

**ОРГАНИЗАЦИЯ
СТРОИТЕЛЬНОЙ ПЛОЩАДКИ**

Хабаровск

2013

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
профессионального образования
«Тихоокеанский государственный университет»

ОРГАНИЗАЦИЯ СТРОИТЕЛЬНОЙ ПЛОЩАДКИ

Методические указания для студентов бакалавриата
направления 270800.62 «Строительство», (профиль
«Промышленное и гражданское строительство») дневной
и заочной формы обучения

Хабаровск

Издательство ТОГУ

2013

Организация строительной площадки : методические указания для студентов бакалавриата направления 270800.62 «Строительство» (профиль «Промышленное и гражданское строительство») дневной и заочной формы обучения / сост. Н. Т. Мазаник, Б. М. Басин – Хабаровск : Изд-во Тихоокеан. гос. ун-та, 2013. – 47 с.

Методические указания составлены на кафедре «Строительное производство». Включают общие положения по организации строительной площадки, содержат методику подсчета элементов строительного хозяйства при строительстве новых, реконструкции и капитальном ремонте существующих зданий и сооружений.

Методические указания могут быть использованы при изучении курса «Организация и планирование строительства» и при разработке строительного генерального плана в курсовом и дипломном проектировании.

Печатается в соответствии с решениями кафедры «Строительное производство» и методического совета инженерно-строительного факультета.

1. Общие положения

Границы строительной площадки, расположение постоянных и строящихся зданий и сооружений и временной строительной инфраструктуры указываются на строительном генеральном плане (далее – стройгенплан).

Стройгенпланы подразделяются на два вида - общеплощадочный и объектный.

Общеплощадочный стройгенплан разрабатывается на всю территорию строительства комплекса объектов - промышленного предприятия, микрорайона, квартала и включает временную строительную инфраструктуру, необходимую для обслуживания всего комплекса объектов. Общеплощадочный стройгенплан может выполняться для подготовительного (при необходимости) и основного периодов строительства в составе раздела «Проект организации строительства» проектной документации.

Объектный стройгенплан разрабатывается на территорию, прилегающую к строительству отдельного объекта и включает временную строительную инфраструктуру, необходимую для обслуживания строящегося объекта. Объектный стройгенплан разрабатывается в составе «Проекта производства работ» на основе рабочей документации.

К временной строительной инфраструктуре относятся: мобильные (инвентарные) и временные здания и сооружения, используемые постоянные и временные дороги, постоянные и временные инженерные сети, источники и средства энерго- и водоснабжения строительной площадки, выделенные места установки строительных и грузоподъемных машин и пути их передвижения, места складирования материалов и конструкций, площадки укрупнительной сборки.

При реконструкции и расширении действующих предприятий на стройгенплане должны быть приведены: действующие подземные коммуникации, находящиеся на строительной площадке, разбираемые и перекладываемые сети,

места подключения временных сетей, проезды и переходы на территории действующего предприятия.

Основными положениями по размещению на строительной площадке временной строительной инфраструктуры являются:

- минимизация объемов временного строительства за счет максимального использования постоянных зданий, дорог и инженерных сетей;

- максимальное использование мобильных (инвентарных) зданий и сооружений для создания нормальных производственных и бытовых условий для работающих;

- максимально возможная прокладка всех видов временных инженерных сетей по постоянным трассам;

- оптимизация схем доставки материально-технических ресурсов с минимальным объемом перегрузочных работ;

- максимально возможное размещение временной строительной инфраструктуры на участках, не предназначенных для строительства.

На территории строительной площадки необходимо выделить опасные для работающих зоны с постоянно действующими опасными производственными факторами с установкой предохранительных защитных и сигнальных ограждений и знаков безопасности.

Бытовые городки, проходы и места отдыха работающих должны располагаться за пределами опасных зон.

Проходы с уклоном более 20° следует оборудовать трапами или лестницами с ограждениями. Ширина проходов к рабочим местам должна быть не менее 0,6 м, а высота проходов в свету - не менее 1,8 м.

Входы в строящиеся здания (сооружения) необходимо защитить козырьком шириной не менее 2,0 м.

Проходы через траншеи, ямы, канавы должны иметь переходные мостики шириной не менее 1,0 м с перилами с обеих сторон высотой не менее 1,1 м со

сплошной обшивкой на высоту 0,15 м и дополнительной ограждающей планкой на высоте 0,5 м от настила.

2. Ограждение территории строительной площадки и участков производства работ

Ограждению подлежат следующие территории:

- выделенные территории строительных площадок;
- выделенные отдельные территории для размещения бытовых городков строителей;
- участки с опасными и вредными производственными факторами;
- участки для размещения бытовых городков строителей (при необходимости).

Ограждения в зависимости от функционального назначения включают защитно-охранные, защитные, сигнальные.

Ограждения в зависимости от конструктивного решения подразделяются на панельные, панельно-стоечные и стоечные.

Рекомендуются следующие геометрические размеры ограждений:

- длина панелей - 1,2; 1,6; 2,0 м;
- высота панелей - 2,0 м (для защитно-охранных и защитных с козырьком ограждений строительных площадок), 1,6 м (для защитных без козырька ограждений строительных площадок), 1,2 м (для защитных ограждений участков производства работ);
- высота стоек сигнальных ограждений - 0,8 м;
- расстояние между стойками сигнальных ограждений - не более 6,0 м.

Панели защитно-охранных и охранных ограждений строительной площадки должны быть сплошными, а остальных ограждений - разреженными.

Защитный козырек устанавливается по верху ограждений с подъемом в сторону проезжей части (тротуаров) под углом 20° , полностью перекрывая ширину тротуара со свесом 50-100 мм.

Панели тротуара ограждений должны обеспечивать ширину прохода пешеходов не менее 1,2 м.

Проходы должны быть оборудованы со стороны улиц и проездов перилами на высоте 0,5 м и 1,1 м от уровня тротуара.

Проемы ворот должны соответствовать габаритам транспортных средств в загруженном состоянии со свободными проходами в обе стороны шириной не менее 0,6 м.

На территории строительства площадью от 5 га и более следует устанавливать не менее двух въездов с противоположных сторон строительной площадки.

2. Размещение монтажных кранов и механизмов

Размещение монтажных кранов, подъемников и др. механизмов на строительной площадке следует осуществлять с учетом требований охраны труда и методов эффективного производства работ.

Последовательность привязки кранов включает: определение требуемых параметров работы крана, выбор крана, привязка крана и подкрановых путей к строящемуся объекту, установление зоны действия крана, выявление условий работы и введение при необходимости ограничения в зону действия крана.

Выбор монтажного крана осуществляется по следующим показателям: требуемая грузоподъемность, требуемый вылет стрелы, требуемая высота подъема крюка, стоимость машиносмены или механизированного процесса.

Привязка крана и подкрановых путей к строящемуся объекту включает поперечную и продольную привязку.

Поперечная привязка крана должна предусматривать безопасное расстояние между строящимся объектом и краном.

При устройстве подкранового пути башенных и рельсовых кранов у неукрепленного котлована (траншеи) расстояние по горизонтали от основания откоса до нижнего края балластной призмы может быть принято:

для песчаных и супесчаных грунтов

$$l_1 \geq 1,5 h_1 + 0,4$$

для глинистых и суглинистых грунтов

$$l_1 \geq h_1 + 0,4$$

где l_1 - расстояние по горизонтали от основания откоса до нижнего края балластной призмы, м;

h_1 - глубина котлована (траншеи), м.

Расстояние от края балластной призмы до оси рельса равняется:

$$l_2 = (h_2 + 0,05) m + 0,2 + 0,5 l_3$$

где l_2 - расстояние от края балластной призмы до оси рельса, м;

h_2 - высота слоя балластной призмы, м;

m - уклон боковых сторон балластной призмы, равный для песка 1:2, для щебня и гравия 1:1,5;

0,2 - минимально допустимое расстояние от конца шпалы до откоса балластной призмы, м;

l_3 - длина шпалы, м.

Установку самоходных кранов и транспортных средств вблизи котлованов (траншей) с неукрепленными откосами следует принимать не менее

$$L = 1,5 \cdot h_1 + 1,0$$

где L - расстояние по горизонтали от основания откоса до ближайшей опоры машины (или нижнего края балластной призмы).

Расстояние от наружной границы строящегося объекта до оси передвижения крана равняется:

$$B = R + l_6$$

где B - минимальное расстояние от оси движения крана до наружной грани объекта, м;

R - радиус поворотной платформы крана, м;

l_6 - минимально допустимое расстояние от выступающей части крана до габарита строения, равное:

на высоте здания до двух метров $l_6 \geq 0,7$ м;

на высоте здания более двух метров $l_6 \geq 0,4$ м.

Для кранов с поворотной башней и числом секций в башне более двух расстояние $l_6 = 0,8$ м по всей высоте.

Расстояние по вертикали от консоли противовеса или от противовеса, расположенного под консолью башенного крана, до площадок, на которых могут находиться люди, должно быть не менее 2,0 м.

Расстояние приставного крана от здания (сооружения) определяется минимальным вылетом, обеспечивающим монтаж ближайших к башне крана конструкций и элементов с учетом размера фундамента крана и конструкции крепления крана к зданию.

