

ЧАСТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«Ставропольский многопрофильный колледж»

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

к практическим работам и практической подготовке по дисциплине

«Планирование потребности материальных ресурсов в строительстве»

для обучающихся по специальности

08.02.01 «Строительство и эксплуатация зданий и сооружений»

Ставрополь 2024

сведения о сертификате ЭЦ

Владелец: Кандаурова Наталья
Владимировна, директор
Сертификат:
0298d2a100a6b37d85433743564d5a7918
Действителен: с 01.12.2025 12:39:11 по
01.03.2027 12:49:11

Настоящие методические указания составлены в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 08.02.01 «Строительство и эксплуатация зданий и сооружений», и программой дисциплины «Планирование потребности материальных ресурсов в строительстве».

Составитель: Л.В. Воробьева

Рассмотрено на заседании методического объединения УГС 08.00.00 «Техника и технологии строительства», 54.00.00 «Изобразительные и прикладные виды искусств», Протокол № 8 от 20 мая 2024 г.

Рекомендовано Методическим советом СмК Протокол № 8 от 20 мая 2024 г

Содержание

Практическая работа 1 Календарное планирование строительства гражданских зданий и сооружений.....	4
Практическая работа 2 Подсчёт объёмов земляных работ и трудоёмкости их выполнения.....	10
Практическая работа 3 Планирование потребности транспортных средств при строительстве зданий и сооружений.....	14
Практическая работа 4. Планирование необходимой потребности во временных зданиях и сооружениях.....	21
Практическая работа 5 Планирование и организация складов на строительной площадке.....	25
Практическая работа 6 Планирование потребности временного электроснабжения строительной площадки.....	31
Практическая работа 7 Планирование потребности временного водоснабжения строительной площадки.....	38
Практическая работа 8 Планирование потребности временного теплоснабжения строительной площадки.....	43
Практическая работа 9 Планирование потребности сжатым воздухом, кислородом, ацетиленом при строительстве объектов.....	47
Практическая подготовка № 1 Определение основных параметров башенного крана при монтаже надземной части здания.....	52
Практическая подготовка № 2 Разработка технологической карты на монтаж надземной части каркасно-панельного здания.....	55
Практическая подготовка № 3 Разработка технологической карты на монтаж надземной части крупнопанельного здания.....	59
Практическая подготовка № 4 Определение трудоёмкости объёмов работ при возведении каркасно-панельного здания.....	62
Практическая подготовка № 5 Расчет комплексной бригады при возведении каркасно-панельного	

здания.....	67
Практическая подготовка № 6 Планирование и оценка экономичности проектных решений строительного объекта.....	71
Практическая подготовка № 7 Планирование и методы ценообразования в строительстве.....	73
Практическая подготовка № 8 Инвестиционная стоимость объектов строительства и методы ее планирования.....	77
Практическая подготовка № 9 Методы планирования затрат по общей сметной стоимости строительной продукции.....	81
Практическая подготовка № 10 Методы планирования затрат по материальным ресурсам.....	85
Практическая подготовка № 11 Методы планирования затрат по эксплуатации машин и механизмов.....	90
Практическая подготовка № 12 Методы планирования при подсчете строительных объемов каркаса здания.....	96
Практическая подготовка № 13 Методы планирования при подсчете строительных объемов кровли, полов и проемов.....	100
Практическая подготовка № 14 Методы планирования при подсчете объемов отделочных работ.....	104
Практическая подготовка № 15 . Методы составления объектной сметы при планировании материальных ресурсов в строительстве.....	106
Практическая подготовка № 16 Оптимизация неритмичных потоков с целью сокращения сроков строительства	110
Практическая подготовка № 17 Методы составления сводного сметного расчёта стоимости строительства при планировании материальных ресурсов в строительстве.....	116
Практическая подготовка № 18 Нормирование продолжительности строительства методом интерполяции.....	119
Список рекомендуемой литературы.....	123

Приложения.....	124
-----------------	-----

Методические указания составлены в соответствии с ФГОС СПО по специальности 08.02.01 «Строительство и эксплуатация зданий и сооружений» и программой дисциплины.

Основным назначением методических указаний по дисциплине **«Планирование потребности материальных ресурсов в строительстве»** является закрепление теоретических знаний по данной дисциплине, приобретение навыков по решению прикладных задач по расчету конструкций; по обработке результатов расчета и конструирования.

В результате изучения дисциплины предполагается формирование следующих компетенций:

ОК 01-Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам;

ОК 02-Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности;

ОК 03-Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие;

ОК 04-Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами;

ОК 05.- Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста;

ОК 07.- Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях;

ОК 09 - Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности;

ОК-10- Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках;

ОК-11- Использовать знания по финансовой грамотности, планировать предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере.

ПК5.1- Составление сводных спецификаций и таблиц потребности в строительных и вспомогательных материалах и оборудовании;

ЛР 16 Способный искать и находить необходимую информацию используя разнообразные технологии ее поиска, для решения возникающих в процессе производственной деятельности проблем при строительстве и эксплуатации объектов капитального строительства

Практическая работа № 1

Календарное планирование строительства гражданских зданий и сооружений

1. Теоретическая часть

Календарный план – это такой проектно-технологический документ, который определяет последовательность, интенсивность и продолжительность производства работ, их взаимоувязку, а также потребность (с распределением во времени) в материальных, технических, трудовых, финансовых и других ресурсах, используемых в строительстве.

Календарный план проекта – логико-структурный документ, определяющий:

- полный перечень запланированных мероприятий по проекту;
- начало и общую продолжительность проекта и отдельных его этапов;
- логическую последовательность и взаимозависимость мероприятий;
- порядок и сроки выполнения специальных мероприятий в проекте (разрешительные процедуры, лицензирование, государственная экспертиза, иное);
- порядок и сроки завершающих процедур проекта (закупку, тестирование и ввод в эксплуатацию всего (основного) промышленного оборудования, выпуск опытно-промышленного образца/партии продукта проекта для проверки их соответствия техническому заданию, стандартам, техническим условиям с целью принятия решения о возможности постановки продукции на производство);
- иные значимые события.

Календарный план – значимый документ для оценки проекта экспертами Фонда развития промышленности и сторонними экспертами, он демонстрирует экспертам качество проработки проекта.

В основу составления рациональных календарных планов строительства закладывается нормализованная технология возведения зданий и сооружений. Основная задача календарного планирования состоит в составлении таких расписаний выполнения работ, которые удовлетворяют всем ограничениям, отражающим в технологических моделях строительства объектов взаимоувязку, сроки интенсивности ведения работ, а также рациональный порядок использования ресурсов. Календарный план строительства отдельного объекта входит в состав проекта производства работ, составляемого по рабочим чертежам. Календарный план производства работ на объекте состоит из двух частей: левой - расчетной (табл. 1) и правой – графической. Графическая часть может быть линейной (график Ганта, циклограмма) или сетевой. В графе 1 дается перечень работ в последовательности их выполнения с группировкой по видам и

периодам. Чтобы график был лаконичным, работы, за исключением выполняемых разными исполнителями (СУ, участки, бригады или звенья), необходимо объединять. В комплексе работ одного исполнителя должна быть показана та часть, которая открывает фронт для работы следующей бригаде.

Таблица 1 – Расчетная часть календарного плана

Наименование работ	Объемы работ		Труда, Затраты чел.-час.	Требуемые машины		Продолжительность работ, дн.	Число смен	Численность рабочих в смену	Состав бригады	График работы
	ед. изм.	кол-во		наименование	число маш.-см.					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11

Объем работ (гр. 2, 3) определяют по рабочим чертежам и сметам и выражают в единицах, принятых в Единых нормах и расценках (ЕНиР). Объемы специальных работ определяют в стоимостном выражении (по смете), если трудоемкость рассчитывается по выработке; при использовании укрупненных показателей - в соответствующих им измерителях. Трудоемкость работ (гр. 4) и затраты машинного времени (гр. 5, 6) рассчитывают по действующим ЕНиР с учетом планируемого роста производительности труда путем введения поправочного коэффициента на перевыполнение норм. Наравне с ЕНиР используют местные и ведомственные и укрупненные нормы и расценки.

График производства работ - правая часть календарного плана наглядно отображает ход работ во времени, последовательность и увязку их между собой. На графике горизонтальными линиями обозначаются начала и окончания выполнения работ по строительным процессам. В зависимости от размера и масштаба строительного объекта вся продолжительность выполнения работ подразделяется на дни, недели, декады, месяцы. Отрезки календарного времени выполнения отдельных работ проставляются в соответствии с принимаемой технологической последовательностью их выполнения от начала строительства до его завершения. При этом на графике в правой части указывается движение бригад по захваткам посредством разбиения горизонтальных линий, обозначающих сроки выполнения работ на отдельные участки, и проставления над ними номеров захваток, к которым они относятся.

Одним из показателей, характеризующих качество составленного календарного плана производства работ на объекте, является равномерность потребности в рабочих кадрах. Для этого составляют график потребности в

рабочих на весь период строительства. График движения рабочих кадров по объекту строят путем суммирования количества рабочих, занятых на всех работах, выполняемых в рассматриваемый период времени.

Равномерность использования рабочей силы по графику устанавливается коэффициентом неравномерности движения рабочих (K_n):

$$K_n = \frac{N_{\max}}{N_{\text{ср}}} \leq 1,47 \div 1,65, \quad (1)$$

где $N_{\max}$ — максимальная численность рабочих по графику;

$N_{\text{ср}}$ — средняя численность рабочих в смену, определяется формулой

$$N_{\text{ср}} = \frac{Q}{T_o}, \quad (2)$$

где Q — общая трудоемкость выполнения работ по объекту;

T_o — общий срок строительства объекта по календарному плану.

Календарный план производства работ признается удовлетворительным, если коэффициент неравномерности менее 1,4... 1,65, т.е. В случае, когда $K > 1,65$, календарный план производства работ по объекту подлежит корректировке по трудовым ресурсам, которая заключается в уменьшении максимальной численности рабочих. Это достигается путем изменения сроков начала работ или увеличения их продолжительности в пределах имеющихся резервов времени. «Выравнивание» графика движения рабочих кадров осуществляется за счет трудоемкости прочих и неучтенных работ.

2.Задания к практической работе

1. На основании приведенного перечня работ в календарном плане построить график выполнения работ. Для обеспечения вариативности указанные данные о продолжительности выполнения работ корректируются на коэффициент, равный $1,nn$, где nn - последняя цифра порядкового номера студента по журналу.

2. Построить график потребности в рабочих, рассчитать коэффициент неравномерности использования рабочих K_n . и при необходимости оптимизировать его.

3.Вопросы к практической работе

1. В чем состоят цели и задачи календарного планирования

строительства зданий и сооружений в составе ППР?

2. Назовите составляющие (предметы) календарного плана строительства зданий и сооружений.

3. Какие исходные данные необходимы и используются при календарном планировании строительства промышленных зданий и сооружений?

4. Изложите последовательность разработки календарного плана строительства промышленных зданий и сооружений.

5. В чем состоит корректировка календарных планов производства работ на объекте?

6. Как оценивается качество составленного календарного плана возведения объекта?

Практическая работа № 2

Подсчёт объёмов земляных работ и трудоёмкости их выполнения

1. Теоретическая часть

Чтобы разработать технологическую карту на земляные работы нужно знать следующее:

Котлован – выемка грунта примерно одинаковая в продольном и поперечном направлении.

Траншея – выемка грунта в продольном направлении в десятки раз превышающая размеры поперечного сечения (ширины).

Шурф – узкая глубокая скважина в грунте.

Резерв – выемка, из которой происходит добыча грунта.

Проходка – выемка, образующаяся в результате разработки грунта при периодическом движении экскаватора.

Экскаваторный забой – рабочая зона экскаватора.

Пазуха котлована – пространство между поверхностью фундамента и поверхностью откоса котлована или траншеи.

Экскаватор с обратной лопатой – разрабатывает грунт ниже уровня своей стоянки.

Экскаватор с прямой лопатой – разрабатывает грунт выше уровня стоянки.

Разработка грунта навывет (в отвал) – этот грунт нужен для обратной засыпки.

Разработка грунта в транспортное средство (с погрузкой в транспортное средство) – это грунт равный объёму фундаментов.

2. Задания к практической работе

Задание

1. В соответствии с вариантом, выданным преподавателем, определить объёмы земляных работ и трудоёмкость их выполнения»

Таблица 2 – Исходные данные

Вариант	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ФБС										
Ширина	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Высота	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6
Подушка										
ФЛ										
Ширина	1,0	1,2	1,0	1,2	1,0	1,2	1,0	1,2	1,0	1,2
Высота	0,3	0,5	0,3	0,5	0,3	0,5	0,3	0,5	0,3	0,5
Глубина заложения фундамента	1,8	2,1	1,8	2,1	1,8	2,1	1,8	2,1	1,8	2,1
Грунт	суглинок	супесь	глина	лессы	песчаные	насыпные	суглинок	супесь	глина	лессы
План-отметка земли	0,2	0,15	0,2	0,15	0,2	0,15	0,2	0,15	0,2	0,15
Параметры здания	36*64	30*60	40*50	24*36	28*32	30*16	48*24	52*18	50*27	38*42

Методика выполнения работы:

1. Подсчет объемов работ при сооружении траншей для ленточного фундамента.

а) Срезка растительного слоя.

Срезку ведем бульдозером (выбираем из таблицы П2 приложения 1) размеры отвала __, Марка ____, заглубление отвала _____.

$$A_{\text{ГП}} = (10+a+10)(10+b+10) = \text{м}^2$$

h = срезка принимается от 0,15 м до 0,20 м. $V_{\text{ср}} = A_{\text{ГП}} \times h = \text{м}^3$.

10 м – прибавляется с каждой стороны здания для подсчета срезки, грубой планировки.

б) Определяем крутизну откоса.

Таблица 3 – Допустимая крутизна откоса в грунтах естественной влажности.

Виды грунтов	Крутизна откоса (отношение его высоты к заложению) при глубине выемки м, до		
	1,5 1:m	3 1:m	5 1:m
Насыпные и неуплотненные	1:0,67	1:1	1:1,25
Песчаные и гравийные	1:0,5	1:1	1:1
Суглинок	1:0,25	1:0,67	1:0,85
Супесь	1:0	1:0,5	1:0,75
Глина	1:0	1:0,25	1:0,5
Лессы	1:0	1:0,5	1:0,5

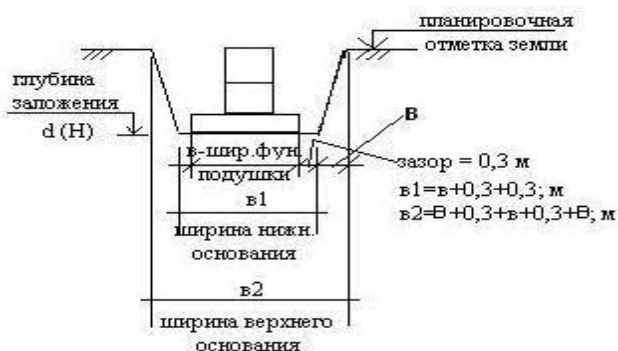


Рисунок 1 – Определение крутизны откоса

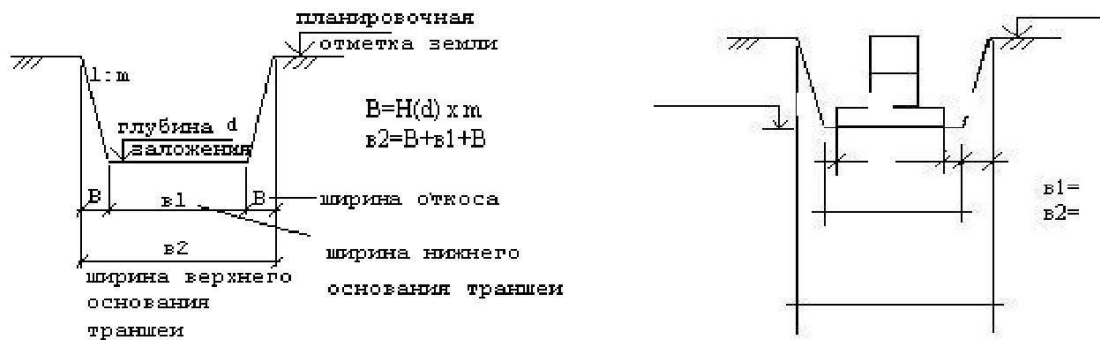


Рисунок 2 – Определение объема траншей

в) *Определяем объем траншей.*

$$V_{\text{тр}} = (v_1 + v_2) d L / 2 = \text{м}^3;$$

где L – длина траншеи определяется по параметрам здания:

$$L = P + (B + v + 0,3) \times 2,$$

где P – периметр здания.

г) *Определяем объем фундамента*

$V_{\text{ф}} = P_{\text{ф}} \times h \times v_{\text{подушки}} + P_{\text{ф}} \times h \times b_{\text{ФБС}}$, где h – высота, b – ширина (ФБС, подушки ФЛ),

$P_{\text{ф}}$ – периметр укладываемого фундамента данного типа.

Объем в штуках получаем делением всего объема фундаментов определенного типа на объем 1 штуки этого же типа

д) *Определяем обратную засыпку траншеи*

$$V_{\text{об.з}} = (V_{\text{тр}} - V_{\text{ф}}) \times K_{\text{р}}$$

е) *Определяем трудоемкость выполнения земляных работ по устройству траншей*

Таблица 4 – Ведомость трудоемкости и затрат труда

Основания по ГЭСН-2001-01	Состав звена	Наименование работ	Объем работ		Затраты труда		
			Ед. изм-я	Кол-во	Норма времени	На весь объем работ	
						Чел. час	Маш. час
						/чел.см	/маш.см

01-01-136-2	Машинист бр-1	Планировка территории бульдозером	1000м ²	2,491	-/0,25	-	1/1
01-01-003-7	Машинист бр-1	Разработка в отвал экскаватором	1000м ³	2,272	8,3/18,05	19/2	41/5
01-01-013-7	Машинист бр-1	С погрузкой в автосамосвал	1000м ³	1,201	9,28/26,91	11/1	32/4
01-02-055-7	Землекоп 2р-1 3р-1	Разработка грунта вручную	100м ³	0,159	196/-	53/7	-
01-01-033-4	Машинист бр-1	Засыпка фундамента бульдозером	1000м ³	1,086	-/3,5	-	4/1
01-02-061-1	Землекоп 2р-1 3р-1	Засыпка фундамента вручную	100м ³	1,086	88,5/-	96/12	-
01-01-030-5	Машинист бр-1	Срезка растительного слоя	1000м ²	0,498	-/6,05	-	3/1
07-05-001-4	Машинист бр-1 Монтажник 4р-1, 3р-1	Установка блоков стен подвалов	шт	255	13,/0,5	292/36	127/16

3. Вопросы к практической работе

1. От чего зависит ширина откоса (В) при разработке грунтов
2. Как устраивают закрытый дренаж
3. По какой формуле можно подсчитать объём котлована
4. Что обозначает выражение «Недобор грунта»

Практическая работа № 3

Планирование потребности транспортных средств при строительстве зданий и сооружений

1. Теоретическая часть

Одной из значительных составляющих стоимости материальных ресурсов являются затраты на их доставку на приобъектные склады. При перевозке некоторых видов изделий и конструкций следует учитывать их особенности. Так, при перевозке сборных железобетонных конструкций, для которой в основном используют автомобильный транспорт, следует учитывать габариты и необходимость предотвращения перенапряжения бетона. В связи с этим в горизонтальном положении перевозят колонны, сваи, плиты покрытий, лестничные марши, а в вертикальном - стеновые панели, перегородки, фермы, стропильные балки, а также элементы толщиной менее 20 см. Однопролетные балки и ригели перевозят в «рабочем положении», т. е. вниз плоскостью, наиболее насыщенной арматурой.

Внешние габариты загруженного автомобиля или автопоезда общего назначения не должны превышать габаритов, установленных правилами движения по дорогам (высота - 3,8 м, ширина - 2,5 м, длина автопоезда с одним прицепом или полуприцепом - 20 м, а с двумя и более прицепами - 24 м).

Доставка конструкций на монтаж может осуществляться:

- 1) на приобъектный склад с разгрузкой их на складе в зоне действия крана;
- 2) на строительную площадку с последующим монтажом с транспортных средств;
- 3) на прицепных средствах с последующим монтажом с этих средств (челночный способ);
- 4) смешанным способом - когда массовые или крупноразмерные элементы транспортируются челночным способом, а часть элементов (мелкие или малотиражные) - одиночными автомобилями с разгрузкой на приобъектном складе.

Недостатком первого способа является то, что он требует производства дополнительной работы - разгрузки элементов на складе и укладки их в штабеля. Кроме того, при этом сокращается свободная площадь приобъектного склада, что затрудняет маневрирование монтажного крана. Достоинство этого способа состоит в быстром освобождении транспорта, что повышает его производительность.

При монтаже с транспортных средств отпадает необходимость в излишней работе по разгрузке и складированию конструкций, пространство у мест монтажа свободно, что улучшает условия маневренности кранов. Недостатком этого способа является задержка транспорта на разгрузке.

При челночном способе тягач соединяется с прицепом легкоразъемными связями. Тягач ставит порожний прицеп под погрузку и берет загруженный прицеп. Обычно тягач работает с несколькими прицепами, чаще всего с тремя,

иногда с четырьмя. Один прицеп находится под погрузкой, один (а иногда и два) - под разгрузкой и один - в пути с тягачом. Таким образом, достигается эффективное использование движущего механизма - тягача.

При выборе транспортных средств необходимо учитывать: вес и габариты сборных элементов; время, требующееся для перевозок; производительность транспортных средств; стоимость перевозок.

При определении грузоподъемности рекомендуется выбирать такую автомашину, которая может сделать (с учетом погрузочно-разгрузочных работ и маневров) один или половину полного оборота (рейса) за время, требующееся для монтажа перевозимых в кузове или прицепе сборных элементов.

На выбор типа автомашины оказывают влияние характер и габариты сборных элементов. Например, панели наружных и внутренних стен и перегородок перевозятся на панелевозах; колонны, балки, плиты и панели перекрытий - на площадках тяжеловозов; лестничные площадки, марши, мелкие балки - на бортовых автомашинах.

1. Доставка конструкций с разгрузкой их на приобъектном складе

Количество транспортных единиц в смену можно определить по следующей формуле:

$$N_T = P / (П \cdot А \cdot Т), \quad (3)$$

где N - количество транспортных единиц в смену;

P - объем монтажных работ, т;

$П$ - производительность транспортной единицы в смену, т/смену;

A - число смен в сутки;

T - продолжительность монтажных работ, сут.

Производительность транспортной единицы в смену, т/смену:

$$П = \frac{Q \cdot t_{см} \cdot K_B \cdot K_T}{t_{ц}} \quad (4)$$

где Q - грузоподъемность транспортной единицы, т;

$t_{см}$ - продолжительность смены (продолжительность работы автомобиля за восьмичасовую смену обычно принимается не более 7,5 ч, а остальное время отводится на выезд автомашины из гаража на линию и возвращение в гараж);

K_B - коэффициент использования транспортной единицы по времени, $K_B = 0,85$;

K_{Γ} - коэффициент использования грузоподъемности машины, при перевозке одной машиной разных видов конструкций:

$$K_{\Gamma} = P_{\Gamma} / (Q \cdot N_p), \quad (5)$$

где P_{Γ} - вес всех грузов, перевезенных транспортной единицей;

Q - грузоподъемность транспортной единицы, т;

N_p - полное количество рейсов транспортной единицы;

$t_{\text{ц}}$ - продолжительность цикла транспортировки:

$$t_{\text{ц}} = t_{\text{н}} + t_{\text{гр}} + t_{\text{р}} + t_{\text{хх}} + t_{\text{мз}} + t_{\text{мсп}} \quad (5)$$

здесь $t_{\text{н}}$ - время погрузки на заводе-изготовителе, мин;

$t_{\text{гр}}$ - время хода груженой машины с завода на объект строительства, мин;

$t_{\text{р}}$ - время разгрузки доставленных сборных элементов на объекте, мин;

$t_{\text{хх}}$ - время хода порожней автомашины с объекта строительства на завод, мин;

$t_{\text{мз}}, t_{\text{мсп}}$ - время маневров на заводе, на строительной площадке ($t_{\text{мз}} = t_{\text{мсп}} = 15 \text{ мин} = 0,25 \text{ ч}$).

В предварительных расчетах можно принимать:

$$t_{\text{гр}} = t_{\text{хх}} = L/V_{\text{ср}}, \quad (6)$$

где L - расстояние от завода-изготовителя до монтажной площадки, км;

$V_{\text{ср}}$ - средняя скорость движения автомашин, км/ч.

В городе $V_{\text{ср}} = 17 \text{ км/ч}$, а за городом, на дорогах с усовершенствованным покрытием и находящихся в хорошем состоянии, - до 35 км/ч . На дорогах с покрытием переходного типа скорость следует принимать с коэффициентом $0,8$, а на дорогах с покрытием низшего типа с коэффициентом $0,7 - 0,75$.

Монтаж с транспортных средств

При монтаже с транспортных средств:

$$t_{\text{ц}} = t_{\text{мз}} + t_{\text{н}} + t_{\text{гр}} + t_{\text{мсп}} + t_0 + t_{\text{хх}}, \quad (7)$$

где t_0 - время пребывания транспорта на строительной площадке, мин:

$$t_0 = t_{\text{м}} (n - 1) + t_{\text{стр}}$$

здесь $t_{\text{м}}$ - время монтажа 1 элемента, привезенного транспортом (определяется по ЕНиР Е4);

n - количество элементов, привезенных транспортом за один рейс;

$t_{\text{стр}}$ - время строповки элемента, $t_{\text{стр}} \approx 5 \text{ мин}$.

Количество транспортных средств (тягачей с платформами):

$$N_T = t_{\text{ц}} / T_M, \quad (8)$$

здесь T_M - время монтажа элементов, привезенных транспортом за один рейс:

$$T_M = n \cdot x \cdot t_M \quad (9)$$

Челночный способ монтажа

При этом способе доставки время одного цикла подсчитывают по формуле:

$$t_{\text{ц}} = t_{\text{мз}} + t_{\text{гр}} + t_{\text{мсп}} + t_{\text{хх}}, \quad (10)$$

где $t_{\text{мз}}$, $t_{\text{мсп}}$ - время маневров транспорта (присоединение и отсоединение прицепа) соответственно на заводе и на строительной площадке, мин,

$$t_{\text{мз}} = t_{\text{мсп}} = 15 \text{ мин} = 0,25 \text{ ч.}$$

Количество тягачей определяют по формуле (10).

Количество прицепов:

$$N_{\text{п}} = N_T + 2. \quad (11)$$

Пример 1. Определить тип и количество транспортных средств при монтаже стеновых панелей типового этажа.

Исходные данные: типовой этаж монтируется из 201 стеновой панели со средней массой панели 2,05 т, площадь панели до 20 м². Перевозка панелей возможна следующими автопоездами: тягачом ЗИЛ-ММЗ-164Н с панелевозом УПП-1-8 (грузоподъемностью 8 т) и тягачом МАЗ-200В с панелевозом УПП-1-12А (грузоподъемностью 16 т) по следующим схемам:

1 схема: с непрерывной работой тягача с прицепом (панели разгружаются на приобъектный склад);

2 схема: со сменой прицепа на строительной площадке и на заводе (челночный способ работы).

Решение:

1. Определим количество тягачей и прицепов по возможным схемам перевозок для автопоезда ЗИЛ-ММЗ-164Н+УПП-1-8 (грузоподъемностью 8 т).

Количество одновременно перевозимых элементов на панелевозе УПП-1-8 вычислим следующим образом:

$$n = Q / m = 8 / 2,05 = 4 \text{ машины,}$$

где m - масса одной панели.

Время монтажа одного элемента $t_i = 0,3$ (ЕНиР Е4-1-8, табл. 2, п. 14).

Время на погрузку одного элемента $t_n = 0,06$ ч/см (ЕНиР Е1-4).

Время на выгрузку одного элемента и складирование его на приобъектном складе $t_g = 0,072$ ч (ЕНиР Е1-5, табл. 2, п. 4 а).

Средняя скорость перемещения панелевоза с грузом и без груза $V_{cp} = 17$ км/ч.

Время на маневры панелевоза на площадке и заводе, включающее операцию по отцепке и прицепке прицепов $t_{мз} - t_{мсп} = 0,25$ ч.

Расстояние от завода до строительной площадки $L = 20$ км.

Время монтажа всех элементов одного этажа:

$$T_m = 0,30 \cdot 201 = 60,3 \text{ ч} = 7,54 \text{ сменам} = 3,77 \text{ дня}.$$

По схеме 1 (разгрузка панелей на приобъектном складе), используя формулу определим время одного цикла тягача:

$$t_0 = 0,06 \cdot 4 \cdot 20 / 17 + 0,07 \cdot 4 + 20 / 17 + 2 \cdot 0,25 = 3,38 \text{ ч};$$

Согласно равенству (8) производительность транспортной единицы в смену:

$$\Pi = \frac{8 \cdot 7,5 \cdot 0,85 \cdot 1,03}{3,38} = 15,54 \text{ т/смену}.$$

Количество тягачей подсчитаем по уравнению (7):

$$N_T = 201 \cdot 2,05 / 15,54 \cdot 7,54 = 3,52$$

принимаем 3 автопоезда (с выполнением норм выработки на 117 %).

По схеме 2 (челночный способ) количество тягачей рассчитаем по формуле (10):

$$N_T = \frac{0,25 + 2 \cdot \frac{20}{17} + 0,25}{4 \cdot 0,3} = 2,76$$

принимаем 3 тягача.

Количество прицепов определится по формуле (11):

$$N_{п} = 3 + 2 = 5 \text{ прицепов}.$$

2. Определим количество тягачей и прицепов по возможным схемам перевозки для автопоезда МАЗ-200В + УПП-1-12А (грузоподъемностью 16 т).

Количество отдельно перевозимых элементов:

$$n = 16 / 2,05 = 8 \text{ машин}.$$

По схеме 1 (разгрузка панелей на приобъектном складе):

$$20 \qquad \qquad \qquad 20$$

$$t_0 = 0,06 \cdot 8 + 20 / 17 + 0,07 \cdot 8 + 20 / 17 + 2 \cdot 0,25 = 3,9 \text{ ч};$$

$$\Pi = \frac{16 \cdot 7,5 \cdot 0,85 \cdot 1,03}{3,9} = 26,94 \text{ т/смену}.$$

$$N_T = \frac{201 \cdot 2,05}{26,94 \cdot 7,53} = 2 \text{ тягача с двумя прицепами}.$$

По схеме 2 (челночный способ):

$$N_T = \frac{0.25 + 2 \frac{40}{17} + 0.25}{2.19} = 1.19$$

Принимаем 1 тягач с выполнением норм выработки на 119 %:

$N = 1 + 2 = 3$ прицепа.

2.Задания к практической работе

1. Определить тип и количество транспортных средств для перевозки сборных железобетонных конструкций одноэтажного промышленного здания (см. исходные данные, приведенные в таблице), при следующих условиях: дальность возки конструкций 15 км, конструкции разгружают на приобъектном складе (1-й вариант монтажа); конструкции монтируют с прицепов (2-й вариант монтажа). В соответствии с вариантом 1-6, таблицы 1.

Таблица 1– Исходные данные для выполнения задания

Конструкции	Варианты задачи							
	1	2	3	4	5	6	7	8
Колонны крайние	масса 8,5 т, 16 шт.					масса 9,6 т, 28 шт.		
Колонны средние	масса 14 т, 32 шт.					масса 10 т, 28 шт.		
Колонны фахверковые	масса 5,6 т, 20 шт.					масса 5,6 т, 8 шт.		
Подкрановые балки		$l = 12$ м, 70 шт., масса 6,3 т				$l = 12$ м, масса 10,7 т, 72 шт.		
Стропильные фермы			$l = 30$ м, масса 25 т, 40 шт.					$l = 24$ м, масса 14,9 т, 42 шт.
Панели покрытия				3 х 12 м, масса 7,6 т, 350 шт.				3 х 12 м, масса 5,5 т, 312 шт.
Стеновые панели								
1,2 х 6,0 м массой 3 т					80 шт.		60 шт.	
1,8 х 6 м массой 4,4 т					10 шт.		25 шт.	
1,2 х 12 м массой 5,1 т					358 шт.		420 шт.	
1,8 х 12 м массой 7,6 т					34 шт.		48 шт.	

3. Вопросы к практической работе

1. В каких случаях для перевозки строительных конструкций используется автомобильный транспорт?
2. Способы доставки конструкций на монтаж.
3. Маятниковая, кольцевая и челночная схемы организации доставки конструкций
схемы. Монтаж «с колес».

Практическая работа 4

Планирование необходимой потребности во временных зданиях и сооружениях

1. Теоретическая часть

Временными зданиями называют надземные подсобно-вспомогательные и другие объекты, необходимые для обслуживания производства строительно-монтажных работ. Временные здания сооружают только на период строительства. К временным зданиям на строительной площадке относятся: производственные здания и сооружения, склады, служебные здания и санитарно-бытовые помещения.

Служебные здания: конторы управления, производителя работ и строительного мастера; табельная проходная, помещение для проведения собраний. Санитарно-бытовые помещения: гардеробные; душевые; умывальные; помещения для обогрева рабочих; для приема пищи (столовые, буфеты) и отдыха, для сушки спецодежды, для стирки и ремонта рабочей одежды; для личной гигиены женщин; здравпункт; туалеты. Здания и сооружения производственного назначения: производственные временные мастерские (ремонтно-механическая, механосборочная, санитарно-техническая, электротехническая, столярно-плотничная, арматурная и др.); бетонорастворные узлы; штукатурные и малярные станции; котельная; электростанция; насосная и др.

