

Министерство образования Республики Беларусь

Учреждение образования
«Полоцкий государственный университет»

А. П. Шведов
И. П. Шведов
Е. В. Рядчиков

ОРГАНИЗАЦИЯ СТРОИТЕЛЬНОГО ПРОИЗВОДСТВА

пособие

к выполнению курсового проекта для студентов специальности
1-70 02 01 «Промышленное и гражданское строительство»,
1-70 02 02 «Экспертиза и управление недвижимостью»
и слушателей ИПК УО «ПГУ» специальности 1-70 02 71
«Промышленное и гражданское строительство»

Новополоцк
ПГУ
2012

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Целью разработки курсового и дипломного проектов по дисциплине «Организация строительного производства» является:

– закрепление теоретических знаний, полученных при изучении курса «Организация строительного производства» в увязке со смежными дисциплинами (технология строительного производства, механизация и автоматизация в строительстве, инженерные сети и оборудование, архитектура, металлические железобетонные и каменные конструкции).

– приобретение студентами навыков принятия научно обоснованных решений в области организации строительного производства.

– приобретение студентами навыков разработки основного документа проекта производства работ, календарного плана производства работ.

В процессе курсового и дипломного проектирования последовательно решаются следующие задачи.

1. определение сроков строительства здания или сооружения.
2. определение состава и выбор рациональных способов производства работ.
3. разбивка общего фронта работ на частные.
4. подсчет объемов, трудоемкости и машиноемкости работ, формирование бригад.
5. выбор рациональных методов организации производства работ.
6. разработка календарного плана производства работ.
7. оценка календарного плана производства работ.
8. оформление календарного плана производства работ.
9. проектирование строительного генерального плана в составе проекта производства работ.
10. оценка строительного генерального плана.

В результате выполнения первой части курсового проекта (задачи 1–8, календарное планирование строительного производства) студент должен освоить методику разработки календарного плана производства работ, уметь самостоятельно его разработать и иметь представление о путях дальнейшего совершенствования проектной документации.

Курсовой проект, как правило, выполняется на основе исходных данных, собранных студентами во время второй производственной практики, которая является частью дисциплины "Организация строительного производства". Также за основу можно брать ранее выполняемые по дру-

гим дисциплинам курсовые проекты и работы, или любой абстрактный объект по согласованию с руководителем проекта.

Состав исходных данных на курсовое проектирование не ограничивается, в их качестве могут использоваться разработки выполненные студентом при выполнении курсовых проектов и работ по другим дисциплинам, материалы, собранные во время прохождения практики или материалы, полученные при выполнении договорных работ. Обязательно в состав исходных данных должны входить:

- наименование и характеристика объекта:
- план здания с основными размерами:
- разрез здания с основными размерами:
- состояние производственной инфраструктуры в районе стройплощадки:
- время начала строительства.

2. СОСТАВ КУРСОВОГО ПРОЕКТА

Курсовой проект по дисциплине «Организация строительного производства» включает в себя основные элементы проекта производства работ и состоит из двух частей.

Часть 1 – Разработка календарного плана производства работ на возведение объекта.

Часть 2 – Проектирование строительного генерального плана.

Минимальный объем курсового и организационной части дипломного проекта определяется следующими документами:

- календарный график производства работ и графики потребности в ресурсах.
- строительным генеральным планом и организационно технологическими схемами возведения объекта.

Перечисленные чертежи должны сопровождаться расчетно пояснительной запиской.

Расчетно–пояснительная записка должна быть написана на листах стандартного формата (297×210 мм), иметь нумерацию страниц, оглавление, список используемой литературы и ссылки на использованные нормативные источники.

Примерный объем записки не более 30-40 страниц (рукописный текст).

Пояснительная записка начинается вводной частью (введение), в которой кратко освещается основная цель строительства объекта, а также приводятся основные характеристики объекта строительства (схематически план и разрез). При выполнении курсового проекта по теме дипломной работы (проекта) план и разрез должен быть подписан руководителем дипломной работы (проекта).

Расчетно пояснительная записка включает следующие разделы:

1. Задание на проектирование.
2. Характеристика объекта строительства.
3. Определение номенклатуры и объемов работ. Расчет потребности в материально–технических ресурсах.
4. Определение трудоемкости работ и затрат машинного времени.
5. Определение затрат труда по профессиям рабочих строителей.
6. Обоснование методов производства работ, в том числе выполняемых в зимний период времени.
7. Расчет времени работы машин.
8. Определение рационального состава бригад.
9. Определение продолжительности выполнения отдельных видов работ.
10. Обоснование организации производства работ при составлении сетевой модели (последовательность, совмещение, взаимосвязь между работами, поточность производства работ).
11. Расчет временных параметров сетевого графика.
12. Оптимизация сетевого графика.
13. Проектирование графиков движения рабочей силы, машин и механизмов.
14. Расчет технико–экономических показателей календарного планирования.
15. Разработка строительного генерального плана на основе:
 - а) обоснования размещения строительной техники.
 - б) определения рабочих и опасных зон.
 - в) расчета площадей временных зданий и сооружений складов.
 - г) расчета электроснабжения, водоснабжения.
 - д) расчета технико–экономических показателей.
16. Охрана труда и противопожарные мероприятия. Условия сохранения окружающей природной среды.
17. Литература.
18. Оглавление.

Структурно, пояснительная записка должна иметь достаточно четкое подразделение на два раздела:

1. календарное планирование производства работ на объекте.
2. проектирование стройгенплана.

Целью календарного плана, как основного документа в составе ППР, является планирование последовательности и сроков выполнения строительно–монтажных работ при координированных действиях всех участников строительного процесса для своевременного окончания строительства объекта с минимальными затратами.

Стройгенплан является завершающим этапом проектирования ППР и имеет цель рационально разместить и использовать объекты строительного хозяйства на стройплощадке с учетом соблюдения требований охраны труда при минимальном объеме временных зданий и сооружений.

Изложение в записке должно вестись в виде пояснений, комментариев, технического и экономического обоснований решений, отображенных на чертежах графической части проекта с обязательной ссылкой на номера последних.

Расчетно–пояснительная записка представляется руководителю проекта (консультанту раздела дипломного проекта) в виде рукописи, выполненной на одной стороне листа бумаги в переплетенном виде. Нечеткое изложение материала, небрежное с пометками и исправлениями написание текста служит причиной не допуска проекта к защите, а организационная часть дипломного проекта не подписывается консультантом.

3. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ВЫПОЛНЕНИЯ ОТДЕЛЬНЫХ РАЗДЕЛОВ

3.1. Характеристика объекта строительства.

Данный раздел содержит:

– характеристику района строительства, наличие дорог, наличие источников водо–, энергоснабжения, обеспечение строительства ресурсами.

– краткую характеристику возводимого здания или сооружения, размеры, число пролетов, этажей, секций, температурных швов, наличие мостового крана, шаг колонн, длину ферм, балок и других конструктивных элементов, планы этажей с указанием видов полов и отделки помещений.

– сроки строительства здания или сооружения согласно норматива «Нормы продолжительности строительства предприятий, зданий и сооружений».

3.2. Определение номенклатуры и объемов работ.

При определении объемов работ необходимо тщательно проанализировать архитектурно–строительную и расчетно–конструктивную часть проекта. Номенклатура работ зависит от степени их детализации, которая в свою очередь зависит от назначения здания или сооружения, его конструктивного решения. При подсчете объемов работ необходимо максимально использовать спецификации и другие данные проекта. Объем работ по отдельным конструктивным элементам необходимо определить по правилам подсчета в единицах измерения РСН, НЗТ и других нормативов.

Объемы работ заносятся в таблицу 3.1 в технологической последовательности их выполнения.

Таблица 3.1

Ведомость объемов работ

№ п.п.	Наименование и формула подсчета	Единица измерения	Количество
1	2	3	4

3.3. Определение трудоемкости работ и затрат машинного времени.

По каждому строительному процессу на основе действующих нормативов рассчитывается его нормативная трудоемкость и требуемое количество машино–смен. Расчет затрат труда для работ входящих в ведомость объемов работ сводят в таблицу 3.2.

Таблица 3.2

Ведомость затрат труда и машинного времени для общестроительных работ

№ п.п.	Наименование работ	Объем работ		Норма времени		Трудоемкость		Обоснование	Состав звена
		Ед. изм.	Кол-во	Рабочие чел.-час.	Машины м.-час.	Рабочие чел.-дн.	Машины маш.-см.		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

Желательно заполнять таблицу в порядке последовательности выполнения работ, в соответствии с ведомостью объемов работ табл. 3.1.

При расчете чел.–дн. и маш.–см. продолжительность одной смены принимается равной 8 часов. В конце ведомости приводится итог суммарной трудоемкости. Несмотря даже на тщательное составление номенклатуры всех работ, заранее невозможно учесть все полностью, поэтому при

определении общей трудоемкости работ по объекту необходимо предусматривать ее увеличение на 3÷5 %.

После определения затрат труда на общестроительные работы рассчитывается трудоемкость специальных работ и работ по монтажу оборудования. Затраты труда по всем этим работам сводятся в таблицу 3.3.

Таблица 3.4

Ведомость затрат труда по специальным и монтажным работам

№ п.п.	Наименование работ	Затраты труда (в %) от общих строительных работ	Затраты труда, чел.-дн.	Состав звена рабочих
1	2	3	4	5
1	Монтаж технологического оборудования: промышленных объектов жилые и гражданские здания	40 12		5 5
2	Внутренние санитарно-технические	10		8
3	Ввод коммуникаций	2		7
4	Электромонтажные	8		8
5	Благоустройство	4		5
6	Неучтенные работы	3÷5		5

По итогам таблиц 3.2 и 3.3 определяются суммарные затраты труда по объекту в целом.

3.4. Определение затрат труда по профессиям рабочих строителей.

На основании ведомости затрат труда и машинного времени (табл. 3.2) составляется ведомость затрат труда по профессиям рабочих строителей (таблица 3.4).

Таблица 3.4

Ведомость затрат труда по профессиям рабочих строителей

№ п.п.	Наименование профессии	Затраты труда, чел.-дн.
1	2	3

3.5. Обоснование решений по производству работ, в том числе выполняемых в зимний период времени.

При выборе методов производства работ нужно ориентироваться на применение передовой технологии, что предусматривает относительно постоянное число операций и процессов производства на отдельных участках

объекта, применение высокопроизводительных строительных машин и специальной оснастки.

Как правило, должны быть механизированы трудоемкие и тяжелые работы. Ручные процессы допустимы лишь как исключение, при абсолютной невозможности их механизации.

Методика выбора оптимального способа производства работ, типа машин по видам работ, излагается в курсах "Технология строительных производства", "Автоматизация и механизация в строительстве", "Технология возведения зданий и сооружений" и поэтому в данных методических указаниях подробно не рассматривается.

При наличии нескольких равнозначных вариантов необходимо провести их сравнение и обосновать использование конкретного варианта.

Обоснование решений по производству работ в зимний период времени делается только для тех из них, которые в соответствии графиком работ планируется производить в период с ноября по март месяц. Обоснование должно содержать конкретные расчеты, в том числе потребность в энергоносителях (пар, электроэнергия и т.д.).

Перечень выбранных типов машин заносится в ведомость времени работы машин (табл. 3.5).

Таблица 3.5

Ведомость времени работы машин

№ п.п.	Наименование и марка машины	Основные технические характеристики машины	Количество маш.-см.
1	2	3	4

3.6 Определяется состав бригад и звеньев.

При расчете состава бригад необходимо исходить из того, что переход с одной захватки на другую не должен вызывать изменений в численном и квалификационном составе. Расчет состава бригад производится в следующей последовательности:

1. Намечается комплекс работ, поручаемых бригаде.

В комплекс работ, поручаемых бригаде, включаются все операции, необходимые для бесперебойной работы ведущей машины, а также все технологически связанные или зависимые. Например, при кирпичной кладке в комплекс работ, поручаемых бригаде, необходимо включить все работы, связанные с использованием крана (возведение внутренних и

наружных стен, перегородок, монтаж перемычек оконных и дверных, монтаж лестниц и плит перекрытия, подача кирпича и раствора и т.д.).

2. Необходимо, чтобы численный состав бригады соответствовал производительности ведущей машины. За основу расчета необходимо принять срок работ, определенный по расчетному времени работы машины.

Количественный состав каждой бригады $P_{бр}$ определяется отношением затрат труда на работах, порученных бригаде (Q_p , чел.-дн.), и продолжительности выполнения ведущего процесса ($T_{мех}$, дн.):

$$P_{бр} = \frac{Q_p}{T_{мех}}$$

3. Продолжительность механизированных работ должна определяться только по производительности машины. Продолжительность выполнения механизированных работ $T_{мех}$, дн., определяется по формуле

$$T_{мех} = \frac{N_{маш.-см}}{n_{маш} \times m}$$

где $N_{маш.-см}$ – необходимое количество машино-смен;

$n_{маш}$ – количество машин;

m – количество смен работы машины в сутки.

3.7 Определяется технологическая последовательность выполнения работ.

Технологическая последовательность работ зависит от конкретных проектных решений. При возведении нулевого цикла с использованием башенного крана, расположенного на бровке котлована, работы можно вести последовательно: монтаж фундаментов → монтаж стен подвала → кирпичная кладка перегородок → монтаж плит перекрытия.

При использовании самоходного крана, движущегося по дну котлована, необходимо с одной стоянки смонтировать фундаменты, стены подвала, произвести устройство перегородок и монтаж плит перекрытия, а затем перейти на вторую стоянку, так как при раздельном выполнении работ после монтажа фундаментов будет закрыт доступ в котлован.

При установке самоходного крана на бровке котлована необходимо провести сравнение вариантов выполнения работ.

Первый вариант – кран работает на дне котлована.

Второй вариант – кран работает на бровке котлована.

При этом необходимо учесть, что при работе на дне котлована технические параметры крана имеют меньшие величины, чем при установке крана на бровке котлована.

Технологическая последовательность выполнения работ зависит также от периода года. На летний период желательно планировать производство основных объемов земляных, бетонных, железобетонных работ. Если отделочные работы приходится на осенне–зимний период, то остекление и устройство отопления должно быть закончено к началу отделочных работ. Если наружное и внутреннее оштукатуривание может быть выполнено в теплый период года, то в первую очередь производят внутреннее оштукатуривание, так как это открывает фронт для последующих работ. Но если за этот период нельзя закончить наружное и внутреннее оштукатуривание, то до наступления холодов форсируют работы по наружному оштукатуриванию.

Способ прокладки внутренних электросетей определяет технологическую последовательность штукатурных, малярных и электромонтажных работ. Скрытая электропроводка выполняется до отделочных работ, а при открытой штукатурные работы предшествуют монтажу электропроводки.

3.8 Устанавливается сменность работ.

При использовании основных машин (монтажных кранов, экскаваторов) количество смен принимается не менее двух. Сменность работ, выполняемых вручную и с помощью механизированного инструмента, зависит от фронта работ и рабочих кадров, но обычно принимается односменный режим работы. Отделочные работы выполняются только в одну смену.

3.9 Обоснование организации производства работ.

К моменту составления графика производства работ должны быть определены методы производства работ и выбраны машины и механизмы. При составлении графика должны быть предусмотрены условия интенсивной эксплуатации основных машин. Составление графика следует начинать с ведущих работ, от которых в решающей мере зависит общая продолжительность производства работ. Поэтому вначале устанавливается продолжительность механизированных работ, ритм работы которых определяет продолжительность строительства объекта, а затем рассчитывается продолжительность работ, выполняемых вручную.

При проектировании производства работ для каждого конкретного объекта необходимо учитывать следующие факторы:

– схему несущих конструкций (с продольными несущими стенами, с поперечными несущими перегородками, каркасная, каркасно-панельная и т.д.).

– материалы конструкций здания (кирпич, сборный или монолитный бетон и т.д.).

– этажность.

– протяженность и конфигурацию в плане.

– заданные сроки строительства.

– сезонные особенности производства работ.

– сложившийся уровень технологии и организации работ.

В ППР уточняется состав поточных и не поточных работ, а также перечень организаций–исполнителей, бригад и звеньев, подобранных для выполнения этих работ. Задачей проектирования поточных методов являются синхронизация отдельных процессов на объекте; достижение непрерывности и равномерности работы каждой специализированной бригады и параллельности работ разных бригад на объекте.

Для достижения этой цели необходимо решить следующие задачи:

– разбивка общего комплекса работ на отдельные рабочие процессы (операции) и определение рациональных способов и средств их выполнения.

– формирование из отдельных рабочих процессов (операций) минимального числа частных потоков при условии возможности одновременного выполнения всех рабочих процессов (операций) на каждой отдельной захватке.

– разбивка общего фронта работ (объекта) на частные захваты с учетом конструктивно–планировочных решений объекта, технологии выполнения работ и необходимости обеспечения объемом работ минимум на одну смену. Необходимо учесть, что основная цель потока – сокращение продолжительности строительства, и все работы взаимосвязаны. Поэтому, к примеру, разбивка кровли на захваты означает необходимость разбивки фронта отделочных работ на захваты, т.е. после окончания устройства кровли на захватке необходимо на ней проектировать производство отделочных работ и т.д.

– определение (в первом приближении) расчетной продолжительности видов работ (частных потоков) с учетом нормативной продолжительности строительства объекта, числа частных потоков и схемы разбивки общего фронта работ на частные захваты.

– формирование рациональных по составу механовооруженности (мощности) бригад применительно к расчетной продолжительности частных потоков.

– оптимизация потоков (по критерию времени) за счет изменения очередности освоения частных фронтов и поиска оптимальной (если изменение очередности возможно).

Решения, принятые по разделению общего фронта работ на захватки, должны найти отражения в технологических картах, на строительном генеральном плане, в календарном плане производства работ и пояснительной записке.

4. ПРОЕКТИРОВАНИЕ ГРАФИКА ПРОИЗВОДСТВА РАБОТ

4.1. Основные положения построения сетевого графика

Составление графика следует начинать с определения ведущих работ или процессов, от которых зависит общая продолжительность производства работ, которая не должна превышать нормативного срока. Для многоэтажных зданий наиболее приемлема следующая схема организации и производства работ.

Строительство многоэтажных зданий обычно планируется в три цикла, каждый из которых включает определенный комплекс работ.

Первый цикл – строительство подземной части здания. В состав работ по строительству подземной части здания обычно входят:

- земляные работы;
- монтаж фундаментов и конструкций подвального этажа;
- устройство вводов и выпусков подземных коммуникаций;
- гидроизоляция;
- подготовка под полы;
- монтаж плит перекрытий;
- наружная обратная засыпка;
- устройство цементных полов;
- устройство подкрановых путей;
- монтаж крана;
- прочие работы (выполняются вне потока).

Технический и организационный уровень работ нулевого цикла определяется характером застройки и зависит от того, возводится ли на площадке отдельное здание или осуществляется массовая застройка квартала.

Возведение отдельного здания ведется непрерывно, без разрыва во времени между окончанием подземной и началом монтажа надземной части.

Ведущим процессом обычно следует считать монтаж конструкций подвала, с которым увязываются все остальные, предшествующие и последующие процессы. В зависимости от конструкций и объемов работ производится деление на захваты, размеры которых логически вытекают из конструктивного решения здания и применяемого монтажного оснащения и кранов.

Земляные работы при строительстве многоэтажных зданий размером до пяти секций выполняются по одно – захватной системе экскаватором с емкостью ковша $0,33 \div 0,65 \text{ м}^3$. В этом случае к монтажу фундаментов приступают после полной разработки котлована. Если здание имеет большее число секций, то рытье котлована осуществляется по двух – захватной системе и в этом случае монтаж фундаментов совмещается с земляными работами.

Монтаж подвала при любых его размерах выполняется, как правило, в две захватки, на одной из них ведется монтаж сборных конструкций, а на другой – все прочие работы. При этом монтаж сборных фундаментов ведется одновременно с ручным добором грунта и подсыпкой песочной постели (рис. 4.1).

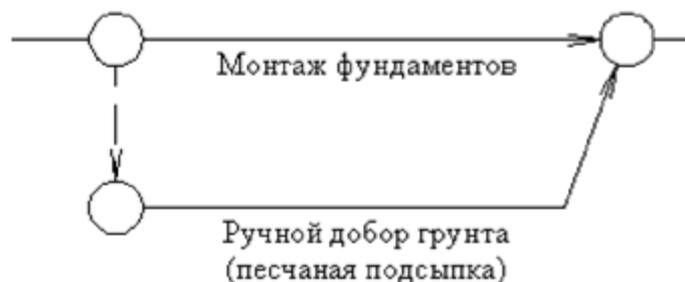


Рис. 4.1. Изображение работ по монтажу фундаментов

При свайной конструкции фундамента целесообразно применять много – захватную систему (по числу технологических процессов) устройства фундамента с учетом размеров котлована и количества техники на процессах:

- погружение свай – 3 ед.
- срубка оголовков свай – 2 ед.
- подготовка основания ростверков – 1 ед.
- опалубочные и арматурные работы – 2 ед.
- бетонирование ростверков – 1 ед.

- уход за бетоном.
- распалубка конструкции ростверков – 2 ед.

При свайных фундаментах с устройством буронабивных свай нельзя разделять технологически связанные процессы (бурение скважины, опускание обсадной трубы, бетонирование и извлечение обсадной трубы). В этом случае необходимо увязать производительность буровой установки с производительностью механизма, используемого для укладки бетонной смеси, т.е. работа по устройству буронабивных свай технологически неразделима, поэтому деление на захваты не предусматривается.

Следующий процесс – устройство стен и перегородок подвального этажа. Кроме основных работ, в него включаются работы по устройству горизонтальной гидроизоляции, устройству приямков и др.

Засыпка пазух котлована изнутри и подсыпка под полы обычно выполняются после монтажа первого ряда стеновых блоков и поэтому показываются на графиках выполнения работ параллельно устройству стен (рис. 4.2).

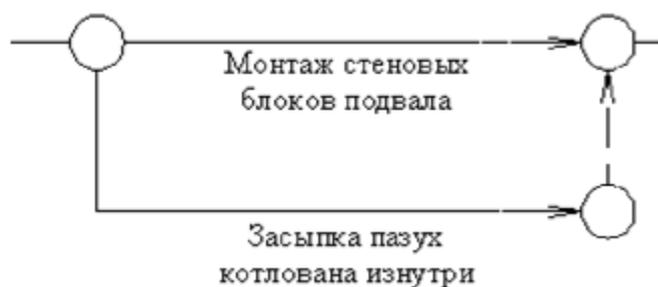


Рис. 4.2. Последовательность работ по монтажу стен подвала и засыпке внутренних пазух котлована

Устройство выпусков и вводов коммуникаций выполняется до засыпки пазух котлована снаружи, а трубопроводы, укладываемые внутри подвала в земле, должны быть выполнены до устройства бетонных полов.

После окончания устройства стен подвала выполняется их гидроизоляция, причем оклеечная гидроизоляция планируется по захваткам, а обмазочная, в связи с большой производительностью автогудронаторов (в пределах $100 \text{ м}^2/\text{ч}$), планируется вне потока.

После окончания бетонирования полов в подвале планируется монтаж перекрытий подвала и сварочные работы по ним. Обычно деление монтажа перекрытий на захваты, равные захваткам по устройству стен подвала, не делается, так как машиноёмкость монтажа перекрытий гораздо меньше машиноёмкости и трудоёмкости устройства стен и перегородок подвала.

По окончании монтажа и сварки перекрытия подвала выполняется вертикальная гидроизоляция, а затем – обратная засыпка пазух котлована снаружи здания (рис. 4.3).

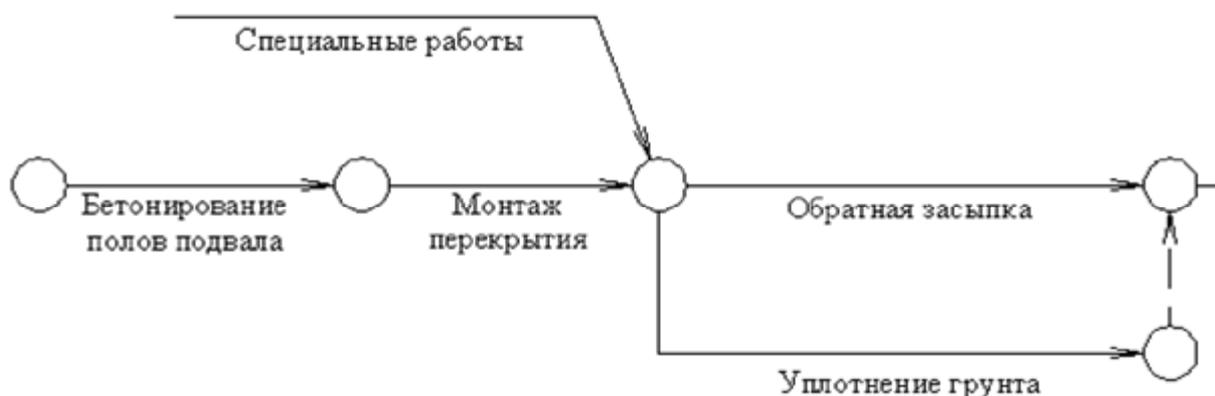


Рис. 4.3. Последовательность работ по обратной засыпке пазух котлована снаружи

Обычно после обратной засыпки, если позволяют погодные и грунтовые условия, устраивается отмостка вокруг здания.

Возведение надземной части здания (второй цикл) начинается после полного окончания работ первого цикла. «Запрещается начинать работы по возведению надземных конструкций здания (сооружения) или его части до полного окончания строительства его подземной части (подземных конструкций) и обратной засыпки котлованов, траншей и пазух с уплотнением грунта до плотности его в естественном состоянии или заданной проектом» (ТКП 45–1.03–161–2009, п. 3.4).