Расстояние между поворотной частью стреловых самоходных кранов и наружной границей объекта, строительных лесов, штабелей грузов и др. должно быть не менее 1,0 м.

Продольная привязка крана необходима для определения крайних стоянок и длины подкрановых путей.

Расчетная длина подкранового пути определяется по формуле:

$$L_{\text{п}} = l_{\text{с}} + H + 2(l_{\text{т}} + l_{\text{у}})$$

где $L_{\text{п}}$ - длина подкранового пути, м;

$l_{\text{с}}$ - расстояние между крайними стоянками, м;

H - база крана, м;

$l_{\text{т}}$ - длина тормозного пути, м;

$l_{\text{у}}$ - длина от конца рельса до тупиков, м.

Минимальная длина подкранового пути для перемещающегося крана должна быть не менее 25 м, составляющих два звена.

Принимаемая фактическая длина подкранового пути определяется путем корректировки расчетной длины в сторону увеличения до кратности длины полузвена, равного 6,25 м

$$L_{\phi} = 6,25 \cdot n \geq L_p$$

где L_{ϕ} - фактическая длина подкранового пути, м

При установке кранов у зданий (сооружений), имеющих подвалы или другие подземные пустоты, необходимо к проекту производства работ приложить расчеты несущей способности таких сооружений на крановые нагрузки, выполненные автором проекта.

На строительной площадке в соответствии с действующими положениями техники безопасности могут быть следующие зоны, опасные для людей: монтажная зона, рабочая зона крана, зона перемещения груза, опасная зона работы крана, опасная зона подкрановых путей, опасная зона работы подъемника, опасная зона дорог.

Монтажную зону составляет пространство с возможным падением груза при установке и закреплении элементов. Параметры зоны определяются по контуру здания плюс 7 м при высоте здания до 20 м и плюс 10 м при высоте здания свыше 20 м.

Рабочая зона или зона обслуживания краном включает пространство, границей которого является линия, описываемая крюком крана, радиусом, равным максимальному вылету стрелы крана.

Зона перемещения груза состоит из пространства, находящегося в пределах возможного перемещения груза, подвешенного на крюке крана. Такую зону можно определить как

$$R_1 = R_{\max} + 0,5 L_0 + L_d$$

где R_1 - радиус зоны перемещения груза, м;

R_{\max} - максимальный рабочий вылет стрелы крана, м;

L_0 - ширина самой длинномерной конструкции, м;

L_d - длина самой длинномерной конструкции.

Опасная зона работы крана включает пространство с возможным падением груза при его перемещении с учетом вероятного рассеивания при перемещении, т.е.

$$R = R_1 + l_p$$

где R - радиус опасной зоны работы крана, м;

l_p - расстояние, учитывающее возможное рассеивание груза при падении, равное

при высоте здания до 20 м - $l_p = 7$ м

при высоте здания более 20 м - $l_p = 10$ м.

Опасная зона подкрановых путей состоит из участка, на котором расположены подкрановые пути плюс зона безопасности. С одной стороны границей зоны является строящееся здание, а с другой - временное ограждение вдоль пути.

Расстояние от ограждения до оси ближнего рельса определяется по формуле:

$$l_o = R - 0,5v + l'_o$$

где l_o - расстояние от ограждения до оси ближнего рельса, м;

v - ширина колеи, м;

l'_o - безопасное расстояние от выступающей части крана до ограждения, принимаемая не менее 0,7 м.

Опасная зона работы подъемника включает пространство, в пределах которого возможно падение поднимаемого или опускаемого подъемником груза.

При высоте до 20 м ширина опасной зоны принимается не менее 5 м.

При высоте более 20 м опасной зоны на каждые 15 м подъема следует добавлять по 1 м, т.е.

$$A = 5 + \frac{1}{15}(B - 20)$$

где A - ширина опасной зоны работы подъемника, м;

B - высота подъема груза, м.

Вдоль опасной зоны подъемника необходимо выставить предупредительные знаки. Нахождение людей в опасной зоне подъемника в период подъема грузов запрещается.

К месту управления подъемником должна быть подведена сигнализация со всех этажей или подъемник следует оборудовать телефонной (радио) связью.

Подъездные пути, площадки складирования грузов и навес для моториста (грузового подъемника) должны находиться за пределами опасной зоны.

Форма таблицы масс грузов, перемещаемых подъемником, приведена в таблице 1.

Опасная зона дорог состоит из подъездов и подходов в пределах вышеуказанных зон, где могут находиться люди, не участвующие в совместной с краном работе или осуществляется движение транспорта или работа других механизмов.

Т а б л и ц а 1- Форма таблицы масс грузов, перемещаемых с помощью подъемника

Наименование груза	Марка, размер	Ед. изм.	Способ затаривания	Кол-во единиц на один подъем, шт.	Масса единицы груза, кг	Общая масса на один подъем, кг
Раствор	М-50	Шт.	Носилки	5	60	300
Рубероид	РБ	Шт.	Рулон	10	40	400
Мастика	Б-IV	Шт.	Фляга	6	60	360
Плитка метлахская	150 x 150	Шт.	Ящик	20	20	400
Кирпич	М-75	Шт.	Тележка Т-200	1	200	200

Работа башенных кранов в стесненных условиях может ограничиваться по высоте подъема груза, повороту стрелы, изменению вылета стрелы, передвижению крана.

Ограничения на движения крана могут быть принудительного или условного порядка.

Принудительные ограничения осуществляются через датчики и концевые выключатели, производящие аварийные отключения крана в заданных пределах не зависимо от действий крановщика.

Условные ограничения представляются хорошо видимыми сигналами: днем - красными флажками, в темное время - красными гирляндами из ламп или фонарей. Такие ограничения рассчитаны на внимание и опыт крановщика и монтажников.

Запрещается совместная работа кранов в одной зоне. В случае крайней необходимости работа нескольких кранов в одной зоне может быть допущена только при разработке специальных мероприятий, обеспечивающих безопасность их совместной работы.

При выходе опасной зоны за ограждения территории строительной площадки необходимо по согласованию с местными органами дополнительно устанавливать временные сигнальные ограждения и предупреждающие знаки.

Крановщик обязан не менее чем за 1 м до предупреждающего знака снизить скорость перемещения груза до минимальной, и в дальнейшем перемещать груз короткими включениями.

Производство работ с применением кранов в охранной зоне действующей линии электропередачи напряжением более 42 В может выполняться только под непосредственным руководством ответственного за безопасность лица, при наличии письменного разрешения организации - владельца линии и наряд-допуска на производство работ в местах действия опасных или вредных факторов, выданного непосредственно руководителю работ, а также наряд-допуска на производство работ краном вблизи воздушной линии электропередачи, выданного крановщику.

Охранная зона вдоль воздушной линии электропередачи устанавливается в виде воздушного пространства над землей, ограниченного параллельными вертикальными плоскостями, отстоящими по обе стороны линии на расстоянии от крайних проводов по горизонтали, указанном в таблице 2.

Т а б л и ц а 2 - Охранные зоны вдоль воздушных линий электропередачи

Напряжение линии, кВ	Расстояние, м
До 1,0	2
От 1,0 до 20	10
От 20 до 35	15
От 35 до 110	20
От 110 до 220	25
От 220 до 500	30
От 500 до 750	40
От 750 до 1150	55

Опасной зоной вдоль воздушной линии электропередачи является пространство, заключенное между двумя вертикальными плоскостями, отстоящими от крайних под напряжением проводов на расстоянии, указанном в таблице 3.

Т а б л и ц а 3 - Границы опасных зон

Напряжение, кВ	Расстояние от людей, применяемых ими инструментов, приспособлений и временных ограждений, м	Расстояние от механизмов и грузоподъемных машин в рабочем и транспортном положении, от стропов, грузозахватных приспособлений и грузов, м
До 1,0	0,6	1,0
1,0-35	0,6	1,0
60, 110	1,0	1,5
150	1,5	2,0
220	2,0	2,5
330	2,5	3,5
400, 500	3,5	4,5
750	5,0	6,0

При обоснованной невозможности снятия напряжения с воздушной линии электропередачи работу строительных машин в охранной зоне линии электропередачи разрешается производить при условии:

- расстояние от подъемной и выдвижной части строительной машины в любом ее положении до находящейся под напряжением воздушной линии электропередачи должно быть не менее указанного в таблице 4;

- корпуса машин, кроме машин на гусеничном ходу, должны быть заземлены при помощи инвентарного переносного заземления.

Т а б л и ц а 4 - Допустимые расстояния при работе машин в охранной зоне ЛЭП, находящейся под напряжением

Напряжение, кВ	Расстояние, м	
	минимальное	минимально измеряемое техническими средствами
До 20	2,0	2,0
От 20 до 35	2,0	2,0
От 35 до 110	3,0	4,0
От 110 до 220	4,0	5,0
От 220 до 400	5,0	7,0
От 400 до 750	9,0	10,0
От 750 до 1150	10,0	11,0

4. Внутрипостроечные дороги

Внутрипостроечные дороги должны обеспечивать подъезд в зону действия монтажных кранов, к площадкам укрупнительной сборки, складам, мобильным (инвентарным) зданиям и т.д.