Временные здания проектируются с учетом района строительства, порядка освоения строительной площадки, графика движения рабочих.

Количество и номенклатура временных зданий определяется в зависимости от объема и характера СМР, территориального расположения, местных условий. Определение функциональных групп и номенклатуры зданий приведено на рисунке 1.

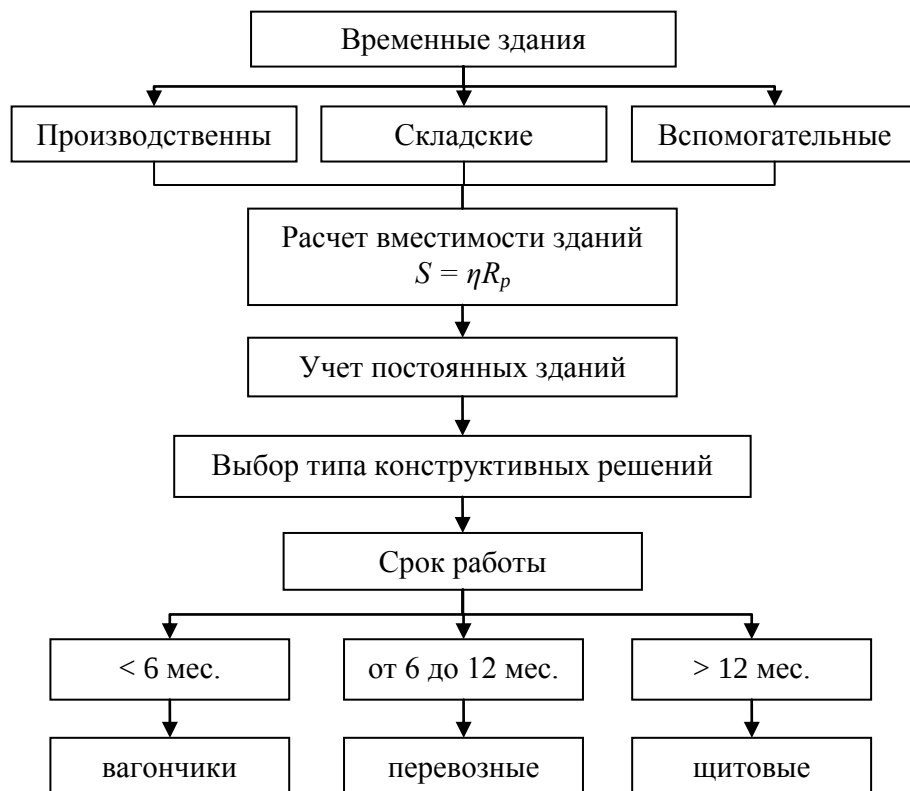


Рисунок 1 - Алгоритм расчета временных административно-хозяйственных зданий

Установив номенклатуру зданий и сооружений, переходят к определению их площадей.

Потребность строительства в административных и санитарно-бытовых зданиях определяют из расчетной численности персонала. На стадии ПОС число работников определяют через выработку или по укрупненным показателям, а на стадии ППР - исходя из КП (СГ) и графиков движения рабочей силы.

Общую численность работающих определяют по формуле:

$$N_{\text{общ}} = (N_{\text{раб}} + N_{\text{итр}} + N_{\text{служ}} + N_{\text{моп}}) \times K, \quad (1)$$

где $N_{\text{раб}}$ - численность рабочих, принимаемая по графику изменения численности рабочих календарного или сетевого графика;

$N_{\text{итр}}$ - численность инженерно-технических работников;

$N_{\text{служ}}$ - служащие;

$N_{\text{моп}}$ - численность младшего обслуживающего персонала и охраны;

K - коэффициент, учитывающий отпуска, болезни и т. д., принимаемый 1,05 - 1,06.

Численность ИТР, служащих и МОП определяется из таблицы 2.

Таблица 2– Соотношение категорий работающих, %

Вид строительства	Рабочие	ИТР	Служащие	МОП и охрана
Промышленное	82,6 - 85,6	10,2 - 12,7	3,1 - 3,8	0,9 - 1,5
Транспортное	82,8 - 83,7	9 - 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 - 81,3	13,6 - 14	3,4 - 4	1,7 - 2
Строительство тоннелей	85	12,4	2	0,6

Пример. По календарному плану на строительстве или реконструкции жилого дома работает согласно графику движения рабочей силы максимальное количество - 28 чел. Таким образом, численность работающих N составит:

$$N = 28 \times 100 / 85 = 33 \text{ чел.}$$

Следовательно, 1 % составляет 0,33 чел., тогда $N_{\text{раб}}$

$$N_{\text{итр}} = 8 \times 0,33 = 3 \text{ чел.};$$

$$N_{\text{служ}} = 5 \times 0,33 = 2 \text{ чел.};$$

$$N_{\text{моп}} = 2 \times 0,33 = 1 \text{ чел.};$$

$$N_{\text{общ}} = (28 + 3 + 2 + 1) \times 1,05 = 30 \text{ чел.}$$

Найдя общее количество работающих $N_{\text{общ}}$, определяют количество мужчин и женщин, занятых в наиболее загруженной смене. Площади временных зданий принимаются по расчетным нормам

Принятые типы сооружений и их показатели заносятся в таблицу 3.

Таблица 3 – Экспликация временных зданий и сооружений

Наименование временных зданий и сооружений	Рабочая площадь, м	Размеры в плане, м	Количество зданий, шт.	Принятая площадь, м ²	Конструктивная характеристика или тип здания
1	2	3	4	5	6

Расчет ведем в табличной форме.

Таблица 8 – Расчет площадей временных зданий и сооружений

Временные здания	Количество работающих	Количество пользующихся данным помещением, %	Площадь помещения м ²		Тип временного здания	Размеры здания
			норма на одного работающего	общая		
Служебные						
Кантора прораба или начальника участка		100	4			
Диспетчерская		100	7			
Проходная		-	6 - 9			
Санитарно-бытовые						
Гардеробная		70	0,7			
Душевая		50	0,54			
Умывальная		50	0,2			
Сушилка (для одежды и обуви)		40	0,2			
Помещения для обогрева работающих или защиты от солнечной радиации		50	0,1			
Помещение для приема пищи и отдыха (но не менее 12м ²)		50	1,0			
Туалет с умывальной		100	0,1			

2.Задания к практической работе

1. Используя приведенные в таблице данные по вариантам 1-4:

- определить общую численность работающих с дифференциацией по категориям персонала;
- установить функциональные группы и номенклатуру потребных временных зданий;

- выполнить расчет площадей и составить экспликацию временных зданий и сооружений;
 - выполнить привязку административно-бытового городка на СГП.
2. Используя приведенные в таблице данные по вариантам 5-6, таблицы 4:
- определить общую численность работающих с дифференциацией по категориям персонала;
 - установить функциональные группы и номенклатуру потребных временных зданий;
 - выполнить расчет площадей и составить экспликацию временных зданий и сооружений;
 - выполнить привязку административно-бытового городка на СГП.

Таблица 4 – Исходные данные для выполнения задания

№ вар.	Численность рабочих по календарному плану	Вид строительства	Кол-во женщин в составе рабочих, %
1	42	Промышленное	10
2	26	Жилищно-гражданское	25
3	18	Транспортное	8
4	36	Городское строительство	30
5	24	Транспортное	8
6	14	Сельскохозяйственное	12

3. Вопросы к практической работе

1. Назначение временных зданий. Классификация по назначению, конструктивному решению, методам строительства и эксплуатации.
2. Виды временных инвентарных зданий на строительной площадке.
3. Расчет объемов строительства временных зданий.
4. Бытовые городки на строительном объекте.
5. Назначение, состав, размещение бытовых городков.

Практическая работа № 5

Планирование и организация складов на строительной площадке

1. Теоретическая часть

Приобъектные склады организуют для временного хранения материалов, полуфабрикатов, изделий, конструкций и оборудования. Объем складского хозяйства

зависит от вида, масштаба и методов строительства, в том числе от способов снабжения.

Для правильной организации складского хозяйства необходимо предусмотреть на строительной площадке:

- открытые площадки для хранения кирпича, железобетонных конструкций и других материалов и конструкций, на которые не влияют колебания температуры и влажности;
- навесы для хранения столярных изделий, рулонных материалов, асбестоцементных листов и т. д.;
- закрытые склады двух типов: отапливаемые (для хранения лакокрасочных материалов, химикатов и т. п.) и неотапливаемые (для хранения войлока, минеральной ваты, гипсокартонных листов, стекла, кровельной стали, фанеры, электротехнических материалов и т. п.).

Проектирование складов следует вести в такой последовательности:

1. Определить необходимые запасы хранимых ресурсов.
2. Выбрать метод хранения (открытое, закрытое и др.).
3. Рассчитать площади по видам хранения.
4. Выбрать тип склада.
5. Разместить и привязать склады на площадке.
6. Произвести размещение сборных конструкций на открытых складах.

Для определения размеров складов необходимо вначале выявить объем материалов, деталей и конструкций, который должен храниться на складе. Запас должен обеспечить бесперебойное снабжение строительных работ, и чем он больше, тем надежнее гарантирован ритмичный ход работ.

В то же время от объема запаса зависит уровень затрат на устройство и содержание склада. С ростом запаса увеличивается общая потребность в материалах вследствие замедления оборачиваемости оборотных средств, в результате ухудшаются экономические показатели строительной организации. Таким образом, запас должен быть минимальным, но достаточным для обеспечения бесперебойного выполнения работ.

На стадии ПОС норматив производственных запасов материалов, подлежащих хранению на складах $P_{\text{скл}}$, рассчитывают умножением среднесуточной потребности в нормируемом виде материалов ($P_{\text{общ}} / T$) на установленную для другого вида материалов норму запаса в днях и определяют по формуле:

$$P_{\text{скл}} = \frac{P_{\text{общ}}}{T} T_n k_1 k_2 \quad (1)$$

где $P_{\text{общ}}$ - количество материалов, деталей и конструкций, необходимых для выполнения плана строительства па расчетный период;

T - продолжительность расчетного периода по календарному плану, дн.;

T_n - норма запаса материалов, дн.;

k_1 - коэффициент неравномерности поступления материалов на склады, рассчитываемый по конкретным условиям снабжения (для водного транспорта - 1,2, железнодорожного и автомобильного - 1,1);

k_2 - коэффициент неравномерности производственного потребления материала в течение расчетного периода (обычно принимается 1,3).

На стадии ППР запас хранения для конкретного объекта определяют исходя из принятого темпа работ в размере потребности на определенную конструктивно-технологическую часть зданий (захватку, участок). В жилищном строительстве это этаж или этаж-секция; в промышленном - пролет, ярус, этаж и т. п. При монтаже с транспортных средств складывают лишь мелкогабаритные изделия, ограждающие металлоконструкции и вспомогательные материалы. Из технологических соображений их запас принимают равным или кратным потребности на захватку с учетом грузоподъемности транспорта.

На стадии ПОС площадки складов определяют по «Расчетным показателям для составления проектов организации строительства».

Таблица 1 - Нормы запаса материалов, изделий на складах строительства (в днях)

Наименование материалов	Перевозка		
	по железной дороге, км	автотранспортом на расстояние, км	
		до 50	свыше 50
1. Кирпич, камень бутовый и булыжный, щебень (гравий), песок, шлак, сборные железобетонные конструкции, трубы железобетонные, блоки кирпичные и бетонные, камни шлакобетонные, утеплитель плитный, перегородки	15 - 20	5 - 10	7 - 20
2. Цемент, известь, стекло, рулонные и асбестоцементные материалы, переплеты оконные, полотна дверные и ворота, металлоконструкции	20 - 25	8 - 12	10 - 15
3. Сталь (прокатная, арматурная), трубы чугунные и стальные, лес круглый и пиленный, нефтебитум, санитарно-технические и электротехнические материалы, цветные металлы	25 - 30	12	15 - 20

Для основных материалов и изделий расчет полезной площади склада $S_{тр}$ (m^2) производят по удельным нагрузкам:

$$S_{тр} = P_{скл} / q \quad (2)$$

где $P_{скл}$ - расчетный запас материала в натуральных измерителях;

q - норма складирования на 1 m^2 пола площади склада с учетом проездов и проходов, принятая по расчетным нормативам.

На стадии ППР площади приобъектных открытых складов рассчитывают детально, исходя из фактических размеров складироваемых ресурсов и количества нормативной удельной нагрузки на основании склада с соблюдением правил безопасности и противопожарных требований.

Для проверочных расчетов ниже приведены коэффициенты использования площади склада, характеризующие отношение полезной площади склада к общей.

Коэффициенты использования площади складов, K_n :

Закрытый:

- универсальный, оборудованный стеллажами с проходами между рядами (при главном проходе шириной 2,5-3 м) - 0,25 - 0,4;
- отапливаемый - 0,6 - 0,7;
- неотапливаемый - 0,5 - 0,7;
- при штабельном хранении материалов - 0,4 - 0,6.

Открытый для хранения:

- лесоматериалов - 0,4 - 0,5;
- металла - 0,5 - 0,6;
- нерудных строительных материалов - 0,6 - 0,7.

Навесной - 0,5 - 0,6.

Общую площадь склада $S_{тр}$ (m^2) определяют по формуле:

$$S_{тр} = \sum k_n S \quad (3)$$

где k_n - коэффициент, учитывающий проезды, проходы и вспомогательные помещения (при открытом хранении материалов навалом $k_n = 1,15 - 1,25$, в штабелях - 1,2 - 1,3, в закромах и бункерах - 1,3 - 1,4, для универсальных складов - 1,5 - 1,7);

S - фактическая площадь складироваемого ресурса.

Продолжительность T потребления принимают по данным календарного плана или составленного на его основе графики потребности в материалах.

Общую потребность $P_{общ}$ в том или ином ресурсе устанавливают проектными данными. Суточную потребность определяют делением общей потребности на продолжительность выполнения работы, на которую расходуется данный ресурс.

Коэффициенты неравномерности поступления и потребления приняты в соответствии с приведенными выше рекомендациями, исходя из того, что материалы завозят автотранспортом на расстояние до 50 км.

Расчетный запас определяют произведением нормы запаса T_n на коэффициент k_1 и k_2 неравномерности поступления и потребления материалов. Площадь склада вычисляют исходя из норматива q складирования на 1 м^2 склада и потребности $P_{\text{скл}}$, в одновременном складировании ресурса. Последняя графа таблицы показывает, какую фактическую площадь можно отвести для данного материала, исходя из наличия складских площадей, определяемого по СГН. При разработке объектного СГП эти данные уточняют и выполняют детальную раскладку конструкций.

Таблица 1 - Расчет площадей складов открытого типа

Наименование товаров и изделий	Продолжительность потребления, дн.	Потребность		Коэффициенты		Запас материалов, дн.		Расчетный запас материалов	Площадь склада, м ²		Фактическая складская площадь, м ²
		общая на расчетный период	суточная	поступления материалов	потребление материалов	норма	расчетный		норма	расчетная	
	T	P _{общ}	P _{общ} /T	k ₁	k ₂	T _н	T _н k ₁ k ₂	P _{скл}	q	S _p	
			гр. 3/гр. 2				гр. 7 × гр. 5 × гр. 6	гр. 4 × гр. 8		гр. 9 × гр. 10	
Сборные ж/б конструкции	116	6970 м ³	60 м ²	1,1	1,3	5	7,2	432 м ²	1	432	
Стальные конструкции	116	243 т	2 т	1,1	1,3	8	11,4	22,8 т	3,3	75	
Кирпич	20	120 тыс. шт.	6 тыс. шт.	1,1	1,3	5	7,2	43,2 тыс. шт.	2,5	108	
Щебень, гравий	123	3700 м ³	30 м ³	1,1	1,3	5	7,2	216 м ³	0,7	151	
Трубы чугунны	100	130 т	1,3 т	1,1	1,3	12	17,2	22,3 т	2,0	45	

вар.	Фундаменты, блоки, подушки		Кирпич		Плиты покрытия		Рубероид рулонный		Переpleты оконные		Стекло	
	шт.	продол. укладки	шт.	продол. укладки	шт.	продол. укладки	10 м ²	продол. укладки	10 м ³	продол. укладки	м ²	продол. укладки
1	684	9	540	36	642	32	32,1	6	10	10	440	4
2	420	5	350	24	412	20	20,5	4	6,2	6	280	3
3	340	4	290	20	321	16	15,8	3	5,4	6	230	2
4	560	6	450	30	543	24	26,6	5	8,1	8	380	4
5	730	10	605	42	710	36	34,2	7	10,6	12	490	5
6	810	12	680	48	792	40	38,8	8	12,0	15	560	6

3. Вопросы к практической работе

1. Виды складов при разработке общеплощадочных и объектных стройгенпланов.
2. Виды складских запасов на строительных площадках. Расчет складов на стадии ПОС.
3. Виды складских запасов на строительных площадках. Расчет складов на стадии ППР.
4. Какие факторы определяют нормы запаса материалов на строительной площадке?

Практическая работа № 6

Планирование потребности временного электроснабжения строительной площадки

1. Теоретическая часть

Общие требования к проектированию электроснабжения строительного объекта: обеспечение электроэнергией в потребном количестве и необходимого качества (напряжения, частоты тока); гибкости электрической схемы - возможность питания потребителей на всех участках строительства; надежность электропитания; минимизация затрат на временные устройства и минимальные потери в сети.

Порядок проектирования временного электроснабжения строительства:

- 1) производят расчет электрических нагрузок;
- 2) определяют количество и мощность трансформаторных подстанций (или других источников снабжения);
- 3) выявляют объекты 1-й категории, требующие резервного электропитания (водопонижение, электропрогрев и т. п.);

4) располагают на СГП трансформаторные подстанции, силовые и осветительные сети, инвентарные электротехнические устройства;

5) составляют схему электроснабжения.

Расчетную электрическую нагрузку можно определить четырьмя способами:

I. Расчет нагрузок по удельной электрической мощности основан на обобщении статистических данных о фактической электрической мощности, потребляемой строительными объектами на 1 млн. руб. годового объема СМР. Способ наиболее простой и используется для предварительных расчетов при большом объеме строительства. В расчетах для ПОС применим при любом объеме строительства.

II. Расчет нагрузок по удельному расходу электроэнергии (кВт/ч) на укрупненный измеритель соответствующего вида работ (100 м разрабатываемого грунта, 1 м монтажа железобетонных конструкций) или на единицу продукции, выпускаемой подсобным производством (1 м монтажа железобетонных конструкций, 1 м товарного раствора):

$$P_p = \frac{\sum p V}{T_{\max} \cos \varphi} \quad (1)$$

где p - удельный расход электроэнергии на единицу соответствующего вида работ или единицу продукции (принимают по справочникам);

V - объем работ за год в натуральных измерителях;

$T_{\max}$ - принятое годовое число часов в зависимости от намечаемой интенсивности работ, при ведении работ в одну или две смены принимают $T_{\max} = 2500 - 5000$ ч/год;

$\cos \varphi$ - коэффициент мощности, зависящий от количества и загрузки силовых потребителей (определяют по справочным данным), средневзвешенное значение $\cos \varphi$ в строительстве составляет 0,65 - 0,75.

III. Расчет нагрузок по установленной мощности электроприемников и коэффициенту спроса без дифференциации по видам потребителей производят по формуле:

$$P_p = \sum \frac{P_{\text{уст}} k_c}{\cos \varphi} \quad (2)$$

где $P_{\text{уст}}$ - суммарная установленная мощность потребителей электроэнергии, кВт;

k_c - коэффициент спроса, принимаемый по справочникам.

IV. Расчет нагрузок по установленной мощности электроприемников и коэффициентам спроса с дифференциацией по видам потребителей рассчитывают по формуле:

$$M_{mp} = 1,1 \left(\sum \frac{M_m K_1}{\cos \varphi} + \sum \frac{M_m K_2}{\cos \varphi} + \sum M_{o.b} K_3 + \sum M_{o.n} K_4 \right) \quad (3)$$

где α - коэффициент, учитывающий потери в сети в зависимости от протяженности, сечения и т. п., принимают 1,05 - 1,1;

$K_1 - K_4$ - коэффициенты спроса, зависящие от числа потребителей, принимаются по таблице 27;

M_m - мощность силовых потребителей, кВт

M_T - мощность для технологических нужд, кВт

$M_{o.b.}$ - мощность устройств освещения внутреннего, кВт

$M_{o.n.}$ - мощность устройств освещения наружного, кВт

$\cos \varphi$ - коэффициент мощности, зависящий от количества и загрузки потребителей.

Таблица 1 - Значения коэффициента k_c и мощности

Характеристика нагрузки	Коэффициент спроса $k_{1c} - k_{4c}$	Коэффициент мощности $\cos \varphi$
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 электропрогрева 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
Установка электропрогрева бетона	0,6 - 0,8	0,85
Ремонтно-механические мастерские	0,3	0,65
Вибраторы переносные	0,4	0,45

Лебедки привозные	0,2 - 0,3	0,5
Водопонизительные установки	0,5 - 0,6	0,7

На основании календарного плана производства работ, графика работы машин и стройгенплана определяются электропотребители и их мощность (кВт), устанавливаемая в период максимального потребления электроэнергии.

Чтобы установить мощность силовой установки для производственных нужд и расчет потребности в электроэнергии на технологические нужды, составляют график

Мощность сети для наружного освещения (территории производства работ, открытые склады, внутрипостроечные дороги, охранное освещение, прожекторы) или внутреннего освещения (контора прораба, гардеробные, мастерские, проходные и т. д.)

Таблица 2 - График мощности установки для производственных и технологических нужд

Наименование работ и механизмов	Ед. изм.	Кол-во	Устанавливаемая мощность, кВт	Общая мощность, кВт	Месяцы		
1	2	3	4	5	6	7	8

Таблица 3 - Мощность сети для наружного или внутреннего освещения

Потребители электроэнергии	Ед. изм.	Кол-во	Норма освещенности, кВт	Мощность, кВт
1	2	3	4	5

Проект освещения строительной площадки должен разрабатываться в составе ППР. Однако часто, особенно на небольших объектах, схема и источники света определяются в рабочем порядке производителем работ и энергетиком управления или участка.

Освещение рабочих площадок бывает рабочее, аварийное, охранное. Различают рабочее освещение общее и местное. При общем локализованном освещении в отличие от общего равномерного освещения на отдельных участках создается более высокая освещенность, при местном освещаются только рабочие поверхности. В практике обычно применяется комбинированное освещение, сочетающее элементы обоих способов. Аварийное освещение осуществляется по независимой линии в местах основных проходов и спусков и принимается не менее 0,2 лк. Освещенность охранной зоны принимают минимально в 0,5 лк.

Проектирование освещения строительных площадок состоит в определении необходимой освещенности, подборе и расстановке источников света, расчете потребной для их питания мощности.

Необходимая освещенность и требуемая для этого мощность источника определяются в соответствии с нормативами в зависимости от назначения системы освещения и вида строительно-монтажных работ.

Источниками света служат прожекторы с лампами накаливания мощностью до 1,5 кВт, устанавливаемыми группами по 3, 4 и более, и осветительные приборы с лампами единичной мощности 5, 10, 20 и 50 кВт. Лампы должны использоваться только с применением соответствующей арматуры - прожектора, светильника.

Расчет количества прожекторов для строительных площадок обычно выполняют по номограммам. Число прожекторов может быть также установлено упрощенным методом через удельную мощность по формуле:

$$N = \frac{P \times E \times S}{P_{\lambda}} \quad (4)$$

где P - удельная мощность, при освещении прожекторами ПЗС-35 принимают $p = 0,25 - 0,4$ Вт/м², лк, при ПЗС-45 $p = 0,2 \dots 0,3$ Вт/м², лк;

E - освещенность, лк; S - площадь, подлежащая освещению, м²;

P_{λ} - мощность лампы прожектора, Вт (при освещении прожекторами ПЗС-35 $P_{\lambda} = 500$ и 1000 Вт, при ПЗС-45 $P_{\lambda} = 1000$ и 1500 Вт).

Для установки источников света используют имеющиеся строительные конструкции, стационарные и инвентарные мачты и опоры, переносные стойки, а также естественные возвышенности местности.

Для повышения эффективности системы освещения источники тока следует размещать с соблюдением определенных правил:

1. для небольших площадок при ширине до 150 м рекомендуются прожекторы ПЗС с лампами накаливания до 1,5 кВт
2. при ширине площадок более 150 м - прожекторы с лампами накаливания и осветительные приборы с ксеноновыми лампами;
3. при ширине площадок более 300 м наиболее целесообразны осветительные приборы с галогенными или ксеноновыми лампами большой мощности (10, 20, 50 кВт);
4. высота установки приборов принимается максимальной, по возможности на уровне крыши возводимого здания;
5. требования по ограничению слепящего действия источника света сводятся к регламентации минимально допустимой высоты установки осветительного прибора над освещаемой территорией, которая принимается по результатам расчета

в зависимости от силы света ламп и требуемой освещенности, ориентировочно это расстояние составляет 7 м при лампах 0,2 кВт, 25 м при лампах 1,5 кВт и 37 м при лампах 20 кВт;

6. расстояние между прожекторами не должно превышать четырехкратной высоты их установки (30 - 300 м);

7. при отсутствии мощных источников света обычно устанавливаются группами соответствующей суммарной силы света;

8. световой поток должен быть направлен в нескольких направлениях, предпочтительно в трех, минимально - в двух.

Пример. Требуется осветить прожекторами участок монтажа и кирпичной кладки площадью $S = 3000 \text{ м}^2$.

Принимаем для прожекторов ПЗС-45 $P_{\text{пж}} = 0,25 \text{ Вт/м}^2$, лк; по нормам $E = 20 \text{ лк}$ (Приложение 3, таблица 3); мощность лампы прожектора ЕПС-45 принимаем $P_{\text{л}} = 1500 \text{ Вт}$.

Число ламп прожектора по формуле (9.4) $n = 0,25 \cdot 20 \cdot 3000 / 1500 = 10 \text{ шт.}$ Определив мощность по группам потребителей электроэнергии, рассчитывают общую мощность $P_{\text{р}}$, по которой и подбирается трансформаторная подстанция (Приложение 3, таблица 4).

Для сварочных машин и трансформаторов, а также для установок электропрогрева производят условный пересчет их мощности, даваемой в паспортах в кВА, в установленную мощность в кВт:

$$P_{\text{уст}} = P_{\text{св.м}} \times \cos \phi,$$

где $P_{\text{св.м}}$ - мощность сварочных машин, кВА.

Пример. Определить потребную мощность электроустановки или трансформатора с помощью коэффициента спроса по установленной мощности электроприемников с дифференциацией по видам потребителей.

Установленная мощность (кВт) по видам потребителей

Строительные машины, механизма, электроинструменты - 32.

Башенные и стреловые краны - 321.

Мостовые краны - 100.

Разные мелкие механизмы и инструменты - 92.

Насосы и компрессоры - 116.

Сварочные трансформаторы СТЭ-34 мощностью 408 кВА, пересчитанные с учетом $\cos \phi = 0,6$ (таблица 28); $P_{\text{уст}} = 408 \times 0,6 = 245$.

Мощность силовых потребителей $P_{\text{с}}$ - 874.

Потребители для технологических нужд: установки электропрогрева мощностью 500 кВА, пересчитанные с учетом $\cos \phi = 0,85$ (таблица 9.2); $P_{\text{уст}} = 500 \times 0,85 = 425$.

Мощность технологических потребителей $P_{\text{т}}$ - 425.

III. Внутреннее освещение - 120.

Наружное освещение $P_{\text{о.вн.}}$ - 36.

Аварийное освещение - 6.

Мощность наружного освещения $P_{\text{он}}$ - 42.

Суммарная потребная мощность по формуле (9.3):

$$P_{\text{о.н.}} = 1,1 \left(\frac{0,36 * 874}{0,65} + \frac{0,5 * 425}{0,85} + 0,8 * 120 + 42 \right) = 978 \text{кВА}$$

где $\alpha = 1,1$ (по справочникам);

$k_{1c} = 0,36$ - средний для механизмов; $= 0,5$;

$k_{3c} = 0,8$ - для внутреннего освещения;

$\cos \varphi$ - средний для силовых потребителей (таблица 28).

Определив потребную мощность, можно выбрать источник питания.

Для временного электроснабжения строительных площадок наиболее целесообразным является применение инвентарных передвижных комплексных трансформаторных подстанций.

Исходя из потребной мощности 978 кВА целесообразно принять две передвижные сборные трансформаторные подстанции СКТП-560 или одну СКТП-750 мощностью 1000 кВА.

Определив требуемую мощность отдельно для строительной площадки и временного бытового городка, производят выбор источников электроснабжения. При этом учитывают распределение потребности и энергии по времени, территориальному размещению потребителей и возможности обеспечения нужд строителей за счет постоянных источников. Для обеспечения энергией могут быть использованы постоянные подстанции глубокого ввода, главные понизительные и трансформаторные подстанции, которые обеспечивают понижение напряжения с 35, 10 и 6 кВ до 400 В, и распределительные пункты (подстанции для приема и распределения электроэнергии на одном напряжении).

Потребителей подсоединяют к трансформаторным подстанциям с помощью инвентарных вводных ящиков на напряжения 380/220 В и 220/127 В. Инвентарные комплектные трансформаторные подстанции (КТП) применяют в случае необходимости подключения (кабелем или воздушной линией) непосредственно к источнику высокого напряжения.

В случае отсутствия, недостаточности или нецелесообразности подсоединения потребителя к внешним источникам электроснабжения предусматриваются мобильные (инвентарные) электростанции (Приложение 3, табл. 4).

2.Задания к практической работе

1. Выполнить проектирование временного электроснабжения строительной площадки в соответствии с вариантом потребителей, приведенными в таблице 4, вариант 1-6.

Таблица 4 – Исходные данные для расчета временного электроснабжения

Наименование потребителей	Варианты					
	1	2	3	4	5	6
Гусеничный кран МКГ-25,01	1	2	3	4	5	6
Пневмоколесный кран МКП-25 А	1	-	-	1	-	1
Баженный кран КБ-100,3	-	1	-	-	1	-
Агрегат штукатурный СО-85	-	-	1	1	-	-
Растворонасос СО-168	1	1	-	2	1	1
Агрегат малярный СЩ-154	1	-	1	2	-	1
Компрессор СО161	1	1	2	1	1	-
Вибратор глубинный ИВ-114	2	2	3	2	1	1
Агрегат сварочный АСД-300МУ1	4	2	-	3	-	2
Подъемник ТП-16,1	2	1	1	2	1	2
Бетосмеситель СБ-160	1	-	-	2	1	-

3.Вопросы к практической работе

1. Расчет электронагрузок на стадиях ПОС и ППР.
2. Источники временного электроснабжения строительной площадки.
3. Схемы организации временного электроснабжения строительной площадки.

Практическая работа № 7

Планирование потребности временного водоснабжения строительной площадки

1.Теоретическая часть

Сети водоснабжения (включая установки и устройства) постоянные и временные предназначены для обеспечения производственных, хозяйственно-бытовых и противопожарных нужд строительства и временного поселка строителей. В первую очередь обеспечиваются водой системы, предназначенные для пожаротушения, а на строительных площадках -столовые, душевые, умывальные, помещения для гигиены женщин, котельные; в поселках - школы, детские сады, бани, душевые и прачечные.

Для проектирования временного водоснабжения: 1) выявляются потребители воды; 2) определяется потребность воды по каждому потребителю в смену и рассчитывается общая потребность воды по объекту; 3) выбирается источник водоснабжения; 4) проектируется на стройгенплане сеть временного водоснабжения с

максимальным использованием постоянных сетей; 5) рассчитываются диаметры трубопроводов; 6) производится привязка трассы и сооружений на стройгенплане.

При устройстве сетей временного водоснабжения в первую очередь следует прокладывать и использовать сети запроектированного постоянного водопровода. При решении вопроса о временном водоснабжении строительной площадки задача заключается в определении схемы расположения сети и диаметра трубопровода, подающего воду на следующие нужды: производственные ($V_{пр}$); хозяйственно-бытовые ($V_{хозбыт}$); душевые установки ($V_{душ}$) и пожаротушение ($V_{пож}$). Тогда общая потребность в воде составит:

$$V_{общ} = 0,5(V_{пр} + V_{хоз.быт} + V_{душ}) + V_{пож}, \text{ л/с} \quad (1)$$

При разработке стройгенплана объекта потребное количество воды на производственные нужды определяется исходя из объема строительно-монтажных работ, сроков их выполнения и принятых методов производства работ.

В производственных целях вода расходуется на общестроительные работы (каменные, бетонные, штукатурные, малярные и др.), при эксплуатации строительных и транспортных машин (для их промывки и охлаждения двигателей); вода необходима для промывки песка, гравия, гашения извести и для изготовления полуфабрикатов (бетона, раствора и др.).

Общий часовой расход воды на производственные нужды может быть определен путем составления таблицы 1.

Таблица 1 – Часовой расход воды на производственные нужды

Наименование работ и агрегатов	Единица измерения	Количество единице смену	Удельный расход воды, л	Расход воды в смену, л	Коэффициент часовой неравномерности	Часовой расход воды, м ³
1	2	3	4	5	6	7

Графы 1 и 2 заполняются в соответствии с подлежащими выполнению работами и принятой их организацией, графа 3 - по календарному плану возведения объекта, а также по графику работы машин на объекте, графа 4 -по приложению, в котором указаны удельные расходы воды на производственные нужды, для графы 5 расход воды определяется путем умножения данных граф 3 и 4.

Коэффициенты часовой неравномерности потребления воды для графы 6 принимаются ориентировочно следующими:

- для строительных работ - 1,5;
- для строительных и транспортных машин - 2;
- для силовых установок - 1,1;
- для производственных предприятий и установок - 1,25.

