчетов. Результаты расчетов оформляются в табличной форме. Графическое изображение синхронной загрузки рабочих представлено на рис. 7.12.

Определение оборотных заделов при проектировании прерывно-поточной и прямоточной линии

Для обеспечения ритмичной работы постов прерывно-поточной линии необходимо установить оптимальный режим ее работы, который предусматривает расчет величин оборотных заделов между смежными постами, динамику их образования и использования, последовательность и периодичность перехода рабочих-совместителей, порядок работы на каждом посту.

Порядок расчета для прерывно-поточной и прямоточной линии включает:

1. Определение размера партии изделий, который приравнивается к количеству изделий (форм), загружаемых в ямную камеру периодического действия (один автоклав).
2. Построение графика-регламента занятости рабочих на постах.
3. Расчет изменения оборотных заделов и максимальной величины оборотных заделов между постами.
4. Построение совмещенного графика оборотных заделов с графиком-регламентом занятости рабочих на постах.

Максимальная величина оборотных заделов между технологическими постами прерывно-поточной линии за определенный период находится как разница между нулевым значением задела и наибольшим его значением. При максимальной величине оборотных заделов в процессе компоновки поточной линии предусматриваются площадки для их размещения.

Изменение величины заделов между операциями определяется по формуле

$$Z_{i-y} = \frac{T_i^{\text{пост}} \cdot P_i^i}{t_i} \cdot \frac{T_i^{\text{пост}} \cdot P_y^i}{t_y}, \quad (7.10)$$

где $i-y$ – изменение величины оборотного задела между смежными операциями i и j с постоянной производительностью по каждому отрезку времени, шт.;

$T_i^{\text{пост}}$ – время работы смежных операций с постоянной производительностью, мин;

P_i^i, P_y^i – неизменное число рабочих на i и j операциях с $T_i^{\text{пост}}$, чел.

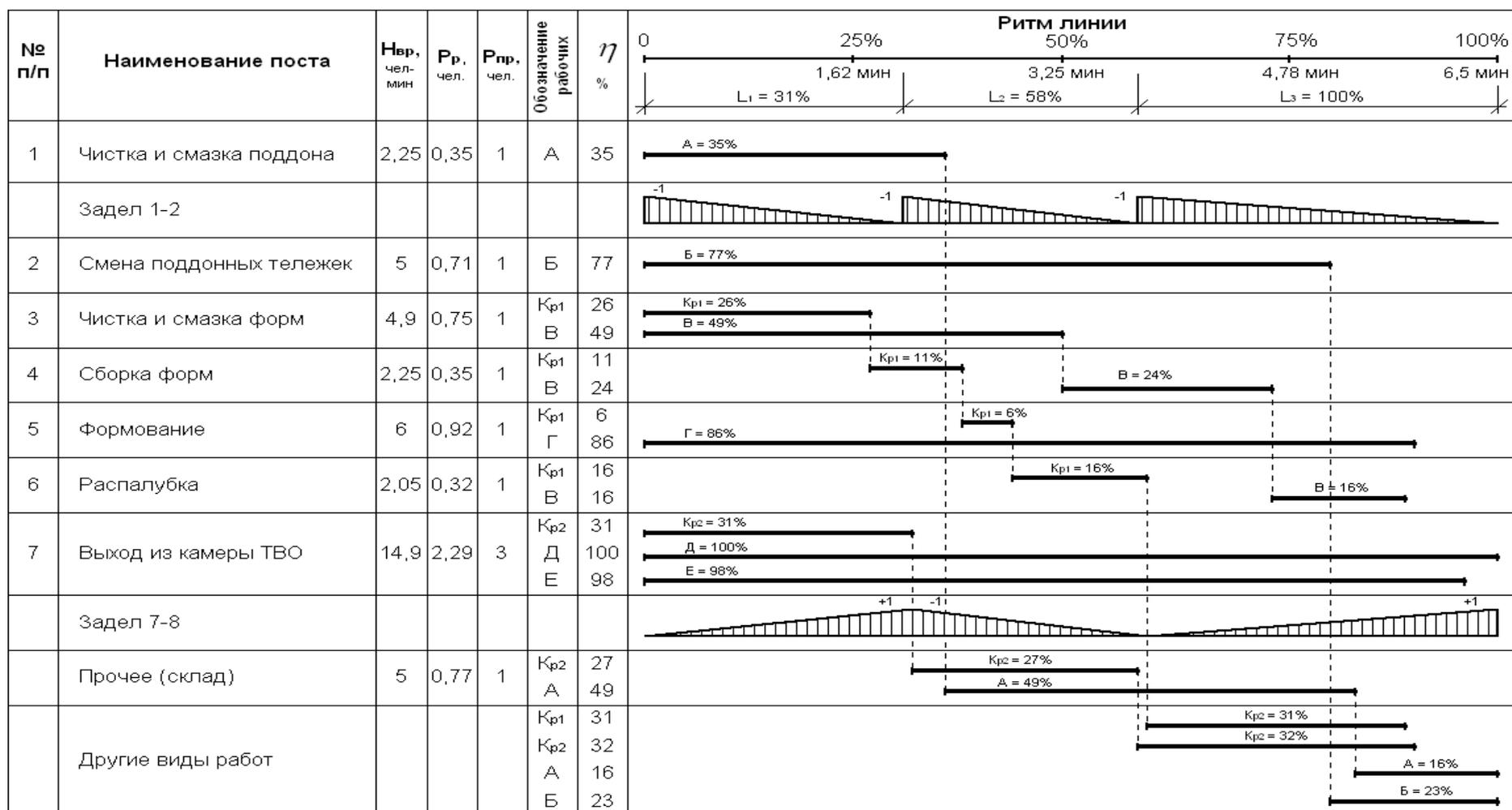


Рис. 7.12. Совмещенный график синхронизации, загрузки рабочих на постах прерывно-поточной линии и оборотных заделов при формовании изделий из железобетона

Продолжительность работы вычисляется по формуле

$$T_i^{\text{пост}} = \frac{\eta_i \cdot R}{100}, \quad (7.11)$$

где η – коэффициент загрузки рабочих на участке i ритма R с неизменной производительностью смежных операций i и j , %.

Полученные расчетные величины оборотных заделов являются относительными и могут:

– быть дробными, но так как часть изделий на площадях хранить не следует, то необходимо дробное число округлять до целого;

– иметь знак (+) или минус (–). Знак плюс (+) показывает, что предыдущая операция i за отрезок времени производительнее, чем последующая y , и, следовательно, расчетная величина задела имеет место в конце рассматриваемого периода.

Величина задела со знаком (–) минус соответственно показывает, что операция i менее производительна, чем последующая y и, следовательно, расчетная величина задела имеет место в начале рассматриваемого периода.

Расчетные данные оборотных заделов между технологическими постами представлены в табл. 7.5.

После расчетных данных необходимо представить в масштабе эпюру изменения размера задела между постами за время ритма, которую следует совместить с графиком-регламентом синхронизации постов и загруженности рабочих на линии. Следует помнить, что количество изделий в начале и в конце всего ритма по каждому рабочему посту должно быть одинаковым (за исключением постов выдержки до момента загрузки в камеру периодического действия партии изделий и выгрузки из камер).

График работы прерывно-поточной линии на двое суток показан на рис. 7.13. Циклограмма работы представлена на рис. 7.14.

Таким образом, при организации поточного производства по одной из существующих форм имеются особенности, которые отличают промышленное производство продукции от строительного.

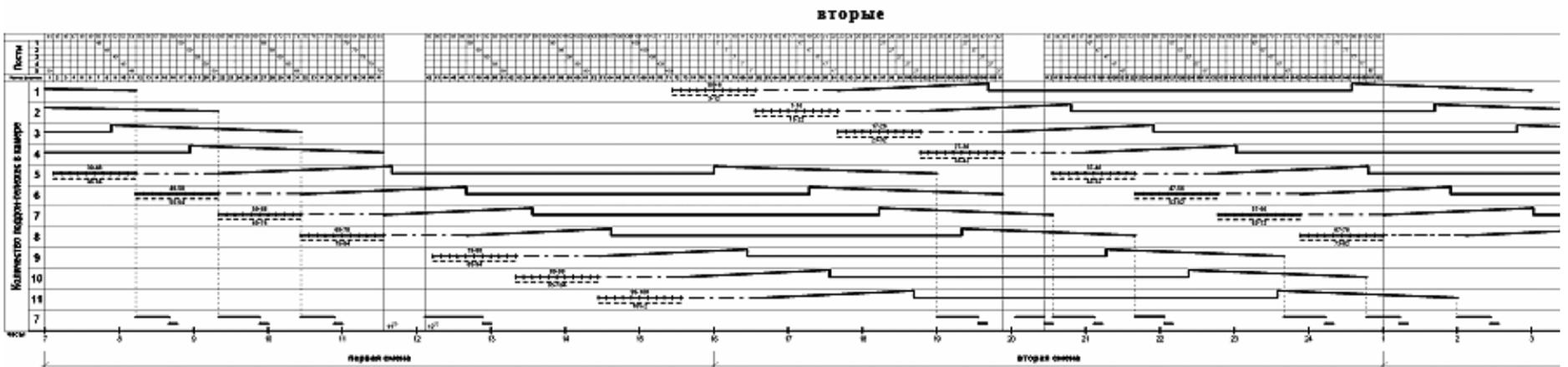
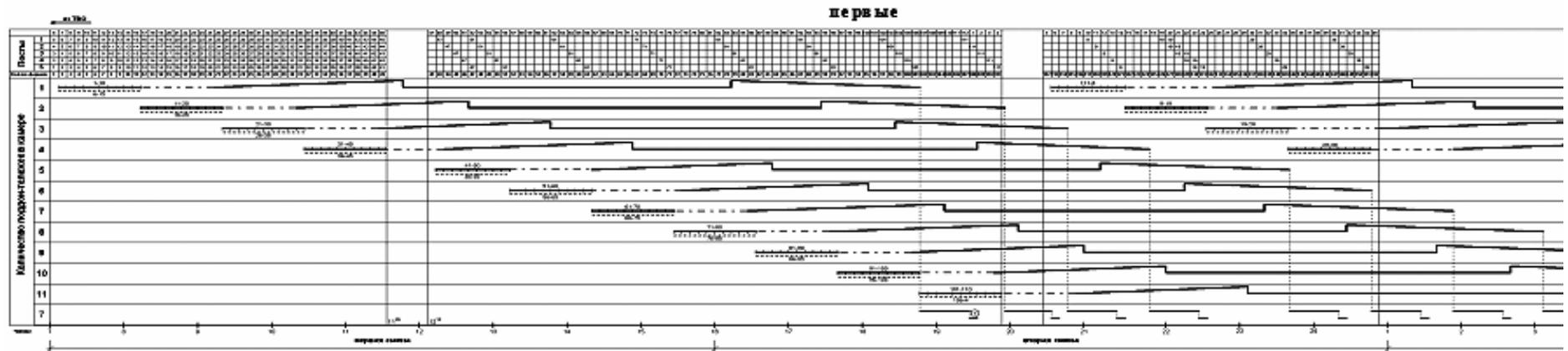