Временные дороги следует возводить максимально по трассам будущих постоянных дорог после окончания вертикальной планировки территории, устройство дренажей, водосточков и инженерных коммуникаций.

Строительство временных дорог должно быть завершено до начала работ по возведению подземной части объекта.

Проектирование внутрипостроечных временных дорог следует осуществлять в следующей последовательности - разработка схемы движения транспорта и расположения дорог в плане, установление параметров дорог и опасных зон, определение конструкций дорог, объемов работ и необходимых ресурсов.

Внутрипостроечные дороги должны быть кольцевыми. При наличии тупиковых дорог необходимо устраивать разъездные и разворотные площадки.

При трассировке дорог следует соблюдать следующие минимальные расстояния:

- между дорогой и складской площадкой $\geq 0,5...1,0$ м;
- между дорогой и подкрановыми путями $\geq 6,5...12,5$ м;
- между дорогой и осью железнодорожных путей $\geq 3,75$ м;
- между дорогой и ограждением строительной площадки $> 1,5$ м;
- между дорогой и бровкой траншеи $> 1,5$ м.

На стройгенплане в составе ППР должны быть отмечены въезды и выезды, направления движения, разъезды, развороты, стоянки при разгрузке и указаны расположения знаков безопасности движения.

Основными параметрами дорог являются: число полос движения, радиус закругления дорог, величина расчетной видимости.

Ширина проезжей части принимается при однополосном движении 3,5 м, а двухполосном - 6,0 м.

При использовании автомашин грузоподъемностью от 25 т и более ширина проезжей части увеличивается до 8,0 м.

На дорогах при однополосном движении не менее чем через 100 м следует устраивать разъездные и разворотные площадки шириной 6,0 и длиной 12,0 или 18,0 м.

В местах разгрузки материалов также необходимо устраивать площадки в сторону зоны обслуживания крана.

При пересечении автомобильных и железных дорог обязательно устраивается сплошной настил, ограждения (при необходимости - шлагбаум) и освещение, а также подъезд оборудуется звуковой и световой сигнализацией. Ширина проезжей части в местах пересечения железной дороги должна быть не менее 4,5 м.

Радиусы закругления дорог определяются с учетом маневренности автомобильного транспорта. Минимальный радиус закругления автодорог составляет 12,0 м. В местах закругления ширину однополосной дороги следует увеличить на 5,0 м.

Расчетная видимость для однополосных дорог должна составлять не менее 50,0 м по направлению движения и 35,0 м при боковом движении.

При использовании для нужд строительства постоянных дорог после их возведения укладывают один слой асфальтобетонного покрытия, а после окончания строительства производят ремонт нижнего слоя и устраивают верхний слой.

Конструкции временных дорог зависят от конкретных условий эксплуатации и могут быть следующих типов: естественные грунтовые профилированные, грунтовые улучшенной конструкции, с твердым покрытием, из сборных железобетонных плит.

Грунтовые профилированные дороги устраиваются при небольшой интенсивности движения транспорта, составляющего 3-4 автомашины в час в одном направлении.

Грунтовые дороги улучшенной конструкции применяются при больших нагрузках. Такие дороги могут укрепляться гравием, шлаком, песчано-гравийной смесью, продуктами обжига глины и вяжущими.

Асфальтобетонные дороги следует возводить на щебеночном основании толщиной 18-30 см с покрытием слоями крупнозернистого и среднезернистого асфальтобетона соответственно слоями 5-7 см и 3-5 см. Монолитные бетонные дороги устраиваются из бетона В15-В25, толщиной 18-40 см в зависимости от

нагрузок на покрытие. Основанием для таких дорог является песок и щебень толщиной соответственно 10-15 см и 15-20 см.

При строительстве постоянных асфальтобетонных дорог для использования в период строительства устраивается щебеночное основание и укладывается один слой асфальтового покрытия из среднезернистого асфальтобетона. Второй слой и ремонт первого выполняют перед сдачей дорог в эксплуатацию.

Временные дороги под нагрузку от 12 т на ось целесообразно устраивать из сборных железобетонных плит, укладываемых на песчаную постель. швов битумно-резиновой или другой мастикой во избежание попадания дождевых вод под основание плит. Невыполнение такого условия приводит к просадкам и разрушению дорожных плит. Надежной конструкцией дорожных плит считаются плиты ПАГ-14 размером 6000х2000х140 мм.

Все постоянные и временные дороги, возводимые в подготовительном периоде, не должны раскапываться при эксплуатации. Поэтому подземные коммуникации под ними необходимо закладывать на всю ширину дорог, включая обочины.

Перед сдачей в эксплуатацию устанавливают бортовые камни, ремонтируют места просадок покрытий, заменяют плиты с трещинами.

Используемые внутрипостроечные постоянные и временные дороги должны обеспечивать свободный проезд пожарных машин ко всем эксплуатируемым, строящимся и сносимым зданиям и сооружениям, местам складирования материалов, конструкций и оборудования.

5. Организация складского хозяйства

В строительстве применяются следующие типы складов: открытые площадки, полужакрытые склады, закрытые склады, специальные склады.

Открытые площадки предназначаются для складирования материалов и конструкций, не требующих защиты от атмосферных воздействий: бетонные и железобетонные конструкции, кирпич, щебень, песок и т.п.

Полузакрытые склады (навесы) применяются для хранения материалов и изделий, требующих защиты от атмосферных воздействий: столярные изделия, пиломатериалы, металлические изделия, утеплитель и т.п.

Закрытые склады служат для хранения материалов и изделий, боящихся атмосферного воздействия и нуждающихся в охране: электротехнические и сантехнические изделия, скобяные изделия, отделочные материалы и т.п.

Специальные склады предназначены для хранения горючесмазочных материалов (ГСМ), взрывчатых веществ (ВВ), химических реактивов и т.п.

Запас материалов, изделий и конструкций на складах должен обеспечивать бесперебойное снабжение производственных процессов.

Общий размер производственного запаса должен складываться из следующих составляющих: текущего запаса, подготовительного запаса, гарантийного (страхового) запаса, т.е.

$$P = P_1 + P_2$$

где P - общий размер производственного запаса;

P_1 - размер текущего и подготовительного запаса;

P_2 - размер гарантийного (страхового) запаса.

Текущий запас должен обеспечивать бесперебойную работу в период между поставками.

Подготовительный запас предназначен для удовлетворения потребности в период приемки, разгрузки, комплектации, сортировки и лабораторного анализа материалов, изделий и конструкций.

Гарантийный (страховой) запас создается для компенсации возможных перебоев в доставке материалов, изделий и конструкций из-за сбоев в работе транспорта и нарушения договорных сроков поставщиками.

Текущий и подготовительный запас может определяться как

$$P_1 = \frac{Q}{T}(t_1 + t_2 + t_3) \cdot K$$

где P_1 - размер текущего и подготовительного запаса;

Q - общая потребность в рассматриваемом материале (изделии, конструкции);

T - число дней потребления материала (изделия, конструкции);

t_1 - интервал между поставками, дн.;

t_2 - период приемки, разгрузки, комплектации, сортировки и лабораторного анализа, дн.;

t_3 - число дней использования гарантийного (страхового) запаса;

K - коэффициент неравномерности потребления материала (изделия, конструкции), равный 1,2...1,6.

Размер гарантийного (страхового) запаса принимается в пределах

$$t_3 = 0,5 t_1$$

Площадь складов зависит от количества и норм хранения материалов, изделий и конструкций с учетом проходов и проездов и определяется как

$$S = \frac{P}{H \cdot \eta}$$

где S - площадь склада, м²;

H - норма хранения материала на 1 м²;

η - коэффициент использования площади склада с учетом проходов и проездов.

Ширина проездов механизированного склада должна определяться параметрами используемых машин и механизмов (башенных кранов, погрузчиков и др.).

Рекомендуются следующие способы складирования основных видов материалов и конструкций:

- кирпич в пакетах на поддонах – не более чем в два яруса; в контейнерах – в один ярус, без контейнеров – высотой не более 1,7 м. Кирпич должен складироваться по сортам, а лицевой - по цветам и оттенкам. Осенью и зимой штабеля кирпича рекомендуется покрывать листами толя или рубероида;

- стеновые панели – в пирамиды или специальные кассеты в соответствии с паспортом на указанное оборудование с учетом геометрических размеров изделий и устойчивости их при складировании;

- панели перегородок – вертикально в специальные кассеты в соответствии с паспортом на кассету. Гипсобетонные панели разрешается устанавливать в пирамиду с отклонением от вертикали на угол не более 10° . Гипсобетонные перегородки необходимо укрывать от атмосферных осадков;

- стеновые блоки – в штабель в два яруса на подкладках и с прокладками;

- плиты перекрытий – в штабель высотой не более 2,5 м на подкладках и с прокладками, которые располагают перпендикулярно пустотам или рабочему пролету;

- ригели и колонны – в штабель высотой до 2 м на подкладках и с прокладками;

- фундаментные блоки и блоки стен подвалов – в штабель высотой не более 2,6 м на подкладках и с прокладками;

- стены жесткости в зависимости от вида их транспортирования с завода – в пирамидах или аналогично плитам перекрытия;

- круглый лес – в штабель высотой не более 1,5 м с прокладками между рядами и установкой упоров против раскатывания; ширина штабеля менее его высоты не допускается;

- пиломатериалы – в штабель, высота которого при рядовой укладке составляет не более половины ширины штабеля, а при укладке в клетки – не более ширины штабеля. В любом случае высота штабеля не должна превышать 3 м;

- мелкосортный металл – в стеллаж высотой не более 1,5 м;

- санитарно-технические и вентиляционные блоки – в штабель высотой не более 2,0 м на подкладках и с прокладками;

- крупногабаритное и тяжеловесное оборудование и его части – в один ярус на подкладках;

- стекло в ящиках и рулонные материалы – вертикально в один ряд на подкладках;

- битум – в специальную тару, исключаящую его растекание;

- черные прокатные металлы (листовая сталь, швеллеры, двутавровые балки, сортовая сталь) – в штабель высотой до 1,5 м на подкладках и с прокладками;

- теплоизоляционные материалы – в штабель высотой до 1,2 м, хранить в закрытом сухом помещении;

- трубы диаметром до 300 мм – в штабель высотой до 3 м на подкладках и с прокладками с концевыми упорами;

- трубы диаметром более 300 мм – в штабель высотой до 3 м в седло без прокладок с концевыми упорами.