Для графы 7 часовой расход воды определяется в результате деления произведения данных граф 5 и 6 на продолжительность смены $T_{см}$.

При максимальной потребности находят секундный расход воды на производственные нужды, л/с:

$$B_{пр} = \frac{\sum B'_{max} \cdot k_i}{(t_i \cdot 3600)} \quad (2)$$

где $\sum B'_{max}$ - максимальный расход воды;

k_i - коэффициент неравномерности потребления воды, равен 1,5;

t_i - количество часов работы, к которой отнесен расход воды.

Количество воды на хозяйственно-бытовые нужды определяется на основании запроектированного стройгенплана, количества работающих, пользующихся услугами, и норм воды, приведенных в таблице 2.

Таблица 2 - Нормы расхода воды на хозяйственно-бытовые нужды

Потребители воды	Ед. изм.	Норма расхода, л	Коэффициент неравномерности потребления
Хозяйственно-бытовые нужды стройплощадки (без канализации)	на 1 работающего	10 - 15	3
То же, с канализацией	на 1 работающего	20 - 25	2
Душевые установки	на 1 работающего, принимающего душ	30 - 40	1

Секундный расход воды на хозяйственно-бытовые нужды

$$B_{хоз.-быт} = \frac{\sum B_{max}^2 \cdot k_2}{(t_2 \cdot 3600)} \quad (3)$$

где $\sum B_{max}^2$ - максимальный расход воды в смену на хозяйственно-бытовые нужды;

k_2 - коэффициент неравномерности потребления;

t_2 - число часов работы в смену.

Секундный расход воды на душевые установки:

$$B_{душ} = \frac{\sum B_{max}^3 \cdot k_3}{(t_3 \cdot 3600)} \quad (4)$$

где $\sum B_{max}^3$ - максимальный расход воды на душевые установки;

t_3 - продолжительность работы душевой установки, принимается 0,75 ч;

k_3 - коэффициент неравномерности потребления, равен 1.

Количество воды на пожаротушение принимается для небольших объектов с площадью застройки до 10 га - из расчета одновременного действия двух струй из гидрантов по 5 л/с; при площади застройки до 50 га включительно - четыре струи с общим потреблением 20 л/с; при большей площади - 20 л/с на первые 50 га территории и по 5 л/с на каждые дополнительные 25 га (полные и неполные).

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

Расчет диаметра труб временного водопровода следует выполнять на период наибольшего водопотребления с учетом расхода воды для пожаротушения.

Диаметр труб (мм) водопроводной напорной сети рассчитывают по номограмме или по следующей формуле:

$$d = \sqrt{\frac{4 \cdot 1000 B_{\text{общ}}}{\pi v}} \quad (5)$$

где v - скорость движения воды по трубам, м/с (принимается равной 1,5 - 2,0 м/с - для труб больших диаметров; 0,7 - 1, 2 м/с - для труб малых диаметров).

Скорость воды в трубах для сетей временного водопровода обычно принимают большую, чем для постоянного, что позволяет применять трубы меньшего диаметра. Полученные значения округляют до ближайшего значения диаметра по стандарту.

В связи с тем, что промышленность выпускает пожарные гидранты с минимальным диаметром 100 мм, строители вынуждены диаметры труб временного водопровода принимать такими же, однако для временного водопровода это нецелесообразно. Поэтому гидранты рекомендуется проектировать на постоянной линии водопровода, а диаметр временного водопровода рассчитывать без учета пожаротушения, т. е.

$$V_{\text{вр.в}} = V_{\text{пр}} + V_{\text{хоз.быт}} + V_{\text{душ.}} \quad (6)$$

Временные сети водопровода обычно устраивают из стальных (газовых) труб диаметром 25 - 150 мм. При совмещении производственного и противопожарного водопровода диаметр труб наружного водопровода на любом участке должен составлять 75 - 100 мм.

Таблица 3 - Ведомость расхода воды на стройплощадке

Наименование потребителей	Ед. изм.	Кол-во	Удельный расход воды, л/с	Расход воды, л/с
Производственные нужды				
1.Строительные машины и механизмы				
2. Построечный транспорт				
3.Силовые и компрессорные установки				
4. Технологические процессы				
ИТОГО				
Санитарно-бытовые нужды				
1. Питьевые нужды, умывание				
2. Душевые нужды				
ИТОГО				
Пожаротушение				
ИТОГО				

Колодцы с пожарными гидрантами проектируются на расстоянии не более 100 м друг от друга. Пожарные гидранты должны быть расположены не более 5 м и не далее 60 м от здания и не более 8 м от края дороги. Участки временного водопровода, на которых устраиваются пожарные гидранты, должны быть закольцованы. В месте подключения временного водопровода устанавливается водомер для учета расходуемой воды. Результаты расчетов рекомендуется свести в таблице 21.

2.Задания к практической работе

1. Выполнить проектирование и расчет сетей временного водоснабжения в соответствии с вариантами исходных данных, вар.1-6.

Таблица 4 – Исходные данные для расчета временного водоснабжения

Расход воды на производственные нужды	Объем работ					
	Варианты					
Поливка бетона, м /сут.	1	2	3	4	5	6
Кирпичная кладка, 1000 шт. кирпичей	30	10	15	40	70	120
Приготовление цементного раствора, м ³	12	15	6	20	42	50
Приготовление бетона в бетононосителях 1 м ³	10	—	15	—	8	—
Устройство бетонных полов 1 м	1	7	2	2	1	3

пола	5		0	4	2	2
Устройство рулонной кровли 1 м кровли	2 1 0 0	9 0 0	—	—	3 5 0 0	2 4 0 0
Тракторы (заправка, обмывка), 1 сут.	2 4 0 0	1 2 0 0	1 8 0 0	—	—	3 0 0 0
Малярные работы, 1 м поверхности	1 5	—	2 0	1 4	1 8	—
Экскаватор на ДВС, 1 маш/час	2 4 0 0	3 2 0 0	1 8 0 0	—	1 2 0 0	—
Грунт при уплотнении, м ³	2 4	4 0	4 8	1 6	4 5	5 4
Посадка деревьев на 1 дерево	2 4 0 0	3 2 0 0	1 8 0 0	2 1 0 0	1 6 0 0	4 8 0 0

3. Вопросы к практической работе

1. Расчет потребности в воде ПОС и ППР.
2. Источники временного водоснабжения. Схемы и сооружения. Расчет труб.
3. Использование постоянных сетей в период строительства.

Практическая работа № 8

Планирование потребности временного теплоснабжения строительной площадки

1. Теоретическая часть

Временное теплоснабжение на строительных площадках осуществляется в следующих целях: обеспечение теплом технологических процессов (подогрев воды и заполнителей на бетонно-растворных узлах, отопление тепляков, прогрев бетона, оттаивание грунта и пр.); отопление и сушка строящихся объектов; отопление, вентиляция и горячее водоснабжение временных санитарно-бытовых и административно-хозяйственных строений (раздевалок, столовых, душевых, контор и т. п.).

Системы временного теплоснабжения, как правило, рассчитаны только на период строительства и подлежат демонтажу по окончании строительства. В состав систем временного теплоснабжения входят источники теплоснабжения, сети временного теплоснабжения и концевые устройства (отопительные приборы, агрегаты, бойлеры, калориферы и пр.).

Проектирование временного теплоснабжения выполняют в следующем порядке:

- 1) рассчитывают потребность в тепле по отдельным потребителям и суммарный расход по объекту в целом;
- 2) определяют источники снабжения теплом и подсчитывают потребность в топливе;
- 3) рассчитывают и проектируют трассы теплопроводов;
- 4) подбирают локальные агрегаты и приборы для отопления, сушки, подогрева, подачи пара и т. п.

Расход потребного на отопление зданий тепла $Q_{от}$, кДж/ч, можно определить по формуле:

$$Q_{от} = V_{зд} [q_0 a (t_v - t_n)] \quad (1)$$

где $V_{зд}$ - объем здания по наружному обмеру, м³;

q_0 - удельная тепловая характеристика здания, кДж/ кг/(м³·ч·град)

a - коэффициент, зависящий от расчетных температур наружного воздуха (при $t_n \geq -10$ °С $a = 1,2$; при $t_n = -30$ °С $a = 1$; при $t_n = -40$ °С $a = 0,9$);

t_n - наружная температура воздуха, °С;

t_v - температура воздуха в помещении, °С.

Таблица 1 – Тепловые характеристики зданий

Здания	Объем по наружному обмеру, тыс. м ³	Удельная тепловая характеристика	Расчетная температура воздуха в помещении, °С
Жилые постоянного назначения	2 - 5	1,6 - 1,9	20
Санитарно-бытовые временного назначения	0,5 – 1	3 - 3,8	16 – 25
	1 - 2	2,3 - 2,8	16 - 25
Механические слесарные цехи	до 5	2,8 - 3,4	8 - 10
Деревоотделочные цехи	до 5	3 - 3,8	10
Гаражи	до 3	3 - 3,8	10
Тепляки строительные	до 5	3,8 - 4,2	10

Расход тепла на технологические цели устанавливают каждый раз специальными расчетами, исходя из заданных объемов и сроков работ, принятых режимов и других условий, определяющих количество тепла и интенсивность его потребления.

Общее количество тепла $Q_{\text{общ}}$, кДж/ч, определяют суммированием затрат тепла отдельными потребителями с учетом неизбежных потерь тепла в сети:

$$Q_{\text{общ}} = (Q_{\text{от}} + Q_{\text{техн}}) K_1 K_2 \quad (2)$$

где $Q_{\text{от}}$ - количество тепла на отопление зданий и тепляков, кДж/ч;

$Q_{\text{техн}}$ - количество тепла на технологические нужды, кДж/ч;

K_1 - коэффициент, учитывающий потери тепла в сети (ориентировочно $K_1 = 1,15$);

K_2 - коэффициент, предусматривающий добавку на неучтенные расходы тепла.

Вид теплоносителя (вода, пар, воздух) выбирается в зависимости от производственно-технологических и хозяйственных нужд строительства. В системах отопления зданий применяется один вид теплоносителя, при этом следует применять теплоноситель, используемый для технологических нужд, если это экономически целесообразно и не противоречит гигиеническим и техническим требованиям. Обычно на строительных площадках и для временных жилых поселков предпочтение отдается водяной системе отопления.

Температура теплоносителя для систем отопления с местными нагревательными приборами (при отсутствии выделений горючей и взрывоопасной пыли в помещении) должна быть не более: для производств различной категории и санитарно-бытовых помещений, бань, прачечных, столовых и магазинов при паровой или водяной системе с постоянной температурой 130 °С; то же при водяной системе с переменной температурой 150 °С; при установке местных приборов отопления на высоте менее 1 м от пола при водяной системе для жилых зданий, общежитии, школ, поликлиник, здравпунктов, контор, предприятий бытового обслуживания 95 °С; при водяной системе для детских яслей, садов и больниц 85 °С; для спортивных залов и клубов (используется пар низкого давления) 115 °С. Температура воды систем горячего водоснабжения (на вводе в здание) 60 — 75 °С.

Расход пара и топлива устанавливается ориентировочным расчетом каждому потребителю или согласно «Расчетным нормативам» по укрупненным показателям на 1 млн руб. строительно-монтажных работ или рассчитывается по формулам:

$$Q_{om} = V_{зд}^i q_i a (t_e - t_n)$$

где $V_{зд}^i$ — объем i -го отапливаемого здания по наружному обмеру;

q_i — удельная тепловая характеристика i -го здания;

a — коэффициент, зависящий от величины расчетной температуры наружного воздуха;

$t_{в}$ и $t_{н}$ — расчетные температуры соответственно внутреннего в помещениях и наружного воздуха.

$$B_{н}=0,024nB_{ч}; B_{ч}=aQ(t_{вн} - t_{н})/[Q^H_T\eta(t_{вн} - t_{н.ср.})], \quad (3)$$

где $B_{н}$ — расход натурального топлива за отопительный период, т;

$B_{ч}$ — часовой расход натурального топлива, т;

n — число дней отопительного периода;

a — коэффициент, учитывающий потери теплоты (1,1 — 1,2);

Q — общий максимальный часовой расход теплоты на строительстве или во временном поселке, Вт;

Q^H_T - наименьшая теплотворная способность топлива, Вт;

η - КПД котельной установки (для инвентарных и временных 0,5 - 0,65);

$t_{вн}$ - температура внутри здания (сооружения), °С;

$t_{н.ср.}$ - средняя температура наружного воздуха за весь отопительный период, °С;

$t_{н}$ - наружная температура наиболее холодной пятидневки, °С.

Эквивалент для перевода натурального топлива в условное: для антрацита и каменного угля 0,364 - 1,015; для торфа 0,307 - 0,42; для нефтяного топлива 1,38 - 1,49; для дров 0,349; для природного газа 1,21 - 1,22.

Источник временного теплоснабжения (таблица 2) выбирается в зависимости от принятого вида и параметров теплоносителя, продолжительности их использования, расстояния между отдельными потребителями тепла, условий прокладки теплопроводов и затрат на эксплуатацию источников в сравниваемых вариантах.

Таблица 2 - Мобильные (инвентарные) котельные заводского изготовления

Шифр здания (сооружения) или номер проекта	Характеристика источника теплоснабжения	Мощность, МВт	Габаритные размеры, м
П 29-ЭК-03	С электроподогревом воды для горячего водоснабжения	0,33	3 x 6 x 2,9
ПKN-2H	На жидком топливе	0,812	3,1 x 5,9x 3,2
ПКУЖ	На легком жидком топливе	0,812	3 x 4 x 3,1
ПКБ	На природном газе	1,16	3,3 x 6,2 x 3,1
Аксиома-3	На твердом топливе	1,16	3 x 13 x 3,7
УКМТ-1	То же	1,16	3 x 13 x 3,9
АБВК-1	На жидком топливе	1,74	9,6 x 12,7 x 5
402-22-1	На газообразном топливе	1,74	9,2 x 12,3 x 3,8
КГСМ	То же	2	3 x 12 x 4
897-1	Автоматизированная на жидком и	3,72	9 x 12 x 3,7

	газообразном топливе		
2БВКМ	То же на жидком топливе	3,72	6 x 12,4 x 4,3
ПАКУ-3.72Г	То же на газообразном топливе	3,72	6,5 x 16,9 x 3
УКМТ 3	То же на твердом топливе	3,72	15.6 x 28,3 x 7,2
БМКУ-5Ж	То же на жидком топливе	5	6,2 x 12,8 x 3,9
КБУ-4.2	Комплекс на жидком и газообразном топливе	4,9	9 x 12 x 4

Источником временного теплоснабжения в условиях городского и заводского строительства могут быть постоянно существующие или строящиеся котельные. При отсутствии постоянных котельных применяют временные инвентарные котельные или передвижные котельные установки и отопительно-вентиляционные агрегаты.

Временные сети прокладываются преимущественно над землей или под землей (бесканальная прокладка) с устройством в обоих случаях соответствующих компенсаторов, спускных устройств и другой аппаратуры, тепловой изоляции с уклоном не менее 2 % в сторону спускных устройств. Рекомендуются тепловые сети прокладывать совместно с водопроводом.

Диаметр трубопроводов в распределительных тепловых сетях не менее 50 мм, в сетях к отдельным зданиям — не менее 25 мм, что определяется удельными потерями давления в трубопроводах на трение, расчетным часовым расходом теплоносителя, средней плотностью теплоносителя на рассматриваемом участке трубопровода и коэффициентом сопротивления трению. Марки сталей для труб тепловых сетей выбирают в зависимости от температуры наружного воздуха.

2.Задания к практической работе

1. В соответствии с вариантом 1-6 (табл. 3) выявить потребителей тепла, подсчитать потребность в тепле по отдельным потребителям и суммарный расход по объекту в целом, определить источники снабжения теплом, подобрать локальные агрегаты и приборы для отопления, сушки, подогрева, подачи пара и т. п.

Таблица 3 – Исходные данные для расчета теплоснабжения

Задания	Объем по наружному обмеру, тыс. м ³					
	1	2	3	4	5	6
Жилые постоянного назначения	22	2,5	3,0	3,5	4	5
Санитарно-бытовые временного назначения	0,5	1	1,5	2	-	-
Механические-слесарные мастерские	2	3	-	-	4	5
Деревообделочные цехи	-	-	1,5	2	3	4
Гаражи	1	-	1,5	-	2,5	-
Тепляки строительные	-	3	-	3,5	-	4,5

3. Вопросы к практической работе

1. Назначение и порядок проектирования временного теплоснабжения на строительной площадке при разработке ПОС и ППР.
2. Расчет потребности в тепле на строительной площадке.
3. Источники и сети временного теплоснабжения на строительной площадке.
4. Типы временных котельных и отопительно-вентиляционных агрегатов.

Практическая работа № 9

Планирование потребности сжатым воздухом, кислородом, ацетиленом при строительстве объектов

1. Теоретическая часть

Газопроводы (включая установки и устройства) строительной площадки представлены, как правило, сетями сжатого воздуха и кислорода (ацетилена) и предназначены для обслуживания различных строительно-монтажных работ. Сжатый воздух применяется для обеспечения работы пневматических машин, кислород (ацетилен) — для сварки и резки металла. Параметры временных сетей или их отдельных элементов устанавливаются в такой последовательности: расчет требуемого количества ресурсов, определение мощности поставщиков ресурса и характера разводящей сети.

Расчет потребности в ресурсе производится по периодам строительства (или этапам и видам работ) и может выполняться согласно «Расчетным нормативам» по укрупненным показателям на 1 млн руб. СМР (при ориентировочных подсчетах) либо путем поэтапного расчета фактических расходов.

Суммарная потребность $Q_{св}$, м³/мин, в сжатом воздухе определяется по формуле

$$Q_{св} = n_1 Q_1 K_1 + n_2 Q_2 K_2 + \dots + n_n Q_n K_n, \quad (1)$$

где $n_1, n_2, \dots, n_n$ — число однородных потребителей;

Q_1, Q_2, Q_n — расход сжатого воздуха на одного потребителя, м³/мин;

$K_1, K_2, \dots, K_n$ — коэффициенты, учитывающие одновременность работы однородных потребителей (при двух потребителях 1,4 — 0,85; при шести — 0,8; при десяти — 0,7; при пятнадцати — 0,6 и более двадцати — 0,5).

Расчетная мощность или производительность компрессорной установки $< Q_{комп}$, м³/ч, определяется по формуле:

$$Q_{комп} = Q_{тр} (100 + P_k + P_0 + P_n + P_{п}) 100, \quad (2)$$

где P_k - потери воздуха в компрессоре (до 10 %);

P_0 - то же от охлаждения в трубопроводе (до 30 %);

P_n - то же от неплотности соединений в трубопроводах (5 - 30 %);

P_p - расход сжатого воздуха на продувку (4 - 10 %).

Для удовлетворения нужд строителей применяются передвижные компрессорные станции производительностью 5 - 10 м³/мин или 5 - 40 м³/мин, размещаемые в сборно-разборных зданиях.

Обычно в строительстве потребность в сжатом воздухе удовлетворяется передвижными компрессорами, оборудованными комплектами гибких шлангов, а также баллонами. Для окрасочных механизмов используют компрессоры небольшой мощности, являющиеся частью этих агрегатов и общим расчетом не учитываемые.

Воздухопроводы для подачи сжатого воздуха к потребителям решают по радиальной или тупиковой схеме. При протяженности до 2 км воздухопроводы выполняют из стальных труб, на небольшие расстояния воздух подается по резиновым рукавам. Воздухопроводы должны иметь уклон 5 - 10 % в сторону подачи воздуха. Для удаления конденсата в пониженных точках воздухопровода через каждые 200 - 300 м и в местах отводов к потребителям предусматриваются водоотделители или спускные краны. Воздухопроводы на зимний период утепляют.

Внутренний диаметр воздухопровода при рабочем давлении до 0,6 МПа определяется в зависимости от его протяженности и расхода воздуха (таблица 1), а также от числа и вида установленных фасонных частей и арматуры.

Таблица 1 - Внутренний диаметр воздухопровода, мм

Расход воздуха, м ³ /мин	Длина воздухопровода, м					
	25	50	100	300	500	2000
1	20	25	25	33	37	49
3	33	37	40	49	54	70
6	40	4	49	64	70	94
9	43	49	58	76	82	113
15	52	64	70	88	94	13
50	82	94	106	131	143	192

Сети сжатого воздуха выполняют лишь на объектах с большими сосредоточенными объемами работ (ТЭЦ, металлургические цехи и т. п.). В этом случае источниками служат постоянные или временные компрессорные станции. Сжатый воздух от них подается по стальным трубопроводам до мест раздачи, а от них по резиновым шлангам — к рабочим местам. Для ориентировочных расчетов диаметр, мм, трубопровода рассчитывается по формуле:

$$D = 3.18 \sqrt{Q_{св}} \quad (3)$$

$Q_{\text{св}}$ - расчет воздуха на расчетном участке, м³/мин.

Потребность в кислороде определяется как сумма расходов на сварку и резку металла с последующим составлением сводной ведомости расхода ресурса на строительной площадке, включающей наименование потребителя (горелка, резак, рабочее место); их число, годовой фонд рабочего времени, ч; давление, Па; продолжительность фактической работы потребителя в первую, вторую и третью смены, ч; расход газа при непрерывной работе, м³/ч; коэффициенты совпадения максимумов расхода соответственно для первой, второй и третьей смены; часовой расход при непрерывной и одновременной работе всего оборудования, м³; ожидаемый длительно-максимальный расход кислорода соответственно в первую, вторую и третью смены; среднечасовой расход по каждой смене; годовой расход ресурса, устанавливаемый по среднечасовому расходу, м³.

Ориентировочный расход кислорода на один сварочный аппарат составляет: при мелких сварочных работах — 160, средних — 800 и крупных — 1800 л/ч. Примерный расход кислорода на сварку можно установить, считая, что на 1 г наплавленного металла расходуется 1,1 л кислорода.

Для резки металла можно ориентировочно принять, что расход кислорода составляет 20 м на 1 т металла при средней его толщине 50 — 60 мм. Более точно расход кислорода V , л/ч, определяется по формуле:

$$V = V_{\text{п}} + V_{\text{р}} \quad (4)$$

где $V_{\text{п}}$ - расход кислорода на подогрев при резке (при толщине металла 5 - 10 мм - 50 л/ч, при 20 - 30 мм - 780, при 50 мм - 1000, при 100 мм - 1250 и при 200 - 300 мм - 1300 л/ч);

$V_{\text{р}}$ - расход кислорода на 1 м резки:

$$V_{\text{р}} = (2,7 + 3,4/b)(2 + 0,015b),$$

где b - толщина разрезаемого металла, мм.

Коэффициент совпадения максимумов расхода по сменам в зависимости от числа работающих горелок составляет: при 1 горелке - 1; при 2 - 5 горелках - 0,3 - 0,5; при 10 горелках - 0,35 и при 10 - 15 горелках - 0,2.

Источниками снабжения кислородом и ацетиленом на строительной площадке являются стационарные и передвижные кислородные установки, кислородно-раздаточные станции, размещаемые в мобильных зданиях.

Кислород и ацетилен поставляют на объект в стальных 40-литровых баллонах и хранят на инвентарных складах, где баллоны должны быть защищены от перегрева.

Трубопроводы для кислорода, подаваемого под давлением ниже 1,5 МПа, изготавливают из стальных газовых труб, при давлении 1,5 - 3 МПа применяют цельнотянутые трубы.

В курсовых и дипломных проектах потребность в кислороде и ацетилене определяется исходя из объема работ по монтажу строительных конструкций и оборудования с учетом принятых темпов строительства.

Расчет выполняется на основании среднестатистических данных о расходе кислорода и ацетилена на 1 т конструкций и оборудования.

На основе данных о среднесуточном расходе кислорода и ацетилена определяется потребное количество баллонов или кислородопровода при трубопроводной подаче. Данные для определения потребности в кислороде и ацетилене заносятся в таблицу 26.

Расход ацетилена и кислорода на единицу измерения представлен в Приложении 4, таблица 2.

Таблица 2– Расчет потребности в кислороде и ацетилене

№ строк и	Оборудование, конструкции	Единица измерен ия	Объе м работ	Расход кислорода и ацетилена, м3		Продолжи- тельность монтажа, дн.	Среднесут. расход кислорода и ацетилена, м3
				На ед.	норма		
Ацетилен							
1	Технологическое оборудование	т					
2	Технологические трубопроводы	т					
3	Сан.-тех. оборудование	т					
4	Прочие	т					
Кислород							
5	Стальные конструкции	м ³					
6	Сборные ж/б конструкции	м ³					
7	Технологическое оборудование	м3					
8	Технологические трубопроводы	м3					
9	Сан.-тех. оборудование	м3					
10	Прочие	м3					

2.Задания к практической работе

1. В соответствии с вариантом 1-6 исходных данных, таблицы 3 выполнить проектирование, расчеты потребности в сжатом воздухе, кислороде и ацетилене.

Таблица 3 – Исходные данные для расчета потребности в сжатом воздухе, кислороде и ацетилене

Потребление кислорода и ацетилена на отдельные виды работ	Варианты потребителей					
	1	2	3	4	5	6
Ацетилен						
Технологическое оборудование	200	250	300	150	75	350
Санитарно-техническое оборудование	25	40	15	35	45	20
Кислород						
Стальные конструкции	2000	-	2500	-	1500	-
Сборный железобетон	-	2700	-	3600	-	4000
Технологическое оборудование	600	750	800	850	900	950
Санитарно-техническое оборудование	40	45	50	55	60	65
Прочее	10	15	20	25	30	35
Число однородных потребителей сжатого воздуха	60	10	16	18	20	25

3. Вопросы к практической работе

1. Порядок проектирования потребности в сжатом воздухе, кислороде и ацетилене.
2. Расчет потребности в сжатом воздухе.
3. Подача сжатого воздуха потребителю.
4. Определение потребности в кислороде и ацетилене.

Практическая подготовка № 1

Определение основных параметров башенного крана при монтаже надземной части здания

1. Теоретическая часть

Выбор башенного крана.

Массамонтируемого элемента:

$$Q = q_{эл.} + q_{стр} + q_{м. осн}$$

где: $q_{эл.}$ – масса элемента, т; $q_{стр}$ – масса строповочной оснастки, т.

$q_{м. осн}$ – масса монтажной оснастки $\approx 0,1$ т. Высота подъема крюка определяется по формуле (рисунок 1):

$$H_{кр} = h_0 + h_3 + h_э + h_{стр},$$

где: h_0 – превышение опоры монтируемого элемента над уровнем стоянки монтажного крана; h_3 – запас по высоте (не менее 0,5 м); $h_э$ – высота элемента в

монтажном положении, м; $h_{стр}$ – высота строповки в рабочем положении от верха монтируемого элемента до низа крюка крана, м. это расчётная высота грузозахватного устройства).

Вылет стрелы определяется по формуле:

$L^{mp} = a/2 + b + c$ где: a – ширина кранового пути; b – расстояние от

кранового пути до наиболее выступающей части здания; c – расстояние от центра тяжести монтируемого элемента до выступающей части здания со стороны крана.

Определив требуемые расчетные параметры башенного крана, $L^{mp}, H_{кр}, Q_{кр}$ по технической характеристике подбирают кран.

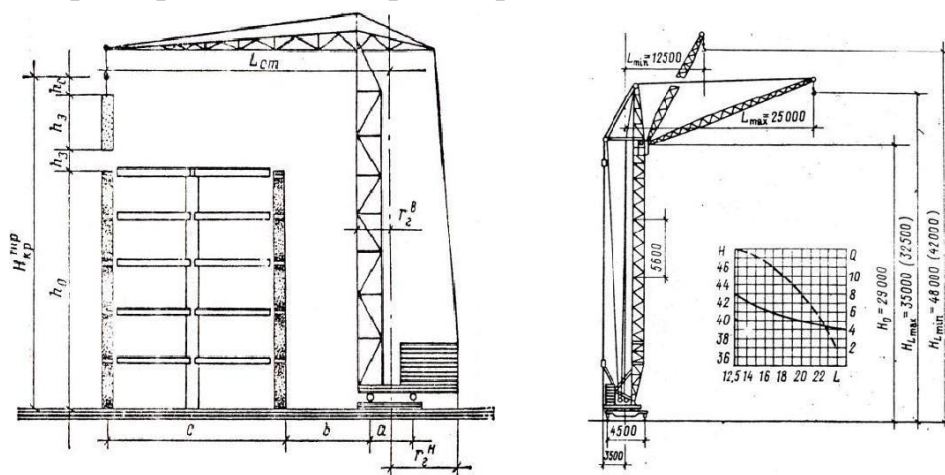


Рисунок 1 – Схема определения монтажных характеристик башенного крана

Параметры

$\min Q$ _____ $\max L$ _____ $\min H$ _____ $\max L$ _____ $\max H$ _____ $\min L$ _____

Таблица 1 – Технические характеристики башенных кранов

Показатели	C-981A	КБ-306(КБ-308)	МКС-7-25	МКС-5-20	КБ-100.1	КБ-100.0M	КБ-503	КБ-100.0A	КБР-1	КБ-405
Вылет стрелы, м:										
максимальный	25	25 (25)	25	20	20	20	45	20	30	30
минимальный	12,5	12,5 (12,5)	14	10	10	10	7,5	10	4	15
Грузоподъемность, т:										
при максимальном вылете	4	4 (3,2)	7	5	5	5	4	5	2,4	4,5
при минимальном вылете	8	8 (8)	7	5	5	5	10	5	5	8
Высота подъема крюка, м:										

при максимальном вылете	35	35 (32,5)	37	20	21	30,5	53	21	32	54
при минимальном вылете	48	48 (42)	51	38	33	42	67,5	33	32	70
Высота расположения противовесного груза (консоли), мм	1100	2000	1800	120 0	140 0	1400	1450	3200	1750	1750
Вылет противовеса от оси вращения, мм	3600	3600 (3600)	4500	350 0	350 0	3500	5500	3300	3600	3800
Ширина колеи, мм	4500	4500 (6000)	6500	400 0	450 0	4500	7500	4500	4500	6000
Расстояние от выступающих частей здания до рельса (первого), м	2,2	2,1	2	2,25	2	2	1,6	1,8	1,8	2,1
Минимальные размеры арки для провоза крана, м:										
ширина	4	4	4	4	4	3,5	3,5	6	4	3
высота	4	4	4	4	4,5	4,5	3,9	6	4,5	3,2
Установленная мощность двигателей, кВт	49,5	35,5 (58,6)	45	33,4	34	34	32,7	65,3	45,1	45,5

2.Задание к практической подготовке

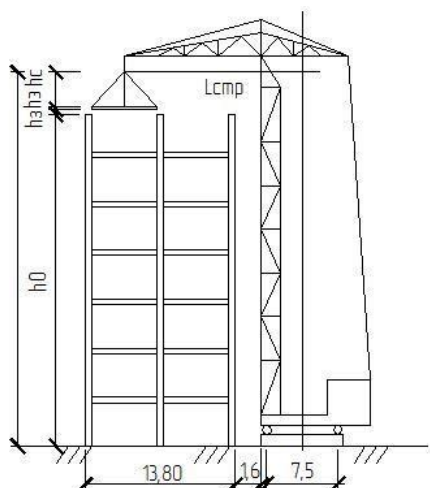
В соответствии с вариантом определить основные параметры башенногокрана при монтаже надземной части здания

Таблица 2 – Исходные данные

варианты	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Количество этажей	9	8	11	7	8	9	10	11	12	13
Высота этажа	2,8	3	2,8	3	2,8	3	2,8	3	2,8	3
Параметры здания	14*32	16*36	18*40	14*36	18*36	12*24	14*48	16*24	14*38	16*28
Масса внутренней стеновой панели ВСП,тн	4	4,5	4,6	4,8	5	5,3	5,8	6	6,5	4,5
Размеры ВСП	6*2,8	7*3	8*2,8	6*3	7*2,8	8*3	9*2,8	7*3	9*2,8	6*3
Масса панели перекрытия	3	3,5	4	4,5	5	5,5	6	6,5	7	7,5
Размеры ПП	7*1,5	8*1,5	7*1,5	8*1,5	7*1,5	8*1,5	7*1,5	8*1,5	7*1,5	8*1,5

Методика выполнения работы:

1. Зарисовать габариты здания;
2. Составить таблицу с видами грузозахватных приспособлений и перечнем монтируемых элементов.
3. Определить расчетом параметры строительного крана для монтажа здания;
4. Начертить грузовысотную характеристику выбранного крана



$$H_{\text{кр}} = h_0 + h_1 + h_2 + h_3 + h_4 = 30,46 + 0,5 + 0,22 + 3,2 = 34,38 \text{ м}$$

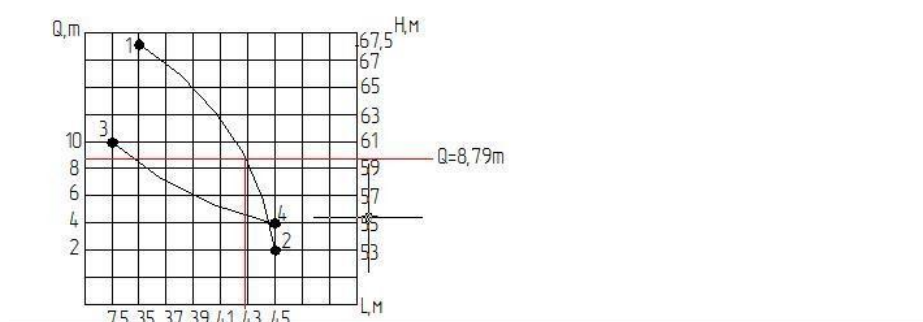
$$Q = q_{\text{эл}} + q_{\text{кр}} + q_{\text{м.осн}} = 7,76 + 0,93 + 0,1 = 8,79 \text{ м}$$

5. Выбираем кран КБ-503

$H_{\text{max}}=67,5$ $L_{\text{min}}=7,5$ $Q_{\text{max}}=10$ $L_{\text{min}}=7,5$

$H_{\text{min}}=53$ $L_{\text{max}}=45$ $Q_{\text{min}}=4$ $L_{\text{max}}=45$

6. Грузовысотная характеристика самоходного крана



3. Вопросы для практической подготовки

1. По каким конструктивным признакам здания подбирают строительный кран для его монтажа?
2. Как подобрать комплект грузозахватных устройств для монтируемых элементов здания?
3. Как при выборе башенного крана связаны понятия: база крана (ширина кранового пути) и вылет стрелы крана?
4. Из каких параметров складывается грузоподъемность крана?