Рис. 7.13. График формования и тепловой обработки труб на прерывно-поточной линии

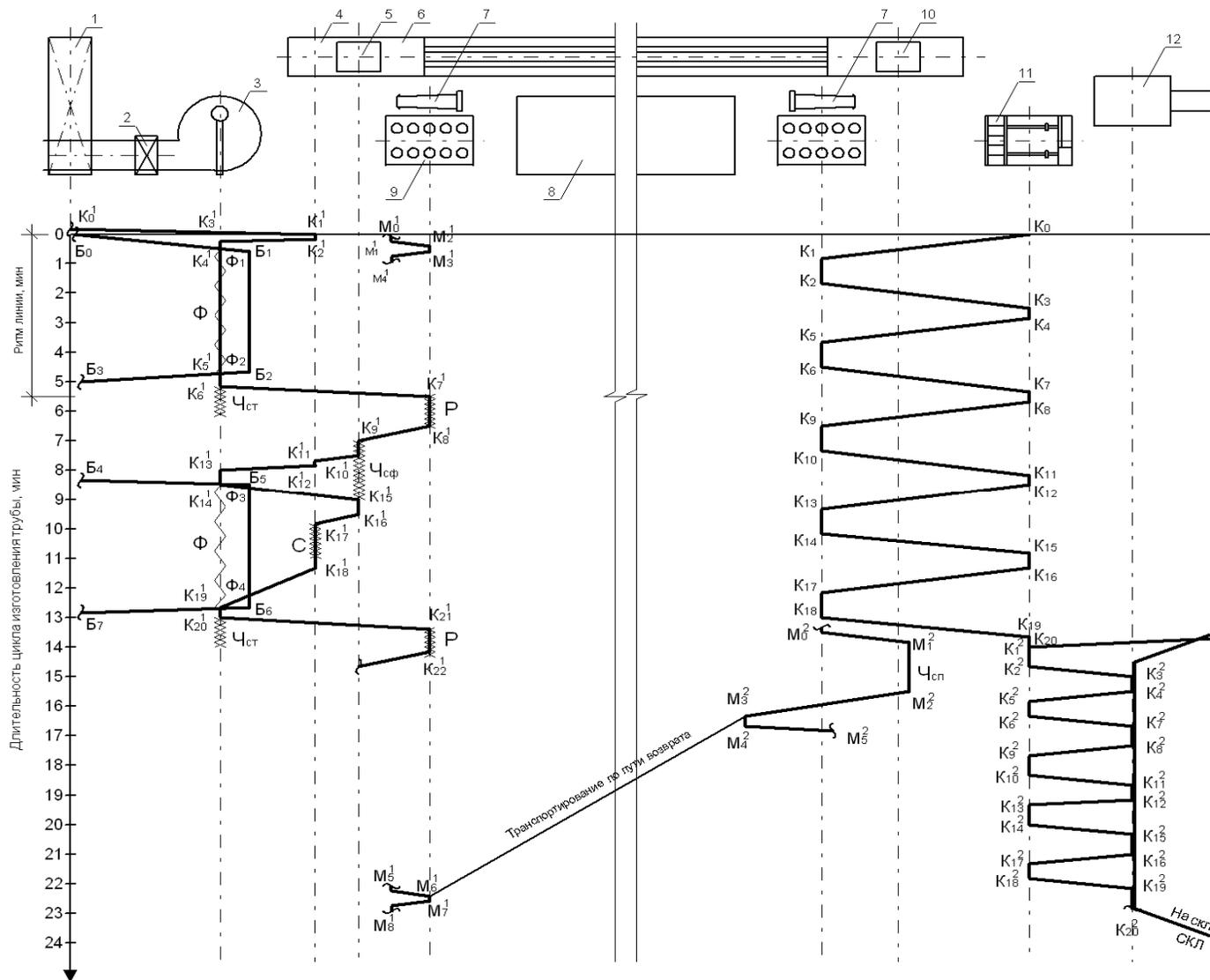


Рис. 7.14. Циклограмма работы оборудования на прерывно-поточной линии

Условные обозначения к рис. 7.14:

- 1 – Мостовой кран
- 2 – Станок для формования труб
- 3 – Бетонораздатчик
- 4 – Пост сборки форм
- 5 – Пост чистки, смазки форм
- 6 – Распалубка
- 7 – Манипулятор
- 8 – Камера ТВО
- 9 – Поддон-тележка
- 10 – Пост чистки и смазки поддона
- 11 – Кантователь
- 12 – Самоходная тележка

Ф – Формование

Р – Распалубка

Ч_{сф} – Чистка и смазка формы

Ч_{сп} – Чистка и смазка поддона

Ч_{ст} – Чистка станка

С – Сборка

СКЛ – Складирование

Работы:

Ф₁–Ф₄ – формовочного станка;

К₀¹–К₂₂¹ – первого мостового крана;

К₀²–К₁₉² – второго мостового крана;

К₀–К₂₀ – кантователя;

М₀¹–М₈¹ – первого манипулятора;

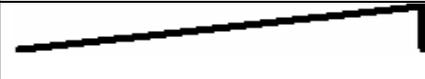
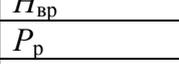
М₀²–М₅² – второго манипулятора;

Т₀–Т₁ – самоходной тележки;

Б₀–Б₇ – бетоноукладчика;

Т_{с1}–Т_{с9} – длительность стад. процессов, мин;

С₁–С₄ – смещение, мин

	Предварительная выдержка, 1 час 45 минут
	Подъем температуры, 2 часа 15 минут
	Изотермическая выдержка, 4 часа 30 минут
	Охлаждение, 2 часа 30 минут
	Общий цикл ТВО, 10 часов 30 минут
	Чистка и смазка формы и поддона, сборка формы, формование, распалубка, смена поддон-тележек перед ТВО
	Кантование и захват поддон-тележек после ТВО
	Складирование
$H_{вр}$	Трудоемкость
P_p	Расчетное количество рабочих
$P_{пр}$	Принятое количество рабочих
η	Загрузка рабочих

8. ЭФФЕКТИВНОСТЬ ОРГАНИЗАЦИИ ПОТОЧНЫХ МЕТОДОВ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ

Основные преимущества поточного метода, его эффективность выражаются в сокращении общей продолжительности строительства, ускорении ввода в действие объектов и производственных мощностей, ритмичности строительного производства, равномерном и наиболее полном использовании трудовых и материально-технических ресурсов производства. В результате обеспечивается повышение производительности труда, снижение себестоимости строительно-монтажных работ и улучшение их качества.

При поточном строительстве образуются минимально необходимые и постоянно возобновляемые строительные заделы, что при сокращении общей продолжительности строительства и планомерном вводе в действие объектов приводит к сокращению объема незавершенного строительства и повышению эффективности капитальных вложений.

Экономический результат применения поточного метода строительства определяется в соответствии с действующей методикой определения экономической эффективности внедрения новой техники в строительстве. Без учета экономического эффекта от дополнительного выпуска продукции в связи с сокращением срока строительства предприятия и от сокращения незавершенных капиталовложений годовой экономический эффект рассчитывается по формуле:

$$\mathcal{E} = A (C_1 - C_2 - C_3) + E_n (K_1 - K_2 - K_d), \quad (8.1)$$

где A – годовой объем работ, выполненный с применением поточной организации строительного производства;

C_1 и C_2 – себестоимость строительно-монтажных работ на единицу объема работ по сравниваемым вариантам;

C_3 – дополнительные затраты, связанные с внедрением потока на единицу объема работ;

K_1 и K_2 – стоимость основных и оборотных производственных фондов на единицу объема работ (по сравниваемым вариантам);

K_d – дополнительные капитальные затраты, связанные с организацией потока, на единицу работ.

9. ОПРЕДЕЛЕНИЕ РАЦИОНАЛЬНОЙ ОЧЕРЕДНОСТИ ВОЗВЕДЕНИЯ ОБЪЕКТОВ В СОСТАВЕ КОМПЛЕКСНОГО ПРОЕКТА

В строительстве ввод в эксплуатацию комплекса объектов предполагается в минимально возможные сроки за счет оптимального срока возведения отдельных объектов. Точное решение – эта задача имеет при строительстве комплексов из 2-х объектов. Решение разбивается на 2 этапа:

1. Определяют общие закономерности и точные решения для частных случаев.

2. Применяется эвристический метод

$$N\text{-объекты } T_{\text{общ}} = (26 + 22 + 29) - (15 + 18) = 44 \text{ дн.}$$

$N \backslash n$	1	2	3	4
I	9	3	4	1
II	3	5	6	7
III	7	6	6	3
IV	5	1	2	9

15 18

1-2	2-3	3-4
24	21	24
24	22	29
26	22	28
25	17	27

Определяем минимальную продолжительность потоков.

1. Запишем в таблицу пару соседних потоков:

$N \backslash n$		1	2
	0	9	9
I	9	9	3 12
II	9	3 12	12 5 17
III	12	7 19	19 6 25
IV	19	5 24	25 1 26

$$T_{\text{общ}} = 26 \text{ дней}$$

2. Определяем продолжительность пары потоков.

3. Просматриваем все продолжительности пар потоков и определяем минимальную. Если она относится к 1-му потоку, то этот объект рекомендуется возводить в первую очередь, а если ко 2-му потоку, то объект возводят последним.

4. Строим новую таблицу, куда заносим новые данные:

$N \backslash n$	1	2
II	⁰ 3 3	³ 5 8
I	³ 9 12	¹² 3 15
III	¹² 7 19	¹⁹ 6 25
IV	¹⁹ 5 24	²⁵ 1 26

Тобщ=26 дней

5. Повторяем этапы расчета. Рассмотрим пару 2–3.

$N \backslash n$	2	3
I	⁰ 3 3	³ 4 7
II	³ 5 8	⁸ 6 14
III	⁸ 6 14	¹⁴ 6 20
IV	¹⁴ 15	²⁰ 2 (22)

$N \backslash n$	2	3
IV	⁰ 1 1	¹ 2 3
I	¹ 3 4	⁴ 4 8
II	⁴ 5 9	⁹ 6 15
III	⁹ 6 15	¹⁵ 6 (21)

$N \backslash n$	3	4
I	⁰ 4 4	⁴ 1 5
II	⁴ 6 10	¹⁰ 7 17
III	¹⁰ 6 16	¹⁷ 3 20
IV	¹⁶ 18	²⁰ 9 (29)

$N \backslash n$	3	4
IV	⁰ 2 2	² 9 11
II	² 6 8	¹¹ 7 18
III	⁸ 6 14	¹⁸ 3 21
I	¹⁴ 4 18	²¹ 1 (22)

Эвристический метод

Перепишем все полученные очередности в строки

1-2 II-I-III-IV

2-3 IV-I-II-III

3-4 IV-II-III-I

Те объекты, которые повторяются наибольшее число раз, и будут определять очередность.