Нижний ряд труб должен быть уложен на подкладки, укреплен инвентарными металлическими башмаками или концевыми упорами, надежно закрепленными на подкладке.

При складировании железобетонных элементов, имеющих петли (плиты, блоки, балки и т.д.) высота прокладок должна быть больше выступающей части монтажных петель не менее чем на 20 мм.

При складировании грузов заводская маркировка должна быть видна со стороны проходов.

В пирамидах целесообразно размещать панели одинаковых марок. Панели должны плотно прилегать друг к другу по всей плоскости. Не допускается односторонняя загрузка пирамид.

В кассеты, пирамиды и другое оборудование приобъектного склада необходимо устанавливать изделия таким образом, чтобы при складировании не могли потерять устойчивость, как сами изделия, так и складское оборудование. Изделия устанавливают с учетом их геометрических размеров и форм.

Между штабелями одноименных конструкций, сложенных рядом (плиты перекрытий), или между конструкциями в штабеле (балки, колонны) должно быть расстояние не менее 200 мм.

Высота штабеля или ряда штабелей на общей прокладке не должна превышать полуторную его ширину.

В штабелях прокладки располагаются по одной вертикали.

В каждом штабеле должны храниться конструкции и изделий одномерной длины.

В стесненных условиях при отсутствии площадок складирования допускается складирование материалов и конструкций на перекрытиях (покрытиях) существующих и реконструируемых зданий при письменном разрешении автора проекта и разработке необходимых мероприятий, обеспечивающих устойчивость здания (сооружения).

6. Бытовые городки строителей

Бытовые городки строителей проектируются на 80-500 человек из расчета 6-8 м² на одного человека. Городки должны быть удалены от рабочих мест не более чем на 250-500 м, при оптимальной удаленности 100-200 м.

Бытовой городок формируется для бригады, строительного участка, строительной организации.

Бытовой городок для бригады включает гардеробную или бригадный бытовой комплекс. В состав гардеробной входит гардеробная с умывальником, сушилкой и помещениями для отдыха, обогрева и приема пищи, а также туалет.

Бытовой городок для обслуживания строительных участков включает: гардеробные, душевые, помещения для личной гигиены женщин, помещения для сушки одежды и обуви, буфет, столовую-раздаточную.

Расстояние от края проезжей части автомобильной дороги до мобильного (инвентарного) здания или сооружения составит, м:

- при отсутствии въезда и длине здания до 20 м	1,5
- то же при длине здания более 20 м	3
- при наличии въезда в здание электрокаров и двусосных автомобилей	8
- от железнодорожных путей с колеей	
1520 мм	3,75
750 мм	3
- от ограждения площадок здания	1,5
- от ограждения охраняемой части площадок здания	5
- от наружных граней конструкций опор и эстакад	0,5

Тротуары или пешеходные трассы, в том числе для прохода к бытовым зданиям, следует располагать, как правило, вдоль дорог, но не ближе 2 м от бортового камня проезжей части автодороги (или после кювета). Если вспомогательные здания находятся ближе, чем 3,75 м от железнодорожных путей, тротуары должны иметь соответствующие ограждения.

На территории строительства и бытовых городков следует предусматривать площадки и помещения для сбора и удаления мусора и других отходов.

Бытовые городки, как правило, должны оснащаться централизованными системами канализации, водо- и электроснабжения.

Наземные инженерные сети не следует располагать в пределах трассы для укладки подземных сетей в траншеях или непроходных каналах и в каналах и траншеях, требующих периодического осмотра при эксплуатации. Не допускается устраивать в открытых траншеях и лотках трубопроводы хозяйственно-бытового назначения.

Запрещается размещать на строительных площадках наземные противопожарные водопроводы, хозяйственно-бытовую и ливневую канализацию.

Сооружения поверхностного водопровода (кюветы, каналы, водопропускные трубы, прямки, перепускные лотки, устройства для снижения скорости течения воды) следует располагать, как правило, в местах понижения террито-

рии площадки или на пересечении с наземными сооружениями (дороги, проезды и др.).

Выбор системы водоснабжения.

Система водоснабжения бытовых городков включает емкость чистой воды, станцию второго подъема, наружные сборно-разборные сети, внутренние сети и оборудование водопровода.

Для противопожарных целей должны быть установлены емкости объемом не менее 54 м^3 с радиусом обслуживания не более 100-150 м. В качестве пожарных емкостей, в первую очередь, следует использовать не замерзающие естественные водоемы и водотоки. При отсутствии таковых запас воды может храниться в открытых резервуарах, дно и откосы которых должны быть изолированы асфальтовым слоем толщиной 8-10 см на подушке 300-350 мм из жирной глины по утрамбованному грунту. Обычный объем резервуаров от 25 до 50 м^3 , для больших площадок до 100 м^3 . Можно также использовать и резиноканевые резервуары, устанавливаемые в отапливаемых зданиях.

Принципиальная схема сети временного водопровода может быть кольцевой, тупиковой или смешанной. При необходимости хозяйственно-питьевой водопровод может быть выделен в самостоятельную систему.

Кольцевая схема сети является наиболее надежной, так как способна обеспечивать подачу воды потребителям даже в случае повреждения ее отдельных участков. Тупиковые сети состоят из основной линии и ответвлений к водопотребителям.

Такие сети могут служить для подачи воды только хозяйственно-бытового назначения при диаметре труб не более 100 мм или подачи воды на противопожарные нужды при длине линий более 200 м.

Применение передвижных установок для временного водоснабжения рационально применять при сооружении объектов с непродолжительными сроками строительства. Использование таких установок позволяет быстро разверты-

вать необходимые системы водообеспечения и также быстро переправлять их на другие стройки по окончании строительства.

Потребность в воде определяется как

$$Q_{\text{хоз.}} = Q_{\text{расч.}} + Q_{\text{душ.}}$$

Расход воды на хозяйственно-питьевые нужды определяется по формуле

$$Q_{\text{расч.}} = \frac{qnk}{t3600} \text{ л/сек}$$

где k - коэффициент неравномерного водопотребления;

q - расход воды на 1 работающего;

n - число работающих в смене;

t - время потребления воды при работе в две смены.

Для городков различной численности работающих расход воды на хозяйственно-питьевые и душевые нужды, общая потребность воды и внутренний диаметр водопровода приведены в табл. 5 - 8.

Расход воды на душевые определяется по формуле

$$Q_{\text{душ.}} = \frac{qn}{t60} \text{ л/сек,}$$

где q - норма расхода воды на одного работающего (принимается равной 30 л.);

n - число рабочих, пользующихся душем;

t - время работы душевой; при работе в две смены $t = 90$ мин.

Т а б л и ц а 5 - Расход воды на хозяйственно-питьевые нужды

n , чел.	$Q_{\text{хоз.}}$, л/с	n , чел.	$Q_{\text{хоз.}}$, л/с
50	0,4	250	2,0
100	0,8	300	2,4
150	1,2	400	3,2
200	1,6	500	4,0

Т а б л и ц а 6 - Расход воды на душевые

<i>n</i> , чел.	$Q_{\text{душ.}}$, л/с	<i>n</i> , чел.	$Q_{\text{душ.}}$, л/с
25	0,14	250	1,4
50	0,28	300	1,68
100	0,56	400	2,24
150	0,84	500	2,8
200	1,12		

Т а б л и ц а 7 - Общая потребность воды

<i>n</i> , чел.	$Q_{\text{расч.}}$, л/с	<i>n</i> , чел.	$Q_{\text{расч.}}$, л/с
25	0,34	250	3,4
50	0,68	300	4,08
100	1,36	400	5,44
150	2,04	500	6,8
200	2,72		

Т а б л и ц а 8 - Внутренний диаметр водопровода

<i>n</i> , чел.	<i>D</i> , мм	<i>n</i> , чел.	<i>D</i> , мм
25	50	150	300
50	100	200	400
100	200	250 и более	500

Расчет необходимого диаметра временного водопровода производится по формуле

$$D = \sqrt{\frac{4 Q_{\text{расч.}} \cdot 1000}{3,14 \cdot V}}$$

где Q - общий расход воды, л/сек;

D - внутренний диаметр водопровода, мм;

V - скорость движения воды по трубам, м/с; принимаем $V = 1$ м/с.