Практическая подготовка № 2

Разработка технологической карты на монтаж надземной части каркасно-панельного здания

1. Теоретическая часть

Технология монтажа каркасно-панельного здания

Последовательность монтажа колонн:

Колонну, поданную к месту установки на высоте 30-40 см над кондуктором (а), принимают монтажники и разворачивают в нужное положение (б). Установленную колонну временно закрепляют.

К расстроповке колонны приступают только после ее закрепления и выверки (в).

Для временного крепления колонн при свободном методе монтажа применяют гибкие связи и жесткие подкосы, а также одиночные или групповые кондукторы.

Монтаж колонн крайнего ряда ведут свиносных площадок.

Для монтажа двухэтажных колонн в многоэтажных зданиях применяют индикатор рамно-шарнирный (РШИ), представляющий собой групповой кондуктор для выверки колонн и их временного закрепления.

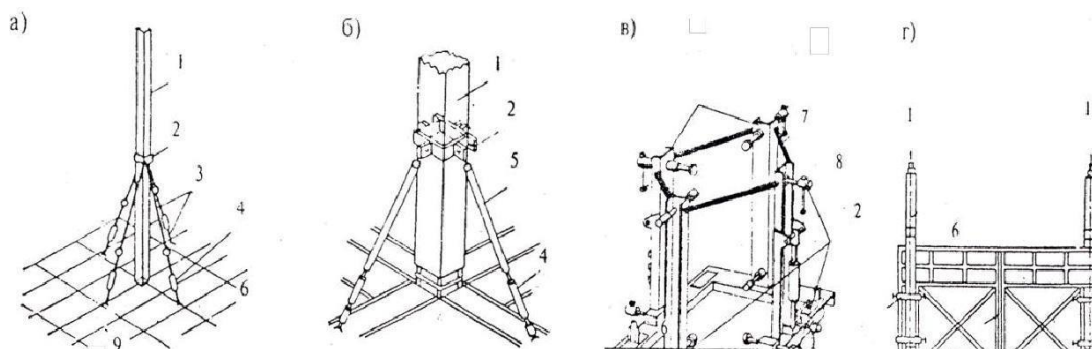


Рисунок 1.– способы временного крепления железобетонных колонн многоэтажных зданий

а) гибкими связями, б) жесткими подкосами, в) одиночными кондукторами, г) групповыми кондукторами; 1 – колонная, 2 – инвентарный хомут, 3 – гибкая связь, 4 – натяжная муфта, 5 – трубчатый подкос, 6 – опорная рама, 7 – тяжи, 8 – регулировочные винты, 9 – стойка.

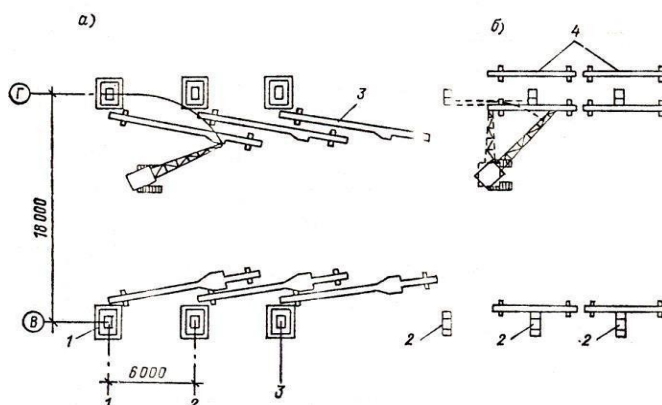


Рисунок 2– Раскладка конструкций перед монтажом

2.Задание для практической подготовке

1.В соответствии с вариантом определить основные параметры башенного крана при монтаже надземной части здания:

1) Выбор строповки и монтажной оснастки.

2) Выбор монтажного крана.

3) Составление технологической схемы монтажа и временного крепления сборных конструкций на типовой этаж.

Таблица 1 - Исходные данные

Варианты/ конструкция	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Масса колонны сечением 0,4*0,4м высотой по зданию	1,2	1,5	1,8	2,1	2,3	2,1	2,3	2,4	2,0	2,1
Масса плиты перекрытия, толщиной 0,220м	2,4	2,0	2,1	2,3	2,5	2,4	2,8	2,7	2,5	2,8

Методика выполнения работы:

1.Зарисовать габариты здания, записать, какие конструкции имеются в предложенном варианте проекта здания с каркасно-панельной схемой - рисунок 3;

Составить таблицу с видами грузозахватных приспособлений и перечнем монтируемых элементов.

2.Определить параметры строительного крана для монтажа здания;

Начертить грузовысотную характеристику выбранного крана;

3. Вычертить на плане здания схему производства работ при монтаже колонн (установить путь крана и количество стоянок). Вычертить разрез со схемой монтажа колонны или колонн;

Используя схемы (рисунки) монтажа и временного крепления, разработать последовательность технологии монтажа всего здания (колонны, ригеля, перемычки, плиты покрытия, стеновые панели).

Написать указания к требованию качества работ и техники безопасности по монтажу каркасно-панельного здания.

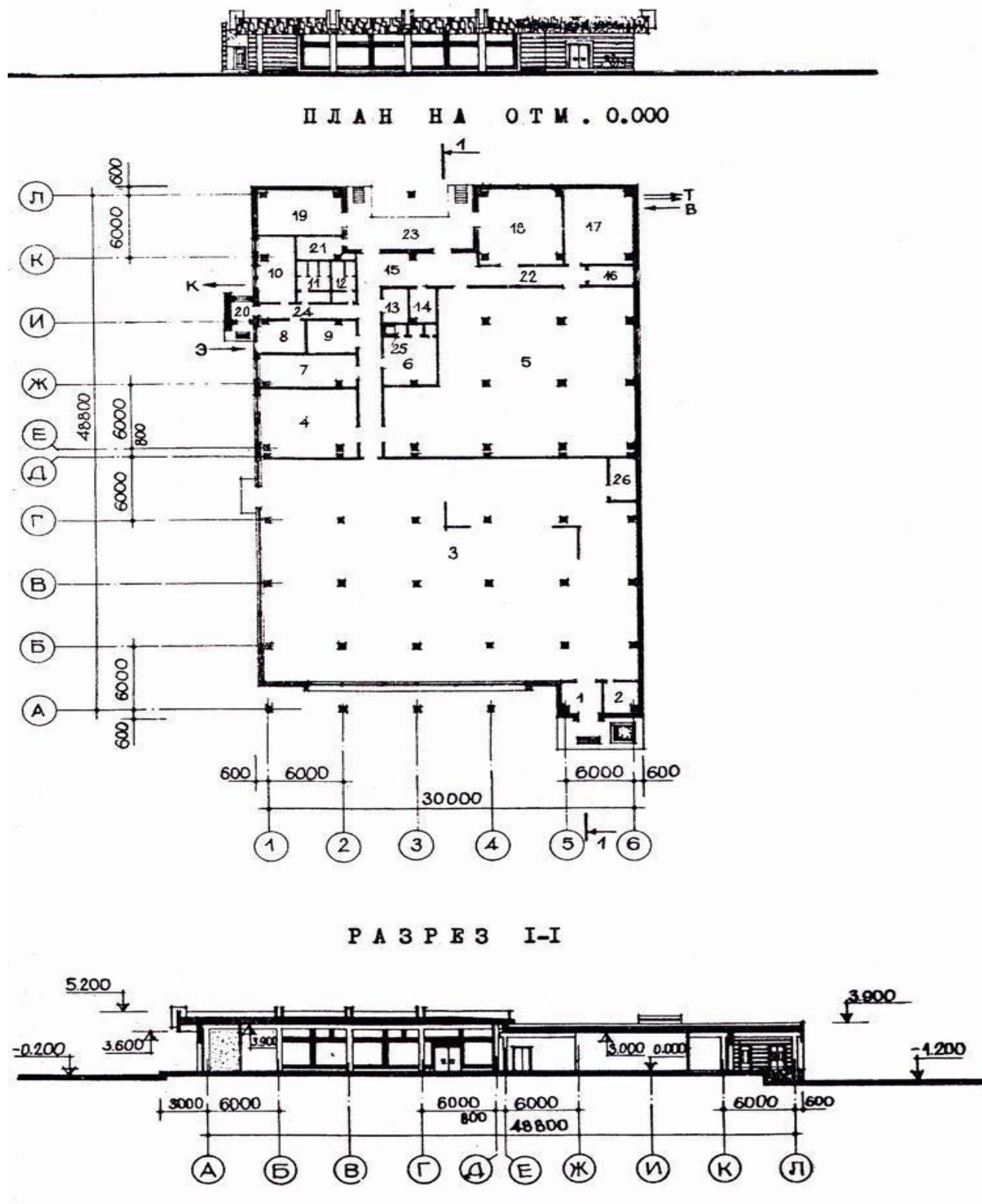


Рисунок 3—Схема здания

2. Вопросы для практической подготовки

1. Что применяется для временного крепления колонн при свободном методе монтажа?
2. Для чего существует технологический перерыв между установкой колонн и монтажом ригелей и прогонов?
3. Как осуществляется контроль качества выполненных работ при монтаже ригелей, балок, прогонов?
4. От чего зависит последовательность установки стеновых панелей при монтаже здания?
5. Объясните термин «Совпадение рисок».
6. Техника безопасности при монтажных работах по возведению каркасно-панельного здания.

Практическая подготовка № 3

Разработка технологической карты на монтаж надземной части крупнопанельного здания

1. Теоретическая часть

Монтаж крупнопанельного здания

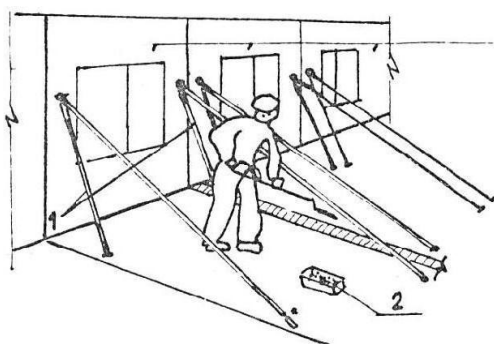


Рисунок 1. Монтирование наружной стеновой панели:

- 1 – связь наружных панелей;
- 2 – ящик с раствором;

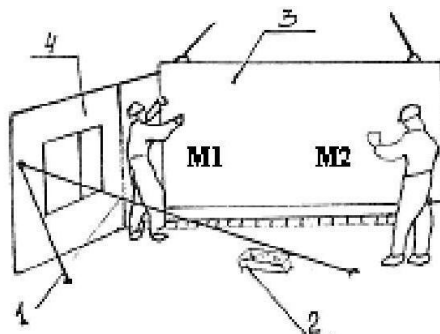


Рисунок 2. Монтирование внутренней стеновой

панели:

- 1 – связь наружных панелей;
- 2 – ящик с раствором;
- монтируемая внутренняя
- 3 стеновая панель;

М1 и М2 с помощью ломов приводят низ панели в проектное положение, проверяют вертикальность при помощи рейки отвеса⁵⁸⁰, выполняют проектное крепление с одной стороны, а с другой устанавливают горизонтальную

связь.

Затем М1 и М2 расстроповывают панель с лестницы-стремянки и подают сигнал машинисту крана поднять и отвести строп.

М1 и М2 подштопками уплотняют раствор в горизонтальном шве.

Лишний раствор М1 срезают кельмой, а М2 подбирает раствор лопатой и укладывает в ящик.

М1 и М2 после проектной сварки в узлах снимают приспособления для временного крепления панелей.

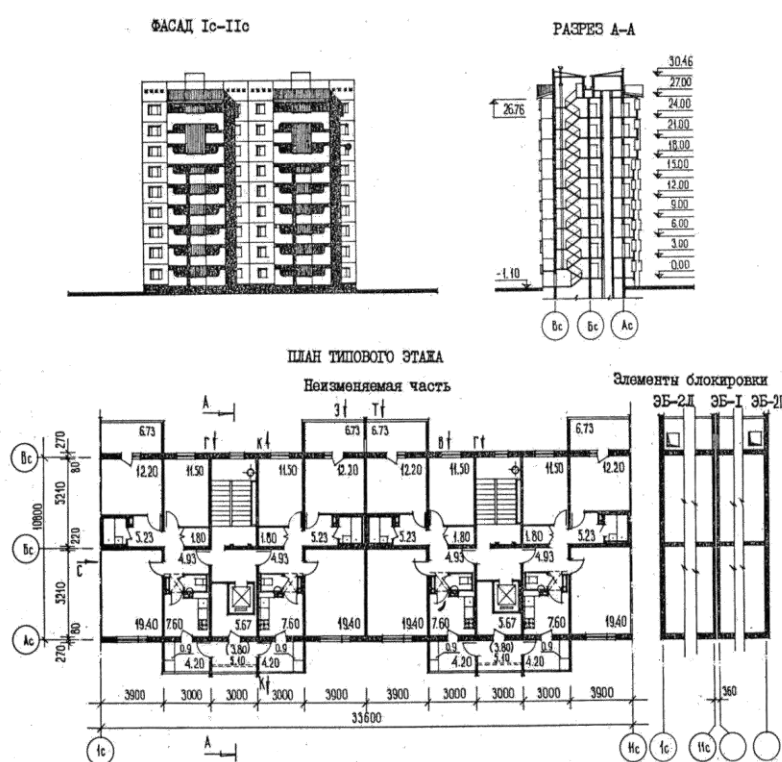


Рисунок 3.–Схема последовательного монтажа наружной стеновой панели:

а) опускание стеновой панели, б) выверка панели в плане, в – закрепление панели, г) выверка панели по вертикали;

1 – устанавливаемая панель, 2 – строп, 3 – монтажник, 4 – монтажный лом, 5 – петля, 6 – подкос, 7 - вертикальный уровень.

2.Задание к практической подготовке

1.В соответствии с вариантом определить основные параметры башенного

крана при монтаже надземной части здания:

Выбор строповки и монтажной оснастки.

Выбор монтажного крана.

Составление технологической схемы монтажа и временного крепления сборных конструкций на типовой этаж.

Таблица 1 - Исходные данные

Варианты/ конструкция	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
Масса стеновой панели толщиной 0,35м и высотой по разрезке этажа			2,2	2,3	2,5	2,8	2,4	2,1	2,5	2,8	2,3	2,5
Масса плиты перекрытия, толщиной 0,160м, размеры по разрезке			5,6	5,8	5,7	5,9	6,0	6,2	6,3	5,8	5,6	7,1

Методика выполнения работы:

- 1.Зарисовать габариты здания, определить какие конструкции монтирует кран;
- 2.Составить таблицу с видами грузозахватных приспособлений и перечнем монтируемых элементов;
- 3.Определить параметры строительного крана для монтажа здания;
- 4.Начертить грузовойсотноую характеристику выбранного крана; 3. а) Начертить типовой этаж с разрезкой панелей суказанием очередности их монтажа;
- 5.Вычертить фрагменты конструкций типового этажа ипоказать их временное крепление;
- 6.Сделать эскиз устройства временного крепления(струбцины, подкосы);
- 7.Написать указания по технике безопасности, контролюкачества монтажных работ.

3. Вопросы для практической подготовке

1. Что обозначает – закрепление монтажного горизонта на этаже?
2. Для чего составляется исполнительная поэтажная съемка?
3. Как и с помощью чего осуществляют выверку панели при установке ее впроектное положение?
4. В чем отличие монтажа внутренних стеновых панелей, от наружных стеновыхпанелей?
5. По какому принципу разбивается строящееся крупнопанельное здание на

захватки и монтажные участки?

6. Как располагают строительные краны при монтаже крупнопанельных зданий?
7. По какому принципу «работает» схема монтажа «С приобъектного склада»?
8. Как производится строительство крупнопанельного здания по монтажной схеме «С маячными панелями»?
9. В чем преимущество схемы монтажа «С транспортных средств»?
10. Какая особенность монтажа «С поперечными несущими стенами» отличает его от любых видов монтажа?

Практическая подготовка № 4

Определение трудоемкости объемов работ при возведении каркасно-панельного здания

1. Теоретическая часть

Подсчёт объёмов работ и потребности материалов

а) Монтируемые элементы.

Колонны К1 $m = 4,9 \text{ т} - 13 \text{ шт.}$

К2 $m = 6,3 \text{ т} - 26 \text{ шт.}$

Ригели Р1 $m = 3,5 \text{ т} - 26 \text{ шт.}$

Плиты покрытия и перекрытия П = 144 – $m = 2,34 \text{ т}$ (покрытия).
шт.

Стеновые панели СП = 176 шт. – $m = 1,2 \text{ т}$

Наружные (НСП).

Внутренние (ВСП).

б) Сварка закладных деталей.

Ригели $Z \text{ шва} = L_{\text{эл}} \times n \text{ элем} = L \times 26 = 26 \text{ м шва},$

$L_{\text{эл}}$ – норма шва на один элемент (на 1 ригель – 1 м).

Плита покрытия и перекрытия

$Z \text{ шва} = L_{\text{эл}} \times n \text{ элем} = 0,03 \text{ м} \times 144 \text{ шт.} \times 43,2 \text{ м шва.}$

Стеновые панели

$Z \text{ шва} = L_{\text{эл}} \times n \text{ элем} = 0,64 \times 176 \text{ шт.} = 112,64 \text{ м шва.}$

в) Заливка швов плит покрытия и
перекрытия.

Продольные швы

$$Z_{\text{прод}} = Z_{\text{зд}} \times \text{п шва прод} = 36 \times 13 = 468 \text{ м шва,}$$

$Z_{\text{зд}}$ - длина здания,

п шва – количество швов продольных.

Поперечные швы

$$Z_{\text{попер}} = V_{\text{зд}} \times \text{п шва попер} = 72 \times 13 = 936 \text{ м}$$

попер шва,

$V_{\text{зд}}$ – ширина здания.

$$Z_{\text{общ}} = Z_{\text{прод}} + Z_{\text{попер}} = 468 + 936 = 1404 \text{ м шва.}$$

г) Заделка швов стеновых панелей.

Боковой фасад.

$$Z_{\text{гор швов}} = Z_{\text{зд}} \times \text{п гор швов} \times 2 = 72 \times 1 \times 2 = 144 \text{ м швов.}$$

$$Z_{\text{верт швов}} = H_{\text{зд}} \times \text{п верт швов} \times 2 = 10,8 \times 13 \times 2 = 280,8 \text{ м шва.}$$

Фасад.

$$Z_{\text{гор}} = B_{\text{зд}} \times \text{п гор шва} \times 2 = 36 \times 5 \times 2 = 360 \text{ м шва. } Z_{\text{верт}}$$

$$= H_{\text{зд}} \times \text{п верт шва} \times 2 = 10,8 \times 7 \times 2 = 151,2 \text{ м шва. } Z_{\text{общ}} =$$

$$360 + 151,2 + 144 + 280,8 = 936 \text{ м шва.}$$

д) Разгрузка.

$$K1 = \frac{4,9}{13} \times 13 \text{ шт} = 63,7 \text{ т.}$$

$$K2 = \frac{6,3}{26} \times 26 \text{ шт} = 163,8 \text{ т.}$$

$$P1 = 3,5 \times 26 = 91 \text{ т.}$$

$$П = 2,34 \times 144 = 336,9 \text{ т.}$$

$$СП = 1,2 \times 176 = 211,2 \text{ т.}$$

е) Подсчет потребности материалов: обоснование СНиП часть 4

«Сметные нормы и правила», глава 2 том 2 §3-1 (табл. 7-3).

Колонны – замоноличивание стыков, ед. измерения 100 шт., $n = 39$ шт.

$$\text{Норма бетона на 100 шт.} = 11 \text{ м}^3 \cdot V$$

$$\text{бет} = 11 \times 39 / 100 = 4,29 \text{ м}^3$$

§5-1 (табл. 7 – 11) – *плиты*, ед. измерения 100 шт., $n = 144$ шт. Норма

$$\text{бетона на 100 шт.} = 8,7 \text{ м}^3$$

$$V = 8,7 \times 144 / 100 = 12,54 \text{ м}^3$$

стеневые панели, ед. измерения	толщиной 0,22м, размеры по 100 шт, n =	2,3	2,5	2,8	2,4	2,1	2,5	2,8	2,3	2,5	2,
100 шт.	разрезке, тн	1,76	шт.	Норма раствора	1,52	м ³	на				

$$V = 1,76 \times 1,52 = 2,68 \text{ м}^3.$$

Норма электродов 0,07 т на 100 шт. $V = 1,76 \times$

$$0,07 = 0,12 \text{ т.}$$

2.Задание для практической подготовки

С помощью исходных данных определить трудозатраты работ в возведении каркасно-панельного здания

Варианты/ конструкция	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Масса колонны, тн	2	2,5	2,1	2,6	2,2	2,7	2,8	2,9	3	3
Масса ригеля, тн	1,5	1,6	1,7	1,8	1,9	2,0	2,1	2,2	2,5	2
Масса наружной стеновой панели толщиной 0,35м и высотой по разрезке этажа, тн	2,2	2,3	2,5	2,8	2,4	2,1	2,5	2,8	2,3	2,
Масса внутренней стеновой панели толщиной 0,22м и высотой по разрезке этажа, тн	2,5	2,1	2,6	2,2	2,7	2,8	2,9	3	3,3	
Масса плиты перекрытия,										

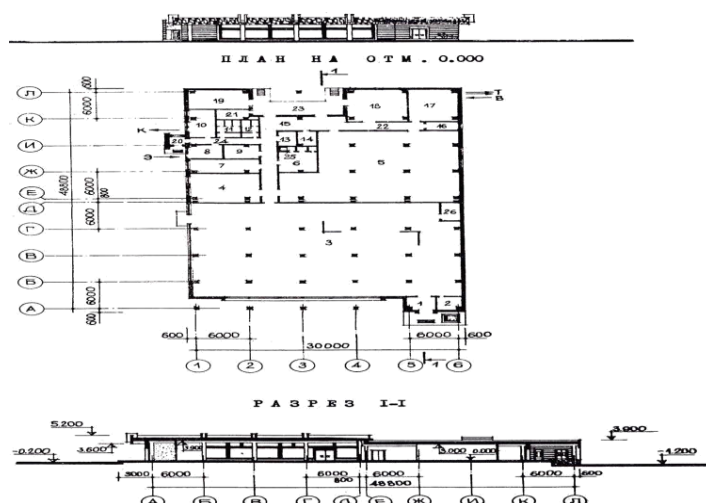


Рисунок 1 –Схема здания

Колонны 5100 мм, $h \times b = 400 \times 400$ мм

Ригели 6000 мм, $h \times b = 350 \times 350$ мм

[illegible]

E4-1-8	Монтаж стеновых панелей	шт.	176	3	/ 0,75			5р-1; 4р-1; 3р-1; 2р-1 Машинист 6р-1
Норм. данн е	Сварка закладных деталей	м (шва)	113	0,37	/ -			Сварщик 5р-1
Норм. данн е	Разгрузка стеновых панелей	т	211,2	0,15	/ 0,075			Такелажник 2р-1
E4-1-28	Расшивка швов	10 м	93,6	1,4	/ -			Монтажник 4р-1
E4-1-54	Прием раствора	100 м ³	0,03	8,2	/ -			Бетонщик 2р-1

3. Вопросы для практической подготовки

1. Как определить длину вертикальных стыков наружных панелей
2. Как определить длину горизонтальных стыков наружных панелей
3. Как определить количество панелей перекрытия на здании
4. Как определить количество раствора для заделки стыковлюбых

конструкций

Практическая подготовка № 5

Расчет комплексной бригады при возведении каркасно-панельного здания

1.1. Теоретическая часть

Расчет комплексной бригады.

Для выполнения отдельных строительных операций в ЕНиР указывается количественный и качественный состав звена. Однако на строительстве зданий ведутся не отдельные строительные процессы, а работы, состоящие из большого количества процессов и операций; поэтому возникает необходимость в расчете комплексной бригады, которая могла бы производить все работы,

предусмотренные заданием.

При расчете состава бригады исходим из условий выполнения норм выработки на 110-115 %, а также принимаем в две смены или водну будет работать бригада.

Продолжительность работы бригады определяется по затратам труда (чел.

см.) ведущего процесса: при монтажных работах это – работа крана, при отделочных работах – затраты труда при действии штукатурной станциии т.д., т.е.,

чтобы не ошибиться при определении ведущего процесса, при составлении калькуляции трудовых затрат выбирается пункт с большей трудоемкостью.

Пример: При выполнении монтажных работ, включающих монтаж колонн, ригелей, плит покрытия и перекрытия без монтажа стеновых панелей.

Продолжительность работы бригады определяется по продолжительности работы крана:

$$T_{кр} = T_3 / 1,15 : 8 : 2 \quad \text{при двухсменной работе,}$$

где T_3 – затраты труда работы крана, маш. час.

$T_{кр}$ – время работы крана, смены,

дни

$$T_{кр} = 77,99 / 1,15 : 8 = 8$$

дней

берем одну смену.

Для расчета состава комплексной бригады нужно трудоемкость из

калькуляции трудовых затрат распределить по разрядам.

Таблица 1 - Распределение трудоемкости по разрядам

Работы	Общая трудоемкость, чел. час.	Разряды				
		2 чел..час	3 чел..час	4 чел..час	5 чел..час	6 маш.час
Монтаж колонн	26,5	5,3	10,6	5,3	5,3	6,2
Монтаж ригелей	28	5,6	11,2	5,6	5,6	7,2
Монтаж плит перекрытий и покрытий	218,2	54,6	109,4	54,8	-	64,59
Электросварка стыков	135,57	-	-	135	-	-
Заделка стыков колонн	5,67	-	2,84	2,84	-	-
Заделка стыков ригелей	109,2	-	54,6	54,6	-	-
Заливка швов	83,55	-	41,77	41,7	-	-
Подача башенным краном ж/б и раствора	27,92	27,9	-	-	-	-
ИТОГО:	635,13	93,5	230,39	300	10,9	
Работа крана – машиниста (только 6 разряд)						77,99

Распредив трудоемкость по разрядам, приступаем к расчету состава бригады.

Таблица 2 - Расчет численно-квалификационного состава бригады

Профессия	Разряд	Затраты труда		Затраты труда с пер. норм на 115%	Количество человек	
		чел.час.	чел. дни		Расчетное	Принятое
Монтажник	4	164,82	21	18	2,57	2
Монтажник	3	230,39	29	25	3,5	4
Монтажник	2	65,58	8	7	1	1
Электросварщик	5	135,57	17	15	2,1	2
Плотник-бетонщик	4	10,9	1	0,8	0,1	-
Такелажник	2	27,92	3	2	0,28	-
ИТОГО:		635,13	79	67,8	9,55	9
Машинист крана	6	77,99	10	8	1,1	1

Примечание:

Затраты труда в чел. днях получаем путем деления на 8 часов ($10,9 : 8 \approx 1$).

Затраты труда с выполнением норм на 115 % получаем путем деления затрат труда чел. дней на 1,15 (все полученные значения округлять $1 : 1,15 \approx 0,8$).

Расчетное количество человек в бригаде получаем путем деления затрат труда, с учетом выполнения норм на 115 %, на продолжительность работы $T_{кр}$, т.е. на 8 дней.

Таким образом, принимаем бригаду в составе 9 человек, в том числе на монтаже занято 5 человек, на заделке стыков 2 человека, электросварщиков 2 человека. При правильном выборе бригады средний разряд рабочих не должен превышать среднего разряда работы.

Таблица 3 – Средний разряд работы

Разряд	Расчетное количество рабочих	Произведение разряда на число рабочих
5	0,1	0,58
4	4,67	18,68
3	3,5	10,5
2	1,28	2,56
ИТОГО:	9,55	32,24

Таблица 4– Средний разряд рабочих

Разряд	Принятое количество рабочих	Произведение разряда на число рабочих
5	-	-
4	4	16
3	4	12
2	1	2
ИТОГО:	9	30

Средний разряд рабочих равен $30 : 9 = 3,33$; Средний разряд работы равен $32,24 : 9,55 = 3,37$; $3,33$ не больше $3,37$, что и требовалось.

2. Составление графика производства работ

Таблица 5 – График производства работ.

Наименование работ	Объем работ		Трудоемкость, чел./с.м.	Состав рабочих, кол-во	Сменность	Продолжит. работ, проц. ес	График работы											
							Рабочие дни											
	Ед.	Количество					2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24
Монтаж колонн (прием, разгрузка)	шт	39	49	5	2	4,9												
Монтаж ригелей, плит	шт	144 + 26	108	5	2	10,8												
Монтаж стеновых панелей	шт	176	87	5	2	8,7												

Монтаж ригелей начинают после 70% набора прочности бетона в стыках колонн с фундаментом, т.е. примерно на седьмой день.

Продолжительность работ t

$$= Q_n / N_{\text{раб}} \times n_{\text{см}} \times 1,2,$$

где Q_n – нормативная трудоемкость по видам работ; $N_{\text{раб}}$ – количество рабочих;

$n_{\text{см}}$ – сменность работ: в 1 или 2 смены работает кран по монтажу элементов (в 2 смены);

1,2 – процент перевыполнения (120%).

$t_{\text{монтаж колонн}} = 49 / 5 \times 2 \times 1,2 \approx 4,9$ дней;

$t_{\text{монтаж ригелей, плит}} = 108 / 5 \times 2 \times 1,2 \approx 10,8$ дней;

$t_{\text{монтаж стеновых панелей}} = 87 / 5 \times 2 \times 1,2 \approx 8,7$ дней.

2. Задание для практической подготовки

Сделать расчет комплексной бригады при возведении каркасно-панельного здания.

3. Вопросы для практической подготовки

1. Как подсчитать вес любого монтажного элемента?
2. Для выполнения, каких работ ведётся расчёт комплексной?
3. Как определить продолжительность работы комплексной бригады ?
4. По какому принципу распределяют трудоёмкость по разрядам?

5. При расчёте численно-квалификационного состава, откуда берётся значение «принятое количество человек»?

6. Какое условие должно соблюдаться при вычерчивании линий продолжительности монтажа колонн и ригелей?

7. Из каких соображений принимается работа бригады при возведении здания в две смены?

8. Для чего распределяют количество монтажных элементов по захваткам?

Практическая подготовка № 6

Планирование и оценка экономичности проектных решений строительного объекта

1. Теоретическая часть

Наличие системы технико-экономических показателей позволяет оценивать сложные проекты с разных точек зрения. Задача проста, если абсолютно все показатели одного проекта лучше, чем у другого. Чаще всего, одни проекты лучше других по отдельным показателям, а по другим показателям – хуже.

Последовательность расчетов при определении наиболее эффективного варианта проекта следующая:

1) Сначала определяется разность капитальных вложений по рассматриваемым объектам ($K_1 - K_2$).

2) Затем определяется величина снижения себестоимости продукции или расходов на эксплуатацию ($C_2 - C_1$). Влияние роста капитальных вложений на снижение себестоимости оценивается отношением снижения себестоимости к величине капитальных вложений. Это отношение называется **коэффициентом сравнительной экономической эффективности (Е)**.

$$E = (C_2 - C_1) : (K_1 - K_2).$$

Этот коэффициент отражает экономию от снижения себестоимости продукции, полученную на каждый рубль дополнительных капитальных вложений. В качестве минимально допустимого предела величины коэффициента эффективности считается $E = 0,12$, ниже которого решение считается неэффективным.

От уровня проектных решений в значительной степени зависит экономическая эффективность проектируемого объекта, условия его эксплуатации в дальнейшем, себестоимость выпускаемой продукции.

2. Задания для практической подготовки

Задание № 1

Предлагается следующая проблемная ситуация: на основе показателей, приведенных в таблице 1, из трех проектов выбрать проект, в наибольшей степени отвечающий следующим требованиям:

- наименьший объем капиталовложений;
- наименьшая удельная трудоемкость;
- наибольший удельный вес строительно-монтажных работ в общем объеме капиталовложений;
- наибольшее значение коэффициента застройки;
- наименьшая протяженность инженерных коммуникаций;
- наименьшие затраты на освоение участка;
- наименьший удельный вес зданий на единицу площади застройки;
- наибольшая степень полезного использования площади зданий.

Определить номер проекта, оптимального по наибольшему количеству показателей.

Таблица 1 – Основные показатели рассматриваемых проектов

Показатель	Проект № 1	Проект № 2	Проект № 3
Общий объем капиталовложений (руб.)	25 000 000	32 000 000	24 500 000
Затраты труда (ч/час)	172 000	156 000	198 000
Сметная стоимость строительно-монтажных работ (руб.)	18 940 000	24 320 000	16 870 000
Размещение застраиваемой площади на территории участка	План 1	План 2	План 3
Протяженность инженерных коммуникаций (м)	1 600	1 240	1 680
Расходы на снос прежних строений (руб.)	0	247 000	136 000
Расходы на вырубку леса и насаждений (руб.)	64 000	0	28 000
Расходы на дренаж участка (руб.)	54 300	48 500	0
Общий вес зданий (кг)	650 000	890 000	730 000
Производственная площадь зданий (м ²)	8 402	6 350	7 650

Задание № 2

Ситуация на рынке при определении цены объекта.

