

Министерство науки и высшего образования
Российской Федерации

Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение высшего образования
«Пермский национальный исследовательский
политехнический университет»

С.В. Калошина, С.А. Сазонова, М.С. Казаков

РАСЧЕТЫ ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ СТРОЙГЕНПЛАНА

Утверждено

*Редакционно-издательским советом
университета в качестве
учебно-методического пособия*

Издательство
Пермского национального исследовательского
политехнического университета
2023

УДК 69.054:72.012.1+711.4-16]-043.61(075.8)

K17

Рецензенты:

канд. техн. наук, доцент *А.В. Захаров*
(Санкт-Петербургский горный университет);
д-р техн. наук, профессор *В.Г. Оффрихтер*
(Пермский национальный исследовательский
политехнический университет)

Калошина, С.В.

K17 Расчеты при проектировании стройгенплана : учеб.-метод. пособие / С.В. Калошина, С.А. Сазонова, М.С. Казаков. – Пермь : Изд-во Перм. нац. исслед. политехн. ун-та, 2023. – 205 с.

ISBN 978-5-398-02906-2

Изложены основные положения по проектированию строительных генеральных планов. Представлены практические задачи, которые позволяют закрепить знания по основным разделам дисциплины «Основы организации и управления в строительстве» и выполнить организационно-технологический раздел выпускной квалификационной работы (дипломного проекта), в составе которого требуется определить потребность во временных ресурсах на строительной площадке.

Предназначено для студентов, обучающихся по направлению 08.03.01 «Строительство».

УДК 69.054:72.012.1+711.4-16]-043.61(075.8)

ISBN 978-5-398-02906-2

©ПНИПУ, 2023

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	7
1. ВИДЫ И ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ ПРОЕКТИРОВАНИЯ СТРОЙГЕНПЛАНОВ	8
1.1. Стройгенплан и его назначение	8
1.2. Основные принципы проектирования строительных генеральных планов.....	13
1.3. Этапы проектирования стройгенпланов	14
1.4. Особенности проектирования объектных стройгенпланов.....	15
1.5. Порядок оформления графической части объектного стройгенплана.....	16
Вопросы для самоконтроля	21
2. ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ СТРОИТЕЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ. ВРЕМЕННЫЕ ДОРОГИ СТРОИТЕЛЬНОЙ ПЛОЩАДКИ	22
2.1. Автомобильный транспорт в строительстве.....	22
2.2. Виды автодорог в строительстве	25
2.3. Схемы внутрипостроечных дорог.....	26
2.4. Параметры временных дорог	27
2.5. Конструкции временных дорог.....	28
2.6. Опасные зоны временных дорог	32
2.7. Методика расчета уширения дороги на повороте	33
2.8. Пример определения ширины построечной дороги на повороте.....	34
Вопросы для самоконтроля	35
3. ОРГАНИЗАЦИЯ СКЛАДСКОГО ХОЗЯЙСТВА	36
3.1. Классификация складов.....	36
3.2. Конструктивное решение складов	41
3.3. Определение производственных запасов строительных материалов и конструкций.....	41

3.4. Требования к расположению складов на строительной площадке	44
3.5. Правила хранения конструкций на приобъектном складе	46
3.6. Методика расчета площади приобъектного склада	57
3.7. Указания к выполнению индивидуального задания по определению площади приобъектного склада	60
Вопросы для самоконтроля	62
4. ВРЕМЕННЫЕ ЗДАНИЯ СТРОИТЕЛЬНОЙ ПЛОЩАДКИ	64
4.1. Виды временных зданий по назначению	65
4.2. Конструктивные особенности временных зданий	65
4.3. Размещение временных зданий на территории строительной площадки.....	69
4.4. Бытовые городки строительной площадки.....	71
4.5. Методика определения потребности во временных зданиях на строительной площадке.....	76
4.6. Указания к выполнению индивидуального задания по определению потребности во временных зданиях на строительной площадке	83
Вопросы для самоконтроля	85
5. ВРЕМЕННОЕ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЕ СТРОИТЕЛЬНОЙ ПЛОЩАДКИ.....	87
5.1. Требования к электроснабжению строительной площадки.....	87
5.2. Источники электроснабжения строительной площадки.....	89
5.3. Электрические сети строительной площадки.....	92
5.4. Общие принципы расчета электроснабжения строительной площадки.....	97

5.5. Методика расчета электрических нагрузок по установленной мощности электроприемников и коэффициентам спроса с дифференциацией по видам потребителей	98
5.6. Требования к освещению строительных площадок.....	115
5.7. Проектирование временного освещения строительной площадки.....	116
5.8. Методика расчета требуемого количества прожекторов для освещения строительной площадки	117
5.9. Указания к выполнению индивидуального задания по определению потребности во временном электроснабжении строительной площадки.....	118
Вопросы для самоконтроля	123
6. ВРЕМЕННОЕ ВОДОСНАБЖЕНИЕ СТРОИТЕЛЬНОЙ ПЛОЩАДКИ.....	125
6.1. Источники временного водоснабжения	125
6.2. Схемы временного водоснабжения	127
6.3. Требования к воде на строительной площадке.....	129
6.4. Водоотведение строительных площадок	130
6.5. Потребители воды на строительной площадке	131
6.6. Пожарный водопровод строительной площадки	132
6.7. Порядок расчета временного водоснабжения	135
6.8. Методика расчета потребности в воде на строительной площадке по отдельным группам потребителей.....	135
6.9. Указания к выполнению индивидуального задания по определению потребности в воде на строительной площадке	141
Вопросы для самоконтроля	143
СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ.....	145
ПРИЛОЖЕНИЕ 1. Индивидуальные задания по теме «Определение параметров построечных дорог	147
ПРИЛОЖЕНИЕ 2. Индивидуальные задания по теме «Расчет площади приобъектного склада».....	149

ПРИЛОЖЕНИЕ 3. Индивидуальные задания по теме «Расчет потребности во временных зданиях на строительной площадке»	165
ПРИЛОЖЕНИЕ 4. Индивидуальные задания по теме «Расчет временного электроснабжения строительной площадки».....	178
ПРИЛОЖЕНИЕ 5. Индивидуальные задания по теме «Расчет потребности в воде на строительной площадке»	194

ВВЕДЕНИЕ

Стройгенплан (СГП) – это основной документ, регламентирующий организацию труда на строительной площадке и объемы временного строительства.

Строительный генеральный план является документом, входящим в состав проекта организации строительства (ПОС) и проекта производства работ (ППР). Он устанавливает границы строительной площадки, расположение постоянных, строящихся и временных зданий и сооружений. На стройгенплане показывают источники и средства энерго- и водоснабжения строительной площадки, к которым относят действующие, вновь прокладываемые и временные подземные, надземные и воздушные сети и инженерные коммуникации. На СГП отображаются схема постоянных и временных дорог, места установки строительных и грузоподъемных машин с указанием путей их перемещения, места складирования материалов и конструкций.

Одной из основных задач организации строительства является проектирование объектов временного строительного хозяйства (временных зданий, внутрипостроечных дорог, сетей) как с точки зрения удобства и безопасности их использования при выполнении строительно-монтажных работ, так и в отношении санитарно-гигиенических, противопожарных, экологических и экономических требований. Детальная разработка строительного генерального плана позволяет уменьшить издержки по организации строительной площадки и, одновременно, создать безопасные условия для выполнения работ, обеспечивая высокие темпы строительства.

В данном учебно-методическом пособии рассмотрены основные положения по проектированию стройгенпланов, а также приведены методики расчета объемов временного строительного хозяйства.

1. ВИДЫ И ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ ПРОЕКТИРОВАНИЯ СТРОЙГЕНПЛАНОВ

1.1. Стройгенплан и его назначение

Строительный генеральный план (стройгенплан, СГП) представляет собой план площадки строящегося объекта или комплекса объектов (производственного или непроизводственного назначения), на который нанесены, кроме существующих и запроектированных объектов постоянного назначения, объекты временного строительного хозяйства: временные склады, дороги, коммуникации, необходимые для производства строительномонтажных работ, а также временные здания и сооружения, места установки строительных и грузоподъемных машин. СГП является основным проектным документом, регламентирующим организацию строительной площадки.

Назначение стройгенплана состоит в научной организации работ на строительной площадке, которая должна обеспечить: наилучшие условия для труда рабочих, максимальную механизацию процессов выполнения строительномонтажных работ, снижение затрат на временные здания и сооружения, выполнение требований техники безопасности, охраны труда и противопожарных мероприятий.

Стройгенпланы не являются постоянными на весь период строительства и составляются с учетом состояния строительной площадки и технологического этапа строительства.

Обычно стройгенпланы проектируются на следующие этапы работ:

- период подготовительных работ;
- сооружение подземной части здания;
- период возведения надземных конструкций.

Строительный генеральный план разрабатывается как в составе проекта организации строительства (ПОС), так и в со-

стае проекта производства работ (ППР). Различия в проектировании между стройгенпланами в составе ПОС и ППР сводятся к степени детализации и точности расчетов.

В зависимости от того, на один или несколько объектов разработан стройгенплан, его называют объектным или общеплощадочным (рис. 1.1).



Рис. 1.1. Классификация строительных генеральных планов в зависимости от вида и сложности строительства

Строительный генеральный план может быть разработан на ряд объектов (в случае застройки жилого квартала или строительства нескольких объектов, входящих в состав промышленного комплекса). В этом случае строительный генеральный план называют *общеплощадочным*. Общеплощадочный СГП всегда разрабатывается в составе ПОС, на нем показывают очередность строительства объектов комплекса (строящегося предприятия, жилого микрорайона), а также временные здания, сооружения и все виды коммуникаций, предназначенные для обслуживания всей строительной площадки.

Строительный генеральный план, разработанный на один объект, называют *объектным*. Объектный стройгенплан может входить как в состав ПОС, так и в состав ППР. На стройген-

плане объекта показываются: строящийся объект, дороги и проезды, используемые в период осуществления строительства; временные механизированные установки, пути и расположение рельсовых и безрельсовых кранов, зоны их действия; места приема поступающих на стройку бетонной смеси, раствора; временные административно-бытовые и производственные здания; временные склады открытые, закрытые, навесы; временные водопровод, электросети и другие коммуникации, их подключение к постоянным сетям или другим источникам питания; площадки укрупнительной сборки конструкций (при необходимости); временные световые точки наружного освещения; пожарные гидранты; временное ограждение территории строительства с указанием въезда и выезда транспорта.

Масштаб общеплощадочного строительного генерального плана составляет 1:1000 или 1:2000, масштаб объектного – 1:100, 1:200, 1:500.

Стройгенплан в составе ППР может разрабатываться на отдельные этапы (подготовительный, основной) и виды работ (земляные, возведение подземной части, возведение надземной части, отделочные, кровельные и др.).

При проектировании СГП для этапа подготовительных работ уточняют расположение внеплощадочных и внутриплощадочных дорог и сетей; места складирования растительного грунта; размещение установок, предназначенных для инженерной подготовки территории строительства; складские площадки; состав временных зданий и сооружений; тип ограждения и другие объекты временного строительного хозяйства.

СГП на период нулевого цикла содержит, кроме элементов для возведения надземной части здания, места складирования грунта, предназначенного для обратной засыпки под полы и в пазухи фундаментов; временные дороги; ограждения и места сходов в котлован; существующие и перекладываемые коммуникации. Пример строительного генерального плана на производство работ нулевого цикла представлен на рис. 1.2.

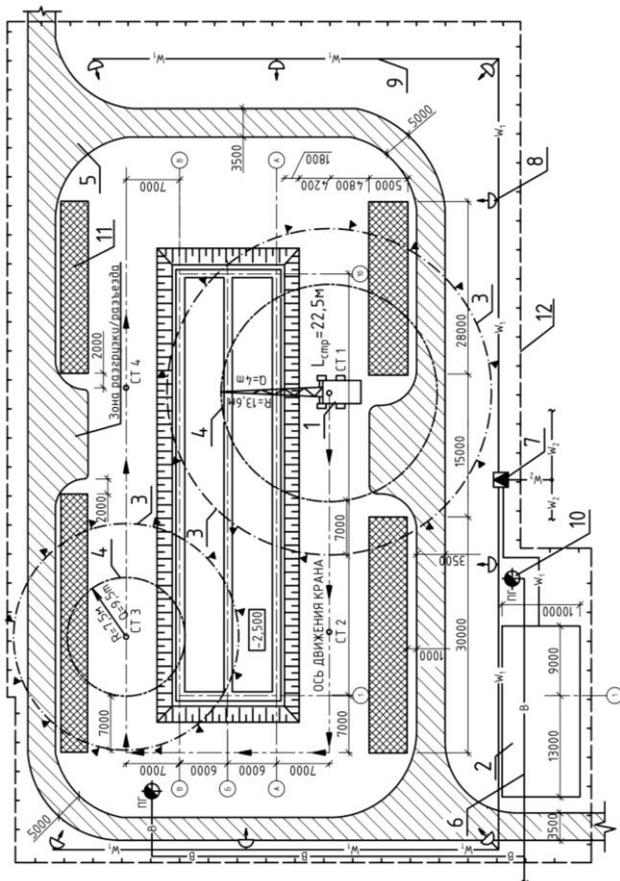


Рис. 1.2. Строительный генеральный план на возведение подземной части здания: 1 – самоходный кран; 2 – место расположения бытового городка; 3 – граница опасной зоны; 4 – граница монтажной зоны; 5 – временная дорога; 6 – временный водопровод; 7 – временная трансформаторная подстанция; 8 – проекторная мачта или вышка; 9 – временная воздушная ЛЭП; 10 – пожарный гидрант; 11 – зона складирования материалов и конструкций; 12 – ограждение строительной площадки

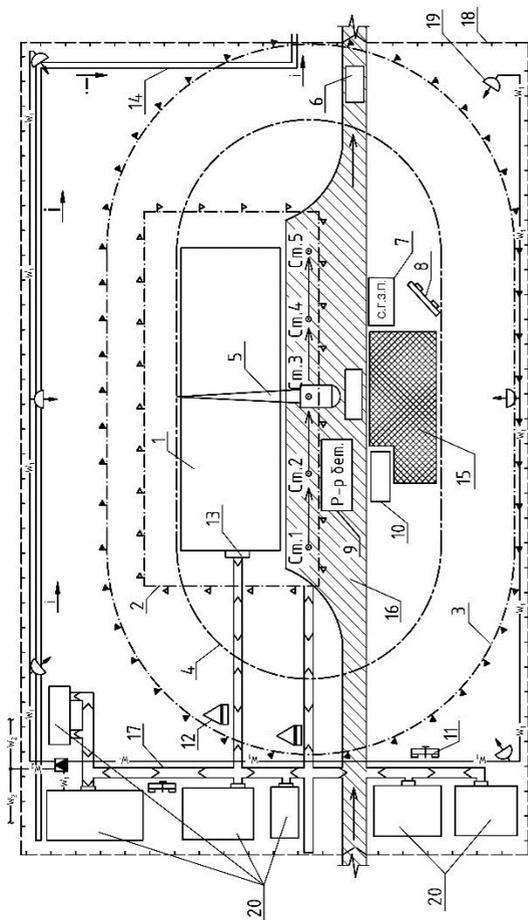


Рис. 1.3. Объектный стройгенплан на возведение надземной части здания: 1 – возводимое здание; 2 – граница опасной зоны вблизи строящегося здания; 3 – граница опасной зоны обслуживания краном (для всех стоек крана); 4 – рабочая зона крана; 5 – самоходный кран; 6 – зона мойки автомобилей; 7 – площадка для грузозахватных приспособлений и тары; 8 – стенд со схемами строповки и табличками масс грузов; 9 – площадка для приема раствора и бетона; 10 – площадка мусорных контейнеров; 11 – стенд с противопожарным инвентарем; 12 – знак и надпись, предупреждающие о работе крана; 13 – навес над входом в здание; 14 – водоотводная канава; 15 – зона складирования конструкций; 16 – временная автомобильная дорога; 17 – пешеходная дорожка; 18 – ограждение строительной площадки; 19 – прожектор; 20 – временные здания

На этапе возведения наземной части зданий на СГП показывают зоны работы монтажных и подъемно-транспортных машин, механизмов, установок, а также пути и площадки для подвоза и складирования, а при необходимости укрупнительной сборки строительных конструкций, деталей технологического оборудования. Пример объектного стройгенплана на возведение надземной части жилого здания представлен на рис. 1.3.

При разработке СГП на периоды кровельных или отделочных работ особое внимание уделяется установке грузовых и грузопассажирских подъемников; размещению штукатурных и малярных станций; агрегатов для подогрева и подачи мастик; выделению мест для хранения огнеопасных материалов; соблюдению мер по пожарной безопасности и благоустройству территории строительства.

1.2. Основные принципы проектирования строительных генеральных планов

Строительный генеральный план является частью комплексной документации на строительство (ПОС, ППР), поэтому все решения по его проектированию должны быть увязаны с остальными разделами проекта и прежде всего с принятой технологической последовательностью выполнения работ и сроками строительства, календарным планом, а также требованиями строительных нормативов.

Размещение на строительной площадке элементов временного строительного хозяйства предусматривает:

- расположение временных зданий и сооружений на свободной от застройки территории. Места их расположения должны оставаться постоянными на весь период строительства;
- оптимизацию схем прохождения грузов на строительной площадке путем сокращения числа перегрузок и уменьшения числа перевозок;

- минимизацию объемов временного строительства за счет использования постоянных зданий, дорог и инженерных сетей;
- максимально возможную прокладку всех видов временных инженерных сетей по постоянным трассам;
- максимальное использование мобильных (инвентарных) зданий и сооружений для создания нормальных производственных и бытовых условий работающих;
- рациональное размещение монтажных механизмов, мест укрупнительной сборки конструкций и размещение площадочных бетонно-растворных узлов;
- выполнение нормативных требований по бытовому обслуживанию работающих на строительной площадке, соблюдение требований по охране труда, технике безопасности и охране окружающей природной среды.

1.3. Этапы проектирования стройгенпланов

Проектирование стройгенпланов рекомендуется выполнять в три этапа:

- на первом этапе определяется состав временных сооружений;
- на втором – намечаются места расположения всех элементов временного строительного хозяйства;
- на третьем – выполняются все необходимые расчеты.

Стройгенплан следует проектировать с учетом размещения существующих инженерных сетей. Это позволяет избежать размещения временных объектов на месте существующих коммуникаций и дает возможность использовать постоянные инженерные сети для нужд строительной площадки.

В строительную площадку кроме земельного участка, находящегося во владении застройщика, при необходимости могут быть включены дополнительно территории других (в том числе соседних) земельных участков. В таких случаях застройщик до получения разрешения на строительство должен полу-

чить согласие владельцев дополнительных территорий на их использование, или должны быть установлены необходимые сервитуты (возможность на ограниченное пользование землей, находящейся в чужой собственности).

1.4. Особенности проектирования объектных стройгенпланов

Объектный стройгенплан разрабатывается на отдельное здание и сооружение и включает временную строительную инфраструктуру, необходимую для возведения (реконструкции) рассматриваемого объекта.

Исходными данными для проектирования объектного стройгенплана являются:

- рабочие чертежи;
- календарные или сетевые графики строительства здания или сооружения для расчетов потребности материалов, деталей и конструкций на тот период строительства, на который составляют стройгенплан;
- типы используемых средств механизации и методы монтажа строительных конструкций;
- технологические карты на сложные виды строительно-монтажных работ или конструктивные элементы зданий.

При разработке стройгенпланов отдельно стоящих зданий используются также материалы, входящие в состав исходно-разрешительной документации:

- геоподоснова, с нанесенными местами прокладки подземных коммуникаций и линиями регулирования застройки (красными линиями);
- условия на присоединения к инженерным сетям городской инфраструктуры: теплоснабжению, электроснабжению, водопроводу и канализации;
- данные геологических, гидрогеологических и инженерно-экономических изысканий.

Расположение основных элементов обустройства строительных площадок при возведении отдельных зданий и сооружений непосредственно связано с условиями установки и эксплуатации грузоподъемных кранов. Поэтому в первую очередь осуществляется их привязка к объекту для определения параметров, обеспечивающих безопасную эксплуатацию кранов (зон обслуживания, опасных зон и т.п.).

Для проектирования других элементов стройгенплана определяется объем ресурсов, необходимых для строительства объекта. Количество рабочих определяется из календарного графика производства работ.

Разработка объектного стройгенплана завершается нахождением места размещения временных зданий и сооружений производственного, административного и санитарно-бытового назначения, а также проектированием систем инженерного обеспечения строительства (водоснабжения, электроснабжения, освещения, канализации, слаботочных сетей).

1.5. Порядок оформления графической части объектного стройгенплана

Стройгенплан состоит из графической части и расчетно-пояснительной записки. В графическую часть входят:

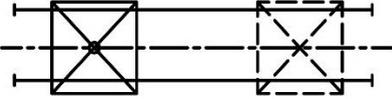
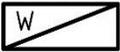
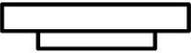
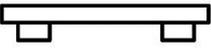
- строительный генеральный план площадки с нанесенными на нем объектами временного назначения;
- экспликация всех постоянных и временных сооружений;
- условные обозначения (представлены в приложении И СТО НОСТРОЙ 2.33.51–2011, ГОСТ 21.210–2014) (табл. 1.1);
- технико-экономические показатели стройгенплана.

Проектирование графической части стройгенплана рекомендуется выполнять в шесть этапов.

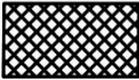
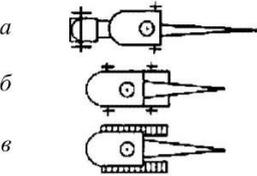
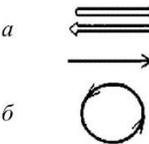
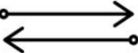
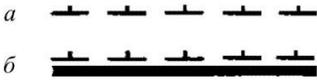
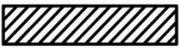
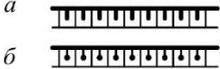
Первый этап: нанесение строящегося объекта и существующих зданий, сооружений и коммуникаций (существующих линий электропередачи, водопровода, канализации, теплоснабжения) в масштабе 1:500, 1:200.

Таблица 1.1

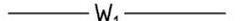
Условные обозначения к графической части стройгенплана

Графическое изображение	Смысловое значение
	Граница зоны действия крана
	Линия границы опасной зоны при работе крана
	Линия границы опасной зоны при падении предмета со здания
	Башенный или рельсовый стреловой кран, рельсовый путь и тупиковые упоры
	Стенд с противопожарным инвентарем
	Шкаф электропитания крана
	Шкаф распределительный
	Трансформаторная подстанция
	Место хранения контрольного груза
	Въездной стенд с транспортной схемой
	Стенд со схемами строповки и таблицей масс грузов
	Место хранения грузозахватных приспособлений и тары
	Место приема раствора и бетона
	Площадка для хранения средств подмащивания

Продолжение табл. 1.1

Графическое изображение	Смысловое значение
	Зоны складирования материалов и конструкций
	Стоянки стреловых самоходных кранов
	Стреловые краны: а) автомобильный б) пневмоколесный в) гусеничный
	Въезд и выезд на строительную площадку: а) направление движения транспорта и кранов б) место разворота транспорта
	Направление движения рабочих
	Временное ограждение строительной площадки: а) без козырька б) с козырьком
	Пожарный гидрант
	Временная дорога
	Временная пешеходная дорожка
	Откос: а) неукрепленный б) укрепленный

Окончание табл. 1.1

Графическое изображение	Смысловое значение
<p>а </p> <p>б </p> <p>в </p> <p>г </p>	<p>Водопровод:</p> <p>а) проектируемый видимый</p> <p>б) проектируемый невидимый</p> <p>в) существующий видимый</p> <p>г) существующий невидимый</p> <p>Обозначения:</p> <p>ВО – общее обозначение;</p> <p>В1 – хозяйственно-питьевой;</p> <p>В2 – противопожарный;</p> <p>В3 – производственный</p>
<p>а </p> <p>б </p> <p>в </p> <p>г </p>	<p>Канализация:</p> <p>а) проектируемая видимая</p> <p>б) проектируемая невидимая</p> <p>в) существующая видимая</p> <p>г) существующая невидимая</p> <p>Обозначения:</p> <p>КО – общее обозначение;</p> <p>К1 – бытовая;</p> <p>К2 – дождевая;</p> <p>К3 – производственная</p>
<p>а </p> <p>б </p>	<p>Кабели:</p> <p>а) проектируемые</p> <p>б) существующие</p> <p>Обозначения:</p> <p>W₁ – до 1 кВ;</p> <p>W₂ – до 10 кВ;</p> <p>W₃ – свыше 10 кВ</p>

Второй этап: выбор мест стоянок и путей движения монтажного крана. Расположение и количество стоянок крана определяется техническими характеристиками самого крана, а также размерами и конфигурацией строящегося объекта. На стройгенплане необходимо схематично показать монтажный механизм (на

одной из стоянок), его рабочую зону. На чертеже также показыва-ются монтажная и опасная зоны, образующиеся при работе крана.

Третий этап: нанесение на стройгенплан временных до-рог. При трассировке дорог необходимо учитывать, что на стро-ительной площадке независимо от схемы движения транспорта и расположения мест складирования стройматериалов и кон-струкций должно быть организовано не менее двух въездов-выездов. Трасса дороги должна располагаться в непосредствен-ной близости к рабочим зонам крана и его стоянкам, но по воз-можности не попадать в его опасную зону. Дороги целесообразно делать кольцевыми. При необходимости устройства тупиковых участков следует предусматривать площадки для разворота машин размером не менее 12×12 м.

Четвертый этап: размещение на стройгенплане склад-ских площадей (открытые, навесы, закрытые). Если для разгруз-ки материалов и изделий не используется дополнительный кран, то все открытые склады должны размещаться в рабочей зоне ос-новного (монтажного) крана, а полужакрытые (навесы) и закры-тые – у границы этой зоны. Между дорогой и складами при одно-стороннем движении рекомендуется предусматривать площадки шириной не менее 3 м для стоянки транспорта под разгрузкой.

Пятый этап: размещение на стройгенплане временных инвентарных административных, производственных и санитар-но-бытовых зданий. Их количество и размеры должны соответ-ствовать результатам предварительных расчетов. Здания быто-вого назначения желательно размещать вблизи входов на строи-тельную площадку. Запрещается их располагать в опасной зоне работы крана. Временные здания должны размещаться с соблю-дением противопожарных разрывов.

Шестой этап: размещение на плане сетей временных инженерных коммуникаций: водопровода, канализации, электроснабжения, теплоснабжения. В зависимости от назначения каждого временного помещения предусматривается подклю-чение к нему тех или иных коммуникаций. На период производ-

ства строительного-монтажных работ по периметру строительной площадки необходимо предусмотреть ограждение.

Расположение всех объектов строительного хозяйства должно обеспечивать наибольшее удобство производства работ и наименьшие материальные затраты. Протяженность коммуникаций, дорог, площадь складов, санитарно-бытовых и хозяйственно-административных помещений и сама площадь стройплощадки должна быть минимальной, но достаточными для бесперебойного выполнения строительного-монтажных работ.

Вопросы для самоконтроля

1. Дайте определение понятию «строительный генеральный план».

2. Перечислите отличительные особенности стройгенплана в составе ПОС и ППР.

3. На какие этапы строительства и виды работ может разрабатываться стройгенплан в составе ППР?

4. Что необходимо учитывать при разработке СГП для этапа подготовительных работ?

5. Что необходимо учитывать при разработке СГП на период нулевого цикла?

6. Что необходимо учитывать при разработке СГП для этапа возведения надземной части здания?

7. Перечислите основные принципы проектирования строительного генерального плана.

8. Перечислите этапы проектирования стройгенпланов.

9. Какие исходные данные необходимы для разработки стройгенплана?

10. Назовите последовательность проектирования строительного генерального плана.

2. ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ СТРОИТЕЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ. ВРЕМЕННЫЕ ДОРОГИ СТРОИТЕЛЬНОЙ ПЛОЩАДКИ

2.1. Автомобильный транспорт в строительстве

По временным дорогам строительной площадки чаще всего строительные грузы перевозятся автомобильным транспортом.

Существуют два вида автомобильного транспорта:

- 1) двигатель совмещен с бункером перемещения груза – кузовом;
- 2) двигатель отделен от кузова, в результате получаются тягачи с прицепами и полуприцепами.

Прицеп – транспортное средство, не оборудованное двигателем и предназначенное для движения в составе с механическим транспортным средством.

Полуприцепы (седельные прицепы) отличаются от прицепов тем, что часть веса прицепа и груза передают на раму тягача. Полуприцеп можно грузить и разгружать без присутствия тягача. Автомобиль или седельный тягач в сцепе с прицепом и полуприцепом называется автопоездом. Виды прицепов и полуприцепов показаны на рис. 2.1.

Тягач совместно с прицепом или полуприцепом образует автомобильный поезд (автопоезд) (рис. 2.2).

По назначению автомобильный транспорт, используемый для перевозки строительных грузов, можно классифицировать на автомобили бортовые или общего назначения, предназначенные для перевозки разнообразных строительных грузов; автомобили-самосвалы для перевозки сыпучих грузов, грунтов, строительного мусора; автомобили специального назначения, служащие для перевозки группы однородных грузов.

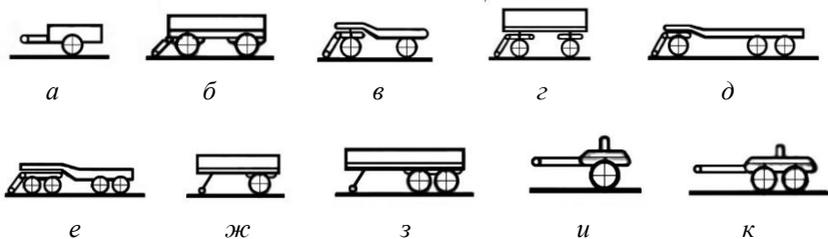


Рис. 2.1. Прицепы и полуприцепы: *а* – одноосный прицеп; *б* – двухосный прицеп; *в* – двухосный прицеп тяжеловоз; *г* – двухосный прицеп-тяжеловоз с бортами; *д* – трехосный прицеп-тяжеловоз; *е* – четырехосный прицеп-тяжеловоз; *ж* – одноосный полуприцеп; *з* – двухосный полуприцеп; *и* – одноосный прицеп-ропуск; *к* – двухосный прицеп-ропуск

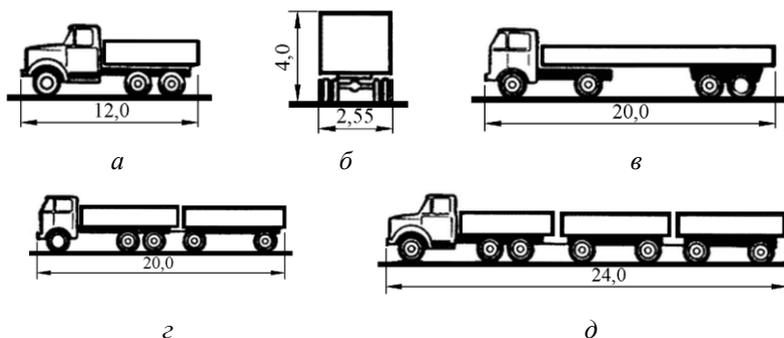


Рис. 2.2. Ориентировочные габариты транспортных средств: *а-г* – предельные габаритные размеры автомобилей и автопоездов, допускаемых к движению на дорогах России без специального разрешения; *а, б* – грузовой автомобиль; *в* – двухосный седельный тягач с полуприцепом; *г* – трехосный тягач с двухосным прицепом; *д* – негабаритное транспортное средство (трехосный тягач с двумя двухосными прицепами)

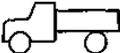
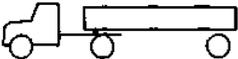
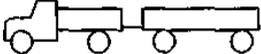
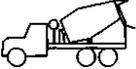
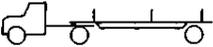
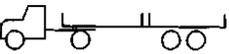
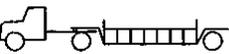
Прицепы и полуприцепы по назначению могут быть также общего назначения и специализированными. Прицепы и полуприцепы общего назначения предназначены для перевозки различных грузов в пределах их габаритов и грузоподъемности.

Прицепы и полуприцепы специализированного назначения предназначены для перевозки конкретного вида грузов.

Виды автомобильного транспорта, используемого в строительстве, представлены в табл. 2.1.

Таблица 2.1

Виды и функциональное назначение автомобильного транспорта в строительстве

Эскиз	Наименование и назначение
<i>Автомобили общего назначения</i>	
	Бортовые автомашины общего назначения
	Полуприцепы общего назначения для перевозки элементов длиной до 12 м
	Прицепы общего назначения для перевозки элементов длиной до 6 м
<i>Автомобили-самосвалы</i>	
	Автосамосвалы для перевозки растворных и бетонных смесей, а также материалов, не повреждающихся при сбрасывании
<i>Автомобили специального назначения</i>	
	Передвижные автобетоносмесители для перевозки растворных и бетонных смесей
	Автоцементовозы для перевозки порошкообразных сухих вяжущих материалов
	Полуприцепы-плитовозы для перевозки плит, свай, колонн
	Полуприцепы-панелевозы для перевозки стеновых панелей и перегородок
	Полуприцепы-балкофермовозы для перевозки длинномерных изделий, лесоматериала
	Трейлеры для перевозки блоков и сантехкабин
	Трейлеры для перевозки объемных блоков

Транспортные средства должны иметь характеристики, отвечающие требованиям обеспечения безопасности дорожного движения, надежности и сохранности автомобильных дорог и дорожных сооружений с учетом их несущей способности и грузоподъемности. Предельно допустимые габариты транспортных средств, которые могут перемещаться по дорогам без специального разрешения, не должны превышать габаритов, предусмотренных правилами движения по дорогам РФ: высота 4,0 м, ширина 2,55 м, длина автопоезда с одним прицепом или полуприцепом – не более 20 м (см. рис. 2.2, а–в).

Согласно ПДД перевозка тяжеловесных и опасных грузов, движение транспортного средства, габаритные параметры которого с грузом или без него превышают по ширине 2,55 м, по высоте 4 м от поверхности проезжей части, по длине (включая один прицеп) 20 м, либо движение транспортного средства с грузом, выступающим за заднюю точку габарита транспортного средства более чем на 2 м, а также движение автопоездов с двумя и более прицепами осуществляются в соответствии со специальными правилами (см. рис. 2.2, г–д).

2.2. Виды автодорог в строительстве

Строительная площадка должна иметь удобные подъезды и внутрипостроечные дороги для осуществления бесперебойного подвоза материалов, машин и оборудования в течение всего периода строительства.

Перемещение грузов средствами автомобильного транспорта осуществляется по автодорогам. Автодороги строительства включают подъездные пути, соединяющие строительные площадки с общей сетью автомобильных дорог, и внутрипостроечные дороги, по которым перевозят грузы внутри строительной площадки. Подъездные пути, как правило, выполняют постоянными, а внутрипостроечные дороги – временными. Подъездные пути и внутрипостроечные дороги прокладывают до начала возведения основных объектов. До начала работ по

устройству временной дороги необходимо выполнить вертикальную планировку с уплотнением грунта.

Проектирование временных дорог выполняется в следующей последовательности:

- 1) разработка схемы движения транспорта и расположение дорог на строительной площадке;
- 2) определение параметров дорог;
- 3) установление опасных зон действия машин и механизмов;
- 4) определение конструкции дороги.