Ко второму циклу обычно относятся такие работы, как:

- монтаж стен, балконов и т.д.;
- монтаж плит перекрытий и покрытий.
- монтаж подъемников.
- демонтаж крана.
- разборка подкрановых путей.
- кровельные работы.
- заполнение оконных и дверных проемов.
- остекление оконных проемов.
- подготовка под чистые полы.
- устройство внутреннего встроенного оборудования.
- внутреннее инженерное оборудование – 1 этап.
- электромонтажные работы – 1 этап.
- устройство входов.
- прочие работы.

При возведении надземной части крупнопанельных домов во второй цикл наряду с монтажными, включаются все сопутствующие монтажу работы столярно–плотничные, специальные и другие, обеспечивающие подготовку дома под малярные работы. При строительстве кирпичных зданий в комплекс работ, поручаемых бригаде, входят наряду с монтажными и сопутствующими общестроительные работы, обеспечивающие подготовку под оштукатуривание. В следующих циклах выполняются, соответственно, штукатурные и малярные работы.

Ведущим процессом второго цикла (возведение надземной части здания) является монтаж (или кладка) конструкций надземной части здания. В зависимости от конструкций и объема работ здание разбивается на захватки, обычно ограниченные температурными швами. По вертикали здание разбивается на ярусы, которые могут быть высотой в один этаж (кирпичные здания, из монолитного бетона, сборные при высоте колонн на один этаж) или в два этажа (при высоте колонн на два этажа).

Обычно за захватку в домах длиной до 100 м применяется пол этажа. Одновременно с монтажом каркаса и ограждающих конструкций на одной из захваток на другой производятся общестроительные, сантехнические и электромонтажные работы, т.е. к концу монтажа конструкций пятого (с учетом требования ТКП 45–1.03–161–2009) этажа на первом этаже есть возможность закончить все работы, необходимые для выполнения подготовки к отделочным работам (заделка отверстий, стяжка, изоляция).

При составлении графика помимо чисто монтажных работ необходимо предусматривать подачу на этаж материалов и деталей сборных элементов оборудования, материалов для устройства подготовок под полы, электрощитов и т.п.

Организация санитарно–технических и электромонтажных работ осуществляется в увязке с общестроительными и отделочными работами. Эти работы можно начинать только после окончания остекления окон и обеспечения температуры не ниже +5 °С, пробивки борозд и отверстий, оштукатуривания ниш под отопительные приборы и электро–шкафы и т.п.

Специальные работы осуществляются в два этапа параллельно. Первый этап выполняется до штукатурных работ. Второй этап заканчивается с завершением отделки.

Первый этап санитарно–технических работ включает монтаж внутренних систем холодного и горячего водоснабжения, отопления и газоснабжения. Второй этап санитарно–технических работ начинается, когда в

санузлах и кухнях закончена подготовка под последнюю окраску, он включает работы, связанные с установкой приборов.

Первый этап электромонтажных работ включает разметку трасс, пробивку и сверление гнезд, прокладку стояков, труб для скрытой проводки, установку распределительных коробок и других устройств. Работы заканчиваются прокладкой проводов, сборкой и проверкой схемы.

Второй этап начинается после окраски потолков и заканчивается после окраски или оклейки стен.

Третий цикл включает отделочные работы в здании. До его начала должны быть выполнены строительные работы, санитарно–технические и электромонтажные – первый этап, смонтированы и сданы в эксплуатацию грузоподъемники, подключены стояки водоснабжения, электросиловые и осветительные сети, остеклены окна для обеспечения внутри здания нормальных температурно–влажностных условий. В состав третьего цикла входят следующие работы:

- отделка поверхностей и известковая окраска стен и потолков;
- плиточные работы в санузлах;
- устройство паркетных полов;
- устройство полов из линолеума;
- оклейка стен обоями;
- масляная окраска оконных переплетов, дверных проемов и встроенных шкафов;
- масляная окраска стен на лестничных клетках;
- внутреннее инженерное оборудование – II этап;
- внутренние электромонтажные работы – II этап;
- благоустройство территории;
- прочие работы;
- сдача объекта.

Штукатурные работы производятся специализированными бригадами. В зависимости от сроков или выполняется весь объем работ сразу, или работы ведут поточным методом, принимая за захватку этаж дома, перемещаясь с шагом, равным монтажу этажа.

Плиточные работы выполняются в одном цикле со штукатурными. По окончании штукатурных работ в санузлах и подготовки под полы глазурованной плиткой облицовывают стены, а керамической плиткой настилают полы.

Цементную стяжку под полы устраивают после штукатурных работ те же бригады.

Малярные работы выполняют на всех этажах одновременно с разбивкой на два этапа.

В работы первого этапа входят шпатлевка и окраска потолков, окраска лоджий, наружных откосов окон, подготовка под оклейку обоями, под окраску стен и столярных изделий.

Настилку паркета (паркетной доски и т.п.), линолеума с пришивкой плинтусов можно выполнять вслед за последним «мокрым» процессом – «раскрытием потолков». По мере выполнения работ первого этапа открывается фронт для малярных работ второго этапа.

На втором этапе малярных работ производят оклейку обоями, окраску стен и столярных изделий за последний раз. Малярные работы по лестничным клеткам выполняют после окончания работ по квартирам. Завершают отделочные работы шлифовкой паркета и окраской плинтусов.

Совмещение штукатурных и плиточных, малярных и паркетных, малярных и спецработ достигается разделением фронта работ в пределах секции, этажа, а возможно, и квартиры. Второй этап малярных работ должен выполняться сразу по всему дому в сжатые сроки перед его сдачей в эксплуатацию.

При увязке (совмещении) работ следует руководствоваться основным принципом организации строительного производства – принципом поточности, т.е. одновременного выполнения нескольких процессов на разных участках объекта. При этом необходимо учитывать промежуточную приемку отдельных видов работ и ее влияние на начало последующих работ. Например, засыпку пазух котлована можно произвести после освидетельствования комиссией качества вертикальной гидроизоляции, т.е. совмещение этих процессов в пространстве и во времени отпадает. Также при совмещении необходимо исключать нарушение требований охраны труда.

Строительство одноэтажных промышленных зданий, несмотря на унификацию их конструктивных и объемно–планировочных решений, имеет ряд своих особенностей.

В зависимости от метода возведения и вида конструкций, мощности применяемых машин, применяемого технологического оборудования одноэтажные промышленные здания подразделяются на три разновидности – легкого, среднего и тяжелого типов.

Здания легкого и среднего типов считаются однородными объектами, их возводят в четыре цикла (устройство подземных конструкций, возведение наземных конструкций, включая устройство кровли, монтаж технологического оборудования, специальные и отделочные работы).

Каждый цикл осуществляется несколькими специализированными потоками.

Одноэтажные промышленные здания тяжелого типа имеют высоту $18 \div 65$ м, пролет $24 \div 48$ м, причем крановые нагрузки достигают более 200 т. Особенностью этих зданий является значительная масса конструкций, неравномерность распределения объема работ и разнохарактерность конструкций (масса колонн – до 50 т, подкрановых балок – до 100 т).

При возведении зданий тяжелого типа с неравномерным распределением объемов работ в разных частях объектов структура технологического процесса не имеет четко выраженных стадий производства. Монтаж технологического оборудования обычно совмещают с монтажом каркаса здания. Из числа специализированных потоков выделяют основной – наиболее трудоемкий и требующий применения особо сложных и дорогих машин. Его мощность является решающей при установлении продолжительности всего объектного потока.

В процессе возведения подземной части одноэтажного промышленного здания выполняются следующие работы:

- срезка грунта.
- разработка грунта в котловане или траншее под фундаменты каркаса здания, под оборудование и специальные подземные сооружения.
- погружение или устройство свай.
- срезка оголовков свай.
- устройство ростверков;
- устройство всех видов фундаментов.
- устройство стен подвала.
- монтаж перекрытий подвала.
- гидроизоляция фундаментов и стен подвала.
- засыпка грунтом пазух фундаментов.
- устройство вводов коммуникаций.
- планировка под полы.
- обратная засыпка пазух котлована.

В зависимости от способа соединения колонн с фундаментом обратную засыпку грунта производят в один или два приема. При фундаментах

стаканного типа часть грунта засыпают до установки колонн. Второй раз обратную засыпку до проектной отметки производят после монтажа колонн.

В два или три приема устраивается подготовка под полы из бетона: сначала в виде отдельных полос, на которых будут перемещаться монтажные краны и автомобильный транспорт, доставляющий конструкции (50 %), затем участки около колонн после их монтажа (20 %) и в конце – участки около фундаментов под технологическое оборудование (30 %).

Работы по возведению подземной части начинаются после того, как строительная площадка обеспечена временным электроснабжением, и ведутся по захваткам. Размер захваток подземной части должен согласовываться с размером надземной части здания. Постоянство границ захваток обеспечивает в большой степени равно–ритмичность производства и сокращает продолжительность производственного цикла.

Работы надземной части здания включают:

- монтаж колонн.
- горизонтальную гидроизоляцию.
- монтаж подкрановых балок.
- монтаж ригелей, стропильных балок и т.д.
- монтаж лестничных маршей и площадок.
- монтаж плит покрытий.
- монтаж стеновых панелей и перегородок.
- монтаж ленточного остекления.
- заполнение проемов.
- устройство кровли.
- кирпичную кладку отдельных участков стен.
- монтаж технологического оборудования.
- основной период сантехнических электротехнических работ.
- за чеканку и герметизацию швов стеновых панелей.
- устройство крылец.

Ведущим процессом при возведении надземной части здания является монтаж сборных конструкций, который осуществляется по захваткам, за захватку принимают одну или несколько унифицированных типовых секций в зависимости от размера и расположения температурных швов.

При фундаментах стаканного типа применяют дифференцированный способ монтажа и ведут его в три проходки – за первую монтируют колонны, за вторую – подкрановые балки, а за третью – фермы и плиты покрытия.

Направление монтажа устанавливается в зависимости от расположения и порядка монтажа технологического оборудования, для которого необходимо открыть фронт работ.

Работы по устройству стеновых ограждений следует начинать либо после монтажа всех конструкций, либо по мере готовности отдельных захваток.

Кровля устраивается, как правило, после стеновых ограждений, но при наличии большого числа пролетов с двускатными покрытиями она может выполняться и параллельно со стенами на средних пролетах. Каждый слой кровли, состоящий из паро–изоляции, утеплителя, стяжки и рулонного ковра, выполняется специализированными звеньями. Четвертый этап (специальные и отделочные работы) для каждого конкретного случая имеет свои объемы и номенклатуру. Принципиально его организация не отличается от организации работ на многоэтажных промышленных зданиях.

Для составления сетевого графика используют номенклатуру и трудоемкость работ. Разделение графика строительного процесса событиями на отдельные работы производится с таким учетом, чтобы можно было как можно быстрее открыть фронт работ другим процессам, обеспечив при этом их поточное выполнение и максимальное совмещение. Вначале строится первый черновой вариант сети. При его построении для каждой работы следует определить:

- какие работы должны быть завершены прежде, чем начнется эта работа.
- какие работы могут быть начаты после завершения этой работы.
- какие работы необходимо выполнять одновременно с этой работой.

Одновременно с построением сетевого графика разрабатывается карточка–определитель сетевого графика (табл. 4.1).

Таблица 4.1

Карточка–определитель сетевого графика

Код работы	Наименование работы	Объем		Трудоемкость, Чел.-дн.	Машины		Сменность	Продолжительность работы, дн.	Число рабочих в смену
		Ед. изм.	Количество		Наименование	Количество			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

Одновременная разработка позволяет разместить работы в строгой технологической последовательности их выполнения и своевременно производить изменения при подборе состава бригад и числа смен работы в сутки.

Столбец 1 «Код работы» заполняется после расчета показателей карточки–определителя, после построения и увязки работ сетевого графика.

Столбец 2 «Наименование работы» заполняется согласно результатам определения объемов работ.

Столбцы 3, 4 и 5 заполняются с учетом деления здания на захватки.

Столбец 6 «Наименование машин» заполняется согласно принятым маркам машин при выборе методов производства работ.

Столбец 8 «Сменность» – при использовании основных машин (монтажных кранов, экскаваторов и др.) число смен работы принимается не менее двух. Работы без применения машин по возможности должны вестись в одну смену и лишь в летний период – возможно, в две смены.

Столбец 9 «Продолжительность работы» – продолжительность механизированных работ должна устанавливаться исходя из производительности машин. Поэтому вначале рассчитывают продолжительность механизированных работ, от ритма которых зависит построение графика, а затем ведут расчет продолжительности ручных работ, приводя ее в соответствие с основным процессом путем установления соответствующего количества рабочих в смену (столбец 10).

Работа – это производственный процесс, требующий затрат ресурсов (материальных, технических, трудовых) и времени, который приводит к достижению определенного результата (рис. 4.4).



Рис. 4.4. Изображение действительной работы

Ожидание – это технологический или организационный перерыв, в течение которого нет потребности ни в трудовых, ни в материальных ресурсах, а расходуется лишь время, необходимое или в связи с организаци-

ей работ, или из соображения технологии производства отдельных работ (рис. 4.5).



Рис. 4.5. Изображение ожидания

Для отражения реальных технологических или организационных взаимосвязей между реальными работами используется фиктивная работа или зависимость (рис. 4.6).

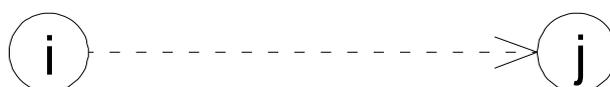


Рис. 4.6. Изображение фиктивной работы

Событие представляет собой результат окончания одной или нескольких работ, необходимый и достаточный для начала последующих работ (рис. 4.7).



Рис. 4.7. Изображение события

При построении сети необходимо руководствоваться логическим правилом, которое применяется для адекватного изображения технологии и организации работ в конкретных условиях их выполнения (рис. 4.8).

Для каждой работы необходимо определить:

- на первом этапе – какие работы должны быть выполнены до ее начала.
- на втором этапе – какие можно начинать после окончания данной работы.
- на третьем этапе – какие можно выполнять параллельно с выполнением данной работы.

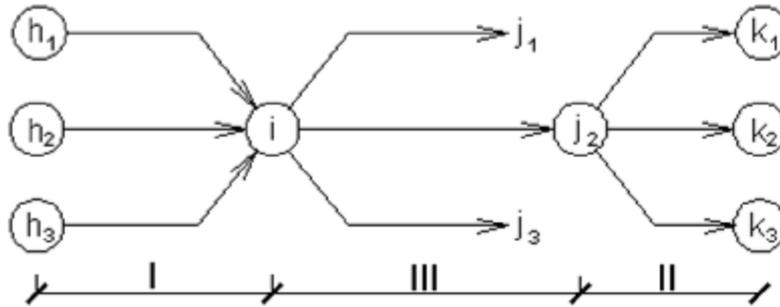


Рис. 4.8. Этапы логического правила

Во время построения сети необходимо соблюдать следующие правила:

1. В сетевой модели не должно быть работ, имеющих одинаковые коды (рис. 4.9).

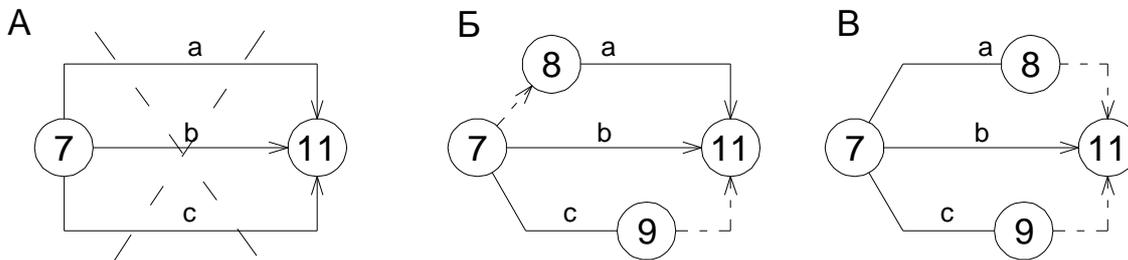


Рис. 4.9. Изображение параллельно выполненных работ:

А – неправильно; Б, В – правильно; А – $a \rightarrow 7 - 11$; $b \rightarrow 7 - 11$; $c \rightarrow 7 - 11$;

Б – $a \rightarrow 8 - 11$; $b \rightarrow 7 - 11$; $c \rightarrow 7 - 9$; В – $a \rightarrow 7 - 8$; $b \rightarrow 7 - 11$; $c \rightarrow 7 - 9$

2. Если работа может начинаться после частичного выполнения предшествующей, то последнюю необходимо разбивать на части, каждая из которых в модели считается самостоятельной работой. При этом суммарная продолжительность отдельных частей работы равна ее общей продолжительности (неразделенной на части) (рис. 4.10).

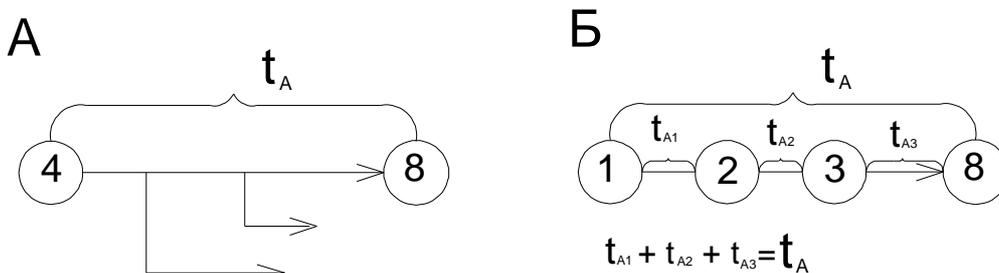


Рис. 4.10. Изображение деления работы на части (а – неправильно; б – правильно)

3. Изображение дифференциально-зависимых работ следует выполнять с введением дополнительных событий и зависимостей (рис. 4.11).

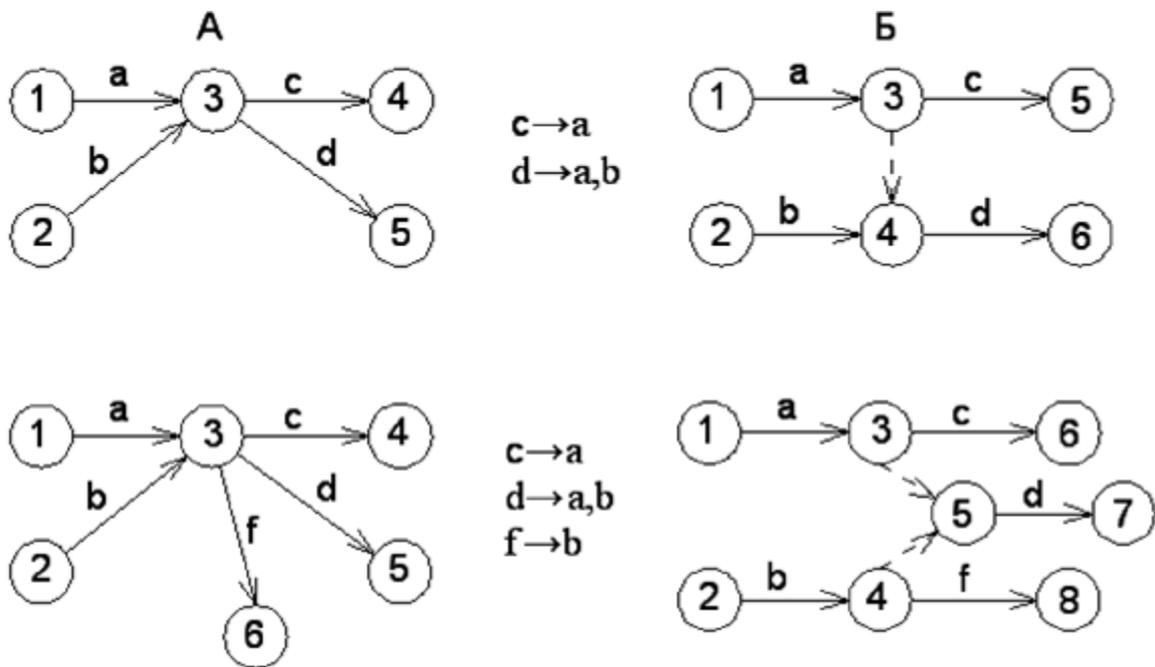


Рис. 4.11. Изображение дифференциально-зависимых работ
(*a* – неправильно; *b* – правильно)

4. В сетевой модели не допускается наличие замкнутых контуров, т.е. цепочек работ, которые возвращались бы в более раннее событие (рис. 4.12).

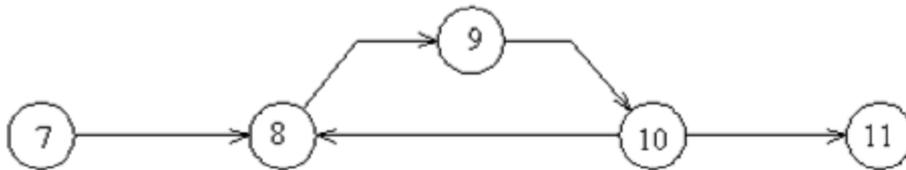


Рис. 4.12. Замкнутый контур (цепь 8–9–10–8)

5. В сетевой модели не должно быть «тупиков», т.е. событий, из которых не выходит ни одной работы, кроме завершающего события. Не должно быть также и «хвостов», т.е. событий, в которые не входит ни одна работа, кроме исходного события для всей сети (рис. 4.13).

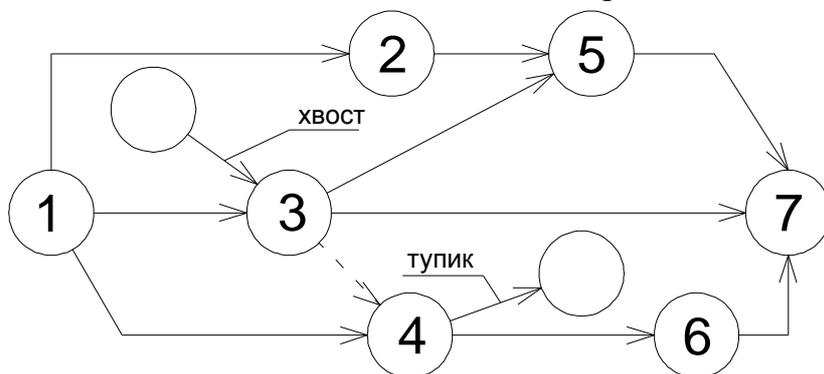


Рис. 4.13. Недопустимые элементы на сетевой модели

При построении сетевой модели при поточном выполнении работ необходимо строго соблюдать графическое правило изображения дифференциально-зависимых работ. При этом следует использовать принцип построения сетевых графиков по однородным работам. Принцип однородных работ состоит в том, что в отдельной строке (на горизонтальной линии) сетевого графика изображаются работы одного вида в очередности их выполнения по захваткам (рис. 4.14).

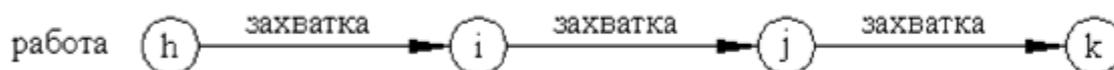


Рис. 4.14. Принцип однородных работ

Такое построение сетевого графика близко к линейному и позволяет решать оптимизационные ресурсные задачи.

Приведенные рекомендации рассмотрим на примере построения сетевой модели поточного выполнения работ. Матрица потока приведена на рис. 4.15.

		Процессы			
		1	2	3	4
Захваты	I	3	6	5	2
	II	2	2	1	1
	III	7	3	4	7
	IV	5	3	6	3

Рис. 4.15. Матрица поточного выполнения работ

На первом этапе строим и рассчитываем сетевую модель поточного выполнения работ с учетом только их технологической последовательности (рис. 4.16).

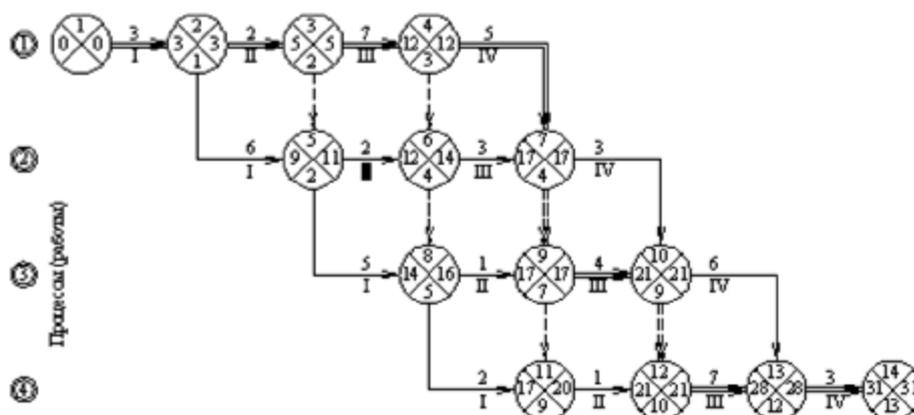


Рис. 4.16. Сетевая модель поточного выполнения работ с учетом только технологических зависимостей

В соответствии с построенной моделью начало третьего процесса на первой захватке из-за наличия зависимости (3–5) связано с окончанием первого процесса на второй захватке. Начало четвертого процесса на первой захватке из-за зависимостей (4–6) и (6–8) связано с окончанием первого процесса на третьей захватке и второго на второй захватке. Это противоречит логическому правилу и не соответствует реальному характеру взаимосвязей между работами. Это логическое противоречие приводит к неверному определению критического пути и как итог – к неправильному расчету продолжительности работ.

Для ликвидации ложных взаимосвязей между работами необходимо использовать графическое правило изображения дифференциально-зависимых работ, т.е. ввести дополнительные события и зависимости. После построения сетевой модели (рис. 4.17) и ее расчета определяем критический путь.

