



Министерство образования
Республики Беларусь

БЕЛОРУССКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ
ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Кафедра «Организация строительства и управление
недвижимостью»

ПРОЕКТИРОВАНИЕ ЭЛЕМЕНТОВ ОБЪЕКТНОГО СТРОИТЕЛЬНОГО ГЕНЕРАЛЬНОГО ПЛАНА

Методические рекомендации
по проведению практических занятий

Часть 1

Минск
БНТУ
2012

Министерство образования Республики Беларусь
БЕЛОРУССКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ

Кафедра «Организация строительства и управление
недвижимостью»

ПРОЕКТИРОВАНИЕ ЭЛЕМЕНТОВ
ОБЪЕКТНОГО СТРОИТЕЛЬНОГО
ГЕНЕРАЛЬНОГО ПЛАНА

Методические рекомендации
по проведению практических занятий
по дисциплине «Организация строительства»

В 2 частях

Часть 1

М и н с к
Б Н Т У
2 0 1 2

УДК 69:658.5(076.5)(075.8)

ББК 38.2я7

П 79

Составители:

Н.И. Зайко, Ж.Ф. Сеничева, Е.В. Штурбина

Рецензенты:

А.И. Трушкевич, О.С. Голубова

Методические рекомендации по проведению практических занятий подготовлены как дополнение лекционного теоретического материала по дисциплине «Организация строительства» для приобретения студентами практических навыков решения конкретных инженерных задач, возникающих в процессе строительства каждого объекта при организации строительной площадки, путем выполнения индивидуальных заданий на практических занятиях.

Методические рекомендации предназначены для студентов специальности 1-70 02 01 «Промышленное и гражданское строительство» дневной формы обучения и могут использоваться студентами других форм обучения и специальностей, изучающих дисциплины «Организация строительства», «Организация производства (строительство)».

Содержание

Введение.	4
Тема 1. Проектирование и размещение временных административных и хозяйственно-бытовых помещений.	5
Тема 2. Организация складского хозяйства на строительной площадке.	27
Тема 3. Организация временного водоснабжения строительной площадки.	53
Литература.	70

Введение

Строительный генеральный план (СГП) – это важнейший документ во всех видах организационно-технологической документации (ПОС, ППР), регламентирующий порядок организации строительной площадки в процессе строительства объекта.

Назначение СГП, в общем случае, заключается в проектировании и размещении всех временных объектов строительного хозяйства на строительной площадке в объемах минимальных, но достаточных для обеспечения нормальных социально-бытовых условий для рабочих и для выполнения строительно-монтажных работ (СМР).

Организация и оборудование строительной площадки требуют значительных затрат материально-технических ресурсов, времени, денежных средств, а современные рыночные условия хозяйствования ставят перед строителями задачи максимального повышения эффективности принимаемых решений на всех этапах создания конечной продукции. Одним из путей, обеспечивающим решение этих задач, является снижение затрат на организацию строительной площадки в пределах ответственной территории.

С учетом изложенного при проектировании строительных генеральных планов необходимо соблюдать следующие принципы:

- объем строительства временных объектов строительного хозяйства должен быть минимальным;
- инженерные коммуникации должны прокладываться по кратчайшим расстояниям;
- временные сооружения должны быть многократного применения;
- размещать временные здания и сооружения необходимо, соблюдая правила техники безопасности и противопожарные нормы;
- временные дороги, склады и площадки укрупнительной сборки надо размещать так, чтобы число перегрузок и перемещений строительных грузов на площадке было минимальным.

Тема 1. Проектирование и размещение временных административных и хозяйственно-бытовых помещений

Цель занятий: освоение метода расчета площади необходимых временных помещений, обеспечивающих нормальные производственные и бытовые условия работающих и их размещения на строительной площадке.

Содержание занятий:

1. Краткое изложение методов определения площади временных административных и хозяйственно-бытовых помещений и их размещения на строительной площадке.
2. Выдача студентам индивидуальных заданий.
3. Проверка результатов расчета.

Порядок решения задачи «Проектирование и размещение на строительной площадке временных зданий»:

1. Подготовка исходных данных согласно заданному варианту.
2. Построение графиков работы бригад и суммарных графиков изменения численности рабочей силы:
 - явочной (расчетной) численности рабочих в сутки;
 - списочной численности в сутки;
 - изменение расчетной численности рабочих по 1-й, 2-й, 3-й смене.
3. Формирование номенклатуры временных зданий для строительной площадки.
4. Расчет мощности (вместимости) временных зданий.
5. Выбор, размещение и привязка временных зданий на стройгенплане.

Подготовка исходных данных

Для решения рассматриваемой задачи необходимо из таблицы вариантов (табл. 1.1) выбрать исходную информацию по заданному варианту.

Построение графика работы бригад и суммарных графиков изменения численности рабочих

В процессе строительства объекта одна из важнейших задач – обеспечение работающих на строительной площадке нормальными

бытовыми условиями. Для решения этой задачи по имеющимся данным варианта необходимо построить линейный календарный график работы каждой бригады, на основании которого необходимо построить ранее перечисленные графики изменения численности рабочих, позволяющие определить период и величину максимального насыщения стройки трудовыми ресурсами а также рассчитать площадь временных сооружений бригадного пользования (табл. 1.2).

Следует иметь ввиду, что помимо рабочих на строительной площадке выполняют свои функции инженерно-технические работники, младший обслуживающий персонал, охрана, служащие.

Таким образом, каждый день общая численность будет определяться суммой отдельных категорий, занятых на строительстве в этот день:

$$N_{\text{работающих}} = N_{\text{раб}} + N_{\text{служ}} + N_{\text{моп}}$$

где $N_{\text{раб}}$ – численность рабочих;

$N_{\text{служ}}$ – численность служащих;

$N_{\text{моп}}$ – численность младшего обслуживающего персонала.

Формирование номенклатуры временных зданий, размещаемых на строительной площадке

Номенклатура временных зданий принимается в зависимости от организационно-технологических условий, продолжительности выполняемых СМР на возводимом объекте, характера привлекаемых ресурсов (строительные конструкции, машины, работающие и т. д.), степени развития района строительства и состояния культуры производства, установленного порядка санитарно-гигиенического и бытового обслуживания работающих, финансовых возможностей подрядчика и т. д.

Номенклатура временных зданий традиционна для строительных площадок и представлена, как правило, конторами, диспетчерской, зданиями для проведения занятий и культурно-массовых мероприятий, зданиями санитарно-бытового и другого назначения.

Основная номенклатура временных зданий, используемых в строительстве, приведена в табл. 1.3

Каждое из выбранных временных сооружений должно выполнять свои функции, обслуживая определенное количество пользующихся этим помещением.

Определение числа пользующихся теми или иными помещениями и является главным условием экономичности принимаемых решений.

Например, т. к. у каждого рабочего должен быть двойной шкаф (для рабочей и чистой одежды), то расчет площади гардеробов должен осуществляться на максимальную списочную численность бригады, звена или всех работников (с учетом отпускников, не вышедших по болезни, прогульщиков и т. п.).

Площадь туалетов должна определяться в зависимости от того, что пользоваться этим помещением будут только работающие первой, второй или третьей смены – значит расчет должен осуществляться на максимальную расчетную (явочную) численность в какую-то из смен.

В табл. 1.4, 1.5 приведены методы определения числа пользующихся различными помещениями и соответствующие нормативы, которыми следует руководствоваться.

Расчет мощности (местимости) временных зданий

Вначале подготавливается таблица расчета количества пользующихся временными помещениями бригадного пользования, которые состоят из гардеробной, умывальной и сушилки (см. табл. 1.2). Далее готовят таблицу расчета количества контингента пользующегося помещениями общего пользования (табл. 1.5)

Расчет площади выбранных временных сооружений осуществляется в табличной форме (табл. 1.6) с учетом данных табл. 1.5 и нормативов площади, приходящейся на одного пользующегося таким помещением (табл. 1.7).

Площадь временных зданий различного назначения $S_{гр\text{об}}$ определяется по формуле

$$S_{гр\text{об}} = q \cdot N,$$

где q – нормативный показатель, $\text{м}^2/\text{чел.}$;

N – число работающих или (или их отдельных категорий) пользующихся этим помещением; принимается по расчету в соответствии с табл. 1.4.

Временные здания могут быть общего назначения (кабинет по ТБ, проходная, столовая и т. д.) и бригадного (гардеробные, умывальные, душевые и т. д.). С учетом этого, расчет мощности временных зданий может осуществляться:

- для общего пользования – по максимальному количеству работающих в смену;
- для временных зданий бригадного назначения, на максимальное число рабочих в смену, сутки или расчет выполняется отдельно на каждую бригаду (см. табл. 1.2).

Выбор, размещение и привязка временных зданий на стройгенплане

В подавляющем большинстве случаев выбор производится из имеющегося в строительной организации набора типов мобильных (инвентарных) зданий и имеющегося в зоне ее дислокации парка этих зданий по критериям планируемой продолжительности пребывания зданий на стройплощадке, а также минимума затрат и с учетом природно-климатических особенностей района и зоны строительства.

Для выбора типов зданий предлагается перечень зданий административного и санитарно-бытового назначения (табл. 1.8).

Из предложенного перечня (в реальных условиях) подбирается несколько типов зданий, удовлетворяющих расчетной площади. Характеристики выбранных типов зданий заносят в расчетную таблицу.

Для принятия окончательного решения по выбору типа зданий требуется сравнить приведенные затраты и учесть продолжительность пребывания зданий на стройплощадке.

Наибольший экономический эффект достигается при соблюдении оптимальной продолжительности использования зданий на одном объекте:

- для зданий передвижного типа – не более 6 месяцев;
- для зданий контейнерного типа – 6–18 месяцев;
- для зданий сборно-разборных – 18–36 месяцев.

Увеличение этой продолжительности приводит к снижению эффективности.

1. Временные административные и санитарно-бытовые помещения следует располагать около входов на строительную площадку,

чтобы рабочие и ИТР могли попасть в соответствующие помещения, а после работы на улицу, минуя рабочую зону монтажных механизмов.

2. Душевые, умывальные, гардероб должны находиться от рабочих мест не дальше 500 м.

3. Пункты питания должны быть по возможности рядом с бытовыми помещениями.

Расстояние от рабочих мест до пунктов питания:

– не более 300 м – при 30-минутном обеденном перерыве;

– не более 600 м – при 60-минутном обеденном перерыве.

4. Расстояние от санузлов до наиболее удаленных рабочих мест, находящихся внутри здания, не должно превышать 75 м, а для рабочих мест вне здания – 150 м.

5. Временные здания допускается располагать группами числом не более 10. Расстояние между зданиями в противопожарных целях и удобства прохода должно быть не менее 1 м. Расстояние между группами сооружений не менее 18 м.

6. Временные здания должны располагаться на удалении от ограждения не менее 2 м.

7. Проходы к временным сооружениям должны устраиваться шириной не менее 60 см из щебня, гравия или плиток.

8. Временные здания должны располагаться вне зоны работы монтажных механизмов, как можно ближе к инженерным коммуникациям.

Таблица 1.1

Варианты заданий

№	Спецпоток ФИО бригадира	Специализация	N _{расч} в бриг	В том числе по см			Сроки выполнения работ					
				1 см	2 см	3 см	1 вар		2 вар		3 вар	
							Нач раб	Окон раб	Нач раб	Окон раб	Нач раб	Окон раб
Нулевики												
1	Иванов	землек	10	5	5	—	1.04	20.5	15.3	25.4	5.04	10.5
2	Петров	монт	14	7	7	—	1.05	20.6			1.05	15.6
3	Сидоров	монт	21	7	7	7	—	—	5.04	5.05		
4	Фомичев	бетон	15	10	5	—	15.5	25.6	10.4	10.5	10.5	15.6
5	Зайцев	благ	14	14	—	—	20.9	2.11	15.9	5.10	20.9	8.10
Возведение коробки здания												
1	Грищенко	камен	30	15	8	7	25.5	20.9	20.4	30.8		
2	Кулебяко	камен	28	13	9	6	25.5	25.9				
3	Соловьев	камен	29	13	9	7	—	—			1.06	20.9
4	Троцкий	камен	26	10	10	6	—	—			1.06	20.9
5	Григорьев	монтаж	21	7	7	7	30.6	1.09				
6	Дикун	монтаж	24	8	8	8	—	—	25.4	10.9		
7	Татаренко	монтаж	20	7	7	6	—	—				
Кровельные работы												
1	Трепачко	изолир	15	8	7	—	20.9	9.11	15.8	20.9	1.09	5.10
2	Кебич	бетонц	14	9	5	—	20.9	9.11	15.8	20.9	1.09	5.10
3	Сушко	г/изолир	12	6	6	—	20.9	9.11	15.8	20.9	1.09	5.10
Штукатурные работы												
1	Мальцева	штук	18	18	—	—	10.9	5.12	1.9	1.12		
2	Воробьева	штук	24	24	—	—	—	—			10.9	2.12
3	Поченчук	штук	20	20	—	—	—	—				
4	Питкевич	облицов	14	14	—	—	1.12	9.12	1.10	9.12	25.9	3.12
Столярно-плотничные работы												
1	Зубарев	плотник	13	8	5	—	25.5	9.11			5.10	9.12
2	Тикич	плотник	16	16	—	—	—	—	9.11	1.01		
3	Ковалык	плотник	15	10	5	—	—	—				
4	Сергеев	столяр	9	9	—	—	1.06	9.11	15.7	20.8		
5	Телегин	столяр	10	10	—	—	—	—			20.8	5.10
Малярные работы												
1	Лобач	маляр	26	26	—	—	20.9	1.01	1.12	25.1		
2	Линкевич	маляр	24	24	—	—	20.9	1.01			1.11	15.1
3	Боровицкая	маляр	18	18	—	—	—	—			1.11	15.1
4	Кудрявцев	маляр	26	16	10	—	—	—	1.12	25.1		
5	Рогозина	маляр	23	15	8	—	—	—				
6	Желудкович	маляр	25	15	10	—	—	—				
7	Гуринович	маляр	25	25	—	—	—	—				
8	Божко	маляр	28	18	10	—	—	—				
9	Листьев	маляр	30	18	12	—	—	—				

Продолжение табл. 1.1

№	Спецпоток ФИО бригадира	Специализация	№ _{расч} в бригаде	В том числе по см			Сроки выполнения работ					
							1 вар		2 вар		3 вар	
				1 см	2 см	3 см	Нач раб	Окон раб	Нач раб	Окон раб	Нач раб	Окон раб
Нулевики												
1	Иванов	землек	10	5	5	–	1.03	10.4	5.03	20.4	1.03	10.4
2	Петров	монт	14	7	7	–			5.04	15.5	1.04	15.5
3	Сидоров	монт	21	7	7	7	20.3	30.4				
4	Фомичев	бетон	15	10	5	–	25.3	30.4	10.4	15.5	10.4	15.5
5	Зайцев	благ	14	14	–	–	5.11	5.12	1.10	5.12	1.01	5.02
Возведение коробки здания												
1	Грищенко	камен	30	15	8	7					1.05	25.8
2	Кулебяко	камен	28	13	9	6			30.4	30.8		
3	Соловьев	камен	29	13	9	7						
4	Троцкий	камен	26	10	10	6						
5	Григорьев	монтаж	21	7	7	7			10.5	10.9		
6	Дикун	монтаж	24	8	8	8	15.4	30.8			10.5	30.8
7	Татаренко	монтаж	20	7	7	6	15.4	30.8				
Кровельные работы												
1	Трепачко	изолир	15	8	7	–	10.8	20.9	1.07	20.9	1.8	15.9
2	Кебич	бетонц	14	9	5	–	10.8	20.9	1.07	20.9	1.9	15.9
3	Сушко	г/изолир	12	6	6	–	10.8	20.9	1.07	20.9	1.8	15.9
Штукатурные работы												
1	Мальцева	штук	18	18	–	–	25.8	9.11	5.08	2.11	1.09	2.12
2	Воробьева	штук	24	24	–	–			5.08	2.11		
3	Поченчук	штук	20	20	–	–	25.8	9.11			1.09	2.12
4	Питкевич	облицов	14	14	–	–	15.9	9.11	30.8	9.11	1.10	5.12
Столярно-плотничные работы												
1	Зубарев	плотник	13	8	5	–	8.10	1.12			9.10	2.01
2	Тикич	плотник	16	16	–	–			8.09	9.11		
3	Ковалык	плотник	15	10	5	–	15.7	15.9				
4	Сергеев	столяр	9	9	–	–	15.7	15.5	10.8	30.9		
5	Телегин	столяр	10	10	–	–					1.08	15.9
Малярные работы												
1	Лобач	маляр	26	26	–	–			1.10	5.12		
2	Линкевич	маляр	24	24	–	–					1.11	2.02
3	Боровицкая	маляр	18	18	–	–					1.11	2.02
4	Кудрявцев	маляр	26	16	10	–	1.11	20.1				
5	Рогозина	маляр	23	15	8	–	1.11	20.1				
6	Желудкович	маляр	25	15	10	–						
7	Гуринович	маляр	25	25	–	–			1.10	5.12		
8	Божко	маляр	28	18	10	–						
9	Листьев	маляр	30	18	12	–						