2.3. Схемы внутрипостроечных дорог

Внутрипостроечные дороги (рис. 2.3) могут быть сквозными, тупиковыми и кольцевыми. Предпочтительно внутрипостроечные дороги выполнять по кольцевой схеме с двумя въездами-выездами. В стесненных условиях дороги проектируют сквозными. При невозможности устройства кольцевых или сквозных дорог временные дороги устраивают тупиковыми. В конце тупиковых дорог должны быть разворотные площадки, а в средней части, при необходимости, разъезды.

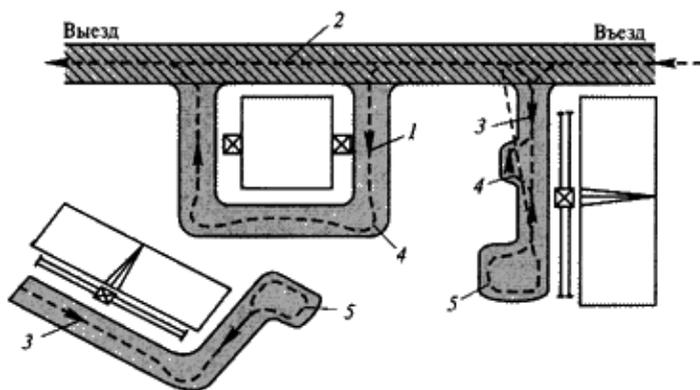


Рис. 2.3. Схемы внутрипостроечных дорог: 1 – кольцевая дорога; 2 – тупиковая дорога; 3 – разъезд; 4 – разворот; 5 – уширенный поворот кольцевой дороги

Внутрипостроечные дороги должны обеспечивать удобные подъезды к следующим сооружениям:

- открытым и закрытым складам;
- мастерским и механизированным установкам;
- площадкам укрупнительной сборки конструкций;
- зоне действия монтажных механизмов;
- временным административно-бытовым зданиям и сооружениям.

При трассировке дорог должны соблюдаться следующие минимальные расстояния, м:

- между дорогой и складской площадкой – 0,5–1,0;
- между дорогой и подкрановыми путями – 6,5–12,5 (это расстояние принимают исходя из величины вылета стрелы крана и рационального взаимного размещения крана – склада – дороги);
- между дорогой и осью ж/д путей – 3,75 (для нормальной колеи) и 3,0 (для узкой колеи);
- между дорогой и забором, ограждающим стройплощадку – не менее 1,5.

2.4. Параметры временных дорог

Параметрами временных дорог являются: число полос движения, ширина полотна и проезжей части, радиусы закругления.

Исходя из нормативного габарита автомобиля, ширина дорожного покрытия (проезжей части) автомобильной дороги при однополосном движении должна быть не менее 3,5 м, а при двухполосном с уширением для стоянки машин при разгрузке – 6,0 м. При использовании тяжелых машин грузоподъемностью 25–30 т и более ширина проезжей части увеличивается до 8 м.

На участках дорог, где организовано одностороннее движение по кольцу в пределах видимости, но не менее чем через 100 м, устраивают площадки шириной 6 м и длиной 12–18 м. Такие же площадки выполняют в зоне разгрузки материалов при любой схеме движения автотранспорта.

Разгрузочные площадки временных дорог должны иметь уширения в зону обслуживания крана. Длина разгрузочных площадок назначается в зависимости от числа автомашин, одновременно стоящих под разгрузкой, их габаритов и принимается в пределах 15–45 м.

Радиусы закругления временных дорог зависят от габарита грузов и транспортных средств, используемых для их доставки, и принимаются в пределах 12–18 м. В стесненных условиях строительной площадки при доставке грузов автомашинами грузоподъемностью до 5 т без прицепов допускается принимать радиус закругления временных дорог 9 м.

При радиусе закругления строительных проездов 12 м ширина проездов в 3,5 м оказывается недостаточной для движения автомобильных поездов, поэтому проезды в пределах кривых (габаритных коридоров) необходимо уширять минимум до 5 м. Недостаточный внешний радиус закругления ($R = 6 \dots 8$ м) приводит к разрушению проездов на поворотах.

При наличии тупиковых дорог предусматривается устройство разворотных площадок размером не менее 12×12 м.

Ширина временных дорог и площадок для установки стреловых самоходных кранов и кранов-манипуляторов определяется в зависимости от используемых марок машин. Ширина временной дороги принимается на 0,5 м больше ширины гусеничного или колесного хода применяемой грузоподъемной машины.

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

Временные дороги и пешеходные дорожки могут иметь покрытие из щебня, гравия или из железобетонных дорожных плит на песчаном основании. Ширина пешеходных дорожек принимается не менее 0,6 м.

2.5. Конструкции временных дорог

Автомобильные дороги состоят из земляного полотна и дорожной одежды (рис. 2.4). Для обеспечения поперечного отвода поверхностных вод земляному полотну и поверхности

одежды на прямых участках пути придается двускатный уклон, а на криволинейных – односкатный (с уклоном внутрь закругления). Дорожная одежда покрывает земляное полотно и передает на него нагрузку от транспортных средств. В дорожной одежде различают несколько последовательных слоев: подстилающий песчаный слой, укладываемый по земляному полотну; основание, укладываемое поверх подстилающего слоя; покрытие. Покрытие может быть самым разнообразным – от асфальтобетонного по железобетонному основанию до щебеночного по песчаному основанию. Иногда покрытие устраивают из двух слоев: несущего и слоя износа.

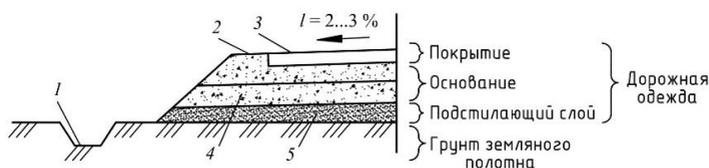


Рис. 2.4. Детали автомобильной дороги (на насыпи):
 1 – кювет; 2 – обочина; 3 – покрытие; 4 – основание;
 5 – подстилающий слой

Конструкции временных автодорог в зависимости от конкретных условий могут быть следующих типов: естественные грунтовые профилированные; грунтовые улучшенной конструкции; с твердым покрытием; из сборных железобетонных инвентарных плит. Выбор того или иного типа дороги зависит от интенсивности движения, типа и массы машин, несущей способности грунта и гидрогеологических условий и определяется в конечном счете экономическим расчетом.

Грунтовые профилированные дороги (рис. 2.5) устраивают при небольшой интенсивности движения (до 3 автомашин в час в одном направлении) в благоприятных грунтовых и гидрогеологических условиях. Грунтовые дороги могут быть построены в самые короткие сроки и с наименьшими затратами. Прочность их зависит от состава грунта – соотношения песчано-глинистой и глинистой частей.

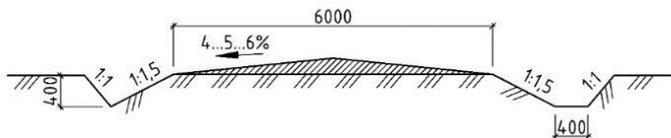


Рис. 2.5. Разрез построчной грунтовой профилированной дороги с двумя типами кюветов

Грунтовые дороги, испытывающие большие нагрузки или находящиеся в менее благоприятных условиях, укрепляют гравием, шлаком, оптимальной песчано-гравийно-глинистой смесью, обжигом глины, вяжущими и цементом. Отсыпку гравия или других добавок производят одним–двумя слоями с последующим уплотнением катком.

Поперечное сечение кюветов бывает треугольным и трапециевидным. Если земляное полотно возводят в сухих местах с обеспеченным быстрым стоком поверхностных вод, а грунтовые воды расположены глубоко, то кювет устраивают в виде треугольных лотков. Если условия поверхностного стока недостаточно удовлетворительны и грунты слабопроницаемы, то боковым канавам придают трапециевидное сечение.

Временные дороги под установленную нагрузку 12 т на ось лучше всего сооружать из сборных железобетонных плит. Плиты укладывают на песчаную постель (рис. 2.6). Толщина слоя песка зависит от группы грунтов земляного полотна и степени увлажнения и назначается порядка 10–25 см.

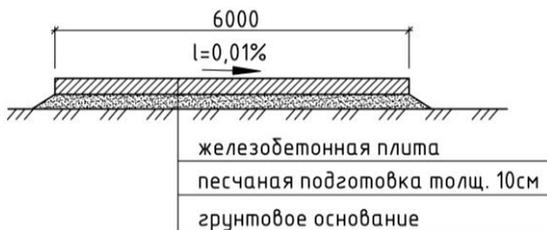


Рис. 2.6. Конструкция временной дороги из плит длиной 6 м

В качестве железобетонных дорожных плит применяют плиты прямоугольной в плане и клиновидной форм (рис. 2.7).

Прямоугольные дорожные плиты (длиной 2,5–3,0 м, шириной 1,0–1,5 м, толщиной 0,14–0,22 м и массой 0,63–1,8 т) просты в изготовлении и в работе с ними на строительной площадке, могут воспринимать повышенные нагрузки, пригодны для эксплуатации сразу же после их укладки в любое время года и при любой погоде.

Клиновидные плиты позволяют устраивать покрытия проезжей части сразу на всю ширину дороги, радиус закругления на поворотах может быть любым. На прямых участках плиты чередуют, располагая их то широкой, то узкой стороной. Для таких плит нет надобности в устройстве отдельных участков дороги (особенно на поворотах) в монолитном исполнении.

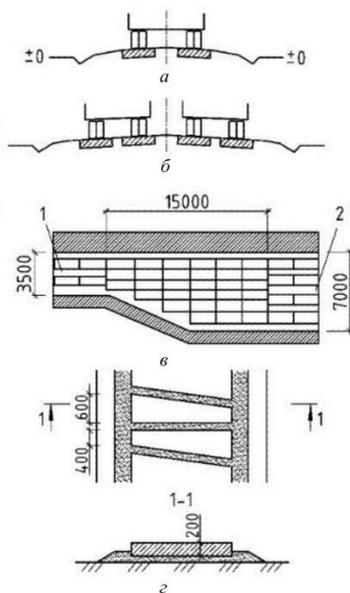


Рис. 2.7. Временные дороги из железобетонных плит: *a* – колейная, однопутная из прямоугольных плит; *б* – то же, двухпутная; *в* – уширение дороги в месте разезда транспорта; *г* – сплошная, из плит клиновидной формы; *1* – одноколейный участок; *2* – двухколейный участок

Для удобного монтажа дорожные плиты могут иметь металлические петлевые захваты, которые спрятаны в теле монолитной конструкции и не выступают на поверхность дорожного покрытия. Сохранности и качеству автодорог из сборных плит в значительной мере способствует сварка или скрутка плит между собой. Это особенно важно, когда на объекте используются машины на гусеничном ходу.

2.6. Опасные зоны временных дорог

Опасные зоны строительной площадки – участки, где осуществляются работа монтажных кранов или других строительных механизмов и могут находиться люди, не участвующие в совместной с краном работе (рис. 2.8).

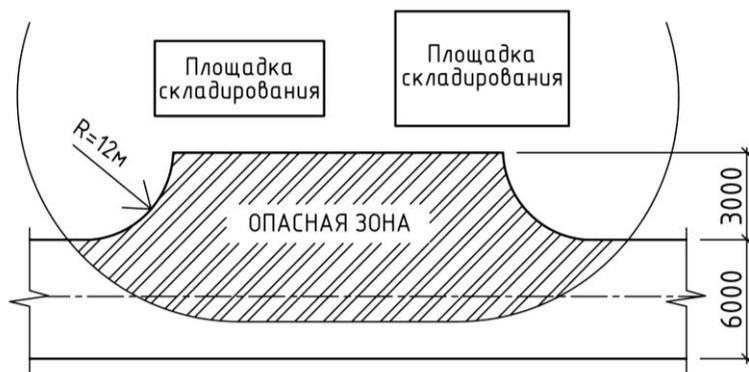


Рис. 2.8. Опасная зона дороги

На местности границы опасных зон временных дорог должны быть обозначены специальными ориентирами, плакатами и соответствующими световыми сигналами, хорошо видимыми крановщикам, стропальщикам и машинисту крана в любое время суток. Места установки и их тип должны быть указаны на СГП.

2.7. Методика расчета уширения дороги на повороте

При повороте автомобиля каждое его колесо движется по самостоятельной траектории, в результате чего ширина занимаемой автомобилем полосы проезжей части увеличивается. Ширина внутрипостроечной дороги на поворотах может быть запроектирована на основании практических рекомендаций или на основании расчета.

Радиус виража внутрипостроечных дорог назначается конструктивно 12–35 м (минимальный радиус виража устраивают в пределах 12–18 м при использовании автомобилей без прицепов). Внутрипостроечную дорогу шириной 3,5 м на поворотах, принятой конструктивно, увеличивают на 1,5 м по внешнему радиусу виража дороги (рис. 2.9).

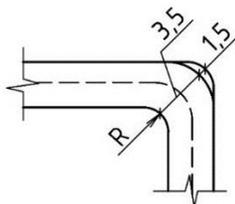


Рис. 2.9. Конструктивное уширение дороги на повороте до 5 м

Расчет ширины внутрипостроечной дороги на поворотах выполняется с учетом длины завожимых конструкций и габаритов используемых транспортных единиц, например тягача с прицепом.

Определение ширины построечной дороги на поворотах в случае, когда груз не свешивается с платформы (рис. 2.10) выполняется по формуле

$$B = 0,7 L_{\text{тр}} + 0,25 b_1 + 0,35 b_2, \quad (2.1)$$

где $L_{\text{тр}}$ – длина платформы тягача с грузом, м; b_1 – ширина колесной пары тягача, м; b_2 – ширина колесной пары платформы, м.

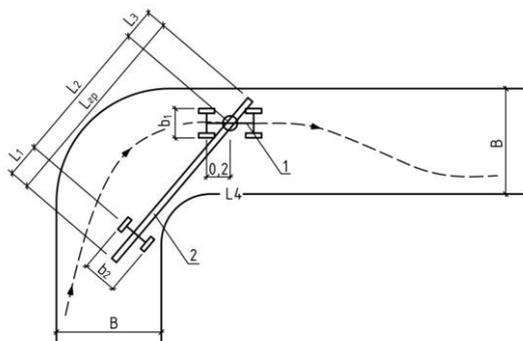


Рис. 2.10. Расчетная схема автопоезда (тягача с платформой), используемого при доставке на объект конструкций максимальной длины: 1 – тягач; 2 – платформа; b_1 , b_2 – ширина колесной пары соответственно тягача и платформы, м; $L_{тр}$ – длина платформы тягача с грузом, м; B – ширина построечной дороги

2.8. Пример определения ширины построечной дороги на повороте

Исходные данные. Требуется определить ширину внутри-построечной дороги на повороте в случае транспортировки длинномерной конструкции (длина составляет 12 м) тягачом с раздвижным прицепом. Ширину колесных пар тягача и платформы принять 2,5 м.

Решение. При решении поставленной задачи на первом этапе необходимо определить размер платформы прицепа.

Примем, что транспортным средством является раздвижной полуприцеп, представляющий собой платформу, регулирующую по длине перевозимого груза. Платформа раздвигается пошагово, с шагом 0,5 и 1 м. Таким образом, можно подобрать нужную длину для конкретного груза. В зависимости от модели полуприцепа минимальная длина его платформы может составлять от 9 до 11 м, а максимальная длина – от 15 до 19 м.

Для удобства осуществления погрузочно-разгрузочных работ размер платформы следует назначить на 0,5–1 м больше длины перевозимого груза.

Определение ширины построечной дороги на поворотах в случае, когда груз не свешивается с платформы, выполняется по формуле (2.1):

$$B = 0,7 \cdot L_{\text{гр}} + 0,25 b_1 + 0,35 \cdot b_2 = \\ = 0,7 \cdot 12 + 0,25 \cdot 2,5 + 0,35 \cdot 2,5 = 9,9 \text{ м.}$$

По расчету ширина внутрипостроечной дороги должна составлять 10 м.

Индивидуальные задания по теме «Определение параметров построечных дорог» представлены в приложении 1.

Вопросы для самоконтроля

1. Перечислите виды автомобильного транспорта в строительстве.

2. На какие группы делится автомобильный транспорт в строительстве в зависимости от его назначения?

3. Какие габариты согласно ПДД допускается иметь транспортному средству для перемещения по дорогам общего назначения без специального разрешения?

4. Назовите последовательность проектирования временных дорог.

5. Перечислите схемы внутрипостроечных дорог.

6. Перечислите параметры временных дорог.

7. Какие минимальные расстояния должны соблюдаться при трассировке временных дорог?

8. Сколько должна составлять ширина дорожного покрытия временной дороги и от чего она зависит?

9. В каких случаях предусматриваются уширение дороги?

10. Перечислите конструктивные особенности и область применения грунтовых профилированных дорог.

11. Перечислите конструктивные особенности и область применения дорог из сборных железобетонных плит.

12. Опишите методику расчета уширения дороги на повороте.

3. ОРГАНИЗАЦИЯ СКЛАДСКОГО ХОЗЯЙСТВА

Складское хозяйство предназначено для обеспечения приемки материалов с определением их качества и количества; рационального размещения и укладки материалов с учетом их физико-химических свойств; совершенствования способов хранения материалов, конструкций и изделий; сведения до минимума потерь материалов при хранении; организации отпуска и учета материалов.

Организация складского хозяйства включает:

- расчет потребности в материалах и конструкциях и определение необходимых запасов материалов;
- расчет площадей складов, установление их размеров и величины погрузочно-разгрузочных фронтов;
- выбор наиболее рациональных типов складов, целесообразных способов укладки и хранения основных строительных материалов и сборных конструкций;
- размещение складов на территории строительства;
- составление схемы складского хозяйства, а также разработка системы приемки, отпуска и учета материалов.

Независимо от вида складов и характера складироваемых материалов, конструкций и деталей важнейшими требованиями, предъявляемыми ко всем складам, являются: обеспечение сохранности материалов, конструкций и деталей, механизация погрузочно-разгрузочных работ, создание условий безопасной работы на складах.

3.1. Классификация складов

Склады материалов и конструкций различаются по принадлежности, по месту расположения, по назначению, по способу хранения материалов и конструктивному признаку.

Классификация складов по принадлежности

По принадлежности склады классифицируются на три группы: склады предприятий стройиндустрии, склады строительных организаций, склады снабженческих организаций.

Склады предприятий стройиндустрии располагаются на территории предприятий, производящих тот или иной вид строительной продукции.

Современные промышленные предприятия, в том числе и предприятия стройиндустрии, имеют в своем распоряжении разветвленное складское хозяйство, предназначенное для приема и хранения запасов готовой продукции, сырья, основных и вспомогательных материалов, топлива, оборудования, запасных частей, незавершенного производства, комплектующих изделий, отходов и других видов средств и предметов труда.

Размеры складских помещений определяются с учетом номенклатуры, объемов и габаритов материалов, хранящихся на складе. При этом следует исходить из максимального объема материальных запасов и нормативов полезной площади на единицу измерения материалов, подлежащих хранению (например, в тоннах на квадратный метр), одновременно предусматривая площади для возможного увеличения запасов.

Склады строительных организаций. Строительная организация, непосредственно осуществляющая строительство, чаще всего осуществляет складирование материалов на приобъектном складе. Правила хранения строительных конструкций на приобъектном складе подробно рассмотрены в подразд. 3.5.

Склады снабженческих организаций. В настоящее время обеспечение предприятия материальными ресурсами осуществляется через товарно-сырьевые биржи, аукционы, конкурсы, оптовые закупки, регулярные закупки мелкими партиями, закупки по мере необходимости, снабжение производства по запросам, а также собственное производство.

В строительстве различают две формы снабжения:

1) транзитная форма снабжения – строительная организация получает сырье и материалы непосредственно от предприятий, их добывающих, обрабатывающих или производящих;

2) складская форма снабжения – материальные ресурсы предприятие получает с баз и складов снабженческо-сбытовых организаций, оптовых и розничных торговых фирм.

Снабженческие склады обеспечивают приемку и хранение материалов, комплектующих изделий, сырья, необходимую подготовку их к производственному потреблению.

В ходе проектирования любых видов складов особое внимание следует уделять их оснащению средствами механизации и автоматизации складских операций: стеллажами и унифицированной тарой, мостовыми кранами, монорельсами, транспортерами, автопогрузчиками, автокарами, устройствами для вертикального перемещения грузов, средствами автоматического учета поступления и затрат материалов.

Классификация складов по месту расположения

По месту расположения существуют перевалочные, общеплощадочные и приобъектные склады. При проектировании организации строительства и производства работ в основном рассматриваются общеплощадочные и приобъектные склады.

Общеплощадочные склады организуются при строительстве комплекса объектов. Они обслуживают несколько строительномонтажных организаций, участвующих в строительстве промышленного предприятия, микрорайона города или комплекса объектов гражданского назначения.

Приобъектные склады создаются непосредственно у строящихся зданий и сооружений.

На железнодорожных станциях, в аэропортах, на пристанях или в случаях, когда стесненные условия строительной площадки не позволяют складировать материалы непосредственно у объектов строительства, создаются *перевалочные*

склады. Данный вид складов предназначен для временного хранения материалов и изделий при перегрузке с одного вида транспорта на другой. При разработке СГП они не проектируются.

Для снижения затрат, создания более простой и четкой системы хранения, учета и отпуска строительных материалов, конструкций и деталей следует стремиться к максимальному сокращению числа ступеней складского хозяйства. Доставка материалов, конструкций и деталей непосредственно к объектам позволяет избежать дополнительных затрат на перегрузки на промежуточных складах, а также повысить сохранность материалов и деталей.

Классификация складов по назначению

Назначение склада зависит от вида хранящихся материалов: цемента, горюче-смазочных, химических, отделочных материалов и т. п.

По назначению склады можно разделить на универсальные и специальные (специализированные) (рис. 3.1).



Рис. 3.1. Классификация складов по назначению

Специальные склады, служащие для хранения горюче-смазочных и легковоспламеняющихся материалов, взрывчатых веществ (ВВ), химических материалов, располагают на некотором удалении от строительных площадок. Эти склады проектируют *по взрывопожарной и пожарной опасности* в соответствии с нормами, учитывающими категории помещений.

К горюче-смазочным материалам (ГСМ) относятся все виды бензинов, дизельное топливо, автомасла, мазуты и т.п. Для хранения горюче-смазочных материалов, как правило, применяются специальные резервуары, покрытые изнутри эпоксидной смолой. Эти емкости конструируются с учетом циркуляции воздуха: резервуары оснащаются специальными клапанами, обеспечивающими доступ воздуха, но в то же время препятствующими попаданию влаги внутрь.

Легковоспламеняющиеся и взрывоопасные материалы поставляют на производственные и строительные объекты в таре или упаковке с яркими предупреждающими подписями «Огнеопасно» и «Взрывоопасно». Разгружают такие материалы не ближе 50 м от источников огня в месте, согласованном с представителями службы техники безопасности. На территории строительной или производственной площадки воспламеняющиеся и горючие жидкости (краски, растворители) допускается хранить не свыше 500 л в отдельно стоящих негорючих зданиях на расстоянии не менее 16 м от других зданий. Внутри и снаружи помещений, где хранят легковоспламеняющиеся материалы, делают надписи «Огнеопасно» и «Взрывоопасно».

Классификация складов по способу хранения материалов и конструктивному признаку

Конструктивно склады строительных материалов и изделий состоят из открытых площадок, навесов и закрытых помещений.

На *открытых* площадках складироваются материалы и конструкции, не требующие защиты от атмосферных осадков: бетонные и железобетонные конструкции, кирпич, щебень и т.п.

Навесы (полузакрытые склады) сооружаются для хранения материалов и изделий, требующих защиты от прямого воздействия солнечной радиации и атмосферных осадков (рулонные материалы, столярные изделия, лесоматериалы).

Закрытые склады могут размещаться в постоянных и временных зданиях. Постоянные здания используются под склады строительных организаций, перевалочные склады и склады производственных предприятий. Большинство складских зданий, размещаемых на строительной площадке, являются временными. Используются, как правило, сборно-разборные, контейнерные и передвижные складские помещения. Закрытые склады могут быть утепленные и неутепленные. В неутепленных складах хранят цемент, известь, красители, стекло, метизы, электрооборудование, кровельную сталь и др. В утепленных закрытых складах хранятся химикаты, краски, олифа, спецодежда и др.

3.2. Конструктивное решение складов

Склады, предназначенные для длительного использования снабженческих организаций, т.е. постоянные, строят по типовым проектам. Временные склады (участковые, приобъектные) должны быть контейнерными, сборно-разборными или передвижными. Закрытые и полужакрытые склады (навесы) на строительной площадке строят облегченного типа из сборно-разборных конструкций. Небольшие склады-кладовые устраивают во временных зданиях контейнерного типа или в передвижных (на колесах) зданиях. Площадки для открытых складов утрамбовываются, а для навалочных грузов, кроме того, ограждаются.

Складское хозяйство, создаваемое непосредственно на строительной площадке, носит временный характер и ликвидируется с окончанием строительства объекта.

Для материалов, требующих временного закрытого хранения, используются также постоянные здания и нижние этажи вновь строящихся объектов.

3.3. Определение производственных запасов строительных материалов и конструкций

Общий размер производственного запаса P складывается из следующих составляющих (рис. 3.2):

– текущего запаса (P_T), равен потребности в том или ином ресурсе в период между двумя смежными поставками;

– подготовительного запаса (P_n), создает возможность своевременного начала работ;

– гарантийного (страхового) запаса (P_c), это часть производственного запаса, предназначенная для обеспечения бесперебойного процесса производства в случае полного использования других частей запаса.

Текущий и подготовительный запас иногда объединяют под одним названием «текущий запас».

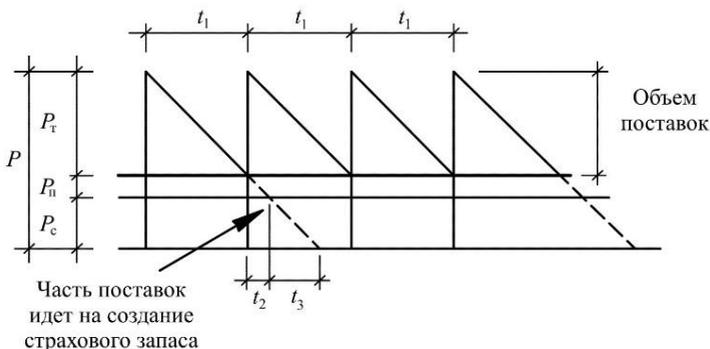


Рис. 3.2. Схема организации поставок, запасов и расхода строительных материалов, конструкций и изделий

Если обозначить через t_1 – интервал между поставками, дн.; t_2 – период приемки, разгрузки, сортировки и лабораторного анализа, дн.; t_3 – число дней, на сколько рассчитан страховой запас, то общая величина производственного запаса

$$P = \frac{Q}{T} (t_1 + t_2 + t_3) \cdot k,$$

где Q – общая потребность в рассматриваемом материале; T – число дней, в течение которого этот материал будет потребляться; k – коэффициент неравномерности потребления складированного материала (1,2–1,6).

Интервал между поставками материала (t_1) оговаривается договорами. Если договоров нет, то определяется на основании практического опыта.

Величина (t_2) определяется по установленным нормам или путем хронометража.

Размер гарантийного (страхового) запаса $t_3 = 0,5 \cdot t_1$.

Страховой запас не устанавливается на материалы, которые поступают из центрального склада или предприятий строительной организации.

Величина гарантийного запаса зависит от вида транспорта и расстояния перевозки.

На основании опыта гарантийный запас материалов может быть установлен следующим:

– для материалов, доставляемых по железной дороге, от 0,5 до 2 месяцев работы;

– то же автотранспортом до 50 км: щебень, гравий, песок – 6–10 дней; цемент – 7–10 дней; лесоматериалы – 10–12 дней; сталь, арматура – 5–10 дней.

В целом запас материалов и конструкций на складах должен обеспечивать бесперебойное обеспечение стройки материалами и конструкциями и вместе с тем быть не очень большим. Факторы, определяющие величину производственного запаса, представлены на рис. 3.3.



Рис. 3.3. Факторы, определяющие величину производственного запаса

3.4. Требования к расположению складов на строительной площадке

После определения размеров и типов складов необходимо установить их расположение на стройгенплане.

Открытые склады на строительной площадке располагают в зоне действия монтажного крана, обслуживающего объект. Участки, выбираемые для размещения складов, должны быть по возможности ровными, с небольшим уклоном для водоотвода и не требовать затрат на осушение или понижение грунтовых вод. На недренирующих грунтах помимо планировки следует сделать небольшую подсыпку из щебня или песка (5–10 см). При необходимости производят поверхностное уплотнение. Участки складской площадки, куда материалы (раствор, песок) разгружают непосредственно с транспорта, должны выполняться в той же конструкции, что и временные дороги. Отводимые для складов участки должны находиться вблизи существующих или проектируемых постоянных и временных дорог.

Навесы для хранения массовых и тяжелых материалов или оборудования следует размещать в зоне действия монтажного механизма или непосредственной близости, что обеспечивает бесперегрузочную доставку в рабочую зону. К отдельным складам подводят временные дороги.

На рис. 3.4 показан пример организации строительной площадки при монтаже со склада.

Решение задачи расположения складов на стройплощадке сводится в основном к установлению кратчайших внутренних путей грузопотоков и минимума перегрузок, а также к устранению встречных перевозок. Расположение складов на стройплощадке должно удовлетворять следующим основным требованиям:

– отводимые для складов участки должны находиться вблизи существующих или проектируемых постоянных или временных дорог, при этом предусматривается их местное уширение;

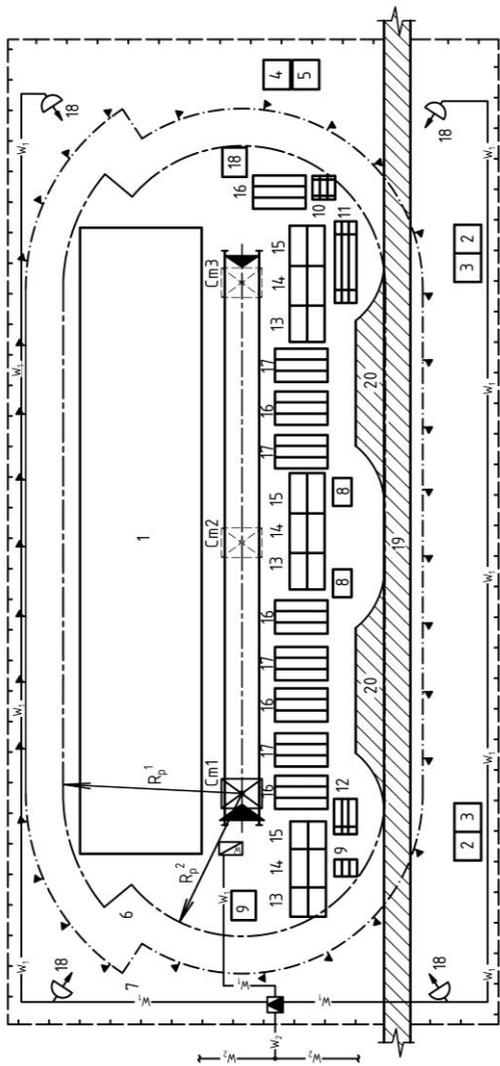


Рис. 3.4. Организация строительной площадки. 1 – строящееся здание; 2 – навес для сантехнических материалов и заготовок; 3 – навес для столярных изделий; 4 – склад для инвентаря и инструмента; 5 – мастерская для специальных работ со складом; 6 – зона крана; 7 – граница опасной зоны; 8 – площадка для приема раствора; 9 – открытая площадка для складирования отдельных элементов; 10–17 – склады сборных элементов; 18 – прожекторы; 19 – автодорога; 20 – разгрузочная площадка; R_p^1 – рабочая зона крана со стороны возводимого здания; R_p^2 – рабочая зона крана со стороны открытого склада

– склады основных строительных материалов должны располагаться вблизи от места потребления этих материалов;

– штабеля с тяжелыми и массовыми элементами (колонны, балки и т. п.) следует размещать ближе к крану, а с более легкими и немассовыми элементами – в глубине склада;

– одноименные конструкции, детали и материалы следует складировать по захваткам, равномерно или в нескольких местах по длине здания;

– при размещении складов, требующих капитальных вложений, необходимо выбирать площадки, которые длительное время будут свободны от застройки наземными или подземными сооружениями, чтобы возведенные складские объекты можно было эффективно эксплуатировать в течение длительного срока;

– временные склады должны находиться в таком месте строительной площадки, где они не мешали бы производству строительных работ, при этом количество перемещений к местам потребления должно быть наименьшим;

– участки, выбираемые для размещения складов, должны быть по возможности ровными и не требовать затрат на осушение или понижение уровня грунтовых вод.

3.5. Правила хранения конструкций на приобъектном складе

Хранение строительных материалов, конструкций, изделий и сантехнического оборудования на складах должно проводиться в соответствии с требованиями стандартов и технических условий.

При хранении продукции необходимо обеспечивать:

- а) рациональное размещение продукции;
- б) сохранность потребительских качеств;
- в) простоту учета и инвентаризации;
- г) постоянное обновление запасов;
- д) безопасные методы работы.

По способу хранения вся строительная продукция делится на четыре группы:

I – продукция, не требующая защиты от атмосферных осадков, подлежащая хранению на открытых площадках (минеральные заполнители, крупносортовый металл, лесоматериалы, кирпич, сборные бетонные и железобетонные изделия, трубы асбестоцементные и др.);

II – продукция, требующая защиты от прямого попадания атмосферных осадков, но не чувствительная к температурным колебаниям, подлежащая хранению под навесом (столярные изделия, сухая штукатурка, асбестоцементные листы, битум в таре, кабель в барабанах, радиаторы, листовой прокат и др.);

III – продукция, требующая защиты от атмосферных осадков и сырости, но малочувствительная к температурным колебаниям, подлежащая хранению в закрытых неотапливаемых складах (известь, цемент, гипс, мел, стекло, войлок, обои, краски, олифа, крепежные материалы, огнеупорные изделия, плитки керамические, проволока, оконные блоки и др.);

IV – продукция, чувствительная к температурным колебаниям, подлежащая хранению в закрытых утепленных складах (паркет, электротехнические материалы, линолеум, измерительные приборы и инструменты, лабораторное оборудование и др.).

Особую группу составляет продукция, подлежащая складированию в специализированных хранилищах (карбид кальция, горюче-смазочные материалы и др.).

Складирование бетонных и железобетонных конструкций

Хранение бетонных и железобетонных изделий должно проводиться в соответствии с требованиями ГОСТ 13015–2012 «Изделия бетонные и железобетонные для строительства. Общие технические требования. Правила приемки, маркировки, транспортирования и хранения». В стандартах, технических условиях и рабочей документации на изделия конкретных видов эти требования могут быть конкретизированы и при необходимости дополнены.

Изделия при хранении следует опирать на инвентарные подкладки или опоры другого типа, а между рядами изделий в штабеле – на инвентарные прокладки прямоугольного или тра-

пецеидального поперечного сечения из дерева или других материалов (рис. 3.5). Поверхность площадки для складирования материалов, конструкций, изделий и оборудования необходимо спланировать и уплотнить. При слабых грунтах поверхность площадки может быть уплотнена щебнем или выложена дорожными плитами на песчаном основании.



Рис. 3.5. Требования к площадке для складирования и складированию грузов

Толщина подкладок и прокладок должна соответствовать указанной в стандарте, технических условиях или рабочей документации на изделия. При отсутствии в документации указаний эту толщину рекомендуется принимать с таким расчетом, чтобы она превышала максимальный проектный прогиб изделия и (или) размер выступающих деталей и монтажных петель не менее чем на 20 мм (рис. 3.6). При укладке изделий в штабели подкладки и прокладки по высоте штабеля следует располагать одну над другой. В штабель следует укладывать изделия одного типоразмера.