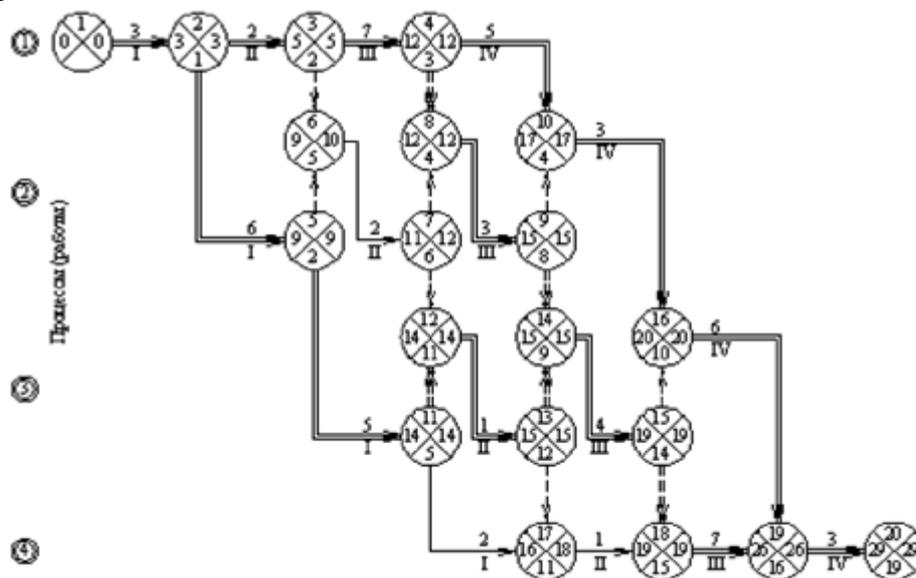


Рис. 4.17. Сетевая модель поточного выполнения работ с учетом технологических взаимосвязей

Как видно из рис. 4.17, критический путь поменял свое положение, и изменилась его продолжительность. Студент также должен обратить внимание на то, что имеются и существенные неточности, например, работа 2 имеет перерыв между ее выполнением на третьей и четвертой захватках.

– – ; – – , но вторая работа закончилась на третьей захватке на 15–й день и должна начинаться на четвертой захватке на 15–й, а не на 17–й день, т.е. имеется перерыв в работе бригады 2 дня, что недопустимо в потоке.

Другим недостатком такого сетевого графика является то, что он отражает только действительные работы. Но в неритмичном потоке, как правило, имеются ожидания, которые модель (см. рис. 4.17) не отражает.

Для ликвидации неточностей выполним расчет неритмичного потока с использованием матричного алгоритма (рис. 4.18), а затем на его основе построим сетевую модель (рис. 4.19), линейный график (рис. 4.20) и циклограмму (рис. 4.21) выполнения процесса.

		Процессы			
		1	2	3	4
Экземпляр	I	0 3 3	6 3 12	12 5 17	19 2 21
	II	3 2 5	12 7 14	17 1 18	21 3 22
	III	5 7 12	14 2 17	18 4 22	22 7 29
	IV	12 5 17	17 3 20	22 6 28	29 3 32

Рис. 4.18. Матричная модель поточного выполнения работ (расчет)

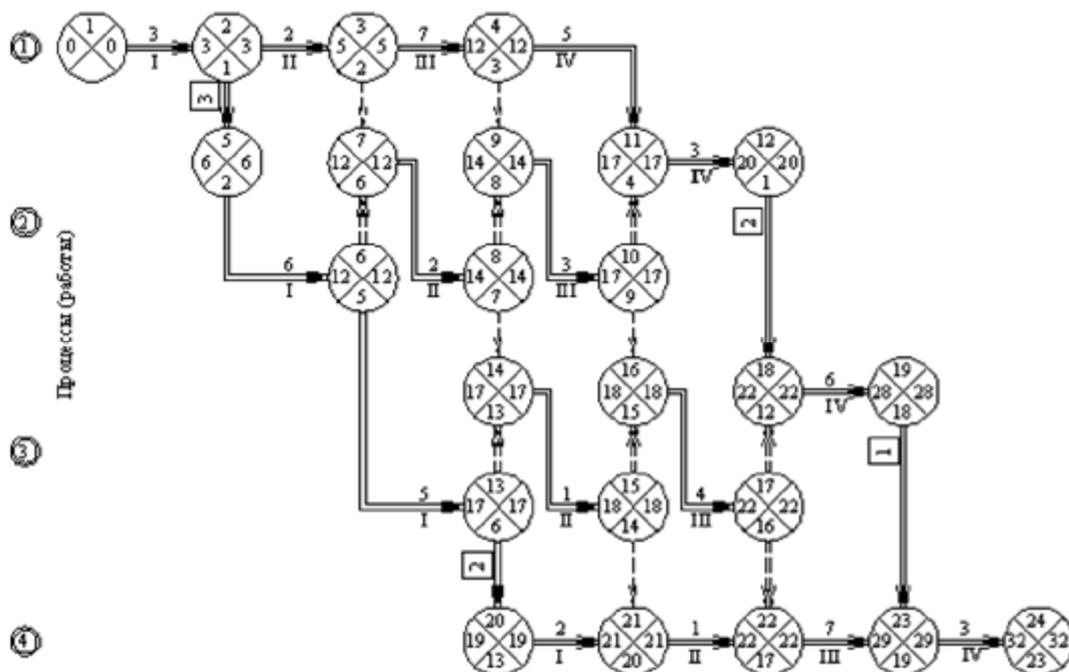


Рис. 4.19. Сетевая модель поточного выполнения работ

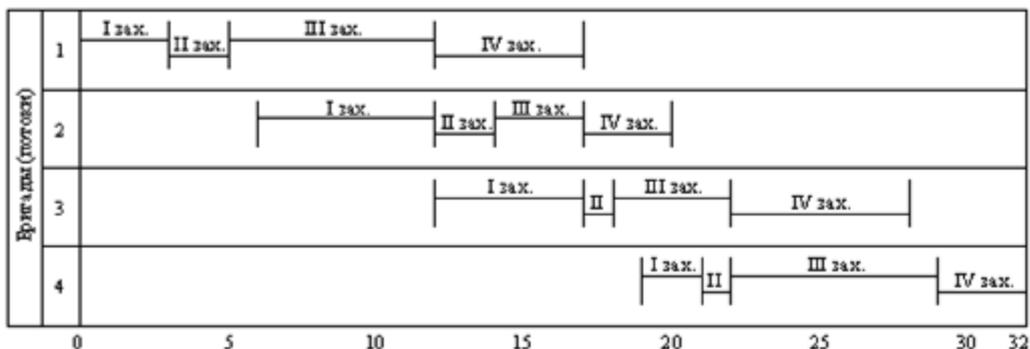


Рис. 4.20. Линейная модель поточного выполнения работ

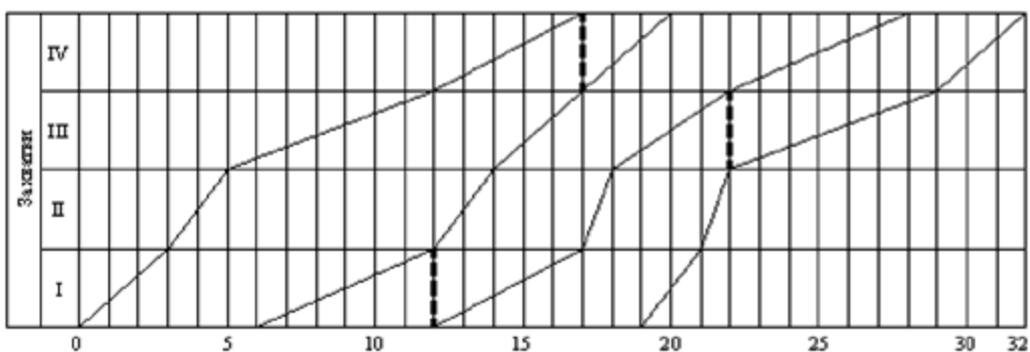


Рис. 4.21. Циклограммная модель поточного выполнения работ

В ходе построения сети решают следующие вопросы по взаимной увязке работ:

- какие работы необходимо выполнить и какие условия обеспечить, чтобы можно было начать данную работу.
- какие работы можно начать только после окончания данной работы;
- какие работы можно и целесообразно выполнять параллельно с данной работой.

При решении этих вопросов вскрывается технологическая взаимосвязь между отдельными работами, обеспечивается логическая строгость сетевого графика и его соответствие моделируемому комплексу работ.

Первоначальный вариант сетевого графика (СГ) строится без учета продолжительности составляющих его работ, и поэтому длина стрелок зависит только от необходимости обеспечить простую и ясную структуру сети, и систематизировать запись необходимых показателей и наименования под каждой работой.

4.2. Расчет временных параметров сетевого графика

Существуют аналитический, графический и табличный метод расчета сетевых графиков.

При расчете сети непосредственно на графике, каждое событие делят на четыре сектора, в которых указывают все необходимые для расчета данные о работах и событиях графика (рис. 4.22).



Рис. 4.22. Размещение информации в секторе событий

Графический метод основан на следующих правилах.

Ранние начала исходных работ графика принимаются равными нулю.

Раннее начало работы – самый ранний из возможных сроков начала работы, обусловленный выполнением всех предшествующих работ (рис. 4.23).

Ранние начала последующих работ равны наибольшей из сумм ранних начал и продолжительностей предшествующих работ

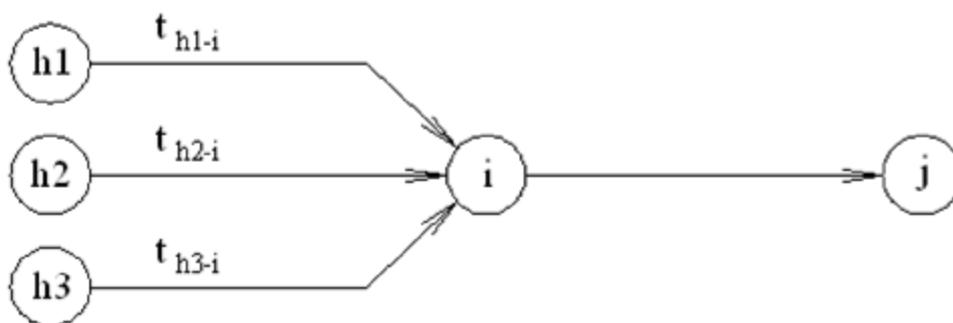


Рис. 4.23. Определение раннего начала работы

Раннее окончание работы – самый ранний из возможных сроков окончания работы или время окончания работы, начатой в ранний срок

Расчет ранних сроков приведен на рис. 4.24.

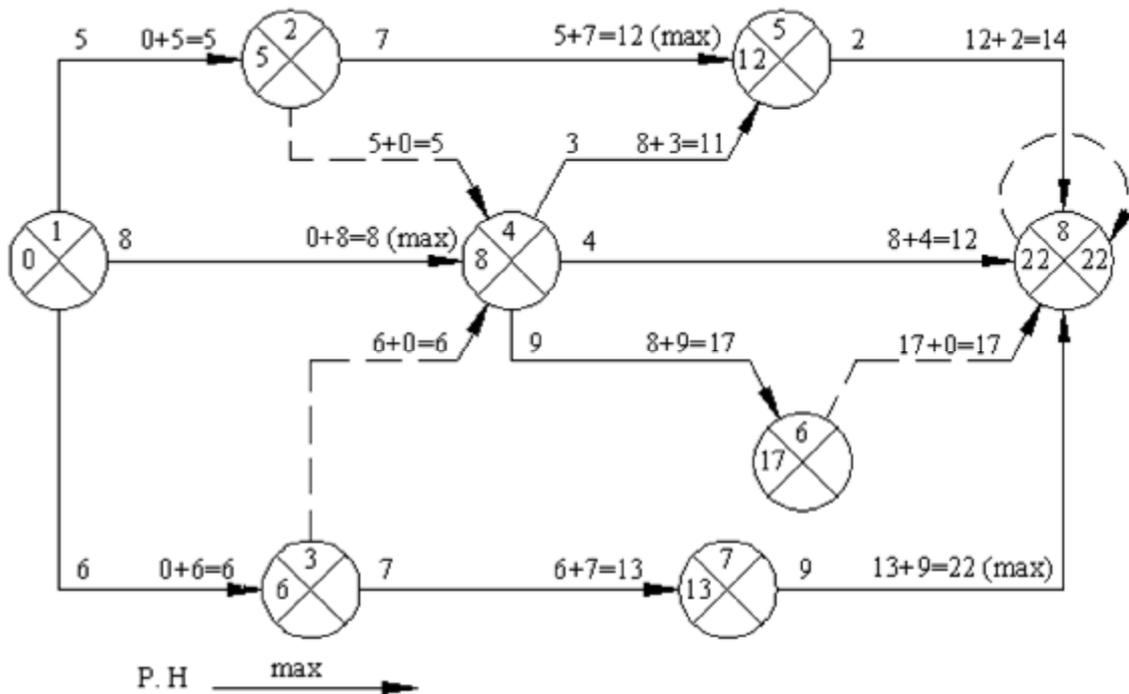


Рис. 4.24. Расчет ранних начал на графике

В последнем событии графика число в левом секторе означает длину критического пути в днях. Это число переносят в правый сектор как позднее окончание входящих работ (см. рис. 4.24).

Позднее окончание работы – самый поздний из допустимых сроков окончания работы, при котором не увеличивается общая продолжительность работ сетевого графика.

Расчет поздних окончаний (значений правого сектора) ведут от завершающего события к начальному. Позднее окончание работы равно наименьшей из разностей поздних окончаний последующих работ и их продолжительностей.

Позднее начало работы – самый поздний срок начала работы, при котором продолжительность критического пути не меняется.

Расчет поздних сроков представлен на рис. 4.25.

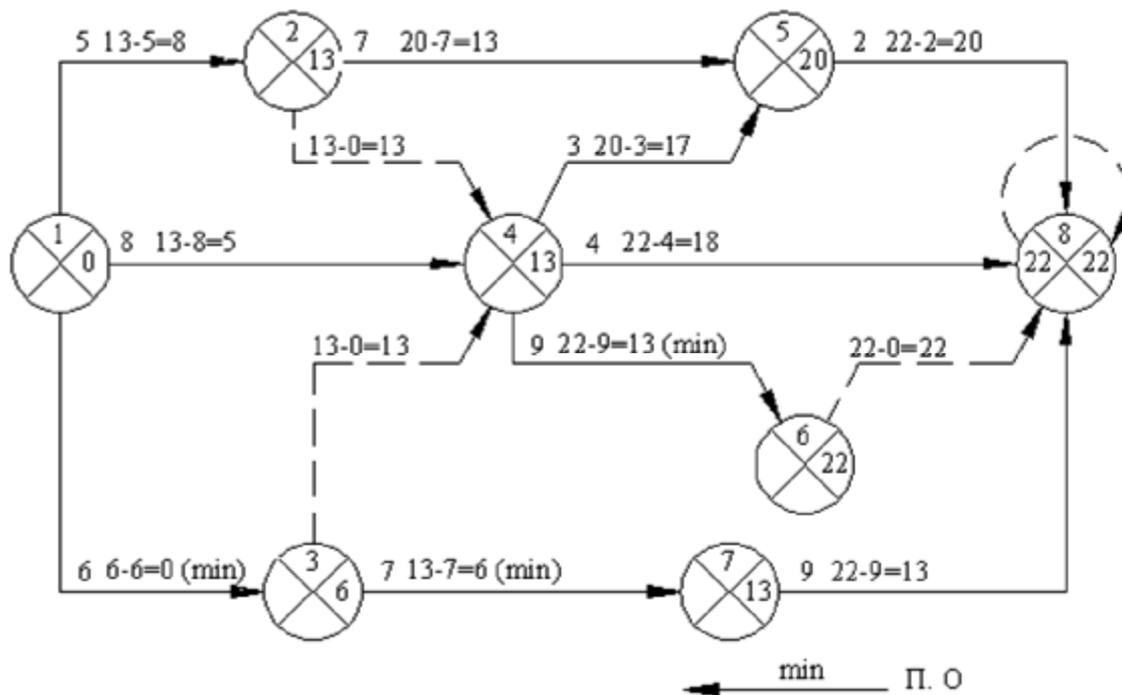


Рис. 4.25. Расчет поздних окончаний работ на графике

Для определения критического пути необходимо определить резервы времени работ.

Частный резерв времени – это время, на которое можно перенести начало работы или увеличить ее продолжительность, не изменяя раннее начало последующих работ.

Общий размер времени – это время, на которое можно отодвинуть начало работы или увеличить ее продолжительность без изменения критического пути, т.е. общего срока строительства.

Схема определения резервов времени приведена на рис. 4.26.

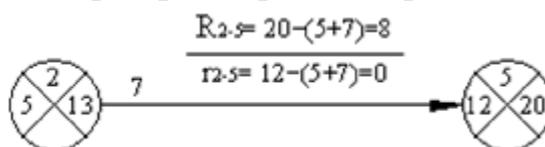


Рис. 4.26. Определение резервов времени работы

Работы, у которых частный и общий резерв времени совпадают и равны нулю, образуют критический путь.

Расчет сетевого графика табличным методом основывается на тех же зависимостях, что и расчет СГ непосредственно на графике. Основное достоинство рассматриваемого метода – это получение в одной таблице всех

временных параметров работ, что не перегружает модель излишней информацией.

Расчет сетевого графика в табличной форме начинается с упорядоченной записи работ в расчетную таблицу. Желательно запись работ сетевого графика производить с соблюдением следующих принципов:

- последующие работы не могут быть записаны в таблицу, если в ней нет всех предшествующих работ.
- работы с общим начальным событием записываются подряд.

Первый этап. Определение ранних сроков начала и окончания работ. Для первых работ сети равные начала принимаются равными нулю. В табл. 4.2 стрелками показан ход рассуждений при выполнении расчетов.

Таблица 4.2

Расчет ранних сроков сетевого графика

Номер начального события предшествующих работ	Шифр работы i-j	Продолжительность работы t _{i-j}	Ранние сроки		Поздние сроки		Резервы		Отметки критического пути
			T _{р.к.} _{i-j}	T _{р.о.} _{i-j}	T _{п.к.} _{i-j}	T _{п.о.} _{i-j}	R _{гр.7-гр.5} _{i-j}	r _{i-j}	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
-	1 - ②	5	0	⑤					
-	1 - 3	9	0	⑨					
-	1 - 4	8	0	⑧					
1	2 - 5	9	5	⑭					
1	3 - 5	0	9	⑨					
1	3 - 6	13	9	22					
1	4 - 7	8	8	16					
2,3	⑤ - 8	9	14	23					
3	6 - 7	10	22	32					
3	6 - 9	4	22	26					
4,6	7 - 9	0	32	32					
4,6	7 - 10	8	32	40					
5	8 - 9	4	23	27					
6,7,8	9 - ⑪	8	32	40					
7	10 - ⑪	7	40	④7					

Второй этап. Определение поздних сроков. Расчет и ведется начиная с завершающего события. Для завершающего события принимаем равным максимальному работ, входящих в последнее событие (табл. 4.3).

Таблица 4.3

Расчет поздних сроков сетевого графика

Номер начального события предыдущих работ	Шифр работы i-j	Продолжительность работы t_{i-j}	Ранние сроки		Поздние сроки		Резервы		Отметки критического пути
			$T_{р.н. i-j}$	$T_{р.о. i-j}$	$T_{п.н. i-j}$	$T_{п.о. i-j}$	$R_{гр.7-гр.5 i-j}$	r_{i-j}	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
-	1 - 2	5			12	17			
-	1 - 3	9			0	9			
-	1 - 4	8			16	24			
1	2 - 5	9			17	26			
1	3 - 5	0			26	26			
1	3 - 6	13			9	22			
1	4 - 7	8			24	32			
2,3	5 - 8	9			26	35			
3	6 - 7	10			22	32			
3	6 - 9	4			35	39			
4,6	7 - 9	0			39	39			
4,6	7 - 10	8			32	40			
5	8 - 9	4			35	39			
6,7,8	9 - 11	8		40	39	47			
7	10 - 11	7		47	40	47			

Третий этап. Определение частного резерва времени. Частный резерв времени определяется как разность между ранним началом по-

следующей работы (графа 4 табл. 4.4) и ранним окончанием данной работы (см. табл. 4.4).

Таблица 4.4

Расчет резервов времени

Номер начального события предыдущих работ	Шифр работы i-j	Продолжительность работы t _{i-j}	Ранние сроки		Поздние сроки		Резервы		Отметки критического пути
			T _{р.к.} _{i-j}	T _{р.о.} _{i-j}	T _{п.к.} _{i-j}	T _{п.о.} _{i-j}	R _{гр.7-гр.5} _{i-j}	r _{i-j}	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
-	1 - ②	5	0	⑤ ⊖	12	17	12	0	
-	1 - ③	9	0	⑨ ⊖	0	9	0	0	+
-	1 - ④	8	0	⑧ ⊖	16	24	16	0	
1	2 - ⑤	9	⑤	⑤	14	17	26	12	0
1	3 - ⑤	0	⑨	⑨	9	26	26	17	5
1	3 - ⑥	13	9	⑨	22	9	22	0	+
1	4 - ⑧	8	⑧	⑧	16	⑩ ⊖	24	32	16
2,3	5 - ⑧	9	14	⑧	23	26	35	12	0
3	6 - ⑦	10	22	⑦	32	22	32	0	+
3	6 - ⑨	4	22	⑨	26	35	39	13	6
4,6	⑦ - ⑨	0	③	③	32	39	39	7	0
4,6	⑦ - ⑩	8	③	③	40	32	40	0	+
5	8 - ⑨	4	23	⑨	27	⑪ ⊖	35	39	12
6,7,8	9 - ⑪	8	32	⑪	40	39	47	7	7
7	10 - ⑪	7	40	⑪	47	⑪ ⊖	40	47	0

Для проверки правильности расчета необходимо помнить, что работы, не имеющие общего резерва времени, не имеют частного резерва. Критический путь не имеет резервов → 1-3, 3-6, 6-7, 7-10, 10-11.

Работы, не находящиеся на критическом пути, имеют общий и частный резерв времени.

ходимо руководствоваться оптимальной для конкретных условий сменностью работ.

К трехсменным относятся процессы, непрерывность выполнения которых вызывается технологическими требованиями, например, бетонирование силосных башен или труб в скользящей опалубке. В три смены можно также выполнять ведущие работы, от которых зависит срок ввода объектов в эксплуатацию и на которых задействованы дорогостоящие механизмы. Трехсменная работа особенно целесообразна в период монтажа жилых зданий башенного типа, где работы ведутся по однозахватной системе. В две смены ведется монтаж несущих конструкций, а в одну смену выполняются все внутренние работы.

В две смены рекомендуется вести работы, также находящиеся на критическом пути, но которые нельзя выполнить в три смены из-за снижения производительности труда и качества.

В две смены обычно ведут работы, на которых заняты крупные строительные машины (экскаваторы, скреперы, краны).

В одну смену выполняются процессы, продолжительность которых не влияет на срок ввода объекта в эксплуатацию. На которых не заняты основные машины, или те работы, производство которых требует дневного освещения, например все виды покрасок.

В большинстве случаев отделочные, санитарно-технические и электромонтажные работы выполняются в одну смену. Земляные работы, выполняемые вручную, а также планировочные работы производятся преимущественно в одну смену, в то время как механизированная разработка траншей и котлованов ведется в две смены.

Работы, выполненные вручную с применением механизированного инструмента, целесообразно вести в одну смену.

При выборе сменности следует учитывать, что многосменная работа связана с дополнительными затратами на освещение рабочих мест, снижением производительности, увеличением численности технического персонала и др.

4.3.1 Построение сетевого графика в масштабе времени

После расчета сетевого графика необходимо представить его в более наглядной и доступной для использования форме, т.е. в масштабе времени.

Обычно используется следующая форма календарной линейки (рис. 4.28).

Год	2014		
Месяц	февраль	март	апрель
Порядковые дни			

Рис. 4.28 Календарная линейка

Сетевой график в масштабе времени строится с учетом либо ранних, либо поздних сроков свершения событий.

При построении по ранним срокам события на временной шкале располагаем, ориентируясь на ранние сроки начала работ (левый сектор). В этом случае величина проекции на ось времени работ (стрелки, соединяющей два события) равна продолжительности соответствующей работы плюс частный резерв времени (рис. 4.29).