Строим новую матрицу и рассчитываем полученную очередность

$$T_{\text{общ}} = (32 + 22 + 25) - (15 + 18) = 46 \text{ дн.}$$

$N \backslash n$	1	2	3	4	1-2	2-3	3-4
IV	5	1	2	9	20	19	22
I	9	3	4	1	28	20	17
III	7	6	6	3	32	22	22
II	3	5	6	7	29	21	25

15
18

$$T_{\text{общ}} = (27 + 22 + 22) - (15 + 18) = 38 \text{ дн.}$$

$N \backslash n$	1	2	3	4	1-2	2-3	3-4
IV	5	1	2	9	20	19	22
II	3	5	6	7	22	22	19
III	7	6	6	3	24	22	18
I	9	3	4	1	27	19	19

10. ПОРЯДОК ПРИЕМКИ В ЭКСПЛУАТАЦИЮ ОБЪЕКТОВ СТРОИТЕЛЬСТВА

Порядок и правила приемки в эксплуатацию законченных строительством (или реконструкцией) объектов (зданий и сооружений, предприятий, пусковых комплексов и др.) регламентируются Гражданским кодексом РФ, СНиП «Организация строительства» и СНиП «Приемка в эксплуатацию законченных строительством объектов. Основные положения». *По завершении строительства выполняется оценка соответствия объекта требованиям законодательства, проектной и нормативной документации.* Оценка соответствия удостоверяется органом госархстрой-надзора путем передачи свидетельства застройщику или подписями представителей госнадзора при приемке объекта. Застройщик, принявший объект без оценки соответствия, лишается права ссылаться на явные недостатки, которые могли быть выявлены при проведении оценки.

Объекты принимаются в эксплуатацию, как правило, в два этапа под контролем органов государственного надзора и местной администрации:

1-й этап – рабочая комиссия;

2-й этап – государственная приемочная комиссия.

Рабочие комиссии (РК) назначаются заказчиком (инвестором, застройщиком) после письменного уведомления генподрядчика о завершении строительства. В состав РК входят представители заказчика (председатель РК), генподрядчика, основных субподрядчиков, органов Госсаннадзора, Госпожнадзора, будущей эксплуатирующей организации, а также, по решению заказчика, представители других заинтересованных организаций. Проектная организация участвует в приемке, если она вела авторский надзор при строительстве.

На объектах частной собственности РК может не проводиться. Владелец имеет право ограничиться составлением акта о передаче объекта на Госкомиссию.

В процессе работы РК на объектах любого назначения:

– проверяет соответствие выполненных СМР проекту и СНиП;

– рассматривает качество выполненных работ и дает оценку.

На объектах производственного назначения задачи РК значительно сложнее. Комиссия должна установить готовность предприятия к государственной приемке, что определяется возможностью выпуска продукции с освоением проектной мощности в установленные нормативом сроки. Для этого рассматривают и выносят заключение по результатам индивидуальных и комплексных опробований оборудования; обеспечению предприятия эксплуатационными кадрами, технологической документацией, сырьем, полуфабрикатами и комплектующими изделиями. Предъявляются материалы о наличии условий для реализации будущей продукции.

По результатам проверки РК принимает положительное или отрицательное решение о готовности объекта к приемке. «Акт приемки Заказчиком законченного строительством объекта от Подрядчика» подлежит утверждению в местных органах власти.

Государственная приемочная комиссия (ГПК) по объектам жилищно-гражданского назначения проводится представителем органа Государственного архитектурно-строительного надзора по представлению заказчика (инвестора) и генподрядчика. Председатель ГПК назначается местным органом исполнительной власти.

В отличие от состава РК, в госкомиссии участвует главный архитектор проекта и, как отмечено выше, представитель Госархстройнадзора. Члены ГПК назначаются на объекты производственного назначения решением вышестоящего по подчинению органа (ведомство, министерство и т.п.) с указанием председателя комиссии.

В дополнение к составу РК в ГПК включают представителя финансирующего банка и других заинтересованных организаций в зависимости от назначения объекта приемки.

ГПК проверяет наличие необходимой отчетной документации, в т.ч. акты на скрытые работы, осматривает объект в натуре и выносит решение о вводе объекта в эксплуатацию с указанием отдельных недоделок и сроков их устранения.

11. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА СТУДЕНТОВ ПО ПРОЕКТИРОВАНИЮ ПОТОКОВ

ЗАДАНИЕ А

Проектирование равноритмичного потока

Работа по проектированию ритмичных потоков состоит из трёх заданий: А – проектирование равноритмичного потока; Б – кратноритмичного и В – разноритмичного потока.

Согласно шифру и исходным данным задания А выполнить расчёт и проектирование потока, для чего:

1. Построить линейный график и циклограмму равноритмичного потока на строительство комплекса однотипных объектов.

2. Построить график потока рабочих.

3. Определить временные и технологические параметры потока: общую продолжительность работ на потоке T_0 , продолжительность частного потока T_i ; периоды развития потока $T_{рп}$, установившегося потока $T_{уп}$ и свертывания потока $T_{сп}$; период выпуска готовой продукции $T_{пр}$; показатель изменения потока рабочих по времени K_1 и показатель изменения потока рабочих по количеству K_2 .

Выбор варианта задания

Исходные данные и шифры задания А приведены в табл. 1 и 2. Первая цифра шифра задания означает номер строки, вторая – номер столбца в табл. 2.

Например, для студента, фамилия которого в групповом журнале имеет порядковый номер 15, шифр задания А будет 3–8. Это означает, что для выполнения задания А студенту необходимо взять исходные данные из табл. 2, находящейся на пересечении строки 3 и столбца 8.

Т а б л и ц а 1

Шифры заданий

Порядковый номер фамилии студента по журналу	Шифр задания А	Порядковый номер фамилии студента по журналу	Шифр задания А
1	2	3	4
1	1–4	16	4–4
2	1–5	17	4–5
3	1–6	18	4–6
4	1–7	19	4–7
5	1–8	20	4–8
6	2–4	21	5–4
7	2–5	22	5–5
8	2–6	23	5–6
9	2–7	24	5–7
10	2–8	25	5–8
11	3–4	26	6–4

Окончание табл. 1

1	2	3	4
12	3–5	27	6–5
13	3–6	28	6–6
14	3–7	29	6–7
15	3–8	30	6–8

Таблица 2

Исходные данные задания А

Номер работы	Наименование работ (количество рабочих в бригаде)	Первая цифра шифра задания	Продолжительность работ по одному объекту (числитель), дн. и количество объектов (знаменатель)				
			вторая цифра шифра задания				
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Монтаж конструкций надземной части здания (14 человек)	1	$\frac{40}{4}$	$\frac{52}{4}$	$\frac{44}{6}$	$\frac{52}{6}$	$\frac{48}{5}$
		2	$\frac{36}{4}$	$\frac{56}{4}$	$\frac{32}{4}$	$\frac{56}{5}$	$\frac{40}{6}$
		3	$\frac{44}{5}$	$\frac{60}{4}$	$\frac{24}{6}$	$\frac{48}{4}$	$\frac{28}{4}$
2	Послемонтажные работы (плотники, стекольщики – 14 человек)	4	$\frac{28}{5}$	$\frac{40}{5}$	$\frac{32}{6}$	$\frac{32}{5}$	$\frac{24}{5}$
		5	$\frac{32}{4}$	$\frac{44}{4}$	$\frac{20}{5}$	$\frac{28}{6}$	$\frac{36}{5}$
3	Электромонтажные работы (6 человек)	6	$\frac{24}{4}$	$\frac{48}{5}$	$\frac{20}{6}$	$\frac{36}{6}$	$\frac{56}{5}$
4	Отделочные работы (10 человек)						

Порядок выполнения работы

Проектирование строительных потоков основывается на расчете параметров, к которым относятся число частных потоков (видов работ) n ; количество захваток (объектов) N ; шаг потока $t_{ш}$; ритм работы бригад (модуль цикличности) $t_{бр}$.

Расчет ритмичного потока заключается в определении общей продолжительности строительства T_0 в зависимости от принятых значений указанных выше параметров или в определении отдельных параметров потока по заданной продолжительности строительства и значению других параметров.

В процессе решения задач по проектированию, расчету потока, зная значения T_0 , n и N , можно найти шаг потока:

$$t_{ш} = \frac{T_0}{(N + n - 1)}.$$

Количество бригад по заданной T_0 и принятым $t_{ш}$ и N :

$$n = \frac{T_0}{t_{ш}} + 1 - N.$$

Количество захваток:

$$N = \frac{T_0}{t_{ш}} + 1 - n.$$

Пример. Выполнить задание А по шифру 1–4 (табл. 2). По заданию следует, что циклограмма работ – ритмичная (рис. 1). После построения линейного графика и циклограммы определяем временные параметры объектного потока.

Бригады (процессы)								
НОМЕР	ЧИСЛО РАБОЧИХ	10	20	30	40	50	60	70
n_1	$R_1=14$	N_1	N_2	N_3	N_4			
n_2	$R_2=14$		N_1	N_2	N_3	N_4		
n_3	$R_3=6$			N_1	N_2	N_3	N_4	
n_4	$R_4=10$				N_1	N_2	N_3	N_4

В системе ОФР

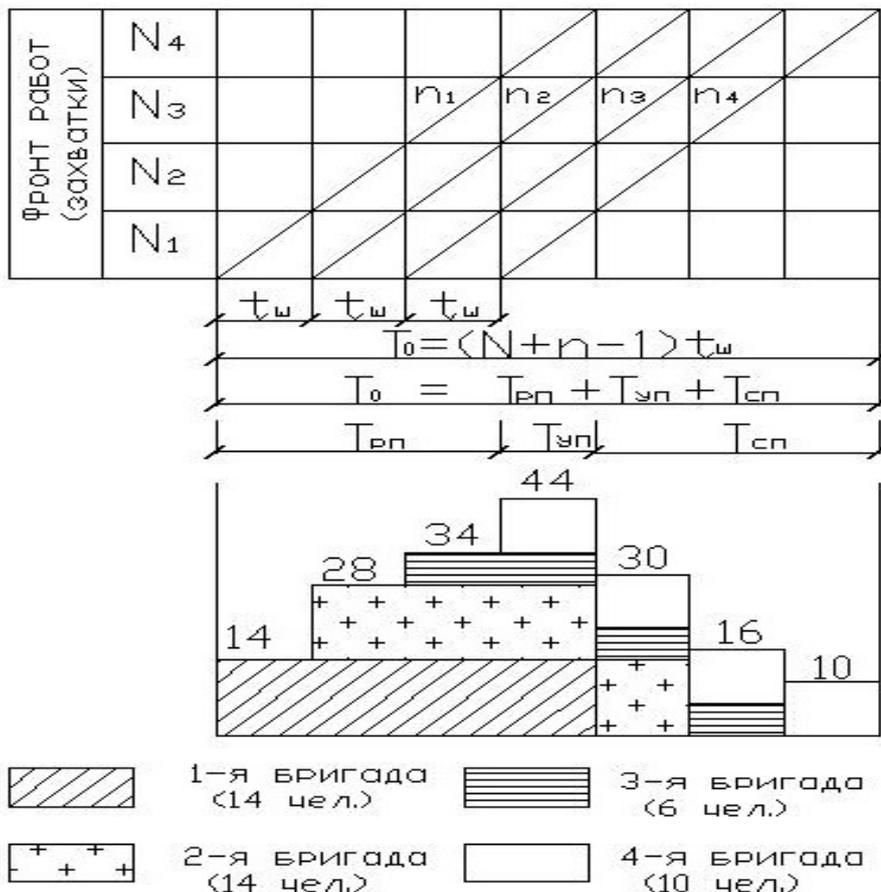


Рис. 1. Циклограмма и график потока рабочих равномерного потока

Общая продолжительность *объектных* потоков

$$T_{\text{общ}} = (N + n - 1)t_{\text{ш}} + \sum Z,$$

где N – количество захваток (объектов);

n – количество видов работ (бригад в потоке);