Продолжение табл. 1.1

№	Спецпоток ФИО бригадира	Специализация	N _{расч} в бриг	В том числе по см			Сроки выполнения работ					
				1 см	2 см	3 см	1 вар		2 вар		3 вар	
							Нач раб	Окон раб	Нач раб	Окон раб	Нач раб	Окон раб
Нулевики												
1	Иванов	землек	10	5	5	—	2.03	10.4	1.07	20.8	1.03	5.04
2	Петров	монт	14	7	7	—	1.04	15.5	1.08	30.9		
3	Сидоров	монт	21	7	7	7					20.3	10.5
4	Фомичев	бетон	15	10	5	—	10.4	10.5	10.8	30.9	25.3	5.05
5	Зайцев	благ	14	14	—	—	1.11	1.12	1.04	30.4	1.10	1.11
Возведение коробки здания												
1	Грищенко	камен	30	15	8	7					20.4	20.8
2	Кулебяко	камен	28	13	9	6			1.09	30.1		
3	Соловьев	камен	29	13	9	7					20.4	20.8
4	Троцкий	камен	26	10	10	6	1.05	30.8				
5	Григорьев	монтаж	21	7	7	7	10.5	10.8				
6	Дикун	монтаж	24	8	8	8						
7	Татаренко	монтаж	20	7	7	6			10.9	20.1		
Кровельные работы												
1	Трепачко	изолир	15	8	7	—	10.7	25.8	1.02	30.3	1.08	10.9
2	Кебич	бетонц	14	9	5	—	10.7	25.8	1.02	30.3	1.08	10.9
3	Сушко	г/изолир	12	6	6	—	10.7	25.8	1.02	30.3	1.08	10.9
Штукатурные работы												
1	Мальцева	штук	18	18	—	—	1.08	8.11			20.8	2.12
2	Воробьева	штук	24	24	—	—	1.08	8.11	1.04	30.5	20.8	2.12
3	Поченчук	штук	20	20	—	—			1.04	30.5		
4	Питкевич	облицов	14	14	—	—	10.8	9.11	20.4	10.6	1.09	9.12
Столярно-плотничные работы												
1	Зубарев	плотник	13	8	5	—			1.05	20.6		
2	Тикич	плотник	16	16	—	—	1.09	1.12			15.8	9.12
3	Ковалык	плотник	15	10	5	—						
4	Сергеев	столяр	9	9	—	—			2.01	20.3	15.7	5.09
5	Телегин	столяр	10	10	—	—	1.08	30.9				
Малярные работы												
1	Лобач	маляр	26	26	—	—	1.10	5.01	25.5	30.7	1.09	15.1
2	Линкевич	маляр	24	24	—	—	1.10	5.01			1.09	15.1
3	Боровицкая	маляр	18	18	—	—			25.5	10.7		
4	Кудрявцев	маляр	26	16	10	—						
5	Рогозина	маляр	23	15	8	—						
6	Желудкович	маляр	25	15	10	—						
7	Гуринович	маляр	25	25	—	—						
8	Божко	маляр	28	18	10	—						
9	Листьев	маляр	30	18	12	—						

Продолжение табл. 1.1

№	Спецпоток ФИО бригадира	Специализация	№ _{расч} в бригаде	В том числе по см			Сроки выполнения работ					
							1 вар		2 вар		3 вар	
				1 см	2 см	3 см	Нач раб	Окон раб	Нач раб	Окон раб	Нач раб	Окон раб
Нулевики												
1	Иванов	землек	10	5	5	–	1.09	15.10	15.6	20.7	1.03	30.3
2	Петров	монт	14	7	7	–	1.10	9.11	30.6	15.8	15.3	25.4
3	Сидоров	монт	21	7	7	7			15.7	5.08		
4	Фомичев	бетон	15	10	5	–	9.10	9.11			20.3	20.4
5	Зайцев	благ	14	14	–	–	1.05	30.5	15.3	5.04	1.11	2.12
Возведение коробки здания												
1	Грищенко	камен	30	15	8	7			15.8	5.12		
2	Кулебяко	камен	28	13	9	6	1.11	20.3			5.04	30.8
3	Соловьев	камен	29	13	9	7					5.04	30.8
4	Троцкий	камен	26	10	10	6	1.11	20.3				
5	Григорьев	монтаж	21	7	7	7	12.12	10.3				
6	Дикун	монтаж	24	8	8	8			1.08	5.12		
7	Татаренко	монтаж	20	7	7	6						
Кровельные работы												
1	Трепачко	изолир	15	8	7	–	10.3	25.4	6.12	2.03	15.7	20.9
2	Кебич	бетонц	14	9	5	–	10.3	25.4	6.12	2.03	15.7	20.9
3	Сушко	г/изолир	12	6	6	–	10.3	25.4	6.12	2.03	15.7	20.9
Штукатурные работы												
1	Мальцева	штук	18	18	–	–	25.4	15.7	3.03	30.5	15.8	9.11
2	Воробьева	штук	24	24	–	–	25.4	15.7	3.03	30.5	15.8	9.11
3	Поченчук	штук	20	20	–	–						
4	Питкевич	облицов	14	14	–	–	1.05	20.7	20.3	20.6	25.8	2.12
Столярно-плотничные работы												
1	Зубарев	плотник	13	8	5	–	15.5	5.08	1.04	30.6	10.9	9.12
2	Тикич	плотник	16	16	–	–						
3	Ковалык	плотник	15	10	5	–						
4	Сергеев	столяр	9	9	–	–						
5	Телегин	столяр	10	10	–	–	10.3	22.4	6.12	2.03	1.08	20.9
Малярные работы												
1	Лобач	маляр	26	26	–	–			15.4	15.7		
2	Линкевич	маляр	24	24	–	–	1.06	30.8	15.4	15.7		
3	Боровицкая	маляр	18	18	–	–	1.06	30.8			2.10	25.1
4	Кудрявцев	маляр	26	16	10	–						
5	Рогозина	маляр	23	15	8	–						
6	Желудкович	маляр	25	15	10	–						
7	Гуринович	маляр	25	25	–	–					2.10	25.1
8	Божко	маляр	28	18	10	–						
9	Листьев	маляр	30	18	12	–						

Продолжение табл. 1.1

№	Спецпоток ФИО бригадира	Специализация	M _{рабч} в бриг	В том числе по см			Сроки выполнения работ					
							1 вар		2 вар		3 вар	
				1 см	2 см	3 см	Нач раб	Окон раб	Нач раб	Окон раб	Нач раб	Окон раб
Нулевики												
1	Иванов	землек	10	5	5	–	15.3	20.4	5.03	10.4	10.3	20.4
2	Петров	монт	14	7	7	–	1.04	15.5	25.3	30.4	1.04	20.5
3	Сидоров	монт	21	7	7	7						
4	Фомичев	бетон	15	10	5	–	10.4	15.5	1.04	30.4	10.4	20.5
5	Зайцев	благ	14	14	–	–	9.10	5.11	1.10	1.11	1.11	1.12
Возведение коробки здания												
1	Грищенко	камен	30	15	8	7			15.4	25.7		
2	Кулебяко	камен	28	13	9	6			15.4	25.7		
3	Соловьев	камен	29	13	9	7					10.5	20.9
4	Троцкий	камен	26	10	10	6	1.05	10.9				
5	Григорьев	монтаж	21	7	7	7	1.05	30.8				
6	Дикун	монтаж	24	8	8	8						
7	Татаренко	монтаж	20	7	7	6					1.05	5.09
Кровельные работы												
1	Трепачко	изолир	15	8	7	–	30.8	30.9	1.07	10.8	20.8	20.9
2	Кебич	бетонц	14	9	5	–	30.8	30.9	1.07	10.8	20.8	20.9
3	Сушко	г/изолир	12	6	6	–	30.8	30.9	1.07	10.8	20.8	20.9
Штукатурные работы												
1	Мальцева	штук	18	18	–	–	30.9	1.12	15.7	9.09	1.09	5.12
2	Воробьева	штук	24	24	–	–			15.7	9.09		
3	Поченчук	штук	20	20	–	–	30.9	1.12			1.09	5.12
4	Питкевич	облицов	14	14	–	–	9.10	9.12	1.08	25.9	15.9	3.01
Столярно-плотничные работы												
1	Зубарев	плотник	13	8	5	–	1.11	5.01	15.8	5.10	25.9	15.1
2	Тикич	плотник	16	16	–	–						
3	Ковальк	плотник	15	10	5	–						
4	Сергеев	столяр	9	9	–	–						
5	Телегин	столяр	10	10	–	–	15.8	25.9	1.07	10.8	1.08	25.9
Малярные работы												
1	Лобач	маляр	26	26	–	–	9.11	30.1			9.10	30.1
2	Линкевич	маляр	24	24	–	–			25.8	2.11		
3	Боровицкая	маляр	18	18	–	–	9.11	30.1			9.10	30.1
4	Кудрявцев	маляр	26	16	10	–						
5	Рогозина	маляр	23	15	8	–						
6	Желудкович	маляр	25	15	10	–						
7	Гуринович	маляр	25	25	–	–			25.8	2.11		
8	Божко	маляр	28	18	10	–						
9	Листьев	маляр	30	18	12	–						

Продолжение табл. 1.1

№	Спецпоток ФИО бригадира	Специализация	№ _{брас} в брига	В том числе по см			Сроки выполнения работ					
							1 вар		2 вар		3 вар	
				1 см	2 см	3 см	Нач раб	Окон раб	Нач раб	Окон раб	Нач раб	Окон раб
Нулевики												
1	Иванов	землек	10	5	5	–	15.5	20.6	20.5	30.6	1.06	10.7
2	Петров	монт	14	7	7	–			15.6	30.7	20.6	15.8
3	Сидоров	монт	21	7	7	7	5.06	30.7				
4	Фомичев	бетон	15	10	5	–	10.6	25.7	15.6	30.7	20.6	5.08
5	Зайцев	благ	14	14	–	–	15.3	10.4	10.4	30.4	1.04	30.4
Возведение коробки здания												
1	Грищенко	камен	30	15	8	7					25.7	25.1
2	Кулебяко	камен	28	13	9	6					25.7	25.1
3	Соловьев	камен	29	13	9	7			10.7	15.1		
4	Троцкий	камен	26	10	10	6						
5	Григорьев	монтаж	21	7	7	7	25.7	10.1			10.7	10.1
6	Дикун	монтаж	24	8	8	8	25.7	10.1				
7	Татаренко	монтаж	20	7	7	6			10.7	15.1		
Кровельные работы												
1	Трепачко	изолир	15	8	7	–	11.1	10.3	15.1	28.2	25.1	25.3
2	Кебич	бетонц	14	9	5	–	11.1	10.3	15.1	28.2	25.1	25.3
3	Сушко	г/изолир	12	6	6	–	11.1	10.3	15.1	28.2	25.1	25.3
Штукатурные работы												
1	Мальцева	штук	18	18	–	–			1.03	15.5	5.03	15.6
2	Воробьева	штук	24	24	–	–	10.3	5.06	1.03	15.5		
3	Поченчук	штук	20	20	–	–	10.3	5.06			5.03	13.6
4	Питкевич	облицов	14	14	–	–	20.3	15.6	15.3	30.5	20.3	20.6
Столярно-плотничные работы												
1	Зубарев	плотник	13	8	5	–	1.04	25.6	1.04	15.6		
2	Тикич	плотник	16	16	–	–					1.04	30.6
3	Ковалык	плотник	15	10	5	–						
4	Сергеев	столяр	9	9	–	–						
5	Телегин	столяр	10	10	–	–	1.12	10.3	2.01	28.2	2.01	25.3
Малярные работы												
1	Лобач	маляр	26	26	–	–			15.4	30.6		
2	Линкевич	маляр	24	24	–	–	15.4	10.7			15.4	20.7
3	Боровицкая	маляр	18	18	–	–			15.4	30.6		
4	Кудрявцев	маляр	26	16	10	–						
5	Рогозина	маляр	23	15	8	–						
6	Желудкович	маляр	25	15	10	–						
7	Гуринович	маляр	25	25	–	–	15.4	10.7			15.4	20.7
8	Божко	маляр	28	18	10	–						
9	Листьев	маляр	30	18	12	–						

Продолжение табл. 1.1

№	Спецпоток ФИО бригадира	Специализация	№рабоч в брига	В том числе по см			Сроки выполнения работ					
				1 см	2 см	3 см	1 вар		2 вар		3 вар	
							Нач раб	Окон раб	Нач раб	Окон раб	Нач раб	Окон раб
Нулевики												
1	Иванов	землек	10	5	5	–	10.6	15.7	20.6	30.7	1.03	15.4
2	Петров	монт	14	7	7	–	25.6	30.7	10.7	25.8	25.3	5.05
3	Сидоров	монт	21	7	7	7						
4	Фомичев	бетон	15	10	5	–	1.07	30.7	10.7	25.8	1.04	5.05
5	Зайцев	благ	14	14	–	–	15.3	15.4			1.11	5.12
Возведение коробки здания												
1	Грищенко	камен	30	15	8	7			25.8	28.2	15.4	30.7
2	Кулебяко	камен	28	13	9	6			25.8	28.2	15.4	30.7
3	Соловьев	камен	29	13	9	7	1.08	28.2				
4	Троцкий	камен	26	10	10	6	1.08	28.2				
5	Григорьев	монтаж	21	7	7	7						
6	Дикун	монтаж	24	8	8	8			25.8	28.2	25.4	20.7
7	Татаренко	монтаж	20	7	7	6						
Кровельные работы												
1	Трепачко	изолир	15	8	7	–	1.02	30.3	1.01	10.4	1.07	30.8
2	Кебич	бетонц	14	9	5	–	1.02	30.3	1.01	10.4	1.07	30.8
3	Сушко	г/изолир	12	6	6	–	1.02	30.3	1.01	10.4	1.07	30.8
Штукатурные работы												
1	Мальцева	штук	18	18	–	–	1.04	30.6	10.4	15.6	1.08	2.11
2	Воробьева	штук	24	24	–	–	1.04	30.6			1.08	2.11
3	Поченчук	штук	20	20	–	–			10.4	15.6		
4	Питкевич	облицов	14	14	–	–	10.4	10.7	15.4	20.6	15.8	9.11
Столярно-плотничные работы												
1	Зубарев	плотник	13	8	5	–			20.4	25.6	25.8	2.12
2	Тикич	плотник	16	16	–	–						
3	Ковалык	плотник	15	10	5	–	20.4	20.7				
4	Сергеев	столяр	9	9	–	–					20.6	30.8
5	Телегин	столяр	10	10	–	–	10.1	30.3	9.01	10.4		
Малярные работы												
1	Лобач	маляр	26	26	–	–	3.05	30.7			5.09	9.12
2	Линкевич	маляр	24	24	–	–			25.4	30.6	5.09	9.12
3	Боровицкая	маляр	18	18	–	–	3.05	30.7				
4	Кудрявцев	маляр	26	16	10	–			25.4	30.6		
5	Рогозина	маляр	23	15	8	–						
6	Желудкович	маляр	25	15	10	–						
7	Гуринович	маляр	25	25	–	–						
8	Божко	маляр	28	18	10	–						
9	Листьев	маляр	30	18	12	–						