Для водопровода могут применяться трубы: стальные водопроводные на давление до 10 кгс/см²; стальные электросварные за исключением труб диаметром 100, который применяется в системах на давление свыше 10 кгс/см²; напорные из полиэтилена в системах на давление до 10 кгс/см².

Выбор системы электроснабжения.

На первом этапе проектирования необходимо определить общую мощность энергопотребляющего оборудования с учетом коэффициента запаса мощности источника электроснабжения (табл. 9, 10).

Т а б л и ц а 9 - Общая мощность электроэнергии для городков различной численности

n, чел.	25	50	100	150	200	300	400	500
$\Sigma P_{\text{н}} + \Sigma P_{\text{ов}}$, кВт	70,0	91,0	154,0	186,0	266,0	476,0	455,0	686,0
Количество зданий контейнерного типа	10	13	22	28	38	68	65	98

Т а б л и ц а 10 - Общая потребность в электроэнергии для городков различной численности

n, чел.	$P_{\text{он.}}$, кВт	n, чел.	$P_{\text{он.}}$, кВт
25	70,4	200	268,1
50	91,9	300	479,2
100	155,3	400	459,0
150	197,6	500	694,0

Потребляемая мощность трансформатора или иного источника электроснабжения определяется по формуле

$$P = 1,1 (K_1 \Sigma P_n + \Sigma P_{o.v.} + \Sigma P_{o.n.})$$

где 1,1 - коэффициент, учитывающий потери мощности в сетях;

K_1 - коэффициент спроса, учитывающий неодновременность работы освещения, электропрогрева, сушильных и нагревательных приборов и

т.п. ($K=0,8$);

ΣP_n - сумма номинальных мощностей нагревательных приборов;

ΣP_{ov} - общая мощность внутренних осветительных приборов;

ΣP_{on} - общая мощность наружных осветительных приборов.

$(\Sigma P_n + \Sigma P_{ov})$ - среднее для одного здания контейнерного типа различного назначения с электроотоплением; принимаем по паспортным данным равным 7 кВт.

Расчет наружного освещения светильниками производится по методу удельной мощности.

Для создания освещенности в 1лк необходима мощность 0,33 Вт на каждый квадратный метр освещаемой площади при высоте подвеса светильника 4-6 м.

Расчет мощности освещения при норме освещенности 2лк и высоте подвеса светильника 4-6 м приведен в табл. 11.

Общую мощность светильников можно определить по формуле

$$0,33 \cdot E \cdot S_{пл}$$

Расчет прожекторного освещения производится по формуле

$$n = \frac{S_{пл} \cdot E m K_2}{F_{c.n} \cdot \eta}$$

где n - определяемое количество прожекторов;

$S_{пл}$ - освещаемая площадь, м²;

E - нормативная освещенность, лк;

m - коэффициент рассеивания (равен 1,5);

K_2 - коэффициент запыленности светильника; $K_2 = 1,3$;

$F_{с.л}$ - световой поток лампы, лм;

η - коэффициент полезного действия прожектора; принимаем для

прожекторов типа: ПЭС-35 $\eta = 0,52$; ПЭС-45 $\eta = 0,6$; для остальных типов $\eta = 0,63$.

Т а б л и ц а 11 - Общая мощность освещения для городков различной численности работающих

Численность, чел.	Освещаемая площадь, тыс. м ²	Общая мощность освещения, Р _{он.} , кВт	Численность, чел.	Освещаемая площадь, тыс. м ²	Общая мощность освещения, Р _{он.} , кВт
25	0,6	0,4	200	3,2	2,11
50	1,3	0,86	300	4,8	3,17
100	2,0	1,32	400	6,1	4,03
150	2,5	1,65	500	11,7	7,72

Общее равномерное освещение осуществляется прожекторами с лампами накаливания $E = 2$ лк; $K_3 = 1,5$.

Прожектор ПЭС-45 предназначен для освещения объектов на расстоянии до 120 м; ПЭС-35 – до 80 м; ПЭС-25 – до 40м; ПЭМ-35 – до 70 м.

Для приближенного определения мощности прожекторной установки можно использовать формулу

$$P_{уд} = (0,16 + 0,25) E_{мин} K_4,$$

где $P_{уд}$ - удельная мощность, Вт/м²;

$E_{мин}$ - нормативная горизонтальная освещенность, лк;

K_4 - коэффициент запаса, учитывающий уменьшение светового потока светильника в связи с запыленностью; $K_4 = 1,7 - 1,2$.

Выбор системы канализации.

Системы временной канализации предназначены для удаления и обезвреживания производственно-бытовых и ливневых сточных вод. Канализацию

устанавливают в первую очередь в столовых, буфетах, бытовых помещениях, туалетах. Устройство систем канализации не предусматривается лишь в случаях, когда отсутствует централизованный водопровод и число работающих составляет не более 25 человек в смену.

В качестве временных канализационных сооружений, отводящих и обезвреживающих сточные воды, могут использоваться канализационные коллекторы и сети, очистные сооружения, установки и др. Для бытовых городков рекомендуется применять временные стационарные или передвижные канализационные очистные сооружения заводского изготовления, обеспечивающие быструю сборку, наладку и ввод в эксплуатацию установки.

Для устройства сетей временной канализации целесообразно употреблять асбоцементные трубы диаметром 150 мм на муфтовых соединениях.

Инвентарные компактные очистные установки типа КУ, обеспечивающие полную биологическую очистку, предназначены для очистных станций производительностью от 12 до 200 м³ в сутки (табл. 12).

Т а б л и ц а 12 - Основные параметры установок типа КУ

Основные параметры	Ед. изм.	КУ-12	КУ-25	КУ-50	КУ-100	КУ-200
1	2	3	4	5	6	7
Производительность	м ³ /сут.	12	25	50	100	200
Количество монтажных элементов	шт.	1	1	2	4	8
Условное количество человек, обслуживаемых установкой		60	125	250	500	1000
Размеры в плане	м	4,6 x 2	6 x 2	6 x 4	6 x 8	6 x 16
Глубина отстойника	м	2,3	3	3	3	3
1	2	3	4	5	6	7
Масса установки	т	2,7	5,2	8,6	14,6	26,6
Установленная мощность электрооборудования	кВт	1,7	6	6	10	30
Количество воздуходувок	шт.	-	2	2	2	2

Выбор системы теплоснабжения.

Общая потребность в тепле определяется по формуле

$$Q_{\text{общ.}} = [Vq_0(t_{\text{в}} - t_{\text{н}})] K_5 K_6$$

где V - объем здания, м³;

q_0 - удельная тепловая характеристика здания, ккал/м³; принимается для временных зданий $q_0 = 0,63$; для производственных $q_0 = 0,80$; для тепляков $q_0 = 0,90$;

$t_{\text{в}}$, $t_{\text{н}}$ - внутренняя и наружная температура, °С;

K_5 - коэффициент, учитывающий потери тепла в сетях ($K_5 = 1,1 \dots 1,15$);

K_6 - коэффициент, отражающий неучтенные расходы тепла; $K_6 = 1,1$.

Отопление зданий бытовых городков должно быть водяным или электрическим.

Необходимым элементом электрической системы теплоснабжения городка являются сборно-разборные электрические сети и внутренние системы. Тип источника электроэнергии определяется при привязке городков к местным условиям (дизельная электростанция, линия электропередач - ЛЭП, источник электроснабжения близрасположенного стационарного населенного пункта, от электросетей стройплощадки).

Эксплуатация бытовых городков.

Эксплуатация зданий и инженерных сетей, поддержание порядка на территории городка, соблюдение правил техники безопасности и пожарной безопасности, а также требований санитарной гигиены возлагается на генподрядчика. Ответственность за городок в целом несет лицо, назначенное приказом строительной организации из числа инженерно-технического персонала (начальник участка, производитель работ).

Субподрядные организации возмещают расход на содержание городка пропорционально численности работающих, пользующихся определенными видами услуг, исходя из общей суммы затрат по эксплуатации.

За соблюдение правил пожарной безопасности и поддержание порядка в бытовых помещениях персональную ответственность несет бригадир.

В процессе эксплуатации бытовых городков следует:

- постоянно контролировать состояние конструкций и элементов зданий и инженерных сетей;
- осуществлять техническое обслуживание и различные виды ремонта;
 - соблюдать правила техники безопасности и пожарной безопасности, а также требования санитарной гигиены;
 - обеспечивать сохранность материальных средств;
 - благоустраивать и озеленять территорию.

Временные дороги в городке должны обеспечивать проезд автомобильного транспорта к каждому из зданий. В ночное время территория городка должна быть освещена.

В соответствии с генеральным планом городка оборудуются места для курения, устанавливаются пожарные щиты с полным набором противопожарного инвентаря.

Осмотр противопожарного состояния помещений и средств сигнализации и пожаротушения производится не реже одного раза в месяц.

Особое внимание должно уделяться эксплуатации электрических установок, систем освещения и отопления. Для обеспечения безопасности их эксплуатации, ремонт должен производиться в соответствии с нормативными требованиями.