$t_{\text{ш}}$ – шаг потока;

$\sum Z$ – продолжительность технологических и организационных перерывов.

$$T_o = (4 + 4 - 1) \cdot 10 = 7 \text{ дн.}$$

Продолжительность *частного* потока

$$t_i = N \cdot t_{\text{ш}} = 4 \cdot 10 = 40 \text{ дн.}$$

В равномерном потоке период развертывания потока равен периоду свертывания, то есть:

$$T_{\text{рп}} = T_{\text{сп}} = (n - 1) t_{\text{ш}} = 10 \cdot (4 - 1) = 30 \text{ дн.}$$

Период установившегося потока

$$T_{\text{уп}} = T_o - 2T_{\text{сп}} = 70 - 2 \cdot 30 = 10 \text{ дн.}$$

Период выпуска готовой продукции

$$T_{\text{пр}} = T_o - n \cdot t_{\text{ш}} = 70 - 4 \cdot 10 = 30 \text{ дн.}$$

$$\text{или } T_{\text{пр}} = T_o - (T_{\text{рп}} + t_{\text{ш}}) = 70 - (30 + 10) = 30 \text{ дн.}$$

После вычисления временных характеристик потока строим график потока рабочих, по которому определяем показатель изменения потока рабочих по времени K_1 и показатель изменения потока рабочих по количеству K_2 . Вычисления производим по формулам:

$$K_1 = \frac{T_{\text{уп}}}{T_o}, \quad 0 < K_1 \leq 1;$$

$$K_2 = \frac{R_{\text{max}}}{R_{\text{ср}}}, \quad 1 < K_2 < 2,$$

где R_{max} – максимальное количество рабочих в потоке;

$R_{\text{ср}}$ – среднее количество рабочих, определяемое как отношение общих трудозатрат, необходимых для строительства, к общей продолжительности строительства.

ЗАДАНИЕ Б

Проектирование кратноритмичного потока

Согласно выбранному варианту произвести проектирование потока, для чего:

1. Рассчитать методом матричного алгоритма и построить линейный график в системе ОВР и циклограмму кратноритмичного потока на строительство объекта

2. Определить кратность ритмов (шаг потока $t_{ш}$ и кратность работы бригад K_p) и общую продолжительность работ по объекту.

3. Построить график потока рабочих, считая, что в каждой бригаде работает по 10 человек.

Выбор варианта задания

Исходные данные по вариантам приведены в табл. 3. Номер варианта соответствует порядковому номеру студента по журналу группы.

Т а б л и ц а 3

Исходные данные задания Б

Вариант задания	Кол-во захваток	Ритм работы бригад				Вариант задания	Кол-во захваток	Ритм работы бригад			
		$t_{бр1}$	$t_{бр2}$	$t_{бр3}$	$t_{бр4}$			$t_{бр1}$	$t_{бр2}$	$t_{бр3}$	$t_{бр4}$
1	5	3	6	3	6	16	4	2	2	4	6
2	6	1	3	2	1	17	5	1	1	2	3
3	5	2	4	2	4	18	5	8	8	4	4
4	6	1	3	3	1	19	5	4	6	2	2
5	7	2	6	4	2	20	5	6	3	9	3
6	5	3	9	3	6	21	6	3	2	1	1
7	7	1	2	1	3	22	5	4	4	8	8
8	5	1	3	1	2	23	5	3	3	9	6
9	4	3	6	9	3	24	5	2	3	1	1
10	4	4	2	6	2	25	8	1	2	1	3
11	4	6	3	3	9	26	5	3	3	6	6
12	4	8	4	8	4	27	4	3	6	9	3
13	5	1	3	2	2	28	6	1	1	2	3
14	6	1	3	1	3	29	7	1	2	2	3
15	6	1	1	3	3	30	6	2	1	3	1

Порядок выполнения работы

При организации потоков с кратным ритмом для обеспечения непрерывности работы бригад необходимо соблюдать следующие условия:

1. Шаг потока $t_{ш}$ должен быть равен наименьшему значению ритма работы отдельных бригад $t_{бр}$.

2. Ритмы работы бригад должны быть кратны шагу потока, то есть $t_{бр} = 2 t_{ш}$ или $t_{бр} = 3 t_{ш}$ и т.д.

3. Для выполнения процессов с удлинённым ритмом должно быть организовано несколько параллельных бригад. Например: при $t_{бр} = 2 t_{ш}$ следует организовать 2 бригады $\left(n = \frac{t_{бр}}{t_{ш}} = \frac{2}{1} = 2 \right)$; при $t_{бр} = 3 t_{ш}$ следует организовать 3 бригады и т.д.

Линейный график, циклограмма и график потока рабочих показаны на рис. 2.

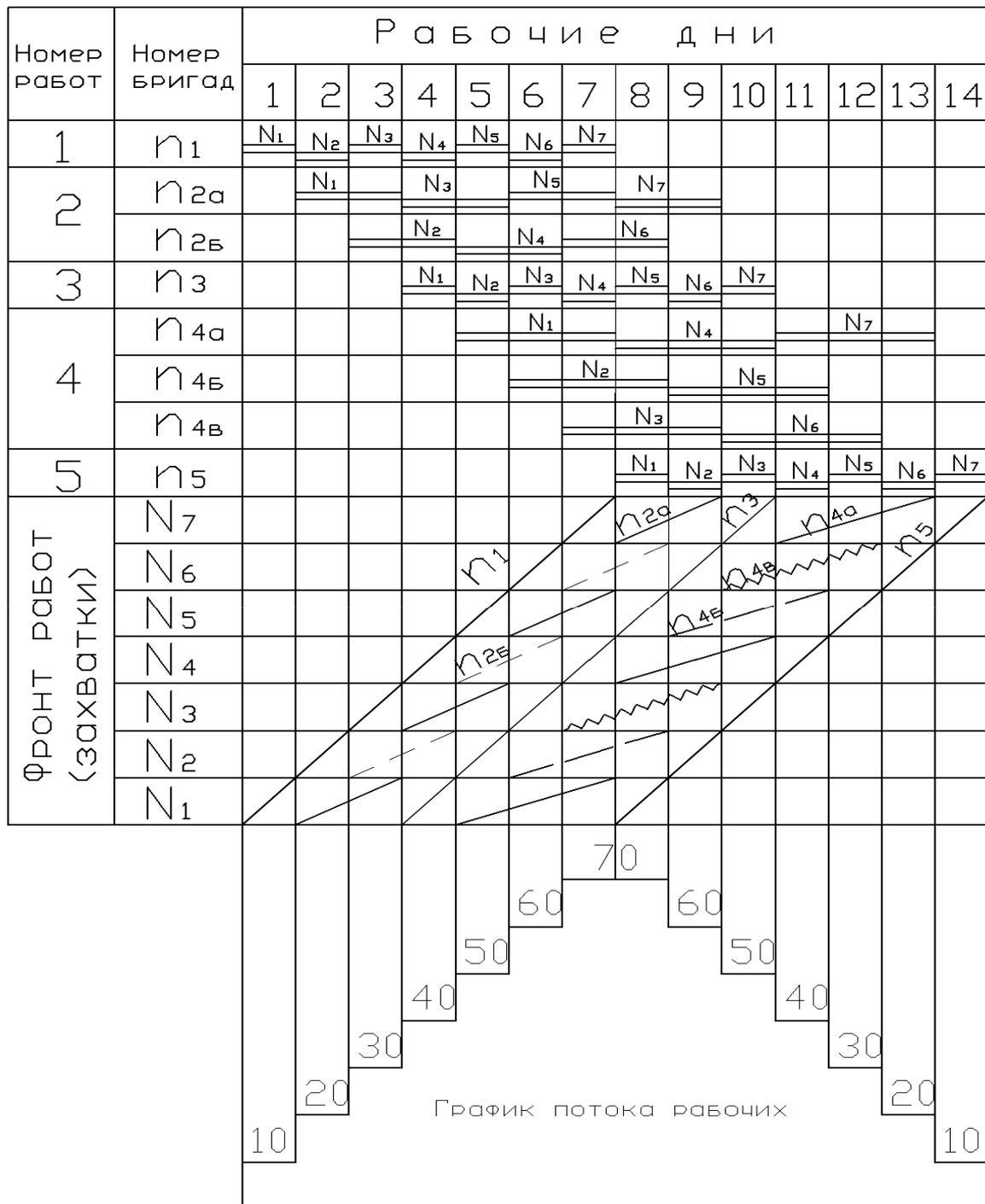


Рис. 2. Линейный календарный график в системе (ОВР), циклограмма и график потока рабочих кратноритмичного потока

ЗАДАНИЕ В

Проектирование разноритмичных потоков

По исходным данным определить на матрице и рассчитать на ЭВМ:

- продолжительность каждого специализированного потока T_i ;
- величину интервалов между началами снежных процессов $t^{ин} - (i + 1)$;
- время начала t_i^h и окончания t_i^o каждого процесса;
- общий срок строительства T_0 ;
- разрывы между смежными процессами по каждой захватке и места критических сближений.

Затем построить циклограмму и линейный график разноритмичного потока в системе ОВР с определением безразрывного пути.

Выбор варианта задания

Исходные данные по вариантам приведены в табл. 4.