Продолжение табл. 1.1

№	Спецпоток ФИО бригадира	Специа лизация	М _{раб} в бриг	В том числе по см			Сроки выполнения работ					
				1 см	2 см	3 см	1 вар		2 вар		3 вар	
							Нач раб	Окон раб	Нач раб	Окон раб	Нач раб	Окон раб
Нулевики												
1	Иванов	землек	10	5	5	–	5.03	20.4	12.3	30.4	1.04	30.4
2	Петров	монт	14	7	7	–	25.3	10.5	1.04	30.5	1.05	15.6
3	Сидоров	монт	21	7	7	7						
4	Фомичев	бетон	15	10	5	–	1.04	10.5	1.04	20.5	10.5	15.6
5	Зайцев	благ	14	14	–	–	5.11	5.12	1.10	2.11	9.11	9.12
Возведение коробки здания												
1	Грищенко	камен	30	15	8	7	20.4	20.8			1.06	30.9
2	Кулебяко	камен	28	13	9	6			25.4	5.09	1.06	30.9
3	Соловьев	камен	29	13	9	7	20.4	20.8				
4	Троцкий	камен	26	10	10	6						
5	Григорьев	монтаж	21	7	7	7			18.4	30.8		
6	Дикун	монтаж	24	8	8	8						
7	Татаренко	монтаж	20	7	7	6			18.4	30.8		
Кровельные работы												
1	Трепачко	изолир	15	8	7	–	20.7	10.9	25.7	30.9	15.9	9.10
2	Кебич	бетонц	14	9	5	–	20.7	10.9	25.7	30.9	15.9	9.10
3	Сушко	г/изолир	12	6	6	–	20.7	10.9	25.7	30.9	15.9	9.10
Штукатурные работы												
1	Мальцева	штук	18	18	–	–	15.8	5.12	1.09	3.12	25.9	5.12
2	Воробьева	штук	24	24	–	–	15.8	5.12			25.9	5.12
3	Поченчук	штук	20	20	–	–			1.09	3.12		
4	Питкевич	облицов	14	14	–	–	20.8	9.12			5.10	3.01
Столярно-плотничные работы												
1	Зубарев	плотник	13	8	5	–	1.09	9.12	20.9	10.1	9.10	20.1
2	Тикич	плотник	16	16	–	–						
3	Ковалык	плотник	15	10	5	–						
4	Сергеев	столяр	9	9	–	–			1.08	30.9		
5	Телегин	столяр	10	10	–	–	10.7	10.9			1.09	9.10
Малярные работы												
1	Лобач	маляр	26	26	–	–			20.9	25.1		
2	Линкевич	маляр	24	24	–	–	15.9	5.01			1.11	10.2
3	Боровицкая	маляр	18	18	–	–			20.9	25.1	1.11	10.2
4	Кудрявцев	маляр	26	16	10	–						
5	Рогозина	маляр	23	15	8	–						
6	Желудкович	маляр	25	15	10	–						
7	Гуринович	маляр	25	25	–	–	15.9	5.01				
8	Божко	маляр	28	18	10	–						
9	Листьев	маляр	30	18	12	–						

Продолжение табл. 1.1

№	Спецпоток ФИО бригадира	Специализация	№рабоч в бриг	В том числе по см			Сроки выполнения работ					
				1 см	2 см	3 см	1 вар		2 вар		3 вар	
							Нач раб	Окон раб	Нач раб	Окон раб	Нач раб	Окон раб
Нулевики												
1	Иванов	землек	10	5	5	–	1.05	15.6	10.5	15.6	20.5	30.6
2	Петров	монт	14	7	7	–	25.5	15.7	1.06	20.7	5.06	30.7
3	Сидоров	монт	21	7	7	7						
4	Фомичев	бетон	15	10	5	–	25.5	15.7	1.06	20.7		
5	Зайцев	благ	14	14	–	–	10.4	15.5	1.08	25.8		
Возведение коробки здания												
1	Грищенко	камен	30	15	8	7			1.07	10.2		
2	Кулебяко	камен	28	13	9	6			1.07	10.2		
3	Соловьев	камен	29	13	9	7	10.7	30.1				
4	Троцкий	камен	26	10	10	6					20.7	30.3
5	Григорьев	монтаж	21	7	7	7					10.7	20.3
6	Дикун	монтаж	24	8	8	8	25.6	15.1				
7	Татаренко	монтаж	20	7	7	6			1.08	15.2		
Кровельные работы												
1	Трепачко	изолир	15	8	7	–	1.02	30.3	10.2	5.04	15.2	20.3
2	Кебич	бетонц	14	9	5	–	1.02	30.3	10.2	5.04	15.2	20.3
3	Сушко	г/изолир	12	6	6	–	1.02	30.3	10.2	5.04	15.2	20.3
Штукатурные работы												
1	Мальцева	штук	18	18	–	–	1.04	30.6	20.3	30.6	21.3	10.7
2	Воробьева	штук	24	24	–	–			20.3	30.6	21.3	10.7
3	Поченчук	штук	20	20	–	–	1.04	30.6				
4	Питкевич	облицов	14	14	–	–	15.4	15.7	1.04	5.07	5.04	30.7
Столярно-плотничные работы												
1	Зубарев	плотник	13	8	5	–	1.05	30.7	15.4	20.7	20.4	15.8
2	Тикич	плотник	16	16	–	–						
3	Ковалык	плотник	15	10	5	–						
4	Сергеев	столяр	9	9	–	–			1.02	5.04		
5	Телегин	столяр	10	10	–	–	9.11	20.2			15.2	20.3
Малярные работы												
1	Лобач	маляр	26	26	–	–	20.6	20.8			1.05	25.8
2	Линкевич	маляр	24	24	–	–			25.4	30.8		
3	Боровицкая	маляр	18	18	–	–			25.4	30.8		
4	Кудрявцев	маляр	26	16	10	–						
5	Рогозина	маляр	23	15	8	–						
6	Желудкович	маляр	25	15	10	–						
7	Гуринович	маляр	25	25	–	–	20.6	20.8			1.05	25.8
8	Божко	маляр	28	18	10	–						
9	Листьев	маляр	30	18	12	–						

Окончание табл. 1.1

№	Спецпоток ФИО бригадира	Специализация	№ _{расч} в бригаде	В том числе по см			Сроки выполнения работ					
				1 см	2 см	3 см	1 вар		2 вар		3 вар	
							Нач раб	Окон раб	Нач раб	Окон раб	Нач раб	Окон раб
Нулевики												
1	Иванов	землек	10	5	5	–	1.06	10.7	10.6	15.7	15.6	25.7
2	Петров	монт	14	7	7	–	25.6	30.7	1.07	10.9		
3	Сидоров	монт	21	7	7	7			1.07	10.9	1.07	20.9
4	Фомичев	бетон	15	10	5	–	25.6	30.7			1.07	20.9
5	Зайцев	благ	14	14	–	–	1.06	30.6	1.08	10.9		
Возведение коробки здания												
1	Грищенко	камен	30	15	8	7	15.7	5.01			15.8	28.3
2	Кулебяко	камен	28	13	9	6	15.7	5.01			15.8	28.3
3	Соловьев	камен	29	13	9	7			11.9	30.5		
4	Троцкий	камен	26	10	10	6			11.9	30.5		
5	Григорьев	монтаж	21	7	7	7						
6	Дикун	монтаж	24	8	8	8	15.7	5.01			20.8	28.3
7	Татаренко	монтаж	20	7	7	6			11.9	30.5		
Кровельные работы												
1	Трепачко	изолир	15	8	7	–	6.01	28.2	1.05	25.6	1.03	25.4
2	Кебич	бетонц	14	9	5	–	6.01	28.2	1.05	25.6	1.03	25.4
3	Сушко	г/изолир	12	6	6	–	6.01	28.2	1.05	25.6	1.03	25.4
Штукатурные работы												
1	Мальцева	штук	18	18	–	–	1.03	5.06			1.04	5.07
2	Воробьева	штук	24	24	–	–			1.06	30.8	1.04	5.07
3	Поченчук	штук	20	20	–	–	1.03	5.06	1.06	30.8		
4	Питкевич	облицов	14	14	–	–	15.3	20.6	20.6	15.9	20.4	20.7
Столярно-плотничные работы												
1	Зубарев	плотник	13	8	5	–			1.07	5.10		
2	Тикич	плотник	16	16	–	–	1.04	30.6			5.05	5.08
3	Ковалык	плотник	15	10	5	–						
4	Сергеев	столяр	9	9	–	–	9.11	20.2				
5	Телегин	столяр	10	10	–	–			15.4	20.6	1.02	25.4
Малярные работы												
1	Лобач	маляр	26	26	–	–			10.7	5.10		
2	Линкевич	маляр	24	24	–	–	15.4	30.7			20.5	25.8
3	Боровицкая	маляр	18	18	–	–	15.4	30.7			20.5	25.8
4	Кудрявцев	маляр	26	16	10	–						
5	Рогозина	маляр	23	15	8	–						
6	Желудкович	маляр	25	15	10	–						
7	Гуринович	маляр	25	25	–	–			10.7	5.10		
8	Божко	маляр	28	18	10	–						
9	Листьев	маляр	30	18	12	–						

Таблица 1.3

Тип зданий и сооружений	Вместимость городка, чел.				
	50	100	150	300	500
1. Объекты административного назначения:					
Контора начальника участка	–	+	+	+	–
Контора производителя работ	+	–	–	+	–
Служебный комплекс	–	–	–	–	+
Диспетчерская	–	–	–	+	–
Здание для проведения технической учебы	–	–	+	+	–
Здание для проведения занятий по ТБ	–	+	+	+	–
Красный уголок	+	+	+	+	–
Комплекс для проведения собраний	–	–	–	–	+
2. Объекты санитарно-бытового назначения:					
Гардеробная	+	+	+	+	–
Душевая	+	+	+	+	–
Умывальная	+	+	+	+	–
Сушилка для одежды и обуви	+	+	+	+	–
Здание для отдыха и обогрева рабочих	+	+	+	+	+
Уборная, в т.ч. с помещениями для личной гигиены женщин	+	+	+	+	–
Столовая-раздаточная	–	+	+	+	+
Буфет	+	–	–	–	–
Санитарно-бытовой корпус	–	–	–	–	+
3. Элементы благоустройства:					
Навес для отдыха	+	+	+	+	+
Щит со средствами пожаротушения	+	+	+	+	+
Фонтанчик для питья	+	+	+	+	+
Стенд наглядной агитации	+	+	+	+	+
Мусоросборник	+	+	+	+	+

Таблица 1.4

Методы расчета численности рабочих,
пользующихся временными помещениями

№ п/п	Категория работающих	Буквенное обозначение	Принцип определения	Для каких целей может использоваться
1	Максимальная расчетная численность рабочих в смену (усредненную или наиболее насыщенную)	$N_{р.ч.см}^{max}$	Принимается по графику движения расчетной численности в смену	Расчет площади туалетов, буфетов, сушилок, помещений для приема пищи. Для определения численности других категорий работающих
2	Максимальная расчетная численность рабочих в сутки	$N_{р.ч.сутки}^{max}$	Принимается по графику движения расчетной численности в сутки	Для определения списочной численности рабочих
3	Максимальный списочный состав рабочих в сутки	$N_{с.с.сутки}^{max}$	По формуле: $N_{с.с.сутки}^{max} = N_{р.ч.сутки}^{max} \cdot K$, где K – коэффициент, учитывающий невыходы, принимается 1,05–1,10	Расчет площади гардероба
4	Списочная численность ИТР	$N_{ИТР}$	Составляет 10–13 % от максимального списочного состава рабочих в сутки $N_{ИТР} = (0,1 - 0,13)$ от $N_{с.с.сутки}^{max}$	Определение площади контор, диспетчерских и т. д.
5	Списочная численность младшего обслуживающего персонала	$N_{МОП}$	Составляет 1–2 % от максимального списочного состава работающих в сутки $N_{МОП} = (0,1 - 0,13)$ от $N_{с.с.сутки}^{max}$	Определение площади контор, диспетчерских и т. д.
6	Списочная численность служащих	$N_{сл}$	Составляет 3–4 % от максимального списочного состава рабочих в сутки $N_{сл} = (0,03 - 0,04)$ от $N_{с.с.сутки}^{max}$	Определение площади контор, диспетчерских и т. д.
7	Общая списочная численность работающих (максимальная) в сутки	$N_{общ\ сп\ рбт, сутки}$	$N_{общ\ сп\ рбт, сутки} = N_{с.с.сутки}^{max} + N_{ИТР} + N_{МОП} + N_{сл}$	Расчет площади помещений для отдыха, техники безопасности и т. п.
8	Списочный состав мужчин в наиболее загруженные сутки	$N_{с.с.сутки}^{maxм}$	Составляет 70 % от $N_{с.с.сутки}^{max}$ $N_{с.с.сутки}^{maxм} = 0,7 N_{с.с.сутки}^{max}$	Определение площади мужских гардеробов

№ п/п	Категория работающих	Буквенное обозначение	Принцип определения	Для каких целей может использоваться
9	Списочный состав женщин в наиболее загруженные сутки	$N_{с.с.сутки}^{maxж}$	Составляет 30 % от $N_{с.с.сутки}^{max}$ $N_{с.с.сутки}^{maxж} = 0,3 N_{с.с.сутки}^{max}$	Определение площади женских гардеробов
10	Максимальная расчетная численность мужчин в наиболее загруженную смену	$N_{р.ч.см}^{maxм}$	Составляет 70 % от $N_{р.ч.см}^{max}$ $N_{р.ч.см}^{maxм} = 0,7 N_{р.ч.см}^{max}$	Расчет площади мужских душевых, умывальных, туалетов
11	Максимальная расчетная численность женщин в наиболее загруженную смену	$N_{р.ч.см}^{maxж}$	Составляет 30 % от $N_{р.ч.см}^{maxж}$ $N_{р.ч.см}^{maxж} = 0,73 N_{р.ч.см}^{max}$	Расчет площади женских душевых, умывальных, туалетов

Таблица 1.5

Расчет количества человек, пользующихся соответствующими временными помещениями

№ п/п	Категория работающих	Буквенное обозначение	Расчет	Величина показателей
1	Максимальная расчетная численность рабочих в смену	$N_{р.ч.см}^{max}$		
2	Максимальная расчетная численность рабочих в сутки	$N_{р.ч.сут}^{max}$		
3	Максимальный списочный состав рабочих в сутки	$N_{с.с.сут}^{max}$		
4	Списочная численность ИТР	$N_{ИТР}$		
5	Списочная численность МОП	$N_{МОП}$		
6	Списочная численность служащих	$N_{сл}$		
7	Общая максимальная списочная численность работающих в смену	$N_{рбт.сут}^{общ}$		
8	Списочный состав мужчин в наиболее загруженные сутки	$N_{с.с.сут}^{maxм}$		
9	Списочный состав женщин в наиболее загруженные сутки	$N_{с.с.сут}^{maxж}$		
10	Расчетная численность мужчин в наиболее загруженную смену	$N_{р.ч.см}^{maxм}$		
11	Расчетная численность женщин в наиболее загруженную смену	$N_{р.ч.см}^{maxж}$		

Таблица 1.6

Номенклатура и расчет площади временных сооружений

№ п/п	Временное сооружение	Норма площади, м ² /чел.	Категории и численность пользующихся временн. сооружениями	Площадь по расчету	Тип сооружения	Размеры, м×м	Количество, шт.	Принятая площадь, м ²
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Контора	4,0	$N_{итр} + N_{моп} + N_{служ}$ $10 + 3 + 4 = 17$	68	420-06-3	6,0 × 6,9	2	82,4
	И так далее							

Таблица 1.7

Нормативы для определения площадей временных зданий

№/№	Назначение временных сооружений	Норма на одного чел., м ²	Рекомендации по определению количества пользующихся временными сооружениями	Примечание
Административные здания				
1	Контора прораба, мастера	4	ИТР + МОП + ОХРАНА	
2	Диспетчерская	7	Диспетчеры 0,1 % от числа ИТР	
3	Помещения для проведения занятий по технике безопасности	0,2–0,4	На максимальную численность рабочих одной специальности	Инструктаж проводится по бригадам
4	Помещение для отдыха	0,75	70 % от числа рабочих, 80 % от (ИТР + МОП + охр + служащие) 0,7 от $N_{р.б.т.}^{max}$ смену	
Санитарно-бытовые сооружения				
5	Гардероб мужской	0,7	На максимальное списочное число мужчин в сутки	1 двойной шкаф для одежды и обуви на 1 чел.
6	Гардероб женский	0,95	На максимальное списочное число женщин в сутки	1 двойной шкаф для одежды и обуви на 1 чел.