Необходимо своевременно контролировать графики ремонта электрических установок, проводить инструктаж лиц, пользующихся этими установками, и осмотр состояния мест ввода электрических сетей, а также мест заземления электрических приборов и самих зданий.

7. Площадки укрупнительной сборки конструкций и элементов

Укрупнительная сборка конструкций и элементов может выполняться непосредственно у места монтажа объекта согласно ППР.

При больших объемах работ целесообразно выделить в районе монтажа объекта специальную площадку укрупнительной сборки конструкций и элементов.

При малых объемах работ укрупнительную сборку конструкций и элементов следует осуществлять непосредственно под монтажным краном.

Площадки укрупнительной сборки конструкций и элементов оборудуются стационарными стеллажами и стендами укрупнения.

Стальные конструкции ферм могут укрупняться как в вертикальном, так и горизонтальном положении.

Укрупнение ферм в вертикальном положении производится на специальных стендах, оборудованных устройствами для выверки сборочных элементов и устойчивого их закрепления, что исключает необходимость перекантровки ферм.

Укрупнение ферм в горизонтальном положении требует подъема полуферм в горизонтальном положении за счет закрепления их в четырех точках с применением траверс.

Укрупнительная сборка стальных ферм, балок и колонн может осуществляться на стеллажах, состоящих из ступьев (столбиков) и уложенных на них балок или рельсов. Высота стеллажа составляет 0,7-0,8 м. Поверхность стеллажей выравнивается по нивелиру и в процессе эксплуатации регулярно проверяется.

Сборка на стеллажах ферм, балок и колонн, имеющих в стыках сборочные отверстия, фиксирующие взаимное расположение частей укрупняемых элементов, производится с применением болтов и пробок. Если отсутствуют сборочные отверстия, к стеллажам крепятся фиксаторы, определяющие размеры укрупняемого элемента. При сборке ферм, например, фиксаторы устанавливаются в местах примыкания концов поясов и у стыков поясов. Если в местах примыкания к фиксаторам в собираемой конструкции имеются монтажные отверстия, то в фиксаторах также делают отверстия, и конструкции крепятся к

фиксаторам посредством болтов. При отсутствии отверстий сборка производится с совмещением рисок, заранее нанесенных на конструкцию и фиксаторы.

Применение для укрупнительной сборки стальных конструкций переносимых козелков или деревянных клеток нежелательно, так как такой способ не обеспечивает точности сборки.

Укрупнение железобетонных ферм производится в вертикальном положении в кассетах.

Кассеты устанавливаются под двумя узлами каждой полуфермы; под опорными узлами их делают глухими, без приспособлений для регулировки, а в пролете - с регулировочными приспособлениями.

Для опирания полуфермы в пролете регулировочными приспособлениями служит балка, установленная на винтах, при помощи которых выверяется положение стыков нижнего и верхнего поясов. Положение стыка нижнего пояса в плане регулируется посредством двух горизонтальных винтов, расположенных в уровне этого пояса. Выверка вертикальности полуферм производится при помощи двух горизонтальных винтов вверху кассеты.

Площадки укрупнительной сборки конструкций и элементов в целях устойчивости кассет должны иметь прочную поверхность - бетонное покрытие, мощеное каменное покрытие, деревянные лежни. При этом грунт должен быть уплотнен.

8. Пункты мойки колес

У выездов строительной площадки необходимо устанавливать пункты мойки колес грузового автотранспорта и строительных машин, предотвращающих вынос грунта и грязи со строительной площадки.

Пропускная способность мойки машин определяется в зависимости от видов и объемов выполняемых строительно-монтажных работ и условий строительного производства.

Пункты мойки машин автоматического или механического типов должны обеспечивать полную очистку шасси и колес от крупных частиц песка, глины, почвы и других подобных загрязнений.

Пункты мойки машин должны предусматривать систему оборотного водоснабжения. Рекомендуется схема работы такой системы в два этапа: очистка воды под действием центробежных сил в фильтрах и осаждение взвешенных частиц под действием силы тяжести в многоступенчатом отстойнике. Загрязненная вода поступает в приямок, который организуется рядом с моечной площадкой. На глинистых почвах объем приямка должен составлять не менее 2 м^3 , а на песчаных - не менее 1 м^3 .

Для обеспечения возможности функционирования системы в зимний период следует устанавливать нагревательные элементы, предотвращающие замерзание воды в насосном отделении.

9. Электроснабжение строительной площадки

Проектирование временного электроснабжения строительных площадок осуществляется в следующей последовательности: расчет энергетических нагрузок, определение количества и мощности трансформаторных подстанций, размещение трансформаторных подстанций, электротехнических устройств, силовых и осветительных сетей, составление схемы электроснабжения.

Расчет электрических нагрузок может производиться четырьмя способами: по удельной электрической мощности, потребляемой на строительной площадке, по удельному расходу электроэнергии на укрупненный показатель вида работ, по установленной мощности электроприемников и коэффициентам спроса без дифференциации по видам потребителей, по установленной мощности электроприемников и коэффициентам спроса с дифференциацией по видам потребителей.

На стадии проекта производства работ расчет нагрузок целесообразно выполнять по установленной мощности электроприемников и коэффициентам спроса с дифференциацией по видам потребителей:

$$P_{общ.} = 1,1 \left(\sum \frac{P_c \cdot k_c}{\cos \varphi} + \sum \frac{P_t \cdot k_t}{\cos \varphi} + \sum P_{ов} \cdot k_{ов} + \sum P_{он} \right)$$

где 1,1 - коэффициент, учитывающий потери в сети;

$P_c, P_t, P_{ов}, P_{он}$ - соответственно мощности силовых токоприемников (башенные краны, сварочные трансформаторы и др.), мощности, необходимые для технологии выполнения работ (например, прогрев бетона), освещения внутренних помещений, наружное освещение строительной площадки, кВА;

$k_c, k_t, k_{ов}$ - коэффициенты спроса, зависящие от количества одновременных потребителей;

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

Значения коэффициентов спроса и коэффициентов мощности могут приниматься согласно таблице 13.

Т а б л и ц а 13 - Значение коэффициентов спроса k_c и мощности $\cos \varphi$

Группа потребителей электроэнергии	k_c	$\cos \varphi$
Башенные краны	$K_c = 0,7$	0,5
Установка электропрогрева	$K_t = 0,5$	0,85
Наружное освещение	1,0	1,0
Внутреннее освещение	$K_{ов} = 0,8$	1,0

При питании строительства от сети в 35 кВ и выше понижение напряжения до 6 и 10 кВ может осуществляться через главную понизительную подстанцию или через подстанцию глубокого ввода с понизительными трансформаторами с 35 до 0,4 кВ.

При отсутствии на объекте постоянных источников по низковольтной сети используются инвентарные комплектные трансформаторные подстанции, которые с помощью кабеля или воздушной линии подключаются к источнику высокого напряжения.

При отсутствии или недостаточности источников и сетей энергосистем могут использоваться временные передвижные электростанции: до 100 кВт – малой и средней мощности, до 1000 кВт – крупные с дизельным двигателем, свыше 1000 кВт – энергопоезда с газо- и паротурбинными установками.

Подсоединение потребителей к трансформаторной подстанции производится через инвентарные вводные ящики на напряжения 380/220 и 220/127 В.

Для снижения трудозатрат на временные сети и повышения электробезопасности работ рекомендуется применять инвентарно-распределительные устройства типа ИВРУ-3, ИВРУ-6, ИРШ. Такие устройства особенно эффективны для прогрева бетона, переносного сварочного поста и т.д.

Трансформаторные подстанции следует располагать в центре нагрузок с радиусом обслуживания до 400-500 м.

Сети временного электроснабжения строительных площадок подразделяются по следующим признакам:

- напряжению - высоковольтные (380 В и более) и низковольтные (12...36 В);
- назначению – питательные и распределительные;
- характеру потребителей – силовые (380 В) и осветительные (220 В);
- роду тока – переменного и постоянного;
- виду схемы – кольцевые (замкнутые) и радиальные (разомкнутые);
- конструктивному решению – воздушные и кабельные.

Освещение строительных площадок подразделяется на рабочее, аварийное и охранное. При этом рабочее освещение может быть общим и местным.

Аварийное освещение осуществляется по автономной линии в местах проходов и принимается не менее 0,2 лк.

Охранное освещение принимается не менее 0,5 лк.

Источниками света являются прожектора с лампами накаливания мощностью до 1,5 кВт, устанавливаемые, как правило, группами по 3, 4 и более, и осветительные приборы с лампами единичной мощности 5, 10, 20 и 50 кВт.

Установка источников света может производиться на стационарных и инвентарных мачтах и опорах, переносных стойках и строительных конструкциях.

Могут применяться передвижные телескопические мачты типа ПОТМ с высотой подъема 30, 45 и 80 м.

Количество прожекторов следует определять по номограммам или по формуле

$$N = \frac{pES}{N}$$

где p - удельная мощность (для прожекторов ПЗС-35 – $p = 0,25 \dots 0,4$

Вт/м²·лк, ПЗС-45 – $p = 0,2 \dots 0,3$ Вт/м²·лк);

E - освещенность, лк;

S - площадь освещения, м²;

N - мощность лампы прожектора, Вт (для прожекторов ПЗС-35 $N=500$ и 1000 Вт, ПЗС-45 $N=1000$ и 1500 Вт).