Т а б л и ц а 4

Исходные данные задания В

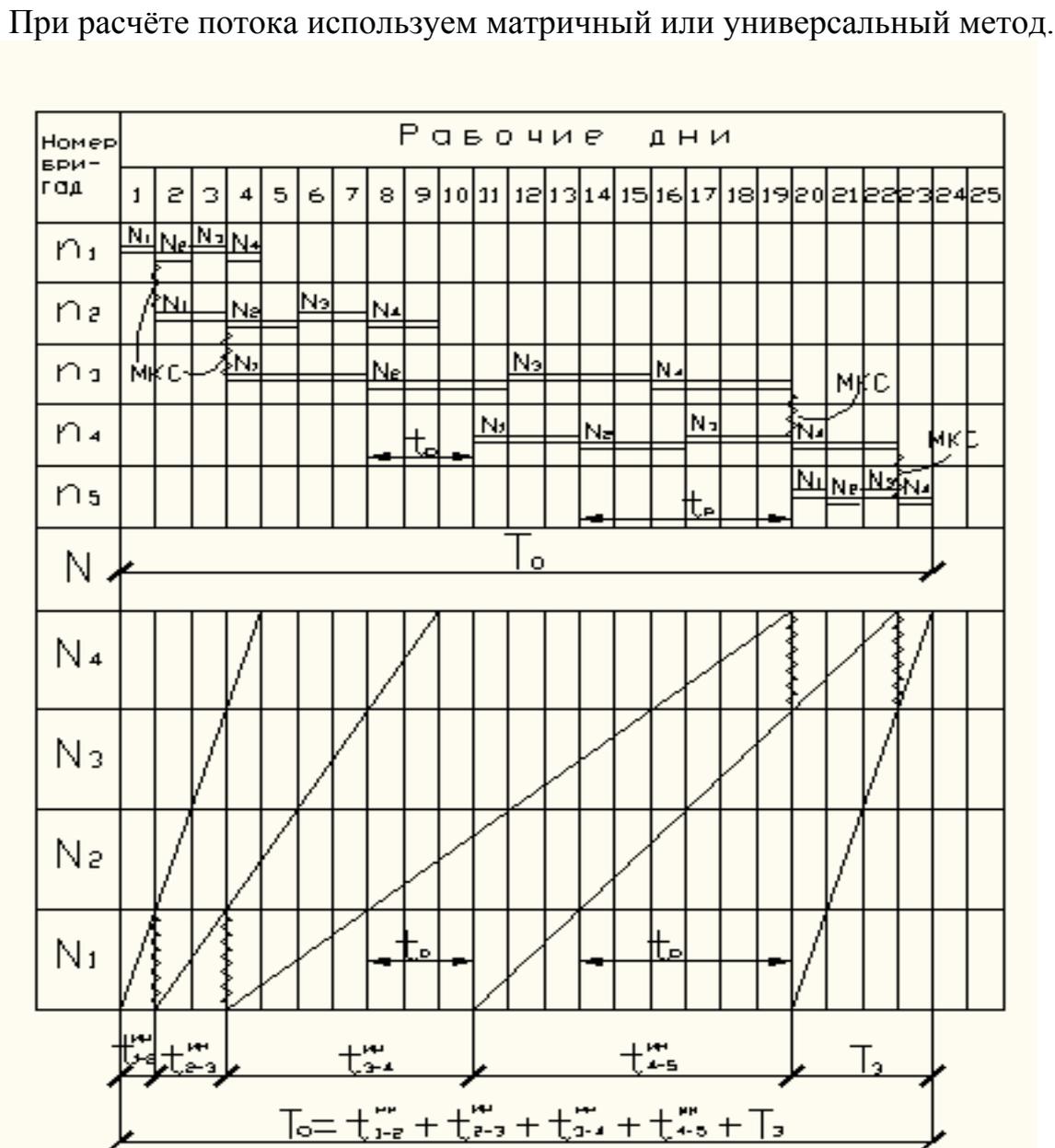
Вариант задания	Кол-во захваток	Ритм работы бригад					Вариант задания	Кол-во захваток	Ритм работы бригад				
		t_1	t_2	t_3	t_4	t_5			t_1	t_2	t_3	t_4	t_5
1	6	2	3	4	2	3	16	5	3	2	4	3	2
2	6	3	4	2	3	4	17	6	4	3	2	4	3
3	5	4	3	2	4	2	18	6	2	4	2	3	4
4	4	5	2	3	1	3	19	5	1	3	2	2	5
5	4	4	3	2	1	5	20	4	5	1	2	3	4
6	5	2	4	3	4	1	21	6	1	4	3	4	2
7	6	1	2	4	3	1	22	6	1	3	4	2	1
8	5	2	4	3	5	1	23	5	1	5	3	4	2
9	6	3	4	1	2	5	24	5	5	2	1	4	3
10	5	1	3	4	2	4	25	4	4	2	4	3	1
11	4	4	3	2	5	1	26	4	1	5	2	3	4
12	4	3	2	1	5	4	27	4	4	5	1	2	3
13	6	2	3	2	4	3	28	5	3	4	2	3	2
14	5	3	4	2	1	5	29	4	5	1	2	4	3
15	5	2	4	2	3	5	30	4	5	3	2	4	2

Порядок выполнения работы

Сначала вычерчиваем матрицу потока, заносим в неё исходные данные и рассчитываем её. При этом исходим из следующих правил: если последующий поток имеет больший ритм, чем предыдущий, то место критического сближения между смежными потоками будет находиться на первой захватке, а если последующий поток имеет меньший ритм, чем предыдущий, – на последней захватке.

Затем строим линейный календарный график и циклограмму потока с определением мест критического сближения и безразрывного пути.

На рис. 3 показан пример построения линейного графика и циклограммы разноритмичного потока при следующих ритмах работы бригад, дн.: $t_1 = 1$; $t_2 = 2$; $t_3 = 4$; $t_4 = 3$; $t_5 = 1$.



Матрицу расчёта параметров потока приводим в табл. 5.

Для осуществления расчёта вводим следующие обозначения:

i – номер строительного процесса (частного потока), изменяющийся от i до n ;

γ – номер захватки (объекта), где выполняются работы, изменяющийся от i до n ;

$t_{i\gamma}$ – продолжительность выполнения 1-го процесса на γ -й захватке;

$t_{i\gamma}^h$ – время начала выполнения i -го процесса на γ -й захватке;

$t_{i\gamma}^o$ – время окончания выполнения i -го процесса на γ -й захватке.

Таблица 5

Матрица расчёта параметров потока

n		Процессы					
		1	2	...	i	...	n
Захватки	1	t_{11}^h t_{11} t_{11}^o	t_{21}^h t_{21} t_{21}^o	...	t_{i1}^h t_{i1} t_{i1}^o	...	t_{n1}^h t_{n1} t_{n1}^o
	2	t_{12}^h t_{12} t_{12}^o	t_{22}^h t_{22} t_{22}^o	...	t_{i2}^h t_{i2} t_{i2}^o	...	t_{n2}^h t_{n2} t_{n2}^o
	⋮	⋮	⋮	$t_{i\gamma-1}$	$t_{i\gamma-1}$	$t_{i+1\gamma-1}$	⋮
	γ	$t_{1\gamma}^h$ $t_{1\gamma}$ $t_{1\gamma}^o$	$t_{2\gamma}^h$ $t_{2\gamma}$ $t_{2\gamma}^o$	$t_{i-1\gamma}$	$t_{i\gamma}^h$ $t_{i\gamma}$ $t_{i\gamma}^o$	$t_{i+1\gamma}$	$t_{n\gamma}^h$ $t_{n\gamma}$ $t_{n\gamma}^o$
	⋮	⋮	⋮				
	N	t_{1N}^h t_{1N} t_{1N}^o	t_{2N}^h t_{2N} t_{2N}^o	...	t_{iN}^h t_{iN} t_{iN}^o	...	t_{nN}^h t_{nN} t_{nN}^o

Расчёт параметров потока на ЭВМ выполняем по приведённому алгоритму (рис. 4) в такой последовательности:

1. Принимаем $t_{11}^h = 0$.

2. Находим окончания и начала работ первого процесса на всех захватках от 1 до N :

$$t_{ij}^o = t_{ij}^H + t_{ij}; \quad t_{ij}^H = t_{ij-1}^o.$$

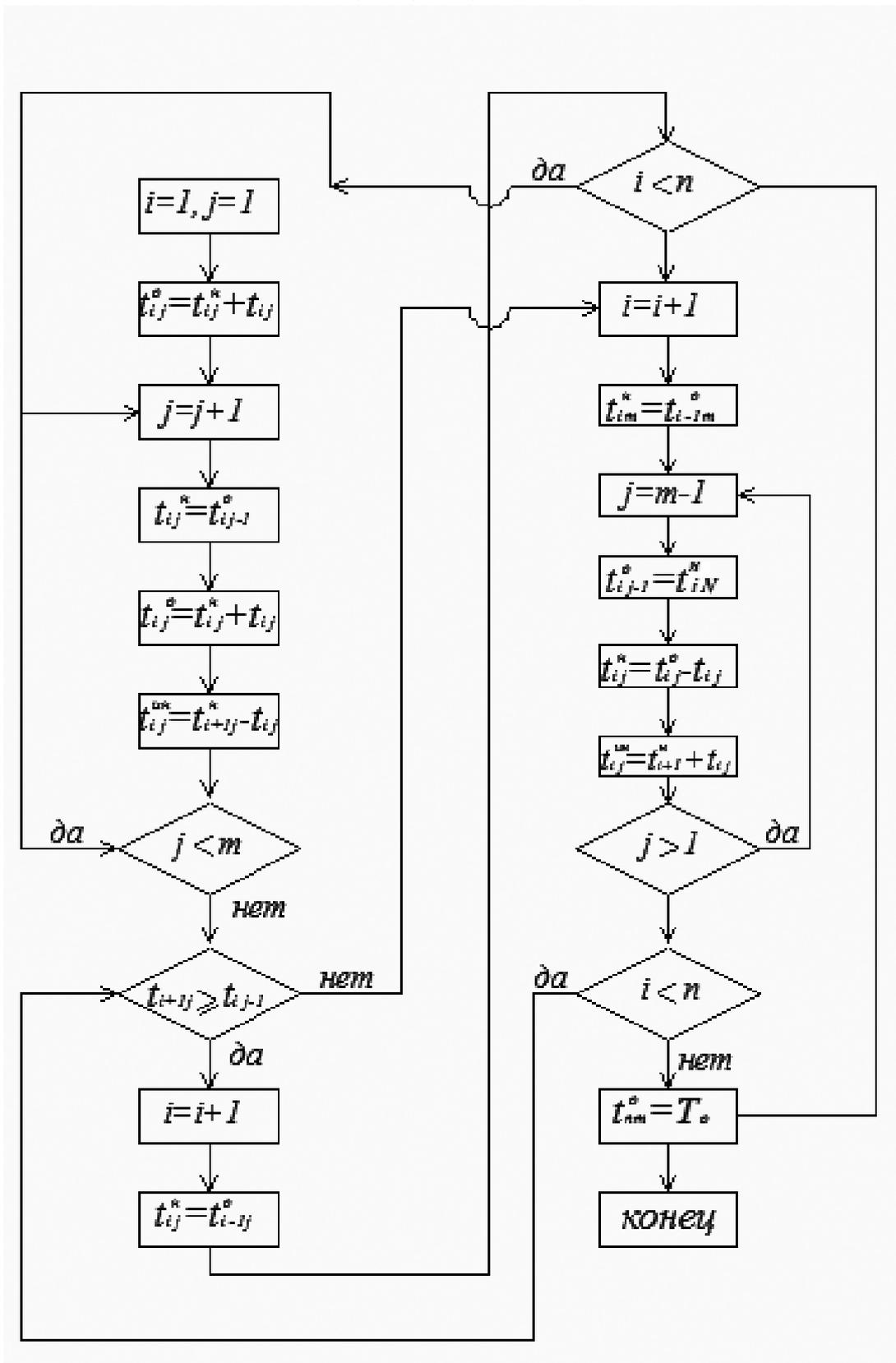


Рис. 4. Алгоритм расчета потока

3. Определяем возможное направление расчёта следующего процесса по отношению к предыдущему, для чего сравниваем (для разноритмичных потоков) продолжительности выполнения смежных процессов:

- если $t_{i\gamma} \geq t_{i\gamma} - 1$, то расчёт начинаем с первой захватки, то есть сверху;
- если $t_{i\gamma} \leq t_{i\gamma} - 1$, то расчёт начинаем с последней захватки, то есть снизу.