Окончание табл. 1.7

№ п/п	Назначение временных сооружений	Норма на одного чел., м ²	Рекомендации по определению количества пользующихся временными сооружениями	Примечание
7	Душевая с преддушевой, мужская	0,43	100 % от максимального расчетного количества мужчин в смену	
8	Душевая с преддушевой, женская	0,6	100 % от максимального расчетного количества женщин в смену	
9	Умывальная мужская	0,02	70 % максимального расчетного количества рабочих в смену $0,7 \cdot N_{р.ч.см}^{max}$	1 кран на 10–15 чел.
10	Умывальная женская	0,05	30 % от максимального расчетного количества рабочих в смену $0,3 \cdot N_{р.ч.см}^{max}$	1 кран на 10–15 чел.
11	Туалет мужской	0,07	70 % от максимального количества работающих в смену (70 % от $N_{раб в см}^{max}$ + ИТР + МОП + служащие + охрана)	1 очко на 15–20 чел.
12	Туалет женский	0,1	30 % от максимального количества рабочих в смену $(0,3 \cdot N_{р.ч.см}^{max})$	1 очко на 15–20 чел.
13	Помещение для обогрева	0,8–1,0	Количество рабочих, занятых на открытом воздухе в смену (оценивается по календарному плану)	
14	Сушилка	0,1–0,2	Количество рабочих в максимальную смену	
15	Помещение для личной гигиены женщин	0,18	На максимальное число женщин (30 % от максимального числа рабочих в смену)	Максимальное число женщин – 50 человек
16	Помещение для приема пищи	1,0	Максимальное число рабочих в смену	
17	Медпункт		20 м ² на 300–500 человек	

Таблица 1.8

**Характеристика и номера проектов инвентарных
временных сооружений**

Функциональное назначение сооружения и номер типового проекта	Конструктивный тип сооружения	Размер в плане, м	Оборачиваемость / срок службы – год
Административные здания			
1. Контора на 3 места по обслуживанию 100 – 200 чел. (420-01-3)	Передвижной	2,7×9,0	30/15
2. Контора на 27 мест по обслуживанию 300–600 чел.	Контейнерный	6,9×12,0	10/15
3. Контора мастера с помещением обогрева и кладовой (420-04-47)	То же	6,0×6,9	10/15
4. Контора с помещением обогрева и кладовой на 35 чел. (420-06-4)	Сборно- разборный	12,0×24,0	5/15
5. То же на 8 чел. (420-06-3)	То же	6,0×6,9	5/15
6. Диспетчерская с проходной (420-04-11)	Контейнерный	6,0×6,9	10/15
7. Диспетчерская с проходной (420-04-30)	Контейнерный	6,9×6,9	10/15
8. То же (420-04-5)	То же		10/15
9. Лаборатория строительная (420-04-5)	То же	6,9×12,0	10/15
10. То же (420-04-7)	То же	6,9×6,9	10/15
Санитарно-бытовые здания			
1. Красный уголок на 15–20 чел. (420-01-7)	Передвижной	2,7×9,0	30/15
2. Гардеробная с душевой на 6 чел. (420-01-4)	То же	2,7×6,0	30/15
3. То же на 10 чел. (420-01-6)	То же	2,7×9,0	30/15
4. То же на 20 чел. (420-01-8)	То же	2,7×18,9	30/15
5. То же на 30 чел. (420-01-10)	То же	2,7×27,0	30/15
6. Туалет на 2 очка (420-04-23)	Контейнерный	2,7×6,0	10/15
7. То же на 6 очков (420-04-24)	То же	2,7×18	10/15
8. То же на 12 очков (420-04-25)	То же		10/15
9. Помещение для обогрева рабочих (420-04-9)	То же	2,7×6,0	10/15
10. То же (420-04-10)	То же	2,7×12,0	10/15
11. Столовая на 20 мест (420-04-10)	То же	6,9×18,0	10/15
12. То же на 50 мест (420-04-16)	То же	11,4×24,0	10/15
13. То же на 100 мест (420-06-6)	Сборно- разборный	18,0×30,0	5/16
14. То же на 150 мест (420-06-60)	То же		5/16
15. Здравпункт по обслуживанию 270 чел. (420-04-37)	То же	4,0×6,9	10/15
16. То же на 400 чел. (420-04-38)	То же		10/15
17. То же на 800 чел. (420-04-39)	То же	6,9×12,0	10/15

Примечание. При проектировании реальных стройгенпланов для временных помещений следует использовать блок-модули завода ОАО «Строймаш».

Тема 2. Организация складского хозяйства на строительной площадке

Цель занятий: освоение методов определения запасов материальных ресурсов на складе, оценки их динамики на складе и расчета площади временных объектных складов.

Содержание занятий:

1. Краткое изложение методов определения величины запасов и динамики материалов на складе с использованием традиционных подходов и применения дифференциальных и интегральных графиков.
2. Краткое изложение метода расчета площади складов.
3. Выдача студентам индивидуальных заданий.
4. Проверка результатов расчета

Порядок решения задачи «Организация складского хозяйства на строительной площадке»:

1. Подготовка исходных данных согласно заданному варианту.
2. Построение линейного графика поставки материалов в масштабе времени. Временная шкала охватывает период от первого дня поставки до последнего плюс рекомендуемое время запаса в днях.
3. Построение графиков укладки материалов в дело.
4. Расчет площадки складов в табличной форме.
5. Построение дифференциальных и интегральных графиков.

Методы определения величины запасов материалов и динамики запасов на складе

Для определения размеров склада необходимо вначале выявить объем (производственный запас) материалов, конструкций, изделий, который должен храниться на складе. Запас должен обеспечить бесперебойное выполнение строительных работ, чем запас больше, тем надежнее гарантирован ритмичный ход работ. В то же время, чем больше запас, тем больше будут затраты на содержание и обслуживание склада.

Таким образом, величина производственного запаса должна быть минимальной, но достаточной для обеспечения нормального хода выполнения работ.

Традиционно величину производственного запаса на складе можно определить по следующей формуле:

$$Q_{\text{ск}} = Q_{\text{сут}} T_{\text{н}}, \quad (2.1)$$

где $Q_{\text{сут}}$ – суточный расход материала, который определяется по формуле

$$Q_{\text{сут}} = \frac{Q}{TK_1K_2}; \quad (2.2)$$

$T_{\text{н}}$ – нормативный запас соответствующего материала на складе в днях;

Q – количество материала на расчетный период;

T – продолжительность выполнения работ с применением соответствующего материала, принимается по данным ранее разработанного календарного плана (графика);

K_1, K_2 – коэффициенты неравномерности расходования и поставки материалов, принимаются по нормам; $K_1 = 1,1, K_2 = 1,3$.

Рассматриваемый способ позволяет определить для конкретного материала минимально допустимую величину производственного запаса на складе, обеспечивающего непрерывную работу в течение нормативного времени.

Для наглядности обеспечения стройки материальными ресурсами по исходным данным (табл. 2.1) необходимо построить линейный график расходования и поставки материальных ресурсов (сроки расходования материалов условно принять на 5–10 дней позже поставок).

По исходным данным рассчитать требуемую площадь складов.

Варианты индивидуальных заданий

Каждому студенту по данным заданного варианта необходимо:

1. Построить традиционный, дифференциальный и интегральный график расходования и поставки материала.
2. Определить максимальную величину запаса в натуральных измерителях и минимальный запас в днях.
3. Определить площадь склада на минимально допустимую величину запаса материала по данным дифференциального и интегрального графика.

В табл. 2.1 приняты следующие обозначения:

Q – общее количество перевозимого материала;

L – расстояние перевозки, км;

T – день начала перевозки материала / день окончания перевозки материала. Продолжительность перевозки определяется как разница между ними.

Расчет площади и выбор типов складов

Расчет площади складов на минимально допустимую величину производственного запаса выполняется в табличной форме (табл. 2.2).

В соответствии с исходными данными необходимой информацией заполняются графы 1, 2, 3, 4, 5.

Для принятых материалов в зависимости от способа хранения выбирают вид склада (табл. 2.3) и заносят эту информацию в графу 13 табл. 2.2.

Расчет площади склада осуществляется по формуле

$$S = \frac{Q_{\text{ск}}}{qK_{\text{ск}}},$$

где q – количество материала, складываемого на 1 м^2 полезной площади склада, определяется по табл. 2.4 и заносится в графу 9 (табл. 2.2);

$K_{\text{ск}}$ – коэффициент использования площади склада определяется по табл. 2.5, заносится в графу 10 табл. 2.2;

$Q_{\text{ск}}$ – величина производственного запаса материала. Определяется по формуле (2.1)

Норма запаса материалов на складе в днях T_n определяется по табл. 2.6. и заносится в графу 7 табл. 2.2.

Следует иметь в виду следующее обстоятельство. В некоторых случаях расчетный период укладки материала в дело может быть равным, или меньше нормативной величины запаса в днях. Тогда, в процессе расчета, величина производственного запаса для хранения на складе может оказаться больше, чем всего этого материала нужно для выполнения работы. В этом случае в графу 8 для соответствующих материалов ставится объем из графы 4.

Таким образом, рассматриваемый способ позволяет для конкретного материала определить минимально допустимую величину произ-

водственного запаса материалов на складе и, соответственно необходимую для хранения этого количества материала площадь склада.

Площадь определяется с учетом необходимости устройства проходов, проездов, других ограничений. Окончательные результаты расчета заносятся в графу 11 (табл. 2.2). Габариты склада назначаются исходя из размеров хранимых конструкций, в соответствии с условиями складирования и заносятся в графу 12.

Однако такой подход и такое графическое изображение совершенно не отражают реальную ситуацию, которая складывается на строительной площадке.

На практике величина запаса материалов на складе формируется как разность между завезенным количеством того или иного материала и количеством материала, уложенным в дело. При этом следует учитывать, что если интенсивность расходования материала (укладки в дело) строго предопределена календарным планом и в процессе строительства теоретически не должна меняться, то поставка материалов может осуществляться с различной интенсивностью и продолжительностью, в зависимости от конкретных производственных условий.

Для учета всех возможных факторов, обеспечения наглядности динамики расходования, поставки и движения материальных ресурсов на складе удобнее всего использовать интегральные или дифференциальные графики поставки и расходования материалов, которые позволяют достоверно определить величину максимального производственного запаса материала.

Дифференциальный график показывает ежедневную интенсивность расхода, поставки и остаток материала на складе (рис. 2.1а, 2.1б).

Интегральный график показывает с нарастающим итогом расход материала с начала выполнения работ и поставку материала с принятой интенсивностью от начала поставки (рис. 2.2а, 2.2б).

По выбору для трех материалов построить интегральные и дифференциальные графики расходования и поставки материалов и рассчитать площадь складов (рис. 2.3, 2.4).

Таким образом, используя метод построения дифференциальных или интегральных графиков можно абсолютно достоверно определить и максимальную величину запаса, и число дней, на сколько этого запаса хватит, если прекратится поставка.

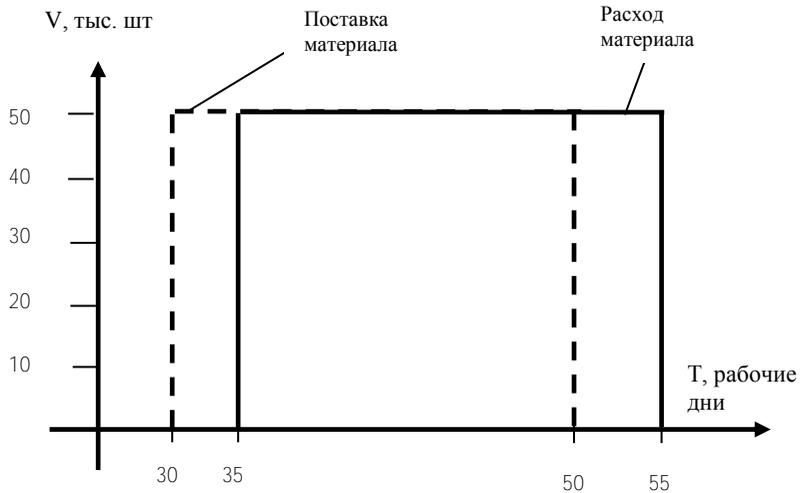


Рис. 2.1а. Дифференциальный график равномерного расходования и поставки ресурсов

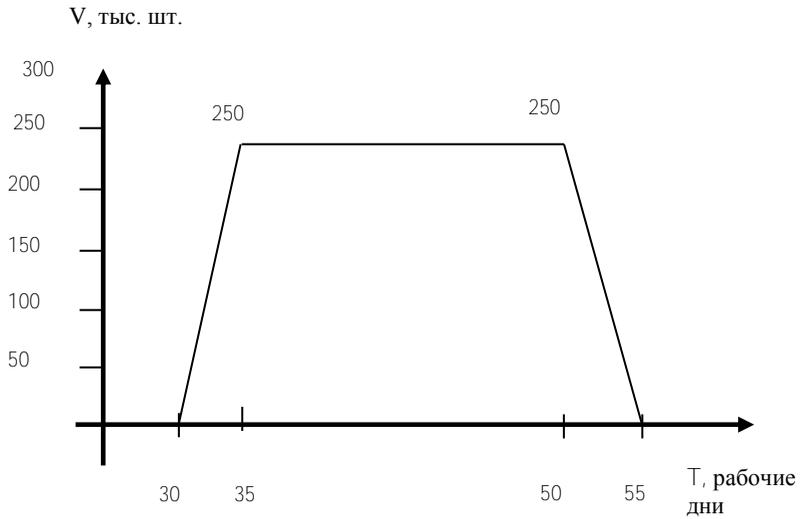


Рис. 2.1б. Дифференциальный график, отражающий ситуацию на складе

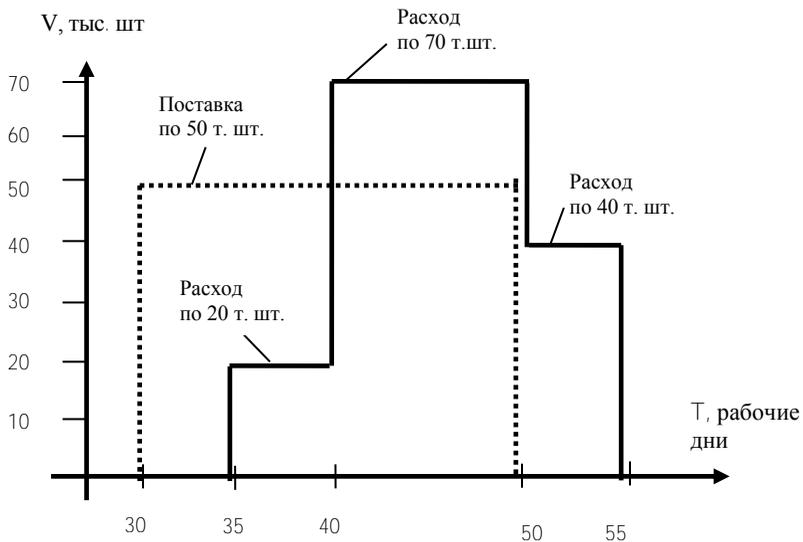


Рис. 2.2а. Дифференциальный график при неравномерном расходе и равномерной поставке кирпича

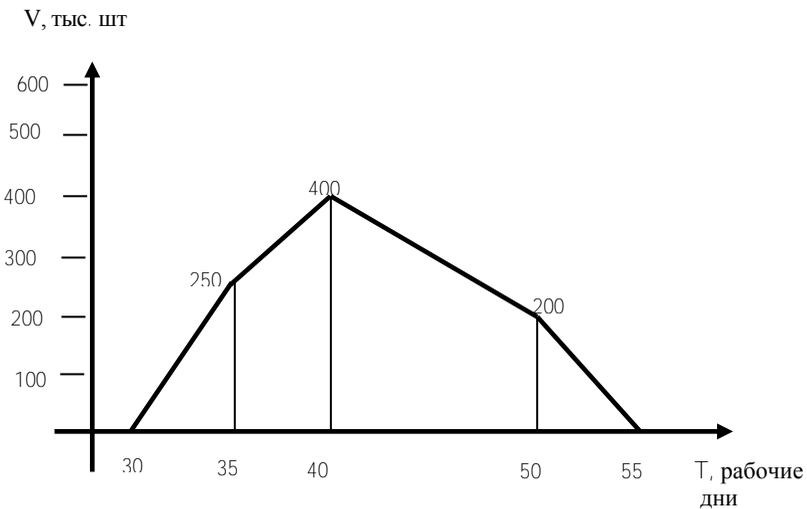


Рис. 2.2б. Дифференциальный график, отражающий ситуацию на складе

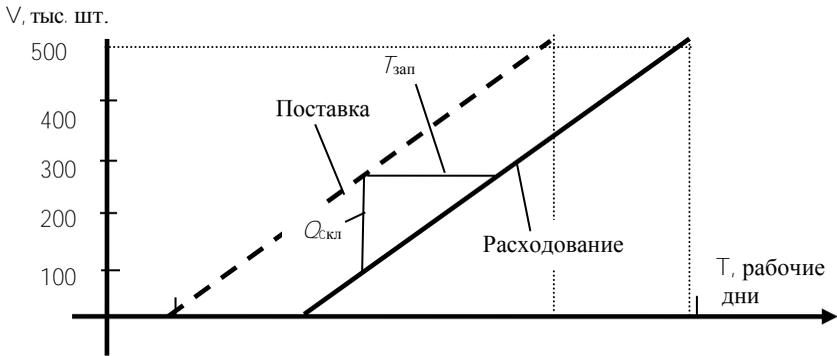


Рис. 2.3. Общий вид интегрального графика при поставке и расходе кирпича с одинаковой интенсивностью

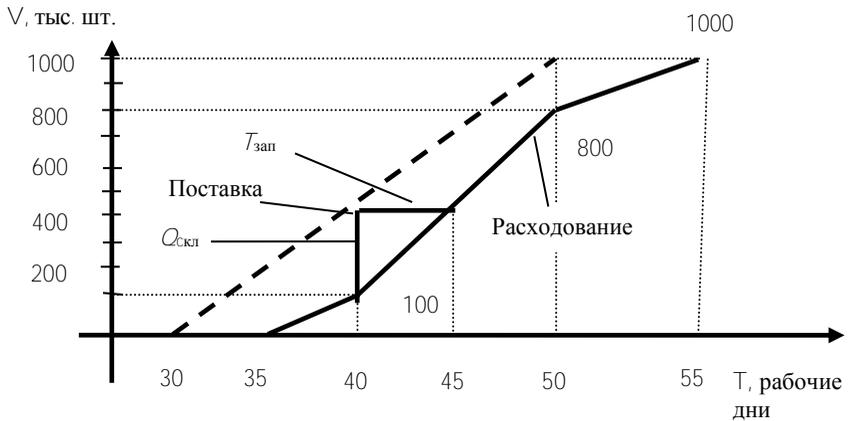


Рис. 2.4. Интегральный график при неравномерном расходе кирпича и равномерной поставке

Размещение и привязка складов на строительном генеральном плане

1. Размещение открытых приобъектных складов производится, как правило, около зданий и сооружений в зоне действия монтажных кранов, с указанием мест хранения сборных элементов, приемки раствора и бетона, подмостей и различных других приспособлений для производства работ.