Для небольших строительных площадок с шириной до 150 м рекомендуются прожекторы ПЗС с лампами накаливания до 1,5 кВт.

Для строительных площадок с шириной до 300 м целесообразно использовать прожекторы с лампами накаливания и осветительные приборы с ксеноновыми лампами.

Для строительных площадок с шириной более 300 м наиболее эффективными являются осветительные приборы с галогенными или ксеноновыми лампами большой мощности (10, 20, 50 кВт).

Установку осветительных приборов целесообразно устанавливать на уровне кровли возводимого здания.

Расстояние между прожекторами не должно превышать четырехкратной высоты их установки.

10. Водоснабжение и канализация

Временное водоснабжение и канализация на строительстве предназначены для обеспечения производственных, хозяйственных и противопожарных нужд.

Проектирование временного водоснабжения строительных площадок осуществляется в следующей последовательности: определение потребности в воде, выбор источника снабжения водой, составление схемы водоснабжения, расчет диаметра водопровода, привязка временного водоснабжения.

На стадии проекта производства работ потребность в воде определяется с учетом расхода воды по группам потребителей, исходя из установленных нормативов удельных затрат.

Суммарный расчетный расход воды $Q_{общ}$ (л/сек) равен:

$$Q_{общ} = Q_{пр} + Q_{хоз} + Q_{пож}$$

где $Q_{пр}$, $Q_{хоз}$, $Q_{пож}$ - соответственно расходы воды на производственные, хозяйственно-бытовые и противопожарные цели, л/с.

Расход воды на производственные нужды равняется:

$$Q_{пр} = 1,2 \sum_{i=1}^n \frac{q_i^{cp} \cdot k_1}{8 \cdot 3600}$$

где 1,2 - коэффициент, учитывающий неучтенные расходы;

q_i^{cp} - средний производственный расход воды в смену i -того вида

работ, л;

k_1 - коэффициент неравномерности потребления воды (1,5...2,0);

8 - число часов в рабочую смену;

3600 - число секунд в час.

Расход воды на производственные цели складывается из расходов на приготовление бетонной смеси или раствора, поливку уложенного бетона, выполне-

ния штукатурных и малярных работ, обслуживание и мойку строительных машин и т.д.

Потребность в воде на хозяйственно-бытовые цели $Q_{хоз}$ определяется по нормативам расхода на одного человека в дневную смену, исходя из численности рабочих по формуле

$$Q_{хоз} = \frac{R_{max}}{3600} \left(\frac{n_1 \cdot k_2}{8} + n_2 \cdot k_3 \right)$$

где R_{max} - максимальное количество рабочих в первую смену, чел;

n_1 - норма расхода воды на одного работающего в смену (принимается в количестве 20...25 л, если есть канализация, и 10...15 л, если нет канализации);

n_2 - норма потребления воды на прием одного душа (30...35 л);

k_2 - коэффициент неравномерности потребления воды (1,1...2,7);

k_3 - коэффициент, учитывающий отношение количества рабочих, пользующихся душем, к максимальному количеству в смену (0,3...0,4).

Потребность в воде на противопожарные цели определяется из расчета одновременного действия двух гидрантов с расходом воды на каждый по 5 л/с:

$$Q_{пож} = 5 \cdot 2 = 10 \text{ л/с}$$

Расход воды на противопожарные цели принимается:

- для объектов с площадью от 10 до 50 га – 20 л/с;

- для объектов с площадью до 10 га – 10 л/с;

- для объектов более 50 га – 20 л + 5 л на каждые 25 га сверх 50.

Если расход воды на противопожарные цели $Q_{пож} \geq Q_{пр} + Q_{хоз}$, то принимается $Q_{общ} = Q_{пож}$.

Требуемый диаметр временного водопровода D определяется по формуле

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot Q_{общ} \cdot 1000}{\pi \cdot V}}, \text{ м}$$

где π - число «пи» = 3,14;

V - скорость движения воды по трубам при больших диаметрах – 1,5...2,0 м/с и при малых – 0,7...1,2 м/с.

Полученное значение диаметра водопровода округляется до ближайшего большого сечения по ГОСТу. В случае прокладки водопровода только в противопожарных целях, его наружный диаметр принимается не менее 100 мм.

Привязка временного водопровода состоит в обозначении мест подключения трассы временного водопровода к потребителям. Временный водопровод к магистральному подключается только в колодце магистрального водопровода.

Для отвода ливневых и условно чистых производственных вод следует устраивать открытые водостоки.

При наличии на строительстве фекальной сети следует подключить к ним теплые санузлы, расположенные в мобильных (инвентарных) зданиях.

При отсутствии фекальной сети необходимо использовать биотуалеты или устраивать санузлы с выгребом.

При больших объемах сточных вод, требующих очистки, следует устраивать септики.

Временные канализационные сети могут выполняться из асбестоцементных и керамических труб.

11. Теплоснабжение строительной площадки

Временное теплоснабжение на строительных площадках осуществляется для обеспечения теплом технологических процессов (оттаивание грунтов, прогрев бетона, подогрев заполнителей и др.), отопления и сушки строящихся объектов, отопления, вентиляции и горячего водоснабжения санитарно-бытовых и административно-складских объектов (мобильных зданий, используемых постоянных и временных зданий).

Проектирование временного теплоснабжения осуществляется в следующей последовательности: расчет потребности в тепле, определение источников снабжения теплом и потребности в топливе, размещение трассы теплопроводов, подбор агрегатов и приборов-потребителей тепла.

Общую потребность в тепле следует определять суммированием расчетной потребности по всем потребителям:

$$Q = (Q_1 + Q_2 + Q_3) \cdot K_1 \cdot K_2$$

где Q - общая потребность в тепле, кДж;

$Q_1 + Q_2 + Q_3$ - количество тепла соответственно на потребность технологических процессов, отопление объектов, сушку объектов, кДж;

K_1 - повышающий коэффициент на неучтенный расход тепла;

K_2 - повышающий коэффициент на потери тепла в сети (ориентировочно $K_2 = 1,15$).

Источниками временного теплоснабжения могут быть как существующие (проектируемые) теплосети котельных и ТЭУ, так и временные котельные.

Временные котельные используются при недостаточности или отсутствии постоянных теплоисточников.

Временные котельные размещаются в мобильных (инвентарных) зданиях сборно-разборного и контейнерного (включая передвижные) типов.

Используемые для отопления агрегаты небольшой производительности могут размещаться непосредственно в отапливаемых зданиях.

Отопительные агрегаты временных котельных могут работать на твердом, жидком, газовом топливе и электроэнергии.

В качестве теплоносителя во временных котельных используется пар, воздух и газозвдушная смесь.

Отопительные агрегаты подразделяются на четыре группы: электрокалориферы (работают от электросети), калориферы (работают на перегретой воде от сетей ТЭЦ или паре от котельных установок), воздухонагреватели с теплообменниками (работают на жидком и газообразном топливе), теплогенераторы (работают на жидком и газообразном топливе).

Электрокалориферы устанавливаются непосредственно в отапливаемом помещении и используются в режиме полной рециркуляции воздуха. Являются

наиболее удобными в эксплуатации отопительно-вентиляционными агрегатами, но их применение требует обоснований из-за дороговизны электроэнергии.

Калориферы рекомендуется устанавливать внутри помещений с большими объемами или у лестничных клеток жилых домов. Обеспечивают круглосуточно устойчивый тепловой режим. Для подачи воздуха по вертикали используются брезентовые рукава, а в жилых домах – трубы мусоропроводов, оборудованных специальными патрубками.

Воздухонагреватели с теплообменниками применяются для обогрева и сушки помещений, особенно в период отделочных работ. Устанавливают, как правило, у входа в отапливаемое здание. При использовании агрегата внутри здания необходимо проложить специальный газоотводящий трубопровод.

Теплогенераторы эффективны при работе на открытом воздухе для оттаивания грунта, подогрева бетона, битума и т.п. Могут также по трубам подавать тепло в помещения.

Расчет потребности в топливе следует выполнять по укрупненным показателям или из расчета теплотворной способности 1 кг топлива с учетом номенклатуры агрегатов и коэффициентов полезного действия установок.

Эффективным решением подачи тепла является использование постоянных теплотрасс.

Временные теплосети целесообразно выполнять тупиковыми, реже по кольцевой схеме, бесканально в траншеях с засыпкой изоляции керамзитом, шлаком, торфом и др. теплоизоляционными материалами.

Расчет диаметра трубопроводов следует производить на период максимальной подачи тепла.

12. Снабжение сжатым воздухом, кислородом и ацетиленом

Сжатый воздух необходим на строительной площадке для обеспечения перфорационного инструмента, подачи раствора и др.

Кислород и ацетилен используется для выполнения сварочных работ.

На стадии проекта производства работ потребность в сжатом воздухе определяется по нормативам или с использованием формулы:

$$\Theta = 1,1 \cdot \sum k \cdot q \cdot n$$

где Θ - потребное количество сжатого воздуха, м³/мин;

1,1 - коэффициент, учитывающий потери воздуха в трубопроводах (от неплотности соединений и от охлаждения в зимнее время), а также расход воздуха на продувку;

k - коэффициент, учитывающий одновременность работы однородных механизмов (ориентировочно при двух механизмах k=1, при k=0,6;

q - расход сжатого воздуха соответствующими механизмами (принимают по справочнику или паспорту машины);

n - число однородных механизмов.