4. Находим начало работ последнего процесса на выбранной захватке:

$$t_{i-11}^o = t_{11}^H \text{ или } t_{i-1N}^o = t_{iN}^H.$$

5. Повторяем операцию пункта 2 и т.д. до $i = N$.

6. Определяем величину интервалов между окончаниями и началами $t_i^H - t_{i\gamma}$ смежных процессов на одноимённых захватках:

$$t_{i\gamma}^{UH} = t_{i+1}^H - t_{i\gamma} \text{ при } i = 1 \dots (n - 1), \gamma = 1 \dots N.$$

7. Находим общий срок строительства:

$$T_o = t_{nN}^o.$$

Расчёт закончен.

ЗАДАНИЕ Г

Проектирование и расчёт неритмичных потоков

По исходным данным о продолжительности четырёх процессов неритмичного потока, выполняемых на разнотипных объектах, следует:

- рассчитать общую продолжительность строительства;
- определить продолжительность возведения каждого объекта с учётом и без учёта перерывов (простоев фронта работ), а также продолжительность каждого специализированного потока;
- найти величины разрывов между смежными процессами на каждом объекте;
- определить коэффициент плотности матрицы;
- выполнить поиск безразрывного пути и при его наличии нанести на матрицу и циклограмму;
- оптимизировать неритмичный поток, то есть установить наиболее рациональную очерёдность возведения объектов, обеспечивающую сокращение общего срока строительства;
- на основании расчёта показать исходное положение и более рациональную очерёдность строительства объектов на циклограмме.

Выбор варианта задания

Исходные данные по вариантам приведены в табл. 6.

Т а б л и ц а 6

Исходные данные

Варианты заданий	Продолжительность выполнения процессов на объектах (захватках)															
	I				II				III				IV			
	Процессы															
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
1	7	5	8	4	4	5	6	4	6	2	4	7	4	6	4	5
2	4	5	6	5	7	2	3	5	4	5	6	5	6	4	5	7
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
3	6	5	4	7	8	2	3	6	6	4	2	5	4	5	6	8
4	5	8	5	4	7	3	2	6	8	6	3	5	7	5	6	4
5	4	6	5	7	6	2	3	8	9	7	3	8	5	4	6	7
6	8	5	7	6	9	4	3	7	8	7	2	9	4	5	7	8
7	6	7	5	4	6	4	8	6	5	3	2	7	4	6	5	7
8	6	8	9	5	7	2	3	6	6	5	8	9	6	4	5	8
9	7	8	6	8	4	6	2	7	8	3	7	5	4	7	8	4
10	3	4	6	5	6	4	7	6	8	5	2	7	5	3	4	6
11	4	8	7	6	5	7	3	8	7	6	8	9	6	6	5	3
12	5	6	8	7	7	6	5	7	6	7	3	7	5	7	6	4
13	3	6	4	5	8	3	2	6	5	6	5	8	4	5	4	6
14	4	7	5	6	7	2	3	5	6	7	6	9	5	6	5	7
15	7	4	6	8	5	7	8	4	7	3	2	6	6	5	7	5
16	7	5	6	9	6	3	2	6	5	7	8	4	6	7	6	9
17	4	5	6	7	6	7	5	4	8	2	3	5	7	6	9	6
18	6	7	6	9	7	3	2	6	5	7	8	4	5	7	6	4
19	5	4	8	5	5	6	7	6	7	3	2	6	7	6	8	9
20	6	4	5	7	6	2	8	5	7	8	6	4	5	4	6	7
21	4	6	7	5	6	8	6	4	7	2	3	5	6	4	8	6
22	7	5	4	6	5	2	3	7	6	5	6	7	5	7	6	4
23	4	7	5	6	6	5	8	7	7	3	2	6	6	5	7	5
24	4	7	8	4	7	6	8	9	6	2	3	7	7	6	5	7
25	6	5	7	5	7	3	2	8	6	7	5	6	4	6	8	6
26	5	7	6	5	6	2	3	6	7	5	6	6	4	5	7	5
27	8	6	5	7	7	5	6	8	6	3	2	7	6	7	8	5
28	9	8	7	6	6	7	3	9	8	7	9	6	5	7	6	4
29	6	7	8	9	9	7	6	8	7	2	3	8	4	5	6	7
30	8	7	9	6	5	2	3	7	6	5	7	9	7	5	4	6

Порядок выполнения работы

Расчерчиваем расчётную матрицу, предусматривая в её столбцах продолжительность работы отдельных бригад (процессов), а построчно – продолжительность работ на объектах (табл. 7).

Таблица 7

Матрица расчёта неритмичного потока

N	n	Процессы				$\sum t_j$	$\sum t_p$	T_0	$\frac{\sum t_{jnp}}{\sum t_{jnoc}}$	$t_n - t_1$
		1	2	3	4					
Объекты	N_1	0	5	7	17	11	10	21	$\frac{2}{4}$	4
		0	5	7	17					
		0	5	7	17					
		0	5	7	17					
N_2	4	7	12	21	10	12	22	$\frac{6}{1}$	-3	
	4	7	12	21						
	4	7	12	21						
	4	7	12	21						
N_3	5	6	5	3	19	2	21	$\frac{11}{3}$	-2	
	5	6	5	3						
	5	6	5	3						
	5	6	5	3						
N_4	3	4	5	2	14	4	18	$\frac{7}{2}$	-1	
	3	4	5	2						
	3	4	5	2						
	3	4	5	2						
$\sum t_i$		12	14	18	10	54		72		

Далее выполняем расчёт матрицы вручную или на ЭВМ, согласно которому определяем продолжительность возведения каждого объекта без учёта и с учётом перерывов, продолжительность каждого специализированного потока, общую продолжительность строительства и другие параметры потока.

Безразрывный путь находим, руководствуясь одним из двух правил: 1) или двигаясь по матрице сверху вниз и слева направо по местам критических сближений от первой к последней клетке; 2) или, при невозможности проведения безразрывного пути по первому правилу, стараемся найти на матрице две клетки с одинаковыми значениями окончания и начала каких-либо процессов. Такие клетки соединяем пунктиром. Двигаясь по намеченному пути, получаем расчётную продолжительность строительства.

При оптимизации неритмичных потоков (установлении наиболее рациональной очередности строительства объектов) следует использовать два правила. **Первое правило** – правило дроби, когда перестановка объектов осуществляется по данным результатам суммарных величин продолжительности работ бригад до и после ведущего процесса, то есть $\sum t_{jпред}$ и

$\Sigma t_{j\text{пос}}$, записанных в дополнительный столбец матрицы (см. табл. 7). **Второе правило** – когда перестановку объектов можно осуществить исходя из результатов расчёта разницы продолжительности работ последнего t_n и первого t_1 столбцов матрицы.

Используя первое правило, результаты подсчёта заносим в дополнительную графу в виде дроби, по которым строим новую матрицу по правилу дроби (табл. 8). Заполнение новой матрицы производим одновременно сверху вниз и снизу вверх. В первую строку записываем объект с минимальным значением числителя и наибольшим значением разности, в последнюю строку – объект с минимальным значением знаменателя дроби и наименьшим значением разности. При дальнейшем заполнении строк матрицы необходимо, чтобы числитель и знаменатель дроби постепенно увеличивались к середине, а значение разности изменилось бы от максимума в первой строке до минимума в последней.

В табл. 8 показана матрица после установления очерёдности объектов по изложенным выше правилам.

Таблица 8

Матрица оптимального варианта очерёдности возведения объектов

$Z \backslash n$		Процессы				$\frac{\Sigma t_{j\text{нп}}}{\Sigma t_{j\text{пос}}}$	$t_n - t_1$
		1	2	3	4		
Объекты	N_1	0	5	7	17	$\frac{2}{4}$	4
	N_4	0	4	9	17	$\frac{7}{2}$	-1
	N_3	3	8	14	19	$\frac{11}{3}$	-2
	N_2	8	14	19	22	$\frac{6}{1}$	-3
Σt_i		12	14	(18)	10		

На основании расчёта строим циклограмму строительства объектов (рис. 5).