2. При складировании сборных элементов необходимо учитывать, что одноименные конструкции, детали и материалы следует складировать по захваткам. Штабеля с тяжелыми элементами следует размещать ближе к крану, а более легкие – в глубине склада.

3. Порядок расположения изделий и конструкций в штабеле должен соответствовать технологической последовательности монтажа.

4. Закрытые склады располагают объединенной группой (зона складского хозяйства стройплощадки) либо непосредственно у объекта. Кладовые располагают у мест производства СМР или рядом с конторой производителя работ (мастера).

5. Все склады должны отстоять от края дороги не менее чем на 0,5 м.

6. В открытых складах необходимо предусматривать продольные и поперечные проходы шириной не менее 0,7 м и поперечные проходы устраивать через каждые 25–30 м.

7. При вычерчивании складов (мест их расположения) необходимо соблюдать и использовать рекомендуемые условные обозначения.

8. Размещение и складирование материалов на складах должно осуществляться таким образом, чтобы обеспечить сохранение их свойств, размеров, удобство доступа с учетом основных рекомендаций, приведенных в пункте «Способы хранения изделий и конструкций на складе» и «Схемы складирования сборных конструкций» (рис. 2.5).

Конструкции	В и д ы			Характеристика
	боковой	торцевой	в плане	
Блоки фундаментов				Высота не более четырех рядов
Колонны плашмя				Не более трех рядов
на ребро				Один ряд в кассетах
Балки, перемычки				Не более четырех рядов
Ригели, прогоны				Два ряда в кассетах
Фермы, балки, покрытия				В кассетах
Панели и плиты перекрытий и покрытия				Высота не более 2,5 м
Лестничные марши				Не более пяти рядов
Стеновые панели, перегородки				В кассетах
Металлические балки				Не более четырех рядов

Рис. 2.5. Схемы складирования сборных конструкций

Способы хранения изделий и конструкций на складе

Фермы – в рабочем положении или с небольшим ($10\text{--}12^\circ$) наклоном в специальных приспособлениях в один ряд, причем деревянные прокладки устанавливают в опорных узлах нижнего пояса, а верхний пояс закрепляют через каждые 12 м.

Сваи – ярусами высотой не более 2 м, рассортированными по маркам и направленными острием в одну сторону.

Балки и ригели прямоугольного сечения – в штабелях высотой до 2 м, трапецевидного сечения, в специальных приспособлениях.

Стеновые блоки высотой более 2 м – в один ярус; блоки низкие – в штабелях высотой не более 2,5 м; расстояние между блоками в горизонтальном ряду должно быть не более 30–50 мм.

Фундаментные блоки – в штабелях высотой не более 2,25 м.

Колонны – в штабелях высотой до 2 м, прямоугольного сечения – в 1–4 яруса, двухветвевые крайние – в 1–3 яруса, средние тяжелые двухветвевые – в 1–2 яруса. Прокладки и подкладки размещают до торца колонны на расстоянии 1,2 м при длине колонны 6,6 м и на расстоянии 0,5 м при длине 3,3 м.

Подкрановые балки, прогоны таврового сечения и предварительно напряженные панели покрытий пролетом более 9 м – в специальных приспособлениях, позволяющих удерживать их в положении «на ребро».

Панели железобетонные для перекрытий в вертикальном положении – в кассетах или штабелях высотой до 2,5 м.

Панели керамзитобетонные и другие легкобетонные для наружных стен, а также крупноразмерные панели перегородок – в кассетах в вертикальном положении.

Фундаментные блоки и плиты – в штабелях высотой не более 2 м.

Плиты перекрытий и блоки мусоропроводов – в штабелях высотой не более 2,5 м.

Лестничные площадки – в штабелях высотой не более 4 рядов с установкой подкладок на расстоянии 0,3 м от торцов.

Лестничные марши – в штабелях высотой не более 6 рядов, ступенями вверх, подкладки и прокладки располагают вдоль маршей на расстоянии 0,15 м от их краев.

Кирпич и другие стеновые материалы принимаются и хранятся на приобъектных складах, как правило, в пакетах и на поддонах. Кирпич на поддонах укладывают не более чем в два яруса, в контейнерах – в один ярус, без контейнеров – высотой не более чем 1,7 м.

Кровельные рулонные материалы хранят только в вертикальном положении (исключение – рулоны из изола и бризола) на закрытых складах на подкладках из досок сечением не меньше 19×150 мм.

Столярные изделия из древесины (оконные и дверные блоки, подоконники и т. д.) – в штабелях или контейнерах в помещениях при температуре не ниже 10 °С.

Паркет – в пачках, уложенных в штабеля высотой до 1,5 м.

Цемент россыпью – в контейнерах, защищенных от влаги.

Цемент в мешках – на закрытых сухих складах в штабелях высотой не более 2–2,5 м.

Теплоизоляционные материалы (минеральная вата, войлок) – в сухих закрытых помещениях, в штабелях до 2 м высотой.

Рулонные отделочные материалы (за исключением обоев) – в сухих отапливаемых закрытых складских помещениях в вертикальном положении.

Листовые отделочные материалы – на сухих отапливаемых закрытых складах в горизонтальном положении, с прокладной бумагой или картоном (для предохранения лицевой поверхности), в штабелях высотой до 2 м.

Плитка облицовочная, метлахская – в закрытых складских помещениях, в картонной (деревянной) упаковке, в штабелях высотой до 2 м.

Стекло оконное листовое – в закрытых складских помещениях, в деревянных ящиках в один ряд по высоте, положение – «на ребро».

Листовую сталь толщиной 4–10 мм – под навесами, плашмя в штабелях высотой не более 1 м; на открытых площадках высотой не более 1,5 м.

Кровельную сталь (черную и оцинкованную) – на закрытых неотапливаемых складах плашмя в штабелях до 1,6 м высотой.

Таблица 2.1

Варианты исходных данных для расчета складов

№ п.п.	Перевозимые грузы	Характеристика конструкций				Ед. изм.	1			2			3		
		Масса одного элемента, т	Размеры, мм				Q	L	T	Q	L	T	Q	L	T
			Длина	Ширина	Высота										
1	Фундамент. блоки	7,7	1900	1400	2100	м ³	250	7	0/20	200	10	20/45	280	9	10/28
2	Фундамент. балки	1,6	5950	260	450	м ³									
3	Колонны	8,0	11 250	700	400	м ³									
4	Колонны	10,0	14250	800	400	м ³	250	7	15/40				300	9	15/45
5	Колонны	9,3	11 850	700	400	м ²				200	10	15/35			
6	Балки стропильные	9,5	17 960	330	1350	м ³									
7	Фермы сегм б/р	15,0	23 910	280	3300	м ³	125	15	30/70				150	15	20/68
8	Фермы треуг. раскос.	6,4	17 950	200	2685	м ³				100	10	30/60			
9	Ригель	2,0	5420	300	500	м ³	500	15	30/70				600	16	20/68
10	Плиты перекрытий	1,5	5960	2980	340	м ³				400	10	30/60			
11	Плиты перекрытий	1,0	5980	1490	300	м ³									
12	Блоки бетонные стен	1,7	5980	200	1185	м ³							2000	15	15/25
13	Блоки бетонные стен	1,7	5980	200	1785	м ³				1500	12	25/37			
14	Кирпич	3,5				тыс. шт.	30	20	60/77						
15	Оконные блоки	0,03	1600	200	1400	м ²	3600	27	65/105						
16	Оконные блоки	0,045	2200	200	1400	м ²									
17	Дверные блоки	0,055	900	200	2100	м ²				600	30	50/60	1000	30	60/75
18	Дверные блоки	0,060	1100	200	2100	м ²									
19	Рулонные материалы	0,001				м ²	2100	15	60/85	1200	20	25/37	2500	10	60/90
20	Цемент россыпью	1,0				т									
21	Цемент в мешках	1,0				т				120	15	30/40	150	20	20/40
22	Гипс, известь	1,0				т	20	10	60/70						

Продолжение табл. 2.1

№ п.п.	Перевозимые грузы	Характеристика конструкций				Ед. изм	4			5			6			
		Масса одного элемента, т	Размеры, мм				Q	L	T	Q	L	T	Q	L	T	
			Длина	Ширина	Высота											
1	Фундамент. блоки	7,7	1900	1400	2100	м ³										
2	Фундамент. балки	1,6	5950	260	450	м ³	210	16	20/38				180	14	5/17	
3	Колонны	8,0	11 250	700	400	м ³				150	12	30/40				
4	Колонны	10,0	14250	800	400	м ³							180	15	17/29	
5	Колонны	9,3	11 850	700	400	м ³				150	15	40/50				
6	Балки стропильные	9,5	17 960	330	1350	м ³	210	12	30/45				60	15	25/47	
7	Фермы сегм б/р	15,0	23 910	280	3300	м ³				50	15	45/65				
8	Фермы треуг. раскос.	6,4	17 950	200	2685	м ³	68	10	30/48							
9	Ригель	2,0	5420	300	500	м ³				250	15	45/65				
10	Плиты перекрытий	1,5	5960	2980	340	м ³							280	15	45/67	
11	Плиты перекрытий	1,0	5980	1490	300	м ³	250	10	30/48							
12	Блоки бетонные стен	1,7	5980	200	1185	м ³				1200	18	20/50				
13	Блоки бетонные стен	1,7	5980	200	1785	м ³	920	10	20/40				200	20	5/20	
14	Кирпич	3,5				ГЫС. ШТ.	10	12	20/30							
15	Оконные блоки	0,03	1600	200	1400	м ²										
16	Оконные блоки	0,045	2200	200	1400	м ²	600	28	40/50							
17	Дверные блоки	0,055	900	200	2100	м ²							1200	12	65/75	
18	Дверные блоки	0,060	1100	200	2100	м ²				600	18	60/75				
19	Рулонные материалы	0,001				м ²	1500	15	50/70				1800	10	70/85	
20	Цемент россыпью	1,0				т				10	10	60/72				
21	Цемент в мешках	1,0				т										
22	Гипс, известь	1,0				т										

Продолжение табл. 2.1

№ п.п.	Перевозимые грузы	Характеристика конструкций				Ед. изм.	7			8			9		
		Масса одного элемента, т	Размеры, мм				Q	L	T	Q	L	T	Q	L	T
			Длина	Ширина	Высота										
1	Фундамент. блоки	7,7	1900	1400	2100	м ³	220	1230/46	300	30	50/70				
2	Фундамент. балки	1,6	5950	260	450	м ³						200	2030/50		
3	Колонны	8,0	11 250	700	400	м ³	220	1540/60							
4	Колонны	10,0	14250	800	400	м ³			200	30	70/95				
5	Колонны	9,3	11 850	700	400	м ³						150	2040/60		
6	Балки стропильные	9,5	17 960	330	1350	м ³									
7	Фермы сегм б/р	15,0	23 910	280	3300	м ³	110	1555/85	210	35	65/95				
8	Фермы треуг. раскос.	6,4	17 950	200	2685	м ³						180	2560/70		
9	Ригель	2,0	5420	300	500	м ³									
10	Плиты перекрытий	1,5	5960	2980	340	м ³			70	90	70/98				
11	Плиты перекрытий	1,0	5980	1490	300	м ³	450	1555/85				80	7060/90		
12	Блоки бетонные стен	1,7	5980	200	1185	м ³			150	90	30/45				
13	Блоки бетонные стен	1,7	5980	200	1785	м ³						300	7030/40		
14	Кирпич	3,5				тыс. шт.	3000	1250/70	200	35	30/80				
15	Оконные блоки	0,03	1600	200	1400	м ²						140	9080/99		
16	Оконные блоки	0,045	2200	200	1400	м ²	2800	1560/70							
17	Дверные блоки	0,055	900	200	2100	м ²									
18	Дверные блоки	0,060	1100	200	2100	м ²			760	60	90/95	500	3590/95		
19	Рулонные материалы	0,001				м ²			3000	70	90/98				
20	Цемент россыпью	1,0				т						30	12040/60		
21	Цемент в мешках	1,0				т	200	1530/45							
22	Гипс, известь	1,0				т	220	1230/46	300	30	50/70				

Продолжение табл. 2.1

№ п.п.	Перевозимые грузы	Характеристика конструкций				Ед. изм	10			11			12		
		Масса одного элемента, т	Размеры, мм				Q	L	T	Q	L	T	Q	L	T
			Длина	Ширина	Высота										
1	Фундамент. блоки	7,7	1900	1400	2100	м ³	250	15	20/30				100	10	5/30
2	Фундамент. балки	1,6	5950	260	450	м ³				100	171	40/55			
3	Колонны	8,0	11 250	700	400	м ³	100	25	28/58						
4	Колонны	10,0	14250	800	400	м ³				90	44	45/60	300	15	25/60
5	Колонны	9,3	11 850	700	400	м ³									
6	Балки стропильные	9,5	17 960	330	1350	м ³	200	30	50/75						
7	Фермы сегм б/р	15,0	23 910	280	3300	м ³				130	44	55/70			
8	Фермы треуг. раскос.	6,4	17 950	200	2685	м ³							210	40	50/80
9	Ригель	2,0	5420	300	500	м ³	80	45	70/90	50	44	55/70	200	40	50/80
10	Плиты перекрытий	1,5	5960	2980	340	м ³	80	45	70/90	40	80	65/80			
11	Плиты перекрытий	1,0	5980	1490	300	м ³							150	45	70/90
12	Блоки бетонные стен	1,7	5980	200	1185	м ³	200	40	10/35	150	80	15/50			
13	Блоки бетонные стен	1,7	5980	200	1785	м ³							300	15	10/40
14	Кирпич	3,5				тыс. шт.	40	40	20/38						
15	Оконные блоки	0,03	1600	200	1400	м ²	300	35	30/60						
16	Оконные блоки	0,045	2200	200	1400	м ²							400	60	85/95
17	Дверные блоки	0,055	900	200	2100	м ²	1200	70	60/90						
18	Дверные блоки	0,060	1100	200	2100	м ²							500	60	90/98
19	Рулонные материалы	0,001				м ²	4000	70	60/90	5000	70	50/70			
20	Цемент россыпью	1,0				т	50	58	30/60	15	200	40/80			
21	Цемент в мешках	1,0				т									
22	Гипс, известь	1,0				т									

Продолжение табл. 2.1

№ п.п.	Перевозимые грузы	Характеристика конструкций				Ед. изм	13			14			15		
		Масса одного элемента, т	Размеры, мм				Q	L	T	Q	L	T	Q	L	T
			Длина	Ширина	Высота										
1	Фундамент. блоки	7,7	1900	1400	2100	м ³						110	30	5/15	
2	Фундамент. балки	1,6	5950	260	450	м ³	75	40	30/40						
3	Колонны	8,0	11 250	700	400	м ³	100	59	40/60			150	15	10/20	
4	Колонны	10,0	14250	800	400	м ³				200	40	50/60			
5	Колонны	9,3	11 850	700	400	м ³	200	60	50/70			300	15	15/30	
6	Балки стропильные	9,5	17 960	330	1350	м ³	45	70	50/70	180	40	60/80			
7	Фермы сегм б/р	15,0	23 910	280	3300	м ³				300	80	75/96	200	20	20/40
8	Фермы треуг. раскос.	6,4	17 950	200	2685	м ³	150	70	70/90						
9	Ригель	2,0	5420	300	500	м ³									
10	Плиты перекрытий	1,5	5960	2980	340	м ³	200	65	80/95			90	35	20/40	
11	Плиты перекрытий	1,0	5980	1490	300	м ³				300	80	80/95			
12	Блоки бетонные стен	1,7	5980	200	1185	м ³						260	35	10/20	
13	Блоки бетонные стен	1,7	5980	200	1785	м ³	90	40	30/40	190	20	30/50			
14	Кирпич	3,5				тыс. шт.	400	35	60/90	500	60	50/80			
15	Оконные блоки	0,03	1600	200	1400	м ²						400	60	35/50	
16	Оконные блоки	0,045	2200	200	1400	м ²									
17	Дверные блоки	0,055	900	200	2100	м ²									
18	Дверные блоки	0,060	1100	200	2100	м ²						200	60	35/60	
19	Рулонные материалы	0,001				м ²									
20	Цемент россыпью	1,0				т									
21	Цемент в мешках	1,0				т				16	100	50/55			
22	Гипс, известь	1,0				т				2	120	45/50			