Потребность в сжатом воздухе целесообразно удовлетворять передвижными компрессорами с комплектами гибких шлангов или баллонами.

Потребность в сжатом воздухе при реконструкции и ремонте промышленных предприятий может обеспечиваться из существующей постоянной сети сжатого воздуха.

Расчет диаметра трубопровода сжатого воздуха может производиться как

$$D = 3,18 \sqrt{\Theta_p}$$

где D - диаметр трубопровода, мм;

Θ_p - показатель воздуха на расчетном участке, м³/мин.

Потребность в кислороде и ацетиле не обеспечивается, как правило, с применением стальных 40-литровых баллонов. В некоторых случаях используют передвижные кислородные и ацетиленовые установки и переносные ацетиленовые генераторы.

13. Уборка территории строительной площадки

Территория строительной площадки, включая территорию бытовых городков, проезды, проходы, площадки складирования и укрупнительной сборки конструкций и элементов, рабочие места, должна содержаться в чистоте и порядке.

Уборка территории строительной площадки и прилегающей пятиметровой зоны обеспечивается лицом, осуществляющим строительство.

Уборку территории строительной площадки рекомендуется проводить не реже одного раза в смену.

Складирование мусора и отходов строительного производства на территории строительной площадки следует осуществлять в установленных накопительных бункерах или на специально огораживаемых площадках.

Строительный мусор, бытовые отходы и снег должны своевременно вывозиться со строительной площадки в порядке, установленном органом местного самоуправления.

В зимнее время дорожки, площадки и проходы к рабочим местам должны быть очищены от снега и льда и посыпаны песком (шлаком, золой).

Зеленые насаждения на территории строительной площадки должны сохраняться.

14. Размещение информации

Со стороны улицы (площади) у въезда на строительную площадку устанавливается информационный щит с указанием адреса и наименования объекта; наименования, адреса и телефона застройщика (заказчика); наименования, адреса и телефона проектной организации; наименования, адреса и телефона

генподрядной организации; фамилии, имени, отчества и телефона руководителя строительства и производителя работ, даты начала и окончания строительства (реконструкции), графическое изображение объекта.

Наименование подрядной организации и номеров телефонов следует указывать на мобильных (инвентарных) зданиях, щитах ограждения, механизмах и оборудовании, крупногабаритных элементах оснастки и т.п.

У въезда на строительную площадку необходимо устанавливать стенд пожарной защиты с указанием строящихся, сносимых и вспомогательных зданий и сооружений, въездами, подъездами, схемой движения транспорта, местонахождения водоемисточников, средств пожаротушения.

Целесообразно у въезда на строительную площадку устанавливать отдельно схему внутривплощадочных дорог и проездов с указанием площадок складирования материалов и конструкций, мест разворота транспортных средств, обустроенных объездов, пересечений дорог с опасными зонами, уширения в зону обслуживания крана, безопасные проезды через железнодорожные пути на стройплощадке.

При наличии работ по вырубке и пересадке зеленых насаждений следует у въезда на строительную площадку до начала производства работ установить специальный щит с указанием видов и сроков проведения работ, количестве вырубаемых и пересаживаемых зеленых насаждений (деревьев, кустарников), плана благоустройства и озеленения территории, показателей вредных воздействий на окружающую среду (сброс загрязняющих веществ, шумы и т.п.) и плана природоохранных мероприятий.

На ограждениях строительных площадок может размещаться реклама, социальные плакаты и другая информация художественного оформления.

15. Противопожарные средства

Производственные территории строительных площадок, включая участки производства работ и рабочие места, должны оборудоваться средствами пожаротушения согласно Правилам пожарной безопасности в РФ.

Первичные средства пожаротушения должны содержаться в соответствии с техническими паспортами и действующими положениями, находиться в исправном работоспособном состоянии и обозначаться соответствующими знаками.

Использование средств пожаротушения для производственных и хозяйственных нужд не допускается.

Противопожарное водоснабжение от пожарных гидрантов водопроводной сети или из резервуаров или водоемов должно быть выполнено до начала основных строительных работ. Направление движения к ним следует оборудовать указателями (объемными со светильниками или плоскими со светоотражающим покрытием), указывающим расстояние до водоисточника. Мобильные (инвентарные) здания, наборы мобильных зданий (не более 10), а также временные строения должны находиться от других зданий и сооружений на расстоянии не менее 15 м или у противопожарных стен.

Количество эвакуационных выходов, условия освещения, обеспечение незадымляемости, протяженность путей эвакуации из бытового городка должны соответствовать противопожарным нормам.

Временные склады и мастерские, кроме складов горючих материалов, складов дорогостоящего и ценного оборудования и оборудования в горючей упаковке, производственных помещений и оборудования по обработке горючих материалов, по согласованию с органами Государственного пожарного надзора могут располагаться в строящихся зданиях при условии выполнения соответствующих требований пожарной безопасности.

Не разрешается накапливать на строительной площадке отходы горючих материалов: масляные тряпки, опилки, стружку, отходы пластмасс. Их следует хранить в металлических контейнерах в безопасном месте.

Внутренний противопожарный водопровод и автоматические системы пожаротушения, предусмотренные проектом, необходимо монтировать одновременно с возведением объекта. Противопожарный водопровод должен вводиться в действие до начала отделочных работ, а автоматические системы пожаротушения и сигнализация - к началу пусконаладочных работ.

Пожарные краны внутреннего противопожарного водопровода должны быть укомплектованы рукавами и стволами. Пожарный рукав должен быть присоединен к крану и стволу.

На каждом объекте должен обеспечиваться соответствующий противопожарный режим, включая:

- персональную ответственность должностных лиц за пожарную безопасность (наличие приказа, инструкции о мерах пожарной безопасности, порядок и сроки проведения противопожарного инструктажа, обучение правилам пожарной безопасности);

- соответствие электрохозяйства (электрооборудования, электроприборов, электроизделий, электросетей) и автоматических систем пожаротушения правилам пожарной безопасности и противопожарным требованиям;

- выполнение пожарных и огневых работ с соблюдением соответствующих мер безопасности и контроля, включая оборудование и обслуживание участков (постов);

- единовременное хранение допускаемого количества материалов и изделий, своевременную утилизацию пожароопасных отходов, выделение и оборудование мест для курения;

- определение четкого порядка поведения работников при обнаружении пожара.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. *Олейник П. П.* Организация и технология строительного производства (подготовительный период) : учебное пособие. Олейник П. П Олейник С. П. М. : АСВ, 2006. – 186 с.
2. *Олейник П. П.* Организация производственного быта строителей. учебное пособие. Олейник П. П. М. : МГСУ, 2008. – 78 с.
3. *СП 48.13330.2011.* Свод правил «Организация строительства». – М. : Стандартиформ, 2011. - 24 с.
4. *Организация* строительного производства. Организация строительной площадки. Новое строительство. СТО НОСТРОЙ 2.33.52. – 2011. М. : ООО БСТ», 2011 - 69 с.
5. *СНиП 12-04–2002.* Безопасность труда в строительстве. В 2 ч. Ч. 2. Строительное производство. – М. : ПРИОР, 2002. – 56 с.
6. *СП 12.136.2002.* Решения по охране труда и промышленной безопасности в проектах организации строительства и проектах производства работ. – М. : ПРИОР, 2002. – 15 с.

ОГЛАВЛЕНИЕ

1. Общие положения.....	3
2. Ограждение территории строительной площадки и участков производства работ.....	5
3. Размещение монтажных кранов и механизмов.....	6
4. Внутрипостроечные дороги.....	14
5. Организация складского хозяйства.....	17
6. Бытовые городки строителей.....	22
7. Площадки укрупнительной сборки конструкций и элементов.....	32
8. Пункты мойки колес.....	34
9. Электроснабжение строительной площадки.....	35
10. Водоснабжение и канализация.....	39
11. Теплоснабжение строительной площадки.....	41
12. Снабжение сжатым воздухом, кислородом и ацетиленом.....	43
13. Уборка территории строительной площадки.....	45
14. Размещение информации.....	45
15. Противопожарные средства.....	47
Библиографический список.....	49

ОРГАНИЗАЦИЯ СТРОИТЕЛЬНОЙ ПЛОЩАДКИ

Методические указания для студентов бакалавриата направления 270800.62 «Строительство» (профиль «Промышленное и гражданское строительство») дневной и заочной формы обучения

Николай Тимофеевич Мазаник
Борис Маркович Басин

Отпечатано с авторского оригинала-макета

Подписано в печать 08.05.13. Формат 60x84 1/16.
Бумага писчая. Гарнитура «Таймс». Печать цифровая.
Усл. печ. л. 2,79. Тираж 40 экз. Заказ 93.

Издательство Тихоокеанского государственного университета.
680035, Хабаровск, ул. Тихоокеанская, 136.

Отдел оперативной полиграфии издательства
Тихоокеанского государственного университета.
680035, Хабаровск, ул. Тихоокеанская, 136.