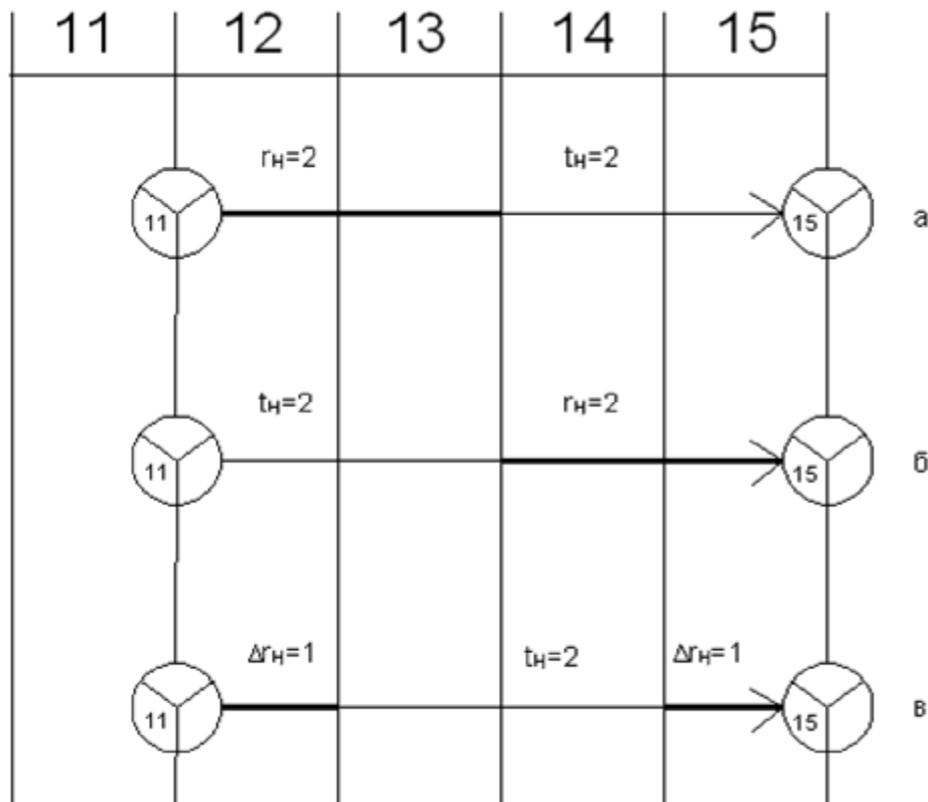


Рис. 4.29. Варианты размещения продолжительности работ и частного резерва времени: *a* – в начале работы; *б* – в конце работы; *в* – часть в начале, и часть – в конце работы

При построении по поздним срокам события на временной шкале располагают, ориентируясь на поздние сроки окончания работ (правый сектор). В этом случае величина проекции на ось времени работы равна сумме продолжительности соответствующей работы и ее общего резерва, оставшегося после использования общих резервов времени на всех предшествующих работах (рис. 4.30).

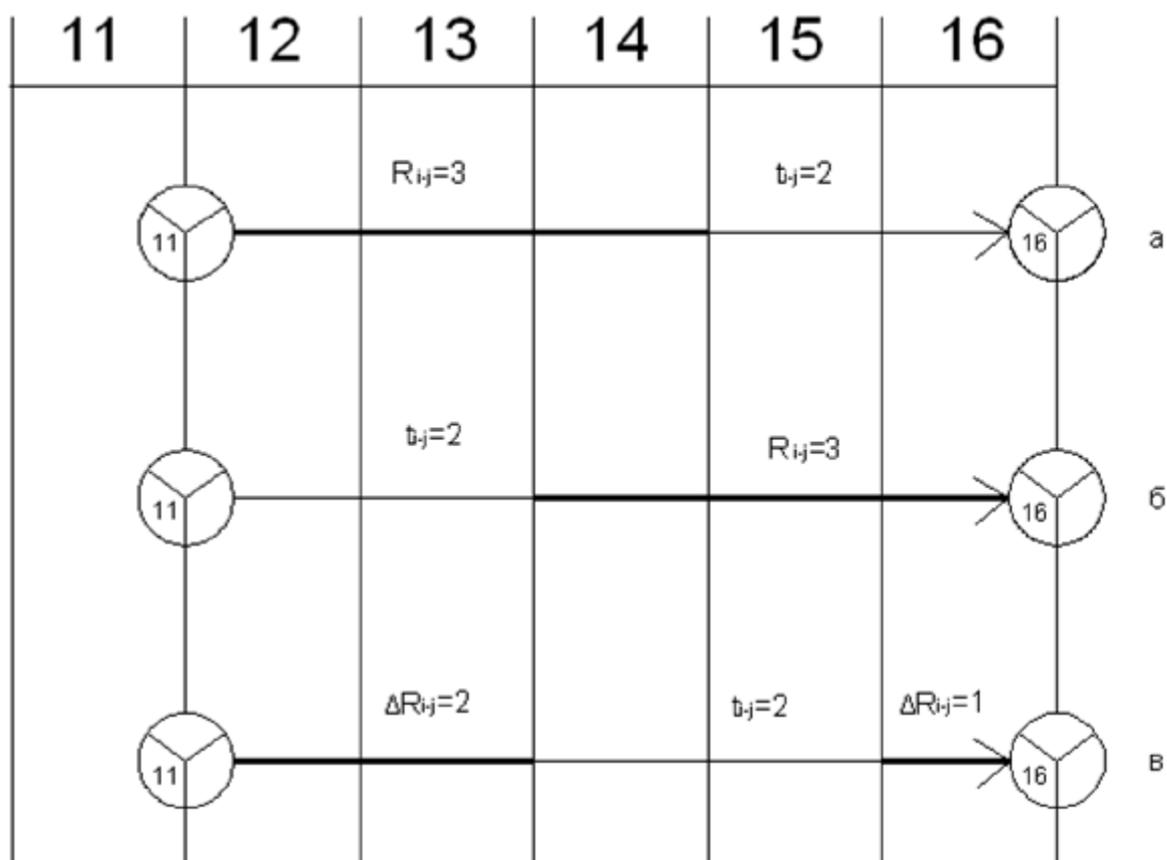


Рис. 4.30. Варианты размещения продолжительности работ и общего резерва времени:
a – в начале работы; *б* – в конце работы; *в* – часть в начале, и часть – в конце работы

4.3.2 Корректировка сетевого графика по критерию времени

После расчета сетевой модели по временным параметрам сетевой график в случае корректируют по времени. Корректировка по времени применяется для сокращения общей продолжительности работ, т.е. работ, составляющих критический путь.

Для сокращения продолжительности работ можно использовать следующие шаги:

- изменение временных оценок путем замены принятой продолжительности выполнения работ сокращенной, что достигается увеличением числа работ и механизмов, введением дополнительных смен на наиболее напряженных участках сети.
- расчленение работ с целью более быстрого предоставления фронта для параллельного выполнения других работ.
- замена одних методов другими, позволяющими совместить работы критического пути.

– изменение топологии сети вследствие пересмотра технологии выполнения работ.

Получив в результате исправления сети заданный срок строительства, производят проверку обеспеченности плана ресурсами и рациональности их распределения. Так как корректировка плана по всем видам ресурсов – чрезвычайно сложная задача, обычно при разработке организационно-технологической документации ограничиваются решением задач с отдельными видами основных ресурсов. Чаще всего в строительной практике обеспечение ввода объектов в эксплуатацию в заданные сроки лимитируется рабочей силой. Поэтому график, откорректированный по продолжительности работ, корректируют по рабочей силе, а затем – по другим видам ресурсов. При этом используются только работы не критического пути, а после каждой корректировки делается перерасчет для подтверждения неизменности критического пути.

4.3.3 Корректировка сетевого графика по трудовым ресурсам

Корректировка по трудовым ресурсам направлена на решение следующих задач:

– исходя из требования поточной организации строительного производства – сохранить постоянный состав ведущих бригад и обеспечить непрерывность их работы.

– равномерно распределить рабочую силу.

Корректировка может проводиться тремя способами:

1. Сдвигка выполнения работ на более поздние сроки вправо в пределах частного резерва времени.

2. Увеличение продолжительности работ в пределах тех же резервов времени с одновременным уменьшением числа рабочих.

3. Одновременное использование этих способов.

Для корректировки сетевой график строится в масштабе времени с выделением или частных, или общих резервов времени. Общую численность рабочих, занятых в тот или иной день, получают суммированием численности всех рабочих, выполняющих в данный день строительные работы. При этом на участках резервов времени рабочие отсутствуют.

Оценка графика изменения численности рабочих производится посредством коэффициента неравномерности их использования K_n , который представляет собой отношение наибольшего количества рабочих R_{max}

принимаемого по графику, к среднему количеству рабочих $R_{\text{ср}}$, которое определяется делением общей трудоемкости A в чел. дн. на общий срок строительства в днях T .

$$K_{\text{н}} = \frac{R_{\text{max}}}{R_{\text{ср}}}; \quad R_{\text{ср}} = \frac{A}{T}$$

Общая трудоемкость A берется из калькуляции трудозатрат, T по длине критического пути. Значение коэффициента $K_{\text{н}}$ должно быть не более 1.5, в случае если $K_{\text{н}} > 1,5$ производится оптимизация сетевого графика. Оптимизация сетевого графика по количеству рабочих производится в пределах частных резервов времени.

Если не удастся, используя резервы времени, добиться нужного результата, выполняют следующие мероприятия.

1. Перевод на одно или двухсменный режим выполнения работ, не лежащих на критическом пути.
2. Изменение последовательности технологии выполнения работ.
3. Применение различных методов (последовательного, параллельного, поточного и др.) выполнения работ не критического пути.

4.3.4 Техничко-экономические показатели календарного планирования

Основным показателем для оценки календарного плана является продолжительность строительства. Продолжительность строительства по разработанному календарному плану сравнивают с действующими нормами. При сокращении продолжительности строительства необходимо рассчитать сумму экономического эффекта от ее сокращения.

Кроме основного показателя календарный план производства работ можно оценить по ряду дополнительных показателей.

Трудоемкость общая и удельная.

Удельная трудоемкость – отношение суммарных трудозатрат на строительстве здания или сооружения, чел. – дн., к общему объему работ на данном объекте, выраженному в соответствующих, характерных для данного здания или сооружения показателях (1 м^2 жилой площади, 1 м^3 строительного объема здания):

$$K_{\text{тр}} = \frac{\text{Общая трудоемкость возведения объекта}}{\text{Строительный объем, Площадь объекта, Длина линейных сооружений}}$$

Выработка определяется делением физических объемов работ на трудоемкость возведения объекта:

$$K_{выр} = \frac{\text{Объем конструкций здания, } 1\text{ м}^2 \text{ площади, } 1\text{ м}^3 \text{ объема}}{\text{Общая трудоемкость возведения объекта}}$$

Скорость строительства объекта – отношение строительного объема здания (жилой площади) к общей продолжительности строительства объекта:

$$K_{скор} = \frac{\text{Строительный объем здания (м}^3\text{), Площадь (1 м}^2\text{)}}{\text{Общая продолжительность строительства объекта}}$$

Совмещенность строительных процессов – отношение суммарной продолжительности всех основных строительных процессов к общей продолжительности строительства объекта:

$$K_{сов} = \frac{\text{Сумма продолжительности всех основных строительных процессов, дн.}}{\text{Общая продолжительность строительства объекта, дн.}}$$

Равномерность движения рабочих на объекте – отношение максимального количества рабочих, занятых на строительстве объекта, к среднему числу рабочих:

$$K_{рав} = \frac{\text{Максимальное число рабочих занятых на строительстве объекта}}{\text{Среднее число рабочих}}$$

Энерговооруженность рабочих, занятых на выполнении ведущего процесса, определяется отношением суммарной мощности двигателей машин (кВА) по ведущему процессу к количеству рабочих, занятых на выполнении работ ведущего процесса:

$$K_{э.в.} = \frac{\text{Суммарная мощность двигателей машин (кВ · А), выполняющих ведущий процесс}}{\text{Количество рабочих, занятых на выполнении работ ведущих процессов}}$$

Выработка ведущего механизма (крана), выраженная через количество готовой продукции (строительный объем здания или площадь), приведенная к 1 тонне паспортной грузоподъемности крана за смену:

$$K_{в.м.} = \frac{\text{Строительный объем здания или Производственная площадь}}{\text{Время работы крана Ч Паспортная грузоподъемность крана, т}}$$

Показатель напряженности сетевого графика определяется отношением суммарной продолжительности критических работ в сети к суммарной продолжительности всех действительных работ и ожиданий в сети:

$$K_{нап с.г.} = \frac{\text{Суммарная продолжительность критических работ в сети}}{\text{Суммарная продолжительность всех действительных работ и ожиданий в сети}}$$

Показатель критического времени в сетевом графике определяется отношением длины критического пути к суммарной продолжительности

выполнения всех строительных процессов при их последовательном выполнении:

$$K_{кр.вр.} = \frac{T_{кр}}{\sum_{i=1}^n t_{i-j}} 100\%$$

Показатель резерва времени сетевого графика определяется отношением суммы частных резервов времени к длине критического пути:

$$K_{рез.вр.} = \frac{\sum r_{i-j}}{T_{кр}} 100\%$$

Показатель сложности сетевого графика производства работ определяется отношением количества всех работ (действительные, зависимости, ожидания) к числу событий сетевого графика:

$$K_{сл} = \frac{\sum_{i=1}^n t_{i-j}}{\sum_{j=1}^n N_c} 100\%$$

Технико-экономические показатели календарного планирования приведены в табл. 3.10.

Таблица 4.5

Технико-экономические показатели календарного планирования

Наименование	Величина	
	Расчет	Норма
1. Общая продолжительность строительства		
2. Трудоемкость работ		
3. Удельная трудоемкость – $K_{тр}$		
4. Выработка – $K_{выр}$		
5. Скорость строительства объекта – $K_{скор}$		
6. Совмещенность строительных процессов – $K_{сов}$		
7. Равномерность движения рабочих на объекте – $K_{рав}$		
8. Энерговооруженность рабочих – $K_{э.в.}$		
9. Выработка ведущего механизма – $K_{в.м.}$		
10. Показатель напряженности сетевого графика – $K_{нап с.г.}$		
11. Показатель критического времени – $K_{кр.вр.}$		
12. Показатель резерва времени – $K_{рез.вр.}$		
13. Показатель сложности сетевого графика – $K_{сл}$		

5. МЕТОДИКА ПРОЕКТИРОВАНИЯ СТРОИТЕЛЬНОГО ГЕНЕРАЛЬНОГО ПЛАНА В СОСТАВЕ ПРОЕКТА ПРОИЗВОДСТВА РАБОТ.

5.1 Содержание стройгенплана в составе ППР

На СГП указываются:

- границы строительной площадки и виды ее ограждения;
- действующие и временные подземные, надземные и воздушные сети и коммуникации;
- постоянные и временные дороги, схемы движения транспорта и механизмов по территории стройплощадки;
- места установки строительных и грузоподъемных машин с указанием путей их перемещения и зон действия;
- размещение постоянных, строящихся и временных зданий и сооружений;
- опасные зоны;
- пути и средства подъема работающих на рабочие ярусы (этажи), а также входы в здания и сооружения;
- размещение источников и средств энергообеспечения и освещения строительной площадки с указанием расположения заземляющих контуров;
- места расположения устройств для удаления строительного мусора;
- площадки и помещения для складирования материалов и конструкций;
- площадки укрупнительной сборки конструкций;
- расположение помещений для санитарно-бытового обслуживания строителей, мест отдыха;
- зоны выполнения работ повышенной опасности.

5.2 Содержание стройгенплана в составе ППР

При проектировании СГП необходимо соблюдать следующие принципы:

1. Решения СГП должны быть увязаны со всеми разделами проекта, в особенности с принятой технологией работ и сроками строительства, установленными графиком производства работ.
2. Решения СГП должны отвечать требованиям строительных нормативов.

3. Временные здания, сооружения и установки, кроме мобильных, располагают на территориях, не предназначенных под застройку до конца строительства.

4. Решения СГП должны обеспечивать рациональное прохождение грузопотоков по площадке. Расстояние перевозки должно быть минимальным, как и количество перевозок.

5. СГП должен обеспечивать наиболее полное удовлетворение бытовых нужд работающих на строительстве.

6. Принятые в СГП решения должны отвечать требованиям существующих нормативов РБ.

7. Затраты на временное строительство должны сводиться к минимуму.

Для сложных зданий и сооружений СГП может составляться на различные стадии и этапы их возведения (подготовительный период, возведение подземной, надземной частей зданий) и даже отдельные виды работ (земляные, монтаж конструкций, кровельные и т.д.).

5.3 Исходные данные для разработки стройгенплана

Исходными данными для разработки СГП служат:

1. Решения строительного генерального плана в составе ПОС.

2. Календарный план производства работ (график производства работ, график движения рабочих, график движения машин, график поступления и расхода материалов).

3. Технологические карты.

В курсовом и дипломном проекте разрабатывается, как правило, объектный стройгенплан на стадии возведения надземной части здания, но не разрабатывается СГП в составе ПОС. Поэтому вместо СГП в составе ПОС приходится использовать генеральный (ситуационный) план с нанесенными существующими сооружениями, дорогами и инженерными сетями.

5.4 Состав стройгенплана

Графическая часть СГП в составе ППР выполняется, как правило, в масштабе 1:200 и 1:500. Объектный СГП уточняет принципиальные решения, принятые в общеплощадочном СГП, и как всякий рабочий чертеж, должен иметь детальные и исчерпывающие данные, необходимые для его реализации. Поэтому для всех зданий, сооружений и складских площадок,

размещаемых на стройплощадке, должны указываться размеры и привязка к осям строящегося объекта. Кроме того, должны быть указаны ширина дорог, радиус закругления, противопожарные разрывы, пути перемещения механизмов и т.д.

Расчетно–пояснительная записка должна содержать уточненные расчеты и обоснования потребности строительства во временном строительном хозяйстве на основе натуральных физических объемов работ, определенных по данным рабочей документации, а также конкретные технические решения по выбору строительных машин, механизированных установок, временных зданий, сооружений и др. При выборе тех или иных устройств должны учитываться конкретные возможности строительной организации.

5.5 Последовательность проектирования стройгенплана

Обычно СГП разрабатывается в следующей последовательности:

1. Наносится сетка квадратов, реперов и постоянных коммуникаций, имеющиеся на строительной площадке здания, сооружения и строящиеся объекты.
2. Предварительно определяются возможные границы строительной площадки.
3. Размещаются строительные краны и подъемники, пути их перемещения, производственные установки, зоны работы кранов и подъемников и опасные зоны.
4. Размещаются склады строительных конструкций, материалов и площадки укрупнительной сборки.
5. Наносятся трассы временных внутрипостроечных дорог, проездов и проходов для пешеходов.
6. Размещаются инвентарные административные, культурно-бытовые и производственные помещения, используемые для нужд строительства, наносятся пути подъезда и подходы к ним.
7. Выполняется расчет складского хозяйства.
8. Рассчитывается потребность в специализированных транспортных средствах и определяются пути их движения к местам складирования.
9. Выполняется расчет временных зданий и сооружений.
10. Определяются границы строительной площадки.
11. Проектируются сети энерго–, водо–, теплоснабжения и канализации.

12. Указываются места размещения бункеров для приемки растворенной и бетонной смеси.

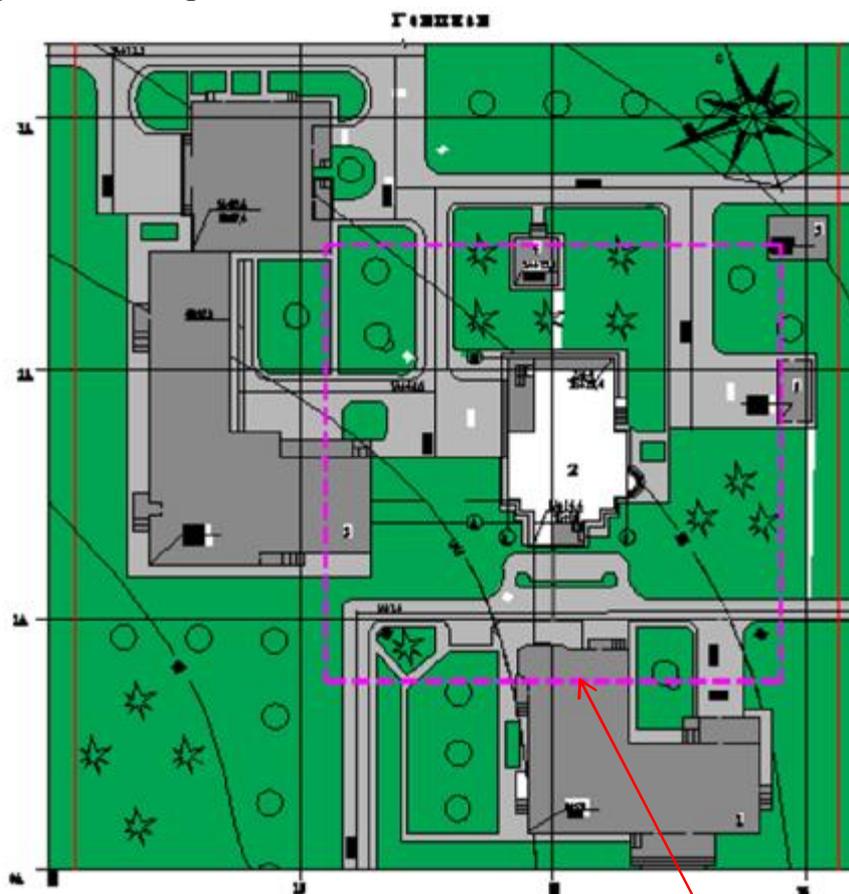
13. Разрабатываются мероприятия по выполнению нормативных требований, предъявляемых к строительству нормативами РБ.

14. Рассчитываются ТЭП СГП.

5.6. Разработка отдельных разделов стройгенплана.

Размещение объектов временного строительного хозяйства следует начинать с размещения монтажных и грузоподъемных механизмов, так как их расположением, прежде всего, определяются все остальные решения СГП.

Стройгенплан надо проектировать в соответствии с генеральным планом (рис. 5.1), разработанным в архитектурно–строительном разделе. Поэтому проектирование начинается с переноса сетки квадратов, реперов и постоянных коммуникаций (особенно постоянных и запроектированных дорог). После этого наносятся имеющиеся на строительной площадке здания и сооружения и строящийся объект.



Зона необходимая для стройгенплана

Рис. 5.1 Генплан (архитектурная часть дипломного проекта)

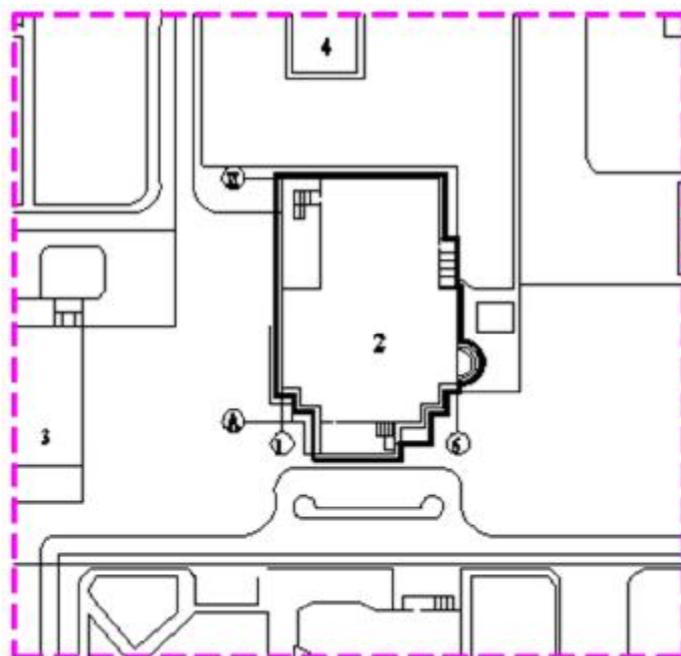


Рис. 5.2 Исходные данные для стройгенплана

5.6.1 Размещение монтажных средств

Пути передвижения монтажных кранов располагаются, как правило, вдоль зданий, что исключает образование «мертвых зон». При строительстве здания, имеющего прямоугольную форму в плане, путь движения крана следует располагать с одной из наиболее протяженных сторон, где нет входов в здание, или с обеих сторон. К установке крана с обеих сторон прибегают в случае, когда ширина здания превышает вылет крюка крана, а также когда сроки работ требуют концентрации машин на фронте работ.

Привязка подкрановых путей осуществляется в поперечном и продольном направлениях к осям строящегося объекта.

Поперечная привязка принимается из технологической карты на возведение коробки здания. При выполнении продольной привязки подкрановых путей в первую очередь необходимо определить крайние стоянки. Для определения крайних стоянок крана последовательно производят засечки на оси передвижения крана в следующей последовательности:

– из крайних углов внешнего габарита здания со стороны, противоположной башенному крану, радиусом, соответствующим максимальному рабочему вылету стрелы крана (рис. 5.3).

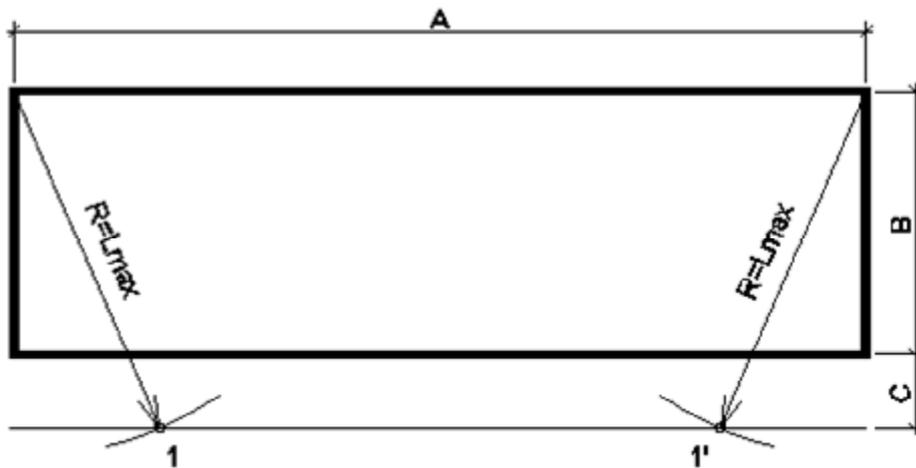


Рис. 5.3 Определение крайних стоянок из условия максимального рабочего вылета стрелы крана
 A – длина здания, B – ширина здания,
 C – расстояние до оси подкрановых путей (из технологической арты)

– из середины внутреннего контура здания радиусом, соответствующим минимальному вылету стрелы крана (рис. 5.4).