Продолжение табл. 2.1

№ п.п.	Перевозимые грузы	Характеристика конструкций				Ед. изм	16			17			18				
		Масса одного элемента, т	Размеры, мм				Q	L	T	Q	L	T	Q	L	T		
			Длина	Ширина	Высота												
1	Фундамент. блоки	7,7	1900	1400	2100	м ³											
2	Фундамент. балки	1,6	5950	260	450	м ³	200	18	15/20								
3	Колонны	8,0	11 250	700	400	м ³				115	40	20/40					
4	Колонны	10,0	14250	800	400	м ³	80	20	18/30				60	70	30/40		
5	Колонны	9,3	11 850	700	400	м ³				120	40	30/60					
6	Балки стропильные	9,5	17 960	330	1350	м ³	60	80	35/45				60	80	35/45		
7	Фермы сегм б/р	15,0	23 910	280	3300	м ³				80	60	40/70					
8	Фермы треуг. раскос.	6,4	17 950	200	2685	м ³	120	50	30/60				70	65	40/55		
9	Ригель	2,0	5420	300	500	м ³							65	70	50/65		
10	Плиты перекрытий	1,5	5960	2980	340	м ³				60	60	50/60	80	35	65/80		
11	Плиты перекрытий	1,0	5980	1490	300	м ³	150	50	30/65	30	60	55/60					
12	Блоки бетонные стен	1,7	5980	200	1185	м ³											
13	Блоки бетонные стен	1,7	5980	200	1785	м ³	300	45	20/30								
14	Кирпич	3,5				ГЫС. ШТ.	200	35	35/60	80	75	60/75					
15	Оконные блоки	0,03	1600	200	1400	м ²	450	60	50/80	600	45	75/80					
16	Оконные блоки	0,045	2200	200	1400	м ²							500	60	70/80		
17	Дверные блоки	0,055	900	200	2100	м ²	600	60	50/70	900	50	75/90					
18	Дверные блоки	0,060	1100	200	2100	м ²							400	60	70/80		
19	Рулонные материалы	0,001				м ²											
20	Цемент россыпью	1,0				т											
21	Цемент в мешках	1,0				т				30	200	30/60					
22	Гипс, известь	1,0				т											

Продолжение табл. 2.1

№ п.п.	Перевозимые грузы	Характеристика конструкций				Ед. изм	19			20			21		
		Масса одного элемента, т	Размеры, мм				Q	L	T	Q	L	T	Q	L	T
			Длина	Ширина	Высота										
1	Фундамент. блоки	7,7	1900	1400	2100	м ³				90	15	10/35			
2	Фундамент. балки	1,6	5950	260	450	м ³	300	30	20/40				50	70	30/35
3	Колонны	8,0	11 250	700	400	м ³	150	20	35/48						
4	Колонны	10,0	14250	800	400	м ³							40	50	35/40
5	Колонны	9,3	11 850	700	400	м ³	150	25	30/45	150	20	15/30			
6	Балки стропильные	9,5	17 960	330	1350	м ³							70	40	40/50
7	Фермы сегм б/р	15,0	23 910	280	3300	м ³	120	30	35/52						
8	Фермы треуг. раскос.	6,4	17 950	200	2685	м ³				80	35	20/40			
9	Ригель	2,0	5420	300	500	м ³				90	35	20/40			
10	Плиты перекрытий	1,5	5960	2980	340	м ³	90	30	40/52				90	30	45/55
11	Плиты перекрытий	1,0	5980	1490	300	м ³				120	40	30/45			
12	Блоки бетонные стен	1,7	5980	200	1185	м ³				300	45	5/30	160	25	10/35
13	Блоки бетонные стен	1,7	5980	200	1785	м ³	200	25	3/15						
14	Кирпич	3,5				тыс. шт.							500	30	55/65
15	Оконные блоки	0,03	1600	200	1400	м ²							400	60	60/70
16	Оконные блоки	0,045	2200	200	1400	м ²	700	40	40/58						
17	Дверные блоки	0,055	900	200	2100	м ²				700	60	40/50			
18	Дверные блоки	0,060	1100	200	2100	м ²									
19	Рулонные материалы	0,001				м ²	4000	60	40/58				2000	55	60/65
20	Цемент россыпью	1,0				т				40	200	10/30			
21	Цемент в мешках	1,0				т									
22	Гипс, известь	1,0				т									

Продолжение табл. 2.1

№ п.п.	Перевозимые грузы	Характеристика конструкций				Ед. изм	22			23			24			
		Масса одного элемента, т	Размеры, мм				Q	L	T	Q	L	T	Q	L	T	
			Длина	Ширина	Высота											
1	Фундамент. блоки	7,7	1900	1400	2100	м ³	100	50	10/22							
2	Фундамент. балки	1,6	5950	260	450	м ³										
3	Колонны	8,0	11 250	700	400	м ³				20	70	15/20				
4	Колонны	10,0	14250	800	400	м ³							200	14	17/27	
5	Колонны	9,3	11 850	700	400	м ³	150	60	10/30							
6	Балки стропильные	9,5	17 960	330	1350	м ³				40	60	20/33				
7	Фермы сегм б/р	15,0	23 910	280	3300	м ³	200	70	15/40				180	20	20/32	
8	Фермы треуг. раскос.	6,4	17 950	200	2685	м ³				100	35	32/48				
9	Ригель	2,0	5420	300	500	м ³	160	50	20/35				160	15	23/38	
10	Плиты перекрытий	1,5	5960	2980	340	м ³				70	40	44/59				
11	Плиты перекрытий	1,0	5980	1490	300	м ³	170	40	25/45				200	25	29/38	
12	Блоки бетонные стен	1,7	5980	200	1185	м ³				140	15	12/18				
13	Блоки бетонные стен	1,7	5980	200	1785	м ³	200	40	10/20				300	15	8/22	
14	Кирпич	3,5				ГЫС. ШТ.	400	35	20/38				400	30	22/38	
15	Оконные блоки	0,03	1600	200	1400	м ²	600	60	30/48							
16	Оконные блоки	0,045	2200	200	1400	м ²				600	64	38/53				
17	Дверные блоки	0,055	900	200	2100	м ²										
18	Дверные блоки	0,060	1100	200	2100	м ²				700	64	40/62	250	15	33/46	
19	Рулонные материалы	0,001				м ²							3000	40	28/52	
20	Цемент россыпью	1,0				т				40	180	10/38				
21	Цемент в мешках	1,0				т										
22	Гипс, известь	1,0				т										

Продолжение табл. 2.1

№ п.п.	Перевозимые грузы	Характеристика конструкций				Ед. изм	25			26			27		
		Масса одного элемента, т	Размеры, мм				Q	L	T	Q	L	T	Q	L	T
			Длина	Ширина	Высота										
1	Фундамент. блоки	7,7	1900	1400	2100	м ³						130	20	10/28	
2	Фундамент. балки	1,6	5950	260	450	м ³				90	17	18/25			
3	Колонны	8,0	11 250	700	400	м ³						250	15	12/30	
4	Колонны	10,0	14250	800	400	м ³				200	20	26/32			
5	Колонны	9,3	11 850	700	400	м ³	40	40	10/15						
6	Балки стропильные	9,5	17 960	330	1350	м ³				150	25	30/40			
7	Фермы сегм б/р	15,0	23 910	280	3300	м ³						200	30	22/44	
8	Фермы треуг. раскос.	6,4	17 950	200	2685	м ³	60	55	15/22						
9	Ригель	2,0	5420	300	500	м ³				40	15	38/52			
10	Плиты перекрытий	1,5	5960	2980	340	м ³	100	20	15/24			300	25	22/44	
11	Плиты перекрытий	1,0	5980	1490	300	м ³				140	30	50/62			
12	Блоки бетонные стен	1,7	5980	200	1185	м ³	190	30	5/15			180	40	5/25	
13	Блоки бетонные стен	1,7	5980	200	1785	м ³				120	40	10/25			
14	Кирпич	3,5				ГЫС. ШТ.						500	35	22/54	
15	Оконные блоки	0,03	1600	200	1400	м ²	2050	40	30/35						
16	Оконные блоки	0,045	2200	200	1400	м ²	400	40	30/35						
17	Дверные блоки	0,055	900	200	2100	м ²				400	45	60/70			
18	Дверные блоки	0,060	1100	200	2100	м ²	300	40	30/40			800	60	53/58	
19	Рулонные материалы	0,001				м ²									
20	Цемент россыпью	1,0				т				40	200	10/40			
21	Цемент в мешках	1,0				т	25	200	10/30			20	250	10/50	
22	Гипс, известь	1,0				т									

Окончание табл. 2.1

№ п.п.	Перевозимые грузы	Характеристика конструкций				Ед. изм	28			29			30		
		Масса одного элемента, т	Размеры, мм				Q	L	T	Q	L	T	Q	L	T
			Длина	Ширина	Высота										
1	Фундамент. блоки	7,7	1900	1400	2100	м ³				160	24	16/32			
2	Фундамент. балки	1,6	5950	260	450	м ³	190	30	15/28				300	20	14/36
3	Колонны	8,0	11 250	700	400	м ³									
4	Колонны	10,0	14250	800	400	м ³	230	40	25/38	200	30	25/43			
5	Колонны	9,3	11 850	700	400	м ³							350	15	18/42
6	Балки стропильные	9,5	17 960	330	1350	м ³	60	40	30/42	140	40	30/46			
7	Фермы сегм б/р	15,0	23 910	280	3300	м ³							200	30	26/53
8	Фермы треуг. раскос.	6,4	17 950	200	2685	м ³	180	20	33/45						
9	Ригель	2,0	5420	300	500	м ³				120	40	23/36			
10	Плиты перекрытий	1,5	5960	2980	340	м ³				250	25	30/44			
11	Плиты перекрытий	1,0	5980	1490	300	м ³	260	20	38/47				380	25	30/60
12	Блоки бетонные стен	1,7	5980	200	1185	м ³				380	15	10/34			
13	Блоки бетонные стен	1,7	5980	200	1785	м ³	300	45	10/25				420	15	12/28
14	Кирпич	3,5				тыс. шт.									
15	Оконные блоки	0,03	1600	200	1400	м ²	550	55	45/56						
16	Оконные блоки	0,045	2200	200	1400	м ²				780	60	42/59			
17	Дверные блоки	0,055	900	200	2100	м ²	700	55	52/65				900	65	36/56
18	Дверные блоки	0,060	1100	200	2100	м ²									
19	Рулонные материалы	0,001				м ²				4500	60	38/56			
20	Цемент россыпью	1,0				т							30	60	49/59
21	Цемент в мешках	1,0				т									
22	Гипс, известь	1,0				т							25	180	10/30

Таблица 2.3

**Виды инвентарных складов, рекомендуемых к применению
на строительных площадках**

Вид склада	Материалы, изделия и оборудование, предназначенные для хранения
Закрытые отапливаемые	Химикаты, краски, олифа, паркет, москательные материалы, спецодежда, постельные принадлежности, обувь, канцелярские принадлежности
Закрытые не отапливаемые	Цемент, известь, гипс, гипсовые изделия, сухая штукатурка, оконное стекло, санитарно-технические изделия, электротехнические изделия и материалы, тросы, цепи, кровельная сталь, инструмент, гвозди, метизы, скобяные изделия, войлок, пакля, минеральная вата, термоизоляционные изделия, карбид кальция, клей, асбестовые листы, фанера, рубероид, толь, плиты облицовочные и метлахские, противопожарное оборудование, строительный инвентарь, станки, запасные части к строительному оборудованию, тара металлическая, приборы
Навесы (полузакрытые)	Металлические переплеты, сталь арматурная, трубы стальные мелкого диаметра, гидроизоляционные материалы, асбоцементные плиты, асбоцементные волнистые плиты, перегородки, щиты опалубки, столярные гипсовые и плотничные изделия, пенобетон плиточный, битумная мастика, подъемно-транспортное и производственно-технологическое оборудование
Открытый	Сборные железобетонные и бетонные конструкции, кирпич, гравий, щебень, трубы, уголь, асфальт, стеновые материалы и др.

Таблица 2.4

Нормы укладки материалов, конструкций, изделий

№ по порядку	Материалы, конструкции, изделия	Ед. измерения	Масса единицы измерения, кг	Норма укладки материала на м ² площади склада	Коэффициент использования грузоподъемности транспортного средства	Род упаковки строительных грузов для перевозки
1	Аглопорит	м ³	370–800	2–4	0,7–0,8	Навалом
2	Арматура	т	1000	3,7–4,5	1	В связках
3	Асфальтобетон	м ³	2100	1–1,5	1	Навалом
4	Асбестоцементные изделия (прессованные листы)	м.кв. лист	$\frac{11}{9,8}$	$\frac{125-200}{100}$	1	В упаковках
5	Бетонные и железобетонные изделия: балки блоки бетонные колонны лестничные марши лестничные площадки панели наружных стен панели внутренних стен панели перегородок плиты перекрытия плиты покрытия прогоны ригеля фермы	м ³ –" –" –" –" –" –" –" –" –" –" –" –" –" –"	2500 2500 2500 2500 2500 1800–2200 2200–2500 2200–2500 2200–2500 2500 2500 2500 2500	0,3–0,4 2,0–2,5 0,8–0,85 0,5–0,6 0,5–0,6 2–2,5 2–2,5 2–2,5 1–2,0 1–2,0 1,5–2,3 1,5–2,3 0,2–0,3	1	Применение специализированных средств перевозки
6	Бетон тяжелый	–"	1800–2000	–	1	Навалом
7	Бетон легкий	–"	800–1800	–	0,8–1	Навалом
8	Бетон ячеистый	–"	500–800	–	0,7–0,8	Навалом
9	Войлок строительный	–"	150–250	1,8–2,0	0,4–0,5	В упаковке
10	Гипс строительный	т	1000	1,8–2,0	0,8–0,9	В мешках
11	Глина	м ³	1450–1600	1–1,5	1	Навалом
12	Гравий	–"	1700–1900	1–1,5	1	Навалом
13	Дверные блоки	м ²	30–40	20–30	0,4–0,5	В пакетах
14	Известковое тесто	м ³	1450	0,8–1,0	0,9–1	Навалом
15	Камень бутовый	м ³	1300–1800	2–3	1	Навалом
16	Кирпич глиняный обыкновенный	тыс. шт.	3500–3900	0,7	1	На поддонах

Окончание табл. 2.4

№ по порядку	Материалы, конструкции, изделия	Ед. измерения	Масса единицы измерения, кг	Норма укладки материала на м ² площади склада	Коэффициент использования грузоподъемности транспортного средства	Род упаковки строительных грузов для перевозки
17	Краски сухие	кг	1	600–800	0,6–0,8	В мешках
18	Краски тертые	–"–	1	800–1000	0,9–1	Мет. тара
19	Лес круглый	м ³	650–700	1,3–2,0	0,8–1	В пакетах
20	Лес пиленный (бруски, рейки, доска)	–"–	600	1,2–1,8	0,8–1	В пакетах
21	Линолеум	м ²	2,8–3,5	80–100	0,7–0,9	В рулонах
22	Мел молотый	м ³	1000–1200	2	0,8–0,9	В мешках
23	Оконные блоки	м ²	10–15	15–20	0,4–0,5	В пакетах
24	Олифа	кг	1	800	0,8–1	Мет. тара
25	Паркет толщиной 17 мм	м ²	22	30–40	0,8–0,9	В упаковке
26	Пергамин	–"–	0,75	200–300	0,7–0,8	В рулонах
27	Плитка керамическая для полов	–"–	20–25	70–80	1	В упаковке
28	Плиты древесноволокнистые (ДВП)	–"–	1–2	150–175	0,8–0,9	В пакетах
29	Плиты древесностружечные (ДСП)	–"–	1,5–3	75–100	0,7–0,9	В пакетах
30	Плиты минераловатные	м ³	300–500	2–3	0,4–0,5	В пакетах
31	Плиты теплоизоляционные	–"–	100	1–1,5	0,4–0,5	В пакетах
32	Рубероид	рулон м ²	$\frac{22-38}{2,2-3,8}$	$\frac{15-22}{200-360}$	0,8–1	В рулонах
33	Сталь швеллерная и двутавровая	т	1000	2–3	1	В пакетах
34	« кровельная	–"–	1000	4	1	В пакетах
35	« круглая	–"–	1000	3,7–4,2	1	В связках
36	Стальные конструкции	–"–	1000	0,5–0,7	0,8–1	В контейн.
37	Стекло оконное	$\frac{м^2}{ящик}$	$\frac{5-15}{50-100}$	$\frac{170-200}{6-10}$	0,9–1	В ящиках
38	Цемент в мешках	мешок	50	16–20	1	В мешках
39	« россыпью	м ³	1200–1400	2–2,8	1	Спец. транспорт
40	Шлак	–"–	750–1000	2–3	0,8–0,9	Навалом

Таблица 2.5

Коэффициент использования площади складов ($K_{ск}$)

	Вид склада	Значение коэффициента $K_{ск}$	Примеч.
1	Закрытый универсальный, оборудованный стеллажами с проходами между ними (при главном проходе шириной 2,5–3 м)	0,35–0,4	
2	Закрытый отапливаемый	0,6–0,7	
3	Закрытый не отапливаемый	0,5–0,7	
4	Закрытый при штабельном хранении материалов	0,4–0,6	
5	Навес	0,5–0,6	
6	Открытый склад лесоматериалов	0,4–0,6	
7	То же, металла	0,5–0,6	
8	То же, нерудных строит. материалов	0,6–0,7	

Таблица 2.6

Нормы запаса основных материалов, изделий на складах (в днях, T_n)

Наименование материалов	При перевозке		
	по железной дороге	автотранспортом на расстояние, км	
		свыше 50	до 50
Сталь (прокатная, арматурная), трубы чугунные и стальные, лес круглый и пиленый, нефтебитум, санитарно-технические и электротехнические материалы, цветные металлы, химические и москательные товары	25–30	15–20	12
Цемент, известь, стекло, рулонные и асбоцементные материалы, переплеты оконные, полотна дверные и ворота, металлоконструкции	20–25	10–15	8–12
Кирпич, камень бутовый и булыжный, щебень (гравий), песок, шлак, сборные ж/б конструкции, трубы ж/б, блоки кирпичные и бетонные, шлакобетонные камни, утеплитель плитный, перегородки	15–20	7–20	5–10

Тема 3. Организация временного водоснабжения строительной площадки

В процессе строительства любого объекта вода необходима для удовлетворения различных нужд: производственных, хозяйственно-питьевых, автотранспортных, на пожаротушение. Примерный перечень потребителей приведен в табл. 3.1.

В качестве основного источника водоснабжения строительной площадки в городских условиях используется, как правило, постоянная городская водопроводная сеть.

С целью снижения себестоимости строительства следует стремиться использовать в качестве временных водопроводных сетей проектируемые объектные постоянные сети водопровода, прокладываемые в подготовительный период. В этом случае сеть временного водоснабжения проектируют в виде тупиковых ответвлений от постоянных сетей к местам водопотребления в процессе строительства объекта, что позволяет прокладывать временные сети по кратчайшим расстояниям.

Временная водопроводная сеть должна быть рассчитана на случай ее наиболее напряженной работы, т. е. должна обеспечивать водой потребителей в часы максимального расхода воды и во время тушения пожара.

Цель занятий: освоение методики расчета потребности в воде и диаметра временного водопровода.

Содержание занятий:

1. Краткая характеристика потребителей воды на строительной площадке.
2. Освоение методики расчета потребности в воде каждым потребителем и диаметра временного водопровода.
3. Выдача студентам индивидуальных заданий.
4. Проверка результатов расчета.

Порядок решения задачи «Организация временного водоснабжения строительной площадки»:

1. Подготовка исходных данных согласно заданию.
2. Расчет потребности в воде по отдельным потребителям.

3. Построение графика водопотребления по потребителям, суммарной диаграммы водопотребления, расчет диаметра временного трубопровода.

4. Привязка временного водопровода на строительном генеральном плане (при проектировании СГП).

Подготовка исходных данных

Необходимые исходные данные: перечень потребителей воды; объемы работ, требующие воды; сроки водопотребления принимаются на основании данных выбранного варианта задания (См. варианты заданий и объемы (табл. 3.1) и варианты заданий, сроки работ (табл. 3.2)).

Для выполнения необходимых расчетов исходные данные заносят в расчетную таблицу (табл. 3.3).

Расчет потребности в воде по отдельным потребителям

Пример расчета потребности в воде по различным группам и отдельным потребителям приведен в табл. 3.3. Расчет выполняется в следующей последовательности:

1) в расчетную таблицу заносят данные о потребителях и объеме выполняемых работ (графы 1, 2, 3, 4, 7);

2) по табл. 3.4–3.7 устанавливаются коэффициенты и нормативы расхода воды для разных работ, расход на питьевые нужды и душ, после чего заполняются графы 5, 6, 8, 9, 10.

В графе 11 записывают расчетные формулы, затем определяются объемы водопотребления в литрах за секунду по каждому потребителю и данные заносятся в графу 12.

На производственные или транспортные нужды расход воды (в литрах за секунду) определяется по каждой отдельно взятой работе или механизму (каждому потребителю) по следующей формуле:

$$Q_{\text{пр } i} = \frac{V_i \cdot q_i \cdot K_{\text{час}}}{n \cdot 3600},$$

где V_i – количество единиц транспорта, установок или объемов i -й работы в смену;

q_i – удельный расход воды на единицу измерения i -й работы (принимается по табл. 3.5), л;

$K_{\text{час}}$ – коэффициент часовой неравномерности потребления воды;

n – число часов работы в смену (принимается 6–8 ч);

3600 – количество секунд в часе;

$Q_{\text{пр } i}$ – потребность в воде по i -му потребителю в л/с.

На хозяйственно-питьевые нужды расход воды в литрах за секунду определяется по формуле:

$$Q_{\text{хоз}} = \frac{q_1 \cdot N_1 \cdot K_{\text{час}}}{n \cdot 3600},$$

где q_1 – норма водопотребления (табл. 3.6), л;

N_1 – максимальное число работающих в смену (принимается по исходным данным или по графику движения рабочих).

Расход воды на душ в литрах за секунду определяется по формуле

$$Q_{\text{душ}} = \frac{q_2 \cdot N_2 \cdot K_{\text{д}}}{3600},$$

где q_2 – норма расхода воды на 1 рабочего, принимающего душ (табл. 3.6);

N_2 – максимальное число работающих в смену (принимается по исходным данным или по графику движения рабочих);

$K_{\text{д}}$ – коэффициент, учитывающий отношение пользующихся душем к наибольшему количеству рабочих в смену (принимают 0,3–0,4).

На противопожарные нужды расчетный расход воды в л/с определяется по нормативным таблицам в зависимости от площади строительной площадки (табл. 3.7). При размерах строительной площадки до 10 га расход воды на пожаротушение принимают равным 10 л/с.

***Построение графика водопотребления по потребителям,
суммарной диаграммы водопотребления,
расчет диаметра временного трубопровода***

Для определения периода наиболее напряженной работы временного водопровода строится график водопотребления. По каждому потребителю устанавливаются сроки водопотребления (см. табл. 3.1, 3.2) и строится линейный график потребления воды. Пример построения графиков водопотребления отдельными потребителями и суммарной диаграммы потребности в воде приведен в табл. 3.8 и рис. 3.1.

В каждый момент времени общая потребность будет складываться из суммы потребностей в воде по каждому потребителю:

$$Q = Q_{\text{пр}} + Q_{\text{хоз}} + Q_{\text{тр}} + Q_{\text{пож}} .$$

При расчете потребности в воде на хозяйственно-питьевые нужды и душ определяющим является количество рабочих N_1 и N_2 . Для точного определения расхода воды его величину определять следует по численности рабочих на каждой ступеньке графика движения рабочих в смену.

Можно определять расход воды, подставляя в качестве N максимальную численность по графику, но линия расходования на графике в этом случае должна соответствовать только периоду с максимальной численностью рабочих.

Динамика потребности в воде характеризуется диаграммой водопотребления. Самый верхний, «пиковый» объем в указанных временных границах и есть расчетный суммарный максимальный расход воды в литрах за секунду.

На практике необходимо учитывать следующее требование – в случае возникновения пожара и его последующего тушения расход воды на остальные нужды уменьшается в два раза.

Таким образом, максимальное значение водопотребления должно выбираться из 2 значений:

$$Q_1 = Q_{\text{пр}} + Q_{\text{хоз}} + Q_{\text{тр}} ;$$

$$Q_2 = 0,5(Q_{\text{пр}} + Q_{\text{хоз}} + Q_{\text{гр}}) + Q_{\text{пож}}.$$

Наибольшая величина $Q_{\text{расх}}^{\text{max}}$ и является расчетным параметром для определения диаметра временного трубопровода, который определяется по формуле

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot Q_{\text{расх}}^{\text{max}}}{\pi \cdot V} \cdot 1000}, \text{ мм},$$

где D – диаметр трубы, мм;

$Q_{\text{расх}}^{\text{max}}$ – максимальный расход воды, л /с;

V – скорость ее движения по трубам, м/с (табл. 3.9);

1000 – коэффициент перевода, мм.

**Варианты индивидуальных зданий.
Объем работ в смену**

№ п.п	Временные потребители воды на строительной площадке	Ед. изм. работ	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	Приготовление известковых растворов	м ³	5	10	15	8	6	7	4	5	10	8
2	Приготовление цементных растворов	м ³	16	12	13	11	13	10	14	5	10	5
3	Приготовление бетонов	м ³	4	10	12	5	24	16	20	20	5	20
4	Штукатурка при готовом растворе	м ²	200	180	450	400	350	640	700	1500	280	1800
5	Поливка бетона	м ³	30	30	16	18	20	16	20	10	5	6
6	Смачивание опалубки	м ³	5	2	4	4	8	2	2	2	2	2
7	Поливка кирпича	т шт.	10	15	15	20	20	14	15	15	15	15
8	Заправка, мойка легковых автомашин	м/см	5	2	2	3	1	2	2	2	2	2
9	То же грузовых автомашин	м/см	6	3	2	2	1	1	1	2	1	1
10	То же тракторов	м/см	2	2	3	2	2	1	1	3	2	3
11	То же экскаваторов	м/см	3	3	3	2	4	1	2	2	2	2
12	Хозяйственно-питьевые нужды	чел.	100	80	180	250	200	160	250	150	80	260
13	Принятие душа	чел.	100	80	180	250	200	160	250	150	80	260
14	Пожаротушение	га	5	10	15	12	10	8	10	20	20	17

Продолжение табл. 3.1

№ п.п	Временные потребители воды на строительной площадке	Ед. изм. работ	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1	Приготовление известковых растворов	м ³	10	2	5	14	12	14	14	10	8	6
2	Приготовление цементных растворов	м ³	10	13	7	12	20	15	10	14	6	8
3	Приготовление бетонов	м ³	5	18	8	15	14	14	8	7	9	12
4	Штукатурка при готовом растворе	м ²	1700	1600	2000	1200	900	1800	500	1400	1800	900
5	Поливка бетона	м ³	12	50	20	24	20	10	20	15	16	17
6	Смачивание опалубки	м ³	3	10	3	4	6	5	14	19	18	17
7	Поливка кирпича	т шт.	10	10	20	12	17	12	14	10	11	12
8	Заправка, мойка легковых автомашин	м/см	2	2	2	2	3	5	5	5	5	4
9	То же грузовых автомашин	м/см	2	1	2	1	2	4	4	3	3	2
10	То же тракторов	м/см	3	6	3	2	3	3	6	3	4	3
11	То же экскаваторов	м/см	2	2	3	1	2	2	2	2	3	4
12	Хозяйственно-питьевые нужды	чел.	150	200	160	150	220	100	80	190	60	45
13	Принятие душа	чел.	150	200	160	150	220	100	80	190	60	45
14	Пожаротушение	га	15	14	12	25	20	20	15	10	5	3

№ п.п	Временные потребители воды на строительной площадке	Ед. изм. работ	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
1	Приготовление известковых растворов	м ³	7	4	6	9	12	3	12	3	7	14
2	Приготовление цементных растворов	м ³	5	3	2	2	8	14	6	1	4	12
3	Приготовление бетонов	м ³	9	7	3	18	12	9	14	10	13	24
4	Штукатурка при готовом растворе	м ²	600	200	300	800	1200	850	1400	980	1250	780
5	Поливка бетона	м ³	18	20	22	14	25	30	45	32	14	9
6	Смачивание опалубки	м ³	16	30	22	14	20	30	45	32	18	12
7	Поливка кирпича	т шт.	13	20	4	22	14	15	12	22	21	18
8	Заправка, мойка легковых автомашин	м/см	4	3	2	1	6	1	1	3	5	2
9	То же грузовых автомашин	м/см	1	4	3	1	3	2	1	2	3	5
10	То же тракторов	м/см	2	1	2	1	1	1	3	1	1	3
11	То же экскаваторов	м/см	2	1	2	2	3	1	3	1	1	3
12	Хозяйственно-питьевые нужды	чел.	75	60	90	120	90	130	220	78	150	140
13	Принятие душа	чел.	75	60	90	120	90	130	220	78	150	140
14	Пожаротушение	га	8	12	11	9	7	12	14	13	15	10

Таблица 3.2

**Варианты индивидуальных заданий.
Сроки выполнения работ**

	Временные потребители воды на строительной площадке	День, месяц начала и окончания работ (¹ нач / ¹ оконч) по вариантам									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	Приготовление известковых растворов	1.01/1.07	10.01/20.04	1.03/15.09	1.09/26.11	1.05/30.11	1.05/30.12	1.07/30.08	1.01/30.10	1.05/30.10	1.02/30.05
2	Приготовление цементных растворов	10.01/30.07	1.02/30.08	1.04/30.08	1.09/26.11	15.02/31.11	1.07/30.09	1.07/30.08	1.01/30.10	1.05/30.10	1.03/30.06
3	Приготовление бетонов	1.02/30.06	2.02/30.10	1.02/30.06	15.02/24.12	15.02/25.04	1.03/30.07	1.04/30.08	5.05/30.09	1.05/30.10	1.04/30.07
4	Штукатурка при готовом растворе	1.04/30.07	1.04/30.06	1.06/30.11	1.09/26.11	1.07/20.09	1.04/30.05	1.03/30.06	1.03/30.06	1.03/30.09	1.05/30.09
5	Поливка бетона	25.06/30.07	10.07/30.08	1.05/30.07	3.07/15.08	1.06/30.06	1.06/30.07	15.06/15.07	1.05/30.05	1.07/15.07	1.05/30.08
6	Смачивание опалубки	20.06/20.07	10.07/30.08	20.05/30.06	3.07/15.08	1.06/30.06	1.06/30.07	15.06/15.07	1.05/30.05	1.07/15.07	1.05/30.08
7	Поливка кирпича	15.07/30.08	1.06/30.07	20.06/30.07	12.05/28.06	1.06/30.06	1.06/30.08	1.07/30.08	20.06/30.07	20.06/20.07	1.06/30.06
8	Заправка, мойка легковых автомашин	1.07/1.10	1.01/30.11	20.07/15.08	1.04/25.06	20.05/30.07	1.06/30.12	1.01/30.04	1.01/30.06	1.03/25.05	1.02/30.05
9	Тоже грузовых автомашин	1.01/1.10	1.02/30.12	1.06/30.07	10.02/25.09	1.02/10.09	1.06/30.09	1.06/30.09	1.01/30.09	1.05/30.10	1.05/30.09
10	Тоже тракторов	1.02/30.04	1.04/1.05	1.04/30.04	10.02/15.04	10.02/30.03	1.06/30.08	1.04/25.05	15.05/30.04	1.04/15.05	1.02/30.04
11	Тоже экскаваторов	1.01/30.04	1.01/30.04	1.04/30.04	10.02/15.04	10.02/30.03	1.06/30.08	1.04/25.05	15.05/30.04	1.04/15.05	1.02/30.04
12	Хозяйственно-питьевые нужды	1.04/30.06	1.05/30.07	1.06/28.06	1.09/30.11	1.05/25.09	1.06/30.08	20.04/25.07	25.05/30.08	1.09/30.10	10.07/10.11
13	Принятие душа	1.04/30.06	1.05/30.07	1.06/28.06	1.09/30.11	1.05/25.09	1.06/30.08	20.04/25.07	25.05/30.08	1.09/30.10	10.07/10.11
14	Пожаротушение	1.01/1.10	10.01/30.11	1.03/30.07	10.02/30.11	15.02/25.09	1.04/30.12	1.03/30.09	1.01/30.09	1.03/30.10	1.02/30.11

	Временные потребители воды на строительной площадке	День, месяц начала и окончания работ (1 ^{нач} / 1 ^{оконч}) по вариантам									
		11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1	Приготовление известковых растворов	1.01/20.02	1.01/30.04	1.05/30.10	1.08/20.12	15.08/30.08	1.05/30.10	1.09/30.09	1.05/30.05	1.05/30.05	15.02/30.02
2	Приготовление цементных растворов	1.02/30.04	1.02/30.06	1.02/30.06	1.07/30.11	1.02/30.04	1.02/30.06	1.08/30.09	1.02/30.06	1.06/30.07	1.02/30.03
3	Приготовление бетонов	1.03/30.05	15.06/30.06	1.01/30.05	1.04/30.10	1.04/30.06	1.05/30.07	1.02/30.08	1.03/30.04	1.06/30.09	1.03/30.06
4	Штукатурка при готовом растворе	1.02/30.06	1.04/30.07	1.08/30.09	1.04/30.09	1.06/30.09	1.05/30.09	1.05/30.10	1.04/30.06	1.04/30.07	1.02/30.09
5	Поливка бетона	1.06/30.07	15.06/30.06	1.06/15.07	1.06/30.06	1.05/30.06	1.06/30.08	1.07/30.07	1.07/15.07	1.08/30.08	1.06/30.07
6	Смачивание опалубки	1.06/30.07	15.06/30.06	1.06/15.07	1.06/30.06	1.05/30.06	1.06/30.08	1.07/30.07	1.07/15.07	1.08/30.08	1.06/30.07
7	Поливка кирпича	1.06/30.07	1.06/30.07	1.06/15.07	1.06/30.06	1.06/30.08	15.05/30.06	1.06/30.06	1.07/15.07	1.06/30.06	1.06/30.07
8	Заправка, мойка легковых автомашин	1.06/30.10	1.03/25.09	1.05/30.09	1.03/30.06	1.02/30.05	15.01/30.04	1.02/30.09	1.03/30.07	1.05/30.08	1.04/30.08
9	Тоже грузовых автомашин	1.06/30.10	15.06/30.06	1.05/30.09	15.01/30.11	1.04/30.09	15.01/30.04	1.02/30.09	1.03/30.07	1.02/30.05	1.04/30.04
10	Тоже тракторов	1.03/30.03	15.01/30.03	1.03/30.03	10.01/25.02	1.02/30.04	15.01/30.04	1.02/30.04	1.02/15.03	1.02/15.03	15.02/30.03
11	Тоже экскаваторов	1.03/30.03	15.01/30.03	1.03/30.03	10.01/25.02	1.02/30.04	15.01/30.04	1.02/30.04	1.02/15.03	1.02/15.03	15.02/30.03
12	Хозяйственно-питьевые нужды	1.03/30.04	1.05/30.05	1.07/30.09	1.05/30.07	1.08/30.09	1.06/30.09	1.08/30.09	1.04/30.06	1.03/30.05	1.08/30.09
13	Принятие душа	1.03/30.04	1.05/30.05	1.07/30.09	1.05/30.07	1.08/30.09	1.06/30.09	1.08/30.09	1.04/30.06	1.03/30.05	1.08/30.09
14	Пожаротушение	1.01/30.10	1.01/25.09	1.01/30.09	1.03/30.11	1.02/30.09	15.1/30.10	1.02/30.09	1.02/30.07	1.02/30.09	1.02/30.09

Окончание табл. 3.2

	Временные потребители воды на строительной площадке	День, месяц начала и окончания работ (1 ^{нач} / 1 ^{оконч}) по вариантам									
		21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
1	Приготовление известковых растворов	15.01/30.03	1.07/20.08	1.09/30.09	1.02/15.03	1.08/30.09	1.04/30.04	15.02/25.03	1.08/25.09	1.02/30.03	14.03/30.04
2	Приготовление цементных растворов	1.02/30.05	1.07/20.08	10.9/30.10	1.03/15.05	1.08/30.09	1.04/30.04	15.02/25.03	1.08/20.08	1.02/30.03	10.03/25.04
3	Приготовление бетонов	1.03/30.06	1.05/20.06	1.04/15.05	2.04/10.05	1.09/30.10	1.03/30.03	1.03/30.04	15.05/30.06	15.03/20.05	1.03/10.05
4	Штукатурка при готовом растворе	1.04/30.7	10.08/25.08	1.08/20.09	1.05/20.07	1.07/30.08	15.04/25.06	1.04/30.06	1.08/25.09	20.03/25.05	15.05/20.07
5	Поливка бетона	1.05/30.07	15.06/20.06	1.07/15.07	15.07/30.07	1.07/30.07	20.06/30.07	20.06/20.07	1.07/25.08	15.06/20.07	1.08/20.08
6	Смачивание опалубки	1.05/30.07	15.06/20.06	1.07/15.07	15.07/30.07	1.07/30.07	20.06/30.07	20.06/20.07	1.07/25.08	15.06/20.07	1.08/20.08
7	Поливка кирпича	1.05/30.07	1.07/30.07	1.07/15.07	15.07/30.07	1.07/30.07	20.06/30.07	20.06/20.07	1.07/25.08	15.07/30.07	15.07/25.07
8	Заправка, мойка легковых автомашин	1.02/30.07	1.04/10.08	1.05/30.8	1.05/20.07	1.0430.07	1.04/30.4	15.02/30.05	1.05/30.08	1.03/30.6	14.03/30.05
9	Тоже грузовых автомашин	15.02/30.05	1.04/10.08	1.05/30.08	1.05/20.07	1.0430.07	1.04/30.4	20.02/30.04	1.05/30.08	1.02/20.03	14.03/30.05
10	Тоже тракторов	1.03/30.03	1.04/30.04	1.03/30.04	1.02/15.03	1.0430.07	1.03/30.03	20.02/30.04	1.04/20.05	1.02/20.03	10.03/20.03
11	Тоже экскаваторов	1.03/30.03	1.04/30.04	1.03/30.04	1.02/15.03	1.0430.07	1.03/30.03	20.02/30.04	1.05/30.05	1.02/20.03	10.03/20.03
12	Хозяйственно-питьевые нужды	1.04/30.07	1.06/30.07	1.08/15.09	15.06/20.07	1.05/30.06	1.05/30.06	15.05/20.07	10.05/25.08	15.03/20.05	20.07/30.08
13	Принятие душа	1.04/30.07	1.06/30.07	1.08/15.09	15.06/20.07	1.05/30.06	1.05/30.06	15.05/20.07	10.05/25.08	15.03/20.05	20.07/30.08
14	Пожаротушение	15.01/30.07	1.04/25.08	1.03/30.10	1.02/30.07	1.04/30.09	1.03/30.07	15.02/20.07	1.04/25.09	1.02/30.07	1.03/30.08

Пример расчета потребности в воде по отдельным потребителям на строительной площадке

№ п/п	Потребители воды	Единица измерения проделанных работ	Объем работ в смену	Расход воды на единицу изм., л	Коэффициент неравномерности потребления воды	Максимальная численность рабочих в смену, чел.	Норма водопотребления, л/чел.	Расход воды на душу, л/чел.	Коэффициент использования душа	Формула для расчета	Водопотребление, л/с
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Производственные нужды											
1	Приготовление бетона для устройства монолитных фундаментов	м ³	20,7	200	1,6					$Q_{\text{пр } i} = \frac{V_i \cdot q_i \cdot K_{\text{вкл}}}{n \cdot 3600}$	0,2304
2	Использование воды для штукатурных работ	м ²	143,5	7	1,6						0,0558
3	Использование воды для выполнения малярных работ	м ²	176,4	0,5	1,6						0,0049
4	Кирпичная кладка с приготовлением раствора	тыс. шт.	9,6	100	1,6						0,0536
5	Поливка кирпича и кирпичной кладки	тыс. шт.	9,6	200	1,6						0,1073
Потребности автотранспорта в воде											
6	Мойка и заправка грузовых автомобилей на стройплощ.	маш. × см.	700	400	2						0,0251
Хозяйственно-питьевые нужды											
7	Мытье рук, посуды, питьевые нужды	чел.	83		2,7	83	15			$Q_{\text{хоз}} = \frac{q_i \cdot N_i \cdot K_{\text{вкл}}}{n \cdot 3600}$	0,1167
8	Пользование душем	чел.	83			83		60	0,3		0,0519
9	Пожаротушение	га	до 10								10

Таблица 3.4

Значения коэффициента часовой неравномерности
потребления воды $K_{\text{час}}$

Потребители	Значение
Производственные расходы	1,6
Подсобные предприятия	1,25
Силовые установки	1,1
Транспортное хозяйство	2
Санитарно-бытовые расходы на площадке	2,7
То же, в рабочем поселке	2

Таблица 3.5

Нормы расхода воды

Процесс и потребители	Единица измерения	Удельный расход воды в литрах
Земляные работы		
Работа экскаватора с двигателем внутреннего сгорания	1 маш.-час	10–15
Гидромеханизация земляных работ в зависимости от рода грунтов и условий транспортировки пульпы	1 м ³ грунта	5000–15 000
Подготовка инертных материалов		
Промывка гравия или щебня в зависимости от степени загрязнения и способа промывки	1 м ³ промытого материала	1000–3000
Промывка песка	То же	1250–1500
Бетонные и железобетонные работы		
Приготовление бетона:		
жесткого	1 м ³ бетона в деле	225–275
пластичного	То же	250–300
литого	То же	275–325
теплого	То же	300–400
Поливка бетона и опалубки (для средних климатических условий)	То же в сутки	200–400

Окончание табл. 3.5

Процесс и потребители	Единица измерения	Удельный расход воды в литрах
Приготовление растворов		
Тяжелые (холодные) растворы:		
известковые, на гашение извести	1 м ³ раствора	500–1000
то же, на приготовление раствора	То же	250–300
цементные, на приготовление раствора	–"–	200–300
цементно-известковые, на гашение извести	–"–	100–300
То же, на приготовление раствора	–"–	200–250
Легкие (теплые) растворы разных составов:		
на гашение извести	1 м ³ раствора	150–700
на приготовление раствора	–"–	200–250
Каменные работы		
Кирпичная кладка на холодном цементном растворе с его приготовлением (без расхода на поливку кладки)	1000 шт. кирпича	90–180
То же на теплом растворе	То же	115–230
Поливка кирпичной кладки	–"–	200–250
Штукатурные и малярные работы		
Штукатурные работы	1 м ² поверхн.	7–8
Малярные работы	То же	0,5–1,0
Построечный транспорт		
Мойка и заправка в гараже легковых автомашин	1 маш. в сутки	300–400
То же – грузовых автомашин	То же	400–700
Заправка и обмывка тракторов	–"–	300–600
Силовые и компрессорные установки		
Обеспечение двигателя внутреннего сгорания (дизели и др.) при прямоточном водоснабжении	1 л.с.	20–40
То же при оборотной системе водоснабжения (свежей воды)	–"–	3–5
Обеспечение компрессора при прямоточном водоснабжении	1 л.с.	25–40
То же	На 1 м ³ воздуха	5–10

Таблица 3.6

Нормы расхода воды на хозяйственно-питьевые нужды

Потребители и виды расхода воды	Единица измерения	Расход воды на хозяйственно-питьевые нужды, литров в с	
		при наличии канализации	при отсутствии канализации
Хозяйственно-питьевые нужды	На 1 рабочего в смену	20–25	10–15
Душевые установки	На 1 рабочего, приним. душ	30–40	–

Таблица 3.7

Расход воды на наружное пожаротушение $Q_{\text{пож}}$
(по данным бывшего ВНИОМС)

Показатели	Строительная площадка, га				
	До 10	До 11–50	51–75	76–100	101–105
Расход воды на 1 пожар в л/с	10	20	25	30	40
Расчетное количество одновременных пожаров при самостоятельных системах водопроводов на стройплощадке и в поселке	1	1	1	1	2

Пример построения графиков и суммарной диаграммы водопотребления

№ п/п	Потребители воды	Единица измер. работ	Объем работ В смену	Водопотребление, л/с	Период строительства объекта							
					Март	Апр.	Май	Июнь	Июль	Авг.	Сент.	Окт.
Производственные нужды												
1	Приготовление бетона для устр-ва монолитных фундаментов	м ³	20,7	0,2304	2	1						
2	Использование воды для штукатурных работ	м ²	143,5	0,0558			3					28
3	Использование воды при выполнении малярных работ	м ²	176,4	0,0049				23				8
4	Кирпичная кладка с пригот. раствора	тыс. шт.	9,6	0,0536		24				20		
5	Поливка кирпича и кирпичн. кладки	тыс. шт.	9,6	0,1073			1		30			
Потребности автотранспорта в воде												
6	Мойка и заправка грузовых автомобилей на стройплощадке	маш.хсм.	700	0,0521	20						20	
Хозяйственно-питьевые нужды												
7	Мытье рук, посуды, питьевые нужды	чел.	83	0,1167				1		31		
8	Пользование душем	чел.	83	0,0519				1		31		
9	Пожаротушение	га	до 10	10	1							30

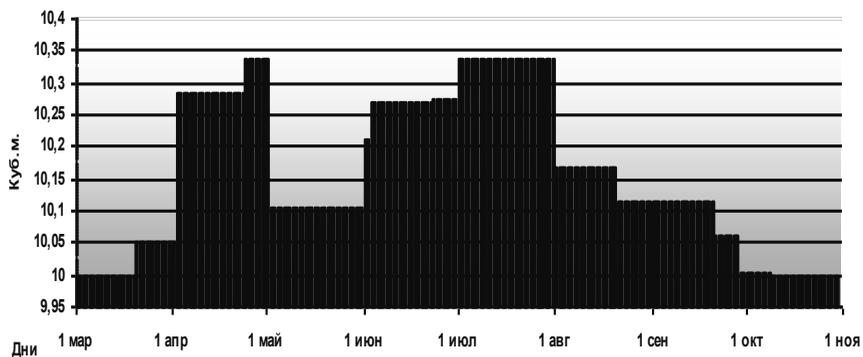


Рис. 3.1. Суммарная диаграмма водопотребления

Таблица 3.9

Скорость (V) для водопроводных чугунных труб

Расход Q , л/с	Диаметр D , мм					
	50	75	100	125	150	200
1	0,53	0,23	–	–	–	–
2	1,06	0,46	0,26	–	–	–
3	1,59	0,7	0,39	0,25	–	–
4	2,12	0,93	0,52	0,33	0,23	–
5	2,65	1,16	0,65	0,414	0,286	–
6	–	1,39	0,78	0,5	0,344	–
7	–	1,63	0,91	0,58	0,4	0,255
8	–	1,86	1,04	0,66	0,46	0,257
9	–	2,09	1,17	0,745	0,52	0,29
10	–	2,33	1,3	0,83	0,57	0,32
12	–	2,79	1,56	0,99	0,69	0,39
14	–	–	1,82	1,16	0,8	0,45
16	–	–	2,08	1,32	0,92	0,51
18	–	–	2,34	1,49	1,03	0,68
20	–	–	2,6	1,66	1,15	0,64

ЛИТЕРАТУРА

1. Дикман, Л.Г. Организация строительного производства / Л.Г. Дикман. – М., 2006.
2. Об архитектурной, градостроительной деятельности в Республике Беларусь: Закон Республики Беларусь от 5 июля 2004 г. № 300-З: принят Палатой представителей 8 июня 2004 г.: одобр. Советом Республики 16 июня 2004 г.
3. Организация строительного производства: ТКП 45-1.03-161–2009. – Минск: Министерство архитектуры и строительства, 2009.
4. Типовые решения при устройстве бытовых городков / ОАО «Стройкомплекс». – Минск, 2010.
5. Трушкевич, А.И. Организация проектирования и строительства / А.И. Трушкевич. – Минск, 2011.

Учебное издание

**ПРОЕКТИРОВАНИЕ ЭЛЕМЕНТОВ
ОБЪЕКТНОГО СТРОИТЕЛЬНОГО
ГЕНЕРАЛЬНОГО ПЛАНА**

Методические рекомендации
по проведению практических занятий
по дисциплине «Организация строительства»

В 2 частях

Часть 1

С о с т а в и т е л и:
ЗАЙКО Николай Иванович
СЕНИЧЕВА Жанна Федоровна
ШТУРБИНА Елена Викторовна

Редактор Е.О. Коржуева
Компьютерная верстка А.Г. Занкевич

Подписано в печать 07.02.2012.

Формат 60×84¹/₁₆. Бумага офсетная.

Отпечатано на ризографе. Гарнитура Таймс.

Усл. печ. л. 4,13. Уч.-изд. л. 3,23. Тираж 300. Заказ 342.

Издатель и полиграфическое исполнение:
Белорусский национальный технический университет.
ЛИ № 02330/0494349 от 16.03.2009.
Проспект Независимости, 65. 220013, Минск.