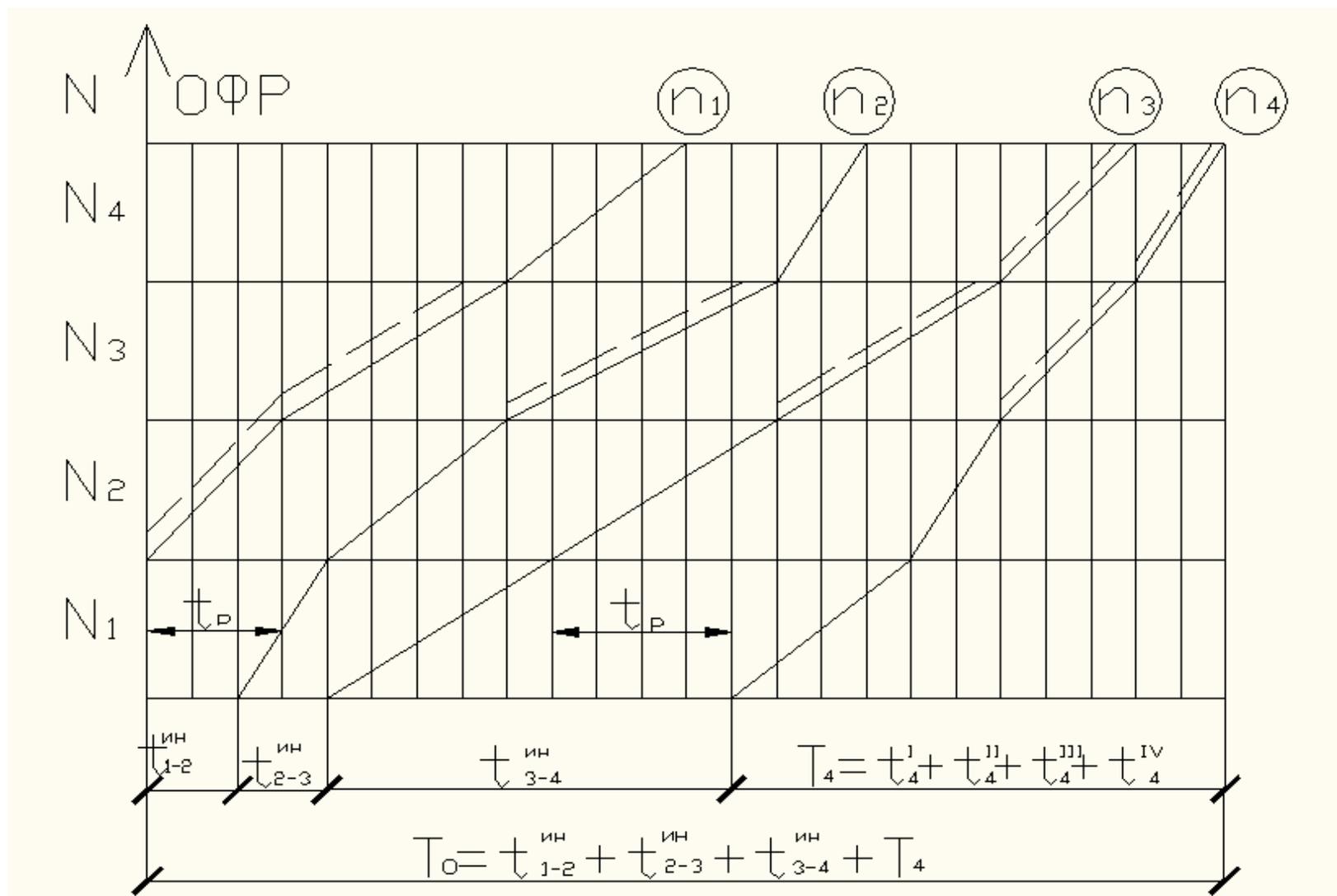


Рис. 5. Циклограмма строительства объектов

ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ

по дисциплине «Основы организации и управления в строительстве»

Часть 1. Организация производства

1. Кем утверждается ППР:

- а) заказчиком;
- б) генподрядчиком;
- в) проектным институтом;
- г) инвестором?

2. Кто разрабатывает ПОС:

- а) инвестор;
- б) проектный институт;
- в) генподрядчик;
- г) заказчик?

3. 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?

**4. 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)?

**5. Каким способом выполняется наибольший объем СМР на тер-
ритории РФ:**

- а) хозяйственным;
- б) подрядным;
- в) смешанным?

6. Юридическое или физическое лицо, осуществляющее на правах инвестора реализацию инвестиционного проекта по строительству:

- а) инвестор;
- б) заказчик;
- в) подрядчик;
- г) индивидуальный предприниматель.

7. 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»?

8. Какой способ выполнения СМР имеет преимущества с точки зрения сроков и качества выполняемых работ:

- а) смешанный;
- б) хозяйственный;
- в) подрядный?

9. Кто заказывает разработку проектно-сметной документации на строительство объекта:

- а) инвестор;
- б) заказчик;
- в) генподрядчик?

10. Кто размещает заказы на изготовление технологического оборудования:

- а) инвестор;
- б) генподрядчик;
- в) проектный институт;
- г) заказчик?

11. Кто несет ответственность за своевременный ввод объектов в эксплуатацию:

- а) проектировщики;
- б) заказчик;
- в) инвестор;
- г) генподрядчик?

12. В чьи обязанности входит подготовка территории под строительство:

- а) инвестора;
- б) генподрядчика;
- в) заказчика;
- г) проектного института?

13. Кто заключает договора с субподрядными организациями на выполнение СМР:

- а) заказчик;
- б) инвестор;
- в) генподрядчик;
- г) проектный институт?

14. Какой метод организации производства работ имеет преимущества:

- а) параллельный;
- б) последовательный;
- в) поточный?

15. К каким параметрам относится параметр $t_{бр}$ – ритм работы бригады:

- а) к организационным;
- б) к пространственным;
- в) к временным;
- г) к технологическим?

16. 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) $T_o = (N - 1 - n) \cdot t_{ш}$?

17. Как называется поток (по структуре), если его продукцией является законченный вид работ:

- а) частный;
- б) специализированный;
- в) комплексный?

18. К какому виду потока (по структуре) относятся потоки, продукцией которых являются готовые к сдаче объекты:

- а) комплексный;
- б) специализированный;
- в) частный;
- г) объектный?

19. Каким показателем оценивается равномерность потока:

- а) коэффициентом равномерности движения рабочих;
- б) равными ритмами работы бригад ($t_{бр1} = t_{бр2} = \dots = t_{брn}$);
- в) постоянным шагом потока ($t_{ш} = const$);
- г) равными по продолжительности $T_{раз} = T_{св}$ (период развития потока равен периоду свертывания потока)?

20. Какому числовому показателю должен соответствовать коэффициент равномерности движения рабочих:

- а) $\alpha \leq 3$;
- б) $\alpha = 5$;
- в) $\alpha \geq 2$;
- г) $\alpha \leq 1,5$?

21. К какому виду потоков (по структуре) относят потоки, продукцией которых являются законченное строительство предприятия, микрорайонов:

- а) специализированные;
- б) частные;
- в) комплексные;
- г) объектные?

22. К какому виду потоков (по структуре) относят потоки, продукцией которых являются выполненные элементарные строительные процессы:

- а) объектные;
- б) частные;
- в) специализированные;
- г) комплексные?

23. 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?

24. 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?

25. 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?

26. 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?

27. 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?

28. 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?

29. Влияет ли вид деятельности (новое строительство, реконструкция зданий, капитальный ремонт и т.д.) на организацию строительного производства:

- а) да;
- б) нет?

30. Кто из участников строительства проводит тендерные торги на получение подряда на строительство:

- а) генеральная подрядная организация;
- б) заказчик;
- в) заказчик и генподрядчик;
- г) инвестор?

31. 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?

32. 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?

33. Предъявляются ли акты на скрытые работы комиссии при сдаче объектов в эксплуатацию:

- а) да;
- б) нет?

34. 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?

35. Зависят ли методы организации строительного производства от видов строительства:

- а) да;
- б) нет?

36. Каким документом регламентируются порядок и правила приемки в эксплуатацию законченных строительством (или реконструкцией) объектов:

- а) СНиП;
- б) ПОС;
- в) ППР;
- г) генеральным подрядным договором на капитальное строительство?

37. Участвует ли главный архитектор проекта (ГАП) в государственной приемочной комиссии:

- а) да;
- б) нет?

38. 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)?

39. Входят ли в состав рабочей комиссии (РК) представители субподрядных организаций:

- а) да;
- б) нет?

40. 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?

41. Как выглядят графически (на циклограмме) 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?

42. 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?

43. 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?

44. Как выглядит график неритмичного 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?

45. Можно ли методом матричного алгоритма рассчитать параметры кратноритмичного потока:

- а) да;
- б) нет?

46. Параметры каких потоков можно рассчитать с помощью матричного алгоритма:

- а) только равноритмичных;
- б) только разноритмичных;
- в) только кратноритмичных;
- г) ритмичных и неритмичных?

47. Какие из нижеперечисленных потенциальных возможностей относятся к внутрипроизводственным резервам:

- а) создание новых орудий и предметов труда;
- б) специализация;
- в) кооперирование;
- г) рациональное размещение производства;
- д) эффективное использование орудий труда;
- е) снижение затрат труда на производство единицы продукции?

48. Какое из условий характеризует количественные показатели потенциала:

- а) снижение трудоёмкости изделия;
- б) повышение доли квалифицированных рабочих;
- в) увеличение количества изготовленных деталей (изделий) за единицу времени;
- г) сокращение потерь рабочего времени;
- д) увеличение парка оборудования?

49. Что такое производственная мощность предприятия:

- а) максимально возможный выпуск продукции (работ, услуг) при наилучшем использовании ресурсов;
- б) суммарная мощность оборудования, установленного на предприятии;
- в) максимальная производственная программа?

50. Какой технико-экономический фактор не относится к факторам повышения технического уровня производства:

- а) совершенствование средств труда;
- б) совершенствование организации производства;
- в) улучшение использования технических параметров оборудования;
- г) внедрение более прогрессивного оборудования;
- д) внедрение прогрессивной технологии?

51. Производственная программа – это:

- а) объёмы производства продукции;
- б) номенклатура и ассортимент продукции;
- в) план по объёмам производства, номенклатуре и качеству продукции;
- г) развёрнутые во времени номенклатура и качество выпускаемой продукции.

52. Что включается в состав количественных показателей производственной программы:

- а) объёмы производства продукции;
- б) номенклатура выпускаемой продукции;
- в) качество выпускаемой продукции;
- г) ритмичность производства продукции?

53. Сущность сырья и материалов:

- а) предметы труда, образующие материальную основу продукта труда;
- б) стоимостная оценка потреблённых предметов труда;
- в) продукция обрабатывающей промышленности.

54. Предприятие можно определить как:

- а) предприятие – имущественный комплекс, используемый для предпринимательской деятельности;
- б) предприятие – объект предпринимательства, основная хозяйственная единица;
- в) предприятие – относительно обособленная производственно-хозяйственная система, где производятся товары и оказываются услуги для удовлетворения потребностей.

55. Из перечисленных организационно-правовых форм к коммерческим предприятиям относятся:

- а) потребительские кооперативы;
- б) товарищества;
- в) общества;
- г) общественные организации;
- д) производственные кооперативы;

- е) фонды;
- ж) благотворительные организации;
- з) религиозные организации.

56. Формами организации производства являются:

- а) специализация;
- б) типизация;
- в) концентрация;
- г) кооперирование;
- д) комбинирование.

57. Принцип специализации заключается:

- а) в увеличении выпуска продукции без изменения производственных единиц;
- б) в выпуске однородной продукции;
- в) в равномерности выпуска продукции.

58. Принципами рациональной организации производственного процесса являются:

- а) серийность;
- б) пропорциональность;
- в) непрерывность;
- г) контрольность;
- д) ритмичность.

59. Длительность производственного цикла включает следующее время:

- а) технологическое;
- б) контрольных операций;
- в) междусменных перерывов;
- г) отпусков;
- д) простоев из-за отсутствия комплектующих.

60. Сокращение длительности производственного цикла влияет на:

- а) рациональную организацию производства;
- б) уменьшение потребности в оборотных средствах;
- в) сокращение выпуска продукции;
- г) уменьшение объёма незавершённого производства.

61. Мощность, устанавливаемая в проектном задании и характеризующаяся максимально возможным выпуском продукции при идеальных условиях функционирования производства, является:

- а) максимальной;
- б) проектной;
- в) выходной;
- г) практической.

62. Производственная программа должна быть обоснована наличием:

- а) производственных мощностей;
- б) материальных ресурсов;
- в) квалифицированных кадров.