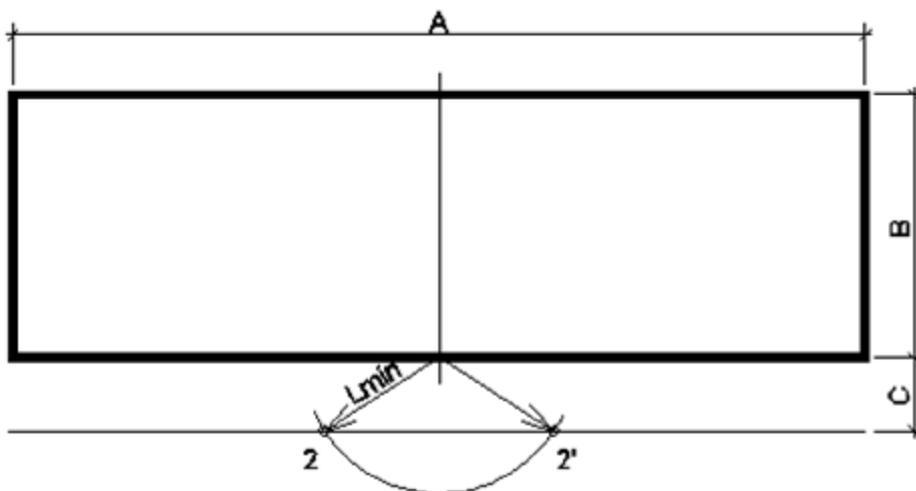


Рис. 5.4 Определение крайних стоянок из условия минимального вылета стрелы крана

– из центра тяжести наиболее тяжелых элементов радиусом, соответствующим вылету стрелы для данной грузоподъемности, согласно грузовой характеристикам крана (рис. 5.5).

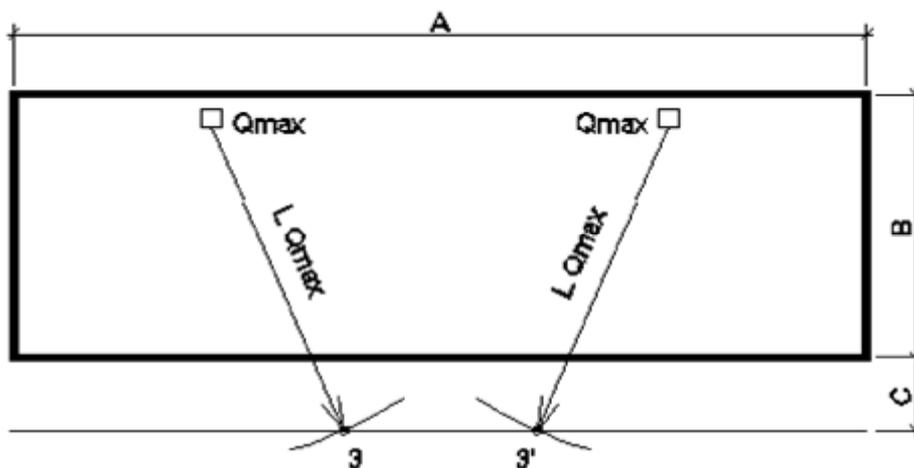


Рис. 5.5 Определение крайних стоянок из условия подъема наиболее тяжелых элементов

Расстояние между наиболее удаленными засечками (1–1' или 2–2' или 3–3') определяет положение крана в крайних стоянках и определяет длину подкрановых путей:

Где L_0 – длина подкрановых путей (м); L_0max – расстояние между крайними стоянками крана (м), определяется по чертежу; B – длина базы крана (м), определяется по паспортным характеристикам крана; C – величина тормозного пути крана, принимается не менее 1,5 м; 3 – расстояние от конца рельса до тупикового упора, равно 0,5 м.

Тогда

Определяемую длину подкрановых путей корректируют в сторону увеличения с учетом кратности длины полузвена, т.е. 6,25 м.

Привязку ограждений подкрановых путей производят исходя из необходимости соблюдения безопасного расстояния между конструкциями крана и ограждения.

Расстояние от оси ближайшего к ограждению рельса до ограждения подкрановых путей

Где R – радиус поворотной платформы (м); B – ширина колеи крана (м); 3 – безопасное расстояние, принимается 0,7 м.

Привязку крана оформляют в соответствии с рис. 5.6.

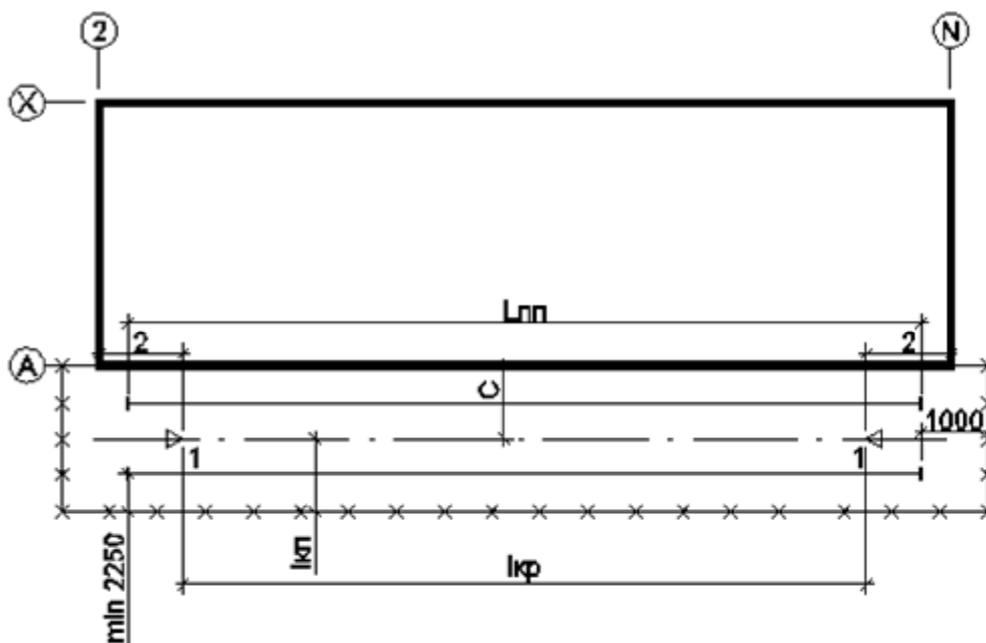


Рис. 5.6 Привязка подкрановых путей: 1 – крайние стоянки крана; 2 – привязка крайней стоянки к поперечной оси здания

Для самоходных кранов число стоянок определяется графически с таким расчетом, чтобы зоны работы кранов со всех стоянок перекрывали площадь, на которой ведутся монтажные работы. При этом число стоянок и путь передвижения крана должны быть минимальными. Для стреловых кранов привязывают все стоянки.

При совместной работе на объекте нескольких кранов (в том числе башенных, находящихся на одних или разных подкрановых путях) или кранов с другими механизмами для производства строительного-монтажных работ для обеспечения безопасной совместной работы определяются и указываются промежуточные стоянки.

В целях создания условий безопасного ведения работ, действующие нормативы выделяют различные зоны (рис. 5.7):

- монтажную.
- работы крана.
- перемещения груза (опасная).
- опасную зону подкрановых путей.
- зону работы подъемника.
- опасную зону дороги.

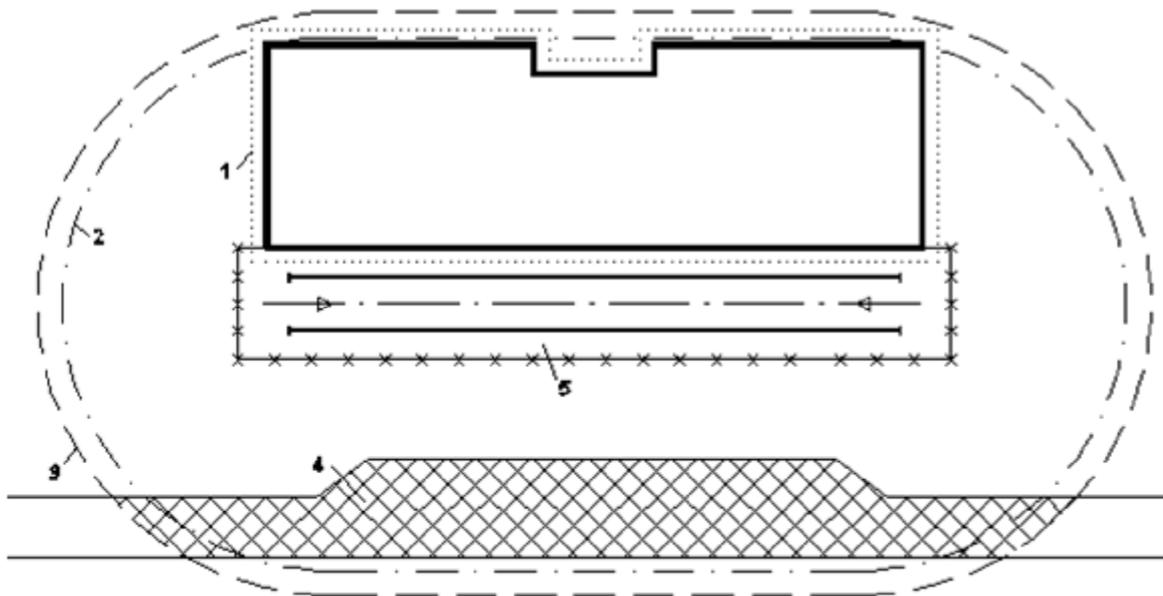


Рис. 5.7 Опасные зоны при работе крана: 1 – монтажная зона; 2 – зона работы крана; 3 – опасная зона; 4 – опасная зона дороги; 5 – опасная зона подкрановых путей

Монтажной зоной называют пространство, где возможно падение груза при установке и закреплении элементов.

Зоной работы крана (рабочая зона) называют пространство, находящееся внутри фигуры, ограниченной линией, описываемой крюком крана.

Опасной зоной работы крана называют пространство, где возможно падение груза при его перемещении с учетом минимального расстояния отлета при его падении.

Опасная зона подкрановых путей – это территория, внутри которой запрещено нахождение людей (кроме машиниста) и размещение механизмов, электрощитов и т.д.

Опасная зона дорог – участки подъездов и подходов в пределах указанных зон, где могут находиться люди, не участвующие в совместной с краном работе, осуществляется движение транспортных средств или работа других механизмов.

5.6.2 Размещение складского хозяйства

Для правильной организации складского хозяйства на строительной площадке необходимо предусмотреть:

- открытые площадки для хранения кирпича, железобетонных конструкций и других материалов и конструкций, на качество которых не влияют атмосферные воздействия.

– полузакрытые склады (навесы) для хранения деревянных изделий и деталей, толя, рубероида, шифера, и других материалов и изделий, не изменяющих своих свойств от перемены температуры и влажности воздуха, но требующие защиты от прямого воздействия солнца и атмосферных осадков.

– закрытые склады двух типов: отапливаемые (для хранения лакокрасочных материалов, химикатов и т.п.) и неотапливаемые (для хранения минеральной ваты, гипсокартона, черепицы, фанеры и т.д.).

Расположение складов на строительной площадке должно обеспечивать:

– наибольшую производительность механизмов за счет сокращения перемещения машин вдоль фронта работ и уменьшения угла поворота.

– кратчайшие пути перемещения материалов при минимальном количестве перегрузок.

– возможность применения прогрессивных методов производства работ, комплексной механизации и автоматизации.

Размещение приобъектных складов должно производиться с учетом подъездов от основных транспортных магистралей к местам приемки и выгрузки материалов, а также руководствуясь решениями принятыми в технологических картах и схемах производства работ.

Приобъектные склады сборных элементов, укрупненных конструкций, материалов и полуфабрикатов и др. должны находиться в зоне действия крана.

Привязку складов производят, как правило, без устройства дополнительных дорог вдоль запроектированных, предусмотрев их местные уширения. При размещении складов необходимо обеспечить необходимую производительность монтажного механизма за счет сокращения перемещений крана вдоль фронта работ и уменьшения угла поворота стрелы. Для этого конструкции следует складировать по захваткам, равномерно или нескольких местах по длине здания (рис. 5.8).

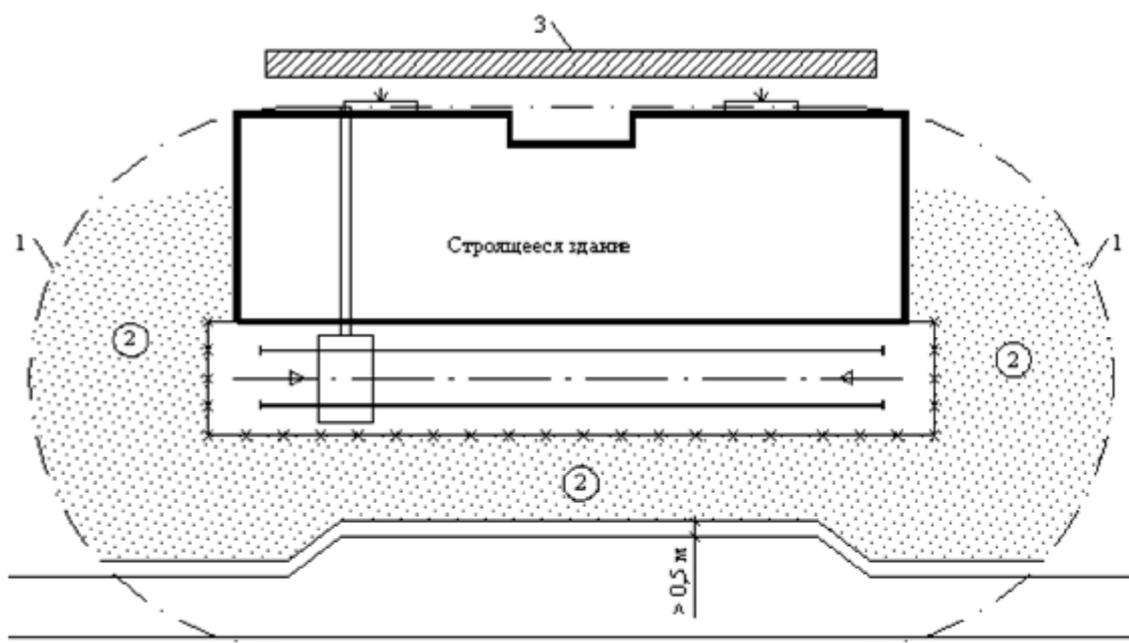


Рис. 5.8 Зоны возможного расположения складов на строительной площадке
 1 – рабочая зона крана, 2 – область возможного расположения открытых складских площадок и навесов, 3 – область возможного расположения крытых складов.

Открытые склады с огнеопасными и сильно пылящими материалами необходимо размещать с подветренной стороны по отношению к другим зданиям и сооружениям (в зависимости от направления господствующих ветров) и не ближе чем в 20 м от них. Все склады должны отстоять от края дороги не менее чем на 0,5 м.

Навесы для хранения столярных изделий, рулонных и других материалов размещают в зоне действия крана, обеспечив к нему подъезд автотранспорта, площадку для разгрузки материалов и разворота транспортных средств. Материалы, требующиеся в большом количестве, распределяют по всему фронту работ. При этом потребная площадь склада по ведомости расчета должна соответствовать сумме принятых площадей, размещенных на стройгенплане (рис. 5.8). Крытые склады располагают у границы зоны действия крана как можно ближе к месту использования материалов (при складировании отделочных материалов у входов в здание рис. 5.8).

Размещение механизированных установок должно увязываться с размещением складов и кранов. При этом следует учитывать, что бетонно- и растворо- смесительные установки являются такими объектами строительного хозяйства на строительной площадке, расположение которых определяет основной объем внутриплощадочных перевозок.

Внутрипостроечные дороги на строительной площадке должны обеспечивать бесперебойную работу складов и механизированных установок.

Устройство временных внеплощадочных и внутриплощадочных дорог допускается только при невозможности использования для нужд строительства постоянных существующих и запроектированных дорог.

5.6.3 Проектирование временных дорог на строительной площадке

Выбор топологии дорог и их параметров (протяженность, размещение, покрытие) должен осуществляться на основе схемы движения автотранспорта на строительной площадке.

Схема расположения временных дорог должна обеспечить доставку материалов и конструкций в рабочую зону строительных машин. Как правило, временную дорогу приближают к оси движения крана, чтобы сократить время его работы (рис. 5.9).

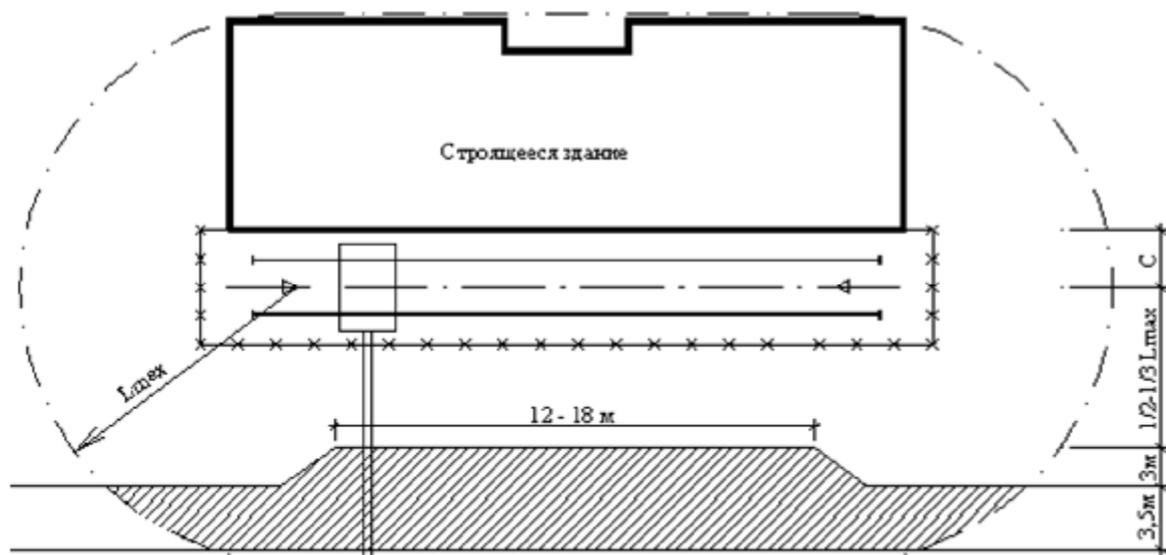


Рис. 5.9 Рекомендуемое размещение временной дороги в зоне действия крана

Часть зоны действия крана, расположенная между дорогой и подкрановыми путями обычно используется под открытые складские площадки. Сеть внутриплощадочных дорог должна быть закольцована. В зонах действия монтажных кранов дороги необходимо устраивать с соблюдением норм охраны труда и установкой шлагбаумов и предупредительных надписей на въездах в опасные и монтажные зоны.

При размещении дорог и проездов необходимо чтобы расстояние от любого здания или сооружения до дорог и проездов не превышало 25 м.

При трассировке дорог необходимо соблюдать следующие расстояния:

- между дорогой и складской площадкой – $0,5 \div 1$ м.
- дорогой и подкрановыми путями – $6,5 \div 12,5$ м.
- дорогой и забором – не менее 1,5 м.

Кроме этого при трассировке дорог необходимо соблюдать следующие требования:

– ширина временных дорог при одностороннем движении должна быть $3 \div 4$ м, а при двустороннем – $6 \div 8$ м.

– при одностороннем движении между дорогой и складами нужно оставлять полосы шириной не менее 3 м и длиной $12 \div 18$ м для стоянки транспорта под разгрузкой (рис. 5.9).

– радиус закругления внутриплощадочных дорог принимается в зависимости от вида транспортных средств и габаритов перевозимых конструкций, но не менее 12 м (при минимальном радиусе закругления ширина проезда 3,5 м недостаточна для движения автомобильного транспорта, и ее нужно расширить как минимум до 5 м).

– дороги целесообразно делать кольцевыми, а в случае тупика следует предусматривать для разворота машин площадки размерами не менее 12×12 м.

– при монтаже с транспортных средств целесообразно внутриплощадочные дороги располагать вне зоны действия крана, а для разгрузки конструкций расширять дорогу в рабочей зоне крана.

Ширина временных дорог и площадок для установки стреловых самоходных кранов определяется в зависимости от используемого крана и принимается на 0,5 м больше ширины гусеничного или колесного хода используемого крана.

Временные автотранспортные дороги могут быть совмещены с временными дорогами, на которых работают самоходные стреловые краны.

Конструкцию временных дорог под стреловые краны проектируют в зависимости от нагрузок во время работы крана и характеристик грунта на строительной площадке.

Недопустимо размещение временных дорог над подземными сетями и в непосредственной близости к проложенным и подлежащим прокладке надземным коммуникациям.

5.6.4 Размещение временных зданий на строительной площадке

Временные (в основном инвентарные) производственные, санитарно-бытовые, административные здания складского назначения должны размещаться таким образом, чтобы обеспечивались безопасные и удобные подходы к ним для рабочих и максимальная блокировка зданий между собой. Временные здания необходимо приближать к действующим коммуникациям в следующем порядке:

- к канализации.
- к водоснабжению.
- к электроснабжению.
- к телефонной линии.

Санитарно-бытовые и административные здания, а также подходы к ним следует располагать вне опасных зон действия строительных машин, механизмов и транспорта. Бытовые помещения следует располагать на расстоянии не менее 50 м и с наветренной стороны господствующих ветров по отношению к объектам, выделяющим пыль, вредные газы и т.д.

Санитарно-бытовые помещения следует размещать вблизи входов на строительную площадку для того, чтобы рабочие могли пользоваться ими до и после работы, минуя опасные зоны.

Гардеробные, умывальные, душевые, помещения для сушки одежды можно размещать в одном здании. На СГП должны быть указаны габариты временных зданий, их привязка в плане, места подключения коммуникаций. В экспликации временных зданий и сооружений необходимо указать:

- номер временного здания.
- размер в плане.
- объем здания в натуральных измерителях.
- марку и конструктивную характеристику временного здания.

Для обеспечения безопасного подхода в бытовые помещения должны быть устроены пешеходные дорожки из щебня шириной не менее 0,6 м. Рекомендуется предусматривать навесы для отдыха и места для курения рабочих (определяются из расчета 0,2 м² на одного работающего в наиболее многочисленной смене).

5.6.5 Размещение временных инженерных коммуникаций

Все временные инженерные коммуникации располагаются на территории, не предназначенной под застройку.

Привязка временного водопровода включает обозначение на СГП места подключения трассы временного водопровода к источнику (колодец, гидрант и др.) и раздаточных устройств. Водоразборные краны устанавливаются на временном водопроводе в местах потребления воды (места приема растворенной и бетонной смеси, поливки кирпича и др.).

Работы по устройству канализации весьма трудоемки, поэтому ее устраивают в редких случаях в минимальных объемах.

При подключении электроснабжения стройплощадки к существующим сетям необходимо устанавливать трансформаторную подстанцию. Распределительные щиты размещаются в местах подключения электродвигателей, сварочных трансформаторов и другого электрооборудования.

Трансформаторную подстанцию следует размещать с таким расчетом, чтобы максимальное расстояние от наиболее удаленного потребителя не превышало 300 м. Электрические сети рекомендуется устраивать воздушными. Но в определенных условиях производства (рабочая зона крана) следует использовать подземные кабельные линии.

На чертеже необходимо указать ограждение токоведущих частей стационарных установок, если они находятся на высоте менее 2,5 м от земли или пола, а также места устройства заземления (подкрановые пути заземляются не менее чем в двух точках на концах путей).

Для освещения дорог используют светильники, устанавливаемые на расстоянии 20 ÷ 40 м друг от друга. Освещать места производства работ следует прожекторами.

6. РАСЧЕТ РЕСУРСОВ НА ПРОИЗВОДСТВО РАБОТ

Потребность в материальных ресурсах определяется на основе объемов работ и норм расхода материалов. Сроки завоза материалов увязываются с календарным графиком производства работ по объекту.

6.1 Расчет потребности в складских площадях

Площадь склада зависит от вида, способа хранения материалов и их количества. На стадии ППР площади приобъектных складов рассчитывают детально исходя из фактических размеров складываемых ресурсов с соблюдением правил безопасности и противопожарных требований.

Расчетный запас материалов ($P_{скл}$) определяется по формуле

$$P_{скл} = \frac{P_{общ}}{T} T_n K_1 K_2$$

Где $P_{общ}$ – общий расход данного вида материала в соответствующих физических единицах.

T – период потребления материала в днях. В ППР период потребления определяется по данным календарного плана производства работ.

T_n – норма запаса материала в днях. В ППР запас хранения для конкретного объекта определяется исходя из принятого темпа работ в размере потребности на определенную конструктивно–технологическую часть здания (захватка, участок).

K_1 – коэффициент, учитывающий неравномерность поступления материала; зависит от вида используемого транспорта (для железнодорожного и автомобильного транспорта $K_1 = 1,1$).

K_2 – коэффициент неравномерности потребления принимаемый равным $K_2 = 1,3$.

Требуемая площадь склада определяется по формуле

$$S_{тр} = \frac{P_{скл}}{q \times K_{п}}$$

где q – количество материалов, изделий и конструкций, укладываемых на 1 м^2 площади склада, принимается по нормам складирования (приложение 1).

$K_{п}$ – коэффициент использования склада, учитывающий проезды, проходы:

- при открытом складировании $K_{п} = 0,5 \div 0,7$,
- для навесов $K_{п} = 0,5 \div 0,6$,
- для закрытых складов $K_{п} = 0,6 \div 0,7$.

Расчет выполняется в табличной форме (табл. 6.1).