Проектная организация разработала 2-а варианта сметной документации на строительство индивидуального жилого дома, но сметная стоимость различается. Исходя из первого варианта себестоимость дома составляет 2 млн. рублей что на 10 % больше чем фактическая цена объекта. Рассмотреть, решить и сформулировать проблемную ситуацию, предварительно ответив на вопросы.

Задание № 3

Ситуация в проектной организации.

72

При оценке стоимости строительства рассмотрели несколько видов сметных документов, одни на стадии проектирование, т.е. объемы окончательно не определены, а

другие на основе определившихся объемов работ. После обработки данных определили, что себестоимость объектов разная. Рассмотреть, решить и сформулировать проблемную ситуацию, предварительно ответив на вопросы.

3. Вопросы для практической подготовки

1. Что такое смета?
2. Какой вид сметы применен для составления первого варианта оценки?
3. Какой вид сметы составляется после исполнения или строительства объекта для определения балансовой стоимости?
4. Перечислите показатели, отражающие соотношение затрат и результатов осуществления проектов строительных работ.
5. Какие виды инвестиций Вы можете назвать? Назовите их основные характеристики.
6. Что такое «коэффициент сравнительной экономической эффективности», и как он определяется?
7. Перечислите основные виды инвестиционных рисков.
8. Какие факторы могут влиять на выбор оптимального варианта проекта?

Практическая подготовка № 7

Планирование и методы ценообразования в строительстве

1. Теоретическая часть

Цена в строительстве представляет собой денежное выражение стоимости единицы строительной продукции и определяется количеством общественно необходимого труда, затраченного на ее создание.

Механизм ценообразования в строительстве имеет специфические особенности; это вызвано:

- индивидуальным характером строящихся зданий и сооружений;
- существенной зависимостью стоимости от конкретных условий строительства.

Эти обстоятельства не позволяют установить единые отпускные цены на продукцию строительства, поэтому цена определяется в индивидуальном порядке на основе сметной документации в соответствии с объемами работ, технологией производства работ и единичных расценок на отдельные виды продукции.

Для оценки стоимости строительной продукции разработана специальная система ценообразования, которая включает в себя:

- строительные нормы и правила (часть 4 СНиП⁷³ «Сметные нормы и правила»);
- Государственные федеральные сметные нормативы (ГФСН-91);

- Методические указания, рекомендации и другие сметно-нормативные документы, необходимые для определения сметной стоимости строительства.

Функции сметной стоимости:

1. Сметная стоимость является основой для определения размера капитальных вложений, финансирования строительства, формирования договорных цен на строительную продукцию, расчетов за выполненные подрядные строительно-монтажные работы, оплаты расходов по приобретению оборудования и доставке его на стройки, а также возмещения других затрат за счет средств, предусмотренных сводным сметным расчетом.

2. На основе сметной документации осуществляется учет и отчетность, хозяйственный расчет и оценка деятельности строительно-монтажных организаций и заказчиков.

3. Исходя из сметной стоимости, определяется балансовая стоимость вводимых в действие основных фондов по построенным предприятиям, зданиям и сооружениям.

4. Сметная стоимость является основой для расчета технико-экономических показателей проектируемого объекта, обоснования и принятия решений об осуществлении его строительства.

Этапы определения сметной стоимости:

1) На предпроектном этапе проектирования определяется **ориентировочная (предположительная)** стоимость объекта. По мере накопления дополнительных сведений и исходных данных в процессе исследований и проектирования возрастают возможности для более точного определения сметной стоимости. Занижение или завышение расчетной стоимости строительства проектируемого объекта может привести к ошибкам в оценке его экономической эффективности, а следовательно, к неправильным выводам о целесообразности строительства объекта. Точность сметных расчетов зависит от качества и глубины проектных проработок, правильности определения объемов работ и т.д.

2) Вся сумма затрат, определенная сметой на строительство объекта, называется **полной сметной стоимостью** или **капитальными вложениями (К)**. В нее входят затраты на возведение зданий и сооружений, оснащение его техническим оборудованием, строительство временных зданий и сооружений, подъездных путей, линий электропередачи и т.д. Полная сметная стоимость складывается из затрат:

- на строительно-монтажные работы по возведению зданий и сооружений, монтажу технологического оборудования систем автоматизации управления технологическим процессом (**Ссмп**);
- на приобретение основного и вспомогательного технологического оборудования (**Соб**);
- прочих затрат (**Спр**), включающих проектно-изыскательские и научно-исследовательские работы, подготовку строительной площадки, содержание дирекции, подготовку эксплуатационных кадров и т.д.

$$K = C_{смп} + C_{об} + C_{пр}$$

Стоимость основного и вспомогательного технологического оборудования (**Соб**) определяется либо ценой завода-изготовителя этого оборудования, либо оптово-розничными ценами торгующих организаций. Прочие затраты (**Спр**) определяются:

- проектно-изыскательские и научно-исследовательские работы – на основе смет,
- калькуляций или расчета стоимости по объемам трудозатрат на их выполнение;
- затраты на содержание дирекции – штатным расписанием и сметой расходов, связанных с производственно-хозяйственной деятельностью.

В тех случаях, когда после завершения строительства объекта часть подсобно-вспомогательных сооружений может быть использована другими организациями и ведомствами, они продаются и при расчете экономической эффективности объекта строительства не учитываются. Стоимость этих сооружений составляет так называемые возвратные суммы (**Свз**). Тогда величина капитальных вложений для расчета эффективности объекта составит:

$$K = C_{смп} + C_{об} + C_{пр} - C_{вз}$$

2. Задания для практической подготовки

1. Определить полную сметную стоимость объекта строительства с учетом следующих исходных данных:

- стоимость основных и вспомогательных строительных материалов составляет: 6 540 000,00 руб.;
- расходы на оплату труда рабочих составляют 298 390,00 руб.;
- размер страховых взносов во внебюджетные фонды в отношении оплаты труда рабочих определить самостоятельно с учетом действующего тарифа;

- отчисления на обязательное страхование от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний составляют 1,6% от фонда оплаты труда рабочих;
- расходы энергии всех видов на производство строительно-монтажных работ составляют 95 680,00 руб.;
- прочие расходы на строительно-монтажные работы по возведению объекта составляют 102 325,00 руб.;
- расходы на приобретение основного технологического оборудования по ценам производителей составляют 867 450,00 руб.;
- расходы на приобретение вспомогательного технологического оборудования по ценам производителей составляют 241 365,00 руб.;

2. Определить полную сметную стоимость объекта строительства с учетом следующих исходных данных:

- стоимость проектно-изыскательских работ рассчитана в сумме 75 324,00 руб.;
- расходы на подготовку строительной площадки определены в сумме 54 368,00руб.;
- заработная плата персонала администрации (дирекции) составляет 30% от расходов на оплату труда рабочих;
- размер страховых взносов во внебюджетные фонды в отношении оплаты труда персонала администрации определить самостоятельно с учетом действующего тарифа;
- отчисления на обязательное страхование от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний составляют 1,6% от фонда оплаты труда персонала администрации;
- балансовая стоимость временных зданий и сооружений, которые по окончании строительных работ будут проданы на сторону, составляет 457 124,00 руб.

3. Вопросы для практической подготовки

1. Почему не могут быть установлены единые отпускные цены на продукцию строительства?
2. На основании каких законодательно-нормативных актов определяется ориентировочная (предположительная) стоимость объекта?
3. Существует ли взаимосвязь между сметной стоимостью объектов основных средств, возведенных собственными силами для собственного использования

предприятием, и суммой налога на добавленную стоимость, подлежащего оплате в бюджет?

4. Что включается в состав проектно-изыскательских и опытно-конструкторских работ?

5. За счет каких факторов образуются так называемые «возвратные суммы»?

Практическая подготовка № 8

Инвестиционная стоимость объектов строительства и методы ее планирования

1. Теоретическая часть

Структурой сметной стоимости строительных и строительно-монтажных работ является распределение общей стоимости по группам затрат с указанием их удельного веса.

Таблица 1 - Примерная структура сметной стоимости строительства в зависимости от отрасли строительства, %

Виды затрат	Виды строительства		
	Жилищно-гражданское	Промышленное	Гидротехническое
Строительно-монтажные работы, Ссмп	75-90	40-60	70-80
Приобретение основного и вспомогательного технологического оборудования, Соб	15-5	50-25	20-15
Прочие работы и затраты, Спр	10-5	10-15	10-15
Всего	100	100	100

По методам расчета и экономическому содержанию сметная стоимость строительно-монтажных работ состоит из затрат на строительное производство и плановых накоплений (Приложение Б).

I. Затраты на производство делятся на группы (А) и (Б):

А) Прямые затраты (Зп):

1) Основная заработная плата рабочих: сдельная и повременная оплата труда рабочих, занятых непосредственно на строительно-монтажных работах, а также в подсобно-вспомогательных и транспортных предприятиях;

2) Стоимость материалов, деталей и конструкций; затраты на приобретение

материалов, полуфабрикатов, изделий, деталей и конструкций, необходимых для производства строительно-монтажных работ, а также затраты, связанные с заготовкой и доставкой их на склады.

Все строительные материалы делятся на две группы:

- **местные** – материалы, поступающие на строительство с предприятий, расположенных в районе строительства (кирпич, камень, щебень, гравий, песок, бетонная смесь, бетонные и железобетонные конструкции);

- **привозные** – материалы, поступающие на стройку с промышленных предприятий (стальные и деревянные конструкции, металл, цемент, пиломатериалы, стекло и т.д.).

При расчетах стоимости материалов различают две группы отпускных цен: оптовые и розничные. По оптовым ценам производятся расчеты между промышленными предприятиями и строительными организациями; по розничным – продукция промышленных предприятий реализуется через торговую сеть.

Оптовые цены обычно публикуются в биржевых ведомостях или в справочной информации заводов-изготовителей.

3) Расходы по эксплуатации строительных машин и оборудования:

определяются стоимостью машино-часа эксплуатации того или иного вида строительного оборудования. Стоимость машино-часа обычно определяется по калькуляции. В стоимость машино-часа включается:

- доставка машин на строительную площадку;
- амортизационные отчисления;
- перемещения машин с одного объекта на другой;
- монтаж и демонтаж;
- ремонт;
- заработная плата машинистов и другого обслуживающего персонала;
- затраты на горюче-смазочные материалы;
- затраты на электроэнергию и др.

Сметные цены машино-часов строительных машин публикуются в Сборниках сметных цен на эксплуатацию строительных машин.

Прямые затраты при составлении сметы определяются на основании физических объемов работ, конструктивных решений сооружений, принятых методов технологии

производства работ и организации строительства, единичных расценок на отдельные виды работ.

Б) Накладные расходы (Нн):

предусматриваются в сметах на строительство для покрытия расходов, связанных с организацией и управлением строительством, обеспечением необходимых производственно-хозяйственных условий для функционирования процесса строительного производства, организации и обслуживания строительно-монтажных работ. Накладные расходы подразделяются на четыре группы:

1) Административно-хозяйственные расходы, которые включают следующие расходы:

- заработная плата инженерно-технических работников (ИТР) и младшего
- обслуживающего персонала;
- командировочные расходы;
- канцелярские и почтово-телеграфные расходы;
- оплата консультационных и аудиторских услуг;
- представительские расходы и др.

2) Расходы на обслуживание работников строительства, которые включают следующие расходы:

- расходы на подготовку и переподготовку кадров;
- отчисления на медицинское и социальное страхование;
- расходы на охрану труда и технику безопасности;
- расходы на обеспечение санитарно-технических и бытовых условий.

3) Расходы на организацию работ на строительной площадке:

- затраты на содержание пожарной и сторожевой охраны;
- содержание лабораторий;
- затраты на разработку проектов производства работ;
- благоустройство строительной площадки и поддержание ее в надлежащем состоянии.

4) Прочие накладные расходы:

- страхование имущества строительной организации;
- затраты на рекламу и др.

Примерные размеры накладных расходов в зависимости от вида

строительства:

- промышленное строительство – 112% от фонда оплаты труда рабочих в составе прямых затрат;

- жилищно-гражданское строительство – 118%;

- сельскохозяйственное строительство – 115%;

- водохозяйственное строительство – 106%

- энергетическое строительство – 114%.

В составе затрат, входящих в накладные расходы, учитываются расходы, получившие название **условно-постоянной части накладных расходов** (затраты на содержание административно-хозяйственного и обслуживающего персонала, охрану и освещение территории строительной площадки и т.д.). Суммарная величина условно-постоянной части накладных расходов зависит от продолжительности строительства и обычно составляет у строительных организаций – генеральных подрядчиков – около 50% общей суммы накладных расходов, а у строительных организаций – субподрядчиков – около 30%.

II. плановые накопления

Плановые накопления (или сметная прибыль) (Нп) – это отчисления денежных средств для покрытия расходов строительной организации, не проходящих по статьям прямых затрат или накладных расходов. К таким расходам относятся:

28

- плата за кредиты банкам;

- затраты на развитие производства, модернизацию оборудования, реконструкцию объектов основных фондов;

- частичное пополнение собственных оборотных средств;

- расходы на уплату налога на прибыль по установленной законом ставке;

- затраты на материальное стимулирование работников;

- оказание материальной помощи;

- затраты на развитие социальной сферы, проведение мероприятий по охране здоровья и отдыха;

- затраты на содержание находящихся на балансе строительно-монтажной организации объектов и учреждений здравоохранения, культуры и спорта, детских лагерей отдыха, жилищного фонда и других объектов непроизводственного назначения.

Величина плановых накоплений обычно не превышает 8% общей суммы прямых затрат и накладных расходов.

Итак, примерная структура сметной стоимости строительно-монтажных работ выглядит следующим образом:

Таблица 2 – Примерная структура сметной стоимости строительно-монтажных работ

1. Прямые затраты в том числе: - основная заработная плата рабочих - стоимость материалов - эксплуатация строительных машин и оборудования	75-80% 20-35% 46-50% 15-20%
2. Накладные расходы	12-18%
3. Плановые накопления (сметная прибыль)	5-8%

Формула цены единицы строительной продукции **Сс_{мр}** или единичная сметная стоимость работ может быть представлена в следующем виде:

$$\text{Сс}_{\text{мр}} = \text{Зп} + \text{Нн} + \text{Нп}$$

2. Задание для практической подготовки

1. Определить структуру сметной стоимости строительно-монтажных работ (в %), если известно, что строительно-монтажные работы составляют 80% от полной сметной стоимости строительства гражданского объекта, которая составляет 20 000 000,00 руб.

Затраты на производство строительно-монтажных работ распределены следующим образом:

- основная заработная плата рабочих составляет 4 000 000,00 руб.;
- стоимость материалов – 7 520 000,00 руб.;
- эксплуатация строительных машин и оборудования – 3 200 000,00 руб.
- накладные расходы составляют 115% от фонда оплаты труда рабочих в составе прямых затрат;
- оставшая часть стоимости строительно-монтажных работ составляет сумму плановых накоплений.

1. Определить структуру сметной стоимости строительно-монтажных работ (в %), если известно, что строительно-монтажные работы составляют 80% от полной сметной стоимости строительства гражданского объекта, которая составляет 50 000 000,00 руб.

Затраты на производство строительно-монтажных работ распределены следующим образом:

- основная заработная плата рабочих составляет 8 000 000,00 руб.;
- стоимость материалов – 10 520 000,00 руб.;
- эксплуатация строительных машин и оборудования – 6 200 000,00 руб.
- накладные расходы составляют 115% от фонда оплаты труда рабочих в составе прямых затрат;
- оставшая часть стоимости строительно-монтажных работ составляет сумму плановых накоплений.

Ответ представить в виде таблицы:

№ п/п	Показатель	Сумма, руб.	Доля в общей стоимости строительно- монтажных работ, %
01	Прямые затраты всего в том числе: - основная заработная плата рабочих - стоимость материалов - эксплуатация строительных машин и оборудования	? ? ? ?	? ? ? ?
02	Накладные расходы	?	?
03	Плановые накопления (сметная прибыль)	?	?
Итого строительно-монтажные работы		?	100

3. Вопросы для практической подготовки

1. Из каких элементов состоит сметная стоимость строительно-монтажных работ?
2. Какой вид затрат имеет наибольший удельный вес в структуре сметной стоимости жилищно-гражданского строительства? Промышленного? Гидротехнического?
3. Перечислите состав прямых и косвенных затрат на производство строительных работ.
4. Что включается в состав накладных расходов на производство строительно-монтажных работ?
5. На какие цели расходуются плановые накопления?

Практическая подготовка № 9

Методы планирования затрат по общей сметной стоимости строительной продукции

1. Теоретическая часть

Под стоимостью строительства понимаются денежные средства на создание строительной продукции. Расчеты этой стоимости выполняются путем составления специальных документов – смет, а денежные затраты, выражающие стоимость, называются сметной стоимостью.

Роль смет в строительстве велика. На основании сметной стоимости определяется размер капитальных вложений, осуществляются финансирование строительства и расчеты за выполненные работы. Сметная документация используется в процессе учета и отчетности, а также в проведении экономического анализа деятельности строительномонтажных организаций (СМО).

Поэтому правильное определение сметной стоимости строительной продукции имеет важное значение для успешного проведения инвестиционно-строительной деятельности.

В свою очередь при определении сметной стоимости строительства прежде всего необходимо знать состав сметной стоимости строительства. В общем случае полная сметная стоимость строительства любого объекта ($C_{\text{общ}}$) складывается из затрат: на строительные работы ($C_{\text{стр}}$); монтажные работы ($C_{\text{монт}}$); приобретение оборудования, инструмента, мебели и инвентаря ($C_{\text{обор.}}$); прочие капитальные работы и затраты ($C_{\text{пр}}$).

$$C_{\text{общ}} = C_{\text{стр}} + C_{\text{монт}} + C_{\text{обор.}} + C_{\text{пр}} \quad (1)$$

Составной частью стоимости строительства является сметная стоимость строительномонтажных работ ($C_{\text{см}}$), которая по своему экономическому содержанию делится на прямые затраты ($ПЗ$), накладные расходы ($НР$) и сметную прибыль ($СП$).

$$C_{\text{см}} = ПЗ + НР + СП \quad (2)$$

Прямые затраты непосредственно связаны с выполнением строительных работ или монтажом оборудования. Они изменяются прямо пропорционально объему выполняемых работ и включают в себя:

а) стоимость материалов, полуфабрикатов, деталей и конструкций, используемых для строительства объектов ($C_{\text{мат}}$). Она учитывает все затраты, связанные с приобретением материалов и их доставкой на приобъектные склады строительства;

б) расходы на оплату труда рабочих, занятых на производстве строительных и монтажных работ ($C_{\text{рот}}$);

в) стоимость эксплуатации строительных машин и механизмов, участвующих в производстве строительных и монтажных работ ($C_{\text{эмм}}$). В этой стоимости учитываются расходы на оплату труда машинистов, на перебазировку машин в период строительства и подготовку их к эксплуатации, а также амортизационные отчисления.

Таким образом

$$ПЗ = C_{\text{мат}} + C_{\text{рот}} + C_{\text{эмм}} \quad (3)$$

Задание № 1

Из группы затрат определить сметную стоимость строительных работ, монтажных работ, оборудования. Данные для расчета взять из таблицы 1.

Таблица 1– Исходные данные

Условия	Данные в тыс.руб.(по вариантам)									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Выполнение работ по возведению каркаса здания	465	845	742	945	698	989	841	762	585	765
Выполнение работ по устройству фундамента	147	134	165	132	128	160	135	139	162	177
Устройство внутреннего водопровода	85	77	84	76	74	89	77	79	82	77
Работы по подключению сети «Интернет»	1.5	1.4	1.6	1.0	1.3	1.5	1.4	1.6	1.0	1.3
Работы по настройке работы лифта	2.5	3.4	2.6	3.0	4.3	3.5	3.4	2.6	3.0	2.3

Задание № 2

Определить сметную стоимость и сметную себестоимость общестроительных работ кладки стен из силикатного кирпича надземной части для строительства жилого дома. Данные для расчета взять из таблицы 2.

Таблица 2– Исходные данные

Данные в тыс.руб.(по вариантам)	1. Затраты на материалы, изделия, конструкции	2. Основная заработная плата	3. Затраты на эксплуатацию машин и механизмов	4. В том числе заработная плата рабочих, обслуживающих машины
1	5657,25	477,58	458,54	77,21
2	6222,98	525,34	504,39	84,93
3	6788,70	573,09	550,24	92,65
4	7071,56	596,97	573,17	96,52
5	7354,36	620,85	596,10	100,37
6	7523,81	635,18	609,86	102,68
7	7580,38	639,95	614,44	103,46
8	7637,29	644,73	619,02	104,24
9	7807,01	659,06	632,8	106,56
10	8485,88	668,61	641,95	108,09

Процентную величину накладных расходов рекомендуется принять укрупненной для жилищного строительства см. МДС 81-33.2004, приложение 3, с. 13) или по видам строительно-монтажных работ см. МДС 81-33.2004, приложение 4) «Конструкции из кирпича и блоков».

Процентную величину сметной прибыли рекомендуется принять укрупненной для жилищного строительства (МДС 81-25.2001).

Задание № 3

Рассчитать заработную плату основных рабочих и заработную плату механизаторов, определить стоимость материалов при выполнении объема работ по исходным данным, принятым по таблице 3.

Таблица 4– Исходные данные

Условия	Данные по вариантам)									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Объем работ по кладке стен из кирпича, м ³	15	14	22	28	16	18	25	29	32	45

Таблица 4– Исходные данные

Номера расценок	Наименование и характеристика строительных работ и конструкций	Прямые затраты, руб.	В том числе, руб.				Затраты труда рабочих, чел.-ч.
			оплата труда рабочих	эксплуатация машин		материалы	
Коды неучтенных материалов	Наименование и характеристика неучтенных расценками материалов, единица измерения			всего	в т.ч. оплата труда машинистов	расход неучтенных материалов	
1	2	3	4	5	6	7	8
ТАБЛИЦА 8-02-001. КЛАДКА СТЕН ИЗ КИРПИЧА							
Измеритель: 1 м ³ кладки							
Кладка стен наружных простых при высоте этажа свыше 4 м из кирпича:							
8-02-001-2	керамического одинарного	579.15	27.40	29.58	4.34	522.17	5.26

Задачу выполнить как ряд последовательных действий с объяснением логической последовательности.

3. Вопросы для практической подготовки

1. Какова структура сметной стоимости строительства?
2. Какова структура прямых затрат?
3. Какова структура накладных расходов?
4. Для каких целей предназначены накладные расходы? Приведите порядок их определения.
5. Что такое себестоимость, её состав и порядок определения?
6. Для каких целей предназначена сметная прибыль?
7. Приведите порядок определения сметной прибыли.

Практическая подготовка № 10

Методы планирования затрат по материальным ресурсам

1. Теоретическая часть

Затраты по материальным ресурсам оцениваются в локальных сметных расчётах или локальных ресурсных ведомостях. Они определяются исходя из данных о нормативной потребности материалов, изделий (деталей), конструкций (в физических

единицах измерения: м³, т, м² и пр.) и соответствующий цены на вид материального ресурса.

Потребность в материальных ресурсах определяется:

- по проектным материалам;
- исходя из расхода материалов-представителей;
- по фактическим расходам материалов, используемых при строительстве объекта или выполнении строительно-монтажных работ.

Стоимость материальных ресурсов (калькуляция стоимости) чаще всего осуществляется по элементам основных затрат:

- отпускная цена;
- транспортные расходы;
- тара, упаковка, реквизит;
- наценки сбытовых и снабженческих организаций;

заготовительно-складских расходы

Итоговая оценка стоимости материальных ресурсов осуществляется в нескольких уровнях:

- **в базисном уровне цен** по действующим региональным (территориальным) сборникам (каталогам) сметных цен;

- **в текущем уровне цен** по фактической стоимости материалов, изделий, конструкций с учетом транспортных и заготовительно-складских расходов, оплаты процентов за кредит, наценок, комиссионных вознаграждений, уплаченных снабженческим внешнеэкономическим организациям, оплаты услуг товарных бирж, таможенных пошлин. Текущий уровень цен на материальные ресурсы может быть определен на основе базисного уровня сметных цен и региональных индексов изменения стоимости материалов, на основе данных подрядных строительно-монтажных организаций и результатов статистических наблюдений о ценах на строительные материалы, детали и конструкции в каждом регионе.

Стоимость материальных ресурсов включается в состав сметной документации независимо от того, кто их приобрел - подрядчик или заказчик.

Для строительства объектов, финансируемых из бюджетов различных уровней, стоимость материальных ресурсов оценивается по *«Сборникам Федеральных сметных цен на материалы, изделия и конструкции, применяемые в строительстве (сборник части I - V)» утвержденных постановлением Госстроя России № 40 от 20.05.2003 г.*

Нормативная потребность в строительных машинах может определяться:

- по данным проекта организации строительства (ПОС);
- по данным проекта производства работ (ППР);
- по фактическим затратам на эксплуатацию машин и механизмов, используемых при строительстве объекта или выполнении строительно-монтажных работ с последующим сопоставлением полученных результатов с данными ПОС или ППР.

Итоговая оценка стоимости эксплуатации строительных машин осуществляется в нескольких уровнях:

- в базисном уровне цен по сборникам сметных норм на эксплуатацию машин и механизмов;

- в текущем уровне цен по действующим региональным (территориальным) сборникам (каталогам) сметных цен, по данным РЦЦС, подрядных строительномонтажных организаций, трестов (управлений) механизации или других организаций, в распоряжении которых находится строительная техника.

В общем виде калькуляция затрат по эксплуатации строительных машин ($C_{\text{маш}}$) может быть определена по формуле:

$$C_{\text{маш.}} = C_{\text{ам.}} + C_{\text{з.п.}} + C_{\text{з.час.}} + C_{\text{эн.}} + C_{\text{г.см.}} + C_{\text{г.ж.}} + C_{\text{рем.}} + C_{\text{п.баз.}} \quad (4)$$

где: $C_{\text{маш.}}$ - стоимость 1 машино-часа эксплуатации строительных машин, руб.;

$C_{\text{ам.}}$ - размер постоянных эксплуатационных затрат - нормативные амортизационные отчисления на полное восстановление машин, руб. / маш.-ч;

$C_{\text{з.п.}}$ - размер оплаты труда рабочих, управляющих строительными машинами, руб. / маш.-ч;

$C_{\text{з.час.}}$ - размер затрат на замену быстроизнашивающихся частей, руб / маш.-ч;

$C_{\text{эн.}}$ - размер затрат энергоносителей, руб. / маш.-ч;

$C_{\text{г.см.}}$ - размер затрат на смазочные материалы, руб. / маш.-ч;

$C_{\text{г.ж.}}$ - размер затрат на гидравлическую жидкость, руб. / маш.-ч;

$C_{\text{рем.}}$ - размер затрат на все виды ремонтов машин, их техническое обслуживание и диагностирование, руб. / маш.-ч;

$C_{\text{п.баз.}}$ - размер затрат на перебазирование машин с одной стройплощадки (базы механизации) на другую строительную площадку, руб. / маш.-ч.

2. Задания для практической подготовки

Задание № 1

Определить оптовую цену предприятия и прибыль розничного предприятия в расчете на одно изделие при условиях, взятых из таблицы 1.

Таблица 1– Исходные данные

Условия	Данные по вариантам									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1 $C_{\text{отп.}}$ – отпускная цена поставщика, руб.	1240	1400	1450	1700	1800	1850	1750	1600	1300	1550
2 $З_{\text{поср.}}$ – затраты на услуги посредников, руб.	147	153	157	172	175	181	177	162	140	159
3. $Ск$ – торговая скидка к розничной цене, %	9	7	6	5	5	6	7	8	9	7
4. $C_{\text{розн.}}$ - розничная цена изделия, руб.	1800	1900	1900	2100	2300	2400	2300	2200	1800	1900

Задание № 2

2. Разряд рабочего	3.3	3.4	3.5	3.6	3.8	4.1	4.2	4.4	4.6	3.9
3. Величина коэффициента на вредные условия труда, %	24	24	12	10	18	24	12	24	18	12
4. Величина территориального коэффициента	1,15	1,20	1,25	1,40	1,45	1,15	1,35	1,50	1,80	2,00

Тарифные коэффициенты взять из таблицы МДС-83-1.99 «Методические рекомендации по определению размера средств на оплату труда в договорных ценах и сметах на строительство и оплате труда работников строительно-монтажных и ремонтно-строительных организаций» (Госстрой России, 1999г.).

Таблица 5 - Тарифные коэффициенты строительных рабочих в зависимости от разряда

Разряд работы	Тарифный коэффициент	Разряд работы	Тарифный коэффициент	Разряд работы	Тарифный коэффициент	Разряд работы	Тарифный коэффициент
1,0	0,747	2,3	0,833	3,6	0,954	4,9	1,137
1,1	0,753	2,4	0,840	3,7	0,966	5,0	1,152
1,2	0,759	2,5	0,848	3,8	0,977	5,1	1,171
1,3	0,766	2,6	0,856	3,9	0,989	5,2	1,190
1,4	0,772	2,7	0,863	4,0	1,000	5,3	1,209
1,5	0,778	2,8	0,871	4,1	1,015	5,4	1,228
1,6	0,785	2,9	0,878	4,2	1,030	5,5	1,247
1,7	0,791	3,0	0,886	4,3	1,046	5,6	1,266
1,8	0,797	3,1	0,897	4,4	1,061	5,7	1,285
1,9	0,803	3,2	0,909	4,5	1,076	5,8	1,304
2,0	0,810	3,3	0,920	4,6	1,091	5,9	1,322
2,1	0,816	3,4	0,932	4,7	1,106	6,0	1,342
2,2	0,825	3,5	0,943	4,8	1,122		

3. Вопросы для практической подготовки

1. Что такое себестоимость, её состав и порядок определения.
2. Каков состав и порядок определения сметной стоимости на материалы, конструкции и изделия?
3. Приведите порядок определения транспортных расходов.
4. Каков состав расходов на тару, реквизит; заготовительно-складские расходы?
5. Что такое «франко»? Виды «франко».
6. Приведите примеры привозных и местных строительных материалов.
7. Каков состав, виды и назначение единичной расценки на строительные работы?
8. Основные принципы оплаты труда рабочих в строительстве.
9. Как определяются затраты труда рабочих на основании ГЭСН-2001?
10. Как определяется оплата труда рабочих в составе ФЕР и ТЕР?
11. От каких двух основных показателей зависит размер средств на оплату труда в сметной стоимости работ?

Практическая подготовка № 11

Методы планирования затрат по эксплуатации машин и механизмов

1. Теоретическая часть

Стены и перегородки бетонные и железобетонные монолитные нормируются по сборнику 6 «Конструкции бетонные и железобетонные монолитные»: возводимые традиционными методами - с м^3 , современными методами в скользящей и в крупно-(мелко)щитовой разборной опалубках - с м^2 .

Объем стен и перегородок определяют за вычетом проемов по наружному обводу коробок в м^3 . При подсчете стен указывают массу арматуры по классам, закладных деталей и класс бетона.

В зависимости от вида стен их подразделяют:

- подпорные стены и стены подвалов железобетонные - высотой до 3 м, толщиной до 300, 500 и 1000 мм; высотой до 6 м, толщиной до 300, 500, 1000 и более 1000 мм; высотой более 6 м, толщиной до 300, 500, 1000 и более 1000 мм;
- стены бетонные и легкобетонные - высотой до 3 и 6 м толщиной до 200, 300, 500, 1000 и 2000 мм;
- стены железобетонные - высотой до 3, 6 и более 6 м, толщиной 200, 300, 500, 1000 и 2000 мм.
- перегородки бетонные - высотой до 3 и 6 м, толщиной до 100, 150 и 200 мм.

Анкерные болты и закладные детали подразделяют:

- анкерные болты, устанавливаемые в готовые гнезда с заделкой, длиной до 1 и более 1 м;
- то же, при бетонировании со связями из арматуры;
- поддерживающие конструкции, в виде сварных каркасов;
- стальные конструкции, остающиеся в теле бетона;
- закладные детали массой до 4, 20 и более 20 кг;
- арматура подстилающих слоев и набетонок.

Объем стен и перегородок, возводимых в скользящей и крупно-(мелко)щитовой переставной опалубках, определяют по их площади без вычета проемов в м^2 . Стены и перегородки подразделяют:

- наружные стены толщиной до 30 см, более 30 см;
- внутренние стены и перегородки толщиной до 16 и более 16 см. Расход бетона определяется по проекту исходя из толщины стены и площади проемов.

Отдельно учитывается монтаж и демонтаж опалубки с учетом ее амортизации с м^2 площади стен без вычета проемов; установка арматуры и закладных деталей с их стоимостью на 1 т.

Расход в т и класс арматуры, количество закладных деталей в т принимается по проекту.

Стены и перегородки сборные и железобетонные нормируются по сборнику 7 «Конструкции бетонные и железобетонные сборные».

В зданиях общего назначения производственных, жилых и общественных затраты на установку сборных железобетонных стеновых панелей и блоков определяются независимо от объемной массы и толщины конструктивного элемента на 1 шт. При подсчете объемов работ указывают следующие параметры:

Производственные здания и сооружения:

- для одноэтажных зданий панели наружных стен длиной до 7 м, площадью до 10 и более 10 м², длиной более 7 м; то же, площадью до 15 и более 15 м² (добавлять при панелях с угловыми блоками, с карнизными панелями при массе блока до 3 и до 6 т); простеночные панели площадью до 5 и более 5 м²; угловые блоки;
- для многоэтажных зданий - панели наружных стен рядовые длиной до 6 м, площадью до 10 и более 10 м², панели наружных стен простеночные, площадью до 5 и более 5 м².