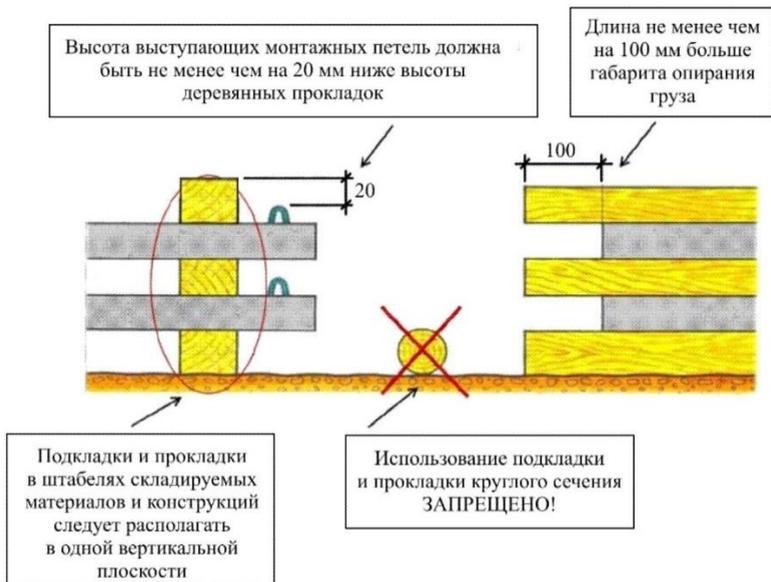


Рис. 3.6. Требования к расположению прокладок и подкладок при складировании конструкций в штабель

Изделия следует укладывать (устанавливать) на складе так, чтобы были видны маркировочные надписи и знаки, а также обеспечена возможность захвата каждого отдельно стоящего изделия (или верхнего изделия в штабеле), контейнера или пакета краном и свободного подъема для погрузки на транспортные средства.

Размеры проходов и проездов между штабелями или отдельными изделиями на складе должны соответствовать требованиям безопасности, установленным в нормативных документах. При назначении высоты штабеля учитывают расстояние от него до подкранового пути (рис. 3.7).

Железобетонные и бетонные конструкции складываются в штабеля высотой 2–2,5 м с соблюдением следующих правил:

– фундаментные плиты, блоки и блоки стен подвалов – в штабеля высотой не более 2,3 м на подкладках и прокладках, устанавливаемых на расстоянии 30–50 см от торцов изделий;



Рис. 3.7. Требования к расположению складов относительно подкрановых путей башенного крана

- ригели (прогоны) высотой до 600 мм – в штабеля, не более 3 рядов по высоте, с подкладками и прокладками, располагаемых на расстоянии 0,5–1 м от торцов; ригели верхнего ряда штабеля скрепляются между собой проволокой за монтажные петли;

- колонны высотой на два-три этажа – в штабеля, до 4 рядов по высоте, общей высотой до 2 м; прокладки и подкладки устанавливают на расстоянии $1/5$ – $1/6$ длины колонны от торцов изделия; многоэтажные колонны (высотой более трех этажей) целесообразно складировать в один ряд;

- многпустотные плиты перекрытий и покрытий – в штабеля высотой не более 2,5 м до 8–10 рядов; прокладки и подкладки располагают на расстоянии 25–40 см от торцов перпендикулярно пустотам;

- лестничные марши – в штабеля ступенями вверх; высота штабелей – 5–6 рядов; прокладки и подкладки располагают на расстоянии 15–20 см от торцов;

- лестничные площадки – в штабеля в горизонтальном положении не более чем в 4 ряда;

– фермы и балки покрытия высотой более 600 мм – в вертикальном положении с устройством вертикальных упоров, обеспечивающих устойчивость конструкций, и с установкой промежуточных прокладок между ними.

Схемы складирования основных железобетонных конструкций приведены на рис. 3.8.

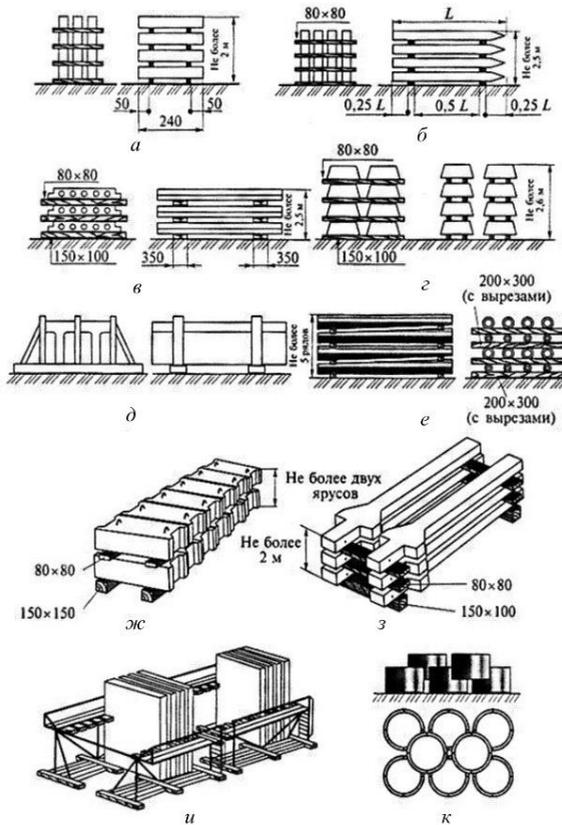


Рис. 3.8. Складирование железобетонных конструкций: *а* – плит ленточных фундаментов; *б* – свай; *в* – плит и панелей перекрытий; *г* – фундаментных башмаков под колонны; *д* – подкрановых балок; *е* – центрифугированных опор ВЛ; *ж* – фундаментных стеновых блоков; *з* – колонн; *и* – стеновых панелей в кассетах; *к* – колец колодцев высотой не более 2,5 м

Складирование металлоконструкций

Хранение металлоконструкций должно соответствовать требованиям ГОСТ 7566–2018 «Металлопродукция. Приемка, маркировка, упаковка, транспортирование и хранение».

При хранении металлоконструкций должны соблюдаться следующие требования:

- конструкции, пакеты, ящики должны быть уложены устойчиво на подкладки, исключая их касание с грунтом. Расстояние между подкладками должно исключить образование остаточных деформаций, перекосов и повреждений;

- в многоярусных штабелях между элементами должны быть уложены прокладки (деревянные) по одной вертикали с подкладками;

- высота штабеля не должна превышать 1,5 м;

- предусмотрены меры против скапливания атмосферной влаги на конструкциях или внутри них;

- при хранении конструкций должна быть обеспечена возможность их осмотра и хорошая видимость маркировки.

Складирование металлоконструкций должно обеспечивать безопасность расстроповки и строповки конструкций, пакета или ящика. Размеры проходов и проездов на складе между штабелями или отдельными конструкциями должны соответствовать требованиям правил по технике безопасности.

Профилированный лист кладется штабелем высотой не более 1,5 м на бруски 200×300 мм с прокладками 60×80 мм. Расстояние между штабелями 1 м. Расстояние между брусками 3–4 м.

Мелкосортный металл в стеллажах укладывается в штабеля высотой не более 1,5 м на прокладки 60×80 мм.

При укладке металлического листа в стеллажи первый ряд кладется на прокладки 80×80 мм, остальные ряды – на 60×80 мм. Высота штабеля не больше 1,5 м, ширина не менее высоты. Расстояние между штабелями 1 м.

Арматурная сетка в штабеле укладывается на прокладки 60×80 с деревянным настилом. Расстояние между штабелями 1 м. Высота штабеля не более 1,5 м, ширина не менее высоты.

Трубы малого диаметра (57–133 мм) укладываются на прокладки. Высота штабеля не более 3 м.

Схемы складирования металлопроката приведены на рис. 3.9.

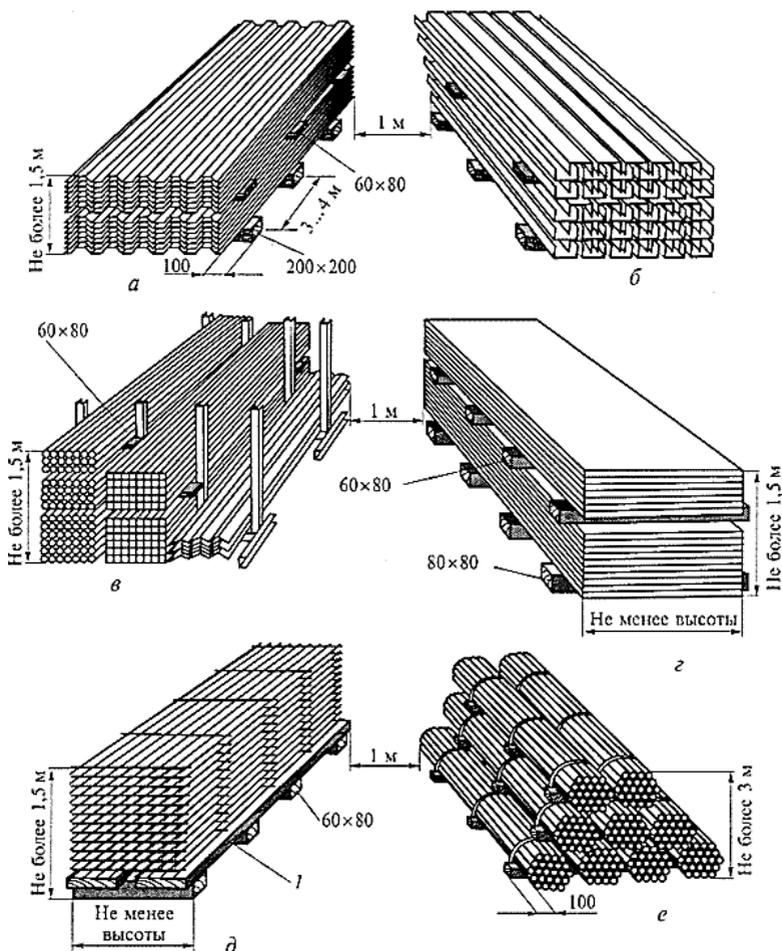


Рис. 3.9. Складирование металлопроката: *a* – профилированного листа; *б* – швеллера; *в* – мелкосортного металла в стеллажи; *г* – металлического листа в стеллажи; *д* – арматурной сетки в штабеля; *е* – труб малого диаметра (57–133 мм); *л* – деревянный настил

Складирование кирпича

От правильной упаковки кирпича зависит его целостность, срок хранения, скорость погрузки–разгрузки, а также безопасность транспортировки. Практика показывает, что при транспортировке кирпичей без спецоборудования (валом) доля боя кирпича (в том числе трещин и сколов) достигает 30–40 %. Кроме того, существенны итоговые затраты на труд грузчиков и простой автотранспорта.

Складирование кирпича следует осуществлять в контейнерах или на поддонах, в том числе с использованием пакетов (рис. 3.10).

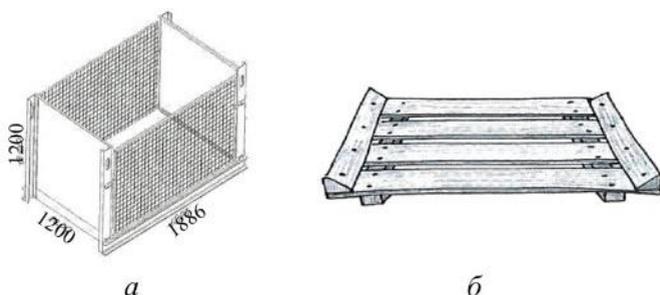


Рис. 3.10. Тара для складирования кирпича:
а – контейнер; *б* – поддон

Складывание в контейнер осуществляется непосредственно на заводе. После выгрузки он возвращается поставщику.

Кирпич на поддоне располагают с перекрестной перевязкой (рис. 3.11, *а, б*) и «на ребро» («елочкой») (рис. 3.11, *в*). Сборка «на ребро» – достаточно трудоемкий процесс, но при транспортировке такой способ укладки предотвращает смещение и рассыпание кирпича.

Кирпич складывается в пакетах на поддонах – не более чем в два яруса, в контейнерах – в один ярус, без контейнеров и поддонов – в штабеля высотой не более 25 рядов при укладке плашмя и не более 13 рядов при укладке «на ребро».

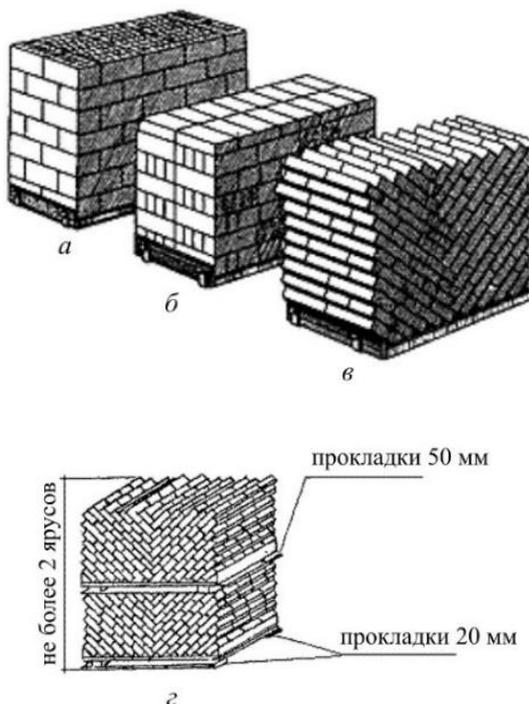


Рис. 3.11. Укладка на поддонах кирпича с перевязкой:
а, б – перекрестной; *в* – «на ребро»; *г* – схема
 складирования кирпича на поддонах в два яруса

Требования к проходам на приобъектном складе

Между штабелями (стеллажами) на складах должны быть предусмотрены проходы шириной не менее 1 м и проезды, ширина которых зависит от габаритов транспортных средств и погрузочно-разгрузочных механизмов, обслуживающих склад. Во избежание повреждения складированных грузов между штабелями одноименных конструкций предусматривается просвет не менее 200 мм (рис. 3.12).

Проходы между штабелями должны устраиваться не реже чем через каждые два штабеля в продольном направлении и не реже чем через 25 м в поперечном направлении.

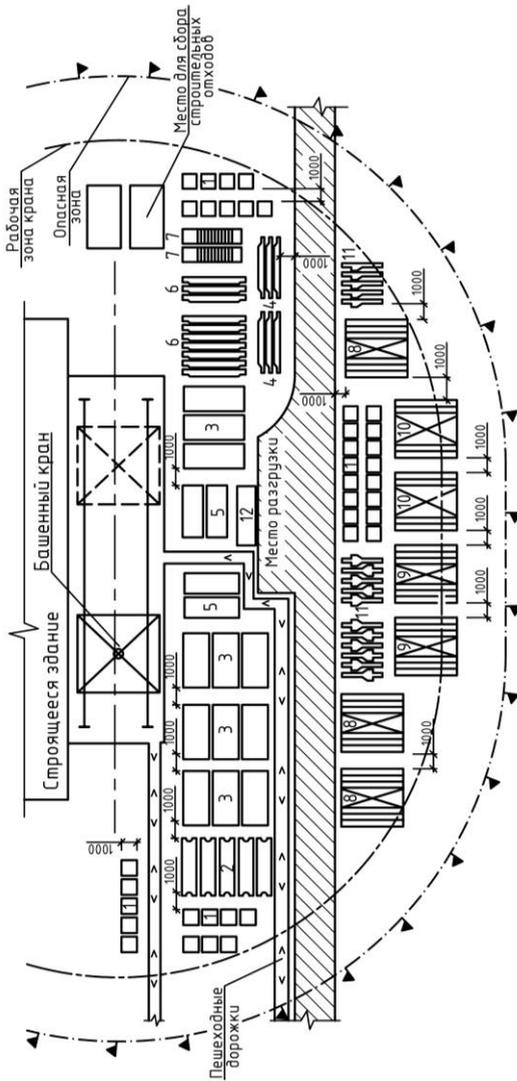


Рис. 3.12. Примерный план размещения грузов на приобретённом складе: 1 – кирпич на поддонах; 2 – распорные плиты перекрытия (h до 2,5 м); 3 – пролетные плиты перекрытия (h до 2,5 м); 4 – распорные плиты крайние (h до 2,5 м); 5 – стены жесткости (h до 2,5 м); 6 – ригели (h до 2 м); 7 – лестничные марши (h до 2 м); 8 – стеновые панели в пирамиде (h до 2 м); 9 – витражи в пирамиде; 10 – перегородки в пирамиде с укрытием от атмосферных осадков; 11 – колонны (h до 2 м); 12 – площадка для кантовки конструкций

3.6. Методика расчета площади приобъектного склада

Исходными данными для расчета площади приобъектных складов являются: объем материала или конструкций для выполнения работ, продолжительность выполнения работ, пространственные параметры объекта.

Расчет площади склада ведется в следующей последовательности:

- 1) рассчитывается запас материала;
- 2) рассчитывается площадь склада;
- 3) выбирается способ хранения и тип склада;
- 4) проектируется размещение склада на строительной площадке.

Необходимые запасы материалов и изделий, подлежащих хранению на складах строительной площадки, определяются расчетом на основе графика завоза и расхода основных строительных материалов, полуфабрикатов и конструкций.

Площадь складов рассчитывается по количеству материалов:

$$Q_3 = \frac{Q_0}{T} \alpha n k, \quad (3.1)$$

где Q_3 – запас материалов на складе; Q_0 – общее количество материалов, необходимых для строительства; α – коэффициент неравномерного поступления материалов на склады, принимается для автомобильного транспорта 1,1, железнодорожного – 1,2; T – продолжительность расчетного периода, дн. (берется из календарного плана); n – норма запасов материалов в днях (2–5 дней – для местных материалов, 10–15 дней для привозных); k – коэффициент неравномерности потребления материалов, принимается равным 1,3.

Полезная площадь склада (без проходов) определяется по формуле

$$F = \frac{Q_3}{q}, \quad (3.2)$$

где F – полезная площадь склада, m^2 ; q – количество материала, укладываемого на $1 m^2$ площади склада (табл. 3.1).

Таблица 3.1

Количество материала, укладываемого на $1 m^2$ полезной площади склада (без учета проходов и проездов)

Наименование материалов и изделий	Ед. изм.	Количество на $1 m^2$ полезной площади склада (без учета проходов и проездов)	Вид склада
Арматура стальная	т	2,4	Открытый
Асбестоцементные листы	m^2	150	Открытый
Блоки бетонные	m^3	2,1	Открытый
Бутовый камень	m^3	1,5	Открытый
Гвозди	т	1,6	Навес
Гипс строительный	т	2,5	Закрытый
Дверные блоки	m^3	2,5	Навес
Железобетонные балки, фермы	m^3	0,3	Открытый
Железобетонные колонны, прогоны, плиты покрытия и перекрытия	m^3	0,8	Открытый
Железобетонные панели стеновые, лестничные площадки, лестничные марши	m^3	0,5	Открытый
Известь комовая	m^3	1,5	Закрытый
Кирпич и камни керамические, силикатный кирпич	шт.	700	Открытый
Котлы отопительные	т	0,7	Закрытый
Лес круглый и пиленый	m^3	1,5	Открытый
Оконные блоки	m^2	2	Навес
Паркет	m^2	22,5	Закрытый
Песок, гравий, щебень	т	1,5	Открытый
Плитка керамическая	m^2	80	Навес
Плиты легкобетонные	m^2	15	Навес
Радиаторы отопления	т	2,1	Навес
Рулонные кровельные материалы	m^2	250	Навес

Окончание табл. 3.1

Наименование материалов и изделий	Ед. изм.	Количество на 1 м ² полезной площади склада (без учета проходов и проездов)	Вид склада
Соединительные части к чугунным трубам	т	1,4	Навес
Сталь кровельная	т	4	Закрытый
Сталь швеллерная и двутавровая	т	1	Открытый
Стальные конструкции (колонны, прогоны, связи)	т	0,5	Открытый
Стальные фермы	т	0,1	Открытый
Стекло оконное	м ²	180	Закрытый
Ступени железобетонные	м ³	0,6	Открытый
Толь	м ²	300	Навес
Трубы асбестоцементные	т	1,5	Открытый
Трубы стальные более 1500 мм	т	1,4	Открытый
Трубы стальные до 1500 мм	т	1,8	Открытый
Трубы чугунные	т	1,9	Открытый
Тяжелые стальные конструкции промышленного здания	т	0,1	Открытый
Цемент в мешках	т	1,3	Закрытый
Шлак, керамзит	м ³	2,0	Закрытый
Щиты деревянные	м ²	10,5	Навес

Общая площадь склада, включая проходы,

$$S = \frac{F}{\beta}, \quad (3.3)$$

где S – общая площадь склада, м²; β – коэффициент использования склада, характеризующий отношение полезной площади склада к общей.

Величина коэффициента β принимается:

- для закрытых отапливаемых складов – 0,6–0,7;
- для закрытых не отапливаемых складов – 0,5–0,7;
- при штабельном хранении – 0,4–0,6;
- для навесов – 0,5–0,6;
- для открытых складов лесоматериалов – 0,4–0,5;

- для открытых складов металла – 0,5–0,6;
- для открытых складов нерудных строительных материалов (песок, гравий, щебень, керамзит) – 0,6–0,7.

Уровень запаса материала на складе может колебаться от нуля (при монтаже конструкции «с колес») до полной потребности в материалах и конструкциях (при доставке материала в навигационный период).

3.7. Указания к выполнению индивидуального задания по определению площади приобъектного склада

Исходные данные для выполнения индивидуального задания приведены по вариантам в приложении 2. Результаты решения задачи сводятся в табл. 3.2.

Таблица 3.2

Результаты расчета площади приобъектного склада

1	Конструкции, изделия, материалы															
2	Ед. изм.															
3	Общая потребность в материалах Q															
4	Продолжительность укладки материалов в конструкции T , дн.															
5	Наибольший суточный расход Q_0/T															
6	Число дней запаса (норма запаса материалов) n , дн.															
7	Коэффициенты															
8	поступления материалов															
9	потребления материалов															
10	Запас материалов на складе Q_3															
11	Норма хранения на 1 м ² площади склада															
12	Полезная площадь склада F , м ²															
13	Коэффициент использования площади склада															
14	Общая площадь склада S , м ²															
15	Размеры склада, м															
16	Характеристика склада (открытый, закрытый, навес)															

Табл. 3.2 следует заполнять в следующей последовательности:

- в столбцы 1–4 вносятся исходные данные согласно своему варианту. На практике продолжительность укладки материалов T берется из графика производства работ;

- в столбце 5 указывается суточный расход материалов, который определяется отношением общей потребности в материале Q_0 к продолжительности укладки данного материала T ;

- в столбце 6 указывается число дней запаса материала в днях. Данная норма запаса материалов составляет 2–5 дней для местных материалов, 10–15 дней – для привозных. При выполнении индивидуального задания следует самостоятельно задать число дней запаса;

- в столбце 7 вносится значение коэффициента поступления материалов, который определяется в зависимости от вида транспорта, поставляющего данный материал. В индивидуальном задании принять, что местные материалы доставляются на объект с помощью автомобильного транспорта, а привозные – железнодорожным транспортом;

- в столбце 8 приводится значение коэффициента неравномерности потребления материалов, принять $k = 1,3$;

- в столбце 9 рассчитывается значение запаса материалов на складе Q_3 . Расчет производится по формуле (3.1);

- прежде чем продолжить заполнять табл. 3.1, необходимо проверить, что значение общей потребности в материалах Q_0 (столбец 3) больше полученного значения запаса материалов на складе Q_3 (столбец 9). Если значение Q_0 больше Q_3 , можно продолжать расчет. Если значение Q_0 меньше Q_3 , то необходимо принять в качестве запаса материалов общее количество материалов, т.е. $Q_3 = Q_0$. При этом вместо значений коэффициентов необходимо поставить прочерки в столбцах 6–8;

- в столбце 10 указывается норма хранения материала на 1 м^2 площади склада, принимаемая в зависимости от вида материала по табл. 3.1. При этом единицы измерения, представленные в столбце 2 и столбце 10, должны совпадать. Если это так, можно продолжить расчет. Если нет, сначала приводим к одним

единицам измерения, только после этого считаем дальше. Если в табл. 3.1 нет какого-либо материала, приведенного в индивидуальном задании, необходимо самостоятельно, используя интернет-ресурсы, найти ориентировочную норму хранения данного материала.

– в столбце 11 приводится значение полезной площади склада F , m^2 определяемое по формуле (3.2);

– в столбце 12 указывается значение коэффициента использования площади склада β , принимаемое в зависимости от вида склада (см. подразд. 3.6);

– в столбце 13 необходимо указать значение общей площади склада S , m^2 ; определяемое по формуле (3.3);

– в столбце 14 назначаются ориентировочные размеры складов. При назначении размеров склада необходимо учитывать габариты складываемых конструкций и материалов;

– в столбце 15 прописывается вид склада по способу хранения (открытый, закрытый, навес). Способ хранения для различных строительных конструкций и материалов представлен в табл. 3.1.

Когда расчеты выполнены и табл. 3.2 заполнена, необходимо сделать вывод, в котором указывается общая площадь склада и площадь складирования по отдельным видам хранения строительных конструкций и материалов.

Вопросы для самоконтроля

1. Что включает в себя организация складского хозяйства?
2. Назовите три группы складов согласно классификации по принадлежности.
3. Назовите принципиальные отличия между перевалочными, общеплощадочными и приобъектными складами.
4. На какие группы можно разделить склады согласно классификации по назначению?
5. Из чего складывается общий размер производственного запаса необходимых материалов на складе?
6. Перечислите основные требования к расположению складов на строительной площадке.

7. Назовите группы стройматериалов по способу хранения.
8. Назовите стройматериалы, не чувствительные к атмосферным осадкам. Где размещаются такие материалы?
9. Назовите стройматериалы, требующие защиты от прямого попадания атмосферных осадков. Где размещаются такие материалы?
10. Назовите стройматериалы, требующие защиты от прямого попадания атмосферных осадков и сырости. Где размещаются такие материалы?
11. Назовите стройматериалы, требующие защиты от прямого попадания атмосферных осадков, сырости и перепадов температуры. Где размещаются такие материалы?
12. Назовите основные подготовительные мероприятия для открытой площадки складирования.
13. Назовите максимальную высоту штабеля сборных ж/б изделий.
14. Назовите основные требования при складировании стальных конструкций.
15. Назовите требования к проходам между штабелями на складах.
16. Назовите основной принцип размещения грузов на открытом складе при обслуживании башенным краном.
17. Какие исходные данные нужны для расчета требуемой площади склада?
18. Что учитывает коэффициент неравномерного поступления материалов на склады? От чего он зависит?
19. Что учитывает норма запаса материала в днях? От чего она зависит?
20. Что учитывает коэффициент неравномерности потребления материалов?
21. Что учитывает коэффициент использования склада? От чего он зависит?
22. Что необходимо сделать, если общая потребность в материале меньше, чем расчетный запас материала на складе?
23. Что такое общая и полезная площадь склада? Как, зная полезную площадь, определить общую?

4. ВРЕМЕННЫЕ ЗДАНИЯ СТРОИТЕЛЬНОЙ ПЛОЩАДКИ

Временными зданиями называют подсобно-вспомогательные и обслуживающие объекты, необходимые для обеспечения производства строительного-монтажных работ. Временные здания сооружают только на период строительства. Стоимость временных зданий наряду с временными дорогами является одной из основных статей затрат на временное строительное хозяйство, и сокращение их является важной задачей при проектировании СГП.

На практике существуют следующие способы сокращения расходов на устройство временного хозяйства:

1) на крупных объектах проектируется опережающее возведение отдельных зданий постоянного типа, которые временно переходят в распоряжение строителей;

2) для временных нужд могут использоваться здания, подлежащие сносу.

Снижению расходов на временные здания способствуют:

- точный расчет потребности во временных зданиях;
- правильный выбор типа зданий и рациональное размещение их на строительной площадке.

Главными критериями отличия временных строительных объектов от постоянных конструкций являются:

– функциональное назначение – складские, производственные, санитарно-бытовые, административные, жилые и общественные здания;

– используемые конструктивные решения – инвентарные и неинвентарные временные сооружения;

– категория мобильности – временные здания могут быть контейнерными, сборно-разборными и передвижными;

- методы строительства;
- специфика эксплуатации.

4.1. Виды временных зданий по назначению

Временные здания по назначению подразделяются на производственные, складские, административные, санитарно-бытовые и общественные.

К *производственным зданиям* относятся различные виды производственных мастерских (ремонтно-механические, арматурные, опалубочные, укрупнительной сборки трубопроводных узлов и оборудования, сантехнических и вентиляционных заготовок и др.), бетонно-растворные узлы, асфальтобетонные установки, объекты энергетического хозяйства (котельные, бойлерные, трансформаторные подстанции и др.), объекты для строительного транспорта и механизмов (гаражи, теплые стоянки, профилактории).

К объектам *складского хозяйства* относятся склады материалов и оборудования (теплые и холодные), навесы, кладовые, помещения для раскроя стекла и обоев и проч.

Административные объекты – различные конторы управления строительством, конторы начальника участка, прораба, диспетчерские, проходные.

К *санитарно-бытовым помещениям* относятся бытовки, сушилки, душевые, здравпункты, столовые, буфеты, туалеты.

К *жилым и общественным зданиям* относятся общежития, магазины, бани, комнаты отдыха, клубы, спортивные сооружения и другие социальные объекты временных поселков строителей (при вахтовом методе строительства).

4.2. Конструктивные особенности временных зданий

Временные здания в зависимости от конструкции и планировочного решения делятся на передвижные, контейнерные, сборно-разборные. Применение той или иной конструкции зависит от срока их эксплуатации:

– передвижные временные здания используют при общем сроке их эксплуатации до 6 месяцев;

– контейнерные временные здания, если эксплуатируются от 6 до 18 месяцев;

– сборно-разборные временные здания целесообразно применять при общем сроке эксплуатации более 18 месяцев.

При проектировании временных зданий учитывается обслуживающий потенциал (количество рабочих, привлеченных к строительству заданного объекта), удельные показатели по затратам энергоресурсов, стоимость и трудоемкость монтажа.

Передвижные временные здания

Передвижные временные здания (рис. 4.1) – автофургоны, железнодорожные вагоны, состоящие из кузова и ходовой колесной части. Их преимущество заключается в большой маневренности, минимальных затратах времени, труда и средств на привязку к месту работ. Однако их применение ограничено в связи с малой полезной площадью и высокой стоимостью.

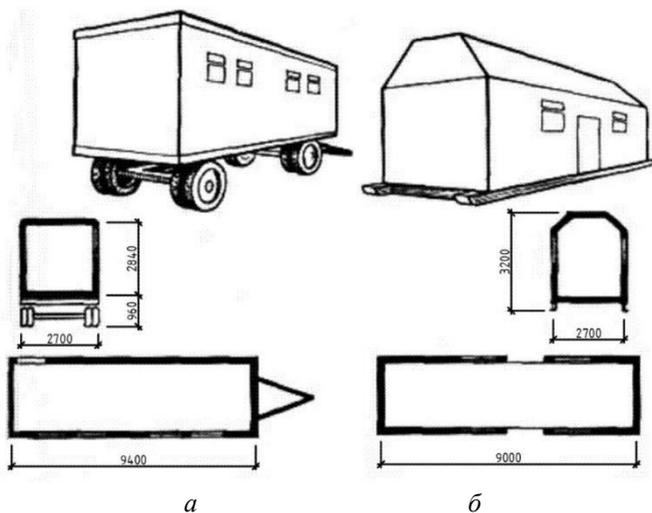


Рис. 4.1. Унифицированные типовые секции передвижного типа: *а* – с подкаткой тележкой (серия 420-01); *б* – на полозьях (серия 420-03)

Контейнерные временные здания

Контейнерные временные здания (рис. 4.2) не имеют ходовой части. Их транспортируют с одной строительной площадки на другую на автомашинах, трейлерах, универсальных площадках и железнодорожных платформах. Погрузочно-разгрузочные работы, монтаж и демонтаж контейнерных зданий выполняют с применением кранов. Здания контейнерного типа имеют те же преимущества, что и передвижные, к тому же они дешевле благодаря отсутствию ходовой части, стоимость которой в среднем составляет до 30 % стоимости всего сооружения. Контейнеры можно блокировать, соединяя их. Площадь одиночного контейнера до 25 м², а блокируемых контейнеров – до 300 м².

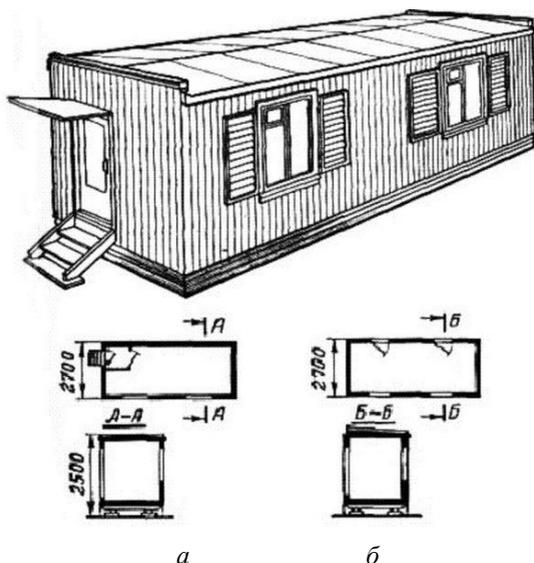


Рис. 4.2. Унифицированные типовые секции контейнерного типа (серия 420-04): а – одиночный контейнер марки КСО; б – блокируемый контейнер марки КСБ

Основным недостатком временных сооружений контейнерного типа по сравнению с передвижными является необхо-

димось в специальных транспортных средствах для их перемещения и кранах для погрузки и разгрузки.

Сборно-разборные временные сооружения

Сборно-разборные временные сооружения (рис. 4.3) – здания, которые транспортируются и собираются отдельными конструктивными элементами. Их изготавливают заводы по типовым проектам унифицированных зданий одно-, двух- и трехпролетных секций в основном высотой 3 м (здания жилого, общественного, административного и санитарно-бытового назначения) и высотой 4,2 и 6 м (здания производственного и складского назначения).

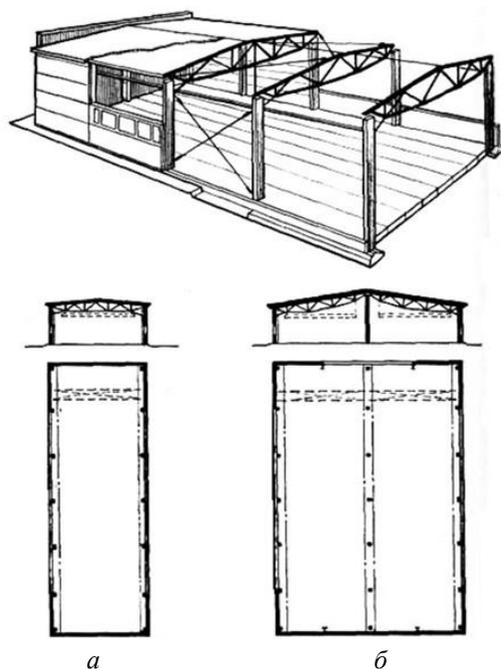


Рис. 4.3. Унифицированные типовые секции сборно-разборного типа (серия 420-06) с деревянным каркасом и стальной опорной рамой: *а* – однопролетная (пролет по 9–12 м); *б* – двухпролетная (2 пролета по 9–12 м)

Сборно-разборные здания имеют преимущественно каркасно-панельное или панельное конструктивное решение разных вариантов (рис. 4.4).

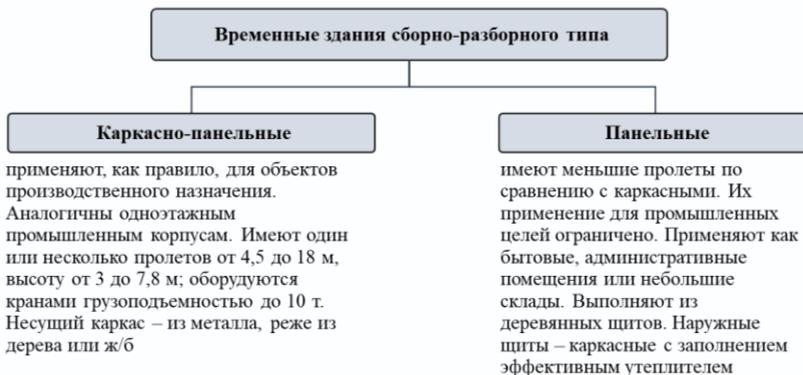


Рис. 4.4. Классификация временных зданий сборно-разборного типа

Достоинствами этого типа зданий являются большие площади и относительно меньшая стоимость по сравнению с передвижными и контейнерными. Наряду с этим они имеют и недостатки: значительные затраты труда и времени на монтаж и демонтаж, а также усложнение и удорожание привязки зданий на строительной площадке.

4.3. Размещение временных зданий на территории строительной площадки

На последнем этапе проектирования строительного генерального плана определяется место размещения на строительной площадке временных зданий. Учитываются следующие рекомендации:

- здания административного типа должны быть расположены непосредственно у въезда на стройплощадку;
- санитарно-бытовые строения размещаются в максимальной близости от мест, где сконцентрирована рабочая сила;

– все временные здания размещаются на участке, где не планируется застройка основных (капитальных) объектов.

Также при размещении временных зданий необходимо учитывать положения, представленные на рис. 4.5.

Кроме того, при размещении временных объектов должны быть соблюдены правила техники безопасности, противопожарные нормы и санитарно-медицинские требования.



Рис. 4.5. Правила размещения временных зданий на строительной площадке

Временные здания допускается располагать группами числом не более 10. Расстояние между зданиями в противопожарных целях и для удобства прохода должно быть не менее 1 м. Расстояние между группами сооружений принимается равным 10–15 м.

На СГП должны быть показаны: габариты помещений, привязка в плане, подключение их к коммуникациям, подходы и подъезды к временным зданиям.

Для обеспечения безопасного прохода в бытовые помещения должны быть устроены пешеходные дорожки из щебня, гравия или плиток шириной не менее 0,6 м.

Санитарно-бытовые и административные здания должны располагаться вне зоны работы монтажных механизмов, как

можно ближе к инженерным коммуникациям. При прочих равных условиях приближение временных зданий к коммуникациям предпочтительнее производить в следующей последовательности:

- 1) канализация;
- 2) теплоснабжение;
- 3) водопровод;
- 4) электроснабжение;
- 5) слаботочные сети.

Также при проектировочных работах особое значение имеет район ведения строительства и порядок освоения территории.

4.4. Бытовые городки строительной площадки

Бытовые городки – форма санитарно-бытового обслуживания непосредственно на объекте.

Бытовые городки состоят из подсобно-вспомогательных, санитарно-бытовых, медицинских зданий, необходимых для организации и производства строительно-монтажных работ. Бытовые городки сооружают до начала производства основных строительно-монтажных работ (СМР).

Как правило, бытовые городки выполняют в виде набора контейнерных одно- и двухэтажных зданий, размещенных на тщательно подготовленных площадках, и обслуживают специализированными подразделениями.

Одиночные контейнеры (или секции) проектируются исходя из условий перевозки их автомобильным или железнодорожным транспортом, поэтому они имеют максимальные габариты 2,8×2,7×9 м. Пример контейнерного унифицированного здания гардеробной на 24 чел. приведен на рис. 4.б.

Можно выделить следующие принципы проектирования административно-бытовых городков:

- 1) зонирование территории городка (по функциональному назначению: группа служебных зданий, группа санитарно-бытовых зданий);
- 2) минимизация отводимой под застройку территории;

- 3) компактное и простое по форме размещение объектов на территории городка;
- 4) минимизация протяженности дорог, тротуаров и инженерных сетей.

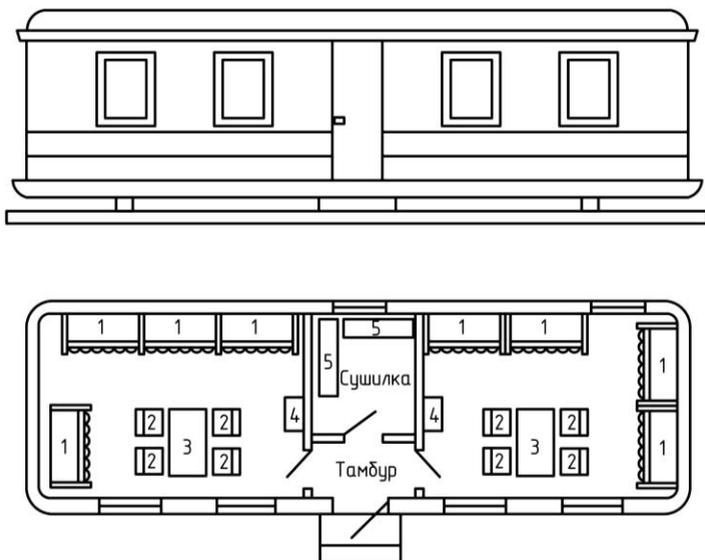


Рис. 4.6. Гардеробная на 24 человека: 1 – секция гардероба; 2 – стулья; 3 – стол; 4 – раковина; 5 – вешалка

Площади санитарно-бытовых помещений принимают по этапам строительства с учетом динамики движения рабочей силы на каждом этапе. Комплекс помещений должен быть подобран для всех рабочих, занятых на стройплощадке, включая рабочих субподрядных и наладочных организаций, которые располагаются в отдельных бытовках.

Бытовые городки размещаются на строительной площадке или непосредственной близости от нее (при вахтовом методе строительства), в зоне наибольшей концентрации работающих с максимальным приближением к основным маршрутам их передвижения.

Временные здания должны располагаться на спланированной площадке вне опасной зоны работы крана или других строительных машин и механизмов.

К санитарно-бытовым помещениям должны быть подведены водопровод, канализация, отопление и вентиляция, а также электроэнергия, холодная и горячая вода. Горячая вода подается в душевые, умывальные, комнату для приема пищи, а также горячая вода может быть использована для отопления бытовых помещений.

Гардеробные, умывальные, душевые, помещения для сушки одежды желательно размещать в одном здании, обеспечив сообщение между ними. При размещении в вагончиках или контейнерах их располагают рядом и по возможности блокируют. Помещения для сушки и хранения одежды рассчитывают на списочный состав рабочих (на всех рабочих, работающих в первую и вторую смену).

Помещение для обогрева располагают в зоне работы бригады и рассчитывают на весь персонал максимальной смены, работающей на открытой площадке при температуре воздуха 0°C и ниже. Минимальная площадь помещения 8 м^2 .

Уборные со смывом следует располагать около канализационных колодцев. При отсутствии смывной канализации используют передвижные уборные с герметическими емкостями. Уборные с выгребными ямами можно устраивать только с разрешения органов Госсаннадзора. Уборные вне зданий следует располагать на расстоянии не более 150 м от наиболее удаленного рабочего места.

Контора производителя работ, диспетчерская должны располагаться у въезда на строительную площадку.

При численности работающих до 50 чел. в прорабских должны быть медицинские аптечки с медикаментами, фиксирующими шинами и другими средствами для оказания первой медицинской помощи.

На строительной площадке должно быть выделено место для курения, находиться щит со средствами пожаротушения. Первичные средства пожаротушения, необходимые для тушения начальной стадии пожара, представлены на рис. 4.7.

Принципиальные решения административно-бытового комплекса приведены на рис. 4.8.

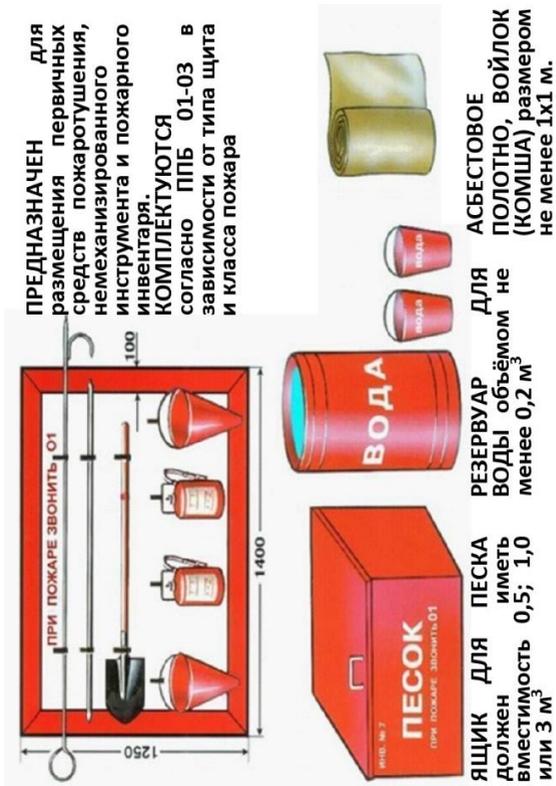


Рис. 4.7. Первичные средства пожаротушения строительной площадки

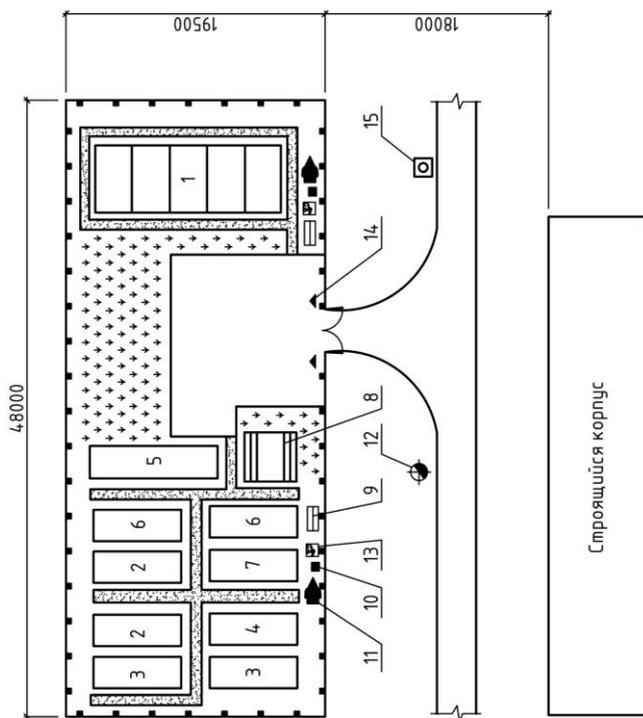


Рис. 4.8. Административно-бытовой комплекс на 100 чел.: 1 – бытовые здания контейнерного типа, заблокированные в два этажа, 2 – гардеробная, 3 – душевая, 4 – туалет, 5 – столовая, 6 – прорабская, 7 – штаб строительства, 8 – навес для отдыха, 9 – щит со средствами пожаротушения, 10 – ящик с песком, 11 – бочка с водой, 12 – пожарный гидрант, 13 – место для курения, 14 – устройство для мытья обуви, 15 – мусорный контейнер

4.5. Методика определения потребности во временных зданиях на строительной площадке

Проектирование временных зданий и сооружений, необходимых при обслуживании строительных работ, осуществляется согласно следующему алгоритму:

1) определяется минимальная номенклатура временных сооружений;

2) устанавливается степень потребности во временных зданиях (определяется количество рабочих, на которое необходимо рассчитать временные здания);

3) определяется количество и тип инвентарных объектов;

4) составляется схема размещения временных сооружений на территории строительной площадки;

5) определяются и обозначаются способы подключения объектов к нужным инженерным сетям.

4.5.1. Определение минимальной номенклатуры временных зданий

На строительном объекте с числом работающих в наиболее многочисленной смене менее 60 чел. должны быть следующие санитарно-бытовые помещения: гардеробные с умывальниками, душевыми и сушильными; помещения для обогрева, отдыха и приема пищи; прорабская, туалет. На строительном объекте с числом работающих в наиболее многочисленной смене от 60 чел. и более кроме помещений, перечисленных выше, устраиваются помещения для столовой и личной гигиены женщин.

Согласно СП 44.13330.2011 при списочной численности работающих от 50 до 300 необходимо предусматривать медицинский пункт. Площадь медицинского пункта следует принимать: 12 м² – при списочной численности от 50 до 150 работающих, 18 м² – от 151 до 300.

4.5.2. Установление степени потребности во временных зданиях

Численность рабочих и инженерно-технических работников (ИТР) является основополагающим фактором, определяющим необходимость в жилых, санитарно-бытовых и административных сооружений на заданном объекте. При этом на стадии ПОС число работников определяют через выработку или по укрупненным показателям; на стадии ППР – исходя из КП и графиков движения рабочей силы.

Определение площадей временных зданий производится по максимальной численности работающих на строительной площадке и нормативной площади на одного работающего, пользующегося данным помещением с учетом коэффициента единовременного пользования временными зданиями.

Общую численность работающих определяют по формуле

$$N_{\text{общ}} = (N_{\text{раб}} + N_{\text{ИТР}} + N_{\text{служ}} + N_{\text{МОП}}) \cdot K, \quad (4.1)$$

где $N_{\text{раб}}$ – максимальная численность рабочих в наиболее нагруженную смену, принимаемая по графику изменения численности рабочих (графику движения рабочей силы) с календарного плана производства работ; $N_{\text{ИТР}}$ – численность инженерно-технических работников (осуществляют организацию и руководство производственным процессом; на строительной площадке к ИТР относят мастеров, прорабов, начальников участков); $N_{\text{служ}}$ – численность служащих строительной организации (рабочие, занятые обслуживанием строительных машин, в собственном хозяйстве); $N_{\text{МОП}}$ – младший обслуживающий персонал и охрана (МОП); K – коэффициент, учитывающий отпуска, болезни и т.д., принимаемый равным 1,05–1,06. Данный коэффициент больше 1, так как при замене одного рабочего другим в случае болезни или отпуска необходимо предусмотреть дополнительные личные места хранения спецодежды. Также дополнительные места необходимы в случае прихода на строительную площадку учеников и практикантов.

Удельный вес различных категорий работающих (рабочие, ИТР, служащие, МОП) принимают в зависимости от конкретной строительной отрасли строительства.

Ориентировочные данные для определения удельного веса разных категорий рабочих, задействованных в строительстве объекта определенной отрасли капитального строительства, представлены в табл. 4.1.

Пример определения общей численности работающих на строительной площадке

Исходные данные. По календарному плану на строительстве жилого здания согласно графику движения рабочей силы в наиболее многочисленную (первую) смену задействовано максимальное количество рабочих 30 чел. Необходимо определить общее число работающих на строительной площадке в первую смену.

Таблица 4.1

Соотношение категорий работающих, % в зависимости от вида строительства

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

*Принимать в процентах число работающих каждой категории необходимо таким образом, чтобы в сумме получилось 100 %.

Решение. Прежде чем преступить к расчету общего числа работающих, необходимо определить отрасль капитального строительства, для которой будет приниматься процентное соотношение отдельных категорий рабочих. Поскольку по условию задачи объектом строительства является жилое здание, процентное соотношение для отдельных категорий работающих на строительной площадке будем определять для жилищно-гражданского строительства согласно табл. 4.1: $N_{\text{раб}} = 85 \%$; $N_{\text{ИТР}} = 8 \%$; $N_{\text{служ}} = 5 \%$; $N_{\text{МОП}} = 2 \%$. Если сложить в процентном отношении все категории работающих, в сумме получим $N_{\text{общ}} = 100 \%$.

Предварительно найдем $N_{\text{общ}}$ исходя из процентного соотношения рабочих (непосредственно задействованных в выполнении строительно-монтажных работ) к общей численности работающих на строительной площадке:

$$N_{\text{общ}} = 30 \cdot 100/85 = 35 \text{ чел.}$$

Следовательно, 1 % составит 0,35 чел.

Тогда $N_{\text{ИТР}} = 8 \cdot 0,35 = 3 \text{ чел.}$; $N_{\text{служ}} = 5 \cdot 0,35 = 2 \text{ чел.}$;
 $N_{\text{МОП}} = 2 \cdot 0,35 = 1 \text{ чел.}$

Уточняем общее число рабочих на строительной площадке с учетом коэффициента, учитывающего отпуска и болезни по формуле (4.1):

$$\begin{aligned} N_{\text{общ}} &= (N_{\text{раб}} + N_{\text{ИТР}} + N_{\text{служ}} + N_{\text{МОП}}) \cdot K = \\ &= (30 + 3 + 2 + 1) \cdot 1,05 = 38 \text{ чел.} \end{aligned}$$

Принимаем общее количество работающих на строительной площадке равным 38 чел.

4.5.3. Определение количества и типа временных зданий

Площади временных зданий принимаются по расчетным нормам согласно табл. 4.2. Типовые временные здания можно подобрать по табл. 4.3.

Таблица 4.2

**Нормативные показатели для определения площадей
временных зданий**

Наименование инвентарных зданий	Нормативные показатели на чел., м ²	Процент одновременного пользования
Гардеробная с умывальной	0,9 (0,7+0,2)	100
Душевая	0,54	50
Сушилка (для одежды и обуви)	0,2	40
Туалет с умывальной	0,1	100
Помещение для обогрева работающих	0,1	50
Помещение для приема пищи и отдыха (но не менее 12 м ²)	1	50
Кантора производителя работ	4–5	100
Помещение для технической учебы и собраний	0,75	–
Диспетчерская	7	100
Проходная	6–9	–
Столовая (не менее 500 работающих)	0,8	50
Буфет (не менее 100 работающих)	0,7	50
Помещение личной гигиены женщин (на 100 чел.)	3,5	–
Умывальная	0,2	50

Таблица 4.3

Типы и марки применяемых инвентарных зданий

Наименование базовых, конструктивных или шифр систем проекта	Тип и принцип решения	Габариты (длина, ширина, высота), м	Характеристика зданий
4 078-1.00.00.000 СБ	Передвижной вагончик на пневматических колесах	6,5×2,6×28	Для обогрева, приема пищи и сушки одежды

Продолжение табл. 4.3

Наименование базовых, конструктивных или шифр систем проекта	Тип и принцип решения	Габариты (длина, ширина, высота), м	Характеристика зданий
Э 420-01	Передвижной вагончик двухосный	3,8×2,1×2,8	Для обогрева и отдыха
ЛВ-56	Передвижной вагончик двухосный на колесах	3,8×2,2×2,5	Для обогрева и отдыха
ЛВ-157-00.000	Передвижной вагончик двухосный	4×2,4×2,1	Для обогрева и отдыха
31315; 31316	Вагончик контейнерного типа	6,7×3х3	Гардеробная с сушилкой
5055-1	Вагончик контейнерного типа	7,5×3,1×3	Гардеробная
1129-Г	Вагончик контейнерного типа	6,4×3,1×2,7	Гардеробная, прорабская
494-4-09	Вагончик контейнерного типа	3,8×3,5×3,1	Для обогрева
310-00; 312-00	Вагончик контейнерного типа	7,4×3×2,8	Для обогрева и отдыха
ВД-4	Передвижной вагончик двухосный	9х3,1×2,3	Душевая
ГОСС Д-6	Передвижной вагончик двухосный	9×3х3	Душевая
494-4-14	Вагончик контейнерного типа	8×3,5×3,1	Душевая
ВС-8	Передвижной вагончик двухосный	8×2,8×2,5	Для сушки и чистки одежды и обуви
494-4-13	Вагончик контейнерного типа	2,7×2×2,8	Уборная
6297-1	Передвижной вагончик двухосный	7×2,8×2,8	Мастерская инструментальная
МИРК	Передвижной вагончик двухосный	4,4×2,5×2,4	Мастерская инструментальная

Продолжение табл. 4.3

Наименование базовых, конструктивных или шифр систем проекта	Тип и принцип решения	Габариты (длина, ширина, высота), м	Характеристика зданий
31315	Вагончик контейнерного типа	6,4×3,1×2,7	Кладовая-инструментальная
5065-4	Вагончик контейнерного типа	7,5×3,1×3,1	Прорабская
ИУЗЭ-5	Вагончик контейнерного типа	6×3×2,5	Прорабская
ГК-10	Передвижной вагончик на пневматических колесах	10×3,2×3	Гардеробная
4810-23	Передвижной вагончик на пневматических колесах	9×2,8×3	Гардеробная
5065-27	Вагончик контейнерного типа	7,5×3,1×3	Общественный туалет (с подключением к внешним сетям)
ГОСС-К-50	Передвижной вагончик на пневматических колесах	9 × 3 × 3	Помещение для проведения собраний
1129-К	Вагончик контейнерного типа	6,4 × 3,1×2,7	Инструментальная кладовая
5065-5	Вагончик контейнерного типа	7,5×3,1×3,1	Механическая мастерская
31316	Вагончик контейнерного типа	6,7 × 3 × 3	Инструментальная кладовая, сварочная лаборатория
31315	Вагончик контейнерного типа	6,7×3×3	Контора прораба

Окончание табл. 4.3

Наименование базовых, конструктивных или шифр систем проекта	Тип и принцип решения	Габариты (длина, ширина, высота), м	Характеристика зданий
ПДП-3-8000000	Передвижной вагончик на пневматических колесах	8,7×2,9×2,5	Диспетчерский пункт
ОП-6АМ	Вагончик контейнерного типа на полозьях	9×3,1×2,95	Мастерская инструментально-раздаточная
УММ	Контейнер	2,9×1,96×2,12	Для хранения инструмента

Принятые типы сооружений и их показатели заносятся в ведомость временных зданий и сооружений (табл. 4.4).

Таблица 4.4

Ведомость временных зданий и сооружений

Наименование временных зданий и сооружений	Численность рабочих и ИТР	Норма, м ² на 1 чел.	Расчетная площадь, м ²	Принимаемая площадь, м ²	Принятое количество временных зданий	Тип временных зданий
1	2	3	4	5	6	7

4.6. Указания к выполнению индивидуального задания по определению потребности во временных зданиях на строительной площадке

Исходные данные для выполнения индивидуального задания приведены по вариантам в приложении 3.

Общая численность работающих на строительной площадке $N_{\text{общ}}$ в максимально нагруженную смену определяется согласно методике, представленной в п. 4.5.2.

Площади временных зданий принимаются по расчетным нормативам на одного рабочего (см. табл. 4.2). Принятые типы зданий и их показатели необходимо внести в ведомость временных зданий и сооружений (см. табл. 4.4).

Ведомость временных зданий и сооружений заполняется в следующей последовательности.

В *столбце 1* заносится перечень временных зданий согласно индивидуальному заданию.

В *столбце 2* количество рабочих, пользующихся тем или иным помещением, необходимо указать с учетом коэффициента одновременного пользования данным помещением (см. табл. 4.2).

Так, например, согласно табл. 4.2 коэффициент одновременного пользования душевыми установками составляет 50 %. Если при решении конкретной задачи общее количество работающих, пользующихся душевыми установками, составляет 30 чел., то количество людей, одновременно пользующимися душевыми установками, будет равно половине от этого числа, т.е. составит 15 чел.

Гардеробные и сушилки рассчитываются на две смены, все остальные помещения – на одну смену (с учетом коэффициента одновременного пользования помещением).

Контора производителя работ (прорабская) рассчитывается на число ИТР (при расчете гардеробных и сушилок число ИТР не учитывается).

Мастерские подбираются без учета количества рабочих (можно принять одно здание).

В *столбце 3* норма потребности в площади временного здания на 1 чел. принимается по табл. 4.2.

Расчетная площадь (*столбец 4*) получается путем умножения числа рабочих, взятых из столбца 2, на норму площади в м^2 на 1 чел., взятую из столбца 3.

В *столбце 5* указывается принятая площадь временных зданий путем округления расчетной площади в большую сторо-

ну. При этом предварительно необходимо рассчитать площадь одного временного здания согласно размерам, указанным в табл. 4.3. Принятая площадь должна быть кратна площади одного подбираемого временного здания.

Например, в качестве прорабской (конторы производителя работ) принято временное здание контейнерного типа с размерами в плане $7,5 \times 3,1$ м и высотой 3,1 м. Тогда площадь одного здания составит $7,5 \cdot 3,1 = 23,25$ м². Пусть расчетная площадь (столбец 4) получилась равной 35 м². Значение принятой площади будет кратно площади одного здания и составит $23,25 \cdot 2 = 46,5$ м². Таким образом, на строительстве будет достаточно разместить два временных здания, которые будут использоваться в качестве конторы производителя работ.

Полученное число временных зданий заносится в *столбец 6*.

В *столбце 7* указывается тип и проектный шифр временных зданий.

Вопросы для самоконтроля

1. Какие принципы сокращения расходов на устройство временного хозяйства применяются в практике строительства?
2. Перечислите виды временных зданий по назначению, приведите примеры.
3. Перечислите виды временных зданий в зависимости от конструктивных и планировочных решений, приведите примеры.
4. Какими достоинствами и недостатками обладают передвижные временные здания?
5. Какими достоинствами и недостатками обладают контейнерные временные здания?
6. Какими достоинствами и недостатками обладают сборно-разборные временные здания?
7. Перечислите основные рекомендации по размещению временных зданий на строительной площадке.
8. Что такое бытовые городки? Из чего они состоят?
9. Назовите основные принципы проектирования административно-бытовых городков.

10. От какого показателя зависят площади зданий в административно-бытовом городке?

11. Назовите требования по противопожарной безопасности при устройстве бытового городка.

12. На какое количество рабочих рассчитывается помещение для обогрева при двусменной работе и почему?

13. На какое количество рабочих рассчитывается гардеробная при двусменной работе и почему?

14. Назовите категории работающих на строительной площадке.

15. Какова формула расчета общей численности работающих на стройплощадке?

16. От чего зависят удельные веса разных категорий работающих на строительной площадке?

17. Назовите порядок расчета потребности во временных зданиях.

18. Какие сети необходимо подвести к временным зданиям?

5. ВРЕМЕННОЕ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЕ СТРОИТЕЛЬНОЙ ПЛОЩАДКИ

5.1. Требования к электроснабжению строительной площадки

Надежное снабжение строительной площадки электроэнергией является одним из обязательных условий обеспечения нормального хода выполнения строительных работ.

Для организации бесперебойного электроснабжения строительства при проектировании стройгенплана необходима разработка специального раздела проекта. Существуют следующие общие требования к проектированию электроснабжения:

- обеспечение электроэнергией в потребном количестве и необходимого качества (напряжения, частоты тока);
- гибкость электрической схемы – возможность питания потребителей на всех участках строительства (приведение в действие электродвигателей строительных машин, электросварка, освещение строительных площадок, электропрогрев бетона, оттаивание мерзлого грунта);
- надежность электропитания;
- минимизация затрат на временные устройства и минимальные потери в сети.

На строительной площадке электроэнергия расходуется на производственные нужды и на освещение (рис. 5.1).

В производстве и передаче электроэнергии участвуют электроустановки различного назначения. Совокупность источников и систем преобразования, передачи и распределения электрической энергии образуют систему электроснабжения (рис. 5.2).

Потребители электрической энергии в строительстве получают ее по распределительным сетям от энергетических систем, от систем электроснабжения промышленных предприятий и городов, к которым примыкают строительные площадки, и

собственных электростанций. Система внутриобъектного электро-снабжения строительной площадки представляет собой электриче-ские сети напряжением 380/220 В.



Рис. 5.1. Потребители электроэнергии на строительной площадке



Рис. 5.2. Элементы системы электроснабжения

5.2. Источники электроснабжения строительной площадки

Основными и наиболее надежными источниками электроснабжения являются существующие городские электростанции (ГРЭС, ГЭС, ТЭЦ) и сети энергосистем. Процесс производства, передачи и распределения электроэнергии к отдельным потребителям на уровне города можно проследить на рис. 5.3.

При подключении к городским системам электроснабжения стоимость электроэнергии будет меньше, чем при выработке электроэнергии непосредственно на строительной площадке. Подключение к существующим сетям высокого напряжения осуществляется через понижающие комплектные трансформаторные подстанции (КТП).

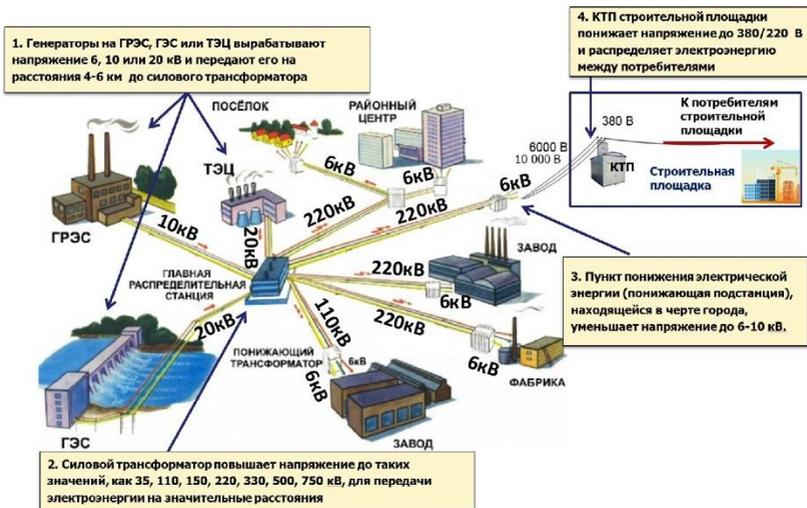


Рис. 5.3. Схема снабжения электрической энергией на уровне города

Собственные временные передвижные электростанции устанавливаются непосредственно на строительных площадках в том случае, когда строительство ведется в удаленных районах, не имеющих связи с энергосистемой населенных пунктов или

при недостаточной мощности в энергосистеме данного района (рис. 5.4).



Рис. 5.4. Источники электроснабжения строительной площадки

Иногда целесообразно применять смешанный вариант электроснабжения, когда, например, основные строительные объекты на площадке обслуживаются от постоянных сетей, а удаленные от строительной площадки объекты – от временных передвижных электростанций. Последние используют также для электроснабжения строительства в начальный его период до того времени, когда будет обеспечено электроснабжение от основного источника.

На строительных объектах чаще всего используются комплектные трансформаторные подстанции. Комплектная трансформаторная подстанция (КТП) позволяет принимать электрическую энергию трехфазного тока с переменной частотой в 50 Гц, а также напряжением в 6 либо 10 кВ. Затем оно преобразуется в 380 В и поступает к потребителям строительной площадки. КТП имеют, как правило, заводскую сборку и поступают на место установки в собранном состоянии или в виде блоков. КТП выпускаются в стационарном и передвижном исполнении (рис. 5.5).

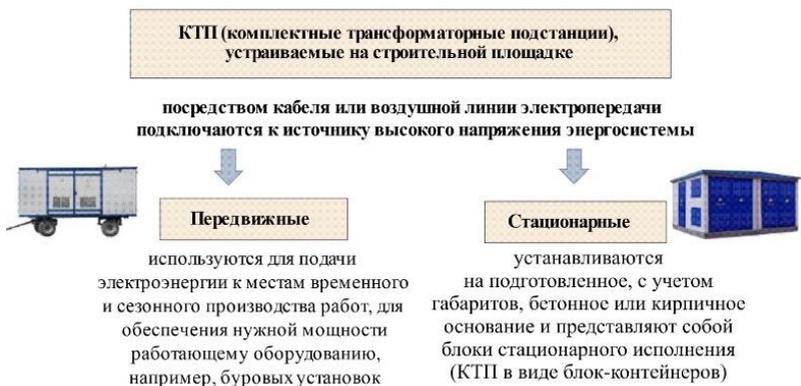


Рис. 5.5. Передвижные и стационарные КТП

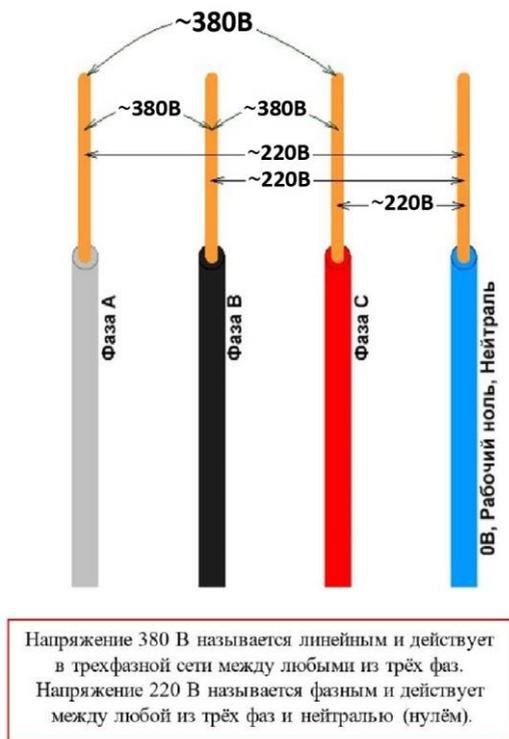


Рис. 5.6. Напряжение строительной площадки

Питание трансформаторов, обслуживающих строительные площадки, производится обычно от сетей напряжением 6 и 10 кВ (рис. 5.6). При этом напряжение на низкой стороне трансформатора составляет 380/220 В. Силовые потребители подключаются к линейным сетям напряжением 380 В, осветительные – напряжением 220 В.

5.3. Электрические сети строительной площадки

Электрические сети служат для передачи и распределения электрической энергии. Они подразделяются на воздушные линии, кабельные линии и электропроводки.

Воздушные линии (ВЛ) прокладываются на открытом воздухе и состоят из изолированных или неизолированных проводов, прикрепленных линейной арматурой к опорам, изоляторам или кронштейнам, к стенам зданий и инженерным сооружениям.

Кабельные линии прокладываются преимущественно под землей, в траншеях, каналах, коллекторах и состоят из одного или нескольких совместно проложенных кабелей.

Электропроводки прокладывают внутри зданий и сооружений или по их наружным стенам. Они выполняются изолированными проводами различных марок и кабелями с резиновой изоляцией.

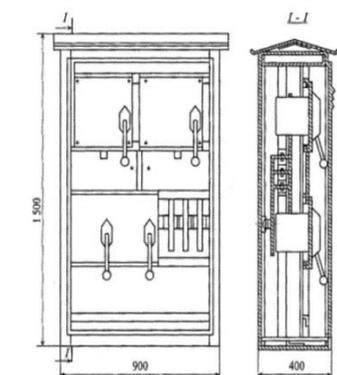
На строительных площадках для питания электроэнергией строительных механизмов и электроосветительных установок сооружаются в основном временные электрические сети, состоящие преимущественно из воздушных линий, как более дешевых и легко выполнимых. Внутри строящихся зданий выполняются временные электропроводки. Кабельные подземные линии применяют только в отдельных случаях, когда по тем или иным причинам использование воздушных линий на данном участке строительства невозможно.

Электрические сети на строительных площадках имеют специфические особенности, связанные с питанием электроэнергией передвижных строительных машин и механизмов. При

изменении типа этих машин, их расположения и количества меняется и местоположение центров электрической нагрузки на территории строительства. Отсюда и вытекает основная особенность сетей на строительных площадках: они должны быть мобильны (подвижны), способны быстро следовать за изменениями электрической нагрузки. В связи с этим в строительстве играют большую роль переносные участки электросетей, выполняемые преимущественно шланговыми (гибкими) кабелями, и так называемые инвентарные электротехнические устройства разного рода, легко перемещаемые с места на место.

К инвентарным электротехническим устройствам строительной площадки относятся:

- передвижные трансформаторные подстанции;
- передвижные и переносные распределительные шкафы для присоединения отдельных линий (рис. 5.7);
- подключаемые пункты для строительных механизмов и электроинструмента (рис. 5.8);
- осветительные вышки;
- пусковые ящики для электродвигателей.



Инвентарный распределительный шкаф с блоками предохранитель-выключатель

ВРУ (распределительные шкафы) необходимы:

- для ввода и учета электрической энергии,
- для защиты отходящих линий распределительных и групповых цепей при коротком замыкании и перегрузках по току в трехфазных сетях напряжением 380/220 В



Рис. 5.7. Вводно-распределительные устройства (ВРУ)

Переносные участки электросетей и инвентарные устройства в сочетании с временными воздушными линиями обеспечивают подачу электроэнергии в различные точки строительной площадки в короткие сроки и с минимальными затратами. Пример схемы подачи электроэнергии к различным потребителям строительной площадки представлен на рис. 5.9.

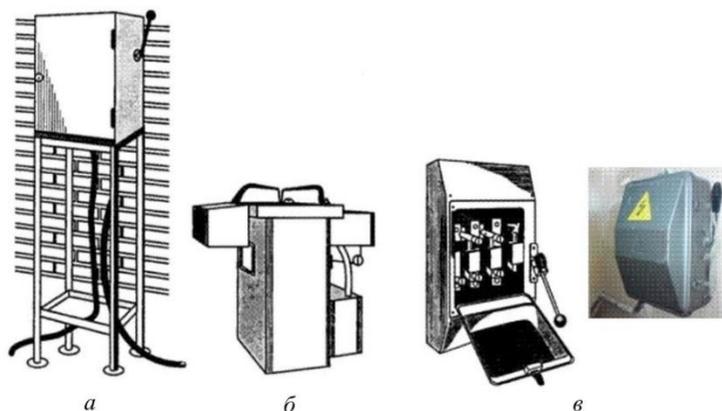


Рис. 5.8. Подключательные пункты: *а* – для питания башенного крана, *б* – для питания ручного инструмента; силовой ящик с блоком предохранитель-выключатель типа ЯБПВ (*в*)

Временная трансформаторная подстанция должна располагаться в центре электрических нагрузок и не далее 250 м от потребителей электроэнергии. От нее прокладывается электросеть непосредственно к потребителям. Сеть может быть кольцевой или радиальной.

Временные электрические сети на территории строительства рекомендуется устраивать на опорах. В зоне действия крана, пересечения автомобильных дорог возможно применение подземной проводки силового кабеля. Трансформатор следует располагать в центре зоны электрических нагрузок с радиусом действия 400–500 м.

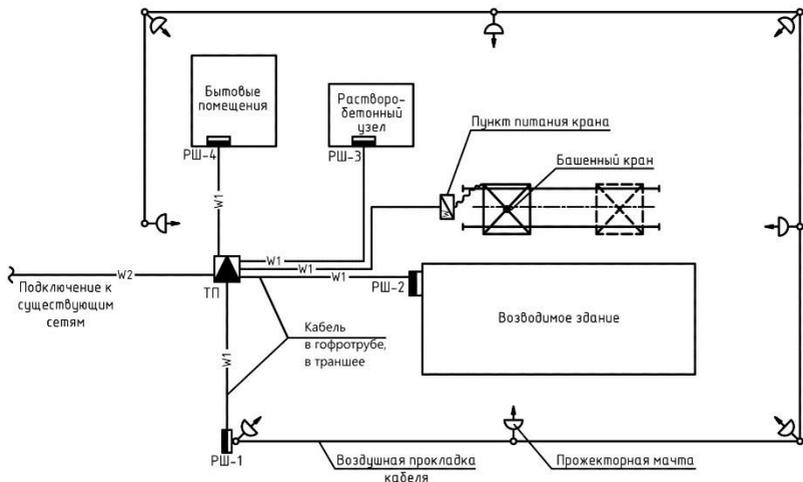


Рис. 5.9. Пример схемы электроснабжения строительной площадки: ТП – трансформаторная подстанция; РШ – распределительный шкаф

Существует несколько классификаций сетей электро-снабжения по различным признакам. По напряжению сети делятся на высоковольтные (напряжением выше 1000 В) и низковольтные (напряжение до 1000 В). По роду тока выделяют переменного и постоянного. Переменный вид тока является основным родом тока, применяемым в условиях строительства (трехфазный и однофазный). Постоянный ток частично применяется для питания электродвигателей ручного инструмента. На постоянном токе работают сварочные преобразователи, сварочные выпрямители и сварочные агрегаты. Остальные классификации представлены на рис. 5.10.

Если строящийся объект имеет значительную мощность потребления либо возводимые объекты расположены на значительном удалении друг от друга и имеют повышенные требования к надежности электроснабжения, то питание целесообразно подводить по кольцевой схеме от двух и более трансформаторных подстанций.

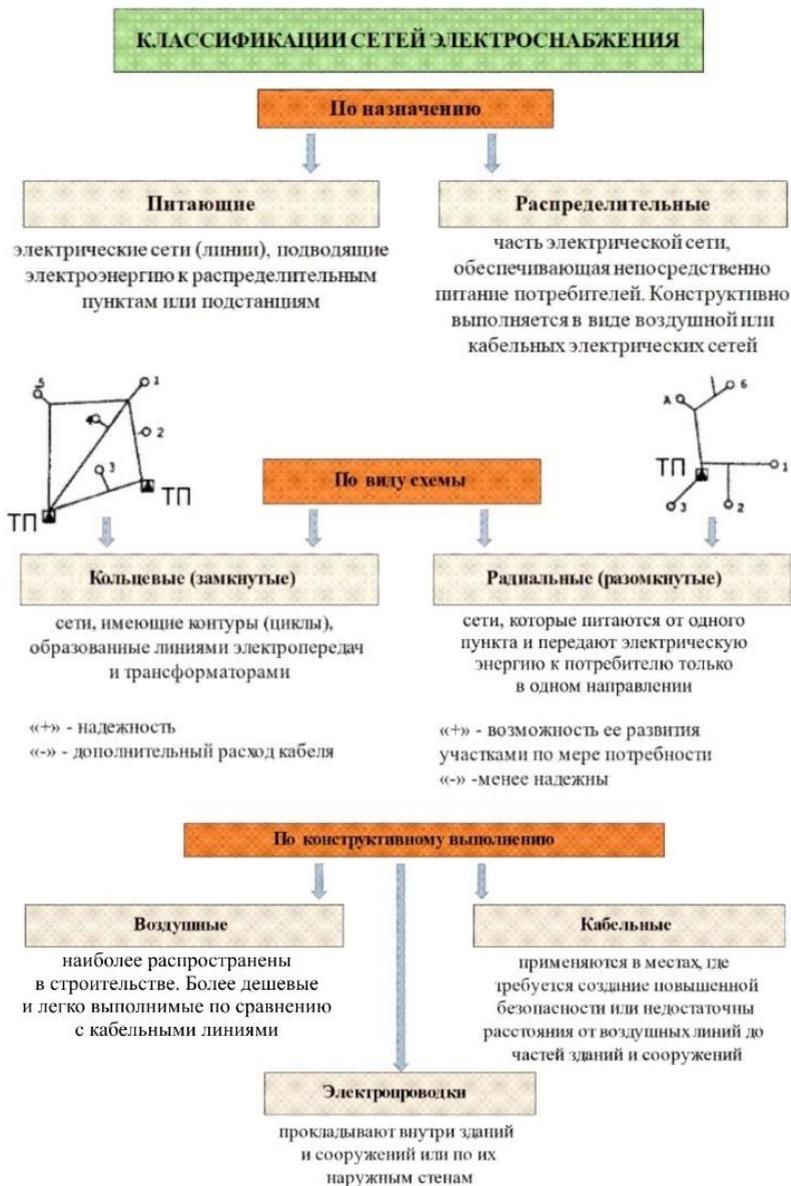


Рис. 5.10. Классификации сетей электроснабжения

Если объект потребления электроэнергии невелик, мощность потребления небольшая, производственные подразделения не разбросаны и нет особых требований к надежности электроснабжения, то электроэнергия может быть подведена по радиальной схеме от одной трансформаторной подстанции.

5.4. Общие принципы расчета электроснабжения строительной площадки

Система временного электроснабжения строительства проектируется в следующей последовательности:

1. Определение необходимой трансформаторной мощности.
2. Выбор источников электроснабжения.
3. Разработка принципиальной схемы электроснабжения с нанесением потребителей и основных сетей на стройгенплан.

В зависимости от стадии проектирования методика расчета электрических нагрузок на строительной площадке разная.

При предварительных расчетах при большом объеме строительства и при расчетах для ПОС при любом объеме строительства производится расчет нагрузок по удельной электрической мощности. Данный расчет основан на обобщении статистических данных о фактической электрической мощности, потребляемой строительными объектами на 1 млн руб. годового объема СМР.

При разработке ППР применяют расчет нагрузок по установленной мощности электроприемников и коэффициентам спроса с дифференциацией по видам потребителей. Данная методика обеспечивает наиболее точный результат. При данном методе по графику определяют период «пик» и уточняют список потребителей. Расчет мощности потребителей для силовых и технологических нужд производят по перечню машин, механизмов и устройств. Данные берут из паспортов агрегатов, каталогов и справочников.

В рамках настоящего пособия более подробно будет описана методика расчета нагрузок по установленной мощности электроприемников и коэффициентам спроса с дифференциацией по видам потребителей.

5.5. Методика расчета электрических нагрузок по установленной мощности электроприемников и коэффициентам спроса с дифференциацией по видам потребителей

Электроэнергия при строительстве здания или сооружения расходуется на производственные нужды (силовая электроэнергия – питание электродвигателей строительных машин и механизмов; технологические нужды – электросварка, электропрогрев грунта, бетона, железобетона, сушка штукатурки и т.п.), на освещение (внешнее – территории строительной площадки, мест производства работ; внутреннее – производственных и административно-хозяйственных зданий и др.).

Для расчета потребности в электроэнергии, по графику производства работ устанавливают период строительства, когда требуется максимальное количество электроэнергии, а затем определяют расход электроэнергии по отдельным потребителям и в целом по строительной площадке.

Зная необходимую мощность силовых установок, потребность в электроэнергии на технологические нужды, наружное и внутреннее освещение, можно определить общую потребную мощность на строительной площадке:

$$P = 1,1 \cdot \left(\sum \frac{K_{1c} P_c}{\cos\varphi} + \sum \frac{K_{2c} P_T}{\cos\varphi} + \sum K_{3c} P_{o.в} + \sum P_{o.н} \right), \quad (5.1)$$

где P – общая потребная мощность, кВА; 1,1 – коэффициент, учитывающий потери мощности в сети; K_{1c} , K_{2c} , K_{3c} – коэффициенты спроса, зависящие от числа потребителей; P_c – мощность силовых устройств, кВт; P_T – мощность для технологических нужд, кВт; $P_{o.н}$ – мощность устройств наружного освещения, кВт; $P_{o.в}$ – мощность устройств внутреннего освещения,

кВт; $\cos\varphi$ – коэффициент мощности, зависящий от количества и загрузки потребителей.

Мощность силовых потребителей (строительных машин, механизмов, установок), одновременно работающих в наиболее напряженный период строительства, определяется по справочникам или паспортным данным и не зависит от объема выполняемых работ. Справочные данные по удельным показателям мощности силовых потребителей приведены в табл. 5.1. Коэффициенты спроса и коэффициент мощности принимается согласно справочным данным, приведенным в табл. 5.2.

Значения коэффициентов мощности $\cos\varphi$ для внутреннего и наружного освещения, а также коэффициента спроса K_c для наружного освещения принимаются равными единице, поэтому указанные показатели не включены в расчетную формулу (5.1).

Таблица 5.1

Удельные показатели мощности силовых потребителей

Машины, механизмы и инструменты	Марка	Установленная мощность электродвигателей, кВт
Гусеничные краны	МКГ-16М	55,3
	МКГ-25.01	76
	РДК-250-3	75
	ДЭК-251	99
	МКГ-40	101,1
	СКГ-401	105,8
	СКГ-40/63	105,8
	РДК-400	106
	КГС-50	120
	ДЭК-50	124
	ДЭК-631	141,5
	СКГ-63/100	125,5
	СКГ-631	157,8
	КС-7163	170
	Сокол-80	152
МКГС-100.1	235	

Продолжение табл. 5.1

Машины, механизмы и инструменты	Марка	Установленная мощность электродвигателей, кВт
Пневмоколесные краны	КС-4361А	59
	КС-5363Б	132,5
	МКП-25А	66
	М КТ-40	102
	МКТТ-63	143
	МКТТ-100	147
	КС-5366	132,5
Башенные краны	КБ-100.ОАС	38,5
	КБ-100.3	49,9
	КБ-308	53
	КБ-100. ЗБ	103,8
	КБ-309ХЛ	58,1
	КБ-401А	57
	КБ-420Б	57
	КБ-403	77,6
	КБ-403Б	122,6
	КБ-405.1А	57
	КБ-408	75
	КБ-504	104,5
	КБ-503Б	99
	КБ-573А	75,5
	КБ-674А	157
КБ-675	124	
КБ-676	137,2	
Кран со стрелой 2,2 м	Т-108	3,3
Машина ручная шлифовальная с диаметром круга 63 мм	ИП-2009Б	0,44
То же, с диаметром 100 мм	ИП-2015	0,73
То же, с диаметром 150 мм	ИП-2004Б	1,07
Трамбовка ручная электрическая массой 29 кг	ИЭ-4505А	0,6
Трамбовка ручная электрическая массой 80 кг	ИЭ-4502А	1,6
Рубанок электрический	ИЭ-5709	0,6

Продолжение табл. 5.1

Машины, механизмы и инструменты	Марка	Установленная мощность электродвигателей, кВт
Станция штукатурная производительностью 4 и 6 м ³ /ч	СШП-4Б ПШС-2М	17,5 28
Машина штукатурная производительностью 1,5 м ³ /ч	СО-187	4,75
Агрегат штукатурный производительностью 2–4 м ³ /ч	СШ-85	9,0
Растворосмеситель производительностью 2 м ³ /ч	СО-46А	1,5
Машина штукатурно-затирачная производительностью 50 м ² /ч	СО-112А	0,2
Растворонасос производительностью 3–6 м ³ /ч	СО-168	7,5
То же, производительностью 4 м ³ /ч	СО-172	4
То же, производительностью 2 м ³ /ч	СО-171	2,2
Электрокраскопульт	СО-61А СО-25А	0,27 0,18
Малярная станция, производительностью 250, 380, 500 м ³ /ч	СО-115	34
Агрегат окрасочный передвижной производительностью 500 м ² /ч	СО-92А	14
Агрегат малярный производительностью 500 м ² /ч	СО-154	2,85
Краскотерка производительностью 110 и 400 кг/ч	СО-116А/СО-110	2,2/5,5
Компрессор производительностью 3 м ³ /ч	СО-45А СО-45Б	6,27
Компрессор производительностью 15 м ³ /ч	СО-161	1,1

Продолжение табл. 5.1

Машины, механизмы и инструменты	Марка	Установленная мощность электродвигателей, кВт
Машина для острожки полов производительностью 44 м ² /ч	СО-97А	2,2
Машина электрическая для сварки линолеума производительностью 50–800 м/ч	СО-104А	1
Машина для затирки цементных стяжек производительностью 60 м ² /ч	СО-89А	0,6
Машина для заглаживания бетонных работ производительностью 60 м ² /ч	СО-170	1,1
Виброрейка производительностью 120 м ² /ч	СО-132А	0,26
То же, производительностью 80 м ² /ч	СО-131А	0,26
То же, производительностью 180 м ² /ч	СО-163	0,26
Машина мозаично-шлифовальная производительностью 15–20 м ² /ч	СО-111А	3,0
Машина для удаления воды с основания кровли производительностью 20 л/мин	СО-106А	2,2
Машина для сушки основания кровли производительностью 80 м ² /ч	СО-159	0,27
Битумоварочный котел производительностью 0,3 м ³ /ч	СО-179	5,75
Агрегат для перекачки битумных мастик производительностью 6 м ³ /ч	СО-120А	8,5
То же, производительностью 1,5 м ³ /ч	СО-119А	2,2

Продолжение табл. 5.1

Машины, механизмы и инструменты	Марка	Установленная мощность электродвигателей, кВт
Машина для нанесения битумных мастик производительностью 0,9 м ³ /ч	СО-122А	1,5
Машина для подогрева, перемешивания и транспортировки мастик по кровле, рабочий объем 1,5 м ³	СО-100А	60,0
Электростеклорез производительностью 100 резов в 1 ч	ЭРС-1	0,18
Вибратор поверхностный	ИВ-91А	0,6
Вибратор глубинный диаметром 51 мм	ИВ-113	0,55
Вибратор глубинный диаметром 133 мм	ИВ-114	1,5
Электрокалорифер производительностью 1400 м ³ /ч	ЭКМ-20	20,7
Трансформатор сварочный	ТДМ-317У2	17 кВА
	ТД-102У2	11,4 кВА
	ТД-306У2	17,5 кВА
	ТД-500-4У2	32,0 кВА
Агрегат сварочный	АДС-300М1У1	15
Машина для шлифования деревянных полов производительностью 45 м ² /ч	СО-155	2,2
Агрегат кислородной сварки	–	0,4
Электросверло, электроточило, циркулярная пила и т.п.	–	0,6
Агрегат для нанесения шпаклевки	АНШ-1-5	0,55
Компрессорная установка	СО-7А	4,0
Станок для резки паркетных планок	СО-70	0,6

Продолжение табл. 5.1

Машины, механизмы и инструменты	Марка	Установленная мощность электродвигателей, кВт
Машина для наклейки наплавленного гидроизоляционного материала	СО-121	14
Шпаклевочный агрегат	СО-150	1,5
Кран «Пионер-2» грузоподъемностью 0,5 т	Т-108	3,0
Легкий передвижной кран грузоподъемностью 1,0 т	МЭМЗ	1,8
Строительные мачтовые подъемники грузоподъемностью 320 и 500 кг	ТП-16.1,2,3 Ремонтник-3 ТП-14 ППП-7613, 7623.	3,7 8,1 8,2 3,2; 2,2
Машина для заглаживания бетонных оснований под полы	СО-64	1,5
Машина подметальная вакуумная шириной захвата 0,8 м	КУ-405 А	1,1
Цемент-пушка	СБ-13 С-997 СБ-66	5,5 2,8 3
Машина для очистки и перемотки рулонных материалов	СО-98	2,2
Машина для наклейки рулонных кровельных материалов	СО-99	9,5
Машина для огрунтовки поверхностей мастиками	АО-114	1,1
Паркетно-шлифовальная машина	СО-60 СО-84	2,2 1,5
Установка для нанесения малярных составов производительностью 0,3 м ³ /ч, рабочим давлением 2 МПа и размерами 900×500×700 мм	СО-169	0,76

Продолжение табл. 5.1

Машины, механизмы и инструменты	Марка	Установленная мощность электродвигателей, кВт
Компрессорные установки производительностью 8,6 м ³ /ч при давлении 0,3 мПа и напряжением, В:	380	СО-248А
	220	СО-248А-01
Электродрели ударные (мощные), об/мин: 1-я ск.: 0–835, 2-я ск. 0–2000	0–1900	ДУ-800Э
	0–2800	ДУ-800ЭР
	0–2800	ДУ-580ЭР
	0–2800	ДУ-650ЭР
	0–2200	ДУ-750ЭР
	0–2800	ДУ-780ЭР
	0–1200 0–2800	ДУ-1000ЭР
	1-я ск. 0–16000, 2-я ск. 0–25000	Bosch GSB16RE3BП
Электродрели, об/мин: 0–2800 0–550	Д-550 ЭР	0,8
	Д-1050 Р	0,8
Электроперфораторы, энергия удара, Дж (диаметр сверления 4–25 мм): 2,7 2,6 2,1 3,0 2,5	П-710ЭР	0,55
	П-25ЭР	1,05
	П-20ЭР	0,71
	П-1100	0,55
	П-600ЭР	0,55
Электрические углошлифовальные машины, об/мин (диам. круга, мм): 10000 (115) 10000 (125) 10000 (125) 8500 (150) 8000 (180) 6500 (230) 6500 (230)	УШМ-115	0,7
	УШМ-125	0,71
	УШМ-125Э	0,55
	УШМ-150	0,55
	УШМ-1800М	1,05
	УШМ-2100М	1,05
	УШМ-2300М	0,6

Продолжение табл. 5.1

Машины, механизмы и инструменты	Марка	Установленная мощность электродвигателей, кВт
Электрофрезерная машина, об/мин (глубина фрезерования, мм): 8000–22000 (60)	ФМ-2100	2,1
Электролобзики, ход/мин (глубина реза по стали/цв. мет./дереву, мм): 0–3100 (8/15/85/) 700–3000 (10/20/100)	МП-85Э МП-100Э	0,55 0,7
Электрорубанки, об/мин (ширина строгания за один проход/глубина строгания/глубина выборки четверти, мм): 13000 (82/0–3/0–20) 12000 (82/0–3,5/0–20) 14500 (82/0–2/0–15) 13000 (102/0–2/0–20) 16000 (110/0–3/0–20)	Р-82 Р-82М Р-82ТС Р-102 Р-110	0,75 0,85 0,75 0,75 1,1
Электроциркулярные пилы, диаметр диска (глубина пропила), мм: 165 (0–55) 200 (0–55) 200 (0–70) 190 (0–63) 200 (0–70) 235 (0–85)	ДП-1200 ДП-1500 ДП-1500А ДП-1600 ДП-1800МЭ ДП-2000	1,2 1,5 1,5 1,6 1,8 2,0
Ленточные шлифовальные электромашини, ширина обработки за один проход (максимальная скорость ленты на холостом ходу, м/мин), мм: 75 (310) 75 (230)	ЛШМ-75Э ЛШМ-800	0,63 0,8
Малярная станция производительностью не менее 1,28 м ³ /ч	СО-115А	38

Продолжение табл. 5.1

Машины, механизмы и инструменты	Марка	Установленная мощность электродвигателей, кВт
Агрегат малярный с рабочим давлением насоса 2 МПа и производительностью 360 и 720 л/ч	СО-154	2,85
Машина штукатурная с объемом загрузки 150 л и подачей р-ра насосом не менее 0,6; 1,2; 2,0; 2,5 м ³ /ч	Т-101	4,0
Перфоратор электрический с энергией удара 3 Дж	GBH2-26DRE	0,8
Перфоратор электрический с энергией удара 13 Дж при сверлении и 15 Дж при долблении	GBH7-46DE	1,35
Лобзик электрический с глубиной пропила 135 мм	GST 135CE	0,24
Углошлифмашина электрическая с диаметром круга 230 мм	GW 321JHV	2,1
Торцовая электрическая пила с диаметром диска 305 мм	GCM 12SD	1,8
Электрический молоток с энергией удара 18 Дж и частотой удара 1540 в мин	М-18	1,25
Бетономеситель гравитационный емкостью, л:		
100	СБ-100	0,75
160	СБ-160	1,1
200	СБ-100	1,1
125–260	СБР-125-260	1,3
320	СБР-320	1,35

Продолжение табл. 5.1

Машины, механизмы и инструменты	Марка	Установленная мощность электродвигателей, кВт
Вибратор площадочный	ИВ-98	0,55
	ИВ-99	0,25
Вибратор глубинный диаметром до: 76 мм 51 мм	ИВ-117	1,1
	ИВ-116	0,75
Насос диафрагменный для откачки воды производительностью 18 м ³ /ч	НДНМ	2,8
Грузопассажирские мачтовые подъемники грузоподъемностью 1000 кг	МГП-100	23,25
	Зремб-Гнездо-1000	2×8,5
То же, грузоподъемностью 580 кг	ДВМ-1003/100	8,5
	ПР-172А ПР-172Б	1,2
Грузопассажирские подъемники грузоподъемностью, кг: 1600 1500	ПГП-1600	
	180Тр 250Тр	20 22
Шахтные подъемники грузоподъемностью до 1000 кг	ПШ-4-150х1150	22
	ПШ-4-1150Х1150М	
Машина поломоечная с шириной захвата 0,55 м	КУ-305	0,75
Пылесос промышленный производительностью 250 м ² /ч	КУ-002	3,6
Машина водопылесосная производительностью 85 м ² /ч	КУ-001А	0,6
Диспергатор для малярных составов производительностью 500 кг/ч	СО-128	4,0
Мелотерка производительностью 300–400 кг/ч	СО-124	5,5

Окончание табл. 5.1

Машины, механизмы и инструменты	Марка	Установленная мощность электродвигателей, кВт
Вибросито электрическое производительностью 700 кг/ч	СО-130	0,18
Мешалка для окрасочных составов производительностью 500 л/ч	СО-140	1,1
Агрегат штукатурный производительностью 0,5 м ³ /ч	СО-164	0,5
Агрегат штукатурный производительностью: 1 м ³ /ч 2 м ³ /ч	> СО-152 СО-57Б	1,1 1,5
Бетонокол электрический с энергией удара 40 Дж	ИЭ-4216	1,8

Таблица 5.2

Значение коэффициентов спроса K_c и мощности $\cos \varphi$

Группа потребителей электроэнергии	K_c	$\cos \varphi$
Экскаваторы с электроприводом: 1–3 шт. более 3 шт.	0,5 0,4	0,6 0,5
Растворные узлы	0,4	0,5
Краны башенные и порталные: 1–2 шт. более 2 шт.	0,3 0,2	0,5 0,4
Механизмы непрерывного транспорта	0,5	0,6
Электросварочные трансформаторы	0,3	0,4
Насосы, вентиляторы, компрессоры	0,6	0,75
Переносные механизмы	0,1	0,4
Лебедки, подъемники и другие мелкие механизмы	0,15	0,5
Трансформаторный электропрогрев бетона, отогрев грунта	0,7	0,75
Ремонтно-механические мастерские	0,3	0,65

Окончание табл. 5.2

Группа потребителей электроэнергии	K_c	$\cos \varphi$
Электрическое освещение:		
– наружное	1	1
– внутреннее (кроме складов)	0,8	1
– освещение складов	0,35	1

Потребная мощность на технологические нужды определяется продолжительностью и характером технологических процессов, объемами работ и условиями их производства. Например, при расчете потребной мощности на электропрогрев бетона необходимо учитывать среднесуточный объем укладываемой смеси, коэффициент теплопередачи через опалубку, модуль поверхности конструкции, температуру наружного воздуха, скорость ветра и т. д. Справочные данные по расходу энергии на производственные и технологические нужды приведены в табл. 5.3.

Таблица 5.3

Расход энергии на производственные и технологические нужды

Наименование работ	Ед. изм.	Расход электроэнергии, кВт/ч
Подъем на 15 м бетонной смеси или раствора подъемником	100 т	1,65
Подъем на 15 м разных материалов краном-укосиной или легкими переносными кранами	100 т	2,3
Разработка наскальных грунтов электрическим экскаватором	100 м ³	50
Приготовление бетонной смеси в отдельно стоящих бетономешалках:	100 м ³	
летом		80
зимой		100
Бетонирование массивов и колонн с применением виброулав	100 м ³	4,5
Бетонирование балок с применением стержневых вибраторов	100 м ³	10

Окончание табл. 5.3

Наименование работ	Ед. изм.	Расход электроэнергии, кВт/ч
Бетонирование плит с применением площадочных вибраторов	100 м ³	9
Монтаж цельнометаллических и смешанных каркасов неэлектрическими кранами:		
при крановых нагрузках	т	16
без крановых нагрузок	т	23
Дуговая сварка листов толщиной, мм:		
до 5	100 п. м	15
до 18–20	шва	20,0
Прогрев 1 м ³ незамерзшей кирпичной кладки при средней температуре прогрева 30 °С до достижения прочности раствора шва 20 %:	1 м ³	
стены – 1,8		40
простенки – 2,9		55
столбы – 3,0		70,0
Длительность оттаивания в час вертикальными электродами на 1 м ³ суглинистых грунтов влажностью 18–20 %	1 м ³	60
Температура мерзлого грунта в град (потребная мощность в кВт)	1 м ³	
–2 °С 1,6		35
–3 °С 1,5		39
–10 °С 0,9		44
Потребная мощность для электропрогрева 1м ³ бетона при температуре наруж. воздуха –15 °С, температура изотермического прогрева +50 °С, модуль поверхности	1 м ³	
6		5,2
10		6,1
15		9,5
20		12,0

Удельная мощность на 1 м² площади для внутреннего и наружного освещения определяется по справочникам в зависимости от требуемой нормативной освещенности в люксах для помещений и зон различного производственного назначения (табл. 5.4).

Таблица 5.4

Мощность устройств освещения наружного ($P_{о.н}$)
и внутреннего ($P_{о.в}$)

Наименование потребителей	Средняя освещенность, лк	Удельная мощность на 1 м ² площади, Вт
Территория строительства в районе производства работ	2	0,4
Главные проходы и проезды	3	5 кВт/км
Внутрипостроечные дороги и проезды	1	2,5 кВт/км
Охранное освещение	0,5	1,5 кВт/км
Аварийное освещение	0,2	0,7 кВт/км
Места производства механизированных земляных и бетонных работ	7	0,5–0,8
Монтаж строительных конструкций	20	2,4
Такелажные работы	10	2
Свайные работы	1,5	0,3
Открытые склады	8	0,8–1,2
Устройство кирпичной кладки	4	0,6–0,8
Бетонные растворные и дробильно-сортировочные заводы, сушилки, компрессорные и насосные станции, котельные, гаражи и депо	10	5
Лесопильные заводы и электростанции временные	20	8
Механические, арматурные, столярные, малярные цеха и мастерские	45	13
Деревоотделочная мастерская	60	18
Склады	20	8

Окончание табл. 5.4

Наименование потребителей	Средняя освещенность, лк	Удельная мощность на 1 м ² площади, Вт
Контора прораба	50	15
Гардеробная	30	5
Здание для отдыха и обогрева рабочих	40	12
Душевая	10	3

В зависимости от расчетного значения P_p по справочникам выбирается с учетом конкретных условий тип комплектной или передвижной трансформаторной подстанции, или передвижной электростанции для установки на строительной площадке. Трансформаторная подстанция должна иметь мощность не менее расчетной величины P_p . Техническая характеристика некоторых трехфазных силовых трансформаторов приведена в табл. 5.5.

Таблица 5.5
Характеристика трансформаторных подстанций

Наименование	Мощность, кВА(кВт)	Габариты, м		Примечание
		длина	ширина	
<i>Комплектные трансформаторные подстанции</i>				
СКТП-100-10(6)0,4	20, 50, 100	3,05	1,55	Закрытая конструкция
ТМ-20, 30, 50, 100, 180 и 320/10(6)	20, 50, 100, 180, 320	4,3	2,6	Закрытая
СКТП-180-10(6)/0,4(0,23)	180	2,73	2,0	То же
КТП-100-10	100	1,55	1,40	Полуоткрытая
КТП СКВ Мосстроя	180 320	3,33	2,22	Закрытая
СКТП-560	560	3,40	2,27	Закрытая
СКТП-750	750 1000	3,20	2,50	Закрытая

Окончание табл. 5.5

Наименование	Мощность, кВА(кВт)	Габариты, м		Примечание
		длина	ширина	
Инвентарная трансформаторная глубокого ввода подстанция 35/0,4 кВ	100/1000	12,97	4,50	Открытая
КТП-160	160	2,74	1,3	Закрытая
КТП-250	250	2,9	1,5	Закрытая
КТПН-72-630	630	L 2,27	3,34	Закрытая
<i>Мобильные (инвентарные) электростанции</i>				
АБ-4Т/230	5(4)	1,07	0,56	Рама с кожухом
АБ-8Т/230	10(8)	1,42	0,81	Рама с кожухом
ПЭС-415А/М	14,5(12)	2,2	0,77	Рама с кожухом
АБ-16	16(11)	1,7	0,7	Бензиновая
ЖЭС-30	30(24)	2,51	1,03	Автоприцеп или рама
ДГА-48	50(40)	2,7	1,12	Рама
60-60/400-А1РКУ-1	60(48)	9	3	Дизельная
ЭДС-50 ВС	60(50)	6,2	2,3	Автофургон
ЖЭС-60	60(48)	3,1	1,09	Автофургон или рама
ДГ-50/5	62(50)	6,2	2,3	Автофургон
АД-75-Т/400	94(75)	5,9	2,3	Автофургон
ЭД-100-Т/400-РК	100(80)	8,5	2,4	Дизельная
ПЭС-100	100(125)	6,1	2,3	Автофургон или рама
У-14	250(200)	4,38	1,5	Автофургон или вагон
ЭД 500-Т/400-ЗРК	500(400)	9	3	Дизельная
БЭС-630	630(504)	10,2	3,2	Дизельная

5.6. Требования к освещению строительных площадок

Для освещения стройплощадки и временных зданий предусматривают независимую воздушную электросеть. Расстановку прожекторов на строительной площадке производят с учетом особенностей планировки освещаемой территории и назначением отдельных участков производства работ. Мачты могут быть расположены по периметру строительной площадки или непосредственно на освещаемой территории.

Для организации охранного освещения устанавливают прожекторы на высоте 8–10 м через каждые 150–200 м. Расстояние между прожекторными мачтами в зависимости от мощности прожекторов составляет 80–250 м (рис. 5.11).

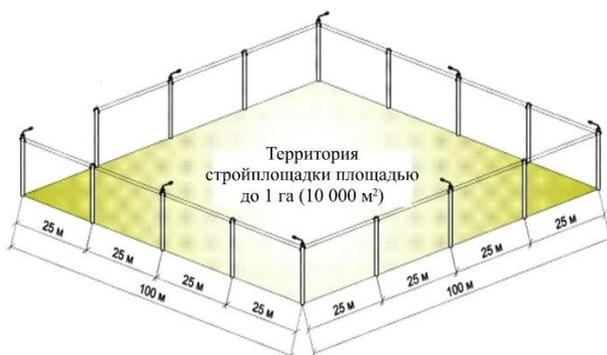


Рис. 5.11. Схема освещения строительной площадки при помощи осветительных мачт

Освещение рабочих площадок бывает рабочее, аварийное и охранное. Различают рабочее освещение общее и местное. В практике обычно применяется комбинированное освещение, сочетающее элементы обоих способов. Аварийное освещение осуществляется по независимой линии в местах основных проходов и спусков и принимается не менее 0,2 лк. Освещенность охранной зоны должна быть не менее чем 0,5 лк.

5.7. Проектирование временного освещения строительной площадки

Проектирование освещения строительных площадок состоит в определении необходимой освещенности, подборе и расстановке источников света, расчете потребной для их питания мощности. Необходимая освещенность и требуемая для этого мощность источника определяются в соответствии с нормативами в зависимости от назначения системы освещения и вида строительно-монтажных работ.

Источниками света служат прожекторы с лампами накаливания мощностью до 1,5 кВт, устанавливаемые группами по 3, 4 и более, и осветительные приборы с лампами единичной мощности 5, 10, 20 и 50 кВт. Лампы должны использоваться только с применением соответствующей арматуры – прожектора, светильника. Промышленность выпускает галогенные лампы единичной мощностью 5, 10 и 20 кВт на напряжение 220 В.

Для установки источников света используют имеющиеся строительные конструкции, стационарные и инвентарные мачты и опоры и переносные стойки, а также естественные возвышенности местности. Предпочтение следует отдавать мобильным осветительным установкам – передвижным прожекторным мачтам. Мачта монтируется на автоприцепе, железнодорожной платформе, а также может быть установлена стационарно на фундаменте. Инвентарную переносную прожекторную мачту для освещения мест строительно-монтажных работ устанавливают на покрытии монтируемого этажа строящегося здания и переставляют с этажа на этаж с помощью башенного крана.

Особое внимание при проектировании освещения строительных площадок следует уделять сокращению количества световых опор для них, протяженности электрических сетей и соответственно сокращению сроков монтажа, облегчению условий эксплуатации и снижению стоимости осветительной системы в целом.

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

1. Для площадок при ширине до 150 м рекомендуются прожекторы ПЗС с лампами накаливания до 1,5 кВт.

2. При ширине площадок более 150 м – прожекторы с лампами накаливания и осветительные приборы с ксеноновыми лампами.

3. При ширине площадок более 300 м – осветительные приборы с галогенными или ксеноновыми лампами большой мощности (10, 20, 50 кВт).

4. Высота установки приборов принимается максимальной, по возможности на уровне крыши возводимого здания.

5. Требования по ограничению слепящего действия источника света сводятся к регламентации минимально допустимой высоты установки осветительного прибора над освещаемой территорией, которая принимается по результатам расчета в зависимости от силы тока света ламп и требуемой освещенности; ориентировочно это расстояние составляет 7 м при лампах 0,2 кВт, 25 м при лампах 1,5 кВт и 37 м при лампах 20 кВт.

6. Расстояние между прожекторами не должно превышать четырехкратной высоты их установки (30–300 м).

7. При отсутствии мощных источников света обычно устанавливаются группы соответствующей суммарной силы света.

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

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

5.8. Методика расчета требуемого количества прожекторов для освещения строительной площадки

Требуемое для освещения строительной площадки число прожекторов N может быть установлено через удельную мощность по формуле

$$N = \frac{\rho \cdot E \cdot S}{P_{\text{л}}}, \quad (5.2)$$

где ρ – удельная мощность, при освещении прожекторами ПЗС-35 $\rho = 0,25 \dots 0,4$ Вт/(м²·лк), а при освещении прожекторами ПЗС-45 $\rho = 0,2 \dots 0,3$ Вт/(м²·лк); E – освещенность, лк; S – площадь, подлежащая освещению, м²; $P_{\text{л}}$ – мощность лампы прожектора, Вт (при освещении прожекторами ПЗС-35 $P_{\text{л}}$ равна 500 и 1000 Вт, при ПЗС-45 – 1000 и 1500 Вт).

Пример. Требуется осветить прожекторами участок монтажа площадью $S = 3000$ м².

Принимаем для прожекторов ПЗС-45 $\rho = 0,25$ Вт/(м²·лк).

Согласно табл. 5.4 средняя освещенность зоны монтажа конструкций $E = 20$ лк.

Мощность лампы прожектора ПЗС-45 принимаем $P_{\text{л}} = 1500$ Вт. Число прожекторов определим по формуле (5.2).

$$N = 0,25 \cdot 20 \cdot 3000 / 1500 = 10 \text{ шт.}$$

$$N = \frac{0,25 \cdot 20 \cdot 3000}{1500} = 10 \text{ шт.}$$

5.9. Указания к выполнению индивидуального задания по определению потребности во временном электроснабжении строительной площадки

Исходные данные для выполнения индивидуального задания приведены по вариантам в приложении 4. Недостающие исходные данные принимаются на основании решенных ранее задач по определению потребности во временных зданиях и расчету площадей складов строительной площадки.

Результаты решения задачи сводятся в табл. 5.6–5.8. Расход электроэнергии на технологические нужды при выполнении индивидуального задания принять равным нулю.

Решение задачи по определению потребности во временном электроснабжении осуществляется в следующей последовательности.

1. Определяется требуемая мощность силовых потребителей. Результаты расчетов сводятся в табл. 5.6.

В столбцах 1 и 3 указывается соответственно наименование и количество силовых потребителей согласно условию задачи.

Установленная мощность (столбец 2) принимается по табл. 5.1, коэффициент спроса K_c и коэффициент мощности $\cos\varphi$ – по табл. 5.2.

Потребляемая мощность P_c определяется сначала для каждого потребителя в отдельности (столбец б), после чего находится суммарная мощность всех силовых потребителей (первое слагаемое формулы (5.1)).

При выполнении расчетов необходимо обратить внимание на единицы измерения установленной и потребляемой мощности.

Таблица 5.6

Определение мощности силовых потребителей
(пример заполнения)

Наименование потребителя	Уд. установленная мощность, кВт	Кол-во одноименных потребителей, шт.	Коэффициент спроса K_{ic}	Коэффициент мощности $\cos\varphi$	Общая потребляемая мощность, кВА
1	2	3	4	5	6
Башенный кран КБ-100.3	49,9	1	0,3	0,5	29,94
Бетоносмеситель СБ-100	0,75	2	0,4	0,5	1,2
Растворонасос СО-168	7,5	2	0,6	0,75	12
Виброрейка СО-132А	0,26	1	0,1	0,4	0,1
Итого мощность силовых потребителей: $\sum \frac{K_{ic} P_c}{\cos\varphi}$					43,24

Установленная мощность – это номинальная мощность, при которой двигатель может работать в обычном режиме про-

должительное время и не перегреваться. Установленная мощность измеряется в кВт, представляет собой активную часть мощности сети переменного тока, которая определяет прямое преобразование электрической энергии в другие необходимые виды энергии (например, в механическую) и которая непосредственно доходит до потребителя.

При делении значения установленной мощности на коэффициент мощности $\cos\varphi$ получаем общую потребляемую мощность (в кВА). Это полная требуемая мощность сети переменного тока, необходимая для работы конкретной установки или механизма. Значение полной мощности всегда больше значения активной мощности, поскольку полная мощность учитывает потери мощности из-за наличия в электрических устройствах индуктивных катушек, конденсаторов. Исключения составляют лампы накаливания, для которых коэффициент мощности $\cos\varphi = 1$ и значения активной и полной мощности совпадают.

Расход электроэнергии на силовые потребители составляет:

$$\sum \frac{K_{ic} P_c}{\cos\varphi} = 43,24 \text{ кВА.}$$

2. Определяется требуемая мощность устройств внутреннего освещения. Результаты расчетов сводятся в табл. 5.7.

Перечень временных бытовых помещений (столбец 1 табл. 5.7), их суммарная площадь по каждому виду зданий (столбец 2 табл. 5.7) принимаются согласно индивидуальному заданию, представленному в приложении 3 на основании заполненной ведомости временных зданий и сооружений (см. табл. 4.4).

Удельная мощность (столбец 3 табл. 5.7) принимается по табл. 5.4.

Потребляемая мощность $P_{o,v}$ определяется сначала для каждого вида временных зданий, подлежащих освещению, в отдельности (столбец 5 табл. 5.7), после чего находится суммарная мощность всех силовых потребителей (третье слагаемое формулы (5.1)).

Таблица 5.7

Определение мощности устройств внутреннего
освещения (пример заполнения)

Наименование потребителя	Площадь потребителя	Уд. мощность, кВт/м ²	Коэф. спроса $K_{зс}$	Потребляемая мощность, кВА
1	2	3	4	5
Гардеробная, помещение для приема пищи, обогрева и сушки одежды	60,3	0,005	0,8	0,2412
Душевая	28	0,003	0,8	0,0672
Прорабская	23,3	0,015	0,8	0,2796
Инструментальная кладовая	19,84	0,008	0,35	0,0555
Туалет с умывальником	23,25	0,003	0,8	0,0558
Контрольно-пропускной пункт	9	0,015	0,8	0,1080
Итого $\sum K_{зс} P_{о.в}$				0,8073

Коэффициент спроса принимается по табл. 5.2 $K_{зс} = 0,8$.

3. *Определяется требуемая мощность устройств наружного освещения.* Результаты расчетов сводятся в табл. 5.8.

Наружному освещению на строительной площадке подлежат главные проходы и проезды (протяженность принять по заданию), зона производства работ (соответствует площади возводимого объекта), открытые складские площадки.

Общую площадь складов принять на основании решенного индивидуального задания, представленного в приложении 2.

Удельная мощность (столбец 3 табл. 5.7) принимается по табл. 5.4.

Потребляемая мощность $P_{o.n}$ определяется сначала для каждого вида потребителя в отдельности (столбец 4 табл. 5.8), после чего находится суммарная мощность всех силовых потребителей (последнее слагаемое формулы (5.1)).

4. *Определяется расчетная трансформаторная мощность P_p по формуле (5.1).*

Для приведенных в табл. 5.6–5.8 видов потребителей расчетная трансформаторная мощность

$$P_p = 1,1 \cdot (43,24 + 0,8073 + 0,8) = 49,33 \text{ кВА.}$$

Таблица 5.8

Определение мощности устройств наружного освещения (пример заполнения)

Наименование потребителя	Площадь (протяженность) потребителя	Уд. мощность на ед. потребления, кВт	Потребляемая мощность, кВА
1	2	3	4
Главные проходы и проезды, км	0,057	5	0,285
Зона производства работ, м ²	627,8	0,0004	0,251
Открытые складские площадки, м ²	220,0	0,0012	0,264
Итого $\sum P_{o.n}$			0,800

5. *Подбирается марка комплектной трансформаторной подстанции по табл. 5.5 таким образом, чтобы ее мощность была не ниже расчетной. Характеристики трансформаторной подстанции сводятся в табл. 5.9.*

Для рассмотренного выше примера примем трансформаторную подстанцию ТМ-50, характеристика которой приведена в табл. 5.9.

Таблица 5.9

**Характеристики трансформаторной подстанции
(пример заполнения)**

Наименование	Мощность, кВА	Габариты, м		Примечание
		длина	ширина	
ТМ-50	50	4,3	2,6	Закрытая

б. Определяется требуемое количество прожекторов по формуле (5.2).

За величину S принимается площадь строительной площадки, м^2 . В учебных целях для определения общей площади строительной площадки необходимо сложить площадь в зоне производства работ (площадь, занимаемая возводимым объектом) с площадью, отводимой под временные здания и склады. Полученное значение следует увеличить на 30–40 %.

$$S = (627,8 + 220 + 163,7) \cdot 1,4 = 1416,1 \text{ м}^2.$$

При расчете необходимо самостоятельно задаться одной из двух марок прожекторов ПЗС-35 или ПЗС-45.

Зададимся прожектором марки ПЗС-35, удельная мощность которого равна $0,3 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{лк})$, мощность лампы прожектора 1000 Вт. С учетом того, что во 2-ю смену могут выполняться строительно-монтажные работы, требуемую освещенность территории строительства принимаем равной 2 лк (см. табл. 5.4). Тогда

$$N = \frac{\rho \cdot E \cdot S}{P_{\text{л}}} = \frac{0,3 \cdot 2 \cdot 1416,1}{1000} = 0,85 \text{ шт.}$$

Принимаем 4 прожектора марки ПЗС-35.

Вопросы для самоконтроля

1. Перечислите общие требования к проектированию электроснабжения строительной площадки.

2. На что расходуется электроэнергия на строительной площадке?
3. Что является основным источником энергоснабжения?
4. Расшифруйте аббревиатуру КТП. Для чего они необходимы на строительной площадке?
5. Назовите виды электрических сетей с пояснениями области их применения.
6. Назовите способы расчета электрических нагрузок для нужд строительства. Для каких целей используются эти методики?
7. Назовите основные категории потребителей электроэнергии, которые отражены в формуле расчета общей мощности, требуемой для нужд строительства.
8. Назовите примеры силовых потребителей на стройплощадке.
9. Как найти требуемую мощность силовых потребителей?
10. Назовите примеры потребления электроэнергии на технологические нужды на стройплощадке.
11. В чем разница между активной и полной мощностью? В каких единицах измеряются эти виды мощности?
12. Чему равен коэффициент спроса для наружного и внутреннего освещения?
13. Как должны соотноситься рассчитанная потребная электрическая мощность для нужд строительства и мощность трансформаторной подстанции?
14. В рамках какого документа разрабатывается проект освещения строительной площадки?
15. От каких величин зависит расчетное количество прожекторов?
16. Что такое средняя освещенность, в чем измеряется этот показатель и от чего он зависит?
17. Что такое общее и местное освещение? Приведите примеры применительно к строительной площадке.

6. ВРЕМЕННОЕ ВОДОСНАБЖЕНИЕ СТРОИТЕЛЬНОЙ ПЛОЩАДКИ

На строительных площадках применяют различные схемы и системы водоснабжения, выбор типов которых прежде всего зависит от местных условий строительства.

Система водоснабжения – комплекс инженерных сооружений и установок, взаимосвязанных между собой и предназначенных для забора воды, подъема и создания требуемого напора, очистки и подготовки воды, хранения и транспортировки ее к месту потребления.

Схема водоснабжения – конкретные решения расположения всех сооружений и устройств системы водоснабжения, увязанные с планом строительной площадки и с имеющимся населенным пунктом с учетом существующего рельефа.

Система водоснабжения включает в себя:

- водозаборные сооружения,
- насосные станции для подъема воды на очистные сооружения и к потребителям,
- очистные сооружения,
- емкость для хранения чистой воды,
- водоводы и водопроводную сеть.

В строительстве применяют мобильные установки, смонтированные на авто- или пневмоходу (насосные или очистные станции), а также плавучие водозаборные устройства.

6.1. Источники временного водоснабжения

Для обеспечения водой строительных площадок используют:

1) существующие системы водопроводов населенных мест и промышленных предприятий с устройством в необходимых случаях дополнительных сооружений (резервуаров, станций подкачки, водонапорных башен или вышек) (рис. 6.1, а);

2) постоянные сооружения и коммуникации строящегося объекта; для этой цели обеспечивают первоочередной их ввод в действие (в постоянную или временную эксплуатацию).

Специально устраиваемые системы временного водоснабжения допускаются при соответствующем их обосновании только в тех случаях, когда иное решение невозможно.

Если городской водопровод не может подать необходимое количество воды на строительную площадку, то из него берут воду только на хозяйственно-питьевые нужды. Воду для технологических целей подают из ближайших поверхностных источников (рис. 6.1, б).

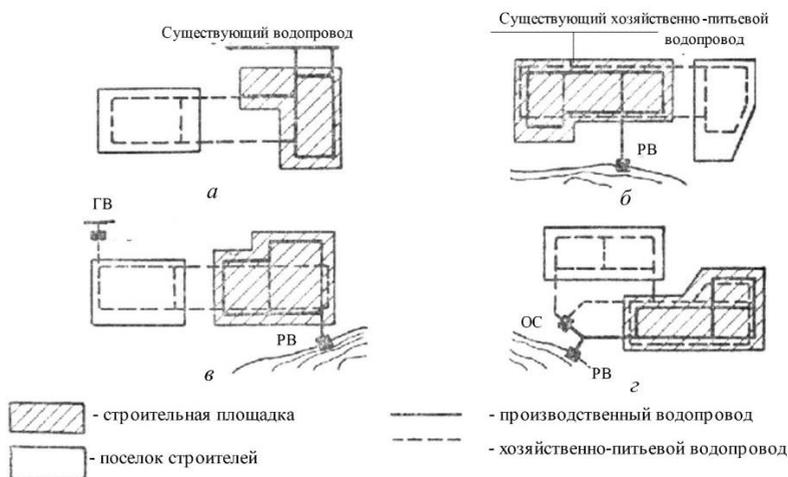


Рис. 6.1. Источники и схемы водоснабжения строительной площадки: РВ – речной водозабор; ГВ – водозабор грунтовых вод; ОС – очистные сооружения

При необходимости устройства самостоятельных систем временного хозяйственно-питьевого водопровода с собственным источником водоснабжения допускают к использованию без предварительной обработки напорные подземные воды (артезианские), глубинные безнапорные подземные воды, перекры-

тые мощными водонепроницаемыми пластами, и родниковые (ключевые) воды (рис. 6.1, в).

Поверхностные воды из открытых водоемов и грунтовые воды неглубокого залегания используют для хозяйственно-питьевых нужд только при условии их очистки и обеззараживания (рис. 6.1, г).

Для временных систем водоснабжения целесообразно применение передвижных установок (насосных, очистных и пр.), монтируемых на автомашинах или прицепных автофургонах на пневмоколесном ходу, а также плавучих и передвижных водозаборных сооружений с размещением насосных агрегатов на платформе, перемещаемой в зависимости от изменения уровня воды в водоеме при помощи лебедок (рис. 6.2).

При самостоятельных источниках хозяйственно-питьевого водопровода организуют зону санитарной охраны в районе расположения водозаборных и водозахватных сооружений и предусматривают защитные санитарные мероприятия, согласованные с органами Госсанинспекции.

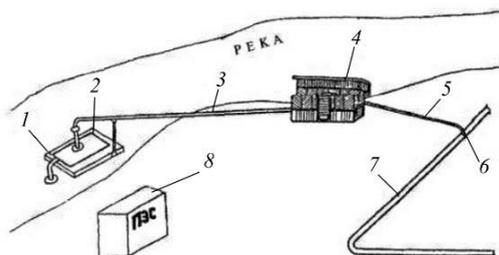


Рис. 6.2. Схема простейшего водозабора: 1 – плот; 2 – насос; 3 – шланг или труба; 4 – временная хлораторная; 5 – стальная труба; 6 – место врезки в существующий трубопровод; 7 – существующий трубопровод; 8 – передвижная электростанция

6.2. Схемы временного водоснабжения

Для нужд строительства устраивают, как правило, объединенную сеть водопровода (хозяйственно-питьевого, производственного, противопожарного).

Основными требованиями к схемам, типам и конструкциям временных систем водоснабжения являются:

- максимальное использование существующих систем водоснабжения;
- простота строительства и наименьшие эксплуатационные расходы;
- возможность быстрого демонтажа и повторного использования оборудования и материалов на других объектах.

Схема разводящей водопроводной сети на строительной площадке может быть тупиковая (разветвленная), кольцевая и смешанная (рис. 6.3).

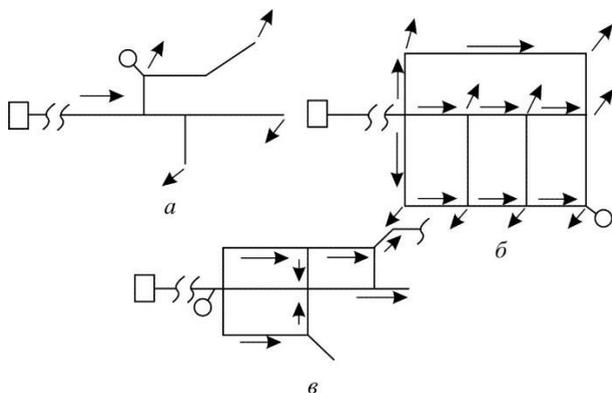


Рис. 6.3. Схемы водопроводных сетей: *a* – тупиковая; *б* – кольцевая; *в* – комбинированная

Тупиковая схема имеет меньшую протяженность и, следовательно, меньшую стоимость, но не обеспечивает бесперебойного водоснабжения в случае аварии на каком-либо участке.

Кольцевая схема является более дорогой, но не имеет недостатков первой. Аварийные участки могут выключаться без прекращения подачи воды остальным потребителям, что имеет существенное значение в противопожарном отношении.

Смешанная (комбинированная) схема представляет собой одно или несколько колец с тупиковыми ответвлениями. Посто-

янные сети прокладываются по кольцевой схеме, временные – чаще по тупиковой и смешанной.

Обеспечивать строительную площадку водой лучше по постоянным сетям, которые войдут в систему водоснабжения объектов после окончания строительства.

Временные водопроводные сети обычно устраиваются из стальных (газовых) труб диаметром 25–150 мм, реже – из чугунных или асбестоцементных или полиэтиленовых. Способ их укладки зависит от принятого срока эксплуатации. При сроке более одного года временные водопроводные линии укладываются так же, как и постоянные, т.е. ниже глубины промерзания грунта. При меньшей глубине предусматривается соответствующее их утепление (укладка в короб с засыпкой шлаком, обертывание войлоком и толем и пр.). При эксплуатации в течение одного летнего сезона достаточно уложить трубы на глубине 30 см или прямо по поверхности с защитой их от механических повреждений. Для быстрой прокладки гибких линий на строительных площадках используются также резиновые шланги и гибкие пеньковые рукава на быстроразъемных соединениях. Для учета расходуемой воды на строительных площадках устанавливается водомер в утепленном помещении или в колодце.

6.3. Требования к воде на строительной площадке

Одна из первоочередных задач проекта водоснабжения строительной площадки – определение требований отдельных потребителей к качеству воды.

Забор воды для нужд временного водоснабжения может осуществляться из поверхностных и подземных источников. Для хозяйственно-бытовых нужд подземным источникам следует отдать предпочтение, так как они в редких случаях требуют улучшения качества воды. Однако подземные воды по своему качеству могут оказаться неприменимыми для технологических целей, так как они сильно минерализованы и могут оказаться агрессивными по отношению к бетону. В этих случаях приходится

прибегать к отдельной системе водоснабжения и для технологических целей использовать поверхностные источники воды.

Для промывки заполнителей бетона нельзя применять воду с высокой мутностью, содержащую глинистые частицы. Вода, используемая для приготовления растворов, бетонов и ухода за бетоном, не должна содержать веществ, разрушающих бетоны, и растворы (нефть, жиры, масла, кислоты, щелочи и т.д.); рН воды не должен быть ниже 6,5. Запрещается для гашения извести применять воду с содержанием красителей.

Вода, используемая для охлаждения двигателей внутреннего сгорания и компрессорного оборудования, должна иметь меньшую жесткость (не более 4,5–5 мг-экв/л) и мутность (не более 20–25 мг/л). Для питания паровых котлов временных силовых установок может быть использована вода с жесткостью не более 3,5 мг-экв/л и количеством растворенного кислорода не более 1–2 мг/л.

Для мойки машин может быть использована вода из любого поверхностного источника с довольно высокой мутностью. Для заливки радиаторов можно использовать воду с невысокой мутностью (20–25 мг/л) и минимальной жесткостью (3,5–4,5 мг-экв/л).

6.4. Водоотведение строительных площадок

При расположении строительной площадки на территории города или вблизи от трассы городской водоотводящей сети можно спускать сточные воды в городскую сеть. Для отвода сточных вод с территории строительной площадки сеть проектируют таким образом, чтобы ее можно было легко присоединить к сети централизованной системы водоотведения. Участки сети, которые в дальнейшем будут присоединены к стационарной водоотводящей сети, проектируют с учетом пропуска сточной жидкости на расчетный период. Для строительства участков водоотводящей сети, которые не будут использованы в дальнейшем при присоединении к централизованной системе, могут быть применены керамические и бетонные трубы.

Наилучшим в санитарно-гигиеническом отношении видом санитарно-технического оборудования строительной площадки является применение передвижных вагонов-уборных и вагонов-душевых на четыре сетки с двумя изолированными отделениями – мужским и женским с выпуском сточной воды из уборной и душевой в люк колодца на водоотводящей сети.

При продолжительном сроке строительства на площадке устанавливают сборно-щитовые дома, в которых оборудуются туалетные комнаты. Если в здании имеется внутренний водопровод, а на строительной площадке водоотводящая сеть, то устраивают промывные уборные. При значительном удалении строительной площадки от города и невозможности отвести сточные воды на городские очистные сооружения наиболее экономичным является устройство так называемой малой системы водоотведения, т.е. полной системы с очистными сооружениями, но простейшего типа. Особенно целесообразно устраивать малую систему на гидротехнических строительных площадках.

6.5. Потребители воды на строительной площадке

Вода на строительной площадке предназначена для следующих целей: хозяйственно-питьевых нужд рабочих и населения рабочих поселков при строительной площадке; производственные нужды строительного производства; нужды пожаротушения.

Хозяйственно-бытовые нужды связаны с обеспечением водой рабочих и служащих во время работы (работа столовых и буфетов, душевых и др.). Ориентировочную потребность в воде (без учета на пожаротушение) для технологических нужд определяют по расчетным нормам.

При возведении объекта вода на строительной площадке используется на *производственные нужды*. На различных этапах строительства вода расходуется на производство земляных, бетонных, штукатурных, малярных работ, мойку машин и тракторов и другие процессы.

При производстве земляных и свайных работ вода идет на обеспечение нормальной эксплуатации землеройных машин, оборудованных двигателями внутреннего сгорания. Вода необходима для работы системы охлаждения, предназначенной для поддержания оптимального теплового состояния двигателя в пределах 80–90 °С. Сильный нагрев может вызвать нарушения нормальных рабочих зазоров и, как следствие, усиленный износ, заклинивание и поломку деталей, а также снижение мощности двигателя, за счет ухудшения наполнения цилиндров горючей смесью. Вода расходуется также на охлаждение компрессорного оборудования и питание паровых и водогрейных котлов на временных силовых и компрессорных станциях.

При устройстве насыпей прибегают к искусственному уплотнению грунта насыпей. Степень уплотнения и толщина уплотняемого слоя зависят не только от способа уплотнения, но и от влажности грунта. Оптимальную влажность глины принимают 23–28 %, а легких суглинков – 15–17 %. Требуемое количество воды для увлажнения грунта определяют лабораторным путем в соответствии с естественной влажностью грунтов.

При производстве бетонных работ вода используется для промывки заполнителей бетона, для приготовления бетона, а также поливки поверхности бетона в летнее время. Вода необходима для приготовления штукатурного и кладочного раствора.

В период благоустройства вода необходима для посадки деревьев и зеленых насаждений.

6.6. Пожарный водопровод строительной площадки

Строительная площадка – место повышенной пожарной опасности. На стройплощадках ведутся огневые, сварочные, покрасочные работы, постоянно присутствуют различные горючие жидкости и легковоспламеняющиеся материалы. При возникновении пожара ущерб может быть нанесен не только строящемуся объекту, но и соседним зданиям и сооружениям. Поэтому при

работе на строительных площадках приходится соблюдать целый ряд требований.

Чтобы защитить людей, материалы, оборудование, технику и строительный объект от пожара, помимо соблюдения общих требований пожарной безопасности строительной площадки, необходимо также следить за исправностью водоснабжения от пожарных гидрантов на водопроводной сети или из резервуаров (водоемов).

Пожарный гидрант – устройство на водопроводной сети, позволяющее подключать оборудование, обеспечивающее подачу воды для тушения пожара.

Противопожарный внутренний водопровод и автоматические системы пожаротушения монтируются параллельно с возведением объекта.

На водопроводной сети располагают пожарные гидранты, к которым в случае необходимости подключаются пожарные машины (рис. 6.4). Пожарные гидранты следует располагать на расстоянии 100–150 м друг от друга, 5–50 м от возводимого здания и не далее 2,5 м от края дороги.

Пожарные гидранты желательно располагать на постоянном хозяйственно-питьевом водопроводе диаметром не менее 200 мм.

На практике сети временного водоснабжения врезаются в существующий водопровод (как правило, в одном месте, так как это достаточно дорого и требует необходимых согласований), затем тянут от этого места постоянный водопровод, предусмотренный проектом, до места установки первого пожарного гидранта. В этой точке постоянный водопровод обрывают и от него тянут временные сети на нужды строительства. Постоянный водопровод к строящемуся зданию чаще всего проводят, когда уже возведена коробка здания и начинаются работы по прокладке внутренних сетей (так как сети могут быть повреждены, они мешают установке башенного крана, работе строительных машин).

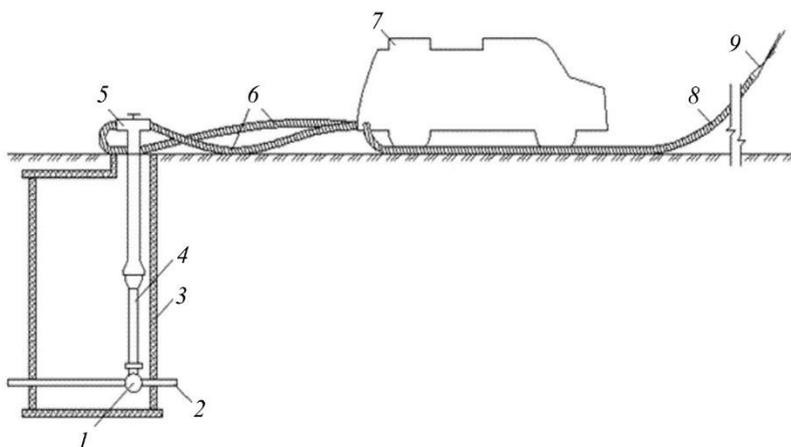


Рис. 6.4. Схема подключения пожарной машины к гидранту
 1 – пожарная подставка; 2 – водопровод; 3 – водопроводный колодец;
 4 – пожарный гидрант; 5 – пожарная колонка; 6 – рукавная линия; 7 –
 пожарный автонасос; 8 – пожарный рукав; 9 – пожарный ствол

При проектировании организации строительной площадки необходимо соблюдать следующие противопожарные требования:

- размещение всех объектов, как производственных, так и вспомогательных, должно соответствовать плану строительства;
- к каждому из объектов, расположенных на территории строительства, нужно обеспечить возможность подъезда специализированных машин;
- если площадь участка превышает 5 га, необходимо устроить не меньше двух въездов, размещенных с противоположных концов;
- ширина ворот для въезда не может быть меньше 4 м;
- покрытие дороги, ведущей к рабочему участку, должно быть достаточно устойчивым для проезда спецтехники;
- у въезда на строительную площадку вывешиваются схемы размещения зданий, складов, мест расположения водоисточников, средств пожаротушения и связи, схема сети дорог.

6.7. Порядок расчета временного водоснабжения

Расчет потребности в воде на стадии ПОС: производят по укрупненным показателям на 1 млн руб. сметной стоимости годового объема СМР с учетом отрасли и района строительства по расчетным нормам.

Потребность в воде на стадии ППР складывается из учета расхода воды по группам потребителей.

Задача по организации временного водоснабжения строительной площадки в составе ППР включает выполнение следующих этапов:

1. Подготовка исходных данных.
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.

6.8. Методика расчета потребности в воде на строительной площадке по отдельным группам потребителей

Расчет воды на строительной площадке будет осуществляться на производственные, хозяйственно-бытовые нужды, душевые установки и пожаротушение.

Расчет воды на производственные нужды

Расход воды на производственные нужды определяют согласно календарному графику производства работ. Зная виды и количество потребителей воды, объемы выполняемых работ в смену, марки и количество строительных машин, потребляющих воду, определяют максимальный расход воды в смену в период строительства, когда потребление воды будет максимальным.

Максимальный секундный расход воды на производственные нужды рассчитывают по формуле

$$Q_{\text{пр}} = 1,2 \sum \frac{Q_{\text{ср}} \cdot k_1}{8 \cdot 3600}, \quad (6.1)$$

где $Q_{\text{пр}}$ – расчетный расход на производственные нужды; $\sum Q_{\text{ср}}$ – суммарный нормативный расход воды на производственные нужды в смену; k_1 – коэффициент неравномерности потребления воды в смену (принимается равным 1,5); 1,2 – коэффициент неучтенного расхода воды; 8 – количество часов в смену; 3600 – количество секунд в часе.

Нормативный расход воды по отдельным потребителям приведен в табл. 6.1.

Таблица 6.1

Ориентировочный расход воды
на производственные нужды

Потребитель и вид расхода воды	Измеритель	Норма расхода воды потребителями, л
Поливка бетона и железобетона в летнее время в климатических условиях средней полосы	1 м ³ бетона/сут	200–400
Кирпичная кладка с приготовлением раствора	1000 шт. кирпича	90–230
Поливка кирпича	То же	200–250
Кладка из легкобетонных блоков, пустотелых и сплошных кирпичей с приготовлением раствора	1 м ³ кладки	50–240
Приготовление известкового раствора, включая расход воды на гашение извести и приготовление известкового молока	1 м ³ раствора	1000–1400
То же, сложного раствора	То же	600–1000
Приготовление цементного раствора	То же	150–300
Приготовление известкового раствора, без расхода воды на гашение извести	То же	210–300

Продолжение табл. 6.1

Потребитель и вид расхода воды	Измеритель	Норма расхода воды потребителями, л
Оштукатуривание вручную готовым раствором	1 м ² поверхности	2–6
Приготовление бетона в бетоносмесителях	1 м ³ бетона	225–325
Устройство на уплотненном основании подстилающего слоя (подготовки) с проливкой водой или раствором	1 м ² подготовки	650–700
Устройство на уплотненном основании бетонной подготовки с приготовлением бетона	То же	1300–1400
Устройство и отделка цементных полов при готовом основании	1 м ² пола	18–20
Устройство бетонных полов при готовом основании	То же	25–30
Устройство полов из метлахских плиток при готовом основании	То же	5–6
Устройство кровли из рулонных материалов по железобетонным плитам покрытия	1 м ² кровли	4–11
Грузовые автомобили (заправка, обмывка) в среднем	1 сут	300–400
Тракторы (заправка, обмывка) в среднем	1 сут	300–600
Ремонтно-механические мастерские	1 станко-ч	80–100
Механические мастерские	То же	35–45
Столярные мастерские	1 верстак	20–25
Гидравлическое испытание водопроводных труб диаметром 200–800 мм	1 м длины	100–1300
Малярные работы	1 м ² поверх.	0,5–1
Компрессорные	1 кВт/ч	25–40
Экскаватор при двигателе внутреннего сгорания	1 маш/ч	10–15
Увлажнение грунта при уплотнении	м ³	150

Потребитель и вид расхода воды	Измеритель	Норма расхода воды потребителями, л
Компрессорные	1 кВт/ч	25–40
Экскаватор при двигателе внутреннего сгорания	1 маш/ч	10–15
Увлажнение грунта при уплотнении	м ³	150
Малярные работы	м ²	0,5–1
Посадка деревьев	На 1 дерево	50–100
Поливка уплотняемого щебня (гравия)	м ³	4–10

Расчет воды на хозяйственные нужды

Максимальный секундный расход воды на хозяйственные нужды определяется по формуле

$$Q_{\text{хоз}} = \frac{\sum Q_{\text{см}} \cdot N \cdot k_{\text{см}}}{8 \cdot 3600}, \quad (6.2)$$

где $Q_{\text{хоз}}$ – расчетный расход на хозяйственные нужды, л/с; N – число рабочих на строительной площадке в максимально нагруженную смену с учетом количества ИТР, МОП и служащих (общее число рабочих); $Q_{\text{см}}$ – нормативный расход воды на хозяйственные нужды в смену на 1 работающего (при отсутствии канализации равен 10–15 л, при канализованной площадке – 20–25 л); $k_{\text{см}}$ – коэффициент неравномерности потребления воды на хозяйственные нужды в смену принимается равным 2, если на строительной площадке предусмотрена канализация, 3 – при отсутствии временной канализации; 8 – количество часов в смену; 3600 – количество секунд в 1 ч.

Расчет воды на душевые установки

Секундный расход воды на душевые установки:

$$Q_{\text{душ}} = \frac{\sum Q_{\text{уст}} \cdot N}{0,75 \cdot 3600}, \quad (6.3)$$

где $Q_{\text{хоз}}$ – расчетный расход воды на душевые установки, л/с; N – число рабочих одновременно пользующихся душевыми установками; $Q_{\text{уст}}$ – нормативный расход воды на душевую установку, принимаемый равным 30–40 л; 0,75 – продолжительность работы душевой установки; 3600 – количество секунд в 1 ч.

Расчет воды на пожаротушение

Расход воды на пожаротушение принимают в зависимости от площади строительной площадки. При строительной площадке до 10 га – 10 л/с (из расчета работы двух пожарных гидрантов с расходом воды по 5 л/с каждый); от 10 до 50 га включительно – 20 л/с; более 50 га – 20 л/с на первые 50 га территории и по 5 л/с на каждые дополнительные 25 га.

При выполнении условия

$$Q_{\text{пр}} + Q_{\text{хоз}} + Q_{\text{душ}} < Q_{\text{пож}} \quad (6.4)$$

расчет временного водоснабжения может быть произведен только из противопожарных нужд, т.е. $Q_{\text{расч}} = Q_{\text{пож}}$.

В противном случае расчетный расход воды

$$Q_{\text{расч}} = 0,5(Q_{\text{пр}} + Q_{\text{хоз}} + Q_{\text{душ}}) + Q_{\text{пож}}. \quad (6.5)$$

Расчет диаметра временного трубопровода

Расчет временной водопроводной сети заканчивается выбором стандартного диаметра трубы по справочной литературе.

Диаметр трубы D (мм) временной водопроводной сети определяется по формуле

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot Q_{\text{расч}} \cdot 1000}{\pi \cdot v}}, \quad (6.6)$$

где $Q_{\text{расч}}$ – расчетный расход воды на участке сети, л/с (при выполнении условия (6.4) принимается только исходя из противопожарных нужд, при невыполнении условия (6.4) определяется по формуле (6.5)); v – скорость движения воды в трубе, для временного водопровода принимается равной 1,5 м/с.

Полученное по формуле (6.6) значение округляют до ближайшего значения диаметра по стандарту (рис. 6.5).

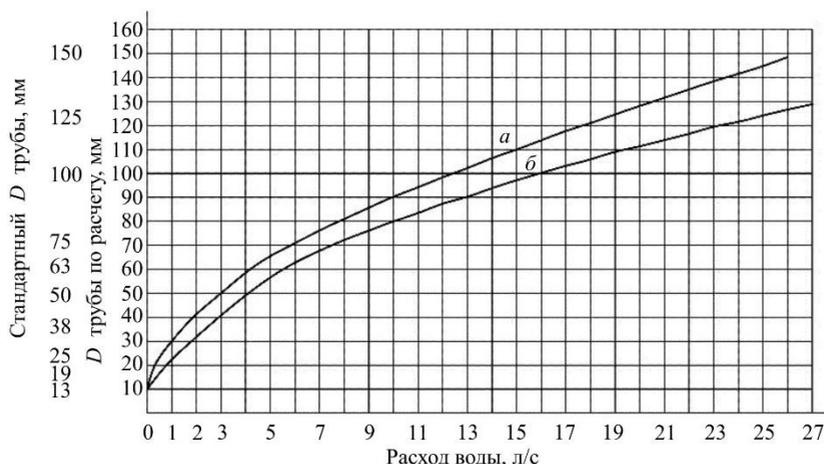


Рис. 6.5. Номограмма для определения диаметра временного водопровода: *а* – при скорости движения воды 1,5 м/с; *б* – при скорости движения воды 2,0 м/с

Диаметр труб для пожаротушения должен быть не менее 100 мм. Трубы, рассчитанные только на работу в летнее время года, с целью предохранения их от повреждений транспортом заглубляются на 0,3–0,5 м. При укладке временных водопроводных сетей, предназначенных для эксплуатации в зимнее время, должны быть предусмотрены мероприятия, предохраняющие их от промерзания (укладка в утепленных коробах, ниже глубины промерзания).

6.9. Указания к выполнению индивидуального задания по определению потребности в воде на строительной площадке

Исходные данные для выполнения индивидуального задания приведены по вариантам в приложении 5. Отдельные этапы решения задачи необходимо свести в табл. 6.2.

Решение задачи по определению потребности в воде осуществляется в следующей последовательности.

1. Определяется расход воды на производственные нужды.

Наименование и количество потребителей воды на производственные нужды (столбцы 1 и 3 табл. 6.2) принимаются согласно условию задачи.

Расход воды на единицу измерения (столбец 4 табл. 6.2) определяется по табл. 6.1.

Расход воды сначала определяется для каждого потребителя в отдельности (столбец 5 табл. 6.2), после чего находится суммарный расход воды на производственные нужды по формуле (6.1).

2. Определяется расход воды на хозяйственные нужды.

Расход воды на хозяйственные нужды рассчитывается для общего числа рабочих, задействованных на строительной площадке в наиболее многочисленную смену (определялось при решении индивидуального задания по определению потребности во временных зданиях и сооружениях) по формуле (6.2).

Расход воды на хозяйственные нужды в смену на 1 работающего принять самостоятельно, предварительно задавшись условием наличия или отсутствия канализации на строительной площадке. При отсутствии канализации на площадке расход воды на одного рабочего равен 10–15 л, при канализованной площадке – 20–25 л.

3. Определяется расход воды на душевые установки.

Расход воды на душевые установки рассчитывается по формуле (6.3) для числа рабочих, на которое определен расчет площади душевых установок при решении индивидуального задания по определению потребности во временных зданиях и сооружениях.

Таблица 6.2

Расчет потребности в воде на строительной площадке
(пример заполнения)

Наименование потребителей	Ед. изм.	Кол-во	Расход воды на ед. изм., л	Общий расход воды, л
1	2	3	4	5
Производственные нужды				
Приготовление сложного раствора	м ³	3	800	3 · 800 = 2400
Ремонтно-механическая мастерская и т. д.	1 стан-ко-ч	8	90	8 · 90 = 720
Итого $\sum Q_{cp}$				3120
$Q_{пр} = 1,2 \sum \frac{Q_{cp} \cdot k_1}{8 \cdot 3600} = 0,2 \text{ л/с}$				
Хозяйственные нужды, в т.ч. душевые установки				
Питьевые и другие нужды рабочих	чел.	35	15	525
$Q_{хоз} = \frac{\sum Q_{см} \cdot N \cdot k_{см}}{8 \cdot 3600} = 0,036 \text{ л/с}$				
Душ	чел.	15	40	600
$Q_{душ} = \frac{\sum Q_{уст} \cdot N}{0,75 \cdot 3600} = 0,222 \text{ л/с}$				
Всего на производственные, хозяйственно-бытовые нужды и душевые установки $Q_{пр} + Q_{хоз} + Q_{душ} = 0,458 \text{ л/с}$				
Расход воды на пожаротушение	л/с на 1 пожарный гидрант	2	5	2 · 5 = 10
Проверка условия: $Q_{пр} + Q_{хоз} + Q_{душ} < Q_{пож} = 0,2 + 0,036 + 0,222 = 0,458 \text{ л/с} < 10 \text{ л/с}$				
Вывод: подбор диаметра временного трубопровода будем производить исходя из противопожарных нужд $Q_{расч} = Q_{пож} = 10 \text{ л/с}$				

4. *Определяется расход воды на пожаротушение.* Расход воды на пожаротушение определяется в зависимости от площади строительной площадки согласно указаниям, изложенным в подразд. 6.8.

5. *Рассчитывается диаметр временной водопроводной сети по формуле (6.6).* Полученное по формуле (6.6) значение диаметра временного водопровода округляется до ближайшего стандартного значения диаметра (см. рис. 6.5). Если по расчету диаметр временного водопровода получается менее 100 мм, окончательный диаметр труб принимается равным 100 мм (исходя из требований пожаротушения).

6. *Делается вывод о принятом диаметре труб временного водоснабжения.*

Вопросы для самоконтроля

1. Что представляет собой система водоснабжения строительной площадки?

2. Что служит источниками временного водоснабжения строительной площадки?

3. Перечислите основные требования к схемам, типам и конструкциям временных систем водоснабжения.

4. Назовите требования к воде на строительной площадке.

5. Каким образом осуществляется водоотведение на строительных площадках?

6. Для каких целей используется вода на строительной площадке?

7. Приведите примеры технологических процессов, на которые расходуется вода.

8. Зачем нужна вода при эксплуатации землеройных машин?

9. Зачем нужна вода при устройстве насыпей?

10. Зачем нужна вода при производстве бетонных работ?

11. Дайте определение пожарному гидранту.

12. На каком расстоянии от возводимого здания следует располагать пожарный гидрант?

13. Назовите противопожарные требования, которые необходимо соблюдать при проектировании организации строительной площадки.

14. Каким образом определяется потребность в воде на стадии ПОС?

15. Каким образом определяется потребность в воде на стадии ППР?

16. Какое число работающих используется при расчете расхода воды на хозяйственные нужды?

17. От чего зависит расход воды на производственные нужды?

18. Как изменяется требуемый расход на пожаротушение в зависимости от площади строительной площадки?

19. Может ли диаметр труб временного водоснабжения быть определен только исходя из расхода воды на противопожарные нужды? Если да, то в каком случае?

СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

Основной

1. Дикман Л.Г. Организация строительного производства: учебник для строит. вузов. – М.: Изд-во АВС, 2020. – 588 с.
2. Михайлов А.Ю. Технология и организация строительства. Практикум: учеб. пособие. – 2-е изд., доп. – Вологда: Инфра-Инженерия, 2020. – 200 с.
3. Олейник П.П., Бродский В.И. Организация строительного производства: подготовка и производство строительномонтажных работ: учеб. пособие. – 2-е изд. – М.: МИСИ – МГСУ, 2020. – 96 с.
4. Кирнев А.Д. Организация в строительстве. Курсовое и дипломное проектирование: учеб. пособие. – 3-е изд., перераб. и доп. – М., 2020. – 528 с.

Нормативной и справочной

1. ГОСТ Р ИСО 6707-1–2020. Здания и сооружения. Общие термины. – М., 2020.
2. СП 48.13330.2019. Организация строительства СНиП 12-01–2004. – М., 2019.
3. СП 49.13330.2010. СНиП 12-03–2001. Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования. – М., 2010.
4. СП 68.13330.2017. Приемка в эксплуатацию законченных строительством объектов. Основные положения. Актуализированная редакция СНиП 3.01.04–87. – М., 2017.
5. СП 246.1325800.2016. Положение об авторском надзоре за строительством зданий и сооружений. – М., 2016.
6. СТО НОСТРОЙ 2.33.14–2011. Организация строительного производства. Общие положения. – М., 2011.

7. СТО НОСТРОЙ 2.33.51–2011. Организация строительного производства. Подготовка и производство строительных и монтажных работ. – М., 2011.

8. СТО НОСТРОЙ 2.33.52–2011. Организация строительного производства. Организация строительной площадки. Новое строительство. – М., 2011.

9. СТО НОСТРОЙ 2.33.53–2011. Организация строительного производства. Снос (демонтаж) зданий и сооружений. – М., 2011.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

Индивидуальные задания по теме «Определение параметров построечных дорог»

Требуется определить ширину внутрипостроечной дороги на повороте в случае транспортировки длинномерных конструкций тягачом с раздвижным прицепом. Платформа раздвигается пошагово. Минимальная длина платформы составляет 9 м, максимальная длина – 19 м. Для удобства осуществления погрузочно-разгрузочных работ размер платформы следует назначить на 0,5–1 м больше длины перевозимого груза.

Ширину колесных пар тягача и платформы принять 2,5 м.

Исходные данные к задаче представлены по вариантам в таблице.

Исходные данные для определения ширины
внутрипостроечной дороги на повороте

Номер варианта	Характеристики перевозимой конструкции		Шаг раздвижки грузовой платформы, м
	Наименование	Длина, м	
1	Колонны	9	1
2	Колонны	8,4	0,5
3	Колонны	9,5	1
4	Колонны	8,6	0,5
5	Сваи	8	1
6	Сваи	10	0,5
7	Сваи	11	1
8	Сваи	13	0,5
9	Винтовые сваи	11,5	1
10	Стальные трубы	8,5	0,5
11	Стальные трубы	12,5	1
12	Стальные трубы	10,5	0,5
13	Ригели	6	1
14	Ригели	12	0,5
15	Ригели	9	1
16	Лотки железобетонные	3	0,5

Номер варианта	Характеристики перевозимой конструкции		Шаг раздвижки грузовой платформы, м
	Наименование	Длина, м	
17	Лестничные марши	5	1
18	Сталь швеллерная	12	0,5
19	Сталь швеллерная	15	1
20	Сталь швеллерная	18	0,5
21	Арматурные стержни	9,1	1
22	Арматурные стержни	8,6	0,5
23	Арматурные стержни	10,2	1
24	ГНБ установка	8,4	0,5
25	Зондирующая установка	8,7	1
26	Секция бытовки (2,4×9,2)	9,2	0,5
27	Секция бытовки (2,4×8,4)	8,4	1
28	Секция бытовки (2,4×10,5)	10,5	0,5
29	Стальная труба	15,6	1
30	Стальная труба	13,4	0,5

ПРИЛОЖЕНИЕ 2

Индивидуальные задания по теме «Расчет площади приобъектного склада»

Требуется определить площадь приобъектного склада с учетом разделения конструкций и материалов в зависимости от способа хранения (открытые, закрытые склады, навесы). На основании выполненных расчетов сделать вывод о требуемой общей площади приобъектного склада. Отдельно указать необходимую площадь для устройства открытых складов, навесов и закрытых складов.

Ниже представлены исходные данные по вариантам.

Вариант 1

Местные материалы			Привозные материалы		
Наименование	Кол-во	Продолжительность работ, дн.	Наименование	Кол-во	Продолжительность работ, дн.
Кирпич	100 000 шт.	40	Цемент	100 т	80
Гравий	60 т	10	Рулонный ГИ материал	800 м ²	20
Шлак	20 м ³	15	Колонны ж/б	350 м ³	12
Известь	8 м ³	25	Фермы ж/б	250 м ³	12

Вариант 2

Местные материалы			Привозные материалы		
Наименование	Кол-во	Продолжительность работ, дн.	Наименование	Кол-во	Продолжительность работ, дн.
Бутовый камень	80 м ³	28	Блоки фундаментов	400 м ³	25
Песок	20 т	5	Фермы ж/б	350 м ³	40
Гипс строительный	4 т	20	Плиты покрытия	300 м ³	50
Асбестоцементные листы	1500 м ²	7	Оконные блоки	500 м ²	12

Вариант 3

Местные материалы			Привозные материалы		
Наименование	Кол-во	Продолжительность работ, дн.	Наименование	Кол-во	Продолжительность работ, дн.
Шлак	700 м ³	25	Цемент	70 т	15
Гравий	35 т	45	Гипс строительный	2 т	3
Лес пиленный	320 м ³	10	Рулонный ГИ материал	5000 м ²	26
Дверные блоки	40 м ³	7	Трубы стальные Ø свыше 1500 мм	40 т	12

Вариант 4

Местные материалы			Привозные материалы		
Наименование	Кол-во	Продолжительность работ, дн.	Наименование	Кол-во	Продолжительность работ, дн.
Паркет	800 м ²	41	Плиты покрытия	85 м ³	20
Щиты деревянные	400 м ²	10	Лестничные площадки	20 м ³	6
Плитка керамическая для полов	330 м ²	8	Лестничные марши	23 м ³	6
Дверные блоки	10 м ³	4	Панели стеновые	1200 м ³	4

Вариант 5

Местные материалы			Привозные материалы		
Наименование	Кол-во	Продолжительность работ, дн.	Наименование	Кол-во	Продолжительность работ, дн.
Кирпич	140 000 шт.	28	Цемент	150 т	19
Гравий	80 т	20	Гипс строительный	10 т	12
Лес круглый	140 м ³	11	Рулонный ГИ материал	6000 м ²	29
Дверные блоки	4 м ³	7	Толь	700 м ²	6

Вариант 6

Местные материалы			Привозные материалы		
Наименование	Кол-во	Продолжительность работ, дн.	Наименование	Кол-во	Продолжительность работ, дн.
Кирпич	200 000 шт.	42	Колонны стальные массой более 15 т	400 т	45
Бутовый камень	160 м ³	11	Прогоны стальные	130 т	14
Песок	40 т	18	Фермы стальные	120 т	18
Асбестоцементные листы	250 м ²	16	Котлы отопительные	50 т	17

Вариант 7

Местные материалы			Привозные материалы		
Наименование	Кол-во	Продолжительность работ, дн.	Наименование	Кол-во	Продолжительность работ, дн.
Блоки фундаментов	450 м ³	54	Сталь швеллерная	24 т	60
Фермы ж/б	350 м ³	18	Трубы чугунные	12 т	18
Блоки стеновые	200 м ³	11	Арматура стальная	30 т	40
Ригели ж/б	220 м ³	14	Колонны стальные массой до 10 т	90 т	10

Вариант 8

Местные материалы			Привозные материалы		
Наименование	Кол-во	Продолжительность работ, дн.	Наименование	Кол-во	Продолжительность работ, дн.
Цемент	140 т	40	Колонны стальные массой до 5 т	120 т	13
Стекло оконное	100 м ²	16	Арматура стальная	20 т	18
Асбестоцементные листы	250 м ²	22	Лестничные площадки	33 м ³	14
Дверные блоки	10 м ³	8	Лестничные марши	30 м ³	14

Вариант 9

Местные материалы			Привозные материалы		
Наименование	Кол-во	Продолжительность работ, дн.	Наименование	Кол-во	Продолжительность работ, дн.
Цемент	100 т	25	Радиаторы	10 т	8
Гипс строительный	5 т	40	Арматура стальная	14 т	14
Блоки стеновые	1200 м ³	25	Рулонный ГИ материал	500 м ²	11
Блоки фундаментов	500 м ³	14	Толь	350 м ²	9

Вариант 10

Местные материалы			Привозные материалы		
Наименование	Кол-во	Продолжительность работ, дн.	Наименование	Кол-во	Продолжительность работ, дн.
Гипс строительный	6 т	15	Блоки фундаментов	1200 м ³	50
Сталь двутавровая	15 т	14	Фермы ж/б	1000 м ³	14
Щебень	19 т	10	Блоки стеновые	1900 м ³	26
Сталь кровельная	15 т	40	Ригели ж/б	400 м ³	30

Вариант 11

Местные материалы			Привозные материалы		
Наименование	Кол-во	Продолжительность работ, дн.	Наименование	Кол-во	Продолжительность работ, дн.
Плиты покрытия	1200 м ³	30	Трубы чугунные	20 т	45
Лестничные площадки	200 м ³	20	Соединительные части к чугунным трубам	5 т	8
Лестничные марши	280 м ³	22	Сталь кровельная	26 т	28
Панели стеновые	120 м ³	40	Гвозди	2 т	10

Вариант 12

Местные материалы			Привозные материалы		
Наименование	Кол-во	Продолжительность работ, дн.	Наименование	Кол-во	Продолжительность работ, дн.
Гравий	120 т	45	Цемент	50 т	80
Кирпич	150 000 шт.	40	Стекло оконное	350 м ²	14
Лес пиленный	25 т	20	Рулонный ГИ материал	2000 м ²	20
Лес круглый	70 м ³	25	Трубы стальные Ø до 1500 мм	110 т	11

Вариант 13

Местные материалы			Привозные материалы		
Наименование	Кол-во	Продолжительность работ, дн.	Наименование	Кол-во	Продолжительность работ, дн.
Блоки фундаментов	1400 м ³	35	Цемент	80 т	60
Фермы ж/б	500 м ³	40	Стекло оконное	700 м ²	20
Блоки стеновые	600 м ³	35	Асбестоцементные листы	300 м ²	26
Ригели ж/б	100 м ³	20	Дверные блоки	9 м ³	9

Вариант 14

Местные материалы			Привозные материалы		
Наименование	Кол-во	Продолжительность работ, дн.	Наименование	Кол-во	Продолжительность работ, дн.
Цемент	150 т	75	Плиты покрытия	580 м ³	20
Стекло оконное	150 м ²	20	Лестничные площадки	120 м ³	15
Толь	600 м ²	30	Лестничные марши	150 м ³	15
Гипс строительный	3 т	10	Панели стеновые	5000 м ³	5

Вариант 15

Местные материалы			Привозные материалы		
Наименование	Кол-во	Продолжительность работ, дн.	Наименование	Кол-во	Продолжительность работ, дн.
Кирпич	140 000 шт.	48	Известь комковая	30 м ³	12
Песок	15 т	11	Гипс строительный	1,5 т	8
Паркетная доска	1950 м ²	15	Рулонный ГИ материал	540 м ²	10
Щиты деревянные	50 м ²	8	Толь	350 м ²	7

Вариант 16

Местные материалы			Привозные материалы		
Наименование	Кол-во	Продолжительность работ, дн.	Наименование	Кол-во	Продолжительность работ, дн.
Лестничные площадки	40 м ³	10	Трубы асбестоцементные	12 т	8
Лестничные марши	50 м ³	11	Арматура стальная	19 т	12
Блоки стеновые	200 м ³	18	Стекло оконное	210 м ²	20
Блоки фундаментов	2500 м ³	40	Толь	190 м ²	10

Вариант 17

Местные материалы			Привозные материалы		
Наименование	Кол-во	Продолжительность работ, дн.	Наименование	Кол-во	Продолжительность работ, дн.
Блоки фундаментов	2000 м ³	40	Дверные блоки	5 м ³	10
Фермы ж/б	1500 м ³	10	Оконные блоки	15 м ³	20
Блоки стеновые	120 м ³	8	Плитки керамические для полов	400 м ²	14
Плиты перекрытия	1200 м ³	20	Гвозди	2 т	50

Вариант 18

Местные материалы			Привозные материалы		
Наименование	Кол-во	Продолжительность работ, дн.	Наименование	Кол-во	Продолжительность работ, дн.
Гравий	60 т	20	Котлы отопительные	85 т	15
Кирпич	27 000 шт.	11	Стекло оконное	180 м ²	20
Цемент	80 т	40	Рулонный ГИ материал	5000 м ²	25
Щиты деревянные	150 м ²	90	Трубы стальные Ø до 1500 мм	85 т	40

Вариант 19

Местные материалы			Привозные материалы		
Наименование	Кол-во	Продолжительность работ, дн.	Наименование	Кол-во	Продолжительность работ, дн.
Блоки фундаментов	400 м ³	10	Сталь швеллерная	120 т	55
Фермы ж/б	700 м ³	35	Трубы чугунные	5 т	12
Колонны ж/б	600 м ³	20	Арматура стальная	40 т	100
Панели стеновые	900 м ³	8	Сталь кровельная	4 т	35

Вариант 20

Местные материалы			Привозные материалы		
Наименование	Кол-во	Продолжительность работ, дн.	Наименование	Кол-во	Продолжительность работ, дн.
Цемент	20 т	10	Плиты покрытия	250 м ³	10
Стекло оконное	240 м ²	30	Лестничные площадки	40 м ³	8
Толь	400 м ²	20	Лестничные марши	45 м ³	8
Гипс строительный	15 т	50	Панели стеновые	65 м ³	20

Вариант 21

Местные материалы			Привозные материалы		
Наименование	Кол-во	Продолжительность работ, дн.	Наименование	Кол-во	Продолжительность работ, дн.
Кирпич	250000 шт.	65	Цемент	50 т	12
Гравий	50 т	15	Гипс строительный	12 т	20
Бутовый камень	90 м ³	8	Трубы асбестоцементные	8 т	10
Керамзит	1200 м ³	25	Радиаторы	11 т	18

Вариант 22

Местные материалы			Привозные материалы		
Наименование	Кол-во	Продолжительность работ, дн.	Наименование	Кол-во	Продолжительность работ, дн.
Плиты покрытия	400 м ³	10	Трубы чугунные	15 т	30
Лестничные площадки	55 м ³	8	Сталь швеллерная	25 т	20
Лестничные марши	65 м ³	8	Сталь кровельная	5 т	15
Панели стеновые	200 м ³	5 д	Гвозди	1 т	25

Вариант 23

Местные материалы			Привозные материалы		
Наименование	Кол-во	Продолжительность работ, дн.	Наименование	Кол-во	Продолжительность работ, дн.
Асбестоцементные листы	400 м ²	10	Плиты покрытия	550 м ³	12
Щиты деревянные	500 м ²	18	Лестничные площадки	140 м ³	7
Сталь швеллерная	15 т	10	Ступени железобетонные	170 м ³	12
Оконные блоки	14 м ³	25	Панели стеновые	120 м ³	12

Вариант 24

Местные материалы			Привозные материалы		
Наименование	Кол-во	Продолжительность работ, дн.	Наименование	Кол-во	Продолжительность работ, дн.
Цемент	1000 т	120	Колонны стальные массой до 15 т	120 т	12
Стекло оконное	500 м ²	35	Арматура стальная	5 т	11
Оконные блоки	850 м ²	45	Трубы чугунные	9 т	12
Дверные блоки	20 м ³	25	Соединительные части к чугунным трубам	2 т	12

Вариант 25

Местные материалы			Привозные материалы		
Наименование	Кол-во	Продолжительность работ, дн.	Наименование	Кол-во	Продолжительность работ, дн.
Панели стеновые	380 м ³	15	Рулонный ГИ материал	1500 м ²	10
Колонны ж/б	190 м ³	12	Стекло оконное	1200 м ²	150
Блоки стеновые	450 м ³	45	Асбестоцементные листы	1500 м ²	45
Ригели ж/б	20 м ³	15	Дверные блоки	25 м ³	20

Вариант 26

Местные материалы			Привозные материалы		
Наименование	Кол-во	Продолжительность работ, дн.	Наименование	Кол-во	Продолжительность работ, дн.
Плиты покрытия	500 м ³	30	Трубы чугунные	15 т	30
Лестничные площадки	100 м ³	20	Стекло оконное	500 м ²	26
Лестничные марши	90 м ³	10	Сталь кровельная	5 т	11
Блоки стеновые	450 м ³	13	Гвозди	3 т	80

Вариант 27

Местные материалы			Привозные материалы		
Наименование	Кол-во	Продолжительность работ, дн.	Наименование	Кол-во	Продолжительность работ, дн.
Кирпич	20 000 шт.	15	Известь комковая	35 м ³	150
Песок	450 т	65	Гипс строительный	9 т	80
Трубы стальные Ø до 1500 мм	14 т	5	Рулонный ГИ материал	450 м ²	10
Тяжелые стальные конструкции промышленного здания	18 т	6	Плиты покрытия	900 м ³	15

Вариант 28

Местные материалы			Привозные материалы		
Наименование	Кол-во	Продолжительность производства работ	Наименование	Кол-во	Продолжительность производства работ
Блоки фундаментов	400 м ³	20	Сталь швеллерная	10 т	12
Блоки стеновые	550 м ³	25	Сталь двутавровая	12 т	12
Колонны	200 м ³	30	Арматура стальная	8 т	25
Панели стеновые	900 м ³	15	Сталь кровельная	4 т	50

Вариант 29

Местные материалы			Привозные материалы		
Наименование	Кол-во	Продолжительность производства работ	Наименование	Кол-во	Продолжительность производства работ
Цемент	120 т	40	Колонны стальные массой до 5 т	150 т	35
Арматура стальная	25 т	50	Стекло оконное	150 м ²	18
Асбестоцементные листы	800 м ²	40	Лестничные площадки	10 м ³	8
Лес пиленый	80 м ³	65	Лестничные марши	11 м ³	8

Вариант 30

Местные материалы			Привозные материалы		
Наименование	Кол-во	Продолжительность производства работ	Наименование	Кол-во	Продолжительность производства работ
Гравий	500 т	12	Котлы отопительные	40 т	20
Кирпич	50 000 шт.	45	Стекло оконное	190 м ²	15
Цемент	350 т	90	Рулонный ГИ материал	1200 м ²	25
Гипс строительный	10 т	100	Трубы стальные Ø свыше 1500 мм	14 т	14

**Индивидуальные задания по теме
«Расчет потребности во временных зданиях
на строительной площадке»**

Вариант 1

На строительстве промышленного здания, расположенного в городской черте, работает согласно графику движения рабочей силы в наиболее многочисленную смену 80 чел. Количество рабочих в обе смены (1 и 2) составляет 120 чел.

1. Определить общую численность работающих в наиболее многочисленную смену.

2. По максимальной численности работающих на стройплощадке и нормативной площади на одного работающего, пользующегося данными помещениями, определить площадь временных зданий и сооружений.

Перечень временных зданий и сооружений: гардеробная, душевые, сушилки, помещение для обогрева, прорабская.

Вариант 2

На строительстве сооружения транспортного назначения работает согласно графику движения рабочей силы в наиболее многочисленную смену 90 чел. Количество рабочих в обе смены (1 и 2) составляет 140 чел.

1. Определить общую численность работающих в наиболее многочисленную смену.

2. По максимальной численности работающих на стройплощадке и нормативной площади на одного работающего, пользующегося данными помещениями, определить площадь временных зданий и сооружений.

Перечень временных зданий и сооружений: гардеробная, душевые, сушилки, помещение для обогрева, прорабская.

Вариант 3

На строительстве зернохранилища работает согласно графику движения рабочей силы в наиболее многочисленную смену 70 чел. Количество рабочих в обе смены (1 и 2) составляет 110 чел.

1. Определить общую численность работающих в наиболее многочисленную смену.

2. По максимальной численности работающих на стройплощадке и нормативной площади на одного работающего, пользующегося данными помещениями, определить площадь временных зданий и сооружений.

Перечень временных зданий и сооружений: гардеробная, душевые, сушилки, помещение для обогрева, прорабская.

Вариант 4

На строительстве моста работает согласно графику движения рабочей силы в наиболее многочисленную смену 80 чел. Количество рабочих в обе смены (1 и 2) составляет 125 чел.

1. Определить общую численность работающих в наиболее многочисленную смену.

2. По максимальной численности работающих на стройплощадке и нормативной площади на одного работающего, пользующегося данными помещениями, определить площадь временных зданий и сооружений.

Перечень временных зданий и сооружений: гардеробная, душевые, сушилки, помещение для обогрева, прорабская.

Вариант 5

На строительстве тоннеля работает согласно графику движения рабочей силы в наиболее многочисленную смену 76 чел. Количество рабочих в обе смены (1 и 2) составляет 124 чел.

1. Определить общую численность работающих в наиболее многочисленную смену.

2. По максимальной численности работающих на стройплощадке и нормативной площади на одного работающего, пользующегося данными помещениями, определить площадь временных зданий и сооружений.

Перечень временных зданий и сооружений: гардеробная, душевые, сушилки, помещение для обогрева, прорабская.

Вариант 6

На строительстве животноводческого сооружения работает согласно графику движения рабочей силы в наиболее многочисленную смену 82 чел. Количество рабочих в обе смены (1 и 2) составляет 132 чел.

1. Определить общую численность работающих в наиболее многочисленную смену.

2. По максимальной численности работающих на стройплощадке и нормативной площади на одного работающего, пользующегося данными помещениями, определить площадь временных зданий и сооружений.

Перечень временных зданий и сооружений: гардеробная, душевые, сушилки, помещение для обогрева, прорабская.

Вариант 7

На строительстве гражданского здания работает согласно графику движения рабочей силы в наиболее многочисленную смену 78 чел. Количество рабочих в обе смены (1 и 2) составляет 112 чел.

1. Определить общую численность работающих в наиболее многочисленную смену.

2. По максимальной численности работающих на стройплощадке и нормативной площади на одного работающего, пользующегося данными помещениями, определить площадь временных зданий и сооружений.

Перечень временных зданий и сооружений: гардеробная, душевые, сушилки, помещение для обогрева, прорабская.

Вариант 8

На строительстве резервуара для хранения нефти работает согласно графику движения рабочей силы в наиболее многочисленную смену 66 чел. Количество рабочих в обе смены (1 и 2) составляет 82 чел.

1. Определить общую численность работающих в наиболее многочисленную смену.

2. По максимальной численности работающих на стройплощадке и нормативной площади на одного работающего, пользующегося данными помещениями, определить площадь временных зданий и сооружений.

Перечень временных зданий и сооружений: гардеробная, душевые, сушилки, помещение для обогрева, прорабская.

Вариант 9

На строительстве промышленного здания, расположенного за городом, работает согласно графику движения рабочей силы в наиболее многочисленную смену 84 чел. Количество рабочих в обе смены (1 и 2) составляет 122 чел.

1. Определить общую численность работающих в наиболее многочисленную смену.

2. По максимальной численности работающих на стройплощадке и нормативной площади на одного работающего, пользующегося данными помещениями, определить площадь временных зданий и сооружений.

Перечень временных зданий и сооружений: гардеробная, душевые, сушилки, помещение для обогрева, прорабская.

Вариант 10

На строительстве сооружения транспортного назначения работает согласно графику движения рабочей силы в наиболее

многочисленную смену 78 чел. Количество рабочих в обе смены (1 и 2) составляет 120 чел.

1. Определить общую численность работающих в наиболее многочисленную смену.

2. По максимальной численности работающих на стройплощадке и нормативной площади на одного работающего, пользующегося данными помещениями, определить площадь временных зданий и сооружений.

Перечень временных зданий и сооружений: гардеробная, душевые, сушилки, помещение для обогрева, прорабская.

Вариант 11

На строительстве зернохранилища работает согласно графику движения рабочей силы в наиболее многочисленную смену 84 чел. Количество рабочих в обе смены (1 и 2) составляет 122 чел.

1. Определить общую численность работающих в наиболее многочисленную смену.

2. По максимальной численности работающих на стройплощадке и нормативной площади на одного работающего, пользующегося данными помещениями, определить площадь временных зданий и сооружений.

Перечень временных зданий и сооружений: гардеробная, душевые, сушилки, помещение для обогрева, прорабская.

Вариант 12

На строительстве моста работает согласно графику движения рабочей силы в наиболее многочисленную смену 68 чел. Количество рабочих в обе смены (1 и 2) составляет 110 чел.

1. Определить общую численность работающих в наиболее многочисленную смену.

2. По максимальной численности работающих на стройплощадке и нормативной площади на одного работающего,

пользующегося данными помещениями, определить площадь временных зданий и сооружений.

Перечень временных зданий и сооружений: гардеробная, душевые, сушилки, помещение для обогрева, прорабская.

Вариант 13

На строительстве тоннеля работает согласно графику движения рабочей силы в наиболее многочисленную смену 90 чел. Количество рабочих в обе смены (1 и 2) составляет 130 чел.

1. Определить общую численность работающих в наиболее многочисленную смену.

2. По максимальной численности работающих на стройплощадке и нормативной площади на одного работающего, пользующегося данными помещениями, определить площадь временных зданий и сооружений.

Перечень временных зданий и сооружений: гардеробная, душевые, сушилки, помещение для обогрева, прорабская.

Вариант 14

На строительстве животноводческого сооружения работает согласно графику движения рабочей силы в наиболее многочисленную смену 66 чел. Количество рабочих в обе смены (1 и 2) составляет 98 чел.

1. Определить общую численность работающих в наиболее многочисленную смену.

2. По максимальной численности работающих на стройплощадке и нормативной площади на одного работающего, пользующегося данными помещениями, определить площадь временных зданий и сооружений.

Перечень временных зданий и сооружений: гардеробная, душевые, сушилки, помещение для обогрева, прорабская.

Вариант 15

На строительстве гражданского здания работает согласно графику движения рабочей силы в наиболее многочисленную смену 88 чел. Количество рабочих в обе смены (1 и 2) составляет 142 чел.

1. Определить общую численность работающих в наиболее многочисленную смену.

2. По максимальной численности работающих на стройплощадке и нормативной площади на одного работающего, пользующегося данными помещениями, определить площадь временных зданий и сооружений.

Перечень временных зданий и сооружений: гардеробная, душевые, сушилки, помещение для обогрева, прорабская.

Вариант 16

На строительстве резервуара для хранения нефти работает согласно графику движения рабочей силы в наиболее многочисленную смену 74 чел. Количество рабочих в обе смены (1 и 2) составляет 100 чел.

1. Определить общую численность работающих в наиболее многочисленную смену.

2. По максимальной численности работающих на стройплощадке и нормативной площади на одного работающего, пользующегося данными помещениями, определить площадь временных зданий и сооружений.

Перечень временных зданий и сооружений: гардеробная, душевые, сушилки, помещение для обогрева, прорабская.

Вариант 17

На строительстве промышленного здания, расположенного в городской черте, работает согласно графику движения рабочей силы в наиболее многочисленную смену 70 чел. Количество рабочих в обе смены (1 и 2) составляет 102 чел.

1. Определить общую численность работающих в наиболее многочисленную смену.

2. По максимальной численности работающих на стройплощадке и нормативной площади на одного работающего, пользующегося данными помещениями, определить площадь временных зданий и сооружений.

Перечень временных зданий и сооружений: гардеробная, душевые, сушилки, помещение для обогрева, прорабская.

Вариант 18

На строительстве сооружения транспортного назначения работает согласно графику движения рабочей силы в наиболее многочисленную смену 100 чел. Количество рабочих в обе смены (1 и 2) составляет 150 чел.

1. Определить общую численность работающих в наиболее многочисленную смену.

2. По максимальной численности работающих на стройплощадке и нормативной площади на одного работающего, пользующегося данными помещениями, определить площадь временных зданий и сооружений.

Перечень временных зданий и сооружений: гардеробная, душевые, сушилки, помещение для обогрева, прорабская.

Вариант 19

На строительстве зернохранилища работает согласно графику движения рабочей силы в наиболее многочисленную смену 84 чел. Количество рабочих в обе смены (1 и 2) составляет 126 чел.

1. Определить общую численность работающих в наиболее многочисленную смену.

2. По максимальной численности работающих на стройплощадке и нормативной площади на одного работающего, пользующегося данными помещениями, определить площадь временных зданий и сооружений.

Перечень временных зданий и сооружений: гардеробная, душевые, сушилки, помещение для обогрева, прорабская.

Вариант 20

На строительстве моста работает согласно графику движения рабочей силы в наиболее многочисленную смену 78 чел. Количество рабочих в обе смены (1 и 2) составляет 134 чел.

1. Определить общую численность работающих в наиболее многочисленную смену.

2. По максимальной численности работающих на стройплощадке и нормативной площади на одного работающего, пользующегося данными помещениями, определить площадь временных зданий и сооружений.

Перечень временных зданий и сооружений: гардеробная, душевые, сушилки, помещение для обогрева, прорабская.

Вариант 21

На строительстве тоннеля работает согласно графику движения рабочей силы в наиболее многочисленную смену 86 чел. Количество рабочих в обе смены (1 и 2) составляет 136 чел.

1. Определить общую численность работающих в наиболее многочисленную смену.

2. По максимальной численности работающих на стройплощадке и нормативной площади на одного работающего, пользующегося данными помещениями, определить площадь временных зданий и сооружений.

Перечень временных зданий и сооружений: гардеробная, душевые, сушилки, помещение для обогрева, прорабская.

Вариант 22

На строительстве животноводческого сооружения работает согласно графику движения рабочей силы в наиболее много-

численную смену 76 чел. Количество рабочих в обе смены (1 и 2) составляет 122 чел.

1. Определить общую численность работающих в наиболее многочисленную смену.

2. По максимальной численности работающих на стройплощадке и нормативной площади на одного работающего, пользующегося данными помещениями, определить площадь временных зданий и сооружений.

Перечень временных зданий и сооружений: гардеробная, душевые, сушилки, помещение для обогрева, прорабская.

Вариант 23

На строительстве гражданского здания работает согласно графику движения рабочей силы в наиболее многочисленную смену 74 чел. Количество рабочих в обе смены (1 и 2) составляет 102 чел.

1. Определить общую численность работающих в наиболее многочисленную смену.

2. По максимальной численности работающих на стройплощадке и нормативной площади на одного работающего, пользующегося данными помещениями, определить площадь временных зданий и сооружений.

Перечень временных зданий и сооружений: гардеробная, душевые, сушилки, помещение для обогрева, прорабская.

Вариант 24

На строительстве резервуара для хранения нефти работает согласно графику движения рабочей силы в наиболее многочисленную смену 76 чел. Количество рабочих в обе смены (1 и 2) составляет 104 чел.

1. Определить общую численность работающих в наиболее многочисленную смену.

2. По максимальной численности работающих на стройплощадке и нормативной площади на одного работающего,

пользующегося данными помещениями, определить площадь временных зданий и сооружений.

Перечень временных зданий и сооружений: гардеробная, душевые, сушилки, помещение для обогрева, прорабская.

Вариант 25

На строительстве промышленного здания, расположенного в городской черте, работает согласно графику движения рабочей силы в наиболее многочисленную смену 74 чел. Количество рабочих в обе смены (1 и 2) составляет 108 чел.

1. Определить общую численность работающих в наиболее многочисленную смену.

2. По максимальной численности работающих на стройплощадке и нормативной площади на одного работающего, пользующегося данными помещениями, определить площадь временных зданий и сооружений.

Перечень временных зданий и сооружений: гардеробная, душевые, сушилки, помещение для обогрева, прорабская.

Вариант 26

На строительстве сооружения транспортного назначения работает согласно графику движения рабочей силы в наиболее многочисленную смену 96 чел. Количество рабочих в обе смены (1 и 2) составляет 136 чел.

1. Определить общую численность работающих в наиболее многочисленную смену.

2. По максимальной численности работающих на стройплощадке и нормативной площади на одного работающего, пользующегося данными помещениями, определить площадь временных зданий и сооружений.

Перечень временных зданий и сооружений: гардеробная, душевые, сушилки, помещение для обогрева, прорабская.

Вариант 27

На строительстве зернохранилища работает согласно графику движения рабочей силы в наиболее многочисленную смену 92 чел. Количество рабочих в обе смены (1 и 2) составляет 144 чел.

1. Определить общую численность работающих в наиболее многочисленную смену.

2. По максимальной численности работающих на стройплощадке и нормативной площади на одного работающего, пользующегося данными помещениями, определить площадь временных зданий и сооружений.

Перечень временных зданий и сооружений: гардеробная, душевые, сушилки, помещение для обогрева, прорабская.

Вариант 28

На строительстве моста работает согласно графику движения рабочей силы в наиболее многочисленную смену 68 чел. Количество рабочих в обе смены (1 и 2) составляет 104 чел.

1. Определить общую численность работающих в наиболее многочисленную смену.

2. По максимальной численности работающих на стройплощадке и нормативной площади на одного работающего, пользующегося данными помещениями, определить площадь временных зданий и сооружений.

Перечень временных зданий и сооружений: гардеробная, душевые, сушилки, помещение для обогрева, прорабская.

Вариант 29

На строительстве тоннеля работает согласно графику движения рабочей силы в наиболее многочисленную смену 92 чел. Количество рабочих в обе смены (1 и 2) составляет 136 чел.

1. Определить общую численность работающих в наиболее многочисленную смену.

2. По максимальной численности работающих на стройплощадке и нормативной площади на одного работающего, пользующегося данными помещениями, определить площадь временных зданий и сооружений.

Перечень временных зданий и сооружений: гардеробная, душевые, сушилки, помещение для обогрева, прорабская.

Вариант 30

На строительстве животноводческого сооружения работает согласно графику движения рабочей силы в наиболее многочисленную смену 76 чел. Количество рабочих в обе смены (1 и 2) составляет 114 чел.

1. Определить общую численность работающих в наиболее многочисленную смену.

2. По максимальной численности работающих на стройплощадке и нормативной площади на одного работающего, пользующегося данными помещениями, определить площадь временных зданий и сооружений.

Перечень временных зданий и сооружений: гардеробная, душевые, сушилки, помещение для обогрева, прорабская.

ПРИЛОЖЕНИЕ 4

Индивидуальные задания по теме «Расчет временного электроснабжения строительной площадки»

1. Требуется выполнить расчет потребности во временном электроснабжении строительной площадки. На основании выполненного расчета подобрать марку трансформаторной подстанции.

Силовые потребители электроэнергии строительной площадки представлены по вариантам.

Недостающие исходные данные для определения общей трансформаторной мощности принимаются на основании решенных ранее задач по определению потребности во временных зданиях и площадях складов строительной площадки.

Мощность на технологические нужды при решении задачи условно не учитывается.

2. Рассчитать количество прожекторов, требуемых для охранного освещения строительной площадки. Площадь строительной площадки задаться самостоятельно с учетом площади возводимого объекта, временных зданий, складов.

Вариант 1

№ п/п	Наименование потребителей	Ед. изм.	Кол-во
Силовые потребители			
1	Гусеничный кран СКГ-40/63	шт.	1
2	Бетоносмеситель гравитационный СБ-160	шт.	1
3	Вибратор площадочный ИВ-99	шт.	1
4	Малярная станция СО-115А	шт.	1
Наружное освещение			
1	Главные проходы и проезды	м	700
2	Зона производства работ (площадь, занимаемая возводимым объектом)	Ширина (м) × длина (м)	100 × 150

Вариант 2

№ п/п	Наименование потребителей	Ед. изм.	Кол-во
Силовые потребители			
1	Гусеничный кран ДЭК-631	шт.	1
2	Бетоносмеситель гравитационный СБ-200	шт.	1
3	Вибратор площадочный ИВ-98	шт.	1
4	Малярная станция СО-115А	шт.	1
Наружное освещение			
1	Главные проходы и проезды	м	500
2	Зона производства работ (площадь, занимаемая возводимым объектом)	Ширина (м) × длина (м)	50 × 150

Вариант 3

№ п/п	Наименование потребителей	Ед. изм.	Кол-во
Силовые потребители			
1	Гусеничный кран КС-7163	шт.	1
2	Бетоносмеситель гравитационный СБР-320	шт.	1
3	Вибратор площадочный ИВ-99	шт.	1
4	Малярная станция СО-115А	шт.	1
Наружное освещение			
1	Главные проходы и проезды	м	300
2	Зона производства работ (площадь, занимаемая возводимым объектом)	Ширина (м) × длина (м)	150 × 200

Вариант 4

№ п/п	Наименование потребителей	Ед. изм.	Кол-во
Силовые потребители			
1	Гусеничный кран МКГ-16М	шт.	1
2	Бетоносмеситель гравитационный СБ-120	шт.	1
3	Вибратор площадочный ИВ-99	шт.	1
4	Малярная станция СО-115А	шт.	1
Наружное освещение			
1	Главные проходы и проезды	м	326
2	Зона производства работ (площадь, занимаемая возводимым объектом)	Ширина (м) × длина (м)	100 × 200

Вариант 5

№ п/п	Наименование потребителей	Ед. изм.	Кол-во
Силовые потребители			
1	Гусеничный кран СКГ-401	шт.	1
2	Бетоносмеситель гравитационный СБ – 125-260	шт.	1
3	Вибратор площадочный ИВ-99	шт.	1
4	Агрегат малярный СО-154	шт.	1
Наружное освещение			
1	Главные проходы и проезды	м	200
2	Зона производства работ (площадь, занимаемая возводимым объектом)	Ширина (м) × длина (м)	50 × 90

Вариант 6

№ п/п	Наименование потребителей	Ед. изм.	Кол-во
Силовые потребители			
1	Гусеничный кран ДЭК-50	шт.	1
2	Бетономеситель гравитационный СБ-125	шт.	2
3	Вибратор площадочный ИВ-98	шт.	2
4	Агрегат малярный СО-154	шт.	2
Наружное освещение			
1	Главные проходы и проезды	м	1500
2	Зона производства работ (площадь, занимаемая возводимым объектом)	Ширина (м) × длина (м)	300 × 100

Вариант 7

№ п/п	Наименование потребителей	Ед. изм.	Кол-во
Силовые потребители			
1	Гусеничный кран КС-4361А	шт.	1
2	Бетономеситель гравитационный СБ-125	шт.	3
3	Вибратор площадочный ИВ-98	шт.	3
4	Агрегат малярный СО-154	шт.	4
Наружное освещение			
1	Главные проходы и проезды	м	1500
2	Зона производства работ (площадь, занимаемая возводимым объектом)	Ширина (м) × длина (м)	250 × 100

Вариант 8

№ п/п	Наименование потребителей	Ед. изм.	Кол-во
Силовые потребители			
1	Гусеничный кран СКГ-40/63	шт.	2
2	Бетономеситель гравитационный СБ-160	шт.	4
3	Вибратор площадочный ИВ-99	шт.	2
4	Малярная станция СО-115А	шт.	4
Наружное освещение			
1	Главные проходы и проезды	м	2000
2	Зона производства работ (площадь, занимаемая возводимым объектом)	Ширина (м) × длина (м)	200 × 300

Вариант 9

№ п/п	Наименование потребителей	Ед. изм.	Кол-во
Силовые потребители			
1	Гусеничный кран СКГ-40/63	шт.	3
2	Бетономеситель гравитационный СБ-160	шт.	1
3	Вибратор площадочный ИВ-99	шт.	2
4	Малярная станция СО-115А	шт.	4
Наружное освещение			
1	Главные проходы и проезды	м	650
2	Зона производства работ (площадь, занимаемая возводимым объектом)	Ширина (м) × длина (м)	100 × 135

Вариант 10

№ п/п	Наименование потребителей	Ед. изм.	Кол-во
Силовые потребители			
1	Гусеничный кран КБ-403	шт.	2
2	Бетоносмеситель гравитационный СБ-160	шт.	2
3	Вибратор площадочный ИВ-99	шт.	2
4	Малярная станция СО-115А	шт.	2
Наружное освещение			
1	Главные проходы и проезды	м	350
2	Зона производства работ (площадь, занимаемая возводимым объектом)	Ширина (м) × длина (м)	100 × 150

Вариант 11

№ п/п	Наименование потребителей	Ед. изм.	Кол-во
Силовые потребители			
1	Гусеничный кран КБ-420Б	шт.	1
2	Бетоносмеситель гравитационный СБ-160	шт.	2
3	Вибратор площадочный ИВ-99	шт.	2
4	Малярная станция СО-115А	шт.	2
Наружное освещение			
1	Главные проходы и проезды	м	300
2	Зона производства работ (площадь, занимаемая возводимым объектом)	Ширина (м) × длина (м)	90 × 150

Вариант 12

№ п/п	Наименование потребителей	Ед. изм.	Кол-во
Силовые потребители			
1	Гусеничный кран КБ-420Б	шт.	3
2	Бетоносмеситель гравитационный СБ-160	шт.	2
3	Вибратор площадочный ИВ-98	шт.	1
4	Малярная станция СО-115А	шт.	2
Наружное освещение			
1	Главные проходы и проезды	м	280
2	Зона производства работ (площадь, занимаемая возводимым объектом)	Ширина (м) × длина (м)	90 × 150

Вариант 13

№ п/п	Наименование потребителей	Ед. изм	Кол-во
Силовые потребители			
1	Гусеничный кран СКГ-40/63	шт.	2
2	Бетоносмеситель гравитационный СБ-160	шт.	2
3	Вибратор площадочный ИВ-99	шт.	2
4	Малярная станция СО-115А	шт.	2
Наружное освещение			
1	Главные проходы и проезды	м	325
2	Зона производства работ (площадь, занимаемая возводимым объектом)	Ширина (м) × длина (м)	50 × 100

Вариант 14

№ п/п	Наименование потребителей	Ед. изм.	Кол-во
Силовые потребители			
1	Гусеничный кран ДЭК-631	шт.	2
2	Бетономеситель гравитационный СБ-200	шт.	1
3	Вибратор площадочный ИВ-99	шт.	2
4	Малярная станция СО-160	шт.	2
Наружное освещение			
1	Главные проходы и проезды	м	325
2	Зона производства работ (площадь, занимаемая возводимым объектом)	Ширина (м) × длина (м)	100 × 200

Вариант 15

№ п/п	Наименование потребителей	Ед. изм.	Кол-во
Силовые потребители			
1	Гусеничный кран ДЭК-251	шт.	1
2	Бетономеситель гравитационный СБ-100	шт.	1
3	Вибратор площадочный ИВ-98	шт.	1
4	Малярная станция СО-115А	шт.	2
Наружное освещение			
1	Главные проходы и проезды	м	550
2	Зона производства работ (площадь, занимаемая возводимым объектом)	Ширина (м) × длина (м)	50 × 150

Вариант 16

№ п/п	Наименование потребителей	Ед. изм.	Кол-во
Силовые потребители			
1	Гусеничный кран КБ-504	шт.	1
2	Бетоносмеситель гравитационный СБ-100	шт.	1
3	Машина штукатурная Т-101	шт.	1
4	Малярная станция СО-115А	шт.	2
Наружное освещение			
1	Главные проходы и проезды	м	400
2	Зона производства работ (площадь, занимаемая возводимым объектом)	Ширина (м) × длина (м)	80 × 150

Вариант 17

№ п/п	Наименование потребителей	Ед. изм.	Кол-во
Силовые потребители			
1	Гусеничный кран КБ-308	шт.	1
2	Бетоносмеситель гравитационный СБ-125	шт.	1
3	Машина штукатурная Т-101	шт.	1
4	Малярная станция СО-115А	шт.	1
Наружное освещение			
1	Главные проходы и проезды	м	800
2	Зона производства работ (площадь, занимаемая возводимым объектом)	Ширина (м) × длина (м)	70 × 150

Вариант 18

№ п/п	Наименование потребителей	Ед. изм.	Кол-во
Силовые потребители			
1	Гусеничный кран КБ-675	шт.	2
2	Бетоносмеситель гравитационный СБ-160	шт.	1
3	Машина штукатурная Т-101	шт.	1
4	Малярная станция СО-115А	шт.	1
Наружное освещение			
1	Главные проходы и проезды	м	400
2	Зона производства работ (площадь, занимаемая возводимым объектом)	Ширина (м) × длина (м)	65 × 145

Вариант 19

№ п/п	Наименование потребителей	Ед. изм.	Кол-во
Силовые потребители			
1	Гусеничный кран КБ-675	шт.	1
2	Бетоносмеситель гравитационный СБ-160	шт.	2
3	Машина штукатурная Т-101	шт.	1
4	Малярная станция СО-115А	шт.	1
Наружное освещение			
1	Главные проходы и проезды	м	400
2	Зона производства работ (площадь, занимаемая возводимым объектом)	Ширина (м) × длина (м)	80 × 150

Вариант 20

№ п/п	Наименование потребителей	Ед. изм.	Кол-во
Силовые потребители			
1	Гусеничный кран КБ-308	шт.	2
2	Бетоносмеситель гравитационный СБ-125	шт.	1
3	Машина штукатурная Т-101	шт.	1
4	Малярная станция СО-115А	шт.	1
Наружное освещение			
1	Главные проходы и проезды	м	800
2	Зона производства работ (площадь, занимаемая возводимым объектом)	Ширина (м) × длина (м)	70 × 150

Вариант 21

№ п/п	Наименование потребителей	Ед. изм.	Кол-во
Силовые потребители			
1	Гусеничный кран КБ-675	шт.	2
2	Бетоносмеситель гравитационный СБ-160	шт.	1
3	Машина штукатурная Т-101	шт.	2
4	Малярная станция СО-115А	шт.	2
Наружное освещение			
1	Главные проходы и проезды	м	400
2	Зона производства работ (площадь, занимаемая возводимым объектом)	Ширина (м) × длина (м)	65 × 145

Вариант 22

№ п/п	Наименование потребителей	Ед. изм.	Кол-во
Силовые потребители			
1	Гусеничный кран КБ-100	шт.	2
2	Бетоносмеситель гравитационный СБР-320	шт.	1
3	Машина штукатурная Т-101	шт.	2
4	Малярная станция СО-115А	шт.	2
Наружное освещение			
1	Главные проходы и проезды	м	1500
2	Зона производства работ (площадь, занимаемая возводимым объектом)	Ширина (м) × длина (м)	70 × 300

Вариант 23

№ п/п	Наименование потребителей	Ед. изм.	Кол-во
Силовые потребители			
1	Гусеничный кран КБ-675	шт.	1
2	Бетоносмеситель гравитационный СБ-260	шт.	1
3	Машина штукатурная Т-101	шт.	3
4	Малярная станция СО-115А	шт.	1
Наружное освещение			
1	Главные проходы и проезды	м	800
2	Зона производства работ (площадь, занимаемая возводимым объектом)	Ширина (м) × длина (м)	55 × 185

Вариант 24

№ п/п	Наименование потребителей	Ед. изм	Кол-во
Силовые потребители			
1	Гусеничный кран КБ-676	шт.	2
2	Бетоносмеситель гравитационный СБ-160	шт.	1
3	Машина штукатурная Т-101	шт.	4
4	Малярная станция СО-115А	шт.	4
Наружное освещение			
1	Главные проходы и проезды	м	1700
2	Зона производства работ (площадь, занимаемая возводимым объектом)	Ширина (м) × длина (м)	165 × 145

Вариант 25

№ п/п	Наименование потребителей	Ед. изм.	Кол-во
Силовые потребители			
1	Гусеничный кран СКГ-40/63	шт.	1
2	Бетоносмеситель гравитационный СБ-160	шт.	1
3	Вибратор площадочный ИВ-99	шт.	1
4	Малярная станция СО-115А	шт.	1
Наружное освещение			
1	Главные проходы и проезды	м	200
2	Зона производства работ (площадь, занимаемая возводимым объектом)	Ширина (м) × длина (м)	150 × 150

Вариант 26

№ п/п	Наименование потребителей	Ед. изм.	Кол-во
Силовые потребители			
1	Гусеничный кран ДЭК-631	шт.	1
2	Бетономеситель гравитационный СБ-200	шт.	1
3	Вибратор площадочный ИВ-98	шт.	1
4	Малярная станция СО-115А	шт.	1
Наружное освещение			
1	Главные проходы и проезды	м	400
2	Зона производства работ (площадь, занимаемая возводимым объектом)	Ширина (м) × длина (м)	150 × 200

Вариант 27

№ п/п	Наименование потребителей	Ед. изм.	Кол-во
Силовые потребители			
1	Гусеничный кран КС-7163	шт.	1
2	Бетономеситель гравитационный СБР-320	шт.	1
3	Вибратор площадочный ИВ-99	шт.	1
4	Малярная станция СО-115А	шт.	1
Наружное освещение			
1	Главные проходы и проезды	м	600
2	Зона производства работ (площадь, занимаемая возводимым объектом)	Ширина (м) × длина (м)	300×300

Вариант 28

№ п/п	Наименование потребителей	Ед. изм.	Кол-во
Силовые потребители			
1	Гусеничный кран МКГ-16М	шт.	1
2	Бетоносмеситель гравитационный СБ-100	шт.	1
3	Вибратор площадочный ИВ-99	шт.	1
4	Малярная станция СО-115А	шт.	1
Наружное освещение			
1	Главные проходы и проезды	м	350
2	Зона производства работ (площадь, занимаемая возводимым объектом)	Ширина (м) × длина (м)	200 × 200

Вариант 29

№ п/п	Наименование потребителей	Ед. изм.	Кол-во
Силовые потребители			
1	Гусеничный кран СКГ-401	шт.	1
2	Бетоносмеситель гравитационный СБ-125-260	шт.	1
3	Вибратор площадочный ИВ-99	шт.	1
4	Агрегат малярный СО-154	шт.	1
Наружное освещение			
1	Главные проходы и проезды	м	300
2	Зона производства работ (площадь, занимаемая возводимым объектом)	Ширина (м) × длина (м)	120 × 120

Вариант 30

№ п/п	Наименование потребителей	Ед. изм.	Кол-во
Силовые потребители			
1	Гусеничный кран ДЭК-50	шт.	1
2	Бетоносмеситель гравитационный СБ-125	шт.	2
3	Вибратор площадочный ИВ-98	шт.	2
4	Агрегат малярный СО-154	шт.	2
Наружное освещение			
1	Главные проходы и проезды	м	450
2	Зона производства работ (площадь, занимаемая возводимым объектом)	Ширина (м) × длина (м)	100 × 120

**Индивидуальные задания по теме
«Расчет потребности в воде на строительной площадке»**

Требуется определить диаметр временного водопровода строительной площадки с учетом заданных по вариантам производственных потребителей воды и расхода воды на противопожарные нужды, который в свою очередь составляет 2×5 л/с.

Число рабочих, на которое ведется расчет потребности воды на хозяйственно-бытовые нужды и душевые установки, принимается на основании решенной задачи по определению потребности во временных зданиях строительной площадки.

Вариант 1

№ п/п	Наименование потребителей	Ед. изм.	Кол-во
Производственные потребители			
1	Кирпичная кладка с приготовлением раствора	шт.	12000
2	Приготовление сложного раствора	м ³	20
3	Ремонтно-механические мастерские	станко-ч	10
4	Малярные работы	шт.	1

Вариант 2

№ п/п	Наименование потребителей	Ед. изм.	Кол-во
Производственные потребители			
1	Кладка из легкобетонных пустотелых кирпичей с приготовлением раствора	м ³	25
2	Оштукатуривание вручную готовым раствором	м ²	150
3	Устройство кровли из рулонных материалов по ж/б плитам покрытия	м ²	200
4	Компрессорные	кВт/ч	80

Вариант 3

№ п/п	Наименование потребителей	Ед. изм.	Кол-во
Производственные потребители			
1	Поливка уплотняемого щебня	м ³	50
2	Устройство на уплотненном основании бетонной подготовки с приготовлением бетона	м ²	180
3	Кладка из легкобетонных сплошных кирпичей с приготовлением раствора	м ²	250
4	Ремонтно-механические мастерские	станко-ч	2

Вариант 4

№ п/п	Наименование потребителей	Ед. изм.	Кол-во
Производственные потребители			
1	Экскаватор при двигателе внутреннего сгорания	маш/ч	5
2	Увлажнение грунта при уплотнении	м ³	45
3	Устройство на уплотненном основании подстилающего слоя с проливкой водой	м ²	100
4	Заправка, обмывка грузовых автомобилей	сут.	1

Вариант 5

№ п/п	Наименование потребителей	Ед. изм.	Кол-во
Производственные потребители			
1	Приготовление бетона в бетоносмесителе	м ³	150
2	Поливка бетона в летнее время в климатических условиях средней полосы	м ³	50
3	Оштукатуривание вручную готовым раствором	м ²	120
4	Столярные мастерские (верстаки)	шт.	2

Вариант 6

№ п/п	Наименование потребителей	Ед. изм.	Кол-во
Производственные потребители			
1	Поливка уплотняемого щебня	м ³	80
2	Устройство на уплотненном основании бетонной подготовки с приготовлением бетона	м ²	25
3	Устройство пола из метлахских плиток при готовом основании	м ²	80
4	Ремонтно-механические мастерские	станко-ч	4

Вариант 7

№ п/п	Наименование потребителей	Ед. изм.	Кол-во
Производственные потребители			
1	Кирпичная кладка с приготовлением раствора	шт.	8000
2	Приготовление сложного раствора	м ³	25
3	Гидравлическое испытание водопроводных труб Ø 400 мм	м	80
4	Механические мастерские	станко-ч	4

Вариант 8

№ п/п	Наименование потребителей	Ед. изм.	Кол-во
Производственные потребители			
1	Кладка из легкобетонных пустотелых кирпичей с приготовлением раствора	м ³	15
2	Малярные работы	м ²	250
3	Устройство кровли из рулонных материалов по ж/б плитам покрытия	м ²	150
4	Посадка деревьев	шт.	45

Вариант 9

№ п/п	Наименование потребителей	Ед. изм.	Кол-во
Производственные потребители			
1	Поливка уплотняемого щебня	м ³	350
2	Устройство на уплотненном основании бетонной подготовки с приготовлением бетона	м ²	250
3	Кирпичная кладка с приготовлением раствора	шт.	10000
4	Столярные мастерские (верстаки)	шт.	5

Вариант 10

№ п/п	Наименование потребителей	Ед. изм.	Кол-во
Производственные потребители			
1	Экскаватор при двигателе внутреннего сгорания	маш/ч	15
2	Увлажнение грунта при уплотнении	м ³	150
3	Устройство на уплотненном основании подстилающего слоя с проливкой водой	м ²	80
4	Заправка, обмывка трактора	сут.	3

Вариант 11

№ п/п	Наименование потребителей	Ед. изм.	Кол-во
Производственные потребители			
1	Приготовление цементного раствора	м ³	25
2	Устройство и отделка цементных полов при готовом основании	м ²	40
3	Оштукатуривание вручную готовым раствором	м ²	190
4	Механические мастерские	станко-ч	14

Вариант 12

№ п/п	Наименование потребителей	Ед. изм	Кол-во
Производственные потребители			
1	Кирпичная кладка с приготовлением раствора	т	48
2	Оштукатуривание вручную готовым раствором	м ²	200
3	Устройство кровли из рулонных материалов по ж/б плитам покрытия	м ²	450
4	Ремонтно-механические мастерские	станко-ч	28

Вариант 13

№ п/п	Наименование потребителей	Ед. изм.	Кол-во
Производственные потребители			
1	Устройство на уплотненном основании бетонной подготовки с приготовлением бетона	м ²	120
2	Приготовление цементного раствора	м ³	15
3	Устройство и отделка цементных полов при готовом основании	м ²	200
4	Гидравлическое испытание водопроводных труб Ø 600 мм	м	75

Вариант 14

№ п/п	Наименование потребителей	Ед. изм	Кол-во
Производственные потребители			
1	Кладка из легкобетонных сплошных кирпичей с приготовлением раствора	м ³	95
2	Устройство кровли из рулонных материалов по ж/б плитам покрытия	м ²	200
3	Оштукатуривание вручную готовым раствором	м ²	280
4	Малярные работы	м ²	300

Вариант 15

№ п/п	Наименование потребителей	Ед. изм.	Кол-во
Производственные потребители			
1	Кирпичная кладка с приготовлением раствора	шт.	20 000
2	Приготовление известкового раствора	м ³	5
3	Оштукатуривание вручную готовым раствором	м ²	350
4	Механические мастерские	станко-ч	25

Вариант 16

№ п/п	Наименование потребителей	Ед. изм.	Кол-во
Производственные потребители			
1	Приготовление цементного раствора	м ³	50
2	Устройство и отделка цементных полов при готовом основании	м ²	40
3	Малярные работы	м ²	500
4	Гидравлическое испытание водопроводных труб Ø 200 мм	м	500

Вариант 17

№ п/п	Наименование потребителей	Ед. изм.	Кол-во
Производственные потребители			
1	Поливка уплотняемого гравия	м ³	500
2	Устройство на уплотненном основании бетонной подготовки с приготовлением бетона	м ²	250
3	Устройство бетонных полов при готовом основании	м ²	220
4	Компрессорные	кВт/ч	850

Вариант 18

№ п/п	Наименование потребителей	Ед. изм.	Кол-во
Производственные потребители			
1	Кладка из легкогобетонных сплошных кирпичей с приготовлением раствора	м ³	20
2	Устройство кровли из рулонных материалов по ж/б плитам покрытия	м ²	120
3	Приготовление известкового раствора	м ³	40
4	Оштукатуривание вручную готовым раствором	м ²	100

Вариант 19

№ п/п	Наименование потребителей	Ед. изм.	Кол-во
Производственные потребители			
1	Экскаватор при двигателе внутреннего сгорания	маш/ч	15
2	Увлажнение грунта при уплотнении	м ³	600
3	Устройство на уплотненном основании бетонной подготовки с приготовлением бетона	м ²	400
4	Устройство бетонных полов при готовом основании	м ²	90

Вариант 20

№ п/п	Наименование потребителей	Ед. изм.	Кол-во
Производственные потребители			
1	Кирпичная кладка с приготовлением раствора	т	10
2	Устройство кровли из рулонных материалов по ж/б плитам покрытия	м ²	120
3	Малярные работы	м ²	900
4	Ремонтно-механические мастерские	станко-ч	8

Вариант 21

№ п/п	Наименование потребителей	Ед. изм.	Кол-во
Производственные потребители			
1	Экскаватор при двигателе внутреннего сгорания	маш/ч	25
2	Приготовление цементного раствора	м ³	60
3	Устройство и отделка цементных полов при готовом основании	м ²	500
4	Заправка, обмывка трактора	сут.	4

Вариант 22

№ п/п	Наименование потребителей	Ед. изм.	Кол-во
Производственные потребители			
1	Приготовление известкового раствора	м ³	50
2	Оштукатуривание вручную готовым раствором	м ²	300
3	Малярные работы	м ²	130
4	Посадка деревьев	шт.	50

Вариант 23

№ п/п	Наименование потребителей	Ед. изм.	Кол-во
Производственные потребители			
1	Заправка, обмывка тракторов	сут.	5
2	Экскаватор при двигателе внутреннего сгорания	маш/ч	20
3	Заправка, обмывка грузовых автомобилей	сут.	9
4	Поливка уплотняемого щебня	м ³	500

Вариант 24

№ п/п	Наименование потребителей	Ед. изм.	Кол-во
Производственные потребители			
1	Кладка из легкобетонных пустотелых кирпичей с приготовлением раствора	м ³	100
2	Устройство кровли из рулонных материалов по ж/б плитам покрытия	м ²	300
3	Малярные работы	м ²	350
4	Компрессорные	кВт/ч	140

Вариант 25

№ п/п	Наименование потребителей	Ед. изм.	Кол-во
Производственные потребители			
1	Кирпичная кладка с приготовлением раствора	шт.	12000
2	Устройство на уплотненном основании бетонной подготовки с приготовлением бетона	м ²	120
3	Устройство бетонных полов при готовом основании	м ²	50
4	Механические мастерские	станко-ч	60

Вариант 26

№ п/п	Наименование потребителей	Ед. изм.	Кол-во
Производственные потребители			
1	Поливка уплотняемого гравия	м ³	50
2	Устройство бетонных полов при готовом основании	м ²	500
3	Малярные работы	м ²	60
4	Компрессорные	кВт/ч	3500

Вариант 27

№ п/п	Наименование потребителей	Ед. изм.	Кол-во
Производственные потребители			
1	Заправка, обмывка тракторов	сут.	11
2	Экскаватор при двигателе внутреннего сгорания	маш/ч	15
3	Приготовление цементного раствора	м ³	140
4	Устройство и отделка цементных полов при готовом основании	м ²	180

Вариант 28

№ п/п	Наименование потребителей	Ед. изм.	Кол-во
Производственные потребители			
1	Кладка из легкобетонных сплошных кирпичей с приготовлением раствора	м ³	500
2	Оштукатуривание вручную готовым раствором	м ²	120
3	Малярные работы	м ²	250
4	Посадка деревьев	шт.	30

Вариант 29

№ п/п	Наименование потребителей	Ед. изм.	Кол-во
Производственные потребители			
1	Заправка, обмывка тракторов	сут.	20
2	Экскаватор при двигателе внутреннего сгорания	маш/ч	4
3	Поливка уплотняемого щебня	м ³	80
4	Устройство на уплотненном основании бетонной подготовки с приготовлением бетона	м ²	120

Вариант 30

№ п/п	Наименование потребителей	Ед. изм	Кол-во
Производственные потребители			
1	Кладка из легковесных пустотелых кирпичей с приготовлением раствора	м ³	160
2	Устройство кровли из рулонных материалов по ж/б плитам покрытия	м ²	220
3	Малярные работы	м ²	120
4	Гидравлическое испытание водопроводных труб Ø 800 мм	м	45

Учебное издание

Калошина Светлана Валентиновна,
Сазонова Светлана Александровна,
Казаков Максим Сергеевич

РАСЧЕТЫ ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ СТРОЙГЕНПЛАНА

Учебно-методическое пособие

Редактор и корректор *Н.В. Бабинова*

Подписано в печать 13.04.2023. Формат 60×90/16.
Усл. печ. л. 12,875. Тираж 30 экз. Заказ № 073/2023.

Издательство
Пермского национального исследовательского
политехнического университета.
Адрес: 614990, г. Пермь, Комсомольский проспект, 29, к. 113.
Тел. (342) 219-80-33.