Таблица 6.1

Расчет и проектирование складов в составе ППР

№ п/п	Наименование материала	Общий расход материалов, $P_{общ}$	Время использования материала	Период потребления, T , дн.	Норма запаса, T_n , дн.	Коэффициенты неравномерности		Расчетный запас материала, $P_{скл}$	Количество материала на 1 м^2 склада, q	Коэффициент использования площади склада, K_n	Расчетная площадь склада, $S_{тр}$, м^2
						K_1	K_2				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Открытые склады											
Навесы											
Закрытые склады											

Площадь склада на СГП объекта принимается на календарный период производства работ, соответствующий периоду максимального одно-временного хранения конструкций и материалов. При этом необходимо учитывать использование одних и тех же складских площадей для последовательного размещения материалов с учетом календарного плана производства работ. С учетом этого определяется необходимая площадь, на основании которой выбирается количество площадок, навесов и закрытых складов с определением их конкретных размеров. Данные по складам сводятся в табл. 6.2.

Таблица 6.2

Экспликация складов

Вид склада	Площадь склада		Размер в плане	Характеристики (использованный типовой проект)
	Необходимая (расчетная)	Принятая площадь		
1	2	3	4	5

6.2 Определение состава и площадей временных зданий и сооружений

Состав и площади временных зданий и сооружений определяют на момент максимального разворота работ на строительной площадке по расчетному количеству работников занятых в одну смену.

На строительном объекте с числом работающих в наиболее многочисленной смене менее 80 человек должны быть, как минимум, следующие санитарно–бытовые помещения:

- гардеробные с умывальниками.
- душевые.
- для сушки и обеспыливания одежды.
- обогрева, отдыха и приема пищи.
- прорабская.
- туалет.

Общее количество работающих на строительстве складывается из четырех категорий:

- рабочие ($N_{\text{раб}}$).
- инженерно–технические работники ($N_{\text{итр}}$).
- служащие ($N_{\text{служ}}$);
- младший обслуживающий персонал ($N_{\text{моп}}$).

Количество работающих в наиболее многочисленную смену равно

$$N_{\text{м.см}} = (N_{\text{раб}} + N_{\text{итр}} + N_{\text{служ}} + N_{\text{моп}}) \times K$$

Где K – коэффициент учитывающий отпуска, больничные и т.д. принимается равным $1,05 \div 1,06$.

$N_{\text{раб}}$ – максимальная численность рабочих в смену (отражено на эпюре движения рабочих после оптимизации).

Численность ИТР, служащих и МОП определяется из таблицы 6.3.

Таблица 6.3

Соотношение категорий работающих, %

Вид строительства	Рабочие	ИТР	Служащие	МОП и охрана
1	2	3	4	5
Промышленное	82,6÷85,6	10,2÷12,7	3,1÷3,8	0,9÷1,5
Транспортное	82,8÷83,7	9,0÷10,4	3,6÷5,9	1,4÷2,4
Сельскохозяйственное	83	13	3	1
Жилищно–гражданское	85	8	5	2
Промышленное строительство в условиях города	78,7	13,4	4,3	3,6
Инженерные коммуникации и сооружения в условиях города	78,9÷83,7	12,3÷17,1	2,8÷4,1	0,1÷0,6
Линейное строительство	80,0÷81,3	13,6÷14,0	3,4÷4,0	1,7÷2,0
Строительство тоннелей	85	12,4	2	0,6

Расчет площадей временных зданий ведется в табличной форме (табл. 6.4).

Таблица 6.4

Расчет потребности во временных зданиях и сооружениях

Наименование	Расчетная численность персонала		Норма на 1 человека		Расчетная потребность м ²	Принято	
	Всего	% врем. польз.	Един. измерения	Количество		Тип сооружения	Площадь
1	2	3	4	5	6	7	8
1. Проходная			м ²	6,9			
2. Контора прораба	$N_{\text{итр}} + N_{\text{служ}}$	100	м ²	4,5			
3. Помещение для приема пищи	$N_{\text{м.см}}$	30÷50	м ²	1,0			

Продолжение таблицы 6.4							
1	2	3	4	5	6	7	8
4. Помещение для обогрева рабочих	$N_{м.см}$	50÷100	м ²	0,1			
5. Помещение для сушки и обеспыливания одежды	$N_{м.см}$	40÷50	м ²	0,2			
6. Гардеробные с умывальными	$N_{м.см}$	70	м ²	0,9			
7. Душевые	$N_{м.см}$	30÷50	м ²	0,54 ÷ 0,82			
8. Туалет	$N_{м.см}$	100	м ²	0,07 ÷ 0,1			
9. Помещение для отдыха и курения	$N_{м.см}$	30	м ²	0,2			
10. Кладовая			м ²	25			

На основании установленной потребности в площадях осуществляется выбор типа инвентарных зданий, и приводится их экспликация (табл. 6.5).

Таблица 6.5

Экспликация инвентарных зданий

Наименование инвентарного здания	Площадь инвентарного здания, м ²	Количество зданий	Размер в плане	Характеристики (использованный типовой проект)
1	2	3	4	5

6.3 Расчет потребности в воде на строительной площадке

Временное водоснабжение на строительной площадке предназначено для обеспечения производственных, хозяйственно–бытовых нужд и пожаротушения. Общая потребность в воде составляет:

$$V_{\text{общ}} = (V_{\text{пр}} + V_{\text{хоз.быт}}) \times 0,5 + V_{\text{пож}}, \text{ л/с}$$

где $V_{\text{пр}}$, $V_{\text{хоз.быт}}$, $V_{\text{пож}}$ – расходы воды соответственно на производственные, хозяйственно–бытовые нужды и пожаротушение.

Расход воды на производственные нужды ($V_{\text{пр}}$) определяется на основании календарного графика производства работ и норм расхода (приложение №1). Для установления максимального расхода воды на производственные нужды строится график (таблица 6.6).

График потребности воды на производственные нужды

Потребители воды	Единица измерения	Количество в смену	Удельный расход воды на единицу измерения	Общий расход воды в смену	Месяцы					
1	2	3	4	5	6					

По максимальной потребности находится секундный расход воды на производственные нужды

$$V_{\text{пр}} = 1,2 \times \frac{\sum V'_{\text{max}} \times K_i}{t_i \times 3600}, \text{ л/с}$$

где $\sum V'_{\text{max}}$ – максимальный расход воды в смену.

K_i – коэффициент неравномерности потребления воды равный 1,3÷1,5.

t_i – количество часов работы в смену.

Количество воды на хозяйственно–бытовые нужды определяется на основании количества работающих, пользующихся услугами и норм расхода воды по формуле

$$V_{\text{хоз.быт}} = \frac{(q_1 \cdot N_{\text{м.см}} \cdot K_{\text{н1}} + q_2 \cdot N_{\text{стол}} \cdot K_{\text{н2}})}{8 \times 3600} + \frac{q_3 \cdot N_{\text{душ}}}{45 \times 60}, \text{ л/с}$$

где q_1, q_2, q_3 – удельный расход воды на одного работающего, одного пользователя столовой, одного пользующегося душем соответственно.

$q_1 = 25$ л – для площадок с канализацией.

$q_1 = 55$ л – для площадок без канализации.

$q_2 = 10 \div 15$ л – для столовых.

$q_3 = 30 \div 50$ л – для приема одного душа.

$N_{\text{м.см}}$ – количество работающих в наиболее многочисленную смену (см. расчет временных зданий).

$N_{\text{стол}}$ – количество работников посещающих столовую (см. расчет временных зданий).

$N_{\text{душ}}$ – количество работников посещающих душ (см. расчет временных зданий).

8 – число часов в смене.

45 – время работы душа, мин.

$K_{\text{н1}}, K_{\text{н2}}$ – коэффициенты часовой неравномерности водопотребления

$K_{\text{н1}} = 2,7, K_{\text{н2}} = 1,5.$

В курсовом и дипломном проектировании количество воды на пожаротушение принимается для небольших объектов с площадью застройки до 10 га. – из расчета одновременного действия двух гидрантов по 5 л/с, при площади застройки до 50 га. – четыре гидранта с общим потреблением 20 л/с.

Если расход воды на противопожарные цели значительно превышает потребности на производственные и хозяйственные нужды, то расчет может быть произведен только исходя из противопожарных нужд.

Диаметр временного водопровода рассчитывается по формуле

$$D = 2 \times \sqrt{\frac{1000 \times V_{\text{общ}}}{\pi \times v}}, \text{ мм}$$

где v – скорость движения воды по трубам, в предварительных расчетах принимается равной $1,5 \div 2,0$ м/с.

Полученное расчетное значение диаметра водопроводной сети округляется до ближайшего большего сечения в соответствии с действующим сортаментом.

6.4 Расчет потребности в электроэнергии

При разработке курсового и дипломного проектов необходимо решить следующие вопросы электроснабжения строительной площадки:

- определить потребную трансформаторную мощность (кВА).
- выбрать источник электроэнергии.
- установить принципиальную схему электроснабжения с нанесением источников электроснабжения, потребителей и основных сетей на стройгенплане.

Расчет трансформаторной мощности (кВА) производится по формуле

$$P_p = \alpha \cdot \left(\sum \frac{K_{1c} \cdot P_c}{\cos \varphi} + \sum \frac{K_{2c} \cdot P_T}{\cos \varphi} + \sum K_{3c} \cdot P_{\text{ов}} + \sum P_{\text{он}} \right)$$

где α – коэффициент, учитывающий потери в сети в зависимости от протяженности, сечения и т.п., принимаемый $1,05 \div 1,1$.

$K_{1c} \div K_{3c}$ – коэффициенты спроса, зависящие от числа потребителей, принимается по приложению 2.

P_c – мощность силовых потребителей, кВт.

P_T – мощность для технологических нужд, кВт.

$P_{\text{ов}}$ – мощность на внутреннее освещение, кВт.

$P_{он}$ – мощность на наружное освещение, кВт.

$\cos\phi$ – коэффициент мощности, зависящий от количества и загрузки потребителей принимается по приложению 2.

На основании графика работы машин определяются потребители и их мощность кВт, на период максимального энергопотребления.

Мощность сети наружного освещения (территории производства работ, открытые склады, внутриплощадочные дороги, охранное освещение и т.д.), внутреннего освещения (контора прораба, гардеробные, мастерские, душевые и т.п.) определяется в табличной форме (таблица 6.7).

Таблица 6.7

Мощность сети наружного и внутреннего освещения

Потребитель электроэнергии	Ед. изм.	Количество	Норма освещения, лк	Удельная мощность на м ² площади, Вт	Мощность кВА
1	2	3	4	5	6

Необходимое количество прожекторов определяется по формуле

$$n = \frac{P_{уд} \cdot E \cdot S}{P_{л}}, \text{ шт}$$

где $P_{уд}$ – удельная мощность, при освещении прожекторами ПЗС – 35 – $P_{уд} = 0,25 \div 0,4 \text{ Вт/м}^2 \cdot \text{лк}$ и ПЗС – 45 – $P_{уд} = 0,2 \div 0,3 \text{ Вт/м}^2 \cdot \text{лк}$

$K_{1с} \div K_{3с}$ – коэффициенты спроса, зависящие от числа потребителей, принимается по приложению 2.

E – освещенность, лк.

S – величина площади подлежащей освещению, м².

$P_{л}$ – мощность ламп прожектора, Вт, при освещении прожекторами ПЗС – 35 – $P_{л} = 500$ и 1000 Вт, ПЗС – 45 – $P_{л} = 1000$ и 1500 Вт.

Для освещения площадки прожекторы устанавливаются группами (3 – 4 и более) по контуру площадки. Расстояние между прожекторными мачтами от 80 до 250 м.

Определив мощность по классам потребителей рассчитывается общая мощность P_p , на основании которой подбирается трансформаторная подстанция (приложение). Оптимальная точка размещения трансформаторной подстанции должно совпадать с центром электронагрузок. Радиус обслуживания обычно не должен превышать 400 м.

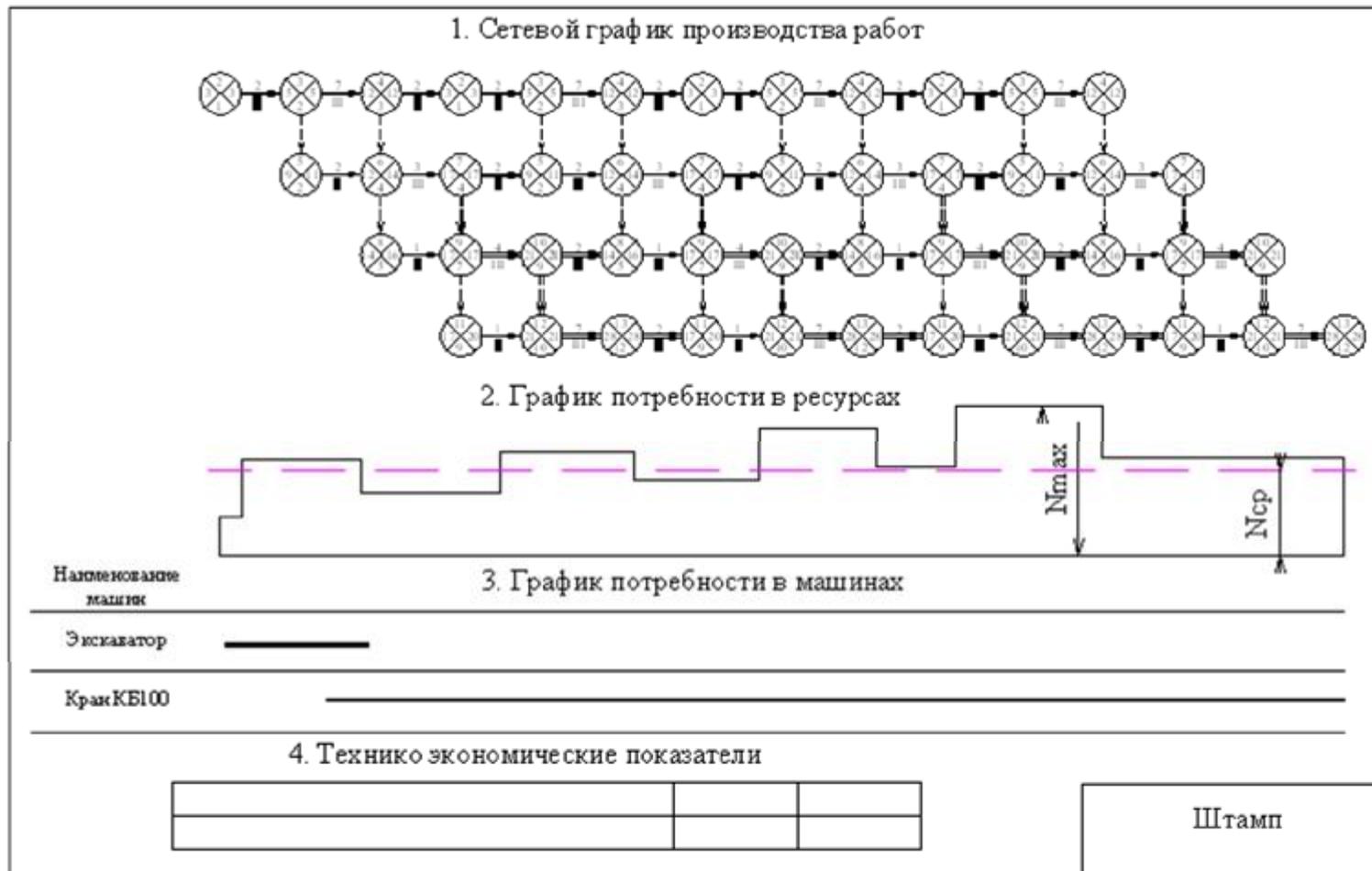
В соответствии с ТКП 45-1.03-161-2009 необходимо предусмотреть мероприятия по безопасности труда и охране окружающей среды.

Экономичность выбранного решения СГП определяется системой ТЭП. Поэтому на СГП приводятся следующие технико-экономические показатели:

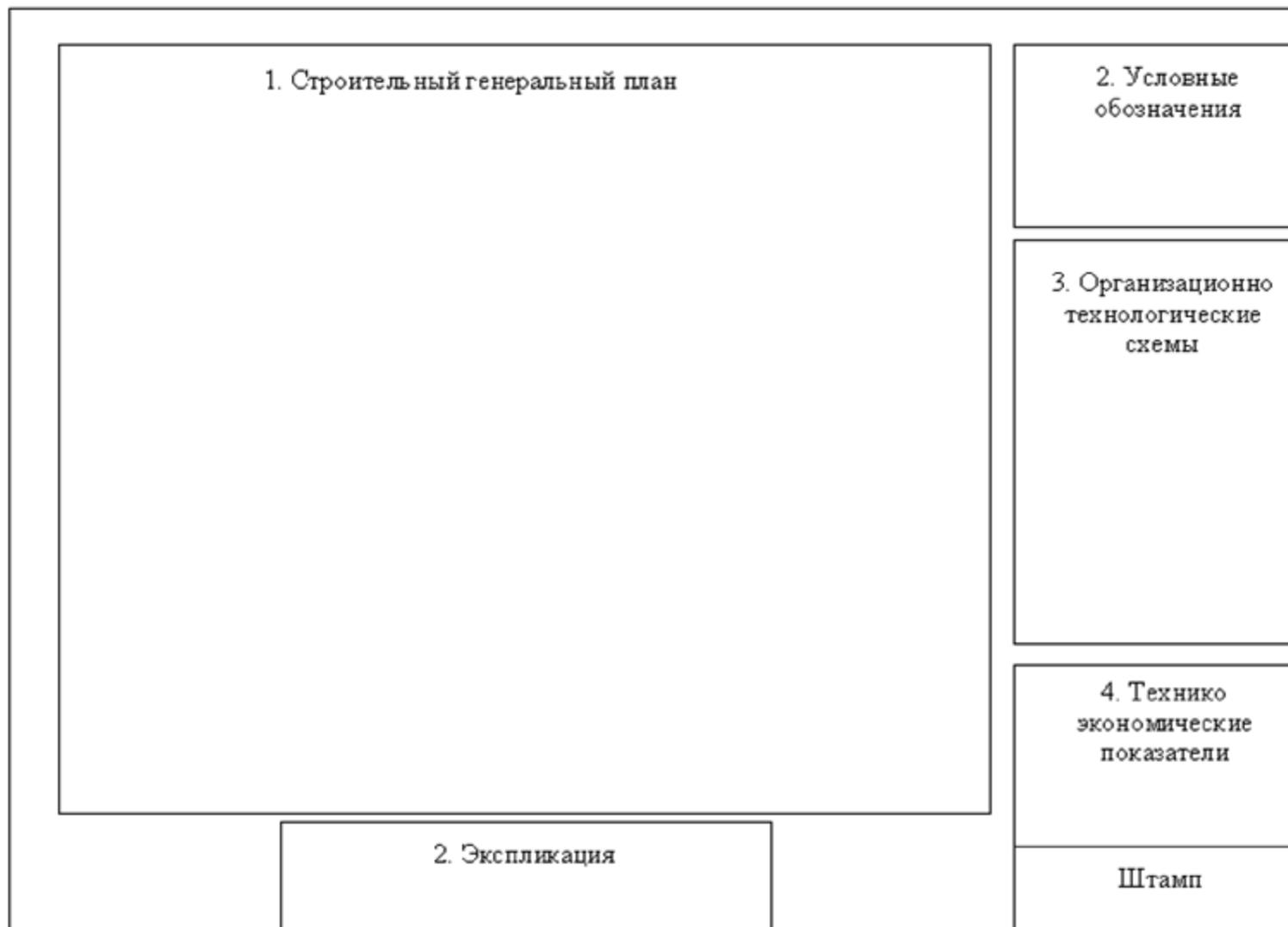
1. Площадь строительной площадки, м^2 .
2. Площадь застройки проектируемого здания, м^2 .
3. Площадь застройки временных зданий и сооружений, м^2 .
4. Протяженность временных инженерных сетей, м.
5. Протяженность ограждения, м.
6. Протяженность временных дорог, км.
7. Коэффициент, характеризующий отношение площади застройки временными сооружениями к площади застройки проектируемыми зданиями – $K_{н.в.}$, %.
8. Коэффициент компактности стройгенплана, равный отношению площади застройки проектируемыми зданиями к площади стройплощадки – $K_{КС}^1$, %.
9. Коэффициент компактности стройгенплана, равный отношению площади застройки временными сооружениями к площади стройплощадки – $K_{КС}^2$, %.

7. ОФОРМЛЕНИЕ ГРАФИЧЕСКОЙ ЧАСТИ

На первом листе формата А1 размещают



На втором листе формата А1 размещают



ПРИЛОЖЕНИЕ 1

Нормы площадей, способы хранения и укладки строительных материалов и изделий на складах

Наименование материалов и изделий, единица измерения	Количество на 1 м ² полезной площади склада (без учета проходов и проездов)	Высота укладки, м	Способ хранения и укладки
1	2	3	4
<i>Нерудные материалы</i> Песок, гравий, щебень, м ³ /т Бутовый камень, м ³ /т	1,3...1,7/2,2...2,8 1,3/4	3...4 1,5	Открытое хранение при ручном штабелировании Открытое хранение в штабелях
<i>Керамика, силикаты и другие материалы</i> Кирпич строительный, шт.	700 650...700 700...750	1,5 2,1 1,5	Открытое хранение в клетках при укладке на ребро Открытое хранение в контейнерах вместимостью 170...180 шт. кирпича в 3 яруса Штабели в 2 яруса, пакеты на поддонах, количество кирпича в пакете 185...200 шт.
Цемент, мешки/т	16/1,3		В закрытом складе с массой мешка 80 кг в штабелях
Известь комовая, т	2	2,5	В закрытом складе навалом
Известковое тесто, т	3,6	2,5	В известковых ямах
Гипс строительный, т	2,5	2	В закрытом складе навалом или в закромах
Стекло оконное, ящик/м ²	6...10/170...200	0,5...0,8	В закрытом складе или под навесом в штабелях с установкой ящиков на ребро в 1 ряд
Асбоцементные листы, м ² /лист	125...200/100	2	Под навесом
Рубероид, рулоны/м ²	15...22/200...360	1...1,5	В штабелях под навесом в рулонах, устанавливаемых вертикально в 2 ряда по высоте
Толь, рулоны/м ²	22/330	1...1,5	
Шлак, керамзит, м ³	2...3	2...3	Под навесом
<i>Лесные материалы</i> Лес круглый, м ³ /т Лес пиленый, м ³ /т	1,3...2,0/0,9...1,4 1,2...1,8/0,7...1,1	2...3 2...3	Открытое хранение в штабеле на прокладках

Наименование материалов и изделий, единица измерения	Количество на 1 м ² полезной площади склада (без учета проходов и проездов)	Высота укладки, м	Способ хранения и укладки
Дрань штукатурная, тыс. шт./т	5/0,13...0,15	3	Под навесом пачками в штабелях
<i>Строительные детали и изделия</i>			
Трубы бетонные, м ³ /т	0,35...0,45/0,8...1,1	1,5	Открытое хранение в штабелях
Ступени железобетонные, м ³ /т	0,5...0,7/1,3...1,7	1...1,2	Открытое хранение в штабелях
Блоки фундаментов, м ³	2,25	1,6	Открытое хранение в штабелях до 4 рядов по высоте
Колонны, м ³	0,79...0,82	1,5...1,6	Открытое хранение в штабелях до 4 рядов по высоте
Фермы, м ³	0,2...0,3	Переменные	Открытое хранение
Прогоны, м ³	0,6...0,9	1,5...2,3	Открытое хранение в штабелях
Панели стеновые, м ³ /м ²	0,5...0,6/2,3		Открытое хранение в кассетах
Блоки стеновые, м ³	0,7...0,8	1,5	Открытое хранение в штабелях
Плиты покрытия и перекрытия, м ³	0,75...0,95	2...2,5	В штабелях плашмя до 10–12 рядов по высоте
Лестничные площадки, м ³	0,5...0,6	До 1,2	В штабелях плашмя в 4–6 рядов
Лестничные марши, м ³	0,5...0,6	1,8	В штабелях плашмя ступенями в верх
Оконные блоки, м ²	20	2	В закрытых складах или под навесом в вертикальном положении
Дверные блоки, м ²	25	2	В закрытых складах или под навесом в вертикальном положении

ПРИЛОЖЕНИЕ 2

Средние значения коэффициентов спроса и мощности

Характеристика нагрузки	Коэффициент спроса $K_{1c} \div K_{3c}$	Коэффициент мощности $\cos\varphi$
1	2	3
Экскаваторы с электроприводом	0,4÷0,6	0,5÷0,6
Электроинструмент	0,25	0,3÷0,45
Краны башенные	0,25÷0,35	0,5
Мелкие строительные механизмы	0,15	0,6
Механизмы непрерывного транспорта	0,6÷0,7	0,4÷0,5
Сварочные трансформаторы	0,35	0,4
Насосы, компрессоры, вентиляторы	0,6÷0,7	0,7÷0,8
Переносные механизмы	0,1	0,4
Установки электро-прогрева бетона	0,6÷0,8	0,85
Наружное освещение	1,0	1,0
Внутреннее освещение (кроме складов)	0,8÷0,9	1,0
Освещение складов	0,35	1,0
Ремонтно-механические мастерские	0,3	0,65
Вибраторы переносные	0,4	0,45
Лебедки	0,2÷0,3	0,5
Водо-понижительные установи	0,5÷0,6	0,7