Жилые и общественные здания:

- блоки стен: цокольные, наружные, внутренние и парапетные массой до 1, до 2,5 и более 2,5 т; перемычечные и подбалконные массой до 1 т;
- стеновые панели наружные: цокольные площадью 12 и 20 м²; в бескаркасно-панельных зданиях с разрезкой на этаж площадью 6, 15 и 25 м²; то же, с разрезкой поясной и пилонной площадью 6 и 15 м²; в каркасно-панельных зданиях площадью 6, 10 и 15 м²;
- внутренние стены и диафрагмы жесткости: внутренние стеновые панели площадью до 6, 10, 15 и до 25 м²; диафрагмы жесткости высотой до 3,6 м, площадью до 10 и до 15 м²; то же высотой до 4,8 м, площадью до 10, 15 и 25 м².

В зданиях специального назначения: «Сооружения предприятий по хранению и переработке зерна», «Главные корпуса тепловых электростанций» установка стеновых панелей нормируется со 100 м² площади.

Площадь сборных железобетонных конструкций с единицей измерения 100 м² следует определять по наружному обводу без вычета проемов.

Затраты на монтаж перегородок одноэтажных зданий определяются на 100 шт. При подсчете указывают способ установки: горизонтально (при заполнении швов раствором или упругими прокладками) или вертикально и приводят площадь одной перегородки (до 10 и 15 м² устанавливаемых горизонтально, до 2 и более 2 м² - вертикально).

В жилых и общественных зданиях измеритель тот же. При подсчете объемов работ указывают для железобетонных перегородок площадь изделия до 6 и 10 м², гипсобетонных - до 6, 10 и 15 м². При установке двухслойных крупнопанельных перегородок к нормам применяют К - 2.

Стены и перегородки из кирпича нормируются по сборнику 8 «Конструкции из кирпича и блоков».

Кладку стен и других конструкций из кирпича подразделяют в зависимости от:

- а) архитектурного оформления стен, определяемого по насыщенности поверхности наружных стен архитектурными деталями (пилястры, полуколонны,

карнизы, пояски, эркеры, лоджии и т. д.). По этому признаку принято разделение наружных стен на простые, средней сложности и сложные - с усложненными частями, занимающими площадь, не превышающую соответственно 10%, 20%, и 40% площади лицевой стороны наружных стен.

Стены с усложненными частями, занимающими более 40% площади стен, относятся к особо сложным стенам и нормами раздела не предусмотрены;

б) видов наружной отделки под расшивку швов, с облицовкой лицевым кирпичом, керамическими камнями, керамическими плитками, бетонными плитами;

в) видов кладки - сплошные, облегченные (с пустотами), с утеплением термоизоляционными плитами;

г) конструктивных элементов - стены, столбы прямоугольные и круглые, беседки, портики и другие декоративные конструкции: своды и арки над проездами, прямки и каналы, заполнение и облицовка каркасов;

д) от толщины кладки: 250, 380, 510, 640, 770 мм или 1; 1,5; 2; 2,5; 3 кирпича и более;

е) от высоты - кладка стен высотой до 4 и более 4 м.

Отдельно также следует выделить участки кладки стен криволинейного очертания и участки стен с облицовкой керамическими или лицевыми профильными элементами (карнизы, пояски и т. п.)

Объем кладки стен определяют за вычетом проемов по наружным размерам коробок. Объем кладки архитектурных деталей: пилястры, полуколонны, карнизы, парапеты, эркеры, лоджии и т. п., - должен подсчитываться отдельно и включаться в общий объем кладки. Мелкие архитектурные детали (сандрики, пояски и т. п.) высотой до 25 см нормами учтены и в объем кладки не включается.

При отсутствии проектных данных объем кладки стен с учетом архитектурного оформления можно принять в соответствии с таблицей 1.

Таблица 1 - Объем кладки стен с учетом архитектурного оформления

Толщина стен в кирпичах	Объем кладки на 100 м ² стен с вычетом проемов, м ²		
	Стены гладкие	Стены с архитектурным оформлением	
		простым	средним
1,5	38	40	-
2	51	53	55
2,5	64	66	68
3	77	79	81

Армирование кладки принимается по проектным данным в т определяется в смете отдельной позицией.

В разделе «Стены» учитывается установка сборных железобетонных элементов, нормируемых на 100 шт. в сборнике 7: перемычки, карнизные плиты, плит лоджий, вентблоки. Количество элементов, их марки и масса принимаются по спецификациям.

Стены и перегородки деревянные нормируются по сборнику 10 «Деревянные конструкции». Измеритель - 100 м² стен или перегородок.

В сборнике содержатся нормы на устройство стен рубленых из бревен диам. 20, 24 и 26 см, из пластин, из брусьев толщиной 100, 150 и 180 мм, каркасных и щитовых.

Объем работ по устройству стен и перегородок определяется по их площади за вычетом проемов. При этом периметр наружных стен принимается по наружным размерам здания, длина внутренних стен - между внутренними гранями наружных стен. Высота стен принимается:

- рубленых - между наружными гранями нижнего и верхнего венцов;
- щитовых - от нижней грани цокольной обвязки до верха наружного слоя утеплителя или верха чердачной балки.

При устройстве каркасных стен подсчитывают:

- элементы каркаса - в м³ древесины в деле (из брусьев, бревен или пластин);
- заполнение каркаса фибролитовыми плитами (в 1 или 2 слоя) - в м² площади стен за вычетом проемов;
- устройство карниза - в м² развернутой поверхности карнизов;
- устройство фронтона - в м² площади за вычетом проемов;
- обшивку стен (досками, плитами, ДВП и ДСП и т. п.) - в м² площади обшивки за вычетом проемов.

При исчислении площади перегородок их длина умножается на высоту, измеренную от отметки чистого пола до потолка, и вычитается площадь проемов по наружным размерам коробок. Для каркасно-филенчатых перегородок объем работ определяется по их длине в м.

Каркасом называются конструкции, несущие нагрузку от перекрытий здания и ограждающих конструкций (стеновых панелей и покрытия), - это колонны, ригели, балки, фермы и связи. Здания, в которых нагрузка от перекрытий распределяется на стены (из кирпича или блоков), называются бескаркасными. При этом раздел «Каркас» в сметах отсутствует. Сметная стоимость ригелей балок, ферм и связей в таких случаях включается в разделы «Перекрытия» и «Покрытия», а отдельно стоящих колонн - в раздел «Стены».

Каркас железобетонный монолитный образуют железобетонные колонны и балки, устройство которых нормируется в сб. 6 «Конструкции бетонные и железобетонные монолитные».

Подсчет объемов работ по устройству монолитных железобетонных конструкций заключается в определении объема укладываемого бетона в м³ и массы устанавливаемой арматуры и закладных деталей в т.

Объем бетона, уложенного в конструкции, определяется по проектным данным или подсчитывается по размерам конструкций с указанием вида и марки бетона.

Масса устанавливаемой арматуры указывается с разделением по видам арматуры и маркам стали, а масса закладных деталей и анкерных болтов - отдельно по каждой разновидности. Масса арматуры и закладных деталей принимается по проектным спецификациям.

Объем железобетонных колонн надлежит определять по их сечению, умноженному на высоту колонн с подразделением в зависимости от высоты (до 4 м, до 6 м, и более 6 м) и от периметра сечения (до 2 м, до 3 м, до 4 и более 4 м).

Высоту колонн следует принимать:

- а) при ребристых перекрытиях - от верха башмаков до нижней поверхности плит;
- б) при каркасных конструкциях - от верха башмаков до верха колонн;
- в) при безбалочных перекрытиях - от верха башмаков до низа капители.

При наличии консолей их объем включается в объем колонн.

Из монолитного бетона с армированием выполняют фундаментные балки, балки перекрытий, подкрановые и обвязочные на высоте от опорной площадки до 6 и более 6 м; при высоте балок до 500, до 800 и более 800 мм; балки с жесткой арматурой высотой до 900 и более 900 мм; пояса в опалубке и без опалубки.

Объем железобетонных балок и прогонов следует определять по их сечению, умноженному на длину, с подразделением по высоте балок: до 500, до 800 и более 800 мм.

Длина прогонов и балок, опирающихся на колонны, принимается равной расстоянию между внутренними гранями колонн. Длина прогонов и балок, опирающихся на стены, определяется с учетом длины опорных частей, входящих в стены. Сечение прогонов или балок принимается при каркасных конструкциях и отдельных балках полное, при ребристых перекрытиях - без учета плиты. При наличии вутов их объем должен включаться в объем балок.

Объем бетона в конструкциях с жесткой арматурой (сердечником) принимается за вычетом объема сердечника.

Объем жесткой арматуры в колоннах и балках определяется делением массы металла в т на объемную массу ($7,85 \text{ т/м}^3$).

Массу стальных накладных изделий, устанавливаемых на стыках сборных железобетонных колонн многоэтажных производственных зданий и опорных консолей наружных стен следует определять по спецификациям к проекту.

Конструкции сборного железобетонного каркаса включают колонны разного вида, балки перекрытий, стропильные, подстропильные, под технологическое оборудование, ригели перекрытий и покрытий, стропильные, подстропильные фермы. Нормы на их установку даны в сб. 7 «Бетонные и железобетонные конструкции сборные»:

- в производственных и жилых общественных зданиях - на 100 шт.;
- в зданиях специального назначения - на 100 м^3 конструкций.

При подсчете объемов работ конструкции следует группировать в соответствии с их параметрами, принятыми в нормах и расценках. Колонны одноэтажных и многоэтажных зданий, устанавливаемые в стаканах фундаментов: 94

- прямоугольного сечения - глубина заделки колонн до 0,7 и более 0,7 м, масса колонн до 1, 2, 3, 4, 6, 8, 15 и 25 т;

- двухветвевые, оканчивающиеся двумя ветвями- база колонн от 1,1 до 1,5 и более 1,5 м, глубина заделки до 0,95 и более 0,95 м, масса колонн до 5, 10 15 и 30т;
- двухветвевые, оканчивающиеся сплошным сечением - база колонн 1,5-1,7 м, глубина заделки более 0,95 м, масса колонн до 15 и 30 т;
- двухветвевые составные- отметка верха фундамента, 0,15-1 м, масса блока до 30 и более 30 т (при наибольшей массе составных частей колонн до 15 и 20т);
- колонны многоэтажных зданий, устанавливаемые на нижестоящие колонны и капители:
- колонны (без установки накладок) массой до 2, 3, 5 и более 5 т;
- капители массой до 4 и более 4 т. Колонны в жилых и общественных зданиях:
- устанавливаемые в стаканы фундаментов или на нижестоящие колонны массой до 2, 3 и 4 т;
- со стальными сердечниками, устанавливаемые на фундаменты и на нижестоящие колонны, массой до 3 и 4 т.

Балки, ригели и фермы, устанавливаемые:

- в одноэтажных производственных зданиях и сооружениях:
 - балки перекрытия (при свободном опирании) массой до 1, 3, 5 и 10т;
 - балки подкрановые массой до 5 и 12 т при массе колонн до 10, 15 и более 15 т;
 - балки обвязочные;
 - стропильные балки и фермы пролетом до 6, 9, 12, 18, 24 и 30 м, массой до 3, 6, 10, 15, 20 и 30 т при длине плит покрытий до 6 и 12 м;
 - подстропильные балки и фермы при массе стропильных или подстропильных конструкций до 10, 15 и 20 т;
- в многоэтажных производственных зданиях и сооружениях:
 - ригели перекрытий и покрытий при жестких узлах длиной до 6и 9м, прямоугольные с полками;
 - балки при свободном опирании (под технологическое оборудование) массой до 2 и 5 т;
- в жилых и общественных зданиях:
 - балки ростверка и перекрытий массой до 1 и 3 т;
 - ригели массой до 1, 2, 3, 5и 6т.

Затраты на установку анкерных болтов и закладных изделий в бетонных и железобетонных конструкциях следует определять дополнительно в тоннах.

Монтаж каркасов из металлических конструкций нормируется по сборнику 9 «Конструкции металлические». Основной расчетный измеритель, принятый в нормах и расценках - 1 т конструкций. Ограждающие конструкции из алюминия, перегородки, потолки подвесные, полы, покрытия и стены из профилированного настила, оконные блоки со стеклопакетами имеют измеритель 100м², нормы и расценки на установку подкрановых путей, монорельсов, плинтусов, подвесных путей даны на 100 м. Масса стальных конструкций принимается по спецификации к чертежам КМ с добавлением 1% на массу сварных швов (для конструкций, требующих сварки) и 3% к итогу на уточнение массы при разработке рабочих чертежей КМ Д.

2. Задания для практической подготовки

Задание № 1

Рассчитайте объем наружных стен и перегородок.

Таблица 2 – Ведомость определения объемов работ

№ п/п	Виды работ	Эскизы, формулы и правила подсчета	Единица измере ния	Количе ство
1	2	3	4	5

Задание №2

Рассчитайте объем работ по монтажу сборного или монолитного каркаса. Расчет выполнить в виде таблицы 2.

Задание № 3

Рассчитайте объем внутренних стен и перегородок. Расчет выполнить в виде таблицы 2.

Задание № 4

Рассчитайте объем работ по монтажу металлического каркаса. Расчет выполнить в виде таблицы 2.

3. Вопросы для практической подготовки

1. Назовите виды стен.
2. Как исчисляется объем монолитных стен и перегородок?
3. Как исчисляется объем стен и перегородок из кирпича и блоков?
4. Как подсчитывается объем работ по устройству монолитного каркаса?
5. Как подсчитывается объем работ по устройству сборного каркаса?
6. Как подсчитывается объем работ по устройству металлического каркаса?

Практическая подготовка № 12

Методы планирования при подсчете строительных объемов каркаса здания

1. Теоретическая часть

В этом разделе, кроме работ по устройству кровли, подсчитывают объемы работ по устройству стропил, слуховых окон, деревянных карнизов, обделки на фасадах, желобов, ограждения кровли и колпаков над шахтами. Огрунтовку бетонных оснований и цементных стяжек под рулонные и мастичные кровельные покрытия учитывают дополнительно.

При подсчете объемов работ по устройству черепичной кровли и кровли из волокнистых асбестоцементных листов обыкновенных и среднего профиля устройство обрешетки отдельно не подсчитывают. При устройстве кровли из асбестоцементных листов

унифицированных и усиленного профиля необходимо дополнительно предусматривать обрешетку.

Объем работ по покрытию кровель следует исчислять по полной площади покрытия согласно проектным данным без вычета площади, занимаемой слуховыми окнами и дымовыми трубами и без учета их обделки.

Длину ската кровли принимают от конька до крайней грани карниза: в кровлях без настенных желобов - с добавлением 0,07 м на спуск кровли над карнизом; в кровлях с карнизными свесами и настенными желобами - с уменьшением на 0,7 м. Исчисление объемов работ на устройство свесов и настенных желобов производится отдельно при применении комплексных норм и расценок. Примыкания кровли из рулонных материалов к стенам, парапетам, фонарям, температурным швам, трубам и т. д., а также устройство фартуков предусмотрены нормами и при исчислении площади кровли отдельно не учитываются.

Объемы работ, связанные с покрытием парапетов, брандмауэрных стен и других элементов, не связанных с основным покрытием кровли, следует учитывать дополнительно.

При покрытиях с зенитными фонарями площадь кровли, соответствующая горизонтальным проекциям по их наружному контуру, исключается. Изоляция стаканов зенитных фонарей и обделка примыканий кровли к ним подсчитываются дополнительно.

При устройстве рулонных кровель, кроме подсчета площади покрытия с указанием числа слоев и характеристики рулонных материалов, отдельно подсчитываются: объемы работ по утеплению покрытий в м^3 или м^2 с указанием толщины; по устройству выравнивающих и уклонообразующих стяжек, пароизоляции в м^2 .

Объем работ по устройству стропил принимают по спецификациям древесины, приведенным в проекте, в м^3 , слуховые окна - в штуках.

Работы по устройству полов нормируются по сборнику 11 «Полы». Комплексный (укрупненный) подсчет объемов работ по устройству полов с подстилающим слоем и гидроизоляцией может применяться, когда конструктивная характеристика полов, принятая в нормах и единичных расценках, совпадает с характеристикой в рабочих чертежах. Во всех остальных случаях подсчитывается объем работ по элементам: подстилающие слои, все виды изоляции и покрытия отдельно.

Объем работ по устройству полов следует принимать по площади между внутренними гранями стен или перегородок с учетом толщины отделки, предусмотренной проектом. Полы в подоконных нишах и дверных проемах включаются также в объем работ и исчисляются по проектным данным.

Площадь, занимаемая перегородками (за исключением чистых), колоннами, печами, фундаментами, выступающими над уровнем пола, и другими конструкциями, в объем работ не включается.

Объем подстилающего слоя (подготовка) под полы должен исчисляться за вычетом мест, занимаемых печами, колоннами, выступающими фундаментами и тому подобными элементами.

Заполнение проемов деревянными блоками и отдельными элементами нормируется по сборнике 10 «Деревянные конструкции».

Площадь оконных проемов определяется по наружным размерам коробок. Предусмотрены следующие виды работ:

- заполнение оконных проемов блоками в жилых и общественных зданиях;
- переплеты - спаренные, отдельные (отдельно-спаренные);
- в каменных, рубленых и нерубленых стенах - площадь проема до 2 и более 2 м²;
- заполнение оконных проемов блоками в каменных стенах промышленных зданий с одинарными и спаренными переплетами - площадь проема до 5, 10и более Юм²;
- заполнение ленточных оконных проемов блоками в стенах промышленных зданий с одинарными и спаренными переплетами - высота проема 1,215, 1,815, 2,415, 3,615 и 4,215 м;
- заполнение оконных проемов отдельными элементами в каменных стенах промышленных зданий с одинарными глухими или открывающимися переплетами - площадь проема до 5 и 10 м²;
- заполнение оконных проемов отдельными элементами в деревянных рубленых стенах с одинарными или отдельными переплетами - площадь проема до 2 и более 2 м;
- установка деревянных подоконных досок в каменных стенах при высоте проема до 1; 2 и более 2 м.

Установка деревянных подоконных досок в каменных стенах жилых и общественных зданий нормируется в зависимости от высоты проема на 1 м² проема. Стоимость железобетонных подоконных плит, а также плит с террасовой или мраморовидной поверхностью определяется в 1 м² плиты в деле, т. е. без вычета участков поверхности подоконной плиты, скрытой в стене. Установка подоконных монтажных досок в стенах промышленных зданий расценками учтена.

Остекление оконных блоков определяется дополнительно. Объем работ по остеклению деревянных оконных переплетов исчисляются по площади проемов, измеренной по наружному обводу коробок. Указывают марку и толщину стекла. Объем по остеклению деревянных переплетов промышленных зданий, устанавливаемых без коробок исчисляется по площади, измеренной по наружному обводу обвязок переплетов.

Площадь дверных проемов определяют по наружным размерам коробок. Если в одной коробке устанавливается дверь и фрамуга, то при подсчете площади верхним брусом коробки считается импост между дверью и фрамугой, а при его отсутствии - нижний брусок фрамуги. В ведомости подсчета указывают, как производится заполнение проемов - готовыми блоками или отдельными элементами. Если предусмотрена установка коробок без заполнения их дверными полотнами, в этом случае также определяется площадь проема по наружному обводу коробки. Нормами предусматриваются следующие виды работ:

- заполнение проемов дверными блоками площадью до 3 и более 3 м² в каменных стенах, в перегородках и деревянных нерубленых стенах;
- заполнение люков в перекрытиях блоками площадью до 2 м²;
- установка отдельных элементов (наружные и внутренние дверные блоки) в деревянных рубленых стенах площадью до 2 и 3 м²;

- заполнение балконных проемов в каменных стенах жилых и общественных зданий (со спаренными и раздельно-спаренными полотнами) блоками площадью до 3 и более 3 м²;
- установка коробок в деревянных стенах (рубленых, нерубленых) площадью до 2 и более 2 м².

Стоимость остекления дверей учитывается дополнительно. Объем работ по остеклению балконных дверей исчисляют по площади проемов, измеренной по наружному обводу коробок. Объем работ по остеклению дверей (кроме балконных) определяют по площади остекления, т. е. по размерам стекол.

Площадь проемов ворот определяют по наружным размерам коробок, а площадь ворот без коробок или с металлическим креплением к конструкциям стен - по размерам полотен. При устройстве ворот со стальными коробками учитывается обрамление проемов стальными деталями. Число комплектов приборов для ворот принимают по проекту. Установка их учтена нормами, но без стоимости изделий.

Витрина - светопрозрачное ограждение устанавливаемое в первых этажах с целью выставки товаров и рекламы. Витраж - стеновая светопрозрачная ограждающая конструкция. Стеновые переплеты - металлическая светопрозрачная конструкция для заполнения оконных проемов зданий или переплеты, объединенные в ленточные горизонтальные полосы. Объем конструкций застекленных тамбуров входов в здание подсчитывается отдельно, так как в смете они нормируются как стеновые переплеты, а не как витражи. Работы нормируются по сборнику 9 «Металлические конструкции». Нормы на монтаж стальных переплетов установлены на 1 т конструкций. Объем работ в этом случае определяется по теоретической массе конструкций согласно чертежам КМ с учетом наплавленного металла сварных швов - 1% и с добавлением 3% к итогу, если это не предусмотрено в чертежах КМ.

Затраты на окраску металлических витражей и переплетов принимают по сборнику 13 «Защита строительных конструкций и оборудования от коррозии» на 100 м² их площади (1т = 75 м²). Объем работ по остеклению стальных стеновых и фонарных переплетов исчисляется по площади, измеренной по наружному обводу обвязок переплетов, а витражей и витрин с металлическими переплетами - по площади остекления (с указанием толщины и марки стекла).

2. Задания для практической подготовки

Задание № 1

Рассчитайте объем кровельных работ.

Задание № 2

Рассчитайте объем работ по устройству полов. Подсчет объемов работ по рабочим чертежам подсчитывается на бланке, представленном таблице 1.

Таблица 1 – Ведомость подсчета объемов работ по полам

Объект _____

№ чертежей _____

Наименование помещений	Формула подсчета	Площадь полов по типам					Характеристика оснований и изоляционных работ
1	2	3	4	5	6	7	8
	Составил						Проверил

Задание № 3

Рассчитайте объем работ по заполнению проемов.

Задание № 4

Рассчитайте объем кровельных работ из профнастила.

3. Вопросы для практической подготовки

1. Как подсчитывается объем работ по покрытию кровель?
2. Какие работы учитывают в разделе «Кровли»?
3. Как определяется длина ската?
4. По каким сборникам нормируются устройство полов и заполнение проемов?
5. Как рассчитывается объем работ по устройству полов?
6. Как рассчитывается объем работ по заполнению проемов?

Практическая подготовка № 13

Методы планирования при подсчете строительных объемов кровли, полов и проемов

1. Теоретическая часть

Объем работ по облицовке поверхности природным камнем исчисляется по площади поверхности облицовки. При этом:

- размеры стен и колонн для определения площади облицовки принимаются с учетом переломов в плане по наружному обводу, т. е. по сечениям, включающим облицовочные плиты;
- при облицовке профилированными камнями и деталями площадь поверхности облицовки принимается без учета рельефа камней или деталей (по проекции большей стороны);
- при выносе профилированной тяги (карнизы, наличники и т. п.) больше ее высоты (ширины) принимается размер тяги по большей стороне.

- Объем работ по облицовке ступеней и укладке подоконных досок из натурального камня следует исчислять с учетом концов плит, заделываемых в кладку или в штукатурку.

- Объем работ по облицовке поверхности искусственными плитами должен исчисляться по площади проекции поверхности облицовки без учета рельефа.

- Объем работ по облицовочным поверхностям искусственным мрамором следует исчислять по развернутой поверхности облицовки.

Объемы по отдельным видам работ исчисляются следующим образом:

- оштукатуриванию фасадных стен - за вычетом площади проемов по наружному обводу коробок. При улучшенной и высококачественной штукатурке фасадов площадь, занимаемая архитектурными деталями {карнизами, пояска; ям, наличниками и другими тянутыми деталями), примыкающими к зданию колоннами и пилястрами, не включается, а площадь стен должна исчисляться отдельно. Оконные откосы и отливы, дверные откосы, а также боковые поверхности выступающих из плоскости стен и вдающихся в толщину стен архитектурных и конструктивных деталей при штукатурке фасадов надлежит исчислять отдельно с подразделением на две группы - по ширине до 200 мм и более 200 мм. При улучшенной штукатурке фасадов откосы и отливы должны исчисляться отдельно.

- оштукатуриванию колонн (примыкающих к зданию или отдельно стоящих), пиластр - по площади их развернутой поверхности;

- вытягиванию карнизов, тяг, поясков, наличников и других тянутых деталей при высококачественной штукатурке фасадов - по площади поверхности, фасада, занимаемой ими (по проекции на стену). При устройстве карнизов с откосом, превышающим их высоту, объем работ следует исчислять по площади горизонтальной проекции карнизов. Площадь, занимаемая лепными деталями, устанавливаемыми на оштукатуренную поверхность, из общей площади штукатурки исключаться не должна.

- внутренней штукатурке - по отдельным помещениям в зависимости от разновидности их отделки (простая, улучшенная, высококачественная) или по квартире, этажу, секции и т. п. в целом, если тип отделки для всех помещений принят одинаковым;

- оштукатуриванию внутренних стен - за вычетом площади проемов по наружному обводу коробок и площади, занимаемой тянутыми наличниками. Высоту стен следует измерять от чистого пола до потолка.

Площадь боковых сторон пиластр

должна добавляться к общей площади стен.

- оштукатуриванию потолков (в том числе кессонных с площадью горизонтальной проекции кессонат до 12м²) - по площади между внутренними гранями стен или перегородок;

- оштукатуриванию ребристых перекрытий и кессонных потолков с площадью горизонтальной проекции кессона более 12 м² - по развернутой поверхности. Развернутая поверхность потолков определяется по площади их горизонтальной проекции с применением коэффициентов: для ребристых-1,6, кессонных- 1,75. Оштукатуриванию

боковых и верхних оконных заглушин и откосов ниш отопления в расценках учтено и отдельно исчисляться не должно.

- устройству нижних оконных заглушин - дополнительно по их площади;
- оштукатуриванию оконных и дверных откосов внутри жилых, общественных и промышленных зданий - дополнительно по их площади;
- оштукатуриванию внутренних наличников - по площади занимаемой ими на поверхности стены (по проекции на стену);
- оштукатуриванию лестничных маршей и площадок - по площади 1 тх горизонтальной проекции (поэтажно);
- установке лесов при оштукатуривании:
- потолков и стен в помещениях - по горизонтальной проекции потолков;
- в помещении (только стен) - по длине стен, умноженной на ширину настила лесов;
- фасадов - по вертикальной проекции стен без вычета проемов;
- на фасадах (только карнизов, тяг, откосов и наличников) - по проекту.

Площадь карнизов и тяг должна исчисляться отдельно по сумме откоса и высоты, умноженной на длину тяги.

Площадь основания под искусственный мрамор в объем штукатурных работ включаться не должна. Объем данных работ следует принимать по проектным данным в соответствии с номенклатурой лепных изделий.

Объемы работ по некоторым малярным работам определяются следующим образом:

- окраске фасадов известковыми, силикатными и цементными составами - с учетом переломов фасадных стен в плане без вычета проемов. При этом оконные и дверные откосы, развернутые поверхности карнизов, тяг и других архитектурных деталей учитываться не должны;

- окраске фасадов перхлорвиниловыми, кремнеорганическими и поливинилацетатными составами - по окрашиваемой поверхности;

- окраске внутренних поверхностей водными составами - без вычета проемов и без учета площади оконных и дверных откосов и боковых сторон ниш. Площадь столбов и боковых сторон пилястр включается в объем работ. Площадь окраски отдельных стен, имеющих проемность более 50%, определяется по окрашиваемой поверхности, т. е. за вычетом проемов и с добавлением площади оконных и дверных откосов и боковых сторон ниш;

- окраске стен масляными и поливинилацетатными составами - за вычетом проемов. Площадь окраски столбов, пилястр, ниш, оконных и дверных откосов включается в объем работ. Площадь оконных и дверных проемов для исключения их из площади стен исчисляется по наружному обводу коробок; окраске ребристых перекрытий - по площади их горизонтальной проекции с применением коэффициента 1,6;

- окраске кессонных потолков - по площади горизонтальной проекции с применением коэффициента 1,75;

- окраске лепных поверхностей - по площади их проекции с применением коэффициентов; при насыщенности лепкой (%):

Площадь окраски полов должна исчисляться с исключением площадей, занимаемых колоннами, стенами, фундаментами и другими конструкциями, выступающими над уровнем пола. Окраска плинтусов при дощатых полах в расценках предусмотрена и отдельно учитываться не должна. При полах паркетных и из линолеума площадь плинтусов для их окраски принимается в размере 10% площади пола и расценивается как улучшенная окраска дощатых полов.

Объемы работ по малярным операциям исчисляются:

- окраске деревянных ферм краской - по площади вертикальной проекции ферм {с одной стороны) без исключения промежутков между элементами ферм;
- окраске металлических кровель - по площади кровли, при этом окраска фальцев, желобов, колпаков на дымовых трубах и покрытия слуховых окон отдельно не учитываются;
- окраске водосточных труб, поясков, сандриков и наружных подоконников - по площади фасада без вычета проемов;
- окраске по вагонке- по площади окрашиваемой поверхности, замеренной без огибания каленок и отборок, с применением к этой площади коэффициента 1,1 (на учет рельефа);
- окраске поверхностей из волнистой асбофанеры и стали - по площади, замеренной без учета огибания (волны), с применением к этой площади коэффициента 1,2 (на учет рельефа);
- окраски стальных решеток - по площади их вертикальной проекции (с одной стороны) без исключения промежутков между стойками и поясками с применением коэффициентов для:
 - простых решеток без рельефа, с заполнением до 20% (парапетных, пожарных лестниц, проволочных сеток с рамкой и т. п.) - 0,5;
 - решеток средней сложности без рельефа и с рельефом, с заполнением до 30% (лестничных, балконных и т. п.) - 1;
 - решеток сложных с рельефом и заполнением более 30% (жалюзийных, радиаторных, художественных и т. п.) - 2,5;
- окраске приборов центрального отопления и санитарно-технических приборов, труб, а также мелких металлических деталей - по площади окрашиваемой поверхности следующим образом:
 - приборов центрального отопления (со всех сторон) принимается равной поверхности нагрева приборов;
 - раковин - удвоенной площади их горизонтальной проекции;
 - ванн - утроенной площади их горизонтальной проекции;
 - смывного бачка с учетом выступающих частей кронштейнов 0,7 м²;

Объемы работ по остеклению исчисляются:

- деревянных оконных переплетов и балконных дверей в жилых и общественных зданиях - по площади проемов, измеренной по наружному обводу коробок;
- дверей (кроме балконных) и витрин - по площади остекления, т. е. по размерам стекол;

- деревянных перегородок - по площади, измеренной по наружному обводу обвязок переплетов;

- стеновых или фонарных переплетов промышленных зданий: стальных - по площади, измеренной по наружному обводу обвязок переплетов; деревянных, установленных в коробки, - по площади, измеренной по наружному обводу коробок; деревянных, устанавливаемых без коробок, - по площади, измеренной по наружному обводу обвязок переплетов.

Площади стеклянных изделий определяются:

- стеновых панелей из профильного стекла - по наружному обводу стальных рам панелей (проемов панели не имеют);

- оконных проемов из профильного стекла - по наружному обводу металлических обрамлений или деревянных обвязок;

- зенитных фонарей из профильного стекла - по внутреннему обводу низа стаканов фонарей (световой проем фонаря);

- перегородок из профильного стекла и стеклянных пустотелых блоков - за вычетом проемов по наружному обводу коробок.

При остеклении витрин с нарезкой стекла к затратам труда и заработной платы применяется коэффициент 1,1; двойных переплетов промышленных зданий затраты труда, заработной платы, стоимость эксплуатации машин и материальных ресурсов применяются с коэффициентом 2,0.

Обойные работы

Объем работ по оклейке стен и потолков обоями должен исчисляться по площади оклеиваемой поверхности. Площадь оконных и дверных проемов для исключения ее из площади стен следует определять по наружному обводу коробок.

Объем работ по обивке дверей должен определяться по обиваемой поверхности.

2. Задания для практической подготовки

Задание № 1

Рассчитайте объем отделочных работ.

Задание № 2

Рассчитайте объем работ по остеклению.

3. Вопросы для практической подготовки

1. По каким сборникам нормируются отделочные работы?
2. Как рассчитывается объем штукатурных работ?
3. Как рассчитывается объем малярных работ?
4. Как рассчитываются объемы работ по остеклению?

Практическая подготовка № 14

Методы планирования при подсчете объемов отделочных работ

Единичные расценки предназначены для составления локальных смет базисно-индексным методом и разработки укрупненных сметных нормативов. Единичная расценка представляет собой калькуляцию прямых затрат на выполнение единицы работ или конструктивных элементов: на 1м³ кладки стен, на 100 м² устройства пола, на 1 т металлических конструкций и т. п.

$$EP = З + ЭМ + М, \quad (1)$$

где З - расходы на оплату труда рабочих, руб.;

ЭМ- расходы на эксплуатацию строительных машин, руб.;

М - сметная стоимость материальных ресурсов, расходуемых при производстве единицы работ, руб.

Статьи прямых затрат в единичной расценке определяются умножением норм затрат ресурсов (труда, чел.-ч; строительных машин, маш.-ч; материалов, натуральные единицы) на соответствующие сметные цены, руб., (тарифную ставку рабочих по среднему разряду работ, сметные расценки на эксплуатацию строительных машин, местные цена на материалы).

Нормы затрат ресурсов определяются по сборникам государственных элементных сметных норм ГЭСН-2001, которые предназначены для определения потребности в ресурсах и применяются для составления смет ресурсным методом, единичных расценок и укрупненных сметных норм. ГЭСН-2001 разработаны на строительные, санитарно-технические и специальные строительные работы в составе 49 сборников. Порядок их применения определяется МДС 81-28.2001 с учетом изменений, внесенных в МДС 81-35.2004.

Таблицы ГЭСН содержат следующие нормативные показатели:

затраты труда рабочих-строителей, чел.-ч;

средний разряд работы;

затраты труда машинистов, маш.-ч;

состав с указанием кодов и время эксплуатации строительных машин, механизмов, механизированного инструмента, маш.-ч;

перечень материалов, изделий и конструкций, используемых для производства работ, с указанием кодов, и их расход в физических (натуральных) единицах измерения.

В составе применяемых машин указываются только тип и основная характеристика машин.

Материальные ресурсы в основном представлены по обобщенной номенклатуре без указания дополнительных характеристик и марок. Коды материальных ресурсов с шифрами являются общими, не имеющими конкретных марок, типоразмеров и других характеристик. Они подлежат конкретизации при составлении единичных расценок и сметной документации. По некоторым материалам, изделиям и конструкциям, расход которых зависит от проектных решений, в таблицах сметных норм указываются только наименования материалов, а в графах расходов приводится литера «П».

При отсутствии в сборниках ГЭСН норм на отдельные виды конструкций и работ, а также в тех случаях, когда технология и расход ресурсов в конкретных условиях выполнения строительных работ отличаются от принятых в ГЭСН, следует разрабатывать индивидуальные сметные нормы и расценки.

При разработке индивидуальных сметных норм и расценок выявляются полезные затраты рабочего времени, включающие время работы по заданию и время регламентированных перерывов; замеряется объем выполненных работ (произведенной продукции). Нормативные затраты труда в чел./ч на единицу продукции, T_n определяются как

$$T_n = \frac{t \times n}{V} \quad (2)$$

где t - полезные затраты рабочего времени, час; n - число рабочих в звене (бригаде), чел;

V - объем выполненных работ (произведенной продукции), в соответствующих единицах измерения.

Если процесс механизированный, учитывается время работы машин, маш.-ч, в расчете на единицу работ (продукции). При отсутствии производственных норм расхода материалов могут быть разработаны местные нормы, исходя из фактического расхода материалов на единицу выполненных работ.

В ряде случаев при определении стоимости работ, в которых технология и расход ресурсов отличаются от принятых в ГЭСН, возможна корректировка действующих сметных норм и расценок, в т. ч. путем применения поправочных коэффициентов, учитывающих особенности производства работ.

Индивидуальные сметные нормы и расценки оформляются как приложение к соответствующей сметной документации, утверждаемой заказчиком в составе проекта.

В форме 10 наименование конструктивного элемента или вида работ заполняется в полном соответствии с заданием. В пункте «Основание» записывается шифр ГЭСН, таблица с указанием ее номера и колонки, которая соответствует характеристике конструкции или виду работ, из которой берутся нормативные затраты, или номер калькуляции (расчета), на основании которых принимается норма расхода ресурса.

В графах 3, 4, 6 на основании элементных сметных норм (ГЭСН-2001) записываются элементы затрат, единицы измерения и количество.

Графа 5 по основному материалу или конструкции заполняется по калькуляции, по местным материалам, по Сборнику сметных цен на местные строительные материалы, изделия и конструкции для промышленно-гражданского строительства Ставропольского края, по привозным материалам по соответствующим частям Сборника средних районных сметных цен на материалы, изделия и конструкции или федеральным сборникам.

Стоимость машино-часа эксплуатации строительных машин определяется путем составления отдельной калькуляции или по Сборнику сметных цен эксплуатации строительных машин.

В графе 7 затраты по элементам с натуральными единицами измерения (м^3 , кг, шт., и т.п.) определяются путем перемножения граф 5 и 6. Сумма затрат по графе 7 определяет величину прямых затрат на единицу измерения, указанную в таблице ГЭСН (на 1 шт. сборных конструкций, на 1 км трубопровода и т.д.). В таблице 1 представлен пример составления единичной расценки на основании ГЭСН-2001.

Таблица 1 –Единичная расценка на кладку перегородок из кирпича армированных в 1/2 кирпича при высоте этажа до 4 м

Основание: ГЭСН 08-02-002-3

Измеритель: 100 м^2 перегородок (за вычетом проемов)

№ п/п	Обоснование	Наименование работ и затрат	Ед. изм.	Сметная стоимость ед., руб.	Кол-во	Сметная стоимость, руб.
1	2	3	4	5	6	7
1	1 1.1	Затраты труда рабочих-строителей Средний разряд работы	чел.-ч	8,53	170,17 3	1451,55
2	2	Затраты труда машинистов	чел.-ч		4,22	57,83
	3	Машины и механизмы				
3	020129	Краны башенные при работе на других видах строительства, 8 т	маш.-ч	<u>86,40</u> 13,5	4,11	<u>355,10</u> 55,49
4	400001	Автомобили бортовые грузоподъемностью до 5 т	маш.-ч	<u>75,40</u> 21,29	0,11	<u>8,29</u> 2,34
5		Итого	руб.			421,22
	4	Материалы				
6	404-9032	Кирпич керамический, силикатный или пустотелый	1000 шт.	-	5,04	-
7	402-0004	Раствор готовый кладочный цементный, марка 100	м^3	519,80	2,3	1195,54
8	204-0003	Горячекатаная арматурная сталь гладкая класса А-I диаметром 10 мм	т	6726,18	0,09	605,36
9	411-0001	Вода	м^3	2,44	0,3	0,73
10	101-0782	Поковки из квадратных заготовок массой 1,8 кг	т	5989,00	0,0023	12,44*3,77
11	102-0026	Пиломатериалы хвойных пород. Бруски обрезные длиной 4-6,5 м, шириной 75-150 мм, толщиной 40-75 мм IV сорта	м^3	1056,00	0,016	16,90
12		Итого	руб.			1832,30
13		Итого прямых затрат в том числе:	руб.			3762,90
14		Оплата труда рабочих	руб.			1509,38
15		Расход на эксплуатацию строительных машин	руб.			421,22
16		в том числе зарплата машинистов	руб.			57,83
17		Материалы	руб.			1832,30
18	404-9032	Кирпич керамический, силикатный или пустотелый	1000 шт.	-	5,04	-

2. Задания для практической подготовки

Задание № 1

Составить индивидуальную единичную расценку на кладку стен простых (1 м^3 кладки) в базовых ценах. Исходные данные взять из таблицы 2.

Таблица 2 – Исходные данные для составления индивидуальной расценки

№ вар.	Высота этажа	Код ресурса используемого крана	Материал стен		Раствор	
			марка	цена за 1 шт	марка	цена за 1 м^3
1	до 4 м	021101	кирпич силикатный	8	М 20	2500

			88×120×250			
2	свыше 4 м	021243	кирпич силикатный 138×120×250	12	М 25	2800
3	до 4 м	021438	кирпич керамический 88×120×250	6,5	М 50	3000
4	свыше 4 м	021101	кирпич керамический 138×120×250	10	М 100	3500
5	до 4 м	021243	шлакоблок 200×200×400	23	М 125	4000
6	свыше 4 м	021438	кирпич силикатный 88×120×250	8	М 25	2800
7	до 4 м	021101	кирпич силикатный 138×120×250	12	М 100	3500
8	свыше 4 м	021243	кирпич керамический 88×120×250	6,5	М 125	4000
9	до 4 м	021438	кирпич керамический 138×120×250	10	М 50	3000
10	свыше 4 м	021243	кирпич пустотелый 138×120×250	23	М 20	2500

Задание № 2

Составить индивидуальную единичную расценку на кладку стен простых (1 м³ кладки) в текущих ценах.

3. Вопросы для практической подготовки

- 1.. Что служит основанием для составления индивидуальной единичной расценки?
2. Как определяется стоимость машино-часа эксплуатации строительных машин?
3. Какие нормативные документы используются при составлении индивидуальной единичной расценки?
4. Как определяется стоимость машино-часа эксплуатации строительных машин ?

Практическая подготовка № 15

Методы составления объектной сметы при планировании материальных ресурсов в строительстве

1. Теоретическая часть

Стоимость проектных работ для строительства определяется на основе следующих справочников базовых цен:

- действующих отраслевых и специализированных разделов Сборника цен на проектные работы для строительства, изд. 1987-90 гг., приведенных к уровню цен на 01.01.1991г. (СЦ-91);
- справочников базовых цен на проектные работы для строительства, изд. 1995-99 гг., приведенных к уровню цен на 01.01.1995 г. (СБЦ-95);

- справочников базовых цен на проектные работы для строительства, изд. 2003-2004 гг., приведенных к уровню цен на 01.01.2001 г. (СБЦ-01)

Базовые цены в сборниках устанавливаются:

- в зависимости от натуральных показателей объектов проектирования (НПО) - мощности, протяженности, емкости, площади и др.;
- в процентах от общей стоимости строительства (ОСС).

В ценах не учтена стоимость изыскательских работ и налог на добавленную стоимость.

Цены вновь выпускаемых Справочников базовых цен, установленные в зависимости от НПО, отменяют цены, содержащиеся в соответствующих разделах Сборника цен СЦ-91. Введение в действие Справочников базовых цен, в которых цены установлены в процентах от ОСС, не предусматривает отмену соответствующих разделов СЦ-91, однако предпочтительным является применение документов более позднего издания.

В случае отсутствия цены на проектирование отдельного объекта, ее можно определять по себестоимости и сложившемуся уровню рентабельности у организаций-разработчиков проектной документации.

Инфляционные индексы изменения стоимости проектных работ к уровню цен 01.01.1995 г. и 01.01.2001 г. устанавливаются ежеквартально

Министерством регионального развития РФ. Так на I квартал 2005 г. они составили: 1,73 к уровню цен по состоянию на 1 января 2001 года; 13,38 к уровню цен по состоянию на 1 января 1995 года.

К стоимости проектных работ, рассчитанных по СЦ-91, следует применять индексы к уровню цен 01.01.1995 г.

Стоимость проектных работ может быть определена в зависимости от натуральных показателей или от стоимости строительства.

При определении базовых цен на проектные работы в зависимости от натуральных показателей объектов проектирования цена разработки проектной документации рассчитывается по формуле:

$$Ц = (a + b \times x) \times K_i \quad (1)$$

Где a , b - постоянные величины для определенного интервала основного показателя проектируемого объекта;

x - основной показатель проектируемого объекта в размерности, установленной при разработке цен;

K_i - коэффициенты учитывающие, различные ценообразующие, усложняющие факторы, в том числе индекс изменения стоимости проектных работ.

Коэффициенты, применяемые при определении цены проектных работ, подразделяются на ценообразующие и учитывающие усложняющие факторы. К ценообразующим относятся коэффициенты, определяющие базовую цену по стадиям проектирования, видам строительства, разделам проекта, а также установленные для определения цены отдельных объектов и видов работ. Ценообразующие коэффициенты при расчете цены перемножаются и дают общий коэффициент $K_{\text{цен}}$.

Факторы, усложняющие проектирование, учитываются повышающими коэффициентами на сейсмичность, вечномёрзлые, просадочные, набухающие грунты, карстовые и оползневые явления, применение импортного оборудования, а также и на другие условия, специально оговоренные в рекомендациях и общих указаниях к Справочникам базовых цен. При определении цены на проектные работы по СЦ и СБЦ при наличии нескольких усложняющих факторов и применении в связи с этим нескольких коэффициентов, больших единицы, коэффициент K определяется путем суммирования их дробных частей и единицы. При определении цены с применением нескольких коэффициентов, меньших единицы, общий понижающий коэффициент определяется путем их перемножения. В случае применения одновременно повышающих и понижающих коэффициентов сначала в указанном порядке определяется общий повышающий и общий понижающий коэффициенты, которые затем перемножаются.

2. Задания для практической подготовки

Задание № 1

Составьте смету на проектные работы на строительство учебного корпуса вуза в условиях 7-ми балльной площадки строительства.

Задание № 2

Составьте смету на проектные работы на строительство учебного корпуса вуза в условиях 8-ми балльной площадки строительства.

3. Вопросы для практической подготовки

1. Охарактеризуйте нормативную базу определения сметной стоимости проектных и изыскательских работ?
2. Как рассчитывается стоимость проектных работ в зависимости от натуральных показателей?
3. Порядок применения коэффициентов при определении стоимости проектных работ?
4. Как учитываются факторы, усложняющие проектирование?

Практическая подготовка № 16

Оптимизация неритмичных потоков с целью сокращения сроков строительства

1. Теоретическая часть

При организации неритмичных потоков, когда в роли захваток выступают здания (объекты), важно установить оптимальную очередность их возведения, обеспечивающую кратчайший срок строительства.

Количество возможных вариантов, устанавливающих очередность

возведения объектов, среди которых находится оптимальный, зависит от числа объектов и определяется числом перестановок (K). Если в нашем примере 4 объекта и нужно решить при какой очередности (при прочих равных условиях) будет обеспечен кратчайший срок их возведения, то возможно рассмотрение 4 перестановок, т.е. $4 \times 3 \times 2 \times 1 = 24$ вариантов. Из этого следует, что путь полного перебора является громоздким и трудоёмким.

В рассматриваемой методике описываются более простые способы, основанные на использовании матричного алгоритма. На рис. 8.1 повторен выполненный выше расчёт неритмичного потока с введением двух дополнительных граф.

На основании суммарной продолжительности каждого процесса на всех объектах находим поток наибольшей длительности и выделяем его двойной линией (второй процесс). Этот процесс принимается за ведущий, в известной мере определяющий срок строительства. Затем по каждой строке матрицы подсчитывается время, предшествующее ведущему процессу ($\sum t_{предш.}$) и следующее после него ($\sum t_{посл.}$). Результаты заносятся в первую дополнительную графу. Если ведущим потоком является первый или последний, то $\sum t_{предш.}$ или $\sum t_{посл.}$ соответственно обращаются в нуль.

Помимо $\sum t_{предш.}$ и $\sum t_{посл.}$ рекомендуется также определять разность между продолжительностями последнего и первого процессов с записью результатов во вторую дополнительную графу матрицы с соответствующим знаком (рисунок1).

		Процессы				$\frac{\sum t_{предш.}}{\sum t_{посл.}}$	$t_n - t_1$
		1	2	3	4		
Объекты	I	0	4	14	20	4	- 2
		4	6	4 6	2	8	
		4	10	20	22		
	II	4	10	20	22	5	- 4
		5	1 5	5 1	1 1	2	
		9	15	21	23		
	III	9	15	21	23	4	+ 2
		4	2 2	4 1	1 6	7	
		13	17	22	29		
	IV	13	17	22	29	1	+ 3
		1	3 5	1	6 4	5	
		14	22	23	33		

$$4+5+4+1=14 < 6+5+2+5=18 < 6+1+1+1=9 > 2+1+6+4=13$$

Рисунок 1– Исходная матрица для оптимизации неритмичного потока

На основании двух дополнительных граф необходимо составить матрицу с новой очередностью возведения объектов согласно следующим правилам.

В первую строку матрицы записывается объект с наименьшим значением $\sum t_{предш.}$ (числитель) и наибольшим значением разности, а в последнюю – объект с наименьшим значением $\sum t_{посл.}$ (знаменатель) и наименьшим значением разности $t_n - t_1$.

Затем заполняются вторая и предпоследняя строки матрицы с условием, чтобы $\sum t_{предш.}$ и $\sum t_{посл.}$ постепенно увеличивались при перемещении внутрь матрицы, а значение разности изменялось бы от максимума в первой строке до минимума в последней (рис. 2).

В случае, если изложенные выше правила распределения объектов по строкам матрицы противоречат друг другу, то рекомендуется применять их

порознь, т.е. сначала построить одну матрицу, руководствуясь значениями $\sum t_{предш.}$ и $\sum t_{посл.}$, а затем другую – по разностям продолжительностей последнего и первого процессов ($t_n - t_1$).

		Процессы				$\frac{\sum t_{предш.}}{\sum t_{посл.}}$	$t_n - t_1$
		1	2	3	4		
Объекты	IV	0 1 1	2 1 5 7	13 6 1 14	14 4 18	1 5 4	+ 3
	III	1 4 5	7 2 2 9	14 5 1 15	18 3 6 24	7	+ 2
	I	5 4 9	9 6 15	15 6 21	24 3 2 26	4 8	- 2
	II	9 5 14	15 2 5 20	21 1 1 22	26 4 1 27	5 2	- 4

Рисунок 2– Рациональная очередность возведения объектов

Произведенный расчёт показал, что при новой очередности возведения объектов срок строительства сократится на 6 принятых единиц времени по сравнению с первоначальным вариантом, что составляет $\frac{33-27}{33} \cong 18\%$.

Указанный метод определения очередности строительства объектов в 80% случаев даёт сокращение сроков строительства.

Матрице с рис. 2 будет соответствовать представленная ниже циклограмма неритмичного потока и график потребности рабочих (рис. 3).

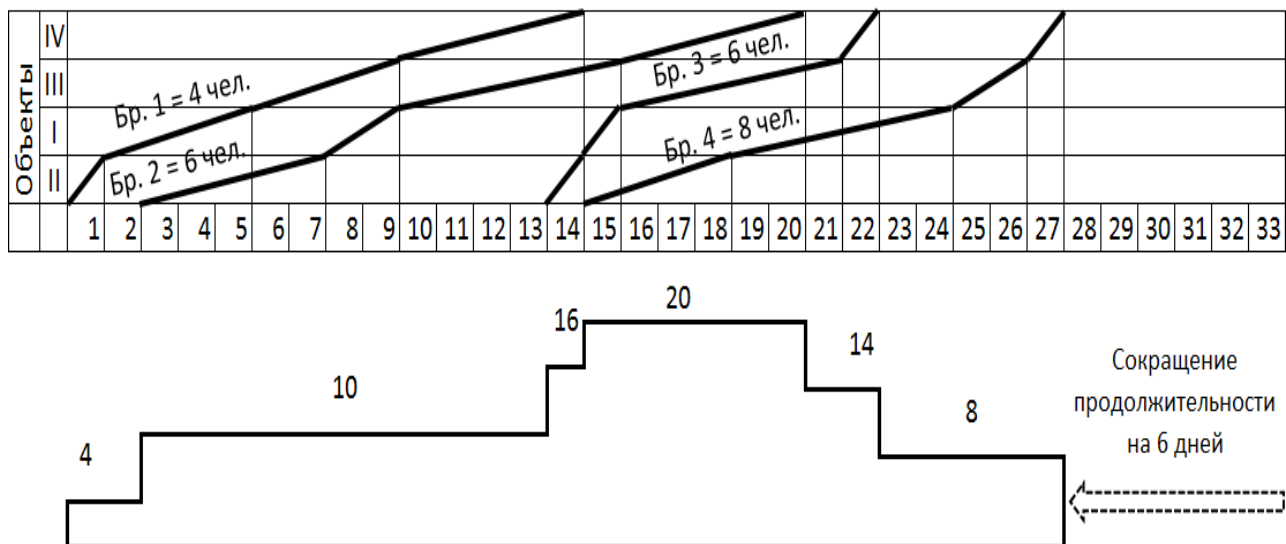


Рисунок 3—Циклограмма неритмичного потока и график потребности рабочих

Сокращение сроков строительства может быть достигнуто также за счёт совмещения процессов, когда последующий процесс начинают, не дожидаясь полного окончания предыдущего.

На рис. 4 показан рассмотренный выше неритмичный поток, выполняемый совмещено благодаря разбивке каждого объекта на две захватки. Произведённый расчёт показывает, что общий срок строительства уменьшился до 23,5 принятых единиц времени, что составляет $\frac{33-23,5}{33} \cong 29\%$ по сравнению с первоначальным вариантом.

		Процессы			
		1	2	3	4
Объекты и захватки	IV	0	0,5	10	10,5
		a	0,5 0,5	2,5 3 7 0,5 10,5	2 12,5
	6	0,5	3	10,5	12,5
		0,5 1	2,5 5,5	0,5 11	1,5 2 14,5
	III	1	5,5	11	14,5
		a	2 3 2,5 1 6,5	4,5 0,5 11,5	3 3 17,5
	6	3	6,5	11,5	17,5
		2 5	1,5 1 7,5	0,5 12	5,5 3 20,5
	I	5	7,5	12	20,5
		a	2 7 0,5 3 10,5	1,5 3 15	5,5 1 21,5
	6	7	10,5	15	21,5
		2 9	1,5 3 13,5	1,5 3 18	3,5 1 22,5
II	a	9	13,5	18	22,5
		2,5 11,5	2,5 16	0,5 18,5	4 0,5 23
	6	11,5 2,5 14	16 2,5 18,5	18,5 0,5 19	23 4 0,5 23,5

Рисунок 4– Сокращение срока строительства путём деления объектов на захватки

Матрице с рисунка 4 будет соответствовать представленная ниже циклограмма неритмичного потока и график потребности рабочих (рисунке 5).

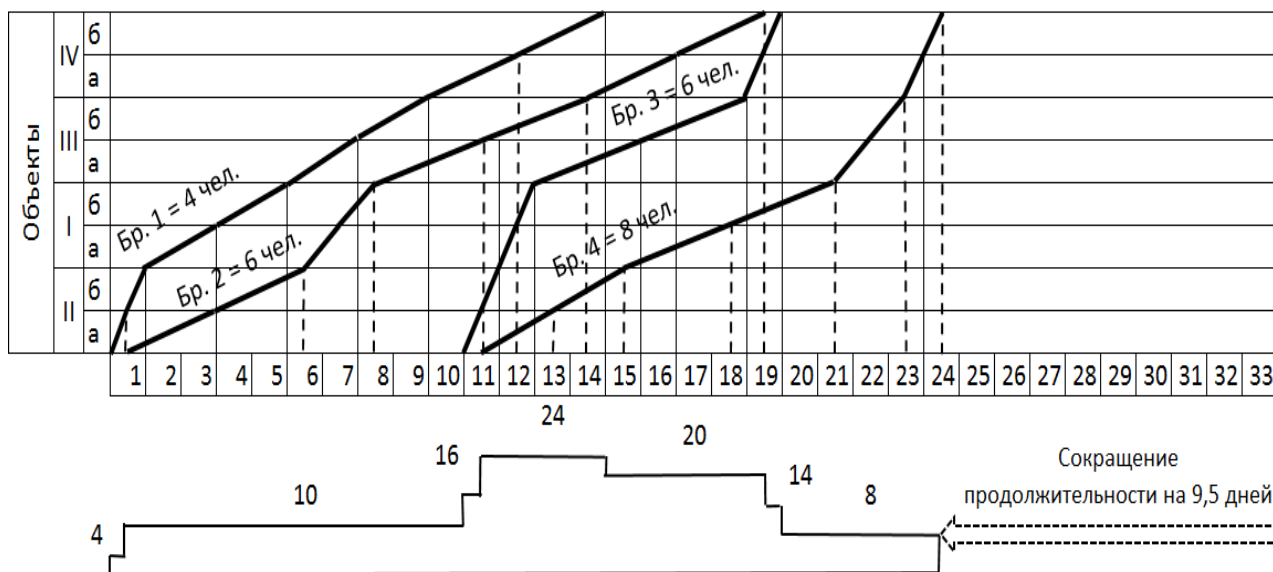


Рисунок 5— Циклограмма неритмичного потока и график потребности рабочих

2. Задания для практической подготовки

Рассчитать продолжительности строительства при неритмичном потоке

Исходные данные:

Общее число захваток $N = 4$.

Специализированным потоком охвачены следующие работы:

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

Работы ведутся в одну смену при постоянном составе бригад.

Трудоёмкость работ на отдельных захватках различна.

Ритм работы бригад на захватках приведён в таблице 1.

Таблица 1—Ритм работы бригад на захватках

№ бригады	Численность бригады, человек	Номера захваток			
		1	2	3	4
		Ритмы работы бригад, дни			
1	4	4	5	4	1
2	6	6	5	2	5
3	6	6	1	1	1
4	8	2	1	6	4

Расчёт продолжительности строительства при неритмичном потоке сводится к нахождению такого совмещения выполняемых работ, при котором организационные перерывы в работе смежных бригад на захватках будут минимальными и в то же время должно обеспечиваться беспрепятственное развитие частных потоков на всех захватках.

3. Вопросы для практической подготовки

1. В чем состоит матричный способ расчёта параметров ритмичных потоков
2. Сколько бригад может работать на одной захватке?

Практическая подготовка № 17

Методы составления сводного сметного расчета при расчете стоимости строительства при планировании материальных ресурсов в строительстве

1. Теоретическая часть

Сводные сметные расчеты стоимости строительства предприятий, зданий, сооружений или их очередей, рассматриваются как документы, определяющие сметный лимит средств, необходимых для полного завершения строительства всех объектов, предусмотренных проектом. Утвержденный в установленном порядке сводный сметный расчет стоимости строительства служит основанием для определения лимита капитальных вложений и открытия финансирования строительства.

В сводных сметных расчетах стоимости производственного и жилищно-гражданского строительства средства рекомендуется распределять по следующим главам:

1. Подготовка территории строительства.
2. Основные объекты строительства.
3. Объекты подсобного и обслуживающего назначения.
4. Объекты энергетического хозяйства.
5. Объекты транспортного хозяйства и связи.

Итого по главам 1-8		36464,97	1112,43	1518,90	216,32	39312,62
Глава 9. Прочие работы и затраты						
	ГСН 81-05-02-2001, п.11.2 техн. часть, п.13	Доп. затраты при производстве работ в зимнее время	743,89	22,69	-	766,58
	Сметные расчеты	Другие прочие работы и затраты	*	-	-	2404,74
Итого по главе 9			743,89	22,69	0,00	3171,32
Итого по главам 1-9			37208,86	1135,12	1518,90	42483,94
Глава 10. Содержание службы заказчика-застройщика (технического надзора)						
	Нормативы, утвержденные субъектом РФ	Служба заказчика				637,26
Глава 12. Проектные и изыскательские работы, авторский надзор						
	Сметы на ПИР	ПИР	-	-	-	2634,01
Итого по главам 1-12			37208,86	1135,12	1518,90	45755,21
	МДС 81-35.2004	Резерв на непредвиденные работы (2%)	744,18	22,70	30,38	915,11
		Всего по ССР	37953,04	1157,82	1549,28	46670,32
		НДС (18%)	6831,55	208,41	278,87	8400,66
		Всего с НДС,	44784,59	1366,23	1828,15	55070,98
		в т.ч. возвратные суммы				61,33

В сводном сметном расчете капитального ремонта приводятся итоговые данные по каждой главе, по сумме глав 1–5, 1–6,1–7, 1–9, а также после начисления суммы резерва средств на непредвиденные работы и затраты – «Всего по сводному сметному расчету».

Таблица 2 – Укрупнённые условные нормативы для расчёта стоимости работ и затрат в сводной смете основного и подсобного назначения (итог 2–3 глав)

Главы	Виды строительства		Примечания
	промышленное	жилищно-гражданское	
Глава 1. Подготовка территории строительства.	В освоенных районах: отвод территории строительства – 0,3–0,5%; подготовка территории строительства – 1,5–2,5%. В неосвоенных районах: отвод территории строительства – 0,2–0,4%; подготовка – 2,5–4%. Строительные работы – 7–10%. Монтажные работы – 8–12%. Оборудование – 9–14%.	Отвод территории строительства 0,3–0,4%; подготовка территории 1,5–2%.	Затраты по отводу участка заносятся в графу 7 (8) «Прочие затраты». Затраты на подготовку территории строительства – в графу 4 «Строительные работы».
Глава 4. Объекты энергетического хозяйства.	Строительные работы – 7–10%. Монтажные работы – 8–12%. Оборудование – 9–14%.	–	–
Глава 5. Объекты транспортного хозяйства и связи.	5–8%.	–	Нормативы применяются ко всем элементам затрат.
Глава 6. Наружные сети и сооружения водоснабжения, канализации, тепло- и газоснабжения.	5–8%.	–	То же.
Глава 7. Благоустройство территории.	В освоенных районах – 3%. В неосвоенных – 5%.	194,0%.	Заносятся в графу 4 «Строительные работы».
Глава 8. Временные	3% то итога глав 1–7.	1,5% от итога	Заносятся в графу 4

здания и сооружения.		глав 1–7.	«Строительные работы».
Глава 9. Прочие работы и затраты	4,5–5% от итога глав 1–8.	3,5–4% от итога глав 1–8.	50% затрат относят к строительным работам (гр.4), 20% – к монтажным (гр.5), 30% – к прочим затратам(гр.7 (8)).
Глава 10. Содержание дирекции строящегося предприятия и технического надзора.	2 % от итога глав 1–9.	2 % от итога глав 1–9.	Заносятся в гр. 7 (8) «Прочие затраты».
Глава 11. Расходы на подготовку эксплуатационных кадров.	0,75–1% от итога глав 1–9.	–	Заносятся в гр. 7 (8) «Прочие затраты».
Глава 12. Проектные и изыскательские работы.	Для объектов по типовым и повторно применяемым проектам 2,5–3.	Для объектов по типовым и повторно применяемым проектам 1,5.	Заносятся в гр. 7 (8) «Прочие затраты».

2. Задания для практической подготовки

Задание № 1

Составить сводный сметный расчёт стоимости строительства, используя укрупнённые условные нормативы для расчёта стоимости работ и затрат на строительство 9–ти этажного здания.

Задание № 2

Составить сводный сметный расчёт стоимости строительства, включая возвратные суммы на строительство 12 –ти этажного здания.

3. Вопросы для практической подготовки

1. Перечислите стадии проектирования?
2. Каков состав рабочего проекта?
3. Каков состав проекта?
4. Перечислите состав текстовой части проекта?
5. Каков состав сметной документации?
6. Каков порядок компенсации фактических затрат подрядчика?

Практическая подготовка № 18

Нормирование продолжительности строительства методом интерполяции

1. Теоретическая часть

Нормативная продолжительность строительства определяется по таблицам, представленным в СНиП 1.04.03-85* «Нормы продолжительности строительства и задела в строительстве предприятий, зданий и сооружений»

При этом, необходимо учитывать местные условия строительства, применяя поправочные коэффициенты.

Пример. Определить нормативную продолжительность строительства методом интерполяции 12-тиэтажного двухсекционного монолитного жилого дома на свайных фундаментах (500 шт.) со встроенными помещениями. Общая площадь жилого здания составляет $9377,8 \text{ м}^2$, площадь встроенных помещений в цокольном этаже предприятий обслуживания составляет $737,6 \text{ м}^2$. Район строительства – город Нижний Новгород.

Пример решения:

Для определения нормативной продолжительности строительства рассматриваемого объекта методом интерполяции, по Приложению Л выбираем нормативные значения продолжительности строительства 12-этажного монолитного жилого дома общей площадью 8000 м^2 и 12000 м^2 – 10 и 13 месяцев соответственно.

Кроме того, в соответствии с п.9 Общих положений СНиП 1.04.03-85* при определении продолжительности строительства объекта дополнительно учитывается время: на строительство в подготовительный период внеплощадочных зданий и сооружений, необходимых для инженерного и транспортного обеспечения строительства объекта; на выполнение внутриплощадочных специальных работ. В этом случае общая продолжительность строительства объекта увеличивается не более чем на одну треть от наибольшей продолжительности строительства.

Таким образом, в рассматриваемом примере нормы продолжительности строительства необходимо увеличить на 30%. В итоге продолжительность строительства для объектов общей площадью 8000 м^2 и 12000 м^2 будет равна $10 \cdot 1,3 = 13$ и $13 \cdot 1,3 = 17$ месяцев соответственно.

Тогда продолжительность строительства с учетом интерполяции будет равна:

$$T_1 = 0,001 \cdot 1377,8 + 13 = 14,4 \text{ мес.},$$

Продолжительность строительства жилого дома со встроенными помещениями предприятий обслуживания определяется в соответствии с п. 11 СНиП 1.04.03-85* Часть II (Раздел 3 Непроизводственное строительство. 1*.

Жилые здания): «Продолжительность строительства жилого здания со встроенными помещениями предприятий обслуживания определяется по данному разделу норм с прибавлением на каждые 100 м² общей площади встроенных помещений 0,5 мес.».

$$T_2 = \frac{737,6 \cdot 0,5}{100} = 3,7 \text{ мес.},$$

Продолжительность строительства здания на свайных фундаментах увеличивается из расчета 10 рабочих дней на каждые 100 свай (п. 16 СНиП 1.04.03-85* Часть II (Раздел 3 Непроизводственное строительство. 1*. Жилые здания)):

$$T = \frac{500 \cdot 10}{247} = 50 \text{ дней} = \frac{50 \cdot 12}{365} \approx 2,4 \text{ мес.},$$

где 247 – среднее количество рабочих дней в году.

Общая продолжительность строительства составит:

$$T_{\text{об}} = T_1 + T_2 + T_3 = 14,4 + 3,7 + 2,4 = 20,5 \approx 21 \text{ мес.}$$

Подготовительный период составит 1 месяц, основной период возведения здания – 20 месяцев.

2. Задания для практической подготовки

Рассчитать нормативную продолжительность строительства многоэтажного жилого дома методом интерполяции.

Исходные данные приведены в таблице.

Таблица 1–Варианты нормирования продолжительности строительства методом интерполяции

Варианты	Наименование показателей					
	Количество этажей жилого дома, эт.	Общая площадь жилого дома, м ²	Площадь встроенных помещений, м ²	Характеристика жилого дома	Количество свай, шт	Район строительства
1	2	3	4	5	6	7
1	9	4850	172	Крупнопанельное	122 900	г. Н.Новгород
2	9	5180	195	Монолитное	280	Мурманская область
3	9	8060	276	Крупнопанельное	800	Магаданская область

4	9	9210	288	Монолитное	440	Якутия
5	9	10330	312	Кирпичное	500	Хабаровский край
6	9	11870	364	Монолитное	800	Амурская область
7	12	4850	1500	Крупнопанельное	1200	г. Н.Новгород
8	12	5180	1440	Монолитное	520	Мурманская область
9	12	8060	1200	Крупнопанельное	210	Читинская область
10	12	9210	2100	Монолитное	200	Приморский край
11	12	10330	2100	Кирпичное	860	г. Н.Новгород
12	12	11870	1080	Монолитное	400	Приморский край
13	16	6850	2400	Крупнопанельное	280	Хабаровский край
14	16	7180	2880	Монолитное	240	г. Москва
15	16	10060	2400	Крупнопанельное	1920	г. Н.Новгород
16	16	12210	2520	Монолитное	250	Амурская область
17	16	14330	2700	Крупнопанельное	270	г. Москва
18	16	16870	3240	Монолитное	240	Хабаровский край
19	22	8850	3000	Крупнопанельное	300	г. Н.Новгород
20	22	9180	1920	Монолитное	240	Приморский край
21	22	10060	900	Крупнопанельное	280	г. Москва
22	22	12210	3600	Монолитное	300	Якутия
23	22	14330	3300	Кирпичное	330	г. Н.Новгород
24	22	15870	2940	Монолитное	330	Якутия
25	30	18850	3840	Крупнопанельное	380	г. Москва

3. Вопросы для практической подготовки

1. Как рассчитывается продолжительность строительства
2. Нормативная продолжительность строительства должна быть больше или меньше расчётной?

Список рекомендуемой литературы

Основная литература

1.Романова, М. В. Романова, М. В. Бизнес-планирование : учебное пособие / М.В. Романова. — М : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2021. — 240 с. — (Профессиональное образование). - ISBN 978-5-8199-0756-6. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1446152>

2.Незамайкин Валерий Николаевич Финансовое планирование и бюджетирование : учебное пособие / В.Н. Незамайкин, Н.А. Платонова, И.М. Поморцева [и др.] ; под ред. В.Н. Незамайкина. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : ИНФРА-М, 2021. — 112 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-16-015705-4. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1235902>

Дополнительная литература

1.Лебедев, В. М. Лебедев, В. М. Техническая эксплуатация зданий : учебное пособие / В.М. Лебедев. — М : ИНФРА-М, 2021. — 359 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-16-015457-2. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/114262>

2.Герасимова, Е. Б. Управление качеством : учебное пособие / Е. Б. Герасимова, Б. И. Герасимов, А. Ю. Сизикин ; под ред. Б. И. Герасимова. — 4-е изд., испр. и доп. — М : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2019. — 217 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-00091-420-5. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1009308>

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

Таблица 1 - Показатели для определения площадей временных зданий

Наименование	Назначение	Ед.из.	Нормативный показатель, м ² /чел.
Санитарно-бытовые помещения			
Гардеробная	Переодевание и хранение уличной и спецодежды	м ² Двойной шкаф	0,9 на 1 чел. 1 на 1 чел.
Помещение для обогрева	Обогрев, отдых и прием пищи	м ²	1 на 1 чел.
Санитарно-гигиенические помещения для обслуживания рабочих			

Умывальная		м ² кран	0,05 на 1 чел. 1 на 15 чел.
Душевая		м ² сетка	0,43 на 1 чел. 1 на 12 чел.
Помещение для личной гигиены женщин		кабина	чел.
Туалет		Очко	0,07 на 1 чел. 1 на 20 женщин 1 на 25 - 30 мужчин
Сушильная	Сушка спецодежды и спецобуви	м ²	0,2 на 1 чел.
Столовая	Обеспечение горячим питанием рабочих	м ² Посадочное место	0,6 на 1 чел. 1 на 4 чел.
Медпункт	Оказание первой мед. помощи	м ²	20 на 300 - 500 чел.
Сатураторная	Обеспечение питьевой водой	Устройство	1 на 150 чел.
Санитарно-бытовые помещения			
Прорабская	Размещение административно-технического персонала	м ²	24 на 5 чел.
Диспетчерская	Оперативное руководство	м ²	7 на 1 чел.
Помещение для занятий	Проведение занятий собраний и других мероприятий		24 на 100 чел. 36 на 400 чел. 72 на 1000 чел.

Таблица 2 - Типы и марки применяемых инвентарных зданий

Наименование базовых, конструктивных или шифр систем проекта	Тип и принцип решения	Габариты (длина, ширина, высота), м	Характеристика зданий
УТС-420-01	Одиночный металлический автофургон с унифицированной подкатной тележкой	9 х 2,7 х 3,9	
УТС-420-02	Блокируемый контейнер металлический	9 х (2,7п) × 3,8 (П = 1 - 6 контейнеров)	
УТС-420-03	Одиночный контейнер металлический	9 х 2,7 х 4,6	
УТС-420-04	Одиночный и блокируемый контейнер деревянный с металлической опорной рамой	(6п) х 2,7 х 2,9 (6п) х 6,8 х 2,9 (6п) х 1 1,4 х 2,9 (П = 1 - 6 контейнеров)	
УТС-420-13	Контейнер одиночный металлический	6,68 х 2,79	
УТС-420-20	Передвижной вагончик двухосный	3,6 х 2,2 х 6 х 3	
Ставрополец	Передвижной вагончик	7 х 2,5 х 4,4	
Днепр, Универсал, Мелиоратор	Передвижной вагончик	6 х 3 х 2,9	
4078-1.00.00.000 СБ	Передвижной вагончик на пневматических колесах	6,5 х 2,6 х 28	Для обогрева, приема пищи и сушки одежды
Э 420-01	Передвижной вагончик двухосный	3,8 х 2,1 х 2,8	Для обогрева и отдыха
ЛВ-56	Передвижной вагончик	3,8 х 2,2 х 2,5	Для

	двухосный на колесах		обогрева и отдыха
ЛВ-1 57-00.000	Передвижной вагончик двухосный	4 х 2,4 х 2,1	Для обогрева и отдыха
31315:31316	Вагончик контейнерного типа	6,7 х 3 х 3	Гардеробная с сушилкой
5055-1	Вагончик контейнерного типа	7,5 х 3,1 х 3	Гардеробная
1129-Г	Вагончик контейнерного типа	6,4 х 3,1 х 2,7	Гардеробная, прорабская
494-4-09	Вагончик контейнерного типа	3,8 х 3,5 х 3,1	Для обогрева
310-00; 312-00	- « -	7,4 х 3 х 2,8	Для обогрева и отдыха
ВД-4	Передвижной вагончик двухосный	9 х 3,1 х 2,3	Душевая
ГОСС Д-6	Передвижной вагончик двухосный	9 х 3 х 3	Душевая
494-4-14	Вагончик контейнерного типа	8 х 3,5 х 3,1	Душевая
ВС-8	Передвижной вагончик двухосный	8 х 2,8 х 2,5	Для сушки и чистки одежды и обуви
494-4-13	Вагончик контейнерного типа	2,7 х 2 х 2,8	Уборная
6297-1	Передвижной вагончик двухосный	7 х 2,8 х 2,8	Мастерская инструментальная
МИРК	Передвижной вагончик двухосный	4,4 х 2,5 х 2,4	Мастерская инструментальная
31315	Вагончик контейнерного типа	6,4 х 3,1 х 2,7	Кладовая-инструмент

			альная
5065-4	Вагончик контейнерного типа	7,5 х 3,1 х 3,1	Прорабская
ИУЗЭ-5	Вагончик контейнерного типа	6 х 3 х 2,5	Прорабская
ГК-10	Передвижной вагончик на пневматических колесах	10 х 3,2 х 3	Гардеробная
4810-23	- « -	9 х 2,8 х 3	Гардеробная
5065-27	Вагончик контейнерного типа	7,5 х 3,1 х 3	Общественный туалет (с подключением к внешним сетям)
ГОСС-К-50	Передвижной вагончик на пневматических колесах	9 х 3 х 3	Помещение для проведения собраний
1129-К	Вагончик контейнерного типа	6,4 х 3,1 х 2,7	Инструментальная кладовая
5065-5	- « -	7,5 х 3,1 х 3,1	Механическая мастерская
31316	- «-	6,7 х 3 х 3	Инструментальная кладовая, сварочная лаборатория
5065	Вагончик контейнерного типа	7,5 х 3,1 х 3,1	Сатураторная
31315	- « -	6,7 х 3 х 3	Контора прораба
ПДП-3-8000000	Передвижной вагончик на пневматических колесах	8,7 х 2,9 х 2,5	Диспетчерский пункт
ОП-6АМ	Вагончик контейнерного типа на полозьях	9 х 3,1 х 2,95	Мастерская инструмент

			ально- раздаточная
	Передвижной вагончик двухосный с тамбуром	9,16 х 2,42 х 3,8	Мастерская инструмент ально- раздаточная малой механизаци и
	Вагончик контейнерного типа	6,48 х 3,2 х 2,8	Ремонтная мастерская
	Вагончик контейнерного типа	5,03 х 3,2 х 2,85	Участковая ремонтно- инструмент альная мастерская
	Вагончик контейнерного типа на полозьях	6,7 х 3,0 х 2,8	Участковая инструмент альная мастерская
	Передвижной вагончик двухосный	6,8 х 2,9 х 3,6	Инструмент ально- раздаточны й пункт
	Передвижной вагончик двухосный	4,19 х 2,5 х 2,23	Инструмент ально- раздаточная мастерская
	- « -	6,0 х 3,0 х 3,0	- « -
	- « -	3,7 х 2,9 х 3,65	Инструмент ально- раздаточная станция
	Передвижной вагончик двухосный с краном- укосиной	7,9 х 2,75 х 3,6	Инструмент ально- раздаточны й пункт
КМ	Вагончик контейнерного	2,95 х 2,35 х 2,2	Инструмент

	типа на полозьях		ально-раздаточная мастерская
	Передвижной вагончик двухосный	6,0 х 2,8 х 3,6	Инструмент ально-раздаточный пункт
	Вагончик контейнерного типа на полозьях	2,8 х 2 х 2	- « -
	- « -	4,5 х 2,2 х 3,14	Инструмент альная кладовая
	Модульное, инвентарное, производственно-складское здание	6,05 х 2,5 х 2,77	
	Вагончик контейнерного типа	6,4 х 3,2 х 2,8	Для хранения ручного инструмента и средств малой механизации
	Вагончик контейнерного типа	3 х 2 х 2	Бригадная инструмент ально-раздаточная кладовая
УММ	Контейнер	2,9 х 1,96 х 2,12	Для хранения инструмента

ПРИЛОЖЕНИЕ 2

Таблица 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	Способы хранения и укладки
1	2	3	4
Нерудные материалы, т/м	-	-	-
Песок, гравий, щебень, т/м ²	1,3 - 1,7/2,2 - 2,8	3 - 4	Открытое хранение при ручном штабелировании
Бутовый камень, т/м ²	1,3/4	1,5	Открытое хранение в штабелях
Керамика, силикаты и другие материалы, т/м ²	-	-	-
Кирпич строительный, шт./м ²	700	1,5	Открытое хранение в клетках при укладке на ребро
Цемент, мешки, шт./м ²	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
Асбестоцементные листы, м/лист	125 - 200/100	2	Под навесом
Рубероид, рулоны/м Толь, рулоны/м ²	15 - 22/200 - 360 22/1,5 - 2,4	1 - 1,5 1 - 1,5	В штабелях под навесом в рулонах,

			устанавливаемых вертикально в 2 ряда по высоте
Шлак, керамзит, т/м	2 - 3	2 - 3	То же
Лес круглый, м/т	1,3 - 2,0/0,9 - 1,4	2 - 3	Открытое хранение в штабелях на подкладках
Лес пиленный, м/т	1,2 - 1,8/0,7 - 0,1	2 - 3	То же
Дрань штукатурная, тыс. шт./т	5/0,13 - 0,15	3	Под навесом пачками в штабелях
Трубы бетонные, м/т	0,35 - 0,45/ 0,8 - 1,1	1,5	Открытое хранение в штабелях
Ступени железобетонные, м ³	0,5 - 0,7/1,3 - 1,7	1 - 1,2	То же
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	0,2 - 0,3	Пере менн ые	Открытое хранение
Прогоны	0,6 - 0,9	1,5 - 2,3	Открытое хранение в штабелях
Панели стеновые, м/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
Ригели, м ²	1,8 - 1,9	0,75	То же, до, 3 рядов по высоте при установке на ребро
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 вверх

Оконные блоки, шт./м	2	20	В закрытых складах или под навесом в вертикальном положении
Дверные блоки, шт./м ²	25	2	То же
Коробки оконные и дверные, шт./м ²	200	До 2	В закрытых складах или под навесом в штабелях
Наличники, плинтуса, м/м ²	1000 - 1300	До 2	В закрытых складах или под навесом в штабелях
Паркет и паркетная доска, м/м	До 1,5	0,7	В закрытых отапливаемых складах в штабелях
Балки деревянные с черепными брусками, шт./м ²	1,7 - 1,8	До 2	Под навесом в штабелях
Сталь швеллерная и двутавровая, т/м ²	0,8 - 1,2	0,6	Открытое хранение в штабелях
Сталь кровельная, т/м	4	1	В закрытом складе пачками в штабелях
Трубы стальные диаметром свыше 1500 мм, т/м ²	0,5 - 0,8	1,2	Открытое хранение в штабелях
То же; диаметром до 1500 мм, т/м ²	1,5 - 1,7	2,2	Под навесом на стеллажах, открытое хранение в штабелях
Трубы чугунные, т/м ²	0,7 - 1,1	1	Под навесом
Трубы асбестоцементные, т/м ²	0,6 - 1,5	1,2	Под навесом в штабелях
Радиаторы, шт./м	0,8 - 1,0	2	Тоже
Соединительные части к чугунным трубам, т/м ²	0,4 - 0,5	1	В закрытом складе на стеллажах
Фитинги, т/м	0,5 - 0,6	2,2	Открытое хранение на подкладках
Арматура бронзовая, т/м	2,2 - 2,3	2,2	То же
Арматура стальная и чугунная, т/м ²	1,6 - 1,8	2,2	В закрытом складе в ящиках штабелями
Гвозди, т/м ²	2,5 - 2,7	2	В закрытом складе пачками на стеллажах
Приборы оконные, дверные, т/м ²	0,5 - 0,7	2,2	Под навесом

Плитки керамические для полов, м ³ /м ²	78 - 80	0,5 - 0,8	Под навесом
Плиты легкобетонные, т/м	15	1,5	Под навесом
Плиты ДВП, т/м ²	0,4	1,5	Под навесом
Плиты ДСП, т/м ²	0,4	1,5	Под навесом
Плиты теплоизоляционные, т/м ²	0,1	1,5	Под навесом
Стальные конструкции (колонны, балки, фермы, прогоны, связи и т. д.), т/м ²	0,4 - 0,7	1 - 1,2	Под навесом или открытое хранение
Вата минеральная, стеклянная, м ³ /м ²	0,06	2	Открытое хранение

Таблица 2 - Данные для расчета площади складов стальных конструкций

Элементы стальных конструкций	Масса конструкций на 1 м ² площади склада с учетом проходов, т.
Конструкции промышленных зданий	
тяжелые	0,65
средние	0,5
легкие	0,4
Колонны массой, т:	
до 5	0,3
>15	0,35
более 15	0,65
Подкрановые балки при хранении в вертикальном положении массой, т:	
до 10	0,5
более 10	1
Фермы при хранении в вертикальном положении массой, т:	
до 3	0,1
более 3	0,13
Прогоны, фахверки, связи сплошные	0,5
Листы резервуаров, доменных печей и прочих листовых конструкций	0,8

ПРИЛОЖЕНИЕ 3

Таблица 1 - Мощность электродвигателей, установленных на строительных машинах и инструментах

Машины, механизмы и инструменты	Марка	Установленная мощность электродвигателей, кВт
1	2	3
Гусеничные краны	МКГ-16М	55,3
	МКГ-25.01	76
	РДК-250-3	75
	ДЭК-251	99
	МКГ-40	101,1
	СКГ-401	105,8
	СКГ-40/63	105,8
	РДК-400	106
	КГС-50	120
	ДЭК-50	124
	ДЭК-631	141,5
	СКГ-63/100	125,5
	СКГ-631	157,8
	КС-7163	170
	Сокол-80	152 235
	МКГС-100.1	
Пневмоколесные краны	КС-4361А	59
	КС-5363Б	132,5
	МКП-25А	66
	МКТ-40	102
	МКТТ-63	143
	МКТТ-100	147 132,5
	КС-5366	
Башенные краны	КБ-100.ОАС	38,5
	КБ-100.3	49,9
	КБ-308	53
	КБ-100.3Б	103,8
	КБ-309ХЛ	58,1
	КБ-401 А	57

	КБ-420Б	57
	КБ-403	77,6
	КБ-403Б	122,6
	КБ-405.1А	57
	КБ-408	75
	КБ-504	104,5
	КБ-503Б	99
	КБ-573А	75,5
	КБ-674А	157
	КБ-675 КБ-676	124 137,2
Кран со стрелой длиной 2,2 м	Т-108	3,3
Машина ручная шлифовальная с диаметром круга 63 мм	ИП-2009Б	6,44
То же с диаметром круга 100 мм	МП-2015	0,73
То же с диаметром круга 150 мм	ИЭ-2004Б	1,07
Трамбовка ручная электрическая массой 28 кг	ИЭ-4505А	0,6
Трамбовка ручная электрическая массой 80 кг	ИЭ-4502А	1,6
Рубанок электрический	ИЭ-5709	0,6
Станция штукатурная производительностью 4 и 6 м ² /ч	СШП-4Б ПШС-2М	17,5
Машина штукатурная производительностью 1,5 м ² /ч	СО-187	4,75
Агрегат штукатурный производительностью от 2 - 4 м ² /ч	СО-85	9,0
Растворосмеситель производительностью 2 м /ч	СО-46А	1,5
Машина штукатурно-затирачная производительностью 50 м ² /ч	СО-112А	0,2
Растворонасос производительностью 3 - 6 м /ч	СО-168	7,5
То же производительностью 4 м ³ /ч	СО-172	4
То же производительностью 2 м /ч	СО-171	2,2
Электрокраскопульт	СО-61А СО-25А	0,27
Малярная станция производительностью 250, 380, 500 м ² /ч	СО-115	34

Агрегат окрасочный передвижной производительностью 500 м ² /ч	СО-92А	14
Агрегат малярный производительностью 500 м /ч	СО-154	2,85
Краскотерка производительностью 110 и 400 кг/ч	СО-116А/СО- 110	2,2 - 5,5
Компрессор производительностью 3 м ³ /ч	СО-45А СО- 45Б	6,27
Компрессор производительностью 15 м /ч	СО-161	1,1
Машина для острожки полов производительностью 44 м ² /ч	СО-97А	2,2
Машина электрическая для сварки линолеума производительностью 50 - 800 м/ч	СО-104А	1,0
Машина для затирки цементных стяжек производительностью 60 м/ч	СО-89А	0,6
Машина для заглаживания бетонных работ производительностью 60 м/ч	СО-170	14
Виброрейка производительностью 120 м/ч	СО-132А	0,26
То же производительностью 80 м/ч	СО-131А	0,26
То же производительностью 180 м/ч	СО-163	0,26
Машина мозаично-шлифовальная производительностью 15 - 20 м/ч	СО-111А	3,0
Машина для удаления воды с основания кровли производительностью 20 л/мин	СО-106А	2,2
Машина для сушки основания кровли производительностью 80 м/ч	СО-159	0,27
Битумоварочный котел производительностью 0,3 м/ч	СО-179	5,75
Агрегат для перекачки битумных мастик производительностью 6 м/ч	СО-120А	8,5
То же, производительностью 1,5 м/ч	СО-119А	2,2
Машина для нанесения битумных мастик производительностью 0,9 м/ч	СО-122А	1,5
Машина для подогрева, перемешивания и транспортировки мастик по кровле, рабочий объем 1,5 м ³	СО-100А	60,0
Электростеклорез производительностью	ЭРС-1	0,18

100 резов в 1 час		
Вибратор поверхностный	ИБ-91А	0,6
Вибратор глубинный диаметром до 51 мм	ИБ-113	0,55
Вибратор глубинный диаметром до 133 мм	ИБ-114	1,5
Электрокалорифер производительностью 1400 м/ч	ЭКМ-20	20,7
Трансформатор сварочный	ТДМ-317У2 ТД-102У2 ТД-306У2 ТД-500-4У2	17 кВт 11.4 кВт 17.5 кВт 32,0 кВт
Агрегат сварочный	АСД-300М1У1	15
Машина для шлифования деревянных полов производительностью 45 м/ч	СО-155	2,2
Агрегат кислородной сварки		0,4
Электросверло, электроточило, циркулярная пила и т. п.		0,6
Агрегат для нанесения шпаклевки	АНШ-1-5	0,55
Компрессорная установка	СО-7А	4,0
Станок для резки паркетных планок	СО-70	0,6
Машина для наклейки наплавленного рубероида	СО-121	1,1
Шпаклевочный агрегат	СО-150	1,5
Кран «Пионер-2» грузоподъемностью 0,5 т	Т-108	3,0
Легкий передвижной кран грузоподъемностью 1,0 т	МЭМЗ	1,8
Строительные мачтовые подъемники грузоподъемностью 320 и 500 кг	ТП-16.1,2,3 Ремонтник-3 ТП-14 ПГП-7613, 7623	3,7 8,1 8,2 3,2
Машина для заглаживания бетонных оснований под полы	СО-64	1,5
Машина подметальная вакуумная шириной захвата 0,8 м	КУ-405 А	1,1
Цемент-пушка	СБ-13 С-997 СБ-66	5,5
Машина для очистки и перемотки рулонных материалов	СО-98	2,2
Машина для наклейки рулонных	СО-99	9,5

кровельных материалов		
Машина для огрунтовки поверхностей мастиками	АО-114	1,1
Паркетно-шлифовальная машина	СО-60 СО-84	2,2
Установка для нанесения малярных составов производительностью 0,3 м/ч, рабочим давлением 2 мПа и размерами 900х500х700 мм	СО-169	0,76
Компрессорные установки производительностью при давлении 0,3 мПа - 8,6 м ³ /час и напряжением, Вольт: 380 220	СО-248А СО-248А-01	1,35 1,35
Электродрели, об/мин: 0 - 2800 0 - 550	Д-550 ЭР Д-1050 Р	0,55 1,05
Электроперфораторы, энергия удара, Дж, (диаметр сверления 4 - 25 мм): 2,7 2,6 2,1 3,0 2,5	П-710ЭР П-25ЭР П-20ЭР П-1100 П-600ЭР	0,71 0,55 0,55 1,05 0,6
Электрические углошлифовальные машины, об/мин (диам. круга, мм): 10000 (115) 10000 (125) 10000(125) 8500 (150) 8000 (180) 6500 (230) 6500 (230)	УШМ-115 УШМ-125 УШМ-125Э УШМ-150 УШМ-1800М УШМ-2100М УШМ-2300М	0,85 0,85 1,01 1,3 1,8 2,1 2,3
Электрофрезерная машина, об/мин (глубина фрезерования, мм); 8000 - 22000 (60)	ФМ-2100	2,1
Электролобзики, ход/мин (глубина реза по стали/цв. мет./дереву, мм): 0 - 3100 (8/15/85/) 700 - 3000 (10/20/100)	МП-85Э МП-100Э	0,55 0,7
Электрорубанки об/мин (ширина строгания за один проход/глубина строгания/глубина	Р-82 Р-82М Р-82ТС Р-102	0,75 0,85 0,75 0,75 1,1

выборки четверти, мм): 13000 (82/0 - 3/0 - 20) 12000 (82/0 - 3,5/0 - 20) 14500 (82/0 - 270 - 15) 13000(102/0 - 2/0 - 20) 16000 (110/0 - 3/0 - 20)	P-110	
Электроциркулярные пилы, диаметр диска (глубина пропила), мм: 165 (0 - 55) 200 (0 - 55) 200 (0 - 70) 190 (0 - 63) 200 (0 - 70) 235 (0 - 85)	ДП-1200 ДП-1500 ДП- 1500А ДП-1600 ДП- 1800МЭ ДП-2000	1,2 1,5 1,5 1,6 1,8 2,0
Ленточные шлифовальные электромашины, ширина обработки за один проход (максимальная скорость ленты на холостом ходу, м/мин), мм: 75 (310) 75(230)	ЛШМ-75Э ЛШМ-800	0,63 0,8
Малярная станция производительностью не менее 1,28 м/ч	СО-115А	38
Агрегат малярный с рабочим давлением насоса 2 мПа и производительностью 360 и 720 л/ч	СО-154	2,85
Машина штукатурная с объемом загрузки 150 л и подачей р-ра насосом не менее 0,6; 1,2; 2,0; 2,5 м/ч	Т-101	4,0
Перфоратор электрический с энергией удара 3 Дж	ОВН2-26БКЕ	0,8
Перфоратор электрический с энергией удара 13 Дж при сверлении и 15 Дж при долюлений	ОВН7-46БЕ	1,35
Лобзик электрический с глубиной пропила 135 мм	СБТ 135СЕ	0,24
Шлифмашина электрическая с диаметром круга 230 мм	GW321JHV	2,1
Торцовая электрическая пила с диаметром	ОСМ 12SD	1,8

диска 305 мм		
Электрический молоток с энергией удара 18 Дж и частотой удара 1540 в мин	М-18	1,25
Бетоносмеситель гравитационный емк. л.: 100 160 200 125 - 260 320	СБ-100 СБ-160 СБ-100 СБР-125-260 СБР-320	0,75 1,1 1,1 1,3 1,35
Вибратор площадочный	ИВ-98 ИВ-99	0,55 0,25
Вибратор глубинный диаметром до: 76 мм 51 мм	ИВ-117 ИВ-116	1,1 0,75
Насос диафрагменный для откачки воды производительностью 18 м/ч	НДНМ	2,8
Грузопассажирские мачтовые подъемники грузоподъемностью 1000 кг	МГП-100 Зремб-Гнездо- 1000 ДВМ- 1003/100 ПГПМ-4272	23,25 8,5 2x8,5 8,5
То же грузоподъемностью 580 кг	ПР-172А ПР- 172Б	1,2
Грузопассажирские подъемники грузоподъемность, кг: 1600 1500	ПГП-1600 180Тр 250Тр	20 22
Шахтные подъемники грузоподъемностью до 1000 кг	ПШ-4-150x1150 ПШ-4- 1150x1150М	22
Машина поломочная с шириной захвата 0,55 м	КУ-305	0,75
Пылесос промышленный производительностью 250 м/ч	КУ-002	3,6
Машина водопылесосная производительностью 85 м/ч	КУ-001А	0,6
Диспергатор для малярных составов производительностью 500 кг/ч	СО-128	4,0
Мелотерка производительностью 300 - 400 кг/ч	СО-124	5,5
Вибросито электрическое производительностью 700 кг/ч	СО-130	0,18

Мешалка для окрасочных составов производительностью 500 м/ч	СО-140	1,1
Агрегат штукатурный производительностью 0,5 м/ч	СО-164	0,5
Агрегат штукатурный производительностью	СО-152 СО-57Б	1,1 1,5
Бетонокол электрический с энергией удара 40 Дж	ИЭ-4216	1,8

Таблица 2 - Расход энергии на производственные и технологические нужды (P_T)

Наименование работ	Ед. изм.	Расход электро-энергии, кВт/ч
Подъем на 15 м бетонной смеси или раствора подъемником	100 т	1,65
Подъем на 15 м разных материалов краном-укосиной или легкими переносными кранами	100 т	2,3
Разработка наскальных грунтов электрическим экскаватором	100 м ³	50
Приготовление бетонной смеси в отдельно стоящих бетономешалках: летом зимой	100 м ³ 100 м ³	80 100
Бетонирование массивов и колонн с применением вибробулав	100 м ³	4,5
Бетонирование балок с применением стержневых вибраторов	100 м ³	10
Бетонирование плит с применением площадочных вибраторов	100 м ³	9
Монтаж цельнометаллических и смешанных каркасов неэлектрическими кранами: при крановых нагрузках без крановых нагрузок	т т	16 23
Дуговая сварка листов толщиной в мм: до 5 до 18 - 20	100 п. м шва 100 п. м шва	15 20,0
Прогрев 1 м незамерзшей кирпичной кладки: стены - 1,8 простенки - 2,9 столбы - 3,0 Потребная мощность в кВт при средней температуре прогрева 0 °С и до достижения прочности раствора шва 20 °С	1 м ³ 1 м ³ 1 м ³	40 55 70,0
Длительность оттаивания в час вертикальными электродами на 1 м ³ суглинистых грунтов влажностью 18 - 20 %	1 м ³	
Температура Потребная мощность мерзлого	1 м ³	35

грунта в град.: в кВт:	1 м ³	39 44
- 2 °С 1,6	1 м ³	
- 3 °С 1,5		
- 10 °С 0,9		
Потребная мощность для электропрогрева 1 м ³ бетона при температуре наружи возд. -15 °С, температура изотермического прогрева +50 °С, модуль поверхности:	1 м ³	5,2 6,1 9,5 12,0
6		
10		
15		
20		

Таблица 3 - Мощность устройств освещения наружного (Р_{он}) и внутреннего (Р_{он})

Наименование потребителей	Средняя освещенность, лк	Удельная мощность на 1 м площади, Вт
Территория строительства в районе производства работ	2	0,4
Главные проходы и проезды	3	5 кВт/км
Внутрипостроечные дороги и проезды	1	2,5 кВт/км
Охранное освещение	0,5	1,5 кВт/км
Аварийное освещение	0,2	0,7 кВт/км
Места производства механизированных земляных и бетонных работ	7	0,5 - 0,8
Монтаж строительных конструкций	20	2,4
Такелажные работы	10	2
Свайные работы	1,5	0,3
Открытые склады	8	0,8 - 1,2
Устройство кирпичной кладки	4	0,6 - 0,8
Бетонные растворные и дробильно-сортировочные заводы, сушилки, компрессорные и насосные станции, котельные, гаражи и депо	10	5
Лесопильные заводы и электростанции временные	20	8

Механические, арматурные, столярные, малярные цеха и мастерские	45	13
Общественные помещения	30	10
Общежития и квартиры	40	14
Склады	20	8
Отделочные работы	50	15
Контора прораба, гардеробная	50	15
Деревоотделочная мастерская	60	18

Таблица 4 - Характеристика трансформаторных подстанций

Наименование	Мощность кВ-А (кВт)	Габариты, м		Примечание
		длина	ширина	
Комплектные трансформаторные подстанции				
СКТП-100-10(6)0,4	20, 50, 100	3,05	1,55	Закрытая конструкция
ТМ-20, 30, 50, 100, 180 и 320/10(6)	20, 50, 100,180, 320	4,3	2,6	Закрытая
СКТП-180- 10(6)/0,4(0,23)	180	2,73	2,0	Тоже
КТП-100-10	100	1,55	1,40	Полуоткрытая
ЮТП СКБ МОССТРОЯ	180 320	3,33	2,22	Закрытая
СКТП-560	560	3,40	2,27	Закрытая
СКТП-750	750 1000	3,20	2,50	Закрытая
Инвентарная трансформаторная глубоко ввода подстанция 35/0,4 кВ	100 - 1000	12,97	4,5,0	Открытая
КТП-160	160	2,74	1,3	Закрытая
КТП-250	250	2,9	1,5	Закрытая
КТПН-72-630	630	2,27	3,34	Закрытая
Мобильные (инвентарные) электростанции				
АБ-4Т/230	5(4)	1,07	0,56	Рама с кожухом
АБ-8Т/230	10(8)	1,42	0,81	Рама с кожухом
ПЭС-415А/М	14,5(12)	2,2	0,77	Рама с кожухом
АБ-16	16(11)	1,7	0,7	Бензиновая
ЖЭС-30	30(24)	2,51	1,03	Автоприцеп или рама
ДГА-48	50(40)	2,7	1,12	Рама
60-60/400-А1РКУ-1	60(48)	9	3	Дизельная
ЭДС-50 ВС	60(50)	6,2	2,3	Автофургон
ЖЭС-60	60(48)	3,1	1,09	Автофургон или рама
ДГ-50/5	62(50)	6,2	2,3	Автофургон
АД-75-Т/400	94(75)	5,9	2,3	Автофургон
ЭД-100-Т/400-РК	100(80)	8,5	2,4	Дизельная
ПЭС-100	100(125)	6,1	2,3	Автофургон или рама
У-14	250(200)	4,38	1,5	Автофургон или вагон

ЭД 500-Т/400-ЗРК	500(400)	9	3	Дизельная
БЭС-630	630(504)	10,2	3,2	Дизельная

ПРИЛОЖЕНИЕ 4

Таблица 1 - Расход кислорода и ацетилена для производства отдельных видов работ

Оборудование, конструкции	Единица измерения	Норма расхода на единицу
Ацетилен		
Технологическое оборудование	т	0,5
Технологические трубопроводы	т	0,3
Санитарно-техническое оборудование	т	0,5
Прочие	т	0,5
Кислород		
Стальные конструкции	т	1,3
Сборные железобетонные конструкции	м ³	0,8
Технологическое оборудование	т	2,2
Технологические трубопроводы	т	3
Санитарно-техническое оборудование	т	2,2
Прочие	т	2,3