63. Производственная мощность предприятия – это:

а) количество продукции в натуральном выражении, произведённое в отчётном году;

б) количество продукции в стоимостном выражении, планируемое на предстоящий год;

в) способность предприятия произвести определённый объём продукции за квартал, год;

г) максимально возможный годовой выпуск продукции (в натуральном и стоимостном выражении) в установленной номенклатуре и оптимальной технической и организационной структуре производственного процесса.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В учебном пособии представлена 1-я часть учебной дисциплины «Основы организации и управления в строительстве» – «Организация производства» – для студентов, обучающихся по направлению подготовки 270800 – «Строительство», для уровня подготовки – «бакалавр».

В пособии рассмотрены теоретические вопросы по сущности организации, видам и формам организации строительного производства; поточной организации, как строительства, так и производства строительных изделий и конструкций.

Кроме классических определений всех элементов организации производства, в пособии даны их увязка и адаптация к конкретным производственным условиям капитального строительства и промышленного производства материалов, используемых в строительстве. Для этого приводятся основные расчеты, необходимые для использования таких форм поточной организации производства, как равноритмичный, краткоритмичный, разноритмичный и неритмичный потоки. Достаточно большое место занимают также расчеты по структурам стадийных процессов для определения типов поточного производства в условиях предприятий по производству строительных изделий, синхронизации и загрузке рабочих на поточных линиях. Алгоритм расчетов подробно изложен в примерах, относящихся к формам поточной организации капитального строительства.

Подробно рассматриваются теоретические вопросы по организации строительного производства при реконструкции; проектные, проектно-исследовательские работы; проект организации строительства (ПОС), проект производства работ (ППР). Для проверки и контроля полученных знаний студентами в работу включены тестовые задания, отражающие особенности организации капитального строительства и производства строительных материалов.

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 ими дисциплины.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. СНиП 12-01–2004. Организация строительства [Текст]; взамен СНиП 3.01.01-85*; введ. в действие Госстроем России 01.01.2005. Изд. офиц. – М.: Госстрой России: ФГУП ЦНС и АОЗТ ЦНИИОМТП, 2005. – (Система нормативных документов в строительстве. Строительные нормы и правила Российской Федерации).

2. СНиП 12-03–01. Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования. [Текст]; взамен СНиП 12-03–99*; введ. в действие Госстроем России 01.09.2001. – Изд. офиц. – М.: Госстрой России: ФГУ ЦОТС, Аналитическим информационным центром «Стройтрудобезопасность», 2001. – (Система нормативных документов в строительстве. Строительные нормы и правила Российской Федерации).

3. Агарков, А.П. Теория организации. Организация производства на предприятиях [Текст]: интегрированное учеб. пособие / А.П. Агарков, Р.С. Голов, А.М. Голиков. – М.: Изд-во «Дашков и К^о», 2010. – 260 с.

4. Агарков, А.П. Теория организации. Организация производства [Текст]: интегрированное учеб. пособие / А.П. Агарков, Р.С. Голов, А.М. Голиков. – М.: Изд-во «Дашков и К^о», 2012. – 272 с.

5. Антоненко, Г.Я. Организация, планирование и управление предприятиями строительных изделий и конструкций [Текст]: учебник / Г.Я. Антоненко. – Киев.: Высш. школа, 1989. – 376 с.

6. Бастрыгин, А.Н. Организация промышленных предприятий строительной индустрии [Текст]: учеб. пособие. – 2-е изд., перераб. и доп. / А.Н.Бастрыгин. – М.: Высш. шк., 1983. – 240 с.

7. Болотин, С.А. Организация строительного производства [Текст]: учеб. пособие / С.А.Болотин. – М.: Изд-во «Академия», 2007. – 208 с.

8. Буслов, А.С. Организация строительного производства [Текст]: учеб. пособие / А.С. Буслов, Ю.Е. Розаев, Е.П. Филлипов. – М.: Изд-во МГОУ, 2008. – 193 с.

9. Данилкин, М.С. Технология и организация строительного производства [Текст]: учеб. пособие / М.С.Данилкин, И.А.Мартыненко, И.А. Капралова. – М.: Изд-во «Феникс», 2009. – 512 с.

10. Демьянова, Е.С. Проектирование предприятий сборного железобетона [Текст]: учеб. пособие / Е.С. Демьянова, Б.Г. Перминов, Н.М. Белянская. – 2-е изд., перераб. и доп.– М.: «АСВ»; Пенза: ПГАСА, 2001. – 384 с.

11. Дикман, Л.Г. Организация строительного производства [Текст]: учебник для строит. вузов / Л.Г. Дикман. – М.: Изд-во «АСВ», 2006. – 608 с.

12. Зайцев, Н.Л. Экономика, организация и управление предприятием [Текст]: учеб. пособие / Н.Л. Зайцев. – М.: ИНФРА-М, 2005. – 491 с.

13. Мильнер, Б.З. Теория организации [Текст]: учебник / Б.З. Мильнер. – М.: ИНФРА-М, 2008. – 864 с.
14. Монфред, Ю.Б. Организация, планирование и управление предприятиями стройиндустрии [Текст]: учебник для вузов / Ю.Б. Монфред, Б.В. Прыкин. – М.: Стройиздат, 1989. – 508 с.
15. Новицкий, Н.И. Организация, планирование и управление производством: практикум (курсовое проектирование) [Текст]: учеб. пособие / Н.И. Новицкий, Л.Г. Горностай, А.А. Горюшкин [и др.]; под ред. Н.И. Новицкого. – М.: КНОРУС, 2006. – 320 с.
16. Организация, планирование и управление промышленным предприятием [Текст]: учебник / под ред. Д.М. Крука. – М.: Экономика, 1982. – 376 с.
17. Практикум по экономике организации (предприятия) [Текст]: учеб. пособие / под ред. проф. П.В. Тальминой и проф. Е.В. Чернецовой. – 2-е изд. доп. – М.: Финансы и статистика, 2006. – 48 с.
18. Старостин, Г.Г. Основы организации строительного производства [Текст]: учеб. пособие / Г.Г. Старостин. – Саратов.: Изд-во «РИЦ СГТУ», 2001. – 120 с.
19. Туровец, О.Г. Организация производства и управление предприятием [Текст]: учебник / О.Г. Туровец, М.И. Бухалков, В.Б. Родионов. – М.: ИД «ИНФРА-М», 2009. – 528 с.
20. Хадонов, З.М. Организация, планирование и управление строительным производством (в 2-х частях) [Текст]: учеб. пособие рекомендовано УМО вузов РФ) / З.М. Хадонов. – М.: Изд-во «АСВ», 2009. – 688 с.
21. Фатхутдинов, Р.А. Организация производства [Текст]: учебник / Р.А. Фатхутдинов. – М.: ИНФРА-М, 2007. – 672 с.

ОГЛАВЛЕНИЕ

ПРЕДИСЛОВИЕ	3
1. ОСНОВЫ ОРГАНИЗАЦИИ.....	6
1.1. Понятие организации как системы, принципы, задачи, функции.....	6
1.2. Эффективность организации как открытой производственно- экономической и социальной системы	15
2. ОСОБЕННОСТИ СТРОИТЕЛЬНОГО ПРОИЗВОДСТВА	22
2.1. Специфика строительного производства.....	22
2.2. Участники строительства	24
2.3. Основы организации капитального строительства.....	26
2.4. Материально-техническая база капитального строительства	27
3. СПОСОБЫ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ СТРОИТЕЛЬСТВА	32
3.1. Хозяйственный способ строительства	32
3.2. Подрядный способ строительства	32
4. ПРОЕКТИРОВАНИЕ И ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРОЕКТОВ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ	34
4.1. Проектные работы в строительстве.....	34
4.2. Проектные и изыскательские организации	37
4.3. Организация проектирования в строительстве	38
4.4. Содержание изыскательских работ	42
4.5. Организационно-технологическая проектная документация.....	45
4.6. Оценка экономической эффективности проектов в строительстве	45
5. ПРОЕКТ ОРГАНИЗАЦИИ СТРОИТЕЛЬСТВА И ПРОЕКТ ПРОИЗВОДСТВА РАБОТ	47
5.1. Проект организации строительства. Состав и порядок разработки.....	47
5.2. Проект производства работ. Состав и порядок разработки.....	47
6. ФОРМЫ И МЕТОДЫ ОРГАНИЗАЦИИ СТРОИТЕЛЬНЫХ ПРОЦЕССОВ... 49	
6.1. Понятие производственных процессов.....	49
6.2. Условия организации производственных процессов	54
6.3. Формы организации производственных процессов	69
6.4. Методы организации строительства	77
7. ОСНОВЫ ПОТОЧНОЙ ОРГАНИЗАЦИИ СТРОИТЕЛЬСТВА	82
7.1. Понятие поточного производства в строительстве.....	82
7.2. Общие принципы проектирования потока	85
7.2.1. Классификация потоков по виду строительной продукции	87
7.2.2. Классификация потоков по направлениям развития	87
7.2.3. Классификация потоков по характеру временного развития	89
7.2.4. Расчетные параметры потока.....	90
7.3. Формы поточной организации производства.....	91
7.3.1. Организация равномерного потока. Порядок расчета	91
7.3.2. Кратноритмичный поток. Порядок расчета	93
7.3.3. Разноритмичный поток. Порядок расчета	94
7.3.4. Неритмичный поток. Порядок расчета	95
7.4. Особенности поточной организации производства на предприятиях по производству строительных материалов, изделий и конструкций	97

7.4.1. Понятие о поточном производстве на промышленном предприятии..	97
7.4.2. Классификация поточных линий	98
7.4.3. Расчеты при проектировании поточных линий.....	99
7.4.4. Определение синхронизации постов, количества рабочих и их загрузки на поточной линии.....	107
Определение оборотных заделов при проектировании прерывно-поточной и прямоточной линии	110
8. ЭФФЕКТИВНОСТЬ ОРГАНИЗАЦИИ ПОТОЧНЫХ МЕТОДОВ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ	116
9. ОПРЕДЕЛЕНИЕ РАЦИОНАЛЬНОЙ ОЧЕРЕДНОСТИ ВОЗВЕДЕНИЯ ОБЪЕКТОВ В СОСТАВЕ КОМПЛЕКСНОГО ПРОЕКТА.....	117
10. ПОРЯДОК ПРИЕМКИ В ЭКСПЛУАТАЦИЮ ОБЪЕКТОВ СТРОИТЕЛЬСТВА	120
11. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА СТУДЕНТОВ ПО ПРОЕКТИРОВАНИЮ ПОТОКОВ.....	122
ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ.....	137
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	148
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК.....	149

Учебное издание

Шлапакова Наталья Александровна
Белянская Надежда Михайловна
Глазкова Светлана Юрьевна

ОСНОВЫ ОРГАНИЗАЦИИ И УПРАВЛЕНИЯ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ

Часть 1. ОРГАНИЗАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВА

Учебное пособие

Редактор С.В. Сватковская
Верстка Т.А. Лильп

Подписано в печать 12.01.13. Формат 60×84/16.
Бумага офисная «Снегурочка». Печать на ризографе.
Усл.печ.л. 8,8. Уч.-изд.л. 9,5. Тираж 80 экз.
Заказ № 92.



Издательство ПГУАС.
440028, г. Пенза, ул. Германа Титова, 28.