ПРИЛОЖЕНИЕ 3

Производственные, складские и вспомогательные здания

Назначение	Номенклатура	Параметры зданий		Шифр
		габариты, м	полезная площадь, м ²	проекта
Производственные	Мастерские:			
	инструментальная	7×2,8×2,8	18	6297.1
		7×2,8×2,8	18	6297.2
	ремонтно-механическая	7,5×3,1×3,1	21	5055.5
	электротехническая	8,98×3,1×2,95	24,4	ПЭМ-2
	Лаборатории:			
	контроля сварных соединений	6,7×3×3	18	31315
	строительная	6×3×3	16	420-21-4
	Станция малярная	9×3,1×2,8	24,4	
	Складские	Кладовые:		
материальная		6,4×3,1×2,7	17,8	1129-К
инструментально-раздаточная		9×3,1×2,5	25	МИРП-1
		7,7×2,8×2,7	19,8	М1-Р
Склад материально-технический		6×12×3	71	С-1654
		36×12×4,2	426	С-1579
		36×12×6	426	С-1601
Вспомогательные	Кантора	9×2,7×2,7	23	420-01-03
		9×3×3	24	ГОСС-11-3
		10×3,2×3	27	ПК-3
		6,7×3×3	18	31315
		6,7×3×3	17,8	31316
		9,6×3×3	25	ИЗКТ-К6-0
		36×6,9×3	218	420-04-2Л
		7,5×3,1×3,1	21	5055-4
		6,4×3,1×2,7	17,8	1129-К
		6×3×2,5	15,6	ИКЗЭ-5
	Диспетчерская	7,5×3,1×3,1	21	5555-9
		8,7×2,9×2,5	24	ПДП-3
	Здание для проведения занятий	12,5×7,5×3,1	89,9	5055-14
		24×11,4×3	230	420-04-7Л
		8,9×2,9×2,8	23	4810-32
Гардеробная (с помещением для отдыха и обогрева)	10×3,2×3 (10 чел.)	28	ГК-10	
	9×3×3 (14 чел.)	27	ГОСС-Г-14	
	6,7×3×3 (14 чел.)	18	31315	
	7,5×3,1×3 (17 чел.)	21	5055-1	
	6,4×3,1×2,7 (14 чел.)	17,8	1129-К	
Здание для кратко-	6,5×2,6×2,8 (6 чел.)	15	4078	

Назначение	Номенклатура	Параметры зданий		Шифр проекта
		габариты, м	полезная площадь, м ²	
	временного отдыха,	3,8×2,1×2,8 (3 чел.)	7,9	Э420-01
	обогрева и сушки	4×2,4×2,1 (4 чел.)	9	ЛВ-157
	одежды рабочих	39,8×7,5×3 (100 чел.)	280	5055-21
		6×2,7×3 (6 чел.)	14,5	420-04-09
		7,4×3×2,8 (9 чел.)	20	312-00
	Душевая	9×3,1×2,8 (6 чел.)	25	ВД-4
		10,5×3,1×3,9 (6 чел.)	29,5	ВД-1
		9×3×3 (6 чел.)	24	ГОССД-6
		10×3,2×3 (6 чел.)	28	ДК-6
	Уборная	8×3,5×3,1(4 чел.)	24	494-4-14
		9×3×3 (6 очков)	24	ГОСС-Т-6
		7,5×3,1×3 (8 очков)	20,5	5055-27А
	Столовая (буфет)	1,3×2,1×2,5 (1 очко)	1,4	5055-7-2
		10×3,2×3 (16 мест)	28	СК-16
		10,6×3,1×2,5 (20 мест)	29,5	ВС-20
		9×3×3 (20 мест)	24	ГОССС-20
		9,6×3×3 (20 мест)	26	ИЭКТС-20
		10,8×6,3×3 (36 мест)	85	ИЗКТС-Б
		24×11,4×3 (50 мест)	257,6	420-04-16
	Медпункт	33,2×24×2,5 (100 мест)	650	494-4-02
		9×3×3	24	ГОССМЦ
		9,6×3,2×2,5	23	ЦУБ
		9,6×3,1×3	25,2	М3175
		6,4×3,1×2,7	17,8	1129К

Удельный расход воды на удовлетворение производственных нужд

Потребитель	Единица измерения	Расход воды
Экскаватор с двигателями внутреннего сгорания	л/ч	10 – 15
Автомшины (мойка и заправка)	л/сут	300 – 600
Трактор (заправка и обмывка)		300 – 600
Компрессорная станция	л/ч	5 – 10
Промывка гравия (щебня)	л/м ³	500 – 1000
Приготовление бетона в бетоносмесителе	л/м ³	210 – 400
Поливка бетона и железобетона	л/м ³ в сутки	200 – 400
Приготовление известкового, цементного и других растворов	л/м ³	250 – 300
Кирпичная кладка с приготовлением раствора	л на 1000 кирпичей	90 – 230
Поливка щебня (гравия)	л	4 – 10
Малярные работы	л/м ²	0,5 – 1,0
Посадка деревьев	л/шт.	0,5 – 100
Поливка газонов	л/м ²	10

Удельный расход воды на удовлетворение хозяйственно-бытовых нужд

Потребители	Расходы воды, л
На 1 работающего в смену на неканализованных площадках	15
На 1 работающего в смену на канализованных площадках	25
На 1 обедающего в столовой (буфете)	10 – 15
На прием душа одним работающим	30

Показатели расхода воды для тушения пожара на строительной площадке через гидранты

Степень огнестойкости здания	Категория пожарной опасности	Объем зданий, тыс. м ²		
		до 3	3 – 5	св. 5
I, II	А, Б, В	10	10	15
III	Г, Д	10	10	15
III	В	10	15	20
IV, V	Г, Д	10	15	20
IV, V	В	15	20	25

Доля основных спецпотоков по надземной части зданий жилищно-гражданского назначения в общей
трудоемкости общестроительных работ
при строительстве в городе

Спецпотоки	Жилые дома (стены кирпичные), этажность		Общежития (стены кирпичные) этажность			Школы на 1176 1320, 1496 и 1568 учащихся (стены кирпичные)	Детсады на 280 мест		Объекты здравоохранения		
	5	9-16	6	9	12		Стены кирпичные	Стены панельные	больницы (стены кирпичные)		Поликлиники 1200– 1600 посещений (стены кирпичные)
									на 300 коек	на 800 коек	
Возведение основных конструкций надземной части здания	0.31	0.32	0.34	0.34	0.34	0.32	0.34	0.33	0.32	0.32	0.32
Столярно-плотничные работы	0.16	0.15	0.15	0.16	0.15	0.15	0.14	0.14	0.12	0.11	0.13
Кровельные работы											
Оштукатуривание внутренних поверхностей	0.01	0.01	0.02	0.02	0.01	0.04	0.04	0.03	0.04	0.04	0.04
Облицовка внутренних поверхностей	0,18	0,17	0,14	0,13	0,17	0,15	0,13	0,13	0,17	0,17	0,19
Внутренние малярные обоянные и стекольные работы	0.04	0.06	0.01	0.02	0.03	0.03	0.04	0.04	0,08	0,12	0.1
Прочие работы	0.21	0.2	0.22	0.22	0.21	0,19	0,19	0.2	0,2	0,18	0.17
	0,09	0,09	0,12	0,11	0,09	0,12	0,12	0,13	0,07	0,06	0,05
ИТОГО	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

Доля основных спецпотоков по надземной части зданий жилищно-гражданского назначения в общей трудоемкости общестроительных работ при строительстве в сельской местности

Спецпотоки	Жилые дома (стены кирпичные), этажность			Общежития (стены кирпичные) этажность				Школы на 192, 240, 320, 584, 624, 640 и 784 учащихся (стены кирпичные)	Детсад-ясли		
	2-3	4-5	9	2,3 (стены кирпичные)	5		9		на 45. 50 и 90 мест		на 140
					стены кирпичные	стены панельные			стены кирпичные	стены кирпичные	
Возведение основных конструкций надземной части здания	0,43	0,44	0,48	0,49	0,49	0,45	0,49	0,45	0,42	0,41	0,45
Столярно-плотничные работы	0,11	0,13	0,11	0,1	0,13	0,13	0,11	0,13	0,13	0,13	0,12
Кровельные работы	0,04	0,03	0,02	0,04	0,04	0,03	0,02	0,04	0,04	0,04	0,04
Оштукатуривание внутренних поверхностей	0,12	0,04	0,12	0,12	0,11	0,1	0,1	0,1	0,12	0,11	0,11
Облицовка внутренних поверхностей	0,01	0,01	0,03	0,02	0,00	0,04	0,01	0,02	0,02	0,03	0,03
Внутренние малярные, обойные и стекольные работы	0,13	0,2	0,15	0,14	0,13	0,12	0,19	0,15	0,15	0,15	0,15
Прочие работы	0,16	0,1	0,09	0,09	0,1	0,13	0,08	0,11	0,12	0,13	0,1
ИТОГО	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

Примечания: 1. При разработке нормативов по объектам-представителям предусматривалось устройство мягкой кровли.

2. Нули «0.00» - показатель имел место, но в размерах меньших, чем принятый в таблице масштаб измерения.

Доля основных спецпотоков по надземной части промышленных зданий в общей трудоемкости общестроительных работ

Спецпотоки	Одноэтажные промышленные здания			Многоэтажные промышленные здания		
	производственный корпус радиозавода	производственный корпус подшипникового завода	завод сантехзаготовок	административно-бытовой корпус радиозавода	опытно-экспериментальный завод по ремонту и техобслуживанию вычислительной техники	административно-бытовой корпус автомобильного завода
Монтаж металлических конструкций	0,07	0,03	0,03	0,00	0,06	0,00
Монтаж сборного железобетона и бетона	0,06	0,01	0,11	0,14	0,16	0,16
Кирпичная кладка	0,18	0,13	0,05	0,12	0,18	0,16
Установка оконных блоков	0,00	0,00	0,01	0,01	0,00	0,03
Столярные работы	0,01	0,00	0,01	0,01	0,02	0,02
Оштукатуривание внутренних поверхностей	0,16	0,12	0,04	0,15	0,12	0,06
Кровельные работы	0,04	0,12	0,2	0,03	0,06	0,01
Плотничные работы	0,01	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00
Внутренние малярные и обойные работы	0,08	0,04	0,05	0,21	0,05	0,08
Устройство паркетных полов	0,00	-	-	0,01	-	0,05
Устройство чугунных полов	-	0,06	-	-	-	-
Устройство мозаичных полов	0,14	-	0,26	0,09	0,13	-
Устройство	-	-	0,03	0,00	0,01	-

цементных полов						
Устройство полов из линолеума	0,01	-	-	-	-	-
Устройство полов из ПВХ	-	0,00	-	-	-	-
Керамические полы	-	0,28	-	-	0,04	0,06
Облицовка внутренних поверхностей	-	-	0,01	-	-	0,16
Стекольные работы	0,04	0,05	0,03	0,01	0,07	0,02
Оштукатуривание фасадов	0,11	0,00	0,02	0,01	0,01	-
Облицовка фасадов	-	-	-	0,18	0,07	0,16
Прочие работы	0,09	0,16	0,15	0,03	0,01	0,03
Итого	1	1	1	1	1	1

Примечание. Нули «0,00» - показатель имел место, но в размерах меньших, чем принятый в таблице масштаб измерения.

Доля основных спецпотоков по надземной части объектов сельскохозяйственного назначения в общей трудоемкости общественных работ

Спецпотоки	Животноводческие здания и сооружения				Овощехранилище (стены кирпичные, кровля мягкая)	Зерносклады				Склады минеральных удобрений		Ремонтно-механические мастерские (стены кирпичные, кровля
	стены кирпичные		стены панельные			стены кирпичные		стены панельные		Стены кирпичные, кровля мягкая	Стены деревянные, кровля шиферная	
	кровля мягкая	кровля шиферная	кровля мягкая	кровля шиферная		кровля мягкая	кровля шиферная	кровля мягкая	кровля шиферная			
Возведение основных конструкций надземной части здания	0,56	0,52	0,51	0,5	0,55	0,57	0,55	0,53	0,53	0,57	0,69	0,55
Столярно-плотничные работы	0,08	0,07	0,08	0,07	0,07	0,09	0,08	0,08	0,08	0,11	0,06	0,1
Кровельные работы	0,1	0,17	0,12	0,18	0,15	0,11	0,19	0,11	0,19	0,08	0,09	0,09
Оштукатуривание внутренних поверхностей	0,05	0,04	0,04	0,04	0,05	0,03	0,03	0,02	0,02	0,03	-	0,04
Облицовка внутренних поверхностей	0,01	0,01	0,01	0,01	-	-	-	-	-	0,02	-	0,02
Внутренние малярные, обойные и стекольные работы	0,07	0,07	0,06	0,07	0,08	0,06	0,05	0,07	0,06	0,07	0,05	0,07
Прочие работы	0,13	0,12	0,18	0,13	0,1	0,14	0,1	0,19	0,12	0,12	0,11	0,13
Итого	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

Рекомендуемый квалифицированный состав бригад основных профессий
в жилищно-гражданском строительстве
(в долях численности рабочих по профессии)

Тип бригады	Профиль бригады	Профессия рабочих	Разряды					
			I	II	III	IV	V	VI
Комплексные бригады	Каменщики			0,27	0,33	0,37	0,03	-
		Каменщики	-	0,08	0,42	0,42	0,08	-
		Бетонщики	-	0,5	-	0,5	-	-
		Монтажники	-	0,25	0,37	0,38	-	-
		Такелажники	-	1	-	-	-	-
		Плотники	-	0,33	-	0,67	-	-
		Прочие профессии	-	-	1	-	-	-
	Бетонщики		-	0,44	0,22	0,28	0,06	-
		Бетонщики	-	0,48	0,18	0,27	0,09	-
		Плотники	-	0,5	0,25	0,25	-	-
		Арматурщики	-	0,5	-	0,5	-	-
		Каменщики	-	-	1	-	-	-
	Плотники			0,45	0,15	0,35	0,05	-
		Плотники	-	0,4	0,13	0,4	0,07	-
		Столяры	-	0,5	0,5	-	-	-
		Облицовщики синтетическими материалами	-	0,5	-	0,5	-	-
		Транспортные рабочие	-	1	-	-	-	-
	Монтажники			0,31	0,27	0,31	0,11	-
		Монтажники	-	0,2	0,3	0,4	0,1	-
		Плотники	-	-	0,5	0,5	-	-
		Бетонщики	-	-	0,5	0,5	-	-
		Электросварщики	-	-	-	-	1	-
		Такелажники	-	1	-	-	-	-
	Специализированные бригады	Штукатуры			0,32	0,26	0,37	0,05
Штукатуры			-	0,33	0,26	0,37	0,05	-
Машинист растворонасоса			-	-	1	-	-	-
Маляры			-	0,22	0,39	0,38	0,11	-
Маляры, кровельщики			-	0,31	0,38	0,23	0,08	-
		Кровельщики	-	0,36	0,36	0,19	0,09	-
		Изолировщики	-	-	0,5	0,5	-	-
Столяры, облицовщики			-	0,38	0,18	0,38	0,06	-
		Облицовщики	-	0,3	0,2	0,4	0,1	-

Рекомендуемый квалифицированный состав бригад основных профессий
в промышленном строительстве
(в долях численности рабочих по профессии)

Тип бригады	Профиль бригады	Профессия рабочих	Разряды					
			I	II	III	IV	V	VI
Комплексные бригады	Каменщики			0,22	0,33	0,37	0,06	-
		Каменщики	-	-	0,5	0,42	0,13	-
		Бетонщики	-	0,5	-	0,5	-	-
		Монтажники	-	0,25	0,25	0,38	-	-
		Такелажники	-	1	-	-	-	-
		Плотники	-	-	0,5	0,67	-	-
	Бетонщики		-	0,44	0,25	0,28	0,06	-
		Бетонщики	-	0,44	0,22	0,27	0,12	-
		Плотники	-	0,5	0,25	0,25	-	-
		Арматурщики	-	0,5	-	0,5	-	-
		Каменщики		-	1	-	-	-
	Плотники			0,31	0,31	0,35	0,07	-
		Плотники	-	0,17	0,33	0,4	0,08	-
		Столяры	-	0,5	0,5	-	-	-
		Транспортные рабочие	-	1	-	-	-	-
	Монтажники			0,35	0,24	0,31	0,12	-
		Монтажники конструкций	-	0,25	0,25	0,4	0,12	-
		Плотники	-	-	0,5	0,5	-	-
		Бетонщики	-	-	0,5	0,5	-	-
		Электросварщики	-	-	-	-	1	-
Такелажники		-	1	-	-	-	-	
Специализированные бригады	Штукатуры			0,31	0,45	0,18	0,06	-
		Штукатуры	-	0,33	0,4	0,2	0,07	-
		Машинист растворонасоса	-	-	1	-	-	-
		Маляры	-	0,23	0,54	0,15	0,08	-
	Маляры, кровельщики		-	0,25	0,38	0,31	0,06	-
		Кровельщики	-	0,29	0,35	0,29	0,07	-
		Изолировщики	-	-	0,5	0,5	-	-
	Столяры, облицовщики	Столяры	-	0,38	0,16	0,38	0,08	-
		Облицовщики	-	0,33	0,22	0,33	0,12	-

Рекомендуемый квалифицированный состав бригад основных профессий
в сельском строительстве при двухциклическом методе производства работ

Тип бригады	Профиль бригады	Профессия рабочих	Разряды					
			I	II	III	IV	V	VI
Комплексные бригады	Общестроительные			0,28	0,33	0,33	0,06	-
		Каменщики	-	0,17	0,33	0,5	-	-
		Монтажники	-	0,25	0,25	0,25	0,25	-
		Бетонщики	-	0,5	-	0,5	-	-
		Плотники	-	-	0,5	0,5	-	-
	Прочие профессии	-	0,5	0,5	-	-	-	
Специализированные бригады	Отделочные работы			0,33	0,33	0,27	0,07	-
		Штукатуры	-	0,37	0,25	0,25	0,13	-
		Маляры	-	0,33	0,33	0,34	-	-
		Машинист раствора-насоса	-	-	1	-	-	-

Примерный диапазон значений коэффициента совмещения выполнения
спецпотоков по времени

Спецпотоки	Коэффициент совмещения
Возведение основных конструкций надземной части здания	0
Плотничные работы	0,5-0,9
Кровельные работы	0,5-0,75
Столярные работы	0,3-0,6
Оштукатуривание внутренних поверхностей	0,5-0,8
Облицовка внутренних поверхностей	0,9-1
Внутренние малярные, обойные и стекольные работы	0,2-0,4

Рекомендуемые численные составы бригад основных профессий

№ п/п	Вид строительства и тип бригады	Списочная численность бригады, чел.
1	2	3
1	Жилищно-гражданское строительство	
	Комплексные бригады:	
	каменщиков	27 - 35
	бетонщиков	16-19
	плотников	18 -21
	монтажников	18 -20
1	2	3
	Специализированные бригады:	
	штукатуров	17 -21
	маляров	17 -20
	кровельщиков	12 -14
	столяров	15 -18
	облицовщиков	9 -12
2	Промышленное строительство	
	Комплексные бригады:	
	каменщиков	16 -20
	бетонщиков	14 -17
	плотников	14 -17
	монтажников	15 -19
	Специализированные бригады:	15 -18
	штукатуров	
	маляров	12 -15
	кровельщиков	14 -18
	столяров	12 -15
	облицовщиков	8 -11
3	Сельское строительство (при двухциклическом методе производства работ)	
	Комплексные бригады:	
	общестроительные	15 -20
	отделочных работ	12 -17
4.	Сельское строительство (при полициклическом методе производства работ)	
	Комплексные бригады:	15 -19
	каменщиков	
	плотников	13 -15
	Специализированные бригады:	14 -17
	штукатуров	
	маляров	12 -14
	кровельщиков	10 -12
	облицовщиков	8 -11

Рекомендуемый профессиональный состав бригад основных профессий
(в долях общей численности рабочих)

Профессии	Виды строительства		
	Жилищно-гражданское	Промышленное	Сельское
1	2	3	4
II. Комплексные бригады каменщиков			
Каменщики	0,4	0,45	0,35
Бетонщики	0,7	0,11	0,12
Монтажники	0,27	0,22	0,23
Такелажники	0,1	0,11	0,12
Плотники	0,1	0,11	0,12
Прочие профессии (штукатуры, изолировщики)	0,06	-	0,06
II. Комплексные бригады бетонщиков			
Бетонщики	0,61	0,57	-
Плотники	0,22	0,25	-
Арматурщики	0,11	0,12	-
Каменщики	0,06	0,06	-
III. Комплексные бригады плотников			
Плотники	0,75	0,76	0,72
Столяры	0,1	0,12	0,14
Облицовщики синтетическими материалами	0,1	-	-
Транспортные рабочие	0,05	0,12	0,14
IV. Комплексные бригады монтажников			
Монтажники конструкций	0,52	0,46	-
Плотники	0,11	0,12	-
Бетонщики	0,11	0,12	-
Электросварщики	0,05	0,06	-
Такелажники	0,21	0,24	-
V. Специализированные бригады штукатуров			
Штукатуры	0,95	0,94	0,93
Машинист растворонасоса	0,05	0,06	0,07
VI. Специализированные бригады маляров			
Маляры	1	1	1
VII. Специализированные бригады кровельщиков			
Кровельщики	0,85	0,88	0,91
Изолировщики	0,15	0,12	0,09
VIII. Специализированные бригады столяров			
Столяры	1	1	-
IX. Специализированные бригады облицовщиков			
Облицовщики	1	1	1
X. Комплексные бригады отделочных работ			
Каменщики	-	-	0,33
Монтажники	-	-	0,22
Бетонщики	-	-	0,11

Плотники	-	-	0,23
Прочие профессии (арматурщики, кровельщики, такелажники)	-	-	
XI. Комплексные бригады отделочных работ			
Штукатуры	-	-	0,53
Маляры	-	-	0,4
Машинист растворонасоса	-	-	0,07

Примечания:

1. В зависимости от конкретных условий производства работ рекомендуется включать в составы комплексной бригады каменщиков и комплексной бригады бетонщиков машиниста башенного крана и электросварщика.
2. В зависимости от конкретных условий производства работ рекомендуется включать в состав комплексной бригады монтажников машиниста башенного крана.
3. При незначительном объеме работ по устройству полов из линолеума бригады плотников не включаются. Этот вид работ выполняют рабочие основной профессии в порядке совмещения.

ПЕРЕЧЕНЬ И ХАРАКТЕРИСТИКИ МОБИЛЬНЫХ (ИНВЕНТАРНЫХ) ВСПОМОГАТЕЛЬНЫХ ЗДАНИЙ ЗАВОДСКОГО ИЗГОТОВЛЕНИЯ

Шифр здания или номер проекта	Назначение, вместимость, количество блок-контейнеров, размеры, площадь	Трудоёмкость, чел.-час./м ²	Инженерное оборудование	
		<u>монтажа</u> <u>демонтажа</u>	системы отопления	системы водоснабжения
1. Служебные (конторы, диспетчерские, здания для проведения занятий и культурно-массовых мероприятий)				
Контейнерные с несъёмной ходовой частью (буксируемые)				
На базе системы "Контур" КУК-18	Здание для проведения занятий и культурно-массовых мероприятий на 18 мест; одиночный контейнер, размер, м: 3х9х3; общая площадь, м ² : 25,1	<u>0,1...0,3</u> 0,05...0,08	Электрическая	Автономная из встроенного бака 1000 л, горячее водоснабжение—из бака с нагревом элетротэнами
На базе системы "ЦУБ" ЦУБ-7	Контора на 5 рабочих мест; размер, м: 3,2х9,6х4,2; общая площадь, м ² : 27,5	<u>0,4...0,8</u> 0,1...0,2	С автономным, водяным отоплением от котла типа КЧМ	Централизованное или автономное из встроенного бака 800 л
На базе системы "Контур" КК-5	Контора на 5 рабочих мест; размер 3х9х3; общая площадь, м ² : 25,1	<u>0,1...0,3</u> 0,05...0,08	Электрическая	Автономная из встроенного бака 1000 л, горячее водоснабжение—из бака с нагревом элетротэнами

Шифр здания или номер проекта	Назначение, вместимость, количество блок-контейнеров, размеры, площадь	Трудоёмкость, чел.-час./м ² <u>монтажа</u> <u>демонтажа</u>	Инженерное оборудование	
			системы отопления	системы водоснабжения
На базе системы "Контур" ТБК-1	Здание для проведения занятий и культурно-массовых мероприятий на 15 мест; размер, м: 3х9х3; общая площадь, м ² : 25,1	<u>0,1...0,3</u> 0,02...0,05	Электрическая	Автономная из встроенного бака 1000 л, горячее водоснабжение-из бака с нагревом элетротэнами
Контейнерные без ходовой части (перевозимые)				
На базе системы "Универсал" 1129-022	Контора на 2 рабочих места; размер, м: 3х6х2,9; общая площадь, м ² : 15,5	<u>0,1...0,8</u> 0,03...0,07	Электрическая	Централизованное от внешней сети
На базе системы "Днепр" Д-03-К	Контора мастера на 2 рабочих места; размер, м: 3х6х2,9; общая площадь, м ² : 15,7	<u>0,2...0,3</u> 0,02...0,6	Электрическая	От внешней сети или из встроенного бака
На базе системы "Лесник" 420-11-21М	Контора на 3 рабочих места; размер, м: 3х6х2,8; общая площадь, м ² : 15,0	<u>0,2...0,3</u> 0,07...0,3	От внешних сетей, или автономное водяное, или электрическое	От внешнего источника
На базе системы "Нева" 7203-У1	Контора прораба на 3 рабочих места; размер 3х6х3; общая площадь, м ² : 15,4	<u>0,05...0,1</u> 0,01...0,03	Электрическая	Автономная из встроенных баков с электророподогревом

Шифр здания или номер проекта	Назначение, вместимость, количество блок-контейнеров, размеры, площадь	Трудоёмкость, чел.-час./м ²	Инженерное оборудование	
			системы отопления	системы водоснабжения
На базе системы "Комфорт" К-4	Контора прораба на 4 рабочих места; размер, м: 3х9х2,9; общая площадь, м ² : 24,5	$\frac{0,3...0,6}{0,2...0,2}$	Электрическая	От внешней сети или из встроенного бака с элек-троподогревом
На базе системы "КУБ" 31603	Контора на 4 рабочих места; размер, м: 3х6,6х2,9; общая площадь, м ² : 18,0	$\frac{0,3...0,4}{0,05...0,1}$	Водяная или электрическая	Автономная из встроенных баков с электродогревом
420-130	Контора на 4 рабочих места; размер, м: 3х9х3; общая площадь, м ² : 23,0	$\frac{0,3...0,4}{0,05...0,1}$	Электрическая	Централизованное от внешней сети
На базе системы "Комплект" 31805	Контора на 5 рабочих места; размер, м: 3х6,7х2,9; общая площадь, м ² : 18,3	$\frac{0,2...0,4}{0,02...0,05}$	Электрическая	Централизованное от внешней сети
На базе системы "Нева" 7150-4	Контора прораба на 5 рабочих места; размер, м: 3х9х3; общая площадь, м ² : 24,6	$\frac{0,05...0,1}{0,01...0,03}$	Электрическая	Автономная из встроенных баков с электродогревом
На базе системы "Комфорт" ПД	Диспетчерская на 3 рабочих места; размер, м: 3х9х2,9; общая площадь, м ² : 24,3	$\frac{0,3...0,6}{0,2...0,2}$	Электрическое с помощью колориферов или водяное от внешних сетей	От внешней сети или из встроенного бака с электродогревом
На базе системы "КУБ" 31614	Диспетчерская на 3 рабочих места; размер, м: 3х9х2,9; общая площадь, м ² : 18,0	$\frac{0,3...0,4}{0,05...0,1}$	Водяное или электрическое	Автономная из встроенных баков с электродогревом

Шифр здания или номер проекта	Назначение, вместимость, количество блок-контейнеров, размеры, площадь	Трудоёмкость, чел.-час./м ²	Инженерное оборудование	
		монтажа демонтажа	системы отопления	системы водоснабжения
На базе системы "Комфорт" КУ-11	Здание для проведения занятий и культурно-массовых мероприятий на 11 человек; размер, м: 3х9х2,9; общая площадь, м ² : 24,3	<u>0.3...0.6</u> 0,2...0,2	Электрическое с помощью колориферов или водяное от внешних сетей	Централизованное от внешней сети
Сборно-разборные здания из блок-контейнеров				
На базе системы "Геолог" КМ	Контора мастера, медкомната, камеральное помещение на 1 рабочее место; размеры здания в плане, м: 6х6; размеры блок-контейнера, м: 3х6х3; общая площадь, м ² : 32,5	<u>1.6...2.0</u> 0.6...0.7	Водяная от внешней сети или от водогрейного котла на твёрдом топливе или электрическая	От внешней сети или из встроенного бака с электроподогревом
На базе системы "Геолог" КУМ	Здание для проведения занятий и культурно-массовых мероприятий на 15 человек; размеры здания в плане, м: 6х6; размеры блок-контейнера, м: 3х6х3; общая площадь, м ² : 46,0	<u>1</u> <u>6...2.0</u> 0.6...0.7	Водяная от внешней сети или от водогрейного котла на твёрдом топливе или электрическая	От внешней сети или из встроенного бака с электроподогревом

Шифр здания или номер проекта	Назначение, вместимость, количество блок-контейнеров, размеры, площадь	Трудоёмкость, чел.-час./м ² монтажа демонтажа	Инженерное оборудование	
			системы отопления	системы водоснабжения
420-120	Здание для проведения занятий и культурно-массовых мероприятий на 20 человек; размеры здания в плане, м: 9хб; размеры блок-контейнера, м: 3х9х3; общая площадь, м ² : 46,0	<u>1.6...2.0</u> 0.6...0.7	Электрическая	Централизованное от внешней сети
На базе системы "Пионер" 7056	Контора прораба на 6 рабочих места; размер, м: 9хбх2,9; размеры блок-контейнера, м: 3х9х2,9, общая площадь, м ² : 44,3	<u>6.32</u> 2,1	Водяная от внешней сети или от водогрейного котла на твёрдом, жидком или газообразном топливе или электрическая	От внешней сети или из встроенного бака с электроподогревом
На базе системы "Нева" 7203	Здание для проведения занятий и культурно-массовых мероприятий на 40 человек; размеры здания в плане, м: 12хб; размеры блок-контейнера, м: 3хбх3; общая площадь, м ² : 23,5	<u>0.05...0.1</u> 0,01...0,03	Водяная из внешней сети	Автономная из встроенных баков с электроподогревом
2. Санитарно-бытовые (гардеробные, душевые, здания для кратковременного отдыха и обогрева рабочих, сушилки, уборные) Контейнерные со съёмной ходовой частью				
На базе системы "КУБ" 10405	Гардеробная на 5 человек; размеры, м: 3хбх2,9; общая площадь, м ² : 17,2	<u>0.3...0.4</u> 0.05...0,1	Водяная из внешней сети или электрическая	Автономная из встроенных баков с электроподогревом

Шифр здания или номер проекта	Назначение, вместимость, количество блок-контейнеров, размеры, площадь	Трудоёмкость, чел.-час./м ² <u>монтажа</u> <u>демонтажа</u>	Инженерное оборудование	
			системы отопления	системы водоснабжения
На базе системы "ЦУБ" 10403	Здание для отдыха и обогрева рабочих на 5 человек; размер, м: 3,2x9,6x4,2; общая площадь, м ² : 17,2	<u>0.4...0.8</u> 0,1...0,2	Водяная из внешней сети	Централизованное или автономное из встроенного бака 800 л
На базе системы "Нева"	Гардеробная на 12 человек; размер, м: 3x9x3,1; общая площадь, м ² : 24,6	<u>0.3...0.4</u> 0.05...0,1	Электрическая	Автономная из встроенных баков с электронагревом
На базе системы "Нева"	Гардеробная на 8 человек с инструментальной; размер, м: 3x9x3,1; общая площадь, м ² : 24,6	<u>0.3...0.4</u> 0.05...0,1	Электрическая	Автономная из встроенных баков с электронагревом
На базе системы "Нева"	Бригадные нормокомплекты инструментов; размер, м: 3x6x3,1; общая площадь, м ² : 16,2	<u>0.3...0.4</u> 0.05...0,1	Электрическая	Автономная из встроенных баков с электронагревом
На базе системы "ЦУБ" 1875	Здание для отдыха и обогрева рабочих на 12 человек; размер, м: 3,2x6x4,2; общая площадь, м ² : 27,5	<u>0.4...0.8</u> 0,1...0,2	Автономная водяная	Централизованное или автономное из встроенного бака 800 л
Контейнерные без ходовой части (перевозимые)				

Шифр здания или номер проекта	Назначение, вместимость, количество блок-контейнеров, размеры, площадь	Трудоёмкость, чел.-час./м ² монтажа демонтажа	Инженерное оборудование	
			системы отопления	системы водоснабжения
На базе системы "Нева" 7150-2	Гардеробная на 8 человек; размер, м: 3х9х3; общая площадь, м ² : 24,6	<u>0,05...0,1</u> 0,01...0,03	Электрическая	Автономная из встроенных баков с электродогревом
На базе системы "Геолог" ГД8	Гардеробная на 8 человек; размер, м: 3х6х3; общая площадь, м ² : 17,0	<u>1,6...2,0</u> 0,01...0,03	Водяная от внешней сети или от водогрейного котла на твёрдом топливе или электрическая	От внешней сети или из встроенного бака с электродогревом
На базе системы "Универсал" 1129-020	Гардеробная на 6 (12) человек; размер, м: 3х6х2,9; общая площадь, м ² : 15,5	<u>0,1...0,8</u> 0,03...0,07	Электрическая	Централизованное от внешней сети
На базе системы "Нева" 7150-1	Гардеробная на 12 человек; размер, м: 3х9х3; общая площадь, м ² : 24,6	<u>0,05...0,1</u> 0,01...0,03	Электрическая	Автономная из встроенных баков с электродогревом
На базе системы "Комфорт" Г-14	Гардеробная на 14 человек; размер, м: 3х9х2,9; общая площадь, м ² : 24,3	<u>0,3...0,6</u> 0,2...0,2	Электрическое с помощью колориферов или водяное от внешних сетей	От внешней сети или из встроенного бака с электродогревом
420-140	Гардеробная на 16 человек; размер, м: 3х9х3; общая площадь, м ² : 23,0	<u>0,3...0,6</u> 0,2...0,2	Электрическая	Централизованное от внешней сети
На базе системы "Комплект" 31804	Гардеробная на 16 человек; размер, м: 3х6,7х2,9; общая площадь, м ² : 18,3	<u>0,2...0,4</u> 0,02...0,05	Электрическая	Централизованное от внешней сети

Шифр здания или номер проекта	Назначение, вместимость, количество блок-контейнеров, размеры, площадь	Трудоёмкость, чел.-час./м ²	Инженерное оборудование	
		<u>МОНТАЖА</u> <u>ДЕМОНТАЖА</u>	системы отопления	системы водоснабжения
На базе системы "Днепр" Д-06-К	Гардеробная с умывальной на 16 человек; размер, м: 3х6,7х2,9; общая площадь, м ² : 15,7	<u>0,2...0,3</u> 0,02...0,6	Электрическая	От внешней сети или из встроенного бака
На базе системы "КУБ" 31600	Гардеробная с сушилкой на 16 человек; размер, м: 3х6,6х2,9; общая площадь, м ² : 18,0	<u>0,3...0,4</u> 0,05...0,1	Водяная от внешней сети или электрическая	Автономная из встроенных баков с электродогревом
На базе системы "Комфорт" Д-6	Душевая на 6 сеток; размер, м: 3х9х2,9; общая площадь, м ² : 24,3	<u>0,3...0,6</u> 0,2...0,2	Электрическое с помощью колориферов или водяное от внешних сетей	От внешней сети или из встроенного бака с электродогревом
На базе системы "Универсал" 1120-024	Здания для кратковременного отдыха, обогрева и сушки одежды рабочих; размер, м: 3х6х2,9; общая площадь, м ² : 15,5	<u>0,1...0,8</u> 0,03...0,07	Электрическое	Централизованное от внешней сети
На базе системы "Днепр" Д-09-К	Уборная на одно очко; размер, м: 1.3х1.2х2.4; общая площадь, м ² : 1,4	<u>0,1</u> 0,05	Электрическая	От внешней сети или из встроенного бака

Шифр здания или номер проекта	Назначение, вместимость, количество блок-контейнеров, размеры, площадь	Трудоёмкость, чел.-час./м ²	Инженерное оборудование	
		монтажа демонтажа	системы отопления	системы водоснабжения
На базе системы "Комфорт" У-6	Уборная на 6 очков; размер, м: 3х9х2,9; общая площадь, м ² : 24,3	$\frac{0,3 \dots 0,6}{0,1 \dots 0,2}$	Электрическое с помощью колориферов или водяное от внешних сетей	От внешней сети или из встроенного бака с электроподогревом
На базе системы "Днепр" Д-10-К	Уборная на 4 очка с комнатой для гигиены женщин; размер, м: 3х6х2,9; общая площадь, м ² : 15,7	$\frac{0,2 \dots 0,3}{0,02 \dots 0,6}$	Электрическая	От внешней сети или из встроенного бака
Сборно-разборные здания из блок-контейнеров				
На базе системы "Геолог" ГД-15	Душевая с гардеробной на 15 человек; размеры здания в плане, м: 6х6; размер блок-контейнера, м: 3х6х3; общая площадь, м ² : 70,0	$\frac{1}{0,6 \dots 0,7}$	Водяная от внешней сети или от водогрейного котла на твёрдом топливе или электрическая	От внешней сети или из встроенного бака с электроподогревом
На базе системы "Пионер" 7067	Гардеробная на 24 места (с душевой); размер, м: 9х6х2,9; размеры блок-контейнера, м: 3х9х2,9; общая площадь, м ² : 44,5	$\frac{6,32}{2,1}$	Водяная от внешней сети или от водогрейного котла на твёрдом, жидком или газообразном топливе или электрическая	От внешней сети или из встроенного бака с электроподогревом
3. Общественного питания (буфеты, столовые раздаточные и доготовочные)				
Контейнерные со съёмной ходовой частью (буксируемые)				
ВС-12	Столовая-догоотовочная на 12 посадочных мест; размер, м: 2,8х9,1х3,8; общая площадь, м ² : 19,8	$\frac{0,3 \dots 0,6}{0,1 \dots 0,2}$	Водяная от внешней сети	Централизованное от внешней сети

Шифр здания или номер проекта	Назначение, вместимость, количество блок-контейнеров, размеры, площадь	Трудоёмкость, чел.-час./м ²	Инженерное оборудование	
		<u>монтажа</u> <u>демонтажа</u>	системы отопления	системы водоснабжения
На базе системы "Комфорт" Б-8	Столовая-раздаточная (буфет) на 8 посадочных мест; размер, м: 3х6х2,9; общая площадь, м ² : 15,6	<u>0,3...0,6</u> 0,1...0,2	Электрическое с помощью колориферов или водяное от внешних сетей	От внешней сети или из встроенного бака с электроподогревом
На базе системы "Мелиоратор" ИЗК-1,2	Столовая-раздаточная на 14 посадочных мест; размер, м: 3х6х2,9; общая площадь, м ² : 15,6	<u>0,2...0,4</u> 0,01...0,03	Электрическая	От внешней сети или из встроенного бака с электроподогревом
Сборно-разборные из блок-контейнеров				
На базе системы "Геолог" ЗУС	Столовая-договочная на 5 посадочных мест; размер, м: бхбх3; размеры блок-контейнера, м: 3х6х3; общая площадь, м ² : 32,5	<u>1,6...2,0</u> 0,6...0,7	Водяная от внешней сети или от водогрейного котла на твёрдом топливе или электрическая	От внешней сети или из встроенного бака с электроподогревом
На базе системы "Комфорт" С-16	Столовая-договочная на 16 посадочных мест; размер, м: 9х6х2,9; размеры блок-контейнера, м: 3х9х2,9; общая площадь, м ² : 48,6	<u>0,3...0,6</u> 0,1...0,2	Электрическое с помощью колориферов или водяное от внешних сетей	От внешней сети или из встроенного бака с электроподогревом

Шифр здания или номер проекта	Назначение, вместимость, количество блок-контейнеров, размеры, площадь	Трудоёмкость, чел.-час./м ²	Инженерное оборудование	
			системы отопления	системы водоснабжения
420–110	Столовая-договочная на 20 посадочных мест; размер, м: 9х9х3; размеры блок-контейнера, м: 3х9х3; общая площадь, м ² : 69,0	<u>0,3...0,6</u> 0,1...0,2	Водяная от внешней сети	Централизованное от внешней сети
На базе системы "Универсал" 1129–031	Столовая-договочная на 36 посадочных мест; размер, м: 12х9х2,9; размеры блок-контейнера, м: 3х6х2,9; общая площадь, м ² : 105,0	<u>0,1...0,8</u> 0,03...0,07	Электрическая	Централизованное от внешней сети
На базе системы "Пионер"	Столовая на сырье на 75 посадочных мест (с выпечкой хлеба); размер, м: 12х27х2,9; размеры блок-контейнера, м: 3х9х2,9; общая площадь, м ² : 514	<u>3,12</u> 1,2	Водяная от внешней сети или от водогрейного котла на твёрдом, жидком или газообразном топливе или электрическая	От внешней сети электроподогревом
На базе системы "Вахта"	Столовая на сырье на 100 посадочных мест; размер, м: 24х27х2,9; размеры блок-контейнера, м: 12х2,9х2,9; общая площадь, м ² : 613,0	<u>5,92</u> 1,97	Водяная от внешней сети	Централизованное от внешней сети
На базе системы "Нева"	Столовая-раздаточная на 50 посадочных мест; размер, м: 12х18х3,1; размеры блок-контейнера, м: 3х6х3,1; общая площадь, м ² : 97,3	<u>0,72</u> 0,24	Водяная от внешней сети	Водяная от внешней сети
На базе системы "Вахта"	Столовая на сырье на 60 посадочных мест; размер, м: 18х24х2,9; размеры блок-контейнера, м: 12х2,9х2,9; общая площадь, м ² : 385,0	<u>5,76</u> 1,92	Водяная от внешней сети	Централизованное от внешней сети

Шифр здания или номер проекта	Назначение, вместимость, количество блок-контейнеров, размеры, площадь	Трудоёмкость, чел.-час./м ²	Инженерное оборудование	
			системы отопления	системы водоснабжения
На базе системы "Нева" 7150-1	Столовая-договочная на 50 посадочных мест; размер, м: 12х9х3; размеры блок-контейнера, м: 3х6х3; общая площадь, м ² : 100,5	$\frac{0,05 \dots 0,1}{0,01 \dots 0,03}$	Водяная от внешней сети	Автономная из встроенных баков с электродогревом
4. Лечебно-профилактические Контейнерные со съёмной ходовой частью (буксируемые)				
На базе системы "ЦУБ" ЦУБ-4М	Здравпункт на 2 рабочих места; размеры 3,2х9,6х4,2; общая площадь, м ² : 27,5	$\frac{0,4 \dots 0,8}{0,1 \dots 0,2}$	Автономная водяная	Централизованное или автономное из встроенного бака 800 л
Контейнерные без ходовой части (перевозимые)				
На базе системы "Комфорт" МП	Медпункт на 1 рабочее место; размеры 3 х9х2,9; общая площадь, м ² : 24,3	$\frac{0,3 \dots 0,6}{0,2 \dots 0,2}$	Электрическое с помощью колориферов или водяное от внешних сетей	От внешней сети или из встроенного бака с электродогревом
На базе системы "Универсал" 1129-023	Медпункт на 1 рабочее место; размеры 3 х9х2,9; общая площадь, м ² : 15,5	$\frac{0,1 \dots 0,8}{0,03 \dots 0,07}$	Электрическая	Централизованное от внешней сети
На базе системы "КУБ" 31609	Медпункт на 2 рабочих места; размеры 3 х6,6х2,9; общая площадь, м ² : 18,0	$\frac{0,3 \dots 0,4}{0,05 \dots 0,1}$	Водяное от внешней сети или электрическое	Автономная из встроенных баков с электродогревом

Шифр здания или номер проекта	Назначение, вместимость, количество блок-контейнеров, размеры, площадь	Трудоёмкость, чел.-час./м ²	Инженерное оборудование	
		монтажа демонтажа	системы отопления	системы водоснабжения
Сборно-разборные из блок-контейнеров				
На базе системы "Пионер" 7005,08	Здравпункт; размеры здания, м: 15х9х2,9; размеры блок-контейнера, м: 3х9х2,9; общая площадь, м ² : 133,0	<u>2,5...4,8</u> 1,2...1,2	Электрическое с помощью колориферов или водяное от внешних сетей	Автономная из встроенных баков с электрореподогревом
5. Комплексы Сборно-разборные из блок-контейнеров				
На базе системы "КУБ" 31616	Комплекс вспомогательного назначения на 25 человек; размеры здания, м: 6,6х12х2,9; размеры блок-контейнера, м: 3х6,6х2,9; общая площадь, м ² : 72,0	<u>0,3...0,4</u> 0,05...0,1	Водяное от внешней сети или электрическое	Централизованное от внешней сети
На базе системы "КУБ" 31619	Комплекс вспомогательного назначения на 50 человек; размеры здания, м: 12,2х15х2,9; размеры блок-контейнера, м: 3х6,6х2,9; общая площадь, м ² : 90,0	<u>0,3...0,4</u> 0,05...0,1	Водяное от внешней сети или электрическое	Централизованное от внешней сети
На базе системы "Универсал" 1129-023	Административный корпус строительного участка; размеры здания, м: 12х12х2,9; размеры блок-контейнера, м: 3х6х2,9; общая площадь, м ² : 122,0	<u>0,1...0,8</u> 0,03...0,07	Электрическая	Централизованное от внешней сети
1596-1.1	Административно-бытовой комплекс; размеры здания, м: 82,5х12; размеры блок-контейнера, м: 2,9х12х2,9; общая площадь, м ² : 937,0	<u>0,1...0,8</u> 0,03...0,07	Электрическая с помощью колориферов	Централизованное от внешней сети

Шифр здания или номер проекта	Назначение, вместимость, количество блок-контейнеров, размеры, площадь	Трудоёмкость, чел.-час./м ²	Инженерное оборудование	
		монтажа демонтажа	системы отопления	системы водоснабжения
420–14–1	Административное здание на 30 рабочих мест с красным уголком на 50 мест; размеры здания, м: 30x13,5x2,9; размеры блок-контейнера, м: 3x6x2,9; общая площадь, м ² : 364,2	<u>0,1...0,8</u> 0,03...0,07	Электрическая с помощью колориферов	Централизованное от внешней сети
На базе системы "Энергетик" ВПК–1	Служебно-бытовой комплекс для строительного участка; размеры здания, м: 15x13,5x2,8; размеры блок-контейнера, м: 3x6x2,8; общая площадь, м ² : 121,0	<u>2,8...4,0</u> 1...1,5	Водяная от внешней сети	Централизованное от внешней сети
На базе системы "Нева" 7203-I	Служебно-бытовой комплекс на 240 человек (здание двухэтажное); размеры здания, м: 33,2x12x6; размеры блок-контейнера, м: 3x6x3; общая площадь, м ² : 760,0	<u>0,8</u> 0,24	Водяная из внешней сети	Автономная из встроенных баков с электродоподогревом
На базе системы "Нева"	Санитарно-бытовое здание на 140 человек; размеры здания, м: 12,9x21x3,1; размер блок-контейнера, м: 6x3,х3,1; общая площадь, м ² : 233,7	<u>1,44</u> 0,48	Водяная из внешней сети	Автономная из встроенных баков с электродоподогревом

Шифр здания или номер проекта	Назначение, вместимость, количество блок-контейнеров, размеры, площадь	Трудоёмкость, чел.-час./м ² <u>монтажа</u> <u>демонтажа</u>	Инженерное оборудование	
			системы отопления	системы водоснабжения
На базе системы "Нева"	Санитарно-бытовое здание на 80 человек; размеры здания, м: 15x12x3,1; размер блок-контейнера, м: 6x3,х3,1; общая площадь, м ² : 166,4	<u>0,8</u> 0,2	Водяная из внешней сети	Автономная из встроенных баков с электронагревом
На базе системы "Универсал" 1129-034	Санитарно-бытовой комплекс на 36 человек; размеры здания, м: 15x6x2,9; размер блок-контейнера, м: 3x6x2,9; общая площадь, м ² : 77,5	<u>0,1...0,8</u> 0,03...0,07	Централизованная от внешней сети	Централизованное от внешней сети
На базе системы "Нева" 7203-III	Санитарно-бытовой комплекс на 80 человек; размеры здания, м: 15,1x12x3; размер блок-контейнера, м: 3x6x3; общая площадь, м ² : 166,0	<u>0,05...0,1</u> 0,01...0,03	Водяная из внешней сети	Автономная из встроенных баков с электронагревом
На базе системы "Нева" 7203-II	Санитарно-бытовой комплекс на 140 человек; размеры здания, м: 21,1x12x3; размер блок-контейнера, м: 3x6x3; общая площадь, м ² : 236,0	<u>0,05...0,1</u> 0,01...0,03	Водяная от внешней сети	Автономная из встроенных баков с электронагревом
420-14-1	Бытовой комплекс на 100 человек с буфетом на 12 пос. мест; размеры здания, м: 21,1x12x3; размер блок-контейнера, м: 3x6x3; общая площадь, м ² : 363,6	<u>0,05...0,1</u> 0,01...0,03	Водяное от внешней сети или электрическое	Централизованное от внешней сети

ЛИТЕРАТУРА

1. Дикман, Л.Г. Организация строительного производства / Л. Г. Дикман. – М. : Изд-во Ассоциации строительных вузов, 2006. – 608 с.
2. Кирнев, А.Д. Организация строительного производства / А.Д. Кирнев. – Ростов-н/Д.: Изд-во «Феникс», 2007. – 259 с.
3. Сухачев, И.А. Организация и планирование строительного производства. Управление строительной организации / И.А. Сухачев. – М.: , Стройиздат, 1989.

Нормативная литература

1. ТКП 45-1.01-159-2009 (02250). Строительство. Технологическая документация при производстве строительного-монтажных работ. Состав, порядок разработки, согласования и утверждения технологических карт. – Минск: Минстройархитектуры, 2009. – С. 14.
2. ТКП 45-1.03-122-2008 (02250). Нормы продолжительности строительства предприятий, зданий и сооружений. Основные положения. – Минск: Минстройархитектуры, 2009. – С. 9.
3. ТКП 45-1.03-123-2008 (02250). Нормы продолжительности строительства объектов здравоохранения и образования. – Минск: Минстройархитектуры, 2009. – С. 23.
4. ТКП 45-1.03-124-2008 (02250). Нормы продолжительности строительства объектов культуры и спорта. – Минск: Минстройархитектуры, 2009. – С. 20.
5. ТКП 45-1.03-125-2008 (02250). Нормы продолжительности строительства объектов агропромышленного комплекса. – Минск: Минстройархитектуры, 2009. – С. 40.
6. ТКП 45-1.03-161-2009 (02250). Организация строительного производства. – Минск: Минстройархитектуры, 2010. – С. 47.
7. ТКП 45-1.03-40-2006 (02250). Безопасность труда в строительстве. Общие требования. – Минск: Минстройархитектуры, 2007. – С. 45.
8. ТКП 45-1.03-44-2006 (02250). Безопасность труда в строительстве. Строительное производство. – Минск: Минстройархитектуры, 2007 – С. 33.
9. СНиП 1.04.03-85*. Нормы продолжительности строительства и задела в строительстве предприятий, зданий и сооружений. Госстрой СССР, Госплан СССР. – М.: АПП ЦИТП, 1991. – 280 с.