

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

УЧРЕЖДЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ «БРЕСТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Кафедра экономики и организации строительства

ПОСОБИЕ

по проектированию строительных генеральных планов

для студентов строительных специальностей I и II ступеней высшего образования дневной и заочной форм обучения и слушателей ИПК и П

Рекомендовано к изданию Советом Брестского государственного технического университета

УДК 69.05 (083.9)(072) ББК 65.31 С 75

Рецензенты:

Зайцев В.Я., главный специалист по разработке раздела «Организация строительства» КУП «Брестжилстрой»; Песецкий И.С., заместитель начальника Брестской таможни по вопросам строительства

Срывкина Л.Г., Кисель Е.И.

С75 Пособие по проектированию строительных генеральных планов. Для студентов строительных специальностей I и II ступеней высшего образования дневной и заочной форм обучения и слушателей ИПК и П. – Брест: Издательство БрГТУ, 2015. – 114 с.

ISBN 978-985-493-344-3

Пособие разработано на основе действующих нормативных правовых актов, в соответствии с положениями ТКП 45-1.03-161-2009* «Организация строительного производства» и отражает состав и порядок разработки общеплощадочного и объектного строительных генеральных планов. Предназначено для использования в курсовом и дипломном проектировании, а также при проведении практических занятий по дисциплине «Организация строительства» для студентов строительных специальностей.

УДК 69.05 (083.9)(072) ББК 65.31

© Срывкина Л.Г., 2015

© Кисель Е.И., 2015

© «Издательство БрГТУ», 2015

ВВЕДЕНИЕ

Пособие предназначено для использования при изучении дисциплины «Организация строительства»:

- при проведении практических занятий;
- при разработке курсовых проектов и разделов дипломного проекта;
- в ходе самостоятельной работы студентов для закрепления знаний, полученных на лекциях, и подготовки к текущей аттестации.

Пособие разработано на основе актуальных нормативных правовых актов, в том числе технических, содержит подробное описание положений по разработке строительных генеральных планов в составе проектов организации строительства (ПОС) и проектов производства работ (ППР).

В пособии представлены методические примеры расчетов потребности в складах, временных зданиях санитарно-бытового и административного назначения, водоснабжении и электроснабжения строительной площадки, выполняемые в составе ППР. Примеры строительных генеральных планов в составе ППР представлены в Приложении 14.

Аналогичные примеры для строительного генерального плана в составе ПОС – см. Методические указания по разработке проекта организации строительства в составе курсовых и дипломных проектов [9].

При разработке методического пособия были использованы материалы действующих ТНПА, учебных изданий авторов Дикмана Л.Г. (2012), Кирнева А.Д. (2006) и др., а также учебнометодических разработок кафедры экономики и организации строительства БрГТУ [10, 11, 25].

1 НАЗНАЧЕНИЕ И ПРИНЦИПЫ РАЗРАБОТКИ СТРОИТЕЛЬНЫХ ГЕНЕРАЛЬНЫХ ПЛАНОВ

СТРОИТЕЛЬНЫЙ ГЕНЕРАЛЬНЫЙ ПЛАН — это генеральный план проектируемого объекта, на котором показано расположение возводимых постоянных и временных зданий и сооружений, а также определены рациональный состав и размещение объектов строительного хозяйства в целях максимальной эффективности их использования с учетом требований охраны труда и пожаровзрывобезопасности. Он является основным проектным документом, регламентирующим организацию строительной площадки и объемы временного строительства.

Строительный генеральный план предназначен для такой организации строительной площадки, которая обеспечивает:

- необходимые условия приемки и складирования материалов, деталей и конструкций;
- безопасные условия работы строительных машин и механизмов;
- бесперебойное снабжение объекта водой и энергетическими ресурсами;
- создание нормальных бытовых условий для работающих.

При разработке строительных генеральных планов необходимо руководствоваться следующими **основными принципами**:

- 1) строительный генеральный план является частью комплексной документации на строительство объектов, и <u>его решения должны быть увязаны с решениями остальных разделов проекта</u>, в том числе с принятой организацией и технологией работ и сроками строительства, установленными в календарных планах;
- 2) решения строительного генерального плана должны <u>соответствовать требованиям НПА.</u> в том числе ТНПА:

- 3) решения строительного генерального плана должны соответствовать требованиям <u>охраны труда.</u> пожарной безопасности и охраны окружающей среды (ТКП 45-1.03-161-2009* «Организация строительного производства», ТКП 45-1.03-44-2006 «Безопасность труда в строительстве. Общие требования», ТКП 45-1.03-44-2006 «Безопасность труда в строительстве. Строительное производство» и др.);
- 4) решения строительного генерального плана должны обеспечивать <u>наиболее полное удовлетворение бытовых нужд работающих</u> на строительстве, что достигается путем правильного подбора и размещения бытовых помещений, устройств и пешеходных путей
- 5) временные здания, сооружения и инженерные сети должны располагаться на свободных участках площадки и в таких местах, которые позволяют осуществлять их эксплуатацию в течение всего периода строительства без разборки и переноса с места на место:
- 6) затраты на строительство временных зданий и сооружений должны быть минимальными, что достигается за счет следующих мероприятий:
- путем временного использования для нужд строительства существующих и возводимых в первую очередь постоянных зданий, сооружений и инженерных сетей;
 - рациональным подбором временных зданий (уменьшением их площади);
- использованием типовых мобильных и сборно-разборных зданий, обеспечивающих возможность многократного использования;
- протяженность временных коммуникаций и путей для перемещения материалов и конструкций в пределах стройплощадки должна быть минимальной, но при этом достаточной для бесперебойного выполнения СМР;
- 7) размещение временных производственных зданий и механизированных установок должно осуществляться как можно ближе к местам максимального потребления их продукции:
- 8) следует обеспечивать рациональное прохождение грузопотоков на стройплощадке за счет сокращения количества перегрузок и уменьшения расстояния перевозок.

Различают **два вида строительных генеральных планов**: общеплощадочный и объектный.

Общеплощадочный строительный генеральный план дает принципиальные решения по организации строительного хозяйства всей площадки в целом и разрабатывается проектной организацией в составе проекта организации строительства (ПОС). Он разрабатывается на строительство комплекса (промышленного, гражданского, сельскохозяйственного) или на отдельные здания и сооружения. Масштаб - 1:1000, 1:2000, 1:5000.

Объектный строительный генеральный план дает детальные решения по организации той части строительного хозяйства, которая непосредственно связана с возведением данного объекта. Он охватывает территорию, которая непосредственно примыкает к возводимому объекту. Объектный строительный генеральный план разрабатывается строительной организаций в составе проекта производства работ (ППР) отдельно на все строящиеся объекты, которые отражены на общеплощадочном строительном генеральном плане. Для сложных зданий и сооружений объектный строительный генеральный план может составляться на различные этапы строительства (подготовительный, основной), на стадию возведения части здания (подземная, надземная), а также выполнение отдельных основных видов строительных, монтажных или специальных работ в зависимости от того, на что разрабатывается ППР. Масштаб – 1:200 или 1:500 (1:100, 1:50).

Различия в методах проектирования между строительными генеральными планами в ПОС и ППР сводятся в основном к степени детализации разработки плана и точности расчетов. Строительный генеральный план в составе ППР содержит, в основном, те же элементы, что и общеплощадочный строительный генеральный план. При этом он уточняет принципиальные решения. принятые в ПОС, и, как и всякий рабочий чертеж, должен содержать детальные и исчерпывающие данные, необходимые для реализации принятых проектных решений в натуре.

2 СОДЕРЖАНИЕ СТРОИТЕЛЬНЫХ ГЕНЕРАЛЬНЫХ ПЛАНОВ

Проектные материалы строительного генерального плана состоят из графической части и пояснительной записки.

Графическая часть включает:

- общий план строительной площадки с нанесенными на нем постоянными зданиями и сооружениями, знаками геодезической разбивочной основы и объектами временного строительного хозяйства;
- экспликации основных постоянных (существующих и возводимых) и всех временных зданий, сооружений и установок;
 - условные обозначения, принятые на строительном генеральном плане;
 - технико-экономические показатели.

Поскольку графической основой строительного генерального плана является генеральный план проектируемого объекта, масштаб на строительном генеральном плане принимается таким же, как и на генеральном плане:

- в ПОС 1:1000, 1:2000, 1:5000 (для линейных объектов большой протяженности 1:100 000: 1:200 000):
- B ППР − 1:200; 1:500.

<u>Экспликация временных зданий и сооружений</u> должна включать все титульные здания и сооружения, данные о площади, протяженности каждого временного устройства, его размерах в плане, конструктивную характеристику (тип, марку, номер типового проекта, краткое описание).

<u>Условные обозначения</u> для временных объектов следует принимать такими же, как и соответствующих постоянных зданий, сооружений и инженерных сетей, но выделяя их специальными знаками, символами, штриховкой и т.д. Рекомендуемые условные обозначения приведены в Приложении 1.

Пояснительная записка содержит расчет потребности в ресурсах и служит обоснованием принятых решений элементов строительного хозяйства. В составе ПОС расчет потребности в ресурсах, как правило, производится на основании укрупненных показателей. В составе ППР производится уточнение расчетов на основании физических объемов работ согласно проектно-сметной документации и конкретных технических решений по выбору строительных машин, механизированных установок, временных зданий и сооружений и т.д. с учетом возможностей подрядной организации.

Таблица 2.1 – Содержание строительных генеральных планов¹

В составе ПОС	В составе ППР
1	2
Постоянные (существующие и проектируемые) здан	ния, сооружения и инженерные сети
Места подключения временных инженерных сетей, инженерных сетей к действующим сетям	Действующие и временные подземные, надземные и воздушные сети и коммуникации, места подключения проектируемых и временных инженерных сетей, распределительных устройств и т.п. Элементы оснащения временных сетей (прожекторных мачт и вышек, питьевых фонтанчиков, пожарных пидрантов, водопонижающих устройств и т.д.)
Подкрановые пути для перемещения башенных и т.п. кранов, оси движения самоходных кранов	Места установки строительных и грузоподъем-
Основные монтажные кранов и пути их перемещения, а также другие механизированные установки	ных машин с указанием путей их перемещения и зон действия
Места размещения временных, в том числе мо-	Размещение временных зданий и сооружений
бильных (инвентарных) зданий и сооружений, включая ограждение строительной площадки	Границы строительной площадки и виды огражде- ния

¹ Таблица составлена на основании ТКП 45-1.03-161-2009* «Организация строительного производства», ТКП 45-1.03-40-2006 «Безопасность труда в строительстве. Общие требования» [2]

Окончание таблицы 2.1

1	2
Места размещения складских площадок	Площадки и помещения для складирования материалов и конструкций Места приемки и разгрузки строительных материалов
Места размещения строительных отходов и мусора	
Постоянные и временные автомобильные (железные) дороги и другие пути для транспортирования	Постоянные и временные дороги
оборудования (в том числе тяжеловесного и крупногабаритного), конструкций, материалов и изделий	Схемы движения транспорта и механизмов по территории строительной площадки
Существующие здания, сооружения и инженерные сети, подлежащие сносу или перекладке (с выделением условными обозначениями строений и сетей, сооружаемых в подготовительный период)	
Места расположения знаков геодезической разбиво	чной основы
Опасные зоны, связанные с применением гру- зоподъемных машин ²	Все зоны действия опасных производственных факторов
	Зоны выполнения работ повышенной опасности
	Места расположения устройств для удаления строительного мусора
	Пути и средства подъема работающих на рабочие ярусы (этажи)
	Входы в здания и сооружения
	Размещение источников и средств энергообеспечения и освещения строительной площадки с указанием расположения заземляющих контуров
	Площадки укрупнительной сборки конструкций
	Расположение мест отдыха
1.30	Места проезда и прохода к пожарным гидрантам и другим средствам пожаротушения
	Зоны для временного складирования плодородного слоя грунта

На строительном генеральном плане указываются расположение и привязки существующих, реконструируемых и возводимых зданий, сооружений с выделением условными обозначениями в их составе объектов, используемых в различные периоды для нужд строительства, в том числе:

- зданий и сооружений;
- автомобильных и железных дорог, проездов, площадок для разворота транспорта;
- пешеходных дорог и тротуаров.

При **реконструкции действующих предприятий, зданий и сооружений** на строительном генеральном плане дополнительно следует указывать:

- действующие здания, сооружения и инженерные сети, не подлежащие реконструкции;
- вновь возводимые здания, сооружения и прокладываемые инженерные сети;
- реконструируемые и разбираемые здания и сооружения, разбираемые и перекладываемые инженерные сети;
- проезды по территории;
- места бытового обслуживания строителей;
- направления безопасного прохода строителей и персонала предприятия.

В составе ПОС <u>для сложных и экспериментальных объектов</u>, когда организационными и техническими решениями охватывается территория <u>за пределами строительной площадки</u>, разработке строительного генерального плана предшествует составление *ситуационного плана строительства* с указанием:

• предприятий материально-технической базы;

² ТКП 45-1.03-40-2006 «Безопасность труда в строительстве. Общие требования», прил. Е, п. Е.3 [2]

- карьеров местных строительных материалов;
- внешних путей и дорог;
- транспортных схем поставки строительных материалов, изделий, конструкций и оборудования, если известен поставщик;
- границ территории возводимого объекта, мест вырубки леса;
- участков, временно отводимых для нужд строительства.

Строительный генеральный план разрабатывается с использованием типовых элементов и решений по организации, обустройству и содержанию строительных площадок [26, 27, 28, 29]:

- 1. Типовые решения обустройства строительных площадок: приказ Минстроархитектуры № 140 от 28 апр. 2010 г. Минск: ОАО «Оргстрой», 2010.
- 2. Типовые решения организации бытового городка строительной площадки: приказ Минстроархитектуры № 140 от 28 апр. 2010 г. Минск: ОАО «Оргстрой», 2010.
- 3. Типовые решения при устройстве бытовых городков: приказ Минстроархитектуры № 140 от 28 апр. 2010 г. Минск: ОАО «Стройкомплекс», 2010.
- 4. Типовые решения при разработке строительных генеральных планов на стадии проекта организации строительства: приказ Минстроархитектуры № 140 от 28 апр. 2010 г. Минск: ОАО «Оргстрой», 2010.

3 ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ И ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ ПРОЕКТИРОВАНИЯ СТРОИТЕЛЬНЫХ ГЕНЕРАЛЬНЫХ ПЛАНОВ

Общеплощадочный строительный генеральный план разрабатывается в составе ПОС на строительство комплекса (промышленного, гражданского, сельскохозяйственного) или на отдельные здания и сооружения (в зависимости от того, на что разрабатывается ПОС).

Исходные данные для разработки <u>общеплощадочного строительного генерально</u>го плана:

- 1) генплан площадки строительства. На генплане показывают рельеф (горизонтали) и планировочные отметки существующих и проектируемых зданий и сооружений, насаждения, сети дорог и коммуникаций. Все эти сведения дают возможность на строительном генеральном плане правильно решить вопросы:
 - планировки территории строительства;
 - отвода атмосферных вод;
 - схемы, отметок и конструкции временных дорог;
 - необходимого объема работ и мест присоединения временных сетей к источникам питания;
- 2) данные геологических, гидрологических и инженерно-экономических изысканий. Материалы геологических и гидрологических изысканий используют при размещении объектов строительного хозяйства, когда необходимо знать несущую способность грунта и уровень грунтовых вод. Инженерно-экономические изыскания позволяют более рационально определить транспортные связи площадки строительства с карьерами, поставщиками и т.п.;
- 3) проектная документация, в т.ч. сметы, календарный план, расчеты объемов временного строительного хозяйства и другие материалы ПОС;
- 4) данные о фактическом наличии машин и механизмов в подрядной организации (если известен генподрядчик).

Объектный строительный генеральный план разрабатывается в составе ППР на строительство отдельного здания (сооружения) или на выполнение отдельных видов СМР (в зависимости от того, на что разработан ППР). Для сложных зданий и сооружений строительный генеральный план может составляться на различные стадии и этапы их возведения (подготовительный период, возведение подземной, надземной частей здания) и отдельные виды работ (земляные, монтаж конструкций, кровельные и т.д.).

Исходные данные для разработки объектного строительного генерального плана:

- 1) строительный генеральный план, разработанный в составе ПОС;
- 2) календарный план и технологические карты, предварительно разработанные в составе ППР данного объекта;
- 3) уточненные расчеты потребности в ресурсах с учетом физических объемов работ и норм расхода ресурсов;
- 4) рабочие чертежи здания или сооружения;
- 5) данные, характеризующие возможности конкретной подрядной организации.

При разработке строительного генерального плана в составе ППР на основе принципиальных решений, принятых на строительном генеральном плане в составе ПОС, осуществляется окончательное размещение всех объектов временного строительного хозяйства.

Последовательность разработки строительного генерального плана:

- 1. Определение потребности в ресурсах и источников ее покрытия.
- 2. Подбор и размещение на строительном генеральном плане монтажных механизмов:
- 3. Расчет и размещение складских площадок и помещений.
- 4. Решение вопросов транспортного обслуживания складов и устройства временных дорог и площадок.
- 5. Расчет и проектирование временных зданий и сооружений с размещением их на строительном генеральном плане.
- 6. Расчет и проектирование временного водоснабжения строительной площадки.
- 7. Расчет и проектирование временного энергоснабжения строительной площадки.
- 8. Разработка и отражение на строительном генеральном плане мероприятий по охране труда, пожарной безопасности и охране окружающей среды.

4 РАЗМЕЩЕНИЕ НА СТРОИТЕЛЬНОЙ ПЛОЩАДКЕ МОНТАЖНЫХ МЕХАНИЗМОВ

Размещение объектов временного строительного хозяйства следует начинать <u>с размещения монтажных и грузоподъемных механизмов</u>, поскольку их расположение <u>определяет все остальные решения строительного генерального плана</u>: расположение складов, временных подъездов, схему энергоснабжения и т.д.

Вопросы, связанные с размещением и привязкой к объекту монтажных кранов и подъемников, а также с определением опасных зон и ограничений в работе строительных машин, следует решать применительно к условиям производства работ на каждом конкретном объекте.

Подбор и размещение монтажных механизмов на стройплощадке включает решение следующих вопросов:

- 1) выбор способа монтажа основных конструктивных элементов;
- 2) подбор монтажных механизмов по техническим и экономическим параметрам;
- 3) графическая горизонтальная (продольная и поперечная) привязка монтажных механизмов к зданию с указанием зон влияния крана;
- 4) выявление условий работы крана и введение необходимых ограничений в зону его действия.

Первые два вопроса рассматриваются подробно в курсе «Технологии строительного производства». Поэтому остановимся на них кратко, а основное внимание в дальнейшем уделим вопросам привязки монтажных механизмов и учета ограничений в зоне их действия.

При выборе способа монтажа учитывают:

- метод строительства здания и монтажа технологического оборудования (раздельный, совмещенный, комбинированный);
- направление развития монтажного процесса (горизонтальное, вертикальное, продольное, поперечное);
 - размеры и количество монтажных захваток.

Методы строительства зданий и монтажа технологического оборудования на примере строительства одноэтажных промышленных зданий павильонного типа можно классифицировать следующим образом:

- ✓ в зависимости от совмещения работ по устройству фундаментов под здание с работами по устройству фундаментов под оборудование:
 - открытый метод (метод законченного нулевого цикла) фундаменты под каркас устраиваются одновременно с фундаментами под оборудование, а также каналами, приямками, выполнением работ по прокладке подземных коммуникаций;
 - закрытый метод вначале устраиваются фундаменты под каркас здания, а затем под технологическое оборудование;
- ✓ в зависимости от совмещения работ по монтажу здания с монтажом технологического оборудования:
 - раздельный метод монтаж строительных конструкций осуществляется одним спецпотоком, а монтаж технологического оборудования, включая такелажные работы, установку оборудования на место, сборку, агрегирование, — другим спецпотоком (бригадой слесареймонтажников) в полностью построенном здании;
 - совмещенный монтаж строительных конструкций осуществляется одновременно с подачей и установкой на место технологического оборудования одним спецпотоком; при этом дальнейшие работы по монтажу оборудования сборка, агрегирование и др. выполняются отдельным спецпотоком;
 - комбинированный часть работ по монтажу оборудования выполняется отдельно от монтажа строительных конструкций в уже построенных помещениях.

Многоэтажные здания возводятся с помощью башенных передвижных или приставных кранов. При небольшой ширине здания кран устанавливается с одной стороны здания, при значительной – краны устанавливаются с двух сторон. В таком случае здание монтируют двумя потоками и делят монтажные зоны в соответствии с числом кранов.

При значительной длине здания на одном подкрановом пути могут устанавливаться несколько кранов.

В отдельных случаях при возведении зданий большой ширины используют один кран, перемещающийся по оси здания и ведущий монтаж на себя по вертикальной схеме с постепенным перемещением крана.

Рекомендуемые размеры монтажных захваток:

- для одноэтажных промышленных зданий по длине и ширине до 80 м;
- для многоэтажных зданий по длине и ширине до 60 м, по высоте один ярус колонн;
- для каркасно-панельных гражданских зданий: по длине половина здания, по ширине ширина здания, по высоте один ярус колонн;
- для крупнопанельных гражданских зданий: по длине несколько секций, по ширине ширина здания, по высоте один этаж (ярус).

Варианты привязки монтажных кранов при возведении зданий жилищно-гражданского назначения приведены в Приложении 2.

Выбор монтажных кранов включает два этапа:

- установление технической возможности применения кранов данного типа и типоразмера;
- определение экономической целесообразности использования данного типа крана.

Исходные данные для выбора кранов:

- габариты и конфигурация подземной и надземной части зданий;
- параметры (масса, размеры) и расположение в здании монтируемых конструкций;
- метод и технология монтажа;
- условия производства работ: наличие факторов стесненности на строительной площадке, грунтовые условия и др.

После подбора монтажных механизмов осуществляют их привязку в следующем порядке:

- 1) поперечная привязка (с уточнением конструкции подкрановых путей);
- 2) продольная привязка (с уточнением длины подкрановых путей для башенных кранов);
- 3) определение зон влияния монтажного механизма:
- 4) определение условий работы кранов и введение необходимых ограничений в зону их действия.

4.1 ПРИВЯЗКА МОНТАЖНЫХ КРАНОВ

4.1.1 ПОПЕРЕЧНАЯ ПРИВЯЗКА (с уточнением конструкции подкрановых путей)

Установка башенного крана у строящегося здания

Минимальное расстояние от оси подкрановых путей до наружной грани здания (рисунок 4.1, а):

$$B = R_{nos} + I_{6e3}, \tag{4.1}$$

R_{пов} – радиус поворотной платформы (или другой выступающей части крана); принимается по паспортным данным крана или по справочникам, м;

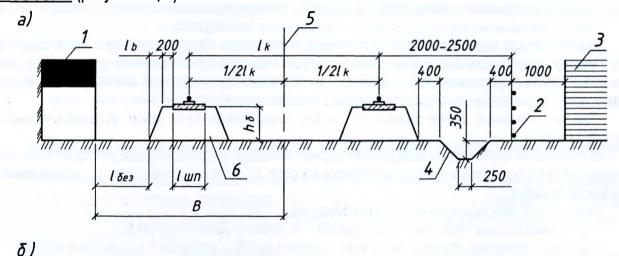
 I_{6e3} – безопасное расстояние – минимальное допустимое расстояние от выступающей части крана до наружной грани здания, штабеля и т.п.

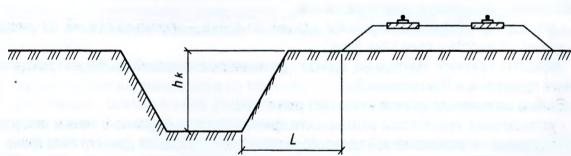
 I_{6e3} = 1 м согласно ТКП 45-1.03-63-2007 «Монтаж зданий. Правила механизации» [12].

Выступающая часть – задний габарит платформы крана; для кранов с неповоротной платформой и поворотной консолью – габарит поворотной консоли.

Установка башенного крана у котлована или траншеи

Установку башенных кранов вблизи котлованов и траншей, не имеющих специальных креплений для предупреждения оползания грунта, осуществляют с учетом глубины выемки и характеристик грунта (рисунок 4.1, б).





а – у строящегося здания; б – у котлована или траншеи; 1 – строящееся здание; 2 – инвентарное ограждение подкрановых путей; 3 – зона открытого склада; 4 – водоотводная канава; 5 – ось движения крана; 6 – балластная призма; В – расстояние от оси подкрановых путей до наружной грани здания; I_к – колея крана; I_{без} – безопасное расстояние от выступающей части крана до наружной грани здания, штабеля и т.п. (1000 мм); L – расстояние от нижнего края балластной призмы до основания откоса выемки (котлована, траншеи); h_к – глубина выемки; h_б – толщина балластной призмы; I_б – ширина откоса балластной призмы (принимается по ТКП 45-5.01-276-2013); I_{шп} – длина полушпалы при рельсовом пути с деревянными или железобетонными полушпалами (для деревянных – не менее 1375 мм; для железобетонных – 1000, 1030 мм) либо ширина опорного элемента при рельсовом пути с железобетонными балками и плитами (для железобетонных плит или бесшпальных рельсовых путей – 1000 мм; для подкрановых железобетонных балок – 1360 мм)

Рисунок 4.1 – Схема поперечной привязки подкрановых путей³

³ На основе ТКП 45-5.01-276-2013 [18] и Дикман Л.Г., 2012 [5]

<u>Наименьшее расстояние от нижнего края балластной призмы до основания откоса котлова-</u> на (траншеи):

- для песчаных и супесчаных грунтов:

$$L \ge 1,5h_{\nu} + 0,4$$
, (4.2)

где h_{κ} – глубина котлована (траншеи), м;

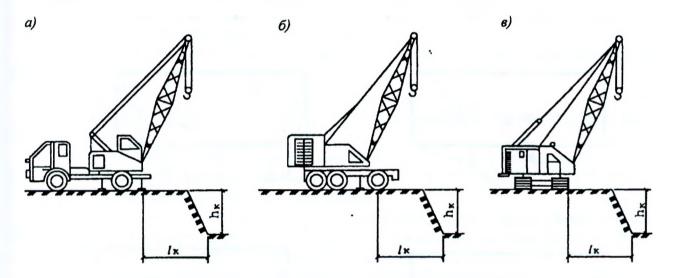
- для глинистых и суглинистых грунтов:

$$L \ge 0, 4. \tag{4.3}$$

<u>Параметры рельсового пути башенных кранов</u> необходимо уточнять по ТКП 45-5.01-276-2013 «Основания и фундаменты зданий и сооружений. Рельсовые пути башенных кранов. Нормы проектирования и правила устройства» [18].

Установка самоходных кранов у котлованов или траншей

Установку самоходных кранов вблизи котлованов и траншей с незакрепленными откосами осуществляют за пределами призмы обрушения грунта (рисунок 4.2). При этом минимальное расстояние от основания откоса выемки до ближайшей опоры машины определяют по таблице в зависимости от глубины выемки и характеристик грунта (таблица 4.1). При работе автомобильного крана без выносных опор в расчет принимается расстояние до ближайшей оси колеса, а при работе с опорами – до оси опор.



a – автомобильного крана; δ – пневмоколесного крана; e – гусеничного крана; l_{κ} – расстояние от основания откоса выемки до ближайшей опоры машины; h_{κ} – глубина котлована или траншеи Рисунок 4.2 – Схема привязки самоходных кранов вблизи котлована или траншеи

Таблица 4.1 – Наименьшие допустимые расстояния от основания неукрепленного откоса выемки до ближайшей опоры машины⁵

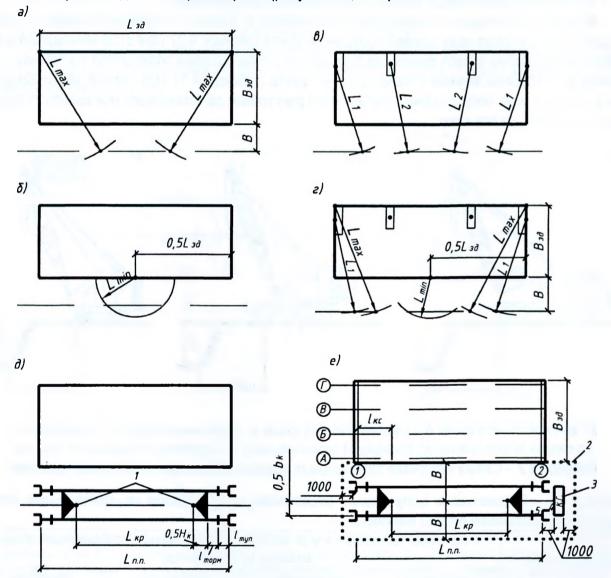
	Расстояние по го	ризонтали от основан	ия откоса выемки до б	лижайшей опоры
Глубина выемки, м		машины, м,	для грунтов	
	песчаных	супесчаных	суглинистых	ГЛИНИСТЫХ
1	2	3	4	5
1,0	1,5	1,25	1,00	1,00
2,0	3,0	2,40	2,00	1,50
3,0	4,0	3,60	3,25	1,75
4,0	5,0	4,40	4,00	3,00
5,0	6,0	5,30	4,75	3,50

⁴ Источник – Дикман Л.Г., 2012 [5]

⁵ Источник – ТКП 45-1.03-40-2006, таблица 1 [2]

4.1.2 ПРОДОЛЬНАЯ ПРИВЯЗКА ПОДКРАНОВЫХ ПУТЕЙ БАШЕННОГО КРАНА

- 1. Определение крайних стоянок крана осуществляется в следующем порядке:
- из крайних углов внешнего габарита здания со стороны, противоположной крану, радиусом, равным максимальному рабочему вылету стрелы крана L_{max} , делаются засечки на оси движения крана;
- из середины внутреннего контура здания радиусом, равным минимальному рабочему вылету стрелы L_{min} , делаются засечки на оси движения крана;
- из центров тяжести наиболее тяжелых элементов радиусом, соответствующим требуемому вылету стрелы согласно грузовой характеристики крана, делаются засечки на оси движения крана;
- крайние засечки определяют крайние стоянки крана. Крайние стоянки башенного крана должны быть <u>привязаны к осям здания и обозначены на строительном генеральном плане</u>, а на местности выделены хорошо видимыми ориентирами (рисунок 4.3, а г).



а – определение крайних стоянок исходя из максимального рабочего вылета стрелы крана;
 б – определение крайних стоянок исходя их минимального вылета стрелы крана;
 в – определение крайних стоянок исходя из требуемого вылета стрелы крана;
 е – определение крайних стоянок исходя из всех вышеперечисленных условий;
 д – определение длины подкрановых путей;
 е – привязка подкрановых путей и их ограждения;
 1 – крайние стоянки;
 2 – ограждение подкрановых путей;
 3 – контрольный груз;
 4 – окончание рельса;
 5 – место установки тупика

Рисунок 4.3 – Определение крайних стоянок крана и длины подкрановых путей⁶

⁶ Источник – Дикман Л.Г., 2012 [5]

2. Определение длины подкрановых путей крана:

$$L_{nn} = I_{\kappa p} + 2\frac{H_{\kappa}}{2} + 2I_{mopm} + 2I_{myn}, \tag{4.4}$$

где $I_{\kappa p}$ – расстояние между крайними стоянками крана, м, определяется графически;

 \dot{H}_{κ} – база крана, м, определяется по паспорту крана или по справочникам;

 I_{mopm} – длина тормозного пути крана, не менее 1,5 м;

 I_{myn} – расстояние от конца рельса до тупиковых упоров, не менее **0,5 м** (рисунок 4.3, д). Отсюда

$$L_{nn} \ge I_{\kappa n} + H_{\kappa} + 4. \tag{4.5}$$

Длина подкрановых путей корректируется <u>в сторону увеличения</u> с учетом кратности длине полузвена – **6,25 м**. Минимально допустимая длина подкрановых путей составляет <u>2 звена</u> **(25 м**).

Таким образом, принятая длина подкрановых путей должна удовлетворять условию:

$$L_{nn} = 6,25 n_{3n} \ge 25 \text{ M}, \tag{4.6}$$

где **п**_{зв} – число полузвеньев.

При необходимости установки крана на одном звене (на приколе) звено должно быть уложено на жестком основании, исключающем просадку подкрановых путей: сборных фундаментных блоках или специальных сборных конструкциях.

3. Привязка ограждения подкрановых путей.

<u>Расстояние от оси движения крана до ограждения</u> должно обеспечивать безопасный промежуток между конструкциями крана и ограждением (рисунок 4.3, e):

$$\mathbf{L}_{ozp} = \mathbf{R}_{nos} + \mathbf{I}_{6es} = \mathbf{B}. \tag{4.7}$$

Для башенных кранов без поворотной части (с неповоротной платформой) вместо R_{nos} в расчет принимают $H_{\kappa}/2$.

Схемы устройства рельсовых путей башенных кранов приведены в Приложении 3.

4.1.3 ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЗОН ВЛИЯНИЯ КРАНА

Опасные зоны подразделяются на зоны <u>постоянно действующих</u> опасных производственных факторов и зоны <u>потенциально действующих</u> опасных производственных факторов (*TKП 45-1.03-40-2006 «Безопасность труда в строительстве. Общие требования», п.4 [2]).*

К зонам постоянно действующих опасных производственных факторов относятся:

- 1) места, находящиеся вблизи неизолированных токоведущих частей электроустановок;
- 2) то же, неогражденных перепадов по высоте 1,3 м и более;
- 3) места, где возможно превышение предельно допустимых значений уровней вредных производственных факторов (шум, вибрация, электромагнитное, ультрафиолетовое, лазерное и радиоактивное излучение).

К зонам **потенциально действующих опасных производственных факторов** относятся:

- 1) участки территории вблизи строящегося здания;
- 2) этажи (ярусы) зданий и сооружений, в одной захватке над которыми происходит монтаж (демонтаж) конструкций и оборудования;
- 3) зоны перемещения машин, оборудования, их частей, рабочих органов;
- 4) места, над которыми происходит перемещение грузов кранами.

На границах зон <u>постоянно действующих опасных производственных факторов</u> должны быть установлены <u>защитные ограждения</u>, а на границах зон <u>потенциально действующих опасных производственных факторов – сигнальные ограждения и знаки безопасности</u> в соответствии с ГОСТ 12.4.026-76* «Система стандартов безопасности труда. Цвета и сигнальные знаки безопасности».

Производство работ в зонах действия <u>постоянно действующих опасных производственных факторов</u>, как правило, <u>запрещается</u>. Возможно только при наличии <u>ППР, содержащего конкретные решения</u> по защите работающих, и в соответствии <u>с нарядом-допуском</u> <u>на производство работ повышенной опасности</u>, который выдается ответственному исполнителю.

<u>Границы опасных зон в местах, над которыми происходит перемещение грузов кранами, а также вблизи строящегося</u> здания принимаются от крайней точки горизонтальной проекции наружного наибольшего габарита перемещаемого груза или стены здания с прибавлением минимального расстояния отлета груза согласно таблице 4.2.

Таблица 4.2 - Минимальное расстояние отлета груза при падении⁷

Di 10070 DOMANUIOSO DODONIAS EDV	Минимальное расстояние с	отлета груза (предмета), м
Высота возможного падения груза (предмета), м	перемещаемого краном в случае его падения	в случае падения со стены зда- ния
1	2	3
До 10	4	3,5
До 20	7	5
До 70	10	7
До 120	15	10
До 200	20	15
До 300	25	20
До 450	30	25

Примечание:

при промежуточных значениях высоты возможного падения груза (предмета) минимальное расстояние его отлета допускается определять методом <u>интерполяции</u>

На участках (захватках), где ведутся монтажные работы, не допускается выполнение других работ и нахождение посторонних лиц.

При возведении зданий запрещается выполнять работы, связанные с нахождением людей на одной захватке (участке) на этажах (ярусах), над которыми производится перемещение сборных конструкций.

При невозможности разбивки зданий на отдельные захватки, одновременное выполнение монтажных и других строительных работ на разных этажах (ярусах) допускается только в случаях, предусмотренных ППР, при наличии между ними надежных междуэтажных перекрытий, обоснованных расчетом на действие ударных нагрузок, по письменному разрешению и под руководством лиц, ответственных за безопасное производство работ.

Границы опасных зон <u>вблизи движущихся частей машин</u> и оборудования устанавливаются <u>в пределах 5 м</u>, если другие, повышенные требования, отсутствуют в паспорте или инструкции изготовителя.

На строительном генеральном плане выделяют следующие зоны:

- монтажную:
- зону обслуживания крана;
- зону перемещения груза;
- опасную зону работы крана;
- опасную зону подкрановых путей;
- опасную зону работы подъемника;
- опасную зону дорог.

Схемы расчета зон влияния башенного крана представлены на рисунках 4.4 и 4.5, зон влияния самоходного крана — на рисунке 4.6.

⁷ Источник - ТКП 45-1.03-40-2006 «Безопасность труда в строительстве. Общие требования», прил. Б [2]

Монтажная зона — пространство, где возможно падение груза при монтаже (установке) элементов. Она определяется: контур здания плюс минимальное расстояние отлета в случае его падения со стены здания (см. таблицу 4.2). На строительном генеральном плане эту зону обозначают пунктирной линией, а на местности — предупредительными надписями или знаками (рисунки 4.4 (а), 4.5, 4.6).

В этой зоне можно размещать только монтажный механизм. Складировать материалы здесь нельзя. Для прохождения людей в здание назначают определенные места, обозначенные на строительном генеральном плане с фасада здания, противоположного месту установки крана. Места прохода к зданию через монтажную зону оборудуют навесами.

Зона обслуживания крана - пространство в пределах линии, описываемой крюком крана.

<u>Для башенных кранов</u> определяется путем нанесения на строительном генеральном плане из крайних стоянок полуокружностей радиусом, соответствующим максимальному рабочему вылету стрелы крана, и соединения их прямыми линиями (рисунок 4.4, б).

<u>Для стреловых кранов</u> зону работы определяют также <u>по максимальному рабочему вылету</u>, но показывают <u>по отдельным стоянкам</u> (рисунок 4.6).

<u>Зона перемещения груза</u> — пространство в пределах возможного перемещения груза, подвешенного на крюке крана.

Граница зоны перемещения груза для <u>башенных кранов</u> и для <u>стреловых кранов</u>, <u>оборудованных устройством</u>, удерживающим стрелу от падения:

$$R_{ns} = R_{max} + 0.5I_{max}, (4.8)$$

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

 $0.5I_{max}$ – половина длины наибольшего перемещаемого груза, м (рисунки 4.4 (в), 4.5, 4.6).

Для стреловых кранов, <u>не оборудованных устройством, удерживающим стрелу от падения</u>, граница зоны перемещения груза определяется радиусом, соответствующим <u>возможному падению стрелы крана</u>, т.е. длиной стрелы крана, расположенной горизонтально:

$$R_{nz} = L_{cmp} \,. \tag{4.9}$$

Зону перемещения груза на строительном генеральном плане обычно не выделяют, а учитывают в расчетах при определении границ опасной зоны.

Опасная зона работы крана – пространство, где возможно падение груза при его перемещении с учетом вероятного рассеивания при падении (рисунки 4.4 (г), 4.5, 4.6).

Граница опасной зоны:

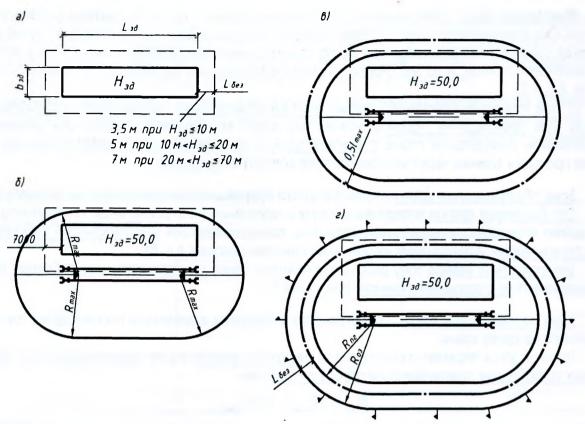
$$R_{o3} = R_{ns} + L_{6e3} = R_{mex} + 0.5I_{mex} + L_{6e3}. \tag{4.10}$$

Последняя составляющая L_{6e3} вызвана возможным рассеиванием груза в случае падения из-за раскачивания на крюке под динамическим воздействием движений крана и силы давления ветра. Величина L_{6e3} зависит от высоты подъема груза (см. таблицу 4.2).

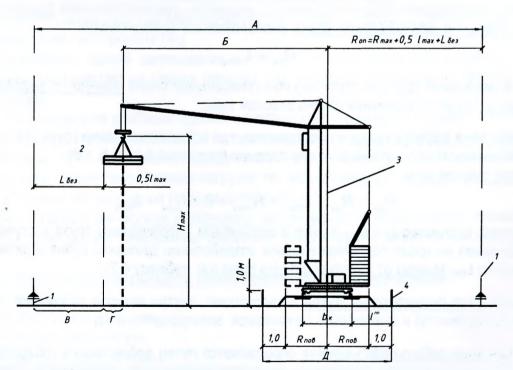
Опасная зона подкрановых путей — территория, внутри которой запрещено нахождение людей (кроме машиниста) и размещение механизмов, электрощитов и т.д.

Опасная зона работы подъемника определяется путем добавления к габаритам подъемника расстояния отлета груза в зависимости от высоты подъема (см. таблицу 4.2). Схема определения опасной зоны работы подъемника представлена на рисунке 4.7.

Опасная зона дорог — участки подъездов и подходов в пределах указанных выше зон, где могут находиться люди, не участвующие в совместной с краном работе, осуществляться движение транспортных средств и работа других механизмов. Эти зоны на строительном генеральном плане заштриховываются.

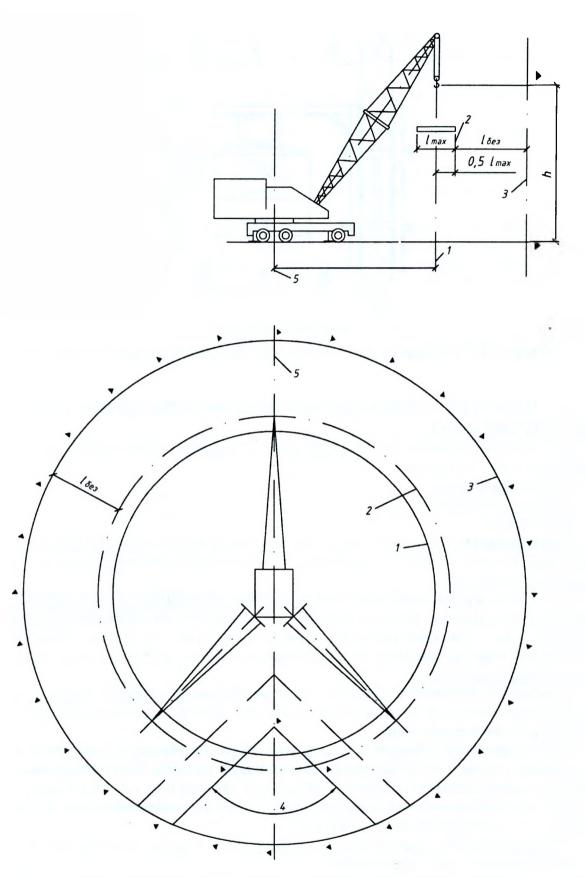


а – монтажной зоны; б – зоны обслуживания крана; в – зоны перемещения груза; г – опасной зоны работы крана
 Рисунок 4.4 – Определение зон влияния башенного крана при возведении
надземной части здания⁸



А – опасная зона работы крана; Б – зона обслуживания крана; В – зона рассеивания груза при падении;
 Г – зона перемещения груза; Д – опасная зона подкрановых путей; 1 – знак на границе опасной зоны в соответствии с ГОСТ 12.4.026-76* «Система стандартов безопасности труда. Цвета сигнальные и знаки безопасности»; 2 – перемещаемый груз; 3 – ось подкрановых путей; 4 – ограждение подкрановых путей Рисунок 4.5 – Схема определения и расчета зон влияния башенного крана⁸

⁸ Источник – Дикман Л.Г., 2012 [5]



1 – граница зоны обслуживания крана;
 2 – граница зоны перемещения груза;
 3 – граница опасной зоны;
 4 – угол ограничения по паспорту крана;
 5 – ось вращения крана

Рисунок 4.6 – Определение зон влияния самоходного стрелового крана, оборудованного устройством, удерживающим стрелу от падения⁹

⁹ Источник – Дикман Л.Г., 2012 [5]

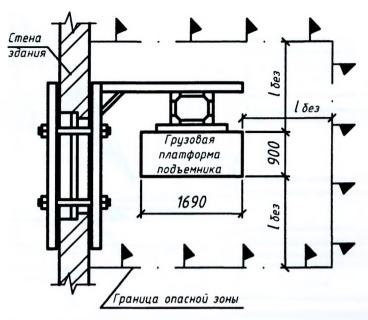


Рисунок 4.7 - Определение опасной зоны при работе грузового подъемника

4.2 ВЫЯВЛЕНИЕ УСЛОВИЙ РАБОТЫ И ВВЕДЕНИЕ НЕОБХОДИМЫХ ОГРАНИЧЕНИЙ В ЗОНУ ДЕЙСТВИЯ КРАНА

При привязке башенных кранов <u>в стесненных условиях</u> возникает необходимость введения ограничений в зону их работы.

Виды ограничений:

- 1) принудительные;
- 2) условные.

Принудительные ограничения осуществляются путем установки датчиков и концевых выключателей, которые производят аварийное отключение крана в заданных пределах и не зависят от действий крановщика.

Условные ограничения полностью рассчитаны на внимание и опыт крановшика, стропальщика и монтажников. Условных ограничения показывают на местности хорошо видимыми сигналами: днем – красными флажками, в темное время суток – красными гирляндами из ламп или фонарей. Размещение сигналов с указанием способа их использования наносят на строительный генеральный план.

При расчете ограничений поворота стрелы необходимо <u>учитывать тормозной путь стрелы.</u> Для этого ограничители устанавливают так, чтобы отключение поворота стрелы происходило <u>на 2-3° раньше</u> установленной зоны.

Если в процессе строительства (реконструкции) зданий и сооружений в опасные зоны работы крана и от строящихся зданий могут попасть эксплуатируемые гражданские или производственные здания и сооружения, транспортные или пешеходные пути, а также другие места возможного нахождения людей, необходимо предусматривать решения, предупреждающие возникновение там опасных зон¹⁰:

- 1) принудительное ограничение зоны работы крана с целью недопущения возникновения опасной зоны в местах нахождения людей;
- 2) <u>ограничение до минимума скорости поворота стрелы крана</u> в сторону границы рабочей зоны при расстоянии от перемещаемого груза до границы зоны менее 7 м;
- 3) применение дополнительных предохранительных или страховочных устройств при перемещении грузов на участках, расположенных на расстоянии менее 7 м от границы опасной зоны;

¹⁰ Согласно ТКП 45-1.03-40-2006 «Безопасность труда в строительстве. Общие требования», прил. Е [2]

4) установка защитного экрана по периметру существующего здания:

- высота защитного экрана должна быть не менее высоты возможного нахождения груза, перемещаемого краном;
- зона работы крана должна быть ограничена таким образом, чтобы перемещаемый груз не выходил за контуры здания в местах нахождения защитного экрана.

Примеры расчета и отражений на строительном генеральном плане ограничений в зоне работы кранов представлены на рисунке 4.8 и в Приложении 4.

Совместная работа нескольких механизмов в одной зоне, как правило, <u>запрещена</u>. В случае производственной необходимости совместная работа <u>может быть допущена</u> при условии разработки специальных мероприятий:

- разбивки здания на захватки или зоны, в пределах которых разрешается работа только одного механизма; другой механизм должен в это время работать в следующей зоне или простаивать;
- при работе нескольких кранов, расположенных <u>с одной стороны здания</u>, должны быть предусмотрены концевые выключатели, останавливающие кран на расстоянии **5 м** от перемещаемых элементов или выступающих конструкций кранов¹¹;
- одновременная работа механизмов <u>на одной захватке с противоположных сторон здания</u> может быть разрешена при условии соблюдения <u>безопасного расстояния между ними</u> (между их осями) в предельном положении¹²:

$$L_{6e3} = L_{max1} + L_{max2} + a, (4.11)$$

где L_{max1} , L_{max2} – максимальные вылеты стрел монтажных кранов или вылеты, установленные на период совместной работы;

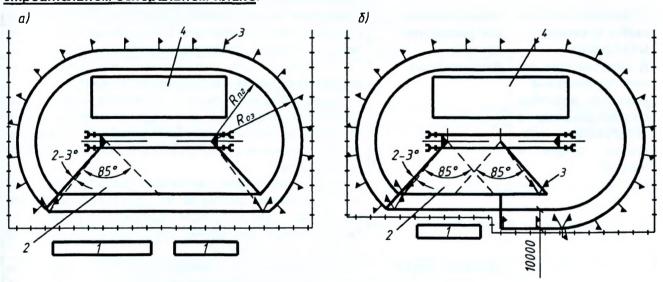
 а – амплитуда раскачивания груза, зависящая от скорости движения машины, массы груза, высоты подъема, климатических условий:

$$a = 2n + 2\Delta + 2\Delta^*, \tag{4.12}$$

где *n* – половина длины конструкции, монтируемой в горизонтальном направлении;

- Δ отклонение груза от вертикали, возникающее под действием центробежной силы при вращении стрелы крана;
- Δ^* показатель, учитывающий отклонение башни крана от вертикального положения из-за ее податливости и допускаемого уклона пути.

Все мероприятия изображаются графически и описываются в виде примечаний на строительном генеральном плане.



1 – жилые дома;
 2 – зона ограничения;
 3 – ориентир ограничения на местности
 Рисунок
 4.8 – Ограничение поворота стрелы башенного крана¹³

¹¹ ТКП 45-1.03-63-2007 «Монтаж зданий. Правила механизации», п. 5.6.10 [12]

¹² ТКП 45-1.03-63-2007 «Монтаж зданий. Правила механизации», формула (11) [12]

¹³ Источник – Дикман Л.Г., 2012 [5]

5 РАСЧЕТ И ПРОЕКТИРОВАНИЕ СКЛАДСКОГО ХОЗЯЙСТВА

5.1 КЛАССИФИКАЦИЯ ПРИОБЪЕКТНЫХ СКЛАДОВ

Приобъектные склады располагаются на строительной площадке в непосредственной близости от строящихся объектов и предназначены для обеспечения их материалами, изделиями и конструкциями (см. таблицу 5.1).

Таблица 5.1 – Классификация приобъектных складов

Признак классификации	Виды складов	Характеристика
1	2	3
По условиям хра- нения материалов, изделий и конст- рукций	Открытые	Предназначены для хранения материалов, качество которых не зависит от погодных условий (минеральных заполнителей, бетонных и железобетонных изделий и конструкций, кирпича, лесоматериалов, крупносортного металла, асбестоцементных труб и т.д.)
	Полузакрытые (навесы)	Предназначены для хранения материалов, подвергающихся порче от непосредственного воздействия солнца и атмосферных осадков, но не меняющих своих свойств от перемены температуры и влажности воздуха (деревянных изделий и деталей, рулонных кровельных и гидроизоляционных материалов, асбестоцементных листов, битума в таре, листового проката и т.д.)
	Закрытые	Предназначены для хранения материалов, подвергающихся порче от атмосферных осадков и температурных воздействий и дорогостоящих материалов, а также инвентаря, спецодежды, оборудования, санитарно-технических приборов: - отвапливаемые — для паркета, электротехнических материалов, линолеума, измерительных приборов и инструментов, лабораторного оборудования и т.д.; - неотвапливаемые — для извести, цемента, гипса, мела, стекла, войлока, проволоки, сантехнических приборов и т.д.
	Специальные	Предназначены для хранения горюче-смазочных материалов, баллонов с газом, карбида кальция, кислот и т.д.
В зависимости от	Универсальные	Предназначены для хранения различных видов материалов
видов хранимых материалов	Специализиро- ванные	Предназначены для хранения определенных видов материалов (например, резервуары, бункеры, силосы)
В зависимости от конструктивных решений, методов строительства и эксплуатации (закрытые склады и навесы)	Инвентарные	Предназначены для многократного использования на различных объектах. По степени мобильности: - сборно-разборного muna — мобильное (инвентарное) здание или сооружение, состоящее из отдельных блокконтейнеров, плоских и линейных элементов или их сочетаний, соединенных в конструктивную систему на месте эксплуатации; - контейнерного muna — мобильное (инвентарное) здание или сооружение, состоящее из одного блок-контейнера полной заводской готовности, передислоцируемое на любых пригодных транспортных средствах, в том числе собственной ходовой части ¹⁴
	Неинвентарные	Предназначены для однократного использования. Применяются только в порядке исключения в случае невозможности использования инвентарных складов или приспособления для нужд строительства существующих зданий и сооружений

¹⁴ Определения согласно ГОСТ 25957-83 «Здания и сооружения мобильные (инвентарные). Классификация, термины и определения» 20

Сборные бетонные и железобетонные конструкции хранят в открытых складах. Расположение конструкций на приобъектном складе должно соответствовать технологической последовательности их монтажа. Складировать железобетонные конструкции следует в проектном положении (например, стеновые панели – в специальных кассетах вертикально и монтажными петлями вверх или наклонно с опиранием на подставки). При складировании должно обеспечиваться оптимальное использование площади склада и одновременно сохранность конструкций.

При хранении на открытых складах металлоконструкций необходимо учитывать, что они подвергаются коррозии и нельзя допускать их длительного хранения на складе.

Сортовую сталь (прокат листовой, круглый, квадратный, полосовой, угловой, фасонные профили) необходимо хранить под навесом. Открытое хранение допускается в виде исключения для небольших партий стали крупных профилей (Ø>38 мм, угловая сталь – при t>10 мм). Рельсы, швеллеры, двутавры крупных профилей можно хранить в открытых складах.

Арматурную проволоку-катанку, поставляемую в кругах (бухтах), хранят под навесом.

Металлические конструкции в зависимости от габаритов, массы, условий транспортировки поступают на строительную площадку либо в виде отдельных элементов, подлежащих в дальнейшем укрупнительной сборке, - тогда они хранятся на площадке укрупнительной сборки, либо в виде готовых к монтажу элементов, - в этом случае их подают непосредственно к объекту.

<u>Пиломатериалы</u> высших сортов до 2 включительно (<u>1, 2 сорта</u>) <u>с влажностью < 23 %</u> хранят под навесом или в закрытом складе.

Пиломатериалы с влажностью > 23 % должны храниться в штабелях с прокладками толщиной 2,5–5 см, обеспечивающими проветривание. Штабеля пиломатериалов размещают на территории склада секциями. Между секциями устраивают проезды.

Оконные и дверные блоки хранят под навесом (дверные блоки внутренние также в закрытом складе) в вертикальном положении, так как их необходимо предохранять от механических повреждений, увлажнения и прямого воздействия солнечных лучей.

Огнеопасные материалы. Горючие, но не легковоспламеняющиеся жидкости, поступающие в таре, можно хранить на открытой складской площадке. Жидкости, поступающие в цистернах, хранят в специальных резервуарах: металлических, железобетонных с внутренней металлической обшивкой или без обшивки в зависимости от хранимых материалов. Склады могут быть наземные, полуподземные, подземные склады являются наиболее надежными в противопожарном отношении.

Сжатые газы (кислород – негорючий газ, ацетилен – горючий газ) поставляют на строительную площадку в баллонах. Баллоны надо хранить в вертикальном положении в стеллажах на специальных складах или в отделениях склада, ограниченных капитальной стеной от основного склада и с отдельным входом. Склады необходимо оборудовать вентиляцией.

5.2 РАСЧЕТ ТРЕБУЕМЫХ ПЛОЩАДЕЙ СКЛАДОВ

<u>На стадии ПОС</u> расчет полезных площадей <u>складов закрытого типа отапливаемых и не-</u> <u>отапливаемых и навесов</u> ведется <u>по укрупненным показателям</u> на 1 млн. руб. максимального годового объема СМР по формуле:

$$S_{mp} = S_{H} \times C_{eod}, \qquad (5.1)$$

где S_H – нормативный показатель площади склада на 1 млн.руб. годового объема СМР, м²/млн.руб. (Приложение 5, табл. П.5.4);

 C_{zod} – максимальный годовой объем СМР, принимаемый на основании календарного плана строительства в составе ПОС, млн.руб.

Расчет открытых складов на стадии ПОС и всех видов складов в составе ППР производят на основании расхода материалов в натуральных ед.изм. P_{obu} .

Общий расход материалов в составе ПОС определяется на основании ведомостей ресурсов, разрабатываемых в составе сметной документации. При отсутствии таких данных в учебных целях допускается использование укрупненных норм расхода материалов на 1 млрд.руб. сметной стоимости СМР для производственных зданий, на 100 м² общей площади жилых зданий, на 1000 м³ строительного объема общественных зданий согласно Приложению 5 (табл. П.5.1, П.5.2).

Общий расход материалов в составе ППР также определяется на основании ведомостей ресурсов, разрабатываемых в составе сметной документации исходя из объемов работ и общереспубликанских или ведомственных нормативов расхода ресурсов (НРР). При отсутствии сметной документации - рассчитывается исходя из производственных норм расхода материалов.

Пример расчета складского хозяйства в составе ПОС – см. Методические указания по разработке проекта организации строительства в составе курсовых и дипломных проектов [9].

Норматив производственных запасов материалов, подлежащих хранению на складах:

$$\boldsymbol{P}_{c\kappa\sigma} = \frac{\boldsymbol{P}_{o\delta\omega}}{\boldsymbol{T}} \times \boldsymbol{T}_{H} \times \boldsymbol{k}_{1} \times \boldsymbol{k}_{2}, \tag{5.2}$$

где P_{obm} – общий расход данного вида материала, нат.ед.изм.;

Т – период потребления данного вида материала, дн. При разработке строительного генерального плана в составе ПОС принимается равным расчетному периоду (год, квартал, месц). В ППР – принимается по данным календарного плана (комплексного сетевого графика);

 T_H – норма запаса материала, дн. Принимается по справочным данным, носящим рекомендательный характер, или по данным договоров поставки (в составе ППР);

 k_1 – коэффициент, учитывающий неравномерность поступления материалов на склады и зависящий от вида транспорта:

 $k_1 = 1,1 -$ для железнодорожного и автомобильного транспорта;

 $k_1 = 1, 2 - для водного транспорта;$

 k_2 – коэффициент неравномерности потребления материалов; k_2 = 1,3.

Требуемая площадь склада:

$$S_{mp} = \frac{P_{c\kappa n}}{q \times k_{c\kappa n}},\tag{5.3}$$

где q – количество материалов, укладываемых на 1 м 2 площади склада, нат.ед.изм./м 2 (норма хранения);

 $k_{c\kappa n}$ — коэффициент использования площади склада, учитывающий наличие проходов (проездов) между стеллажами или штабелями, а также площади для сортировки, комплектации, взвешивания материалов.

Коэффициент пользования площади склада $\mathbf{k}_{c\kappa n}$ зависит от вида материала, способа его складирования и типа склада.

5.3 РАЗМЕЩЕНИЕ И ПРИВЯЗКА ПРИОБЪЕКТНЫХ СКЛАДОВ

Точные размеры открытого склада можно определить путем его проектирования, размещения на нем штабелей и проходов между ними.

При проектировании складов необходимо, кроме общей площади, определять их <u>размеры в плане</u>. Эти размеры в каждом конкретном случае зависят от вида материалов и способа механизации складских операций. Ширина механизированного склада зависит от параметров применяемых механизмов. Например, если склад железобетонных конструкций обслуживается башенным краном с одной стороны, то его ширина не должна превышать вылет стрелы крана.

На площадь приобъектного склада оказывают влияние стесненные условия строительной площадки. В этом случае необходимо проверять, разместится ли требуемое количество материалов на приобъектном складе при максимально допустимой высоте штабелей. Если это не удается сделать, то необходимо идти на уменьшение запаса материалов.

При размещении приобъектных складов на строительном генеральном плане необходимо соблюдать следующие требования:

1. Открытые приобъектные склады размещают в зоне действия крана. При этом следует обеспечить наибольшую производительность работы крана за счет сокращения числа его перемещений вдоль фронта работ и уменьшения углов поворота стрелы при подаче грузов со склада к

месту установки. Для этого одноименные конструкции следует складировать по захваткам равномерно или в нескольких местах по длине здания. Расположение конструкций на приобъектном складе должно соответствовать технологической последовательности их монтажа. Штабели с более тяжелыми и массивными элементами следует размещать ближе к крану. Недопустимо складировать в одном штабеле разнотипные элементы. При работе крана по захваткам целесообразно наметить несколько приемных площадок для бетона и раствора.

- 2. Расстояние от края дороги до склада должно быть не менее 0,5 м.
- 3. В открытых складах необходимо предусматривать продольные и поперечные проходы шириной не менее 1 м; поперечные проходы устраивают через каждые 25 30 м.
- 4. При размещении материалов у заборов и временных сооружений расстояние между ними должно быть не менее 1.0 м.
- 5. Склады на строительном генеральном плане следует располагать вдоль запроектированных и существующих дорог с учетом их местного уширения. К отдельно стоящим складам подводят временные дороги.
- 6. Высоту штабелей определяют в соответствии с требованиями *ТКП* 45-1.03-40-2006 «Безопасность труда в строительстве, общие требования», п. 6.3 [2].
 - 7. Закрытые склады и навесы располагают вне опасных зон.
- 8. <u>Отдельные блок-контейнеры</u> допускается располагать группами с числом не более 10 в группе и общей площадью не более 800 м². <u>Противопожарные разрывы</u> от них и до других строений должны быть не менее 18 м.
- 9. При хранении на открытых площадках материалов групп горючести Г1 Г4 (лесоматериалы, толь, рубероид, оконные и дверных блоки), конструкций классов пожарной опасности К1 К3, а также оборудования и грузов в горючей упаковке они должны размещаться в штабелях или группах площадью не более 100 м² и высотой не более 2,5 м. Противопожарные разрывы между группами и от них до строящихся и временных зданий должны быть не менее 18 м (ППБ 2.09-2002 «Правила пожарной безопасности РБ при производстве СМР» [20]).

5.4 ПРИМЕР РАСЧЕТА И ПРОЕКТИРОВАНИЯ СКЛАДСКОГО ХОЗЯЙСТВА В СОСТАВЕ ППР

Расчет складского хозяйства выполнен на основании потребности в материалах, определенной в соответствии с ведомостью затрат труда и потребности в материально-технических ресурсах, и сроков выполнения соответствующих работ согласно календарному плану, разработанному в составе ППР по возведению спортивного центра в г. Гродно (при наличии сметной документации и в ее составе ведомостей ресурсов потребность в материалах следует определять на основании указанных ведомостей).

На основании ведомости затрат труда и потребности в материально-технических ресурсах определяем общую потребность в материалах (таблица 5.2).

Таблица 5.2 – Сводная комплектовочная ведомость

Nº n/n	Наименование материала	Ед. изм.	Общий расход материала	Форма хранения
1	2	3	4	5
	Сборные бетонные и железобетонные конструкции:			
1	DENTE A POLITORIUM DE CHIUNOSTON	ШТ.	131	
'	– плиты ленточных фундаментов	M ³	458,52	
2	650W4 OTOU FORDADOR	шт.	784	Открытый склад
	– блоки стен подвалов	м3	677,41	**
3	DOMENT DODONOLITIES IN DONOLITIES	шт.	66	
	– плиты перекрытия и покрытия	M ³	139,39	

Продолжение таблицы 5.2

Tipe	рдолжение таблицы 5.2			
	2	3	4	5
4	– лестничные марши	шт.	5	
	71001117 III DIO INIGERA	M ³	7,97	
5	– лестничные площадки	шт.	5	
	лости пыстыещадия	M ³	5,0	
6	Металлоконструкции (фермы, прогоны, лестницы)	Т	13,0	
7	Кирпич керамический всех марок	1000шт.	245,53	
8	Раствор всех марок	M3	253,11	
9	Бетон тяжелый всех марок	M3	133,54	Не подлежит хранению
10	Мастика битумная кровельная	Т	2,83	Навес
11	Мастика битумно-резиновая	T	1,89	11000
12	Материал рулонный кровельный всех марок	M ²	535,1	Навес
13	Битумы нефтяные	Т	0,28	Навес
14	Растворитель	T	0,22	Закрытый склад
		M ²	93,20	
15	Плиты пенополистирольные	M ³	7,46	Закрытый склад
16	Плиты минераловатные	M ³	55,69	3akbritriğ okuan
17	Вода	M ³	349,42	Закрытый склад Не подлежит хранению
18	Пробки деревянные	M ³	1,12	
19	Электроды	 		Закрытый склад
20	Гвозди строительные	T	0,1 1,841	Закрытый склад
21		KF		Закрытый склад
22	Проволока разных диметров	Kr	27,54	Навес
23	Болты строительные с гайками и шайбами	T	0,04	Закрытый склад
24	Доски обрезные 2 сорта	M ³	4,33	Навес
	Бруски обрезные 2 сорта	M ³	5,75	Навес
25	Грунтовка ГФ-021	T	0,01	Закрытый склад
26	Круги отрезные по металлу и бетону	шт.	5,0	Закрытый склад
27	Сверла всех видов по металлу и бетону	шт.	101,0	Закрытый склад
28	Пленка полиэтиленовая	M ²	977,69	Навес
29	Поковки из квадратных заготовок	T	0,46	Навес
30	Сталь оцинкованная толщ. 0,5 мм	T	4,09	Навес
31	Дюбель пластмассовый	ШТ.	135	Закрытый склад
32	Шурупы всех видов	шт.	7280	Закрытый склад
33	Дюбель металлический	шт.	514	Закрытый склад
34	Анкерная пластина	шт.	68	Закрытый склад
35	Блоки оконные	M ²	56,3	Закрытый склад
36	Стальные конструкции дверных блоков	T	0,3	Закрытый склад
37	Блоки дверные деревянные	M ²	54,8	Закрытый склад
	+	М	322,8	Закрытый склад
38	Наличники	M ³	0,31	(объем - исходя из се-
				чения 74х13 мм)
		МЛ	8184	Закрытый склад
39	Силиконовый клей	КГ	10,23	(масса – из пропорции:
		NI NI	<u>.</u>	20 л – 25 кг)
		МЛ	24600	Закрытый склад
40	Пена полиуретановая	КГ	0,44	(масса — из пропорции для баллона 750 мл: выход 50 л — вес балло- на 0,9 кг)
41	Уплотнительная лента	М	315,0	Закрытый склад
··	7 TOTO TOTO TOTO TOTO	M	40	Закрытый склад
42	Доска подоконная	M ³	0,61	(объем - исходя из се- чения 450х34 мм)
43	Песок	M ³	34,65	Открытый склад
44	Ветошь	ΚΓ	6,05	Закрытый склад

Окончание таблицы 5.2

1	2	3	4	5
45	Гидроизол	M ²	904,5	Навес
46	Сополимер БМК-5	T	0,03	Закрытый склад
47	Лак БТ-783	Т	0,03	Закрытый склад
48	Ацетон технический	Т	0,0006	Закрытый склад
49	Бутилкаучук	T	0,0037	Закрытый склад
50	Клей для облицовочных работ, М100	Т	0,31	Закрытый склад
51	Плитка керамическая	M ²	63,96	Навес
52	Лаги для полов деревянных	M ³	5,7	Закрытый склад
53_	Доски для полов	M ³	20,02	Закрытый склад
54	Линолеум	M ²	266,3	Закрытый склад
55	Клей бустилат	T	0,13	Закрытый склад
56	Растворы отделочные	M ³	53,29	Не подлежит хране- нию
57	Шлифшкурка	M ²	105,07	Закрытый склад
58	Грунтовка «Лакрит»	КГ	1139,6	Закрытый склад
59	Краска «Лакрит»	КГ	1400,9	Закрытый склад
60	Шпатлевка	T	1,573	Закрытый склад
61	Гипсовые вяжущие Г-3	T	3,39	Закрытый склад
62	Сетка проволочная	M ²	156,7	Навес
63	Лак меламинный МЛ-248	Т	0,14	Закрытый склад
64	Сетка арматурная	Т	0,07	Навес
65	Щиты настила	M ²	3,33	Навес
66	Смазка солидол жировой «Ж»	Т	0,005	Закрытый склад
67	Горячекатаная арматурная сталь диам. 14 мм	T	3,15	Навес

Для доставки материалов на объект используется автомобильный транспорт. Расстояние перевозок 20 км.

Периоды потребления материалов T принимаются в соответствии с предварительно разработанным в составе ППР календарным планом строительства спортивного центра.

Норма запаса материалов T_H , количество материалов на 1 м² площади склада q – по Приложению 6, таблица П.6.1.

Коэффициент использования площади склада $k_{cкл}$ – по Приложению 6, таблица П.6.2.

Тип (номер типового проекта) инвентарного здания (сооружения) – по Приложению 10, таблица П.10.3.

На основе предварительного анализа периодов потребления материалов при строительстве физкультурного центра и нормативных показателей для расчета площадей складов выявлено, что наибольшая площадь склада требуется:

- открытого на период возведения надземной части здания;
- закрытого на период выполнения отделочных работ и устройства полов;
- навеса на период устройства кровли и выполнения гидроизоляционных работ.

Следует отметить, что для каждого конкретного возводимого объекта будет иметь место индивидуальная ситуация. Указанное соотношение не является обязательным.

Расчет требуемых площадей складов выполнен в таблице 5.3. При расчете площадей открытого, закрытого складов и навеса учтены не все материалы, а <u>только те, которые хранятся в соответствующих складах в течение указанных выше периодов</u>. Материалы, объем потребления которых незначителен, в расчет площадей складов не принимались.

При подборе инвентарных зданий необходимо учитывать, что принятая площадь должна отличаться от расчетной не более чем на ±5 %. В случае отсутствия инвентарных навесов соответствующей площади принимается навес по индивидуальному проекту.

После расчета принятые склады размещаются на строительном генеральном плане с учетом требований п. 5.3.

Таблица 5.3 - Расчет складского хозяйства

	Наименова-	Общ	ий рас- ,, Р общ	Период	Норма	енты	фици- нерав- оности	Расчетный запас ма-	Кол-во материа-	Коэф-т исполь-	Расчет- ная пло-		Принять	ій склад	
Nº	ние материа- лов, изделий, конструкций	ед. изм.	кол- во	потреб- ления, дн., Т	запаса, дн., Т и	k1	k ₂	териала, нат. ед. изм., Р скл	ла на 1 м ² склада, нат. ед. изм., q	зования площади склада, к скл	щадь склада, м², Ѕ _{тр}	Тип	При- нятая пло- щадь, м ²	Раз- меры в пла- не, м	Кол- во
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
							Отк	рытый склад							
1	Перемычки	M ³	20,0	23	5	1,1	1,3	6,22	0,8	0,6	12,96				
2	Плиты пере- крытия	M ³	139,39	23	5	1,1	1,3	43,33	0,8	0,6	90,27				
3	Лестничные марши	м3	7,97	23	5	1,1	1,3	2,48	0,6	0,6	6,89				
4	Лестничные площадки	м ³	5,0	23	5	1,1	1,3	1,55	0,6	0,6	4,31	См. (строитель ный	ный гене план	раль-
5	Металлокон- струкции	Т	13,0	8	8	1,1	1,3	13,0 ¹⁵	0,6	0,6	36,11				
6	Кирпич	ТЫС. ШТ.	245,53	23	5	1,1	1,3	76,33	0,7	0,6	181,74				
	Итого										332,28				

¹⁵ Расчетный запас материала на складе не должен превышать требуемый общий расход, т.е. должно выполняться условие: $P_{\text{скл}} \leq P_{\text{общ}}$. В противном случае следует пересматривать норму запаса T_{in} (дн.) в сторону уменьшения или в случае небольшого периода потребления T согласно календарному плану принимать однократную поставку всего объема материала ($P_{\text{скл}} = P_{\text{общ}}$).

Для металлоконструкций при расчете по формуле (5.2) при норме запаса T_{w} =8 дн. получаем: P_{cwn} =13/8*81,1*1,3=18,59 т > P_{obsq} =13 т, поэтому принимаем завоз на склад всего требуемого объема материала в течение одного дня: P_{cmn} = P_{obsq} =13 т. Аналогично определена площадь закрытого склада для хранения клея для облицовочных работ и плитки керамической, линолеума и клея бустилата (выделено полужирным начертанием в графе 9).

При определении площади закрытого склада для хранения лаг для досок и полов и лака меламинного для покрытия дощатого пола норма запаса материала (графа 6) принята с учетом условий поставки T_n=5 дн. при рекомендуемом значении 12 дней согласно Приложению 6, табл. П.6.1.

Нормы запаса, приведенные в Приложении 6 (табл. П.6.1), являются ориентировочными и могут уточняться с учетом местных условий поставки и объемов работ на объектах.

Продолжение таблицы 5.3

I Ipo	должение табл		 				,			r				_	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
							Закр	ытый склад							
1	Клей для облицовоч- ных работ	т	0,31	4	8	1,1	1,3	0,31	1,3	0,7	0,34				
2	Лаги и доски для полов	M ³	25,72	11	5	1,1	1,3	16,72	1,2	0,7	19,90				
3	Лак мела- минный МЛ- 248	т	0,14	11	5	1,1	1,3	0,10	0,8	0,7	0,18				
4	Линолеум	M ²	266,3	4	12	1,1	1,3	266,3	80	0,7	4,76	KM-	18,1	3x6,6	2
5	Клей бусти- лат	Т	0,13	4	12	1,1	1,3	0,13	0,8	0,7	0,23	404	10,1	3,0,0	2
6	Шлифшкурка	M ²	105,07	18	12	1,1	1,3	100,17	300	0,7	0,48	1			
7	Краска, грун- товка «Лак- рит», шпат- левка	Т	4,1135	18	12	1,1	1,3	3,92	0,8	0,7	7,0				
8	Гипсовые вяжущие Г-3	Т	3,39	12	8	1,1	1,3	3,23	1,3	0,7	3,55				
	Итого										36,44		36,2		
								Навес							
1	Мастика би- тумная кро- вельная	Т	2,83	18	12	1,1	1,3	2,70	0,9	0,5	6,0	Инд.	36,0	4x9	1
2	Материал рулонный кровельный	M ²	535,1	18	12	1,1	1,3	510,13	200	0,5	5,10	проект	30,0	439	

Окончание таблицы 5.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
3	Пленка по- лиэтилено- вая	M ²	977,69	18	12	1,1	1,3	932,06	360	0,5	5,18				
4	Сталь оцин- кованная толщ. 0,5 мм	Т	4,09	18	12	1,1	1,3	3,90	1,2	0,5	6,50				
5	Поковки из квадратных заготовок	Т	0,46	18	12	1,1	1,3	0,44	0,8	0,5	1,10				
6	Битумы неф- тяные	Т	0,28	25	12	1,1	1,3	0,19	0,9	0,5	0,42				
7	Мастика би- тумно- резиновая	Т	1,89	25	12	1,1	1,3	1,30	0,9	0,5	2,89				
8	Гидроизол	M ²	904,5	25	12	1,1	1,3	620,85	200	0,5	6,21				
	Итого										33,40		36,0		

5.5 ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЗАПАСА МАТЕРИАЛОВ НА ОСНОВЕ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫХ И ИНТЕГРАЛЬНЫХ РЕСУРСНЫХ ГРАФИКОВ

Описанный выше подход к расчету площадей складов не вполне отражает складывающуюся в реальности на строительной площадке ситуацию.

На практике величина запаса материала на складе определяется следующим образом:

$$P_{CKN i} = P_{CKN i-1} + P_{3aBO3 (i-1)-i} - P_{pacxod (i-1)-i},$$
 (5.4)

где $P_{c\kappa n,i}$ – количество материала на складе на i-й день работ, нат.ед.изм.;

 $P_{c\kappa n\ i-1}$ – количество материала на складе на (i-1)-й день работ, нат.ед.изм.;

 $P_{3aвo3}$ (i-1)-i — количество материала, завезенное за промежуток времени (i-1;i), нат.ед.изм.;

 P_{pacxod} (*i-1*)-*i* — количество материала, израсходованное за промежуток времени (*i-1;i*), нат.ед.изм.

Интенсивность расходования материала определяется календарным планом и обычно является величиной постоянной, хотя может изменяться, если данный материал используется при производстве нескольких разных работ. Поставка материала также может осуществляться с различной интенсивностью в зависимости от производственных условий. С учетом этого формула (5.4) приобретает вид:

$$P_{c\kappa n \ i} = P_{c\kappa n \ i-1} + I_{3aeo3 \ i} (t_i - t_{i-1}) - I_{pacxod \ i} (t_i - t_{i-1}), \tag{5.5}$$

где **І_{завоз і} –** интенсивность завоза материала в течение промежутка времени **(i-1;i)**, нат.ед.изм./дн.;

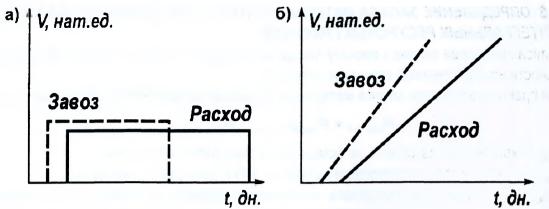
 I_{pacxod} *i* — интенсивность расхода материала в течение промежутка времени *(i-1;i)*, нат.ед.изм./дн.

Для наглядного отображения динамики поступления, расходования и наличия материалов на складе используют дифференциальные и интегральные ресурсные графики завоза и расхода материалов. Они дают возможность достоверно определить производственный запас материала на складе в динамике для каждого дня производства работ. Дифференциальные и интегральные ресурсные графики в зависимости от характера изменения интенсивности завоза и расхода ресурса могут быть равномерными и неравномерными (рис. 5.1, 5.2).

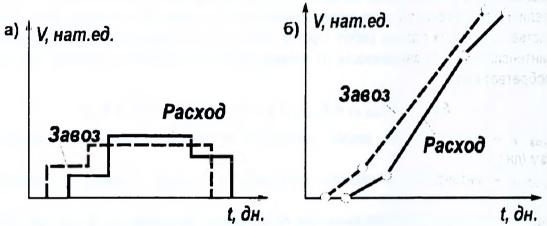
Дифференциальные графики отражают ежедневную интенсивность расхода и завоза материала, а также остаток (запас) материала на складе. По вертикальной оси показывается количество ресурса, по горизонтальной — рабочие или календарные дни. Площади эпюр равны, соответственно, общему объему завоза или расхода.

Интегральные графики (накопительные) отражают суммарный расход и завоз ресурса с начала планируемого периода. Если расход или завоз ресурса является равномерным (осуществляется с постоянной интенсивностью), то соответствующий интегральный график выразится в виде прямой линии, если неравномерным — в виде ломаной. Тангенс угла наклона между интегральной линией и осью абсцисс определяется интенсивностью расхода (завоза) ресурса. Расстояние по горизонтали между линиями завоза и расхода определяет величину запаса ресурса в днях при расходе его с данной интенсивностью. Расстояние по вертикали между линиями завоза и расхода отражает запас ресурса на текущий день в натуральных единицах измерения (рис. 5.3).

Зная для некоторого материала в i-й день производства работ величину производственного запаса $P_{c\kappa n}$ i, по формуле (5.3) определяют требуемую ежедневно площадь склада S_{mp} i. Для всех основных материалов, которые должны храниться в открытом складе, по дням календарного периода суммируют требуемые площади для их хранения и находят максимальное значение суммы, которое и будет определять требуемую площадь всего открытого склада. Аналогичные расчеты выполняют для закрытых складов и навесов.



а – дифференциальные равномерные; **б** – интегральные равномерные **Рисунок 5.1 – Примеры равномерных ресурсных графиков**



а – дифференциальные неравномерные; **б** – интегральные неравномерные **Рисунок 5.2 – Примеры неравномерных ресурсных графиков**

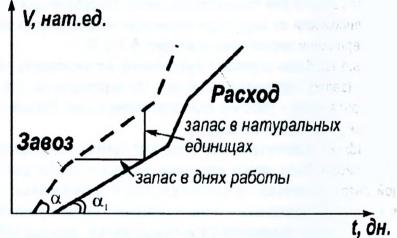


Рисунок 5.3 – Определение запаса ресурса по интегральным графикам

Рассмотрим несколько примеров использования дифференциальных и интегральных ресурсных графиков для определения величины производственного запаса материалов и площадей складов.

Пример 1

Дано:

- начало расходования кирпича на производство работ **21-й рабочий день** по календарному плану;
 - период потребления **7=50 дн.**;

- интенсивность потребления является постоянной;
- количество кирпича V=620 тыс. шт.;
- завоз кирпича начинается за 5 дней до начала производства работ для создания необходимого производственного запаса;
 - другие условия поставки (транспортные средства, количество рейсов в день и т.д.) не заданы.

Требуется построить дифференциальные и интегральные графики завоза и расхода кирпича и определить производственный запас материала на складе.

Решение:

Интенсивность расхода кирпича на производство работ:

$$I_{pacxod} = V : T = 620:50=12,4$$
 тыс. шт./дн.

Поскольку конкретные условия поставки материала не заданы, принимаем интенсивность завоза постоянной, а продолжительность завоза — равной продолжительности потребления, т.е.

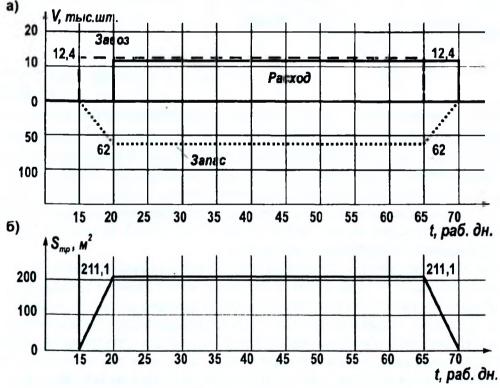
$$I_{38603} = V : T = 620:50=12,4$$
 тыс. шт./дн.

Таким образом, поскольку завоз начинается за 5 дней до начала производства работ и осуществляется с постоянной интенсивностью, норма запаса материала является постоянной величиной и составляет T_n =5 дн. или I_{3aeo3} * T_n = 12,4*5=62 тыс. шт.

Дифференциальные и интегральные графики – см. рисунки 5.4 (а), 5.5.

При расчете по формуле (5.5) величина запаса кирпича на складе по дням производства работ составит:

$$P_{CKT}$$
 15 = 0;
 P_{CKT} 20 = 0 + 12,4*(20-15)-0 = 62 тыс. шт.;
 P_{CKT} 65 = 62 + 12,4*(65-20)-12,4*(65-20) = 62 тыс. шт.;
 P_{CKT} 70 = 62+0-12,4*(70-65) = 0.



а — дифференциальный график завоза и расхода кирпича; **б** — график изменения требуемой площади склада

Рисунок 5.4 — Расчет требуемой площади склада с использованием дифференциального графика по условию примера 1

По величине запаса кирпича с использованием формулы (5.3) можно рассчитать требуемую площадь склада по дням производства работ:

 $S_{mp,15} = 0$;

 S_{mp} 20 = 62/(0,7*0,6)=147,6 м², с учетом коэффициентов неравномерности поступления (k_1 =1,1) и потребления (k_2 =1,3) – 147,6*1,1*1,3=211,1 м²;

 S_{mp} 65 = 62/(0,7*0,6)=147,6 м², с учетом коэффициентов неравномерности поступления (k_1 =1,1) и потребления (k_2 =1,3) – 147,6*1,1*1,3=211,1 м²;

 $S_{mp\ 70} = 0.$

При расчете принято:

- количество материала, укладываемое на 1 м 2 площади склада q=0,7 тыс.шт./м 2 (Приложение 6, табл. П.6.1);
 - коэффициент использования площади склада $\mathbf{k}_{\text{скл}} = \mathbf{0}, \mathbf{6}$ (Приложение 6, табл. П.6.2). График изменения требуемой площади склада см рисунок 5.4 (б).

Конфигурация графика изменения требуемой площади склада повторяет конфигурацию графика изменения производственного запаса материала.

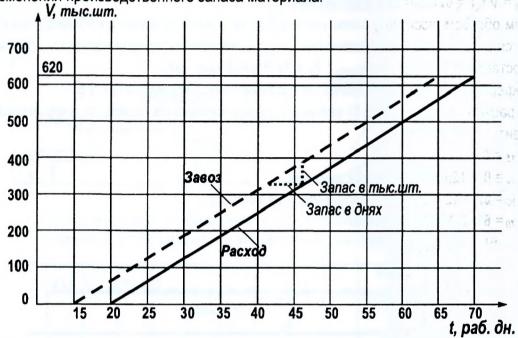


Рисунок 5.5 – Интегральный график завоза и расхода кирпича по условию примера 1

Поскольку интенсивности завоза и расхода кирпича являются постоянными величинами, интегральные линии завоза и расхода (рисунок 5.5) параллельны, а величина запаса в днях и в натуральных измерителях также является величиной неизменной (соответственно, 5 дней и 62 тыс. шт.). Данная ситуация является оптимальной: с одной стороны, наличие постоянного производственного запаса дает возможность обеспечить бесперебойное выполнение работ; с другой стороны, требуемая площадь склада также является постоянной величиной, что позволяет рационально организовать складирование материала.

Наличие производственных запасов является необходимым условием ритмичной работы строительной организации. В то же время, размеры производственных запасов должны ограничиваться. От объема производственных запасов зависит уровень затрат на устройство и содержание складов. С ростом производственных запасов замедляется оборачиваемость оборотных средств, что ухудшает экономические показатели деятельности строительной организации. В ряде случаев требование уменьшения площади складов диктуются стесненными условиями строительной площадки. Таким образом, запас материалов на складе должен быть минимальным, но достаточным для бесперебойного выполнения строительно-монтажных работ. Если имеют место колебания объемов запаса того или иного материала на протяжении его использования для производства работ, то на непродолжительные интервалы времени может потребоваться значительная площадь для его размещения, соответственно, необоснованно будут увеличены площадь от-

крытого, закрытого склада или навеса и затраты на их устройство и содержание. Поэтому постоянные и равные друг другу интенсивности завоза и расхода того или иного материала являются условием рациональной организации складского хозяйства.

Но в реальных условиях поставки завоз материала может осуществляться с разной интенсивностью на разных отрезках планируемого периода (разным числом транспортных средств, неодинаковым количеством рейсов в день и т.д.). Соответствующая линия завоза будет не прямой, а ломаной линией. При этом на дифференциальном графике запас должен быть нулевым только в момент начала завоза и в момент окончания расхода (в других точках линия запаса не должна пересекать ось абсцисс), а на интегральном графике линии завоза и расхода не должны пересекаться. Несоблюдение этих условий говорит о том, что посреди периода расходования материала существуют дни, когда запас данного материала на складе отсутствует, а это является угрозой для бесперебойного выполнения работ. В таком случае необходимо корректировать график поставки.

Для определения расчетной площади всего открытого, закрытого склада или навеса, необходимо в масштабе времени построить графики изменения требуемых площадей для хранения соответствующих материалов, «привязав» их к одной календарной линейке, рассчитать требуемую ежедневно суммарную площадь и выбрать наибольшее значение. При этом необходимо учитывать, что завоз каждого материала начинается на некоторое время раньше его потребления на производство работ для создания необходимого запаса.

В развитие примера 1 разработана таблица 5.4 с расчетом площади открытого склада. При расчете принята постоянная интенсивность завоза каждого ресурса, соответствующая интенсивности его расходования. Для учета трапециевидного характера графика изменения производственного запаса каждого отдельного материала (рисунок 5.4) требуемая площадь для его хранения на первом и последнем отрезках принималась постоянной и определялась как среднее арифметическое значение величин начальной и конечной площади для соответствующего отрезка.

Рассмотрим пример разработки дифференциальных и интегральных ресурсных графиков в случае неравномерного потребления материала на производство работ при равномерном завозе.

Пример 2

Дано:

- 1. Начало расходования песка на выполнение работ **6-й рабочий день по календарно-му плану**.
 - 2. Расход песка по дням производства работ:
 - с 1 по 10 день **20 м³/день**:
 - с 11 по 30 день **40 м³/день**:
 - с 31 по 50 день **25 м³/день**.
- 3. Завоз осуществляется **2-мя автосамосвалами** грузоподъемностью **5 т**, совершающими по 5 рейсов и доставляющими вместе **30 м³/день** (/_{завоз} = **30 м³/день**).
- 4. Завоз начинается за 5 дней до начала выполнения работ для создания необходимого запаса.
- 5. *Требуется* построить дифференциальные и интегральные графики завоза и расхода песка и определить производственный запас материала.
 - Решение:
 - 7. Общий объем песка, который требуется перевезти, составляет:
 - 8. $V_{obj} = \Sigma (I_{pacxod} i^*t_i) = 20^*10 + 40^*20 + 25^*20 = 1500 \text{ m}^3$.
 - 9. Время завоза:
 - 10. $T_{3aeo3} = V_{oбщ} : I_{3aeo3} = 1500:30 = 50$ дн.
- 11. Запас в i-й рабочий день календарного плана при построении дифференциального графика согласно формуле (5.5):
 - 12. $P_{CKR,0} = 0$
 - 13. $P_{CKII 5} = 0+30*(5-0)-0=150 \text{ m}^3$.
 - 14. $P_{CKR, 15} = 150+30*(15-5)-20*(15-5)=250 \text{ m}^3$.
 - 15. $P_{c\kappa\eta,35} = 250+30*(35-15)-40*(35-15)=50 \text{ m}^3$.
 - 16. $P_{CKR, 50} = 50+30*(50-350)-25*(50-35)=125 \text{ m}^3$.
 - 17. P_{CKII} 55 = 125+0-25*(55-50)=0.

Таблица 5.4 – Расчет складского хозяйства с использованием графиков завоза и расхода материалов, изделий и конструкций

	аблица 5.4 – Ра Наименование	Общий	расход,	Пе- риод по-	Норма	Коэфф ты не	оициен- равно- ности	Расчетный запас ма-	Кол-во материала	Коэф-т исполь- зова-	Расчет- ная		афи	1КИ З	авоз	заир	расх	ода і	мате	риа	пов, и		нения ям
Nº	материалов, изделий, кон- струкций	ед. изм.	кол-во	треб- ле- ния, дн., Т	запаса, дн., Т _н	k ₁	k ₂	териала, нат. ед. изм., Р _{скл}	на 1 м² склада, нат. ед. изм., <i>q</i>	ния пло- щади склада, к скл	площадь склада, м², S _{mp}	2	10	15	20	25	30	35	40	45	25	09	65
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12							13					<u></u>
								Открыт	ый склад														
1	Плиты ленточ- ных фунда- ментов	M ³	50,1	10	5	1,1	1,3	35,82	2,0	0,6	29,85	14,925	29,85	14,925									
2	Блоки стен подвала	м³	72,2	10	5	1,1	1,3	51,62	2,0	0,6	43,01	21,505	43,01	21,505									
3	Кирпич	тыс. шт.	620,0	50	5	1,1	1,3	88,66	0,7	0,6	211,10				105,55	211,1	211,1	211,1	211,1	211,1	211,1	211,1	211,1
4	Перемычки	M ³	114,6	50	5	1,1	1,3	16,39	0,8	0,6	34,15		10.		17,075	34,15	34,15	34,15	34.15	34.15	34.15	34.15	34,15

Окончание таблицы 5.4

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12						13		_			
5	Плиты пере- крытия	м ³	393,14	55	5	1,1	1,3	51,11	0,8	0,6	106,48		53,24	106,48	106,48	106,48	106,48	106,48	106.48	106,48	106,48	106,48
6	Лестничные площадки	м ³	8,8	55	5	1,1	1,3	1,14	0,6	0,6	3,17		1,585	3,17	3,17	3,17	3,17	3,17	3.17	3,17	3,17	3,17
7	Лестничные марши	м ³	12,16	55	5	1,1	1,3	1,58	0,6	0,6	4,39		2,195	4,39	4,39	4,39	4,39	4,39	4.39	4,39	4,39	2,195
8	Металлические конструкции	т	28,1	20	10	1,1	1,3	20,09	0,6	0,6	55,80							13.95	41.85	55,80	55,80	13.95
	итого				Ť							36,43	93,45	236,665	359,29	359,29	359,29	359,29	401.14	414,37	414,37	316,22
							!					Требуемая площадь открытого склада – 414,37 м²						,				
								Закрыт	ый склад													

Условные обозначения:	- график расхода материала;	график завоза;	- график изменения расчетной площади скла да (над линией – расчетная площадь, м²)
-----------------------	-----------------------------	----------------	---

Первый день расходования песка согласно условию соответствует 6-му рабочему дню по календарному плану.

Дифференциальные и интегральные графики завоза, расхода и запаса песка представлены на рисунках 5.6 и 5.7.

Расчетная площадь склада на основе разработанных графиков определяется в порядке, описанном в предыдущем примере.

Из рисунков 5.6 и 5.7 видно, что график запаса является неравномерным. Чтобы иметь постоянный запас при неравномерном расходе, необходимо планировать перевозку не постоянным, а переменным числом автомобилей. Для определения требуемого числа автомобилей на интегральном графике строятся вспомогательные лучи, соответствующие интенсивности завоза одной, двумя, тремя и т.д. машинами. По углу наклона к оси абсцисс, наиболее близкому к углу наклона графика расхода материала, на разных участках для перевозки принимают разное число автомобилей.

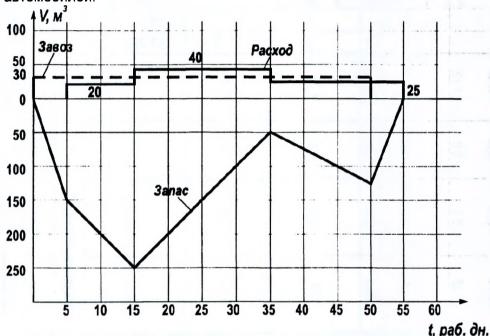


Рисунок 5.6 – Дифференциальный график завоза, расхода и запаса кирпича по условию примера 2

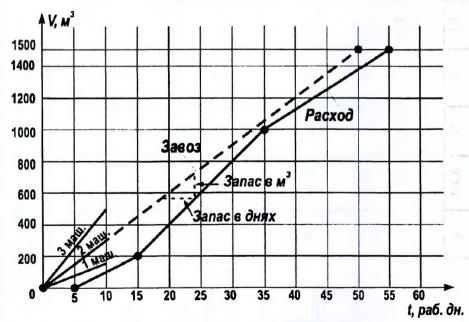


Рисунок 5.7 – Интегральный график завоза, расхода и запаса кирпича по условию примера 2

6 ПРОЕКТИРОВАНИЕ ВНУТРИПОСТРОЕЧНЫХ ДОРОГ

Проектирование внутрипостроечных дорог ведут в определенной последовательности:

- 1) разработка схемы движения транспорта и расположение дорог в плане;
- 2) определение параметров дорог;
- 3) установление опасных зон;
- 4) определение дополнительных условий;
- 5) назначение конструкций дорог;
- 6) расчет объемов работ и необходимых ресурсов.
- 6.1 Схема движения транспорта и расположение дорог в плане должны обеспечивать подъезд к следующим объектам:
 - в зону действия монтажных и погрузочно-разгрузочных механизмов:
 - к средствам вертикального транспорта;
 - к площадкам укрупнительной сборки;
 - к складам;
 - к механизированным установкам;
 - к бытовым помещениям и т.д.

При разработке схемы движения транспорта максимально используют существующие и проектируемые дороги. Постоянные дороги рассчитывают на возможность пропуска строительного транспорта и в необходимых случаях предусматривают их усиление. Верхний асфальтовый слой укладывают только после окончания основных строительных работ, как правило, в период благоустройства.

Построечные дороги должны быть кольцевыми. На тупиковых участках устраивают петлевые объезды, разворотные площадки 12х12 м с твердым покрытием (в т.ч. на существующих и проектируемых дорогах).

Недопустимо размещение временных дорог над подземными сетями и в непосредственной близости к проложенным и подлежащим прокладке подземным коммуникациям, т.к. это ведет к осадке грунта откосов или засыпке и деформации дорог.

На строительном генеральном плане должны быть четко отмечены:

- въезды выезды транспорта;
- направления движения транспорта;
- развороты;
- разъезды;
- стоянки при разгрузке;
- привязочные размеры;
- места установки знаков, обеспечивающих рациональное и безопасное использование транспорта. В зонах действия монтажных механизмов следует установить шлагбаумы и предупредительные надписи на въезде в опасные и монтажные зоны.

При трассировке дорог должны соблюдаться следующие минимальные расстояния:

- между дорогой и складской площадкой 0,5 1,0 м;
- до подкрановых путей в зависимости от вылета стрелы крана и рационального взаимного размещения крана – склада – дороги;
- до оси железнодорожных путей 3,75 м;
- до ограждения строительной площадки 1,5 м.

При размещении дорог необходимо, чтобы расстояние <u>от любого здания или сооружения до</u> дороги не превышало 25 м.

6.2 Параметры временных дорог:

- число полос движения;
- ширина полотна;
- радиус закругления;
- расчетная видимость.

Ширина проезжей части дорог при одностороннем движении принимается: для дорог со щебеночным или асфальтобетонным покрытием — **4,5 м**, с покрытием из железобетонных плит — **3,5 м** (плиты $2\Pi\Pi 30.18$ по CTБ 1071-2007) **или 4,0 м** (плиты $\Pi \Lambda \Gamma$ по Γ CCT 25912.0-91), при двух-стороннем движении — **6,0 м**.

При использовании тяжелых машин грузоподъемностью 25...30 т и более ширина проезжей части увеличивается до 8 м.

В зонах разгрузки материалов на дорогах <u>с односторонним движением</u> устраивают **разгрузочные площадки** шириной 3 – 6 м и длиной 8 – 18 м и более. Длина разгрузочной площадки зависит от числа автомашин, стоящих под разгрузкой, и их габаритов. Аналогичные площадки устраивают на дорогах <u>с односторонним движением по кольцу</u> через каждые 100 м (разъездные площадки).

Минимальный радиус закругления временных дорог составляет **12 м**. Проезды в пределах кривых необходимо **уширять до 5 м**.

Хотя в части обеспечения *расчетной видимости* к временным дорогам предъявляются менее жесткие требования, чем к постоянным, тем не менее, такая регламентация существует. Расчетная видимость по направлению движения транспорта для однополосных дорог должна быть не менее 50 м, для двухполосных – 30 м.

- **6.3 Опасные зоны дорог** та часть дорог, которая попадает в пределы опасной зоны. На СГП выделяется штриховкой. Сквозной проезд через эти площадки запрещен и следует проектировать объездные пути.
- **6.4 Дополнительные условия** обозначение соответствующими знаками на СГП и в натуре въезда (выезда), ограничения скорости и т.п.

6.5 Конструкции дорог

Типы временных автодорог:

- 1) естественные грунтовые профилированные (интенсивность движения до 3 машин в час);
- 2) грунтовые с улучшенным покрытием минеральными материалами;
- 3) с твердым покрытием (щебеночные, гравийные, шлаковые);
- 4) из сборных железобетонных инвентарных плит.

Выбор того или иного типа зависит от интенсивности движения, типа и массы машин, несущей способности грунта, гидрогеологических условий и экономических соображений.

На территории стройплощадки площадью **5 га и более** должно быть не меньше **2-х въездов** (выездов) с противоположных сторон площадки. Дороги должны иметь покрытие, пригодное для проезда пожарных машин в любое время года. Ворота должны быть шириной не менее **4,5 м**, а высота проездов – не менее **3,5 м**.

Ко всем строящимся и эксплуатируемым зданиям (в т.ч. временным), местам открытого хранения строительных материалов групп горючести Г1 – Г4, конструкций классов пожарной опасности К1 – К3 и оборудованию должен быть обеспечен свободный подъезд (ППБ 2.09-2002 «Правила пожарной безопасности РБ при производстве СМР» [20]).

Детали устройства и конструкции временных дорог приведены в Приложения 7 и 8 соответственно, детали устройства площадок бытовых городков и тротуаров – в Приложении 9.

7 РАСЧЕТ И ПРОЕКТИРОВАНИЕ ВРЕМЕННЫХ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ

Временные здания и сооружения - <u>специально возводимые или временно приспосабливаемые</u> на период строительства здания (жилые, культурно-бытовые и другие) и сооружения (производственного и вспомогательного назначения), необходимые для обслуживания работников строительства, организации и выполнения строительно-монтажных работ.

Расчет и проектирование временных зданий и сооружений производят на стадии ПОС и ППР.

Потребность в административных и санитарно-бытовых зданиях определяется исходя из расчетной численности работающих.

Общее количество работающих в строительстве складывается из 4-х категорий:

- рабочие **Р**;
- ИТР **И**:
- служащие С;
- младший обслуживающий персонал (МОП) и охрана М.

Общее количество работающих на стройплощадке:

$$N = P + C + \mu + M, \tag{7.1}$$

Удельный вес (в %) категорий работающих в общей численности зависит от отрасли строительства (Приложение 10, табл. П.10.1).

<u>На стадии ПОС</u> максимальное число рабочих **Р** определяется <u>по графику потребности в</u> кадрах строителей.

На стадии ППР – по графику движения рабочих.

Расчет площадей инвентарных зданий санитарно-бытового назначения производится исходя из численности работающих, занятых на стройплощадке в наиболее многочисленную смену.

Количество работающих в наиболее многочисленную смену:

$$N_{max} = P \times 0.7 + (\mathbf{U} + \mathbf{C} + \mathbf{M}) \times 0.8 \times 0.5, \tag{7.2}$$

где **0,7** и **0,8** – коэффициенты, учитывающие количество различных категорий работающих в наиболее многочисленную смену;

0,5 - коэффициент, учитывающий линейный персонал ИТР, служащих и МОП.

Требуемая площадь временных зданий определяется по формуле:

$$\mathbf{S}_{mp} = \mathbf{S}_{\mu} \times \mathbf{N}_{\kappa} \,, \tag{7.3}$$

где S_{H} — нормативный показатель площади здания на 1 обслуживаемого человека, м²/чел., принимаемый по действующим санитарным нормам (Приложение 10, табл. П.10.2);

 N_{κ} – обслуживаемый зданием контингент работающих, чел.

Последовательность расчета и проектирования:

- 1) определение необходимой номенклатуры временных зданий;
- 2) расчет численности обслуживаемого каждым зданием контингента работающих, чел.;
- 3) расчет требуемой площади;
- 4) определение параметров использования постоянных зданий (существующих и запроектированных) для нужд строительства;
- 5) выбор типов и конструктивных решений временных зданий;
- 6) размещение временных зданий на строительном генеральном плане, определение способов обеспечения их энергоресурсами.

Состав, размер и оборудование санитарно-бытовых и вспомогательных помещений должны соответствовать требованиям ТКП 45-3.02-209-2010 «Административные и бытовые здания. Строительные нормы проектирования» [1].

Санитарно-бытовые помещения, бытовые городки организаций, осуществляющих строительную деятельность, должны быть оборудованы до начала производства работ и обеспечены полным набором помещений. Устройство, оборудование и обеспеченность санитарно-бытовых помещений должно соответствовать числу работающих на строительной площадке с учетом движения рабочей силы, числа смен, характера труда.

Санитарно-бытовые помещения на строительных площадках должны иметь следующий набор помещений:

- гардеробную с умывальником,
- помещения для обогрева работающих и приема пищи,
- уборную либо биотуалет.
- помещение для сушки спецодежды,
- душевую (при возможности подключения к системам водоснабжения и канализации).

При разработке ППР для расчета площади санитарно-бытовых инвентарных (мобильных) зданий и помещений различного назначения численность смены допускается принимать равной 70 % от списочной.

При расчете площадей санитарно-бытовых помещений и их оборудования необходимо учитывать также лиц, проходящих производственную практику или временно привлекаемых к работе.

При температуре воздуха на рабочих местах ниже 10 °C работающие на открытом воздухе или в неотапливаемых помещениях должны быть обеспечены помещениями для обогрева. Температура воздуха в этих помещениях не должна быть ниже 22°C. В помещении для обогрева работников устанавливаются столы, скамьи для сидения, вешалка для верхней одежды, а также умывальник с подводкой воды питьевого качества.

Расчет площади **помещений для отдыха и обогрева** производится по количеству работающих в наиболее многочисленной смене. Площадь помещения для обогрева должна быть **не менее 8 м**². В помещении устанавливается устройство для быстрого согревания рабочих, титаны или кипятильники, вешалки для одежды и устройства для быстрого (от 10 до 15 мин) просушивания рукавиц.

Площадь помещения для сушки специальной одежды и обуви принимается из расчета 0,15 м² на 1 чел. и должна быть не менее 4 м². При помещениях сушки, обеспыливания спецодежды следует дополнительно предусматривать места для переодевания площадью 0,1 м² на 1 чел.

При численности работающих в наиболее многочисленной смене не более 15 чел. допускается предусматривать общую уборную для мужчин и женщин.

При численности работающих в смену **более 200 чел**. следует предусматривать **столовую**, **работающую на полуфабриката**х или, при обосновании, — на сырье.

При численности работающих в наиболее многочисленной смене до 200 чел. следует предусматривать столовые-раздаточные.

При численности работающих в наиболее многочисленной смене менее 30 чел. допускается предусматривать помещение для приема пищи вместо столовой-раздаточной.

Площадь комнаты приема пищи определяется из расчета $0,25 \text{ м}^2$ для инвентарных и 1 м^2 — для неинвентарных зданий на каждого посетителя, но не менее 12 м^2 .

Комната приема пищи должна быть оборудована умывальником, стационарным кипятильником, электрической плитой, микроволновой печью и холодильником.

При численности работающих в наиболее многочисленной смене до 10 чел. вместо комнаты приема пищи допускается предусматривать место площадью 6 м² для установки стола в гардеробных.

При проектировании временных зданий следует учитывать, что помимо обеспечения выполнения требований Санитарных норм и правил в части обеспеченности, размещения и оборудования помещений санитарно-бытового назначения, одной из важных задач является сокращение затрат на временные здания. Поэтому санитарно-бытовые помещения на строящихся объектах должны размещаться в мобильных зданиях сборно-разборного или передвижного типа. Кроме того, для оборудования санитарно-бытовых помещений могут быть использованы:

- расположенные непосредственно на строительной площадке здания;
- помещения строящихся объектов при условии их временного переоборудования в соответствии с Санитарными нормами и правилами;
 - здания, подлежащие сносу.

Расчет площадей временных зданий производят, как правило, в табличной форме (пример – в таблице 7.1). Подбор временных зданий выполняют исходя из характеристик, приведенных в Приложении 10 (таблица П.10.3). При этом площадь принятого здания должна отличаться от требуемой не более чем на ± 5 %.

При подборе зданий возможно их совмещение исходя из следующих рекомендаций:

- умывальных с гардеробными; умывальных с душевыми; гардеробных с сушилкой; помещений для отдыха с помещениями для обогрева; помещения для отдыха с помещением для приема пищи; конторы с диспетчерской;
- в соответствии с санитарными нормами не допускается совмещение с другими помещениями уборных.

Размещение временных зданий на строительном генеральном плане

При размещении временных зданий необходимо учитывать следующие требования:

- места расположения временных зданий должны обеспечивать безопасные и удобные подходы для пользующихся ими работников;
- временные здания необходимо располагать на территории, свободной от застройки на весь период строительства:
- места расположения временных зданий должны обеспечивать минимум затрат на подключение к инженерным коммуникациям;
- должна обеспечиваться максимальная блокировка зданий по функциональнотехнологическим группам, что позволит сократить затраты на подключение к коммуникациям и эксплуатационные затраты.

Блокировка зданий должна обеспечивать наиболее благоприятные условия для естественного освещения, проветривания, пожарной безопасности (рисунок 7.1).

Количество зданий в группе должно быть **не более 10**, общая площадь — **не боле 800 м**². Расстояние между группами и от них до других зданий и сооружений, в том числе строящихся, - **не менее 18 м**. При уменьшении расстояния между группами предусматривается устройство противопожарной преграды для предотвращения распространения пожара от одной группы к другой. Расстояния между сблокированными зданиями — **не менее 1,5 м**.

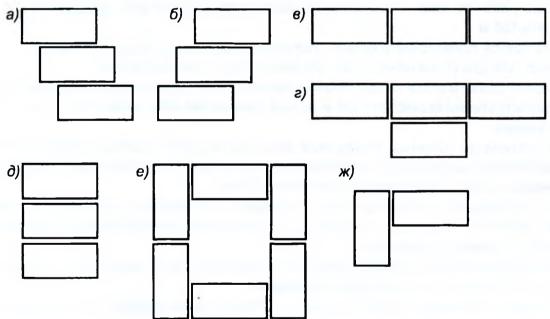


Рисунок 7.1 – Рекомендуемые схемы блокировки временных зданий

Расстояние до санитарно-бытовых помещений на строительной площадке не должно превышать 150 м.

Санитарно-бытовые помещения должны располагаться на незатапливаемых участках, оборудоваться системой водоотведения стоков и переходными мостиками с перилами при наличии траншей, каналов.

Здания, помещения и устройства санитарно-бытового назначения должны размещаться по отношению к объектам, выделяющим пыль, вредные пары и газы (бункерам, бетонораствор-

ным узлам, сортировочным установкам и т. п.) на расстоянии не менее 50 м с наветренной стороны преобладающего направления («розы ветров»).

Проходы в санитарно-бытовые здания и помещения не должны пересекать железнодорожные пути, открытые траншеи и котлованы без устройства переходных настилов и мостиков, а также границы опасных зон работы башенных кранов и других строительных машин и механизмов.

Входы в санитарно-бытовые помещения со стороны железнодорожных путей могут устраиваться при условии расположения оси железнодорожного пути на расстоянии не менее 7 м от наружных стен здания.

Перед входом в санитарно-бытовые помещения должен быть предусмотрен **тамбур**. У входа предусматриваются **устройства для очистки обуви**.

Гардеробные, помещения для сушки спецодежды и обуви, умывальные, душевые целесообразно размещать в смежных помещениях.

Помещения для сушки специальной одежды и обуви должны располагаться смежно или рядом с гардеробной и оборудоваться системами механической вытяжной вентиляции. Отполительные и вентиляционные установки в помещениях для сушки должны обеспечивать высушивание спецодежды и спецобуви в течение времени, не превышающего продолжительности одной рабочей смены.

Душевые размещаются, как правило, в помещениях, смежных с гардеробными, или в специально оборудованных кабинах. В последнем случае входы в кабины должны производиться через закрытые тамбуры с гардеробными.

Умывальники должны размещаться в помещениях, смежных с гардеробными, или при гардеробных, в специально отгороженных местах. При умывальниках в санитарно-бытовых помещениях должны быть полотенца разового использования или электросушилка для рук.

Уборные (биотуалеты) необходимо размещать на расстоянии не более 75 м от наиболее удаленных рабочих мест. Расстояние от уборных до рабочих мест вне зданий не должно превышать 150 м.

Допускается применение уборных, оборудованных баками, водой для смыва и герметическими емкостями для сбора нечистот или уборных с бетонными выгребами.

Уборные располагаются на расстоянии не менее 15 м от строящихся объектов и существующих административно-хозяйственных и жилых помещений и не менее 25 м — от источников водоснабжения.

Расстояние до уборных, помещений для обогрева работающих, устройств питьевого водоснабжения от рабочих мест в производственных зданиях должно быть не более 75 м, а от рабочих мест на стройплощадке — не более 150 м.

На строительном генеральном плане отражаются **пешеходные дорожки с твердым по**крытием, посредством которых бытовой городок связывается со строящимися зданиями и остановками общественного транспорта.

Если административно-бытовой комплекс располагается на территории, обособленной от строительной площадки, он должен быть огражден.

Все временные здания на строительном генеральном плане нумеруются в соответствии с экспликацией, показываются их размеры в плане и привязка к осям проектируемых основных объектов и красным линиям дорог, а также производится подводка необходимых временных инженерных сетей.

ПРИМЕР

Согласно составленным в ППР календарному плану строительства **спортивного центра в г. Гродно** и графику движения рабочих максимальное количество рабочих в смену *P* = **54 чел**. Работы выполняются на открытом воздухе при t<10 °C (*требуется помещение для обогрева работающих*).

В соответствии с Приложением 10 (таблица П.10.1) для жилищно-гражданского строительства имеет место следующее соотношение категорий работающих:

 $P: \mathcal{U}: C: M = 84.5\%: 11.0\%: 3.2\%: 1.3\%.$

Общее количество работающих **N = P : 0,845 = 54 : 0,845 = 64 чел.**, в том числе:

- инженерно-технических работников

U = 0.11 * 64 = 7 чел.:

- служащих

C = 0.032 * 64 = 2 чел.;

- младшего обслуживающего персонала и охраны M = 0,013 * 64 = 1 чел.

Количество работающих в наиболее многочисленную смену:

$$N_{max} = P \times 0,7 + (\textit{U} + \textit{C} + \textit{M}) \times 0,8 \times 0,5 = 54 \times 0,7 + (7 + 2 + 1) \times 0,8 \times 0,5 = 42 \, \text{чел.}$$

Расчет временных зданий выполнен в форме таблицы 7.1.

Таблица 7.1 - Расчет и проектирование временных зданий

		Обслуживае-	Норм. пока-			Принято	е здание	
Nº n/n	Наименование временных зда- ний	оослуживае- мый зданием контингент, чел., №	затель пло- щади на 1 чел., м²/чел., S _#	Расчет- ная пло- щадь, м², Ѕ _{тр}	Тип	Приня- тая пло- щадь, м²	Размеры в плане, м	Кол-во зданий, шт.
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Гардеробные	<i>P</i> =54	0,6	32,4	420-01-7	14,5	2,7x6	3
2	Душевые муж- ские	0,7*(<i>P</i> *0,7)=27	0,287	7,75		В соста	ве п. 1	
3	Душевые жен- ские	0,3*(<i>P</i> *0,7)=11	0,287	3,16		В соста	ве п. 1	
4	Уборные муж- ские	0,7*N _{max} =29	0,07	2,03	5055-7-2	1,4 ·	1,3x2,1	2
5	Уборные жен- ские	0,3* <i>N_{max}</i> =13	0,14	1,82	5055-7-2	1,4	1,3x2,1	1
6	Умывальные	0,7*N _{max} =29	0,065	1,89		В составе п. 10		
7	Помещение для сушки спецоде- жды и обуви (сушилка)	0,7* <i>P</i> =38	0,25	9,5	420-04-9	14,5	2,7x6	1
8	Помещение для обогрева рабо- тающих	0,7* <i>P</i> =38	0,1	3,8		В соста	ве п. 7	
9	Помещение для отдыха рабо- тающих	0,7*N _{max} =29	0,2	5,8		В соста	зе п. 10	
10	Столовая	0,7*N _{max} =29	0,8	23,2	420-04- 33	32,4	2,7x12	1
11	Контора (про- рабская)	0,5*0,8* (<i>U+C</i> + + <i>M</i>)=4	4,0	16,0	ТБК-1	25,1	3x9	1
12	Штаб строитель- ства (место для собраний)	0,3* <i>N_{max}</i> =13	0,75	9,75	В составе п. 11			
	ИТОГО площадь	· ·		117,1	119,7			

После расчета требуемых площадей и подбора временных зданий их размещают на строительном генеральном плане с учетом изложенных выше требований.

8 РАСЧЕТ И ПРОЕКТИРОВАНИЕ ВРЕМЕННОГО ВОДОСНАБЖЕНИЯ СТРОИТЕЛЬНОЙ ПЛОЩАДКИ

Последовательность проектирования:

- 1) определяют расчетную потребность в воде;
- 2) выбирают источник снабжения;
- 3) намечают схему сетей;
- 4) рассчитывают диаметр трубопроводов;
- 5) привязывают трассу и сооружения временного водоснабжения на строительном генеральном плане.

<u>На стадии ПОС</u> расчет потребности в воде производят <u>по укрупненным показателям</u> на 1 млн. руб. годового объема СМР с учетом района строительства:

$$\mathbf{Q}_{obm} = \mathbf{q}_{n} \times \mathbf{C}_{cod} \times \mathbf{k}_{2} + \mathbf{Q}_{nom}, \quad \mathbf{\pi} / \mathbf{c}, \qquad (8.1)$$

где q_H – нормативный расход воды на производственные и хозяйственно-бытовые нужды на 1 млн. руб. годового объема СМР, принимаемый по справочным данным в зависимости от отрасли строительства, л/(с*млн.руб.) – см. Приложение 11, табл. П..11.1;

С_{год} – максимальный годовой объем СМР, млн.руб.;

 k_2 - коэффициент, учитывающий район строительства, для Беларуси - 1,03;

 Q_{now} – расход воды на противопожарные нужды, зависящий от размеров стройплощадки:

- до 50 га 20 л/с:
- **свыше 50 га 20 л/с + по 5 л/с** на каждые дополнительные полные и неполные **20 га**.

<u>На стадии ППР</u> потребность в воде определяется из расчета расхода воды по группам потребителей:

$$Q_{obu} = Q_{np} + Q_{xo3} + Q_{now}, \quad \pi/c. \tag{8.2}$$

где Q_{np} – расход воды на производственные нужды, л/с;

 Q_{xo3} – расход воды на хозяйственно-бытовые нужды, л/с;

 $Q_{noж}$ – расход воды на противопожарные нужды, л/с.

Расход воды определяется на период максимального водопотребления, определяемого по графику водопотребления.

Расход воды на производственные нужды:

$$\mathbf{Q}_{np} = \frac{1,2 \times \mathbf{Q}_{cp}}{8 \times 3600}, \quad \boldsymbol{\pi/c}, \tag{8.3}$$

где ${m Q}_{{m c}{m p}}$ – средний производственный расход воды в смену, л/см;

1,2 - коэффициент на неучтенные расходы воды;

8 – число рабочих часов в смене;

3600 - число секунд в одном часе.

Средний производственный расход воды в смену:

$$Q_{cp} = \sum_{i=1}^{n} \frac{q_{ni} \times V_{ni} \times k_{ui}}{n_{i} \times t_{i}}, \quad \pi / cm, \qquad (8.4)$$

где q_{ni} – удельный расход воды на производственные нужды *i*-го потребителя (приготовление раствора, штукатурные работы, поливка опалубки, заправка и мойка машин), л/нат.ед.изм. - см. Нормативы расхода ресурсов в натуральном выражении (HPP) и Приложение 12, табл. П.12.2;

 $m{V}_{nl}$ – общий объем работ і-го вида, нат.ед.изм.;

 ${m k}_{{m v}{m i}}$ – коэффициент часовой неравномерности водопотребления (Приложение 12, табл. П.12.1):

- производственные нужды 1,6;
- подсобные предприятия 1,25 (приготовление раствора и др.);
- транспортное хозяйство -2,0;

- санитарно-бытовые нужды 2,7;
- столовые 1,5;

 n_i – число смен в сутки для i-го потребителя;

 t_i – продолжительность выполнения i-й работы по календарному плану, дн.

Расход воды на хозяйственно-бытовые нужды:

$$Q_{xo3} = \frac{q_1 \times N_{max} \times k_{ycah} + q_2 \times N_{cmon} \times k_{ycmon}}{8 \times 3600} + \frac{q_3 \times N_{dyw}}{45 \times 60}, \quad \pi/c, \quad (8.5)$$

где q_1 , q_2 , q_3 – удельные расходы воды на одного работающего, одного, пользующегося столовой, и одного, пользующегося душем, $n/(cm^* + cm^*)$;

 $q_1 = 15 \pi - для неканализируемых площадок;$

 $q_1 = 25 \pi$ – для канализируемых площадок;

 $q_2 = 10 - 15 \pi -$ для столовых;

 q_3 = 30 - 50 π – для приема одного душа;

 N_{max} – количество работающих в наиболее многочисленную смену, чел. (см. расчет временных зданий. п. 7):

N_{строл} – количество работников, посещающих столовую, чел. (см. расчет временных зданий, п. 7);

N_{душ} – количество работников, пользующихся душем, чел. (см. расчет временных зданий, п. 7);

8 – число часов в смену;

45 – продолжительность использования душевой установки, мин.;

 k_{vcah} , k_{vcmon} – коэффициенты часовой неравномерности водопотребления для санитарнобытовых нужд и столовых, соответственно;

 $k_{\text{ч сан}} = 2,7; k_{\text{ч стол}} = 1,5 (см. выше).$

Как правило, расход воды на противопожарные нужды составляет преобладающую часть суммарной потребности в воде. Минимальный расход воды для противопожарных целей определяется исходя из расчета действия 2-x $cmpy\ddot{u}$ из пожарных гидрантов no 5 n/c на каждую струю, т.е. Q_{now} = 10 n/c.

Такой расход может быть принят для небольших объектов площадью **до 10 га**. Для остальных объектов:

- до 50 га 20 л/с:
- при большей площади 20 л/с на первые 50 га территории + по 5 л/с на каждые дополнительные полные и неполные 25 га.

Источники временного водоснабжения:

- 1) существующий водопровод;
- 2) проектируемый водопровод при условии ввода его в эксплуатацию в подготовительный период;
- 3) самостоятельные источники водоемы и артезианские скважины.

Водопроводная сеть должна быть рассчитана на случай наиболее напряженной работы, т.е. она должна обеспечивать водой потребителей в часы наибольшего водозабора и во время тушения пожара.

Диаметр временного водопровода:

$$\mathbf{\mathcal{A}} = 2\sqrt{\frac{1000 \times \mathbf{Q}_{obut}}{\pi \times \mathbf{V}}}, \quad \mathbf{MM}, \qquad (8.6)$$

где v – скорость движения воды в трубах, 1-2 м/с.

Полученное значение округляется до ближайшего диаметра водопроводных труб по действующим стандартам:

75; 100; 150; 200; 250 mm.

Схемы водоснабжения могут быть:

- <u>кольцевыми</u> (замкнутыми): достоинства надежность, возможность бесперебойной подачи воды при повреждении на отдельном участке; недостатки рост затрат на устройство сети водоснабжения;
- <u>тупиковыми</u>, состоящими из основной магистрали и идущих от нее ответвлений к точкам водопотребления (допустимы при расстоянии от источника до потребителя не более 200 м);
 - смешанными, имеющими внутренний замкнутый контур с проложенными от него ответвлениями.

Трассировку основных магистралей рекомендуется осуществлять вдоль проездов для улучшения условий эксплуатации и обеспечения нужд пожаротушения, ответвления к объектам водопотребления – проектировать тупиковыми с установкой водоразборных кранов.

Сеть водопровода устраивается из стальных труб ниже глубины промерзания грунта или на поверхности в утепленных коробах. В летнее время разводящая сеть может быть выполнена из резиновых шлангов.

Работы по устройству **временной канализационной сети** требуют значительных затрат, поэтому она устраивается при строительстве крупных и сложных объектов. Для отвода ливневых и условно чистых производственных вод в грунте устраиваются открытые водостоки. Отвод хозяйственно-бытовых стоков осуществляется в действующие сети, а при их отсутствии — в различные выгребные устройства. На строительной площадке, имеющей фекальную канализационную сеть, применяются канализованные инвентарные санузлы передвижного или контейнерного типа, располагаемые вблизи канализационных колодцев. К этим санузлам подводят временный водопровод и электрическое освещение. Если на строительной площадке фекальная канализационная сеть отсутствует, то санузлы устраиваются с выгребом.

На строительном генеральном плане необходимо показывать все необходимые элементы временных инженерных сетей от источника до потребителей: диаметры трубопроводов, расстояния между колодцами, пожарные гидранты, водоразборные краны, питьевые фонтанчики.

Пожарные гидранты располагаются с соблюдением следующих расстояний:

- до зданий не ближе 5 и не далее 50 м;
- до края дороги не более 2,5 м.

Пожарные гидранты устанавливаются в количестве не менее двух на объект на трубопроводах диаметром не менее 100 мм. Расстояние между гидрантами - не более 150 м.

При невозможности обеспечения водопроводом расчетного количества воды для нужд пожаротушения на строительной площадке устраиваются пожарные водоемы или резервуары.

Пример расчета потребности в водо-энергетических ресурсах в составе ПОС приведен в «Методических указаниях по разработке проекта организации строительства в составе курсовых и дипломных проектов». Ниже приведен пример расчета временного водоснабжения строительной площадки в составе ППР.

ПРИМЕР расчета временного водоснабжения строительной площадки

Для расчета временного водоснабжения в составе ППР необходимо предварительно определить:

- основных потребителей воды (производственные нужды, подсобные предприятия (приготовление бетонов, растворов), заправка и обмывка машин, хозяйственно-бытовые нужды);
- объемы работ, при выполнении которых расходуется вода; объем бетона и раствора, подлежащий приготовлению в условиях строительной площадки (на основании Ведомостей объемов работ и Ведомости затрат труда и потребности в материально-технических ресурсах);
 - сроки производства соответствующих работ по календарному плану;
- численность работающих на строительной площадке, в том числе пользующихся столовой и душем.

Удельные расходы воды принимаются по Приложению 12, таб. П.12.2 или на основании нормативов расхода ресурсов в натуральном выражении (HPP). Следует учитывать, что показатели в Приложении 12 являются усредненными, поэтому при наличии норм расхода воды на производство работ в сборниках HPP рекомендуется использовать их как более точные.

Исходные данные

Основные потребители воды и объемы потребления:

- устройство ленточных железобетонных фундаментов **85,31 м**³ (таблица 8.1);
- кирпичная кладка стен и перегородок (таблица 8.1);
- приготовление раствора тяжелого цементного для кладки и монтажа сборных железобетонных конструкций надземной части **157,24 м**³;
 - устройство уплотняемых трамбовками подстилающих слоев бетонных 46,03 м³ (таблица 8.1);
 - приготовление бетона тяжелого для устройства подстилающих слоев **46.95** м³:
 - устройство цементно-песчаных стяжек 1892,6 м² (таблица 8.1);
 - приготовление раствора тяжелого цементного для стяжек 38,61 м³;
- приготовление раствора отделочного тяжелого цементно-известкового для штукатурных работ $57,26 \text{ m}^3$;
 - устройство покрытия пола из плитки керамической на клею 62,1 м² (таблица 8.1);
 - окраска потолков акриловыми составами 673,8 м² (таблица 8.1);
 - окраска стен акриловыми составами 2828,6 м² (таблица 8.1);
 - заправка и обмывка тракторов и машин (1 машина в смену или 2 в сутки);
 - хозяйственно-питьевые нужды:
 - количество работающих в наиболее многочисленную смену N_{max} = 42 чел. (по примеру в таблице 7.1);
 - количество работников, посещающих столовую **N**_{cmon} = **29 чел**. (по примеру в таблице 7.1);
 - количество работников, пользующихся душем **N**_{душ} = **38 чел.** (по примеру в таблице 7.1);

- пожаротушение.

Объем приготовления бетона и раствора по видам работ принят в соответствии с Ведомостью затрат труда и потребности в материально-технических ресурсов с учетом показателей, приведенных в сборниках НРР (Ведомость в настоящих методическом пособии не приведена). При отсутствии данной ведомости требуемое количество бетона, раствора можно рассчитать на основании объемов работ и сборников НРР. Необходимо также принимать во внимание, что обычно бетон для монолитных конструкций и раствор для кладки в больших объемах производятся централизованно и доставляются на строительную площадку в готовом виде и, соответственно, их приготовление в расчете временного водопотребления учитывать не следует.

В рассматриваемом примере в готовом виде предусматривается доставка бетона для устройства монолитных ленточных фундаментов, поэтому расход воды на его приготовление в расчете временного водопотребления строительной площадки не учитывается.

Удельный расход воды на приготовление бетона и раствора, заправку и обмывку машин, хозяйственно-питьевые нужды принят по Приложению 12, табл. П.12.2.

Удельный расход воды на производственные нужды определен по сборникам НРР (см. таблицу 8.1).

Сроки водопотребления приняты по данным календарного плана (календарный план в методическом пособии не приведен).

При расчете временного водопотребления учитываются основные потребители воды в течение всего срока строительства объекта, поэтому в курсовом и дипломном проектировании отдельными видами работ, интенсивность потребления воды для которых является незначительной, можно пренебречь. Численность работающих для упрощения расчетов принимается неизменной в течение всего срока строительства.

Расчет временного водопотребления приведен в таблице 8.2.

Например, для устройства ленточных железобетонных фундаментов средний производственный расход воды в смену рассчитывается по формуле (8.4):

$$Q_{cp1} = \frac{q_{n1} \times V_{n1} \times k_{v1}}{n_1 \times t_1} = \frac{210 \times 0,8531 \times 1,6}{1 \times 11} = 25,058 \, \pi / cm.$$

Расход воды на производственные нужды по формуле (8.3):

$$Q_{np1} = \frac{1,2 \times Q_{cp1}}{8 \times 3600} = \frac{1,2 \times 25,058}{8 \times 3600} = 0,001 \,\pi / c.$$

Хозяйственно-питьевые нужды по формуле (8.5):

$$Q_{x0314} = \frac{q_1 \times N_{max} \times k_{ycaH}}{8 \times 3600} = \frac{25 \times 42 \times 2,7}{8 \times 3600} = 0,098 \, \pi / c.$$

Обслуживание столовой по формуле (8.5):

$$Q_{xo315} = \frac{q_2 \times N_{cmon} \times k_{q cmon}}{8 \times 3600} = \frac{15 \times 29 \times 1,5}{8 \times 3600} = 0,023 \, \pi / c.$$

Пользование душем по формуле (8.5):

$$Q_{xo316} = \frac{q_3 \times N_{\partial yu}}{45 \times 60} = \frac{40 \times 38}{45 \times 60} = 0,563 \, \pi / c$$

Диаметр временного водопровода рассчитываем на максимальный потребный расход воды $Q_{oбщ} = 11,003$ л/с (см. таблицу 8.2):

$$\mathbf{A} = 2\sqrt{\frac{1000 \times \mathbf{Q}_{o6u}}{\pi \times \mathbf{v}}} = 2\sqrt{\frac{1000 \times 11,003}{3,14 \times 1,5}} = 96,67 \text{ mm} \approx 100 \text{ mm}.$$

Длину сетей временного водопровода определяем по строительному генеральному плану.

Таблица 8.1 – Объемы работ и удельный расход воды на производственные нужды

	Объег	м работ	Обоснование по	Удельный расход воды		
Наименование работ	единица измерения	количество	HPP	на единицу измерения работ согласно НРР, м ³		
1	2	3	4	5		
Устройство ленточных железобетонных фундаментов	100 m ³	0,8531	E6-1-22	0,21		
Многослойная кладка наружных стен	M ³	593,6	E8-61-2	0,06		
Кладка внутренних стен	M ³	196,7	E8-6-7	0,44		
Кладка перегородок	100 m ²	6,432	E8-7-501	5,8		
Устройство уплотняе- мых трамбовками под- стилающих слоев бетонных	M ³	46,03	E11-2-9	0,35		
Устройство цементно- песчаных стяжек	100 m²	18,926	E11-11-11	0,6		
Устройство покрытия пола из плитки керамической на клею	100 m²	0,621	E11-52-1	0,125		
Окраска потолков акриловыми составами	100 m²	6,738	E15-315-1	0,019		
Окраска стен акриловыми составами	100 m ²	28,286	E15-314-2	0,018		

Таблица 8.2 – Расчет временного водопотребления

	Наименование по-	ние по- лей	l	Удельный расход	Коэф-т не- равномерно-		житель-	Расчетный расход во-		в т.ч. по м	в т.ч. по месяцам			
Nº	требителей		ды, л/с, Q ;	сентябрь	октябрь	ноябрь	де- кабрь							
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13		
1	Устройство ленточных железобетонных фундаментов	100 _{M³}	0,8531	0,21*1000= =210	1,6	1	11	0,001	0,001					
2	Многослойная кладка наружных стен	M ³	593,6	60	1,6	2	23	0,005		0,005				
3	Кладка внутренних стен	М3	196,7	440	1,6	2	23	0,125		0,125				
4	Кладка перегородок	100 m ²	6,432	5800	1,6	2	23	0,054		0,054				
5	Приготовление раствора тяжелого цементного для кладки и монтажа сборных ЖБК надз. части	M ³	157,24	250	1,25	2	23	0,045		0,045				
6	Устройство уплотняемых трамбовками подстилающих слоев бетонных	M ³	46,03	350	1,6	1	10	0,107			0,107			
7	Приготовление бетона тяжелого для устройства подстилающих слоев	м ³	46,95	250	1,25	1	10	0,061			0,061			
8	Устройство цемент- но-песчаных стяжек	100 м²	18,926	600	1,6	1	10	0,076		5	0,076			

Окончание таблицы 8.2

1_	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
9	Приготовление раствора тяжелого цементного для стяжек	M ³	38,61	250	1,25	1	10	0,050			0,050	
10	Приготовление раствора отделочного тяжелого цементно-известкового для штукатурных работ	M ³	57,26	425	1,25	1	8	0,158			<u>0,158</u>	
11	Устройство покрытия пола из плитки керамической на клею	100 м²	0,621	125	1,6	1	4	0,001			0,001	
12	Окраска потолков акриловыми соста- вами	100 m ²	6,738	19	1,6	1	18	0,0005				0,0005
13	Окраска стен акрило- выми составами	100 M ²	28,286	18	1,6	1	18	0,002				0,002
14	Заправка и обмывка тракторов и машин	маш.	2	300	2,0	2	1	0,025	0,025	0,025	0,025	0,025
15	Хозяйственно- питьевые нужды	чел.	42	25	2,7	-	-	0,098	0,098	0,098	0,098	0,098
16	Обслуживание сто- ловых	чел.	29	15	1,5	-	-	0,023	0,023	0,023	0,023	0,023
17	Пользование душем	чел.	38	40	1,0	-	-	0,563	0,563	0,563	0,563	0,563
18	Пожаротушение							10,0	10,0	10,0	10,0	10,0
	Bcero								10,710	10,938	11,003/ 10,868	10,712

9 РАСЧЕТ И ПРОЕКТИРОВАНИЕ ВРЕМЕННОГО ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ СТРОИТЕЛЬНОЙ ПЛОШАДКИ

Порядок проектирования:

- 1) производят расчет электрических нагрузок;
- 2) определяют количество и мощность трансформаторных подстанций (или других источников снабжения);
- 3) выявляют объекты 1-й категории, требующие резервного энергопитания (водопонижение, электропрогрев и т.п.);
- 4) располагают на строительном генеральном плане: трансформаторные подстанции, силовые и осветительные сети, инвентарные электротехнические устройства;
- 5) составляют схему временного энергоснабжения.

<u>На стадии ПОС</u> потребная электрическая мощность для нужд строительства рассчитывается по укрупненным показателям на 1 млн.руб. годового объема СМР:

$$P_{mp} = P_{H} \times C_{zod} \times k_{1}, \quad \kappa BA, \qquad (9.1)$$

где P_{H} – нормативная мощность на 1 млн.руб., принимаемая по справочным данным в зависимости от отрасли строительства, кВА/млн.руб. – см. Приложение 11, табл. П.11.1;

 k_1 – коэффициент, учитывающий район строительства; для Беларуси – 1.02.

<u>На стадии ППР</u> потребная электрическая мощность определяется с учетом конкретных потребителей и периода наибольшего электропотребления <u>по графику электрической нагрузки</u>. Исходными материалами для расчета являются данные ППР, содержащие перечень основных строительных машин и механизмов, их характеристики и график работы основных потребителей.

Общая потребляемая мощность для нужд строительства:

$$P_{mp} = \alpha \left(P_{m} + P_{m} + P_{os} + P_{os} + P_{c} \right), \quad \kappa BA, \tag{9.2}$$

где α – коэффициент, учитывающий потери мощности в сети, 1,05–1,1;

 P_{M} – суммарная мощность, потребляемая строительными машинами (кранами башенными, подъемниками, экскаваторами с электроприводом, компрессорами, насосами и т.д.), кВА – см. справочные данные по соответствующим машинам или Приложение 12, табл. П.12.3;

 P_m – то же, на удовлетворение технологических нужд (электропрогрев бетона и т.д.) – см. Приложение 12, табл. П.12.3;

 P_{os} – то же, на внутреннее освещение (санитарно-бытовые помещения, закрытые склады) – см. Приложение 12, табл. П.12.3;

 P_{oH} – то же, на наружное освещение (место производства работ при 2-сменной работе, охранное освещение, открытые склады, дороги) – см. Приложение 12, табл. П.12.3;

 P_c – то же, на сварочное оборудование - см. справочные данные по соответствующему оборудованию или Приложение 12, табл. П.12.3.

Мощность, потребляемая отдельными потребителями:

$$P_{n} = \frac{P_{i} \times n_{i} \times k_{ci}}{\cos \varphi_{i}}, \quad \kappa B A, \qquad (9.3)$$

где P_i — мощность одного потребителя і-го типа, кВА.

 n_i – количество потребителей і-го типа;

 k_{ci} – коэффициент спроса для потребителя і-го типа (Приложение 12, табл. П.12.4);

соѕфі – коэффициент мощности для потребителя і-го типа (Приложение 12, табл. П.12.4).

На основе проведенных расчетов строится **график электропотребления** (пример – в таблице 9.1). График необходим для определения сроков максимального потребления электро-энергии на строительной площадке и установления величины «пиковой нагрузки».

График разрабатывается в линейной форме. По каждому потребителю отдельно вычерчивается календарный график электропотребления с указанием величины потребляемой мощности.

Суммарный, итоговый график электропотребления дает возможность определить значение «пиковой нагрузки», по которой рассчитывают мощность источника энергоснабжения.

Источники электроснабжения:

- 1) стационарные ТП (трансформаторные подстанции)— используются для питания небольших и средних площадок, мощность до 1000 кВА;
- 2) передвижные КТП (комплектные трансформаторные подстанции), до 1000 кВА;
- 3) временные электростанции:
 - •до 100 кВА малой и средней мощности с двигателем внутреннего сгорания;
 - •до 1000 кВА крупные с дизельным двигателем;
 - •свыше 1000 кВА энергопоезда с газо- и паротурбинными установками;
- 4) инвентарные устройства:
 - •ИРШ инвентарные распределительные шкафы для подключения 2, 4, 6 потребителей;
 - •ИВРУ инвентарные вводно-распределительные устройства.

Потребная мощность трансформатора определяется путем умножения суммарной мощности токоприемников на коэффициент совпадения нагрузок:

$$P_{mpahc\phi} = P_{mp} \times k_{MH}, \quad \kappa BA \tag{9.4}$$

где k_{MN} – коэффициент совпадения нагрузок (для строительных площадок – 0,75...0,85).

Выбор типа и количества трансформаторов производится по данным Приложения 12.

Классификация сетей временного электроснабжения:

- 1) по напряжению высоковольтные, низковольтные;
- 2) по роду тока переменного и постоянного тока;
- 3) по назначению питательные, распределительные;
- 4) по виду схемы кольцевые (замкнутые), радиальные (разомкнутые), смешанные;
- 5) по характеру потребителей силовые, осветительные;
- 6) по конструктивному исполнению воздушные, кабельные.

На строительной площадке обычно используется переменный ток напряжением 220/380 В (низковольтные сети).

От источника электроснабжения прокладывается сеть к силовым пунктам, далее идут распределительные сети к непосредственным потребителям.

Достоинства и недостатки различных схем электроснабжения:

- <u>радиальная схема</u>: достоинства возможности развития сети по участкам по мере необходимости; недостатки – ненадежность;
- кольцевая схема: достоинства надежность питания (объекты 1-й категории (водопонижение, электропрогрев бетона и т.п.) подключаться по кольцевой схеме); недостатки дополнительные затраты;
- <u>смешанная схема</u> сочетает достоинства первых двух схем и наиболее применима на практике.

Проектирование сети временного электроснабжения осуществляется в два этапа:

- 1 определение рациональной точки размещения источника электроснабжения, совпадающей с центром электрических нагрузок (в таком случае протяженность сетей, масса и стоимость кабелей будут минимальными);
 - 2 трассировка сети электроснабжения.

Электроснабжение, по возможности, следует предусматривать от существующих источников. При отсутствии свободных ячеек в трансформаторных подстанциях их дооборудуют для присоединения источников временного электроснабжения. Если площадка не обеспечивается электропитанием от временного источника, по низковольтной сети проектируется установка инвентарных комплектных трансформаторных подстанций (КТП).

Источники электроснабжения (ТП, передвижные электростанции) следует располагать в центре электрических нагрузок в непосредственной близости от наиболее крупных потребителей электроэнергии, радиус их обслуживания не более 400 – 500 м. Радиус обслуживания инвентарных распределительных шкафов для подключения электроинструмента, приборов освещения и т.п. – 60 м.

Прокладка кабелей к потребителям осуществляется на надземных опорах, а в случае невозможности надземной прокладки — в траншеях. Воздушные линии прокладываются преимущественно вдоль проездов совмещенно с опорами временного освещения с целью сокращения затрат на устройство временных сетей и облегчения условий производства СМР на строительной площадке. Расстояние между опорами зависит от массы проводов и прочности опор и составляет для низковольтных сетей 25 — 40 м. Воздушные линии должны быть уделены от строительных машин по горизонтали на следующие расстояния:

- при напряжении до 1 кB 1,5 м;
- при напряжении до 20 кВ 2,0 м;
- при напряжении до 100 кВ 4,0 м;
- при напряжении до 154 кВ 6,0 м;
- при напряжении до 500 кВ 9.0 м.

Установка осветительных приборов и прожекторов должна осуществляться **не ближе 15 м** от места производства работ. На границе строительной площадки следует предусматривать охранное освещение (освещенность не менее 0,5 лк).

Для установки прожекторов могут быть использованы высотные объекты - башни, галереи, мосты и т.д.

На строительном генеральном плане показываются трассы линий электропередач проводные и кабельные, места расположения осветительных приборов (прожекторных мачт, электрических фонарей).

Освещение строительных площадок

Электрическое освещение строительных площадок подразделяется на рабочее, аварийное, эвакуационное и охранное.

Рабочее освещение должно обеспечивать нормальную работу в ночное и сумеречное время суток на рабочих участках территории строительной площадки и в местах непосредственного производства СМР.

Аварийное освещение предусматривается в местах производства работ по бетонированию ответственных конструкций в тех случаях, когда по требованиям технологии перерыв в укладке бетонной смеси не допускается.

Звакуационное освещение должно быть предусмотрено в местах основных путей эвакуации, а также в местах проходов, где существует опасность травматизма.

Охранное освещение предусматривается в том случае, когда в темное время суток требуется охрана строительной площадки или участка производства работ. Оно должно обеспечивать освещение участков строительной площадки не менее 2 лк на уровне земли.

Ориентировочное **количество прожекторов п**, подлежащих установке для создания на площади **S** требуемой освещенности E_p :

$$n = \frac{m \times E_p \times S}{P_n}, um., \qquad (9.5)$$

где m – коэффициент, учитывающий световую отдачу источников света, КПД прожекторов и коэффициент использования светового потока; для ламп накаливания равен 0,2...0,25, для люминесцентных ламп – 0,12...0,16;

 E_p – требуемая освещенность, лк;

S – освещаемая площадь, м²;

 P_n – мощность лампы, Вт (принимается по Приложению 12, табл. П.12.7).

$$\boldsymbol{E}_{p} = \boldsymbol{k} \times \boldsymbol{E}_{H}, \, \boldsymbol{J} \boldsymbol{K} \,, \tag{9.6}$$

где k – коэффициент запаса (по Приложению 12, табл. П.12.8), **1,5** - при люминесцентных лампах, **1,3** – при лампах накаливания;

 E_{H} – нормируемая освещенность горизонтальной поверхности, лк (по Приложению 12, табл. П.12.6).

ПРИМЕР расчета временного электроснабжения строительной площадки (на стадии ППР).

Для расчета временного энергоснабжения в составе ППР необходимо предварительно определить:

- потребителей электроэнергии, их количество, потребляемую мощность;
- сроки их работы по календарному плану.

Исходные данные

Исходные данные принимаем на основании примера ППР на возведение спортивного центра в г. Гродно, рассмотренного в п. 5 (таблица 5.3), 7 (таблица 7.1), 8 (таблица 8.2).

Потребителями электроэнергии являются:

- башенный кран КБ-309XЛ и установка для приготовления и подачи растворов СО-126, задействованные в выполнении работ по кладке и монтажу сборных железобетонных конструкций надземной части:
- установка СО-165 для приготовления и подачи цементно-песчаного раствора и бетонной смеси при устройстве полов;
 - штукатурная станция СО-114А;
 - малярная станция СО-115;
 - сварочный трансформатор ТД-500-4У2;
- освещение наружное: мест производства работ, проходов и проездов, охранное освещение соответствующие протяженности и площади принимаются по строительному генеральному плану; открытых складов площадь по расчету в таблице 5.3;
- освещение внутреннее: временных зданий (конторы, гардеробных и т.д.) площадь по расчету в таблице 7.1; закрытых складов площадь по расчету в таблице 5.3.

Сроки работы строительных машин и механизмов принимаются по графику движения основных строительных машин, предварительно разработанному в составе ППР.

Потребляемую мощность определяем по Приложению 12, табл. П.12.3, а отсутствующих в приложении строительных машин и механизмов – по справочным данным.

Расчет электропотребления строительной площадки выполнен в форме таблицы 9.1.

Согласно графику электропотребления максимальная суммарная потребляемая мощность составляет:

$$P_{mp} = \alpha \left(P_{M} + P_{m} + P_{oe} + P_{oH} + P_{c} \right) = 1,05 * 91,56 = 96,14 \text{ KBA}.$$

Потребная мощность трансформатора:

$$P_{mpanc\phi} = P_{mp} \times k_{MH} = 96,14 \times 0,85 = 81,72 \text{ KBA}.$$

Принимаем для нужд строительства типовую передвижную трансформаторную подстанцию КПТП-100 мощностью 100 кВА (см. Приложение 12, табл. П.12.5).

Определим количество прожекторов для освещения строительной площадки.

Освещаемая площадь территории строительной площадки $S = 9156 \text{ m}^2$.

Нормируемая освещенность горизонтальной поверхности для территории строительной площадки в районе производства работ составляет E_{H} = 2 лк (Приложение 12, табл. П.12.6).

Требуемая освещенность по формуле (9.6):

$$\boldsymbol{E}_{p} = \boldsymbol{k} \times \boldsymbol{E}_{n} = 1,5 \times 2 = 3$$
 JK.

Принимаем к установке прожекторы типа ПЗС-45 с лампами мощностью 1000 Вт (см. Приложение 12, табл. П.12.7). Количество прожекторов по формуле (9.5):

$$n = \frac{m \times E_p \times S}{P_n} = \frac{0.16 \times 3 \times 9156}{1000} = 4.39 \text{ mt.}$$

Принимаем 5 прожекторов, которые устанавливаем на 5 временных опорах (на одной опоре может устанавливаться несколько прожекторов).

На строительном генеральном плане размещаем типовую передвижную комплектную трансформаторную подстанцию КПТП-100 и проводим необходимые силовые и временные осветительные сети, показываем места расположения осветительных прожекторных мачт.

Таблица 9.1 – Расчет временного электропотребления строительной площадки

	лица 9.1 — Расчет временного		Кол-во	Мощность			Потребляемая		В Т.Ч. ПО М	иесяцам	
№ n/n	Наименование потребителей	Ед. изм.	потреби- телей, п і	одного по- требителя, кВт, Р і	Коэф-т спроса, k ci	Коэф-т мощности, соѕф і	мощность, кВА, Р _n	сентябрь	октябрь	ноябрь	декабрь
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
I Ст	роительные машины (Рм)										
1	Башенный кран КБ-309ХЛ	шт.	1	58,1	0,3	0,5	34,86		34,86		
2	Установка для приготовления и подачи растворов СО-126 для кладки и монтажа	шт.	1	7,5	0,5	0,6	6,25		6,25		
3	Установка СО-165 для приго- товления и подачи цементно- песчаного раствора и бетонной смеси при устройстве полов	шт.	1	26	0,5	0,6	21,67			21,67	
4	Штукатурная станция СО-114А	ШТ.	1	33	0,5	0,6	27,5			27,5	
5	Малярная станция СО-115	шт.	1	34	0,5	0,6	28,33				28,33
II Te	ехнологические нужды (<i>Р</i> _m)										
	Потребители отсутствуют						-				
III O	свещение внутреннее (Ров)										
1	Бытовые помещения (согласно расчету в табл. 7.1)	M ²	119,7	0,015	0,8	1	1,44	1,44	1,44	1,44	1,44
2	Закрытые склады (согласно расчету в табл. 5.3)	M ²	36,2	0,003	0,35	1	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04

Окончание таблицы 9.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
IV O	свещение наружное (Рон)			_							
1	Место производства монтажных работ (при двухсменной работе)	M ²	1022,1	0,0024	1	1	2,45		2,45		
2	Проходы и проезды главные (по строительному генераль- ному плану)	M	202	0,005	1	1	1,01	1,01	1,01	1,01	1,01
3	Проходы и проезды второсте- пенные (по строительному генераль- ному плану)	M	154	0,003	1	1	0,46	0,46	0,46	0,46	0,46
4	Охранное освещение (по строительному генераль- ному плану)	M	368	0,002	1	1	0,74	0,74	0,74	0,74	0,74
5	Открытые склады (согласно расчету в табл. 5.3)	M ²	332,28	0,001	1	1	0,33	0,33	0,33	0,33	0,33
V Cı	варочное оборудование (P_c)										
1	Трансформатор сварочный ТД-500-4У2	ШТ.	2	32	0,3	0,4	48,0	48,0	48,0		
	Всего (Рм+Рт+Ров+Рон+Рс)							4,02/ 52,02	91,56	25,69/ 31,52	32,35

10 УЧЕТ ТРЕБОВАНИЙ ОХРАНЫ ТРУДА, ПРОТИВОПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ, ОХРАНЫ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ СТРОИТЕЛЬНЫХ ГЕНЕРАЛЬНЫХ ПЛАНОВ

10.1 ОХРАНА ТРУДА

Охрана труда - система обеспечения безопасности, здоровья работников в процессе трудовой деятельности, включающая нормативные, правовые, социально-экономические, организационно-технические, санитарно-гигиенические, лечебно-профилактические, реабилитационные и другие мероприятия и средства.

Вопросы охраны труда при производстве СМР решаются при разработке строительных генеральных планов в составе ПОС и ППР. Организация строительной площадки, участков работ и рабочих мест должна обеспечивать безопасность труда работающих на всех этапах выполнения работ при следующих условиях:

- ограждение территории и опасных зон при ведении СМР;

- устройство дорог (проходов, проездов и переходов) и соблюдение правил внутрипостроечного движения;
 - размещение и безопасная эксплуатация строительных машин и механизмов;
 - хозяйственно-питьевое и противопожарное водоснабжение;
- энергоснабжение и электрическое освещение (рабочее и аварийное) территории складов, проходов, проездов, временных зданий и рабочих зон;
 - устройство складов для временного хранения материалов и конструкций;
- устройство административных, санитарно-бытовых помещений, пунктов питания, здравпунктов;
 - устройство противопожарной сигнализации;
 - вывешивание знаков безопасности.

Исходными материалами при решении вопросов охраны труда являются:

- ТКП 45-1.03-40-2006 Безопасность труда в строительстве. Общие требования.
- ТКП 45-1.03-44-2006 Безопасность труда в строительстве. Строительное производство.
- ТКП 45-1.03-161-2009* Организация строительного производства.
- Санитарные нормы и правила «Требования к организациям, осуществляющим строительную деятельность, и организациям по производству строительных материалов, изделий и конструкций»: пост. Минздрава Респ. Беларусь, 30.12.2014, № 120.
- ТКП 45-3.02-209-2010 Административные и бытовые здания. Строительные нормы проектирования.
- ГОСТ 12.1.046 «Система стандартов безопасности труда. Строительство. Нормы освещения строительных площадок».
- ТКП 45-2.04-153-2009 Естественное и искусственное освещение. Строительные нормы проектирования.
- ТКП 45-5.01-276-2013 Основания и фундаменты зданий и сооружений. Рельсовые пути башенных кранов. Нормы проектирования и правила устройства.

Территория строительной площадки должна быть **ограждена**. На площадке должны быть **устроены** временные дороги, сети электроснабжения, освещения, водопровода, канализации, подкрановые пути, должны быть определены места складирования сырья, строительных материалов, изделий и конструкций, места для приема раствора и бетона.

На границах зон постоянно действующих опасных производственных факторов должны быть установлены защитные ограждения, а на границах зон потенциально действующих опасных производственных факторов — сигнальные ограждения и знаки безопасности в соответствии с ГОСТ 12.4.026* «Система стандартов безопасности труда. Цвета и сигнальные знаки безопасности», отражаемые на строительном генеральном плане.

Места временного или постоянного нахождения работающих (санитарно-бытовые помещения, места отдыха и проходы для людей) должны быть расположены за пределами опасных зон.

Производственные территории и участки работ в населенных пунктах или на территории организации во избежание доступа посторонних лиц должны быть ограждены.

Конструкция защитных ограждений должна удовлетворять следующим требованиям:

- высота ограждения (без козырьков) строительных площадок должна быть 1,6 м, а участков производства работ — не менее 1,2 м;
- ограждения, примыкающие к местам массового прохода людей, должны иметь высоту не менее 2 м и должны быть оборудованы **сплошным защитным козырьком**;
- козырек должен выдерживать действие расчетной снеговой нагрузки, а также нагрузки от падения одиночных мелких предметов;
- ограждения **не должны иметь проемов**, кроме ворот и калиток, контролируемых в течение рабочего времени и запираемых после окончания работы.

Места прохода людей в пределах опасных зон должны иметь защитные ограждения. Входы в строящиеся здания (сооружения) должны быть защищены сверху козырьком шириной не менее ширины входа с вылетом на расстояние не менее 2 м от стены здания. Угол, образуемый между козырьком и вышерасположенной стеной над входом, должен быть в пределах 70°-75°.

У въезда на производственную территорию необходимо устанавливать схему внутрипостроечных дорог и проездов с указанием мест складирования материалов и конструкций, мест разворота транспортных средств, источников противопожарного водоснабжения.

Внутренние (постоянные и временные) автомобильные дороги должны быть оборудованы соответствующими дорожными знаками, регламентирующими порядок движения транспортных средств и строительных машин.

На производственных территориях, участках работ и рабочих местах работники должны быть обеспечены **питьевой водой**. Для этих целей должна использоваться существующая в районе строительства постоянная или временная сеть водопровода. Расстояние до устройств питьевого водоснабжения от рабочих мест в производственных зданиях должно быть не более 75 м, а от рабочих мест на стройплощадке — не более 150 м.

В случае невозможности устройства централизованного водоснабжения рабочие обеспечиваются привозной питьевой водой и бачками с кранами.

При неудовлетворительном качестве воды ее подвергают кипячению.

Производственные территории, участки работ и рабочие места, проезды и подходы к ним в темное время суток должны быть освещены в соответствии с требованиями ГОСТ 12.1.046 «Система стандартов безопасности труда. Строительство. Нормы освещения строительных площадок».

Освещение закрытых помещений должно соответствовать требованиям ТКП 45-2.04-153-2009 «Естественное и искусственное освещение. Строительные нормы проектирования»

Для электрического освещения строительных площадок должны применяться типовые стационарные и передвижные осветительные установки. Передвижные осветительные установки располагают на строительной площадке в местах производства работ, в зоне транспортных путей.

Погрузочно-разгрузочные работы, связанные с перемещением грузов, должны производиться с помощью подъемно-транспортного оборудования, средств малой механизации, расположение и пути перемещения которых отражаются на строительном генеральном плане.

При приготовлении на строительной площадке строительных смесей и растворов, резки строительных материалов должны быть предусмотрены помещения, оснащенные средствами механизации, специальным оборудованием, системой местной вытяжной вентиляции.

Для работающих на открытом воздухе должны быть предусмотрены навесы для укрытия от атмосферных осадков.

При температуре воздуха на рабочих местах ниже 10 °C работающие на открытом воздухе или в неотапливаемых помещениях должны быть обеспечены помещениями для обогрева. Температура воздуха в этих помещениях не должна быть ниже 22°C.

Расстояние от рабочих мест до помещений для обогрева работников не должно быть **более 75 м**, а от рабочих мест на строительной площадке организации – **не более 150 м**. В помещении для обогрева работников устанавливаются столы, скамьи для сидения, вешалка для верхней одежды, а также умывальник с подводкой воды питьевого качества.

Складирование материалов, прокладка транспортных путей, установка опор воздушных линий электропередачи и связи должны производиться за пределами призмы обрушения грунта незакрепленных выемок (котлованов, траншей), а их размещение в пределах призмы обрушения грунта у выемок с креплением допускается при условии предварительной проверки устойчивости закрепленного откоса по паспорту крепления или расчетом с учетом динамической нагрузки.

Между штабелями 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.

Металлические строительные леса, металлические ограждения рабочих мест, полки и лотки для прокладки кабелей и проводов, рельсовые пути грузоподъемных кранов и транспортных средств с электрическим приводом, корпуса оборудования, машин и механизмов с электроприводом должны быть заземлены (занулены) согласно действующим нормам сразу после их установки на место, до начала каких-либо работ.

Состав, размер и оборудование санитарно-бытовых и вспомогательных помещений должны соответствовать требованиям ТКП 45-3.02-209-2010 «Административные и бытовые здания.

Строительные нормы проектирования» [1].

Санитарно-бытовые помещения, бытовые городки организаций, осуществляющих строительную деятельность, должны быть оборудованы до начала производства работ и обеспечены полным набором помещений. Устройство, оборудование и обеспеченность санитарно-бытовых помещений должно соответствовать числу работающих на строительной площадке с учетом движения рабочей силы, числа смен, характера труда. Расстояние до санитарно-бытовых помещений на строительной площадке не должно превышать 150 м.

Требования к составу, площади и размещению временных зданий санитарно-бытового назначения – см. раздел 7 «Расчет и проектирование временных зданий и сооружений».

Для обеспечения работающих **питьевой водой**, соответствующей требованиям действующих нормативных правовых актов и ТНПА, должна использоваться существующая в районе строительства **постоянная или временная сеть водопровода**. Питьевые установки должны находиться на расстоянии не более 75 м от рабочих мест в помещении и не более 150 м от рабочих мест — на строительной площадке.

В случае невозможности устройства централизованного водоснабжения работающие обеспечиваются привозной питьевой водой.

При неудовлетворительном качестве воды ее подвергают кипячению.

Здания и помещения бытового назначения на строительной площадке должны оборудоваться водопроводом, канализацией, электрическим освещением, отоплением и вентиляцией.

10.2 ПОЖАРНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ

Пожарная безопасность – состояние объекта, при котором с регламентируемой вероятностью исключается возможность возникновения и развития пожара, а также обеспечивается защита людей и материальных ценностей от воздействия его опасных факторов.

Исходные материалы при решении вопросов пожарной безопасности в ходе разработки строительного генерального плана:

- ППБ 2.09-2002* Правила пожарной безопасности Республики Беларусь при производстве строительно-монтажных работ;
- ТКП 45-2.02-138-2009* Противопожарное водоснабжение. Строительные нормы проектирования.

Расположение временных зданий и сооружений, а также расстановка автотранспортных средств на территории стройплощадки должны выполняться с соблюдением противопожарных разрывов.

При любых вариантах расстановки транспорта, в т.ч. для разгрузки и погрузки, **проезд для** движения пожарных машин должен быть свободным.

На территории строительной площадки S=5 га и более должно быть не менее 2-х въездов (выездов) с противоположных сторон площадки. Ворота для въезда (выезда) должны быть шириной не менее 4,5 м, а высота проездов не менее 3,5 м.

На тупиковых участках дорог должны быть устроены **петлевые объезды или площадки размером не менее 12х12 м** с твердым покрытием для разворота пожарных машин. На петлевых объездах и разворотных площадках не допускается складирование материалов, стоянка строительных машин, механизмов и автотранспортных средств.

Проезды и площадки для установки пожарных машин должны иметь твердое покрытие, быть доступными в любое время года. Использование данных проездов для складирования материалов и стоянки автотехники не допускается.

У всех въездов на стройплощадку должны вывешиваться схемы с нанесенными строящимися и временными зданиями, въездами, подъездами, пожарными проездами, местонахождением источников противопожарного водоснабжения, технических средств противопожарной защиты, систем оповещения и систем связи.

Ко всем строящимся и эксплуатируемым зданиям (в т.ч. временным), местам открытого хранения материалов групп горючести Г1 — Г4 (лесоматериалы, толь, рубероид, оконные и дверные блоки м проч.), конструкций классов пожарной опасности К1 — К3 и оборудованию должен быть обеспечен свободным подъезд.

Места временного хранения горючих отходов должны размещаться на расстоянии **не менее 18 м** от существующих зданий (сооружений).

При хранении на открытых строительных площадках материалов групп горючести Г1 — Г4, конструкций классов пожарной опасности К1 — К3, а также оборудования и грузов в горючей упаковке они должны размещаться в штабелях или группах площадью не более 100 м² и высотой не более 2,5 м. Противопожарные разрывы между штабелями (группами) и от них до строящихся и временных зданий и сооружений должны быть не менее 18 м.

Отдельные блок-контейнеры (производственные, бытовые и иного назначения) допускается располагать группами с числом не более 10 в группе и общей площадью не более 800 м². Группы должны формироваться исходя из назначения блок-контейнеров. Противопожарные разрывы между группами и от них до других строений, в т.ч. строящихся зданий и сооружений, должны быть не менее 18 м.

Место установки пожарных щитов на территории строительной площадки должно размещаться вблизи мест наиболее вероятного возникновения пожара. Количество пожарных щитов должно быть не менее 2-х, а их размещение должно быть рассредоточенным.

Минимальный набор ручного инструмента и огнетушителей:

- топоров 2 шт.:
- ломов и лопат 2 шт.:
- багров железных 2 шт.;
- ведер, окрашенных в красный цвет, 2 шт.;
- огнетушителей 2 шт.;
- противопожарных полотнищ в металлическом или пластмассовом футляре с крышкой 1 шт. (1,5х1,5 или 2х2 м);
- ящик с песком 1 шт. (объемом не менее 0,5 м³);
- емкость с водой (при положительной температуре окружающей среды) 1 шт. (объемом не менее 0,2 м³)

К началу основных строительных работ стройплощадка должна быть обеспечена противопожарным водоснабжением от пожарных гидрантов на водопроводной сети или из пожарных резервуаров (водоемов).

Пожарные гидранты необходимо устанавливать на расстоянии не более 2,5 м от края проезжей части дорог с твердым и гравийно-щебеночным покрытием, но не менее 5 м от стен зданий.

10.3 ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

Исходными материалами при решении вопросов охраны окружающей среды являются:

- ТКП 45-1.03-161-2009* Организация строительного производства.
- Санитарные нормы и правила «Требования к организациям, осуществляющим строительную деятельность, и организациям по производству строительных материалов, изделий и конструкций»: пост. Минздрава Респ. Беларусь, 30.12.2014, № 120.

При организации строительного производства необходимо выполнять мероприятия и работы по охране окружающей природной среды, которые должны включать:

- рекультивацию земель;
- предотвращение потерь природных ресурсов;
- предотвращение или очистку вредных выбросов в почву, водоемы, атмосферу.

Указанные мероприятия должны быть предусмотрены в проектно-сметной документации и отражены на строительном генеральном плане.

Временные автомобильные дороги и другие подъездные пути должны устраиваться с учетом требований по предотвращению повреждений сельскохозяйственных угодий и древесно-кустарниковой растительности.

При производстве СМР на селитебных территориях должны быть соблюдены требования по предотвращению запыленности и загазованности воздуха. Не допускается при уборке отходов и мусора сбрасывать их с этажей зданий без применения закрытых лотков и бункеровнакопителей, что должно быть показано на строительном генеральном плане.

На территории строительной площадки должны быть специально оборудованы места для хранения строительных материалов, изделий и конструкций. Сыпучие и строительные смеси должны храниться в складских помещениях.

В случае проведения строительных работ в пределах городской черты, приводящих к образованию большого количества пыли, фасады зданий и сооружений, выходящие на улицы, транспортные магистрали, площади, скверы и парки населенного пункта, должны закрываться навесными, специально предусмотренными для предотвращения распространения пыли, декоративными сетчатыми ограждениями.

Въезды и выезды с территории строительных площадок должны содержаться в чистоте.

Территория строительной площадки и находящиеся на ней здания, сооружения, механизмы и машины, а также прилегающая к периметру территория за ее пределами на расстоянии не менее 5 м, должны содержаться в чистоте.

Освобождающаяся тара, поддоны, упаковочные и неиспользуемые материалы складируются в специально отведенных для этой цели местах.

В целях предотвращения выноса грунта и грязи колесами автотранспорта на городскую территорию выезды со строительной площадки оборудуются пунктами мойки (очистки) колес автотранспорта.

Пункты оборудуются системой оборотного водоснабжения. При невозможности устройства пункта с оборотным водоснабжением допускается сброс воды после обмыва колес в сеть дождевой канализации при наличии на этой сети концевых сооружений поверхностного стока.

Сброс сточных вод в сеть дождевой канализации должен осуществляться через самостоятельные выпуски с устройством контрольного колодца за пределами стройплощадки.

Транспортное средство во время мойки (очистки) колес и днища должно располагаться на моечной площадки или эстакаде.

Моечная площадка должна иметь габариты, позволяющие установить транспортное средство, твердое асфальтовое или бетонное покрытие. Эстакада для мойки колес автотранспорта устанавливается на твердое бетонное основание.

Количество пунктов мойки (очистки) колес устанавливается в зависимости от интенсивности движения автотранспорта в период максимального грузопотока, как правило, при производстве земляных работ. В стесненных условиях городской застройки их число ограничивается размерами строительной площадки и не превышает **1–2 пункта**.

Длина площадки пункта мойки (очистки) колес зависит от числа машин, одновременно стоящих на ней, их габаритов и радиусов поворотов и принимается от 12,0 до 21,0 м.

11 ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ПРОЕКТНЫХ РЕШЕНИЙ СТРОИТЕЛЬНЫХ ГЕНЕРАЛЬНЫХ ПЛАНОВ

При разработке строительных генеральных планов актуальной проблемой является достижение наиболее рационального состава и расположения всех элементов строительного хозяйства, при которых обеспечиваются минимальные транспортные расходы, затраты на временные здания, инженерное оборудование строительной площадки, устройство инженерных сетей, постоянных и временных дорог при условии соблюдения требований действующих норм. Эффективное решение данной проблемы возможно только в случае тщательной разработки и сопоставления различных вариантов строительных генеральных планов возводимого объекта.

Для технико-экономической оценки строительного генерального плана могут применяться различные показатели, но все они основываются на анализе показателей затрат на устройство объектов временного строительного хозяйства [19, 21]:

- показатель удельных затрат на временные здания и сооружения в процентах от сметной стоимости строительства всего объекта (данный показатель является основным при оценке варианта строительного генерального плана);
- показатель удельных затрат по объему и стоимости на 1 млн. руб. СМР по дорогам, складам, инженерным сетям и т.д.;
 - продолжительность работ по организации строительной площадки;
 - трудоемкость работ по организации строительной площадки.

В курсовом и дипломном проектировании при отсутствии стоимостных показателей рекомендуется рассчитывать и анализировать следующие ТЭП строительного генерального плана:

- 1) площадь территории строительной площадки, м²;
- 2) площадь, занимаемая постоянными сооружениями, м²;
- 3) площадь, занимаемая временными сооружениями, м2;
- 4) открытые склады, м2;
- 5) закрытые склады, м²;
- 6) навесы, м²;
- 7) протяженность временной электросети, м;
- 8) протяженность временного водопровода, м;
- 9) протяженность ограждения, м;
- 10) коэффициент застройки (отношение площади, занимаемой постоянными сооружениями, к площади территории строительной площадки).

Сокращение затрат на временные здания и сооружения достигается следующими способами:

- путем максимального использования для нужд строительства постоянных объектов (существующих и проектируемых, при условии возведения их в первую очередь);
- путем использования инвентарных зданий заводской готовности, которые могут многократно применяться на разных объектах;
- путем правильного выбора объемно-конструктивного решения (типа) инвентарного здания в соответствии со сроком его нахождения на строительной площадке;
- путем обоснованного размещения временных зданий и сооружений на строительной площадке, позволяющего минимизировать затраты на подключение их к инженерным сетям и транспортное обслуживание.

ЛИТЕРАТУРА

- 1 Административные и бытовые здания. Строительные нормы проектирования: ТКП 45-3.02-209-2010. Введ. 01.01.2011. Минск: Минстройархитектуры, 2011. 32 с.
- 2 Безопасность труда в строительстве. Общие требования: ТКП 45-1.03-40-2006. Введ. 01.07.2007. Минск: Минстройархитектуры, 2007. 50 с.
- 3 Безопасность труда в строительстве. Строительное производство: ТКП 45-1.03-44-2006. Введ. 01.07.2007. Минск: Минстройархитектуры, 2007. 37 с.
- 4 Дикман, Л.Г. Организация жилищно-гражданского строительства / Л.Г. Дикман. –2-е изд., перераб. и доп. Москва: Стройиздат, 1990. 495 с. (Справочник строителя).
- 5 Дикман, Л.Г. Организация строительного производства: учеб. для строительных вузов / Л.Г.Дикман. Изд. 6-е, перераб. и доп. М.: АСВ, 2012. 587 с.
- 6 Ершов, М.Н. Разработка стройгенпланов: учебное пособие по проектированию / М.Н. Ершов, Б.Ф. Ширшиков. М.: АСВ, 2012. 128 с.
- 7 Кирнев, А.Д. Организация строительного производства. Курсовое и дипломное проектирование: учебное пособие / А.Д. Кирнев. Ростов н/Д.: Феникс, 2006. 672 с.
- 8 Методические указания по организации и содержанию строительной площадки: приказ Минстройархитектуры Респ. Беларусь № 140 от 28 апр. 2010 г. Минск: ОАО «Стройкомплекс», 2010.
- 9 Методические указания по разработке проекта организации строительства в составе курсовых и дипломных проектов для студентов строительных специальностей дневной и заочной форм обучения / Министерство образования Республики Беларусь, Брестский государственный технический университет, кафедра экономики и организации строительства; сост. Е.И. Кисель, Л.А. Драган, Л.Г. Срывкина. Брест: БрГТУ, 2014. 50 с.
- 10 Методические указания по расчету и проектированию временного строительного хозяйства при разработке строительных генеральных планов в составе курсовых и дипломных проектов для студентов строительных специальностей дневной и заочной форм обучения / Министерство образования Республики Беларусь, Брестский государственный технический университет, Кафедра экономики и организации строительства; сост. Г.А. Бояринцев, Л.А. Драган. Брест: БрГТУ, 2002. 35 с.
- 11 Методический практикум для выполнения лабораторных и практических занятий по дисциплине «Организация строительного производства» для студентов строительных специальностей дневной и заочной форм обучения / Министерство образования Республики Беларусь, Брестский государственный технический университет, кафедра экономики и организации строительства; сост Г.А. Бояринцев, Л.А. Драган. Брест: БрГТУ, 2008. Часть 4 33 с.
- 12 Монтаж зданий. Правила механизации: ТКП 45-1.03-63-2007. Введ. 01.09.2007. Минск: Минстройархитектуры, 2008. 88 с.
- 13 Нормы освещения строительных площадок: ГОСТ 12.1.046-85. Введ. 01.01.1986. Москва: Госстрой СССР. 28 с.
- 14 Ограждения инвентарные строительных площадок и участков производства работ: ГОСТ 23407-78. Введ. 01.01.2009. Минск: Госстандарт Респ. Беларусь.
- 15 Организация, планирование и управление строительным производством: учеб. для вузов / П.Г. Грабовый [и др.]; под общ. ред. П.Г. Грабового. Липецк: ООО «Информ», 2006. 304 с.
- 16 Организация строительного производства: ТКП 45-1.03-161-2009*. Введ. 01.05.2010. Минск: Минстройархитектуры, 2014. 50 с.
- 17 Организация строительного производства: учеб. для вузов / Т.Н. Цай [и др.]; под общ. ред. Т.Н. Цая и П.Г. Грабового Москва: Издательство АСВ, 1999. 432 с.
- 18 Основания и фундаменты зданий и сооружений. Рельсовые пути башенных кранов. Нормы проектирования и правила устройства: ТКП 45-5.01-276-2013. Введ. 01.07.2013. Минск: Минстройархитектуры, 2013. 43 с.

- 19 Пособие по разработке проектов организации строительства и проектов производства работ для жилищно-гражданского строительства / ЦНИИОМТП Госстроя СССР. Москва: Стройиздат, 1989.
- 20 Правила пожарной безопасности Республики Беларусь при производстве строительно-монтажных работ: ППБ 2.09-2002*. Введ. 01.01.2003. Минск: Министерство по чрезвычайным ситуациям Респ. Беларусь, РУП «Стройтехнорм», 2011. 50 с.
- 21 Разработка проектов организации строительства и проектов производства работ для промышленного строительства / ЦНИИОМТП Госстроя СССР. Москва: Стройиздат, 1990.
- 22 Расчетные нормативы для составления проектов организации строительства. Части ! VII. Москва: ЦНИИОМТП., 1976.
- 23 Санитарные нормы и правила «Требования к организациям, осуществляющим строительную деятельность, и организациям по производству строительных материалов, изделий и конструкций»: пост. Минздрава Респ. Беларусь, 30.12.2014, № 120.
- 24 Серов, В.М. Организация и управление в строительстве: учеб. пос. для вузов / В.М. Серов, Н.А. Нестерова, А.В. Серов. Москва: Издательский центр «Академия», 2006. 432 с.
- 25 Справочный и нормативный материал для выполнения организационно-технологических расчетов в составе проектов организации строительства и проектов производства работ в курсовом и дипломном проектировании для студентов строительных специальностей дневной и заочной форм обучения. Брест: БрГТУ, каф. ЭиОС, 2011. 40 с.
- 26 Типовые решения обустройства строительных площадок: приказ Минстроархитектуры № 140 от 28 апр. 2010 г. Минск: ОАО «Оргстрой», 2010. 48 с.
- 27 Типовые решения организации бытового городка строительной площадки: приказ Минстроархитектуры № 140 от 28 апр. 2010 г. – Минск: ОАО «Оргстрой», 2010. – 14 с
- 28 Типовые решения при устройстве бытовых городков: приказ Минстроархитектуры № 140 от 28 апр. 2010 г. Минск: ОАО «Стройкомплекс», 2010.
- 29 Типовые решения при разработке строительных генеральных планов на стадии проекта организации строительства: приказ Минстроархитектуры № 140 от 28 апр. 2010 г. Минск: ОАО «Оргстрой», 2010. 33 с.
- 30 Трушкевич, А.И. Организация строительного производства: учеб. для вузов / А.И. Трушкевич. 2-е изд., перераб. и доп. Минск: Выш. шк., 2011. 479 с.
- 31 Шахпаронов, В.В. Организация строительного производства / В.В. Шахпаронов, Л.П. Аблязов, И.В. Степанов; под ред. В.В. Шахпаронова. 2-е изд., перераб. и доп. Москва: Стройиздат, 1987. 460 с. (Справочник строителя).

ПРИЛОЖЕНИЕ 1 Условные обозначения для строительных генеральных планов

Наименование	Графическое обозначение	Наименование	Графическое обозначение
1. Проектируемое здание		14. Автодорога существующая, используемая для нужд строительства	1
2. Существующие здание		15. Автодорога проектируемая	}
3. Демонтируемое сооружение	ж бункер ж Ж	16. Автодороги проектируемые ; временно используемые для нужд строительства	-
4. Временные здания мобильные (инвентарные)	∞	17. Временная автодорога из сборных ж. б. плит	
5. Навес		18. Временная автодорога с покрытием из щебня по песчаному основанию	A 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4
6. Реконструируемое здание		19. Опасная зона дорог	
7. Открытая площадка складирования материалов		20. Сети водопровода постоянные существующие (проектируемые, временные)	—Bn(np,8)—
8. Площадка размещения контейнеров строительного мусора и отходов		21. Сети канализации постоянные существующие (проектируемые, временные)	—-Кп(пр,в)—
9. Временное ограждение	-+	22. Сети электроснабжения постоянные существующие (проектируемые, временные)	W n (np,8)
10. Временное ограждение с козырьком		23. Сети теплоснабжения постоянные существующие (проектируемые, временные)	—Tn(np,8)—
11. Временное ограждение с козырьком и пешеходным тротуаром	22427472	24. Сети газоснабжения постоянные	—
12. Ворота во временном ограждении	\bowtie	25. Временный пожарный гидрант	——————————————————————————————————————
13. Автодорога существующая		26. Временный навес над входом в здание	

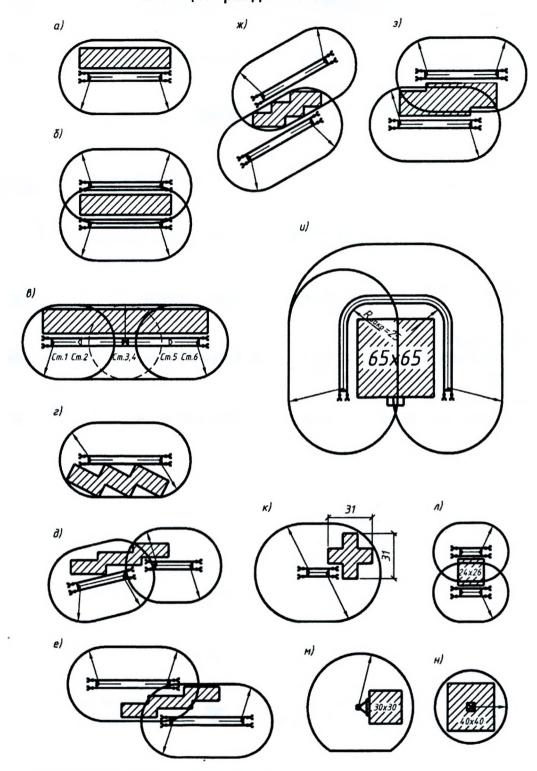
Продолжение приложения 1

Наименование	Графическое обозначение	Наименование	Графическое обозначение
27. Временная КТП		40. Направление движения транспорта	=
28. Временный распределительный электрощит		41. Направление движения рабочих по строительной площадке	4
29. Площадка для мойки колес автотранспорта		42. Напраление движения пешеходов	 .
30.Граница опасной зоны	<u> </u>	43. Арматурный цех	
31. Демонтируемый участок существующей инженерной сети	- x x-	44. Эстакада для стропальщиков	
32.Прожектор на инвентарной стойке	Ø	45. Сигнальные предупредительные знаки	₽
33. Электрокабель подключения башенного крана	v	46.Площадка приема раствора и бетона	000
34. Контур заземления башенного крана		47. Контрольный груз	К.Г.
35. Телефон	仓	48.Ось движения самоходного крана	
36.Противопожарный щит	—	49. Стоянка самоходного крана	XCm.1
37. Пожарный сигнал "Колокол"	\oplus	50. Линия ограничения поворота и выноса стрелы башенного крана	
38.Инвентарный контейнер для бытового мусора		51. Зона запрета проноса грузов башенным краном	
39. Паспорт объекта со схемой движения транспорта по территории строительной площадки		52. Ограждение подкрановых путей	00

Окончание приложения 1

Наименование	Графическое обозначение	Наименование	Графическое обозначение
53. Крановый рубильник		60. Мачтовый подъемник	×
54. Угол запрета поворота стрелы крана	1	61. Лебедка	<u>D</u> —
55.Водозаборный кран на временном водопроводе	Ż	62. Леса трубчатые	######################################
56. Краны башенные)+ 1+ 1+ 1+ 1+ 1+ 1+ 1+ 1+	63. Люлька самоподъемная	Q Q
57. Краны самоходные стреловые		64. Ящик с песком	
58. Знак ограничения скорости движения транспорта	(5)	65. Бочка с водой	+
59.Стенд со схемами строповки, таблицей весов грузов и др	5-3	66. Урна для мусора	•

ПРИЛОЖЕНИЕ 2 Варианты привязки монтажных кранов при возведении зданий жилищно-гражданского назначения¹⁶

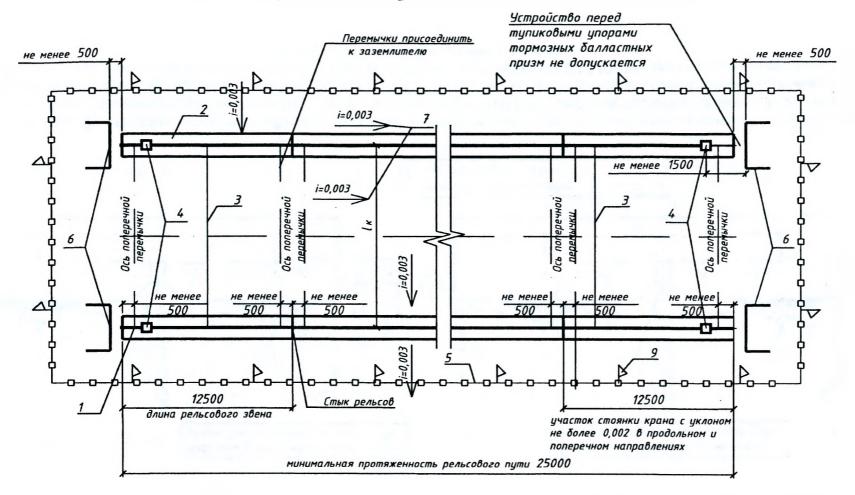


а, б – при строительстве протяженных зданий простой прямоугольной формы в плане: а – при достаточных параметрах одного башенного крана; б – при недостаточных параметрах одного башенного крана; в – при установке двух кранов на общих подкрановых путях; г, д, в, ж, з – при возведении зданий сложной конфигурации в плане; и – при возведении здания больших габаритов; к, л, м, н – при возведении зданий башенного типа: к – при достаточных параметрах одного башенного крана; л – при недостаточном вылете стрелы одного крана; м – приставным краном; н – самоподъемным или переставным краном, который устанавливается внутри габарита здания на несущих конструкциях шахты лифта или каркаса

¹⁶ На основе Дикман Л.Г., 2012 [5]

ПРИЛОЖЕНИЕ 3 Устройство рельсовых путей башенных кранов¹⁷

Устройство рельсового пути по железобетонным балкам



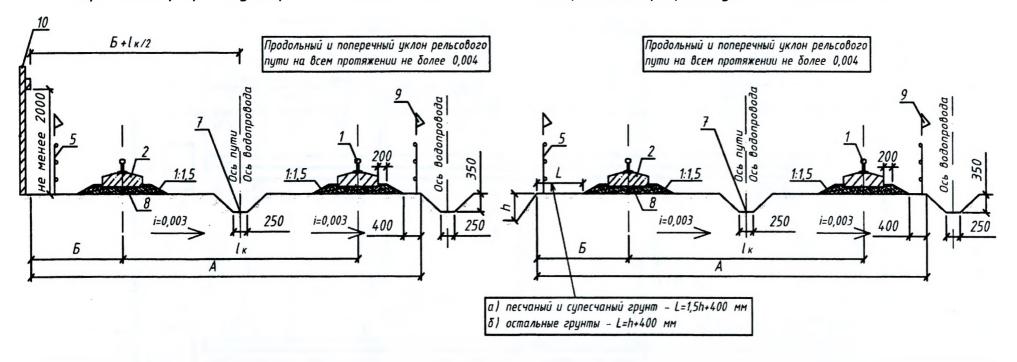
¹⁷ На основе ТКП 45-5.01-276-2013 «Основания зданий и сооружений. Рельсовые пути башенных кранов. Нормы проектирования и правила устройства» [18] и Типовых решений обустройства строительных площадок (ОАО «Оргстрой», 2010) [26

Продолжение приложения 3

Устройство рельсового пути по железобетонным балкам

Поперечный профиль у строящегося здания

Поперечный профиль у откоса котлована



1 – подкрановый рельс;
 2 – железобетонная подкрановая балка (I₃₈=6,25 м);
 3 – металлическая стяжка (не менее одной на звено);
 4 – концевые выключатели (4 шт.);
 5 - инвентарное ограждение подкрановых путей (H=1,2 м);
 6 – тупиковые упоры (4 шт.);
 7 – продольная водоотводная канава;
 8 - земляное полотно в виде песчаной (песчано-гравийной) подушки;
 9 – знаки безопасности по ГОСТ 12.4.026-76*;
 10 – стена здания;
 1_K – колея крана, м;
 h – глубина котлована, м;
 L - наименьшее расстояние от нижнего края балластной призмы до основания откоса котлована (L≥1,5h+0,4 – для песчаных и супесчаных грунтов,
 L≥0,4 м – для глинистых и суглинистых грунтов)

ПРИЛОЖЕНИЕ 4 Введение ограничений в зону обслуживания кранами

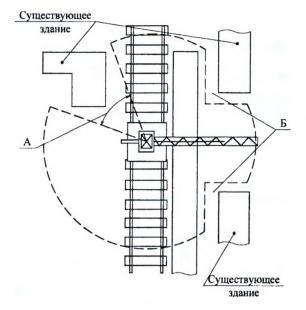


Стреловые краны для предотвращения столкновений с препятствиями при стесненных услловиях работы оснащаются системой координатной защиты. Лучи ограничения поворота стрелы крана должны быть привязаны при помощи координат:

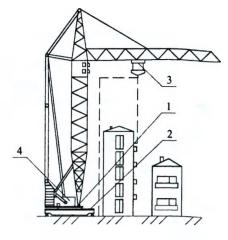
а – угол ограничения поворота стелы крана; а - угол привязки ограничения поворота к оси движения крана; X₁, X₂, Y₁, Y₂ – координаты угла ограничения поворота стрелы; А, Б – привязки стоянок крана к осям здания. По линии лучей угла ограничения поворота стрелы указывают запрещающие знаки, а перед ними (со стороны перемещения стрелы, за 7 м до линии ограничения) – предупреждающие знаки.

Рисунок П.4.1 – Система координатной защита при работе стрелового крана в стесненных условиях¹⁸

¹⁸ На основе Кирнева А.Д., 2006 [7]



- А ограничение поворота стрелы;
- Б ограничение вылета грузовой тележки;



- 1 датчик ограничения угла поворота;
- 2 датчик ограничения перемещения крана;
- 3 датчик ограничения изменения вылета;
- 4 датчик ограничения высоты подъема крюка;

Рисунок П.4.2 – Схема действия системы ограничения зон работы башенного крана¹⁹

СОЗР – система ограничения зон работы башенного крана (ЦНИИОМТП, 1998) - предназначена для принудительного ограничения зоны обслуживания краном. Система обеспечивает управление поворотом стрелы, перемещением крана по рельсовому пути, вылетом груза, подъемом груза. СОЗР ограничивает в заданных пределах указанные параметры путем автоматической блокировки соответствующих приводов при попадании груза в запретную зону или при угрозе столкновения стрелы и груза с объектами, входящими в зону запрета. Зоны ограничения необходимо указывать на строительном генеральном плане. Угол принудительного ограничения привязывают к оси движения крана. Угол ограничения поворота стрелы задают в координатах и в градусах. По линии лучей угла ограничения поворота стрелы и линий принудительного ограничения зоны обслуживания устанавливают запрещающие знаки, а перед ними (со стороны перемещения стрелы, за 7 м до линии ограничения) — предупреждающие знаки. Крановщик не менее чем за 1 м до линии предупреждения должен снизить скорость перемещения груза до минимума. Знаки устанавливают из расчета возможности крановщика видеть границу зоны обслуживания, но не менее двух знаков каждого типа на один луч или на одну линию ограничения.

¹⁹ На основе Кирнев А.Д., 2006 [7]

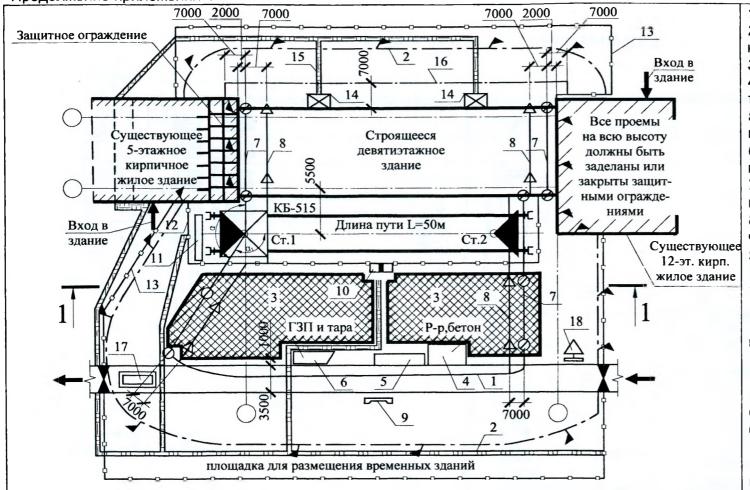


Рисунок П.4.3 – Введение ограничений в зону обслуживания крана при возведении девятиэтажного здания на площадке между существующими жилыми зданиями разной этажности²⁰

(разрез 1 – 1 – см. далее)

- 1 граница зоны обслуживания крана;
- 2 граница опасной зоны работы крана:
- 3 открытый склад;
- 4 площадка для приема бетона и раствора;
- **5** место стоянки транспорта под разгрузкой (разгрузочная площадка);
- **6** место хранения грузозахватных приспособлений и тары;
- 7 линия ограничения зоны обслуживания крана;
- **8** линия предупреждения об ограничении зоны обслуживания;
- 9 стенд со схемами строповки грузов;
- **10** крановый рубильник;
- 11 контрольный груз;
- **12** ограждение подкрановых путей;
- **13** временное ограждение стройплощадки;
- **14** навес над входом в здание;
- **15** пешеходная дорожка;
- **16** граница монтажной зоны (пространство, где возможно падение груза со стены строящегося здания);
- 17 пункт мойки колес автотранспорта;
- **18** знак предупреждения о работе крана;
- α угол принудительного ограничения поворота стрелы крана
- $lpha_1$ угол привязки ограничения к оси подкранового пути

²⁰ На основе Кирнев А.Д., 2006 [7]

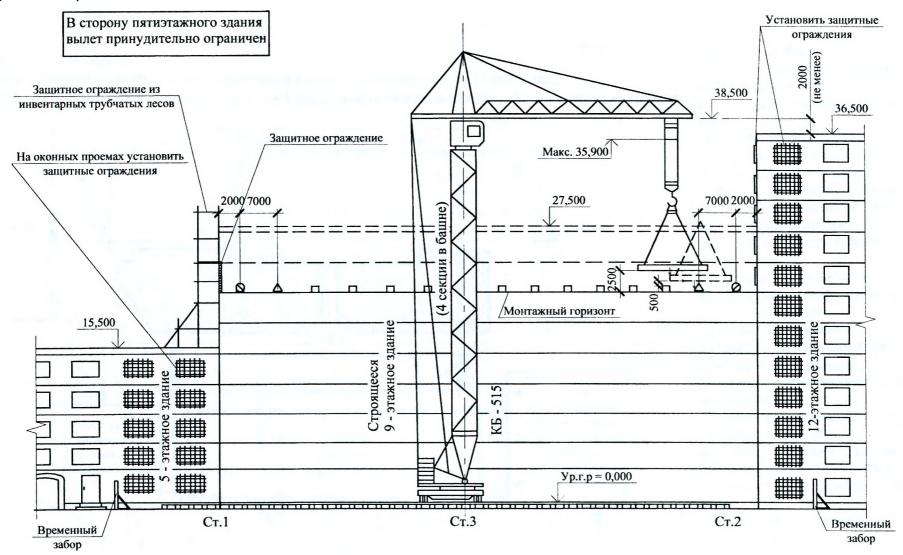
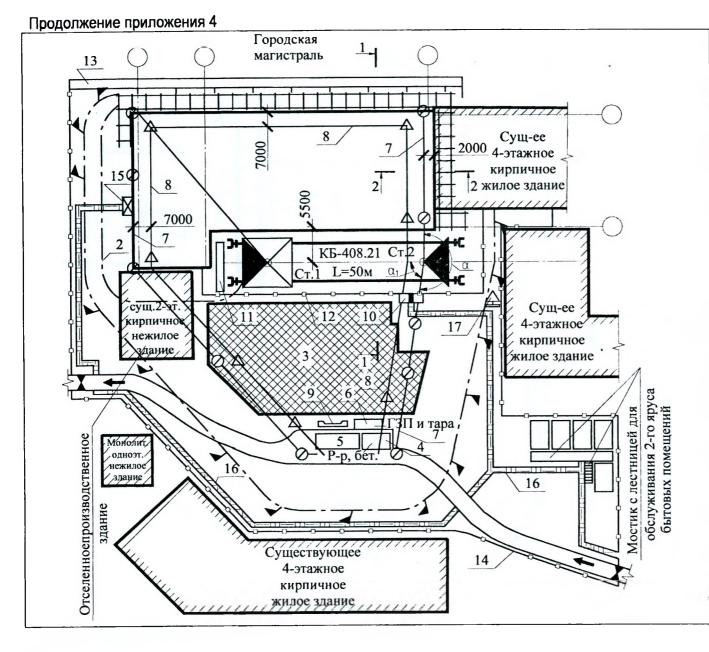


Рисунок П.4.4 – Разрез 1-1 к рисунку П.4.3



- 1 граница опасной зоны работы крана;
- 2 граница монтажной зоны;
- **3** открытый склад;
- 4 площадка приема бетона и раствора;
- **5** стоянка транспорта под разгрузкой (разгрузочная площадка);
- **6** место хранения грузозахватных приспособлений и тары;
- 7 линия ограничения зоны обслуживания крана;
- 8 линия предупреждения об ограничении зоны обслуживания;
- 9 стенд со схемами строповки грузов;
- **10** крановый рубильник;
- **11** контрольный груз;
- 12 ограждение подкрановых путей;
- **13** временное ограждение стройплощадки с козырьком;
- 14 временное ограждение стройплощадки;
- 15 навес над входом в здание;
- 16 пешеходная дорожка;
- 17 знак предупреждения о работе крана

Рисунок П.4.5 - Введение ограничений в зону обслуживания крана при возведении многоэтажного здания в стесненных условиях: на площадке вблизи существующего жилого дома меньшей высоты и с выходом на магистраль с интенсивным движением транспорта

(разрезы 1-1 и 2-2 - см. далее)

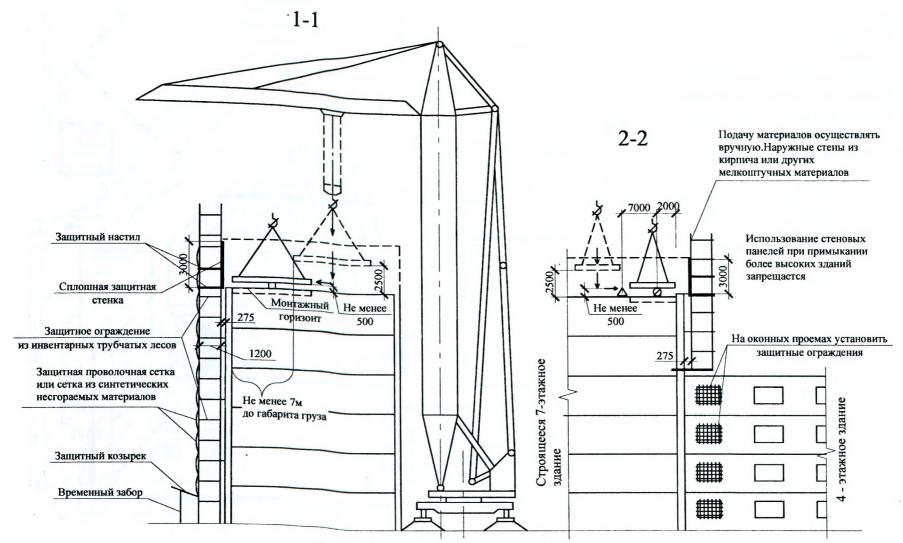


Рисунок П.4.6 – Разрезы 1-1, 2-2 к рисунку П.4.5

Пояснения к рисункам П.4.3, П.4.4

Основное условие возведения зданий в стесненных условиях без отселения жильцов из примыкающих жилых домов или остановки производства в существующих зданиях — исключение возможности образования опасных зон в местах возможного нахождения людей за счет разработки и реализации конкретных проектных решений: принудительного ограничения поворота стрелы, вылета и высоты подъема груза; устройства защитных ограждений и т.д.

Над существующим 12-этажным жилым домом груз перемещаться не может, поскольку максимальная высота перемещения груза меньше высоты указанного дома.

Оконные проемы 12-этажного и 5-этажного жилых домов, попадающие в опасную зону, должны быть закрыты защитными ограждениями.

Монтаж и перемещение конструкций в зоне 7 м вблизи примыкающих зданий должно производиться в присутствии и под руководством лица, ответственного за безопасное производство работ кранами. Работы должны выполняться по наряду-допуску на производство работ повышенной опасности.

За 7 м от габарита груза до примыкающих зданий груз должен быть опущен на высоту 0,5 м от встречающихся препятствий и успокоен от раскачивания. Дальнейшее его горизонтальное перемещение следует осуществлять на минимальной скорости с удержание от разворота оттяжками.

Перемещение стрелы крана в сторону существующего 5-этажного жилого дома необходимо ограничить принудительно таким образом, чтобы стрела не доводилась до него на 2 м.

Со стороны существующего 5-этажного жилого дома следует установить защитное ограждение из трубчатых лесов на высоту не менее 3 м от монтажного горизонта. Перемещение груза необходимо принудительно ограничить на высоте не менее чем на 0,5 м ниже защитного ограждения.

Если стрела не доводится до примыкающего здания на 2 м, на соответствующем участке может образовываться «мертвая зона». При необходимости работы в этой зоне выполняются вручную.

Пояснения к рисункам П.4.5, П.4.6

Перемещение грузов вблизи примыкающего 4-этажного жилого дома осуществляется аналогично примечаниям к рисункам П.4.3 и П.4.4. Поворот стрелы крана у 4-этажного дома принудительно ограничивается. Защитное ограждение устанавливается на консоли из металлоконструкций, которая закладывается в стены возводимого здания.

Строящееся здание имеет выход на городскую магистраль с интенсивным движением транспорта и на соответствующем участке отсутствует возможность выгородить опасную зону работы крана. В данном случае работы следует производить так же, как и при наличии примыкающих зданий: с принудительным ограничением высоты подъема и при наличии защитного ограждения из элементов трубчатых лесов высотой не менее 3 м от уровня монтажного горизонта. Максимальная высота перемещения груза должна быть ниже защитного ограждения не менее чем на 0,5 м. Со стороны проезжей части леса необходимо защитить на всю высоту сеткой.

Пешеходный переход вдоль защитного ограждения должен быть оборудован козырьком, иметь сплошную обшивку со стороны строящегося здания и располагаться по отношению к нему не ближе 2 м.

Перемещаемый груз за 7 м до защитного ограждения необходимо опустить на высоту 0,5 м от монтажного горизонта или встречающихся препятствий, успокоен от раскачивания, удерживаем от разворота оттяжками и перемещаться в сторону защитного ограждения на минимальной скорости. Работы необходимо производить в присутствии и под руководством лица, ответственного за безопасное производство работ кранами, по наряду-допуску на производство работ в зонах постоянно действующих опасных производственных факторов.

ПРИЛОЖЕНИЕ 5 Нормативы для расчета складского хозяйства в составе ПОС

Таблица П.5.1 - Нормативные показатели для определения потребности в строительных материалах, изделиях и конструкциях <u>на 1 млрд. руб.</u> сметной стоимости

СМР в ценах на 01.01.2006 г. по производственным объектам

Наименование		Отрасли народного хозяйства							
видов работ и ре-	Единица измерения	химическая пром.	vашино- строение	пром. строймате- риалов	лесная и бумажная пром.	сельское стр-во			
1	2	3	4	5	6	7			
Бетон	тыс. м ³	0,318	0,800	1,159	1,368	0,851			
Раствор	тыс. м ³	0,079	0,155	0,164	0,244	0,419			
Сборные бетонные и ЖБК	ТЫС. М ³	0,175	0,284	0,514	0,427	0,332			
Стальные конст- рукции	тыс. т	0,015	0,083	0,156	0,070	0,028			
Опалубка	ТЫС. M ²	0,210	0,867	0,487	0,868	0,562			
Арматура для же- лезобетонных кон- струкций	тыс. т	0,032	0,063	0,038	0,035	•			
Гравий, щебень	ТЫС. М ³	0,763	0,972	0,884	0,929	0,322			
Песок	тыс. м ³	0,533	0,697	0,949	1,567	0,632			
Цемент, известь	тыс. т	0,173	0,405	0,461	0,328	0,331			
Лес круглый, пиле- ный	тыс. м ³	0,032	0,203	0,089	0,165	0,209			
Столярные изделия	тыс. м ²	0,102	0,016	0,482	0,289	0,573			
Стекло	тыс. м ²	0,105	0,389	0,750	0,577	0,293			
Сталь арматурная, сортовая, кровель- ная	тыс. т	0,049	0,101	0,012	0,047	0,037			
Рулонные материа- лы	тыс. м ²	3,282	6,263	9,412	6,486	4,157			
Керамзит	тыс. м ³	0,017	0,197	0,015	-				
Кирпич	тыс. шт.	50,105	27,830	45,144	241,35	451,44			
Битум	ТЫС. Т	0,031	29,021	0,021	0,049	0,014			
Плитка	тыс. м ²	0,156	0,662	0,164	0,185	0,238			
Краска	T	0,496	1,215	0,447	0,848	0,755			
Асбестоцементные листы	тыс. м ²	-	-	0,251	0,210	4,060			
Линолеум	ТЫС. М ²	-	-	0,150	0,098	•			

При отсутствии отрасли в таблице в учебных целях рекомендуется использовать показатели по отрасли «Машиностроение»

Норма расхода материалов, изделий и конструкций на 1 млрд. руб. сметной стоимости СМР в текущем уровне, нат. ед. изм., для объектов производственного назначения: $\hat{I} = \hat{I}_{01.01.2006} : I$, где $\hat{I}_{01.01.2006} = 1$ млрд. руб. сметной стоимости СМР в уровне цен на 01.01.2006, нат. ед. изм.; $I_{01.01.2006} = 1$ текущий индекс изменения стоимости СМР

Таблица П.5.2 - Нормативные показатели для определения потребности в материалах, изделиях и конструкциях на 100 м² площади жилых зданий и 1000 м³ строи-

тельного объема общественных зданий

		Жилы	е здания,	на 100 м² п.	пощади	Общественные здания, на 1000 м ³ строительного объема			
Наименование видов работ и ресурсов	Единица измере- ния	кирпі 4-5- этаж- ные	ичные 6-9- этаж- ные	крупнопа 4-5- этаж- ные	6-9- этаж- ные	шко- ла	об- щест- вен- ный центр	гости-	дет- ский ясли- сад
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Сборные бе- тонные и ЖБК	M ³	45,9	48,1	85,8	74,2	42,1	72,0	63,8	94,5
Стальные кон- струкции	Т					3,0	1,0	1,8	5,2
Блоки оконные и дверные	M ²	40,2	40,5	41,1	43,6	49,4	47,0	63,8	66,6
Бетон	M ³	0,5	1,1	3,5	3,0	54,9	40,2	35,9	11,7
Раствор	M ³	22,0	22,8	4,1	4,7	48,7	73,0	87	62,2
Кирпич	тыс. шт.	27,0	30,0	-	_	44,0	34,0	72,4	11,7
Мастика	Т	2,33	1,48	0,02	0,02	1,7	0,5	5,9	2,2
Рулонные ма- териалы	M ²	349,0	328,0	358,1	245,0	676,9	730,0	640,0	979,0
Утеплитель	M ³					26,4	31,0	56,9	16,4
Стекло	M ²	26,2	30,8	31,9	31,3	73,8	73,5	47,9	61,2
Цемент	Т	14,5	15,7	26,2	24,8	3,9	7,2	6,7	6,9
Щебень и гра- вий	м ³					10,6	22,3	19,2	9,2
Песок	M ³					6,1	11,0	7,8	62,9
Лесоматериалы	M ³					7,3	7,6	16,7	9,5
Сталь арматур- ная, полосовая, кровельная	Т					1,3	2,3	21,5	7,96
Керамическая плитка	M ²					52,2	45,1	192,0	27,0
Краски	Т					0,22	0,27	0,978	0,306
Паркет	M ²					79,2	21,2	33,0	9,3
Линолеум	M ²					-	59,6	-	146

Примечание.

⁻ в таблице использованы «Расчетные нормативы для составления проектов организации строительства», 1976 [22]

Таблица П.5.3 - Расчетные нормы запаса основных материалов, изделий, конструк-

ций на складах (в днях)

	При перевозке			
Наименование материалов, изделий, конструкций	по желез-	автотранспортом на рас- стояние, км		
	ной дороге	до 50	св. 50	
1	2	3	4	
таль (прокатная, арматурная, кровельная), трубы чугунные и альные, лес круглый и пиленый, нефтебитум, санитарно- ехнические и электротехнические материалы, цветные металлы	I .	12	15-20	
емент, известь, стекло, рулонные и асбестоцементные мате- иалы, переплеты оконные, полотна дверные и ворота, метал- оконструкции		8-12	10-15	
ирпич, камень бутовый, щебень, гравий, песок, шлак, сборные БК, трубы железобетонные, блоки кирпичные и бетонные, уте- питель плитный, перегородки		5-10	7-20	

Таблица П.5.4 - Нормативные показатели для определения площадей складов для

хранения материалов, изделий, конструкций

		Расчетная пло-
	Единица	щадь склада на ед
Наименование материалов и изделий	измере-	изм. с учетом про-
	РИЯ	ходов и проездов,
		M ²
1	2	3
1. Закрытые склады		
1.1. Отапливаемые склады		
Химикаты, краски, олифа, паркет, спецодежда и т.п.	1 млрд. руб. ²¹	5,95
1.2. Неотапливаемые склады		
Цемент	то же	2,26
Гипс	-«-	1,89
Известь	-«-	1,12
Войлок, пакля, минеральная вата, теплоизоляционные материалы, гип-		
совые изделия, сухая штукатурка, клей, фанера, электроустановочные	-«-	7,19
провода, сталь кровельная, инструмент, гвозди, метизы, скобяные из-		7,13
делия		
2. Навесы		
Сталь арматурная	-«-	0,57
Рубероид, толь, гидроизоляционные материалы, плитки облицо-		11 01
вочные, асбестоцементные листы, гипсовые перегородки	-«-	11,91
Столярные и плотничные изделия	-«-	3,22
Битумная мастика	-«-	3,22
3. Открытые складские площадки		
Стальной прокат и сталь сортовая	T	1,8 - 1,25

²¹ 1 млрд. руб. – 1 млрд. руб. годового объема СМР в ценах на 01.01.2006 г.

Продолжение таблицы П.5.4

тродолжение таслицы т.с. т		
Лес:		
- круглый	M ³	1,5 - 1,3
- пиленый	M ³	1,7 - 1,25
Кирпич строительный при хранении в поддонах	тыс. шт.	2,2 - 2,5
Камень бутовый и булыжный в механизированных складах	M ³	0,5 - 0,7
Щебень и гравий в механизированных складах	то же	0,35 - 0,5
Песок в механизированных складах	-«-	0,35 - 0,5
Шлак	-«-	0,8 - 1,1
Трубы стальные	T	1,7 - 2,1
Трубы чугунные	то же	1,4 - 2,5
Трубы железобетонные	M ³	4,1 - 5,5
Кабель	Т	4,1-5,5
Опалубка	M ²	0,07 - 0,1
Арматура	Т	1,2 - 1,4
Сборный железобетон:		
- фундаменты	M ³	1,0 - 1,7
- КОЛОННЫ	-«-	2,0
- плиты перекрытия	-«-	2,0
- плиты покрытия	-«-	3,3 - 4,1
- фермы	-«-	2,8 - 4,1
- балки покрытия	-«-	5,0
- фундаменты, подкрановые балки, лестничные площадки, марши,	,,	2,5 - 3,3
плиты балконные, перемычки, санитарно-технические блоки	-«-	Z ₁ 0 - 3 ₁ 3
Блоки бетонные стеновые	-«-	1,0
Блоки кирпичные	тыс. шт.	1,4 - 2
Металлоконструкции	T	3,3

В таблице использованы «Расчетные нормативы для составления проектов организации строительства», 1976 с пересчетом в базисный уровень цен на 01.01.2006 г. [22] Нормативный показатель площади складов на 1 млрд. руб. сметной стоимости СМР в текущем уровне, м²: Скл = Скл_{01.01.2006} : I, где Скл_{01.01.2006} - то же, на 1 млрд. руб. сметной стоимости СМР в уровне цен на 01.01.2006, м², I - текущий индекс изменения стоимости СМР

ПРИЛОЖЕНИЕ 6 Нормативные показатели для расчета складского хозяйства в составе ППР

Таблица П.6.1 - Показатели для определения площадей складов

Taujinya II.U. I - IIUka	.оч. оз. г. дз	W OliboHeriell	ил площиной	Old IMPOR	<u> </u>	
Наименование материалов изделий, конструкций	Единица измере- ния	Масса ед. из- мерения, кг	Количество материалов, укладываемых на 1 м ² площади склада	Высота укладки, м	Норма запаса, дн.	Способ хра- нения
1	2	3	4	5	6	7
Асбестоцементные листы	<u>м²</u> лист	<u>11</u> 9,8	<u>125 – 200</u> 100	2/2	8 - 12	Навес
Бетонные и железобетонные конструкции:						
- балки покрытий, пере- крытий и подкрановые	M ³	2500	0,25 – 0,45	1,1 – 2,2	5 - 10	Открытый
- блоки бетонные	M ³	2500	2 – 2,5	2,5 - 3	5 - 10	Открытый
- КОЛОННЫ	M ³	2500	0,79 - 0,82	1,6 - 2	5 - 10	Открытый
- крупные стеновые пане- ли промзданий	M ³	2500	0,95 – 1	1,35 – 1,5	5 -10	Открытый
- лестничные марши	M ₃	2500	0,5 - 0,6	1,8	5 - 10	Открытый
- лестничные площадки	M ³	2500	0,5 - 0,6	1,2	5 -10	Открытый
- плиты перекрытия	M ₃	2500	0,75 – 0,95	2 – 2,5	5 -10	Открытый
- плиты покрытия	M ³	2500	0,45 - 0,5	2 – 2,5	5 - 10	Открытый
- прогоны	M ³	2500	0,6 - 0,9	1,5 – 2,3	5 -10	Открытый
- фермы	M ³	2500	0,2 - 0,3	пере- менная	5 -10	Открытый
Камень булыжный	M ³	1800	2,7	1,5	5 -10	Открытый
Бут-известняк	M ₃	1300 - 2600	1,3	1,5	5 - 10	Открытый
Гипс строительный	M ³	1100 -1250	2,5	-	8 - 12	Закрытый
Плиты гипсовые	M ³	1100	2,0	2,0	8 - 12	Навес
Листы гипсокартонные	<u>м²</u> лист	<u>3</u> 10	200 300	2/2	12	Навес
Гравий	M ³	1700 - 1950	1,5	2 – 2,5	5 - 10	Открытый
Гравий и песок керамзи- товый	M ³	200 - 800	1,5	2 – 2,5	5 - 10	Открытый
Мастика битумная	T	1000	0,9	1,75	12	Навес
Блоки керамические	<u>м</u> 3 шт.	600 - 700 1,5	<u>1</u> 425-439	2	5 - 10	Открытый
Кирпич	тыс.шт.	3500 - 3900	0,7	1,5	5 - 10	Открытый
Краски сухие	КГ	1	600 - 800	1,2	12	Закрытый
Краски тертые	КГ	1	800 - 1000	2,2	12	Закрытый
Лес круглый	M ³	650 - 700	1,3 – 2,0	2-3	12	Открытый
Лес пиленый	M ³	600	1,2 – 1,8	2 - 3	12	Навес
Линолеум	M ²	2,8-3,3	80 - 100	2 - 3	12	Закрытый
Мел молотый	M ³	1000 - 1200	2	2,5	8 - 12	Закрытый
Плиты минераловатные	M ³	300-500	2-2,5	2,5	8 - 12	Закрытый
Блоки дверные	M ²	30-40	44	2	8 - 12	Навес или закрытый склад

Продолжение таблицы П.6.1

продолжение таолицы п 1	2	3	4	5	6	7
Блоки оконные	M ²	10-15	45	2	8 - 12	Навес
Ворота	M ²	30-40	44	2	8 - 12	Навес
Олифа	КГ	1	800	1,5	12	Закрытый
Обои	<u>рулон</u> м ²	0.4 - 1.2 $0.08 - 0.24$	<u>150 - 200</u> 750 - 1000	1 – 1,5	8 - 12	Закрытый
Паркет	M ²	22	30 - 40	2	12	Закрытый
Пенобетон, газобетон, пеносиликат	M ³	400 - 1000	1,5 – 1,6	2	5 - 10	Открытый
Пергамин	M ²	0,75	200 - 360	1 – 1,5	8 - 12	Навес
Песок	M ³	1500 - 1600	2	2 – 2,5	5 - 10	Открытый
Плитки керамические	M ²	21-12	78 - 80	0,5 – 0,8	12	Навес или закрытый склад
Плиты древесноволокни- стые	M ²	4,3 - 15,7	100	1,5	12	Закрытый
Плиты древесностружеч- ные	M ²	3-8,4	20	1,5	12	Закрытый
Рубероид	<u>рулон</u> м ²	<u>22 - 38</u> 2,2 - 3,8	<u>15 - 22</u> 200 - 360	1 – 1,5	8 - 12	Навес
Сталь швеллерная и дву- тавровая	Т	1000	0,8 – 1,2	0,6	12	Открытый
Сталь угловая	Т	1000	2 - 3	1,2	12	Открытый
Сталь кровельная	Т	1000	4	1,0	12	Закрытый
Сталь круглая, квадратная, листовая, полосовая	T	1000	0,8 - 1,2	0,5	12	Навес
Стальные конструкции	T	1000	0,5 - 0,7	1 – 1,2	12	Открытый
Болты, гайки, заклепки	T	1000	3,2 – 3,5	2	12	Закрытый
Гвозди	Т	1000	2,5 – 2,7	2	12	Закрытый
Тросы, проволока	T	1000	1,2 – 1,3	1	12	Закрытый
Стекло оконное	<u>м²</u> ящик	<u>5 - 15</u> 0,13	170-200 6-10	0,5 – 0,8	12	Закрытый склад или навес
Панели стеновые	<u>M³</u> M²	<u>800 - 1600</u> 200 - 400	0,5-0,6 2,3	-	5 - 10	Открытый
Толь	<u>м²</u> рулон	<u>1,5 - 2,4</u> 22	2,3 300 15	<u>1 – 1,5</u> 1 – 1,5	12	Навес
Цемент в мешках	T	1000	1,3	2	8 - 12	Закрытый
Черепица кровельная глиняная	тыс. шт.	400 - 1800	200 - 500	1	12	Открытый
Шлак	M ³	750 - 1000	2-3	2 - 3	5 - 10	Открытый
Щебень	M ³	1400 - 1800	1,5	2 – 2,5	5 - 10	Открытый
Щиты опалубки	M ²	16	20 - 40	2	5 - 10	Открытый

Примечание:

⁻ нормы запаса в гр. 6 являются ориентировочными и должны уточняться с учетом местных условий поставки материалов и объемов работ на объектах;

⁻ **при отсутствии необходимых нормативов** в таблице количество материала, укладываемого на 1 м² площади склада, следует **определять самостоятельно** с учетом характеристик материалов и конструкций и показателей таблицы П.6.3

Таблица П.6.2 - Коэффициенты использования площади склада

Due surese	Значение коэффици-
Вид склада	ента $k_{c\kappa\eta}$
1	2
Закрытый универсальный, оборудованный стеллажами с проходами между рядами	0,35 - 0,4
Закрытый отапливаемый	0,6 - 0,7
Закрытый неотапливаемый	0,5 - 0,7
Закрытый при хранении материалов штабелями	0,4 - 0,6
Навес	0,5 - 0,6
Открытый склад лесоматериалов	0,4 - 0,5
То же, металла	0,5 - 0,6
То же, нерудных строительных материалов	0,6 - 0,7
То же, прочих материалов	0,6

Таблица П.6.3 – Порядок складирования материалов, изделий и конструкций²²

Наименование материалов, изделий,	Способ складирования
конструкций	
1	2
Кирпич	В пакетах на поддонах – не более чем в два яруса
	В контейнерах – в один ярус
	Без контейнеров — высотой не более 1,7 м с порядной перевязкой
Фундаментные блоки и блоки стен подвалов	В штабель высотой не более 2,6 м на подкладках и с прокладками
Стеновые панели	В кассеты или пирамиды
Панели перегородок	В кассеты вертикально
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
Ригели и колонны	В штабель высотой до 2 м на подкладках и с прокладками
Круглый лес	В штабель высотой не более 1,5 м с прокладками между ря-
	дами и установкой упоров против раскатывания; ширина шта-
	беля 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
Мелкосортный металл	В стеллаж высотой не более 1,5 м
Санитарно-технические и вентиляционные блоки	В штабель высотой не более 2 м на подкладках и с проклад- ками
Крупногабаритное и тяжеловесное обору-	В один ярус на подкладках
дование и его части	
Стекло в ящиках и рулонные материалы	Вертикально в один ряд на подкладках
Черные прокатные металлы (листовая сталь,	В штабель высотой до 1,5 м на подкладках и с прокладками
швеллеры, двутавровые балки, сортовая	
сталь)	
Трубы диаметром до 300 мм	В штабель высотой до 3 м на подкладках с прокладками и
T. 6	боковыми упорами на высоту штабеля
Трубы диаметром более 300 мм	В штабель высотой до 3 м в седло без прокладок с боковыми
	упорами для нижнего ряда
Чугунные и железобетонные трубы с рас-	Порядно с прокладками. В каждом ряду раструбы должны
трубами	быть направлены попеременно в разные стороны

²² На основании ТКП 45-1.03-40-2006 «Безопасность труда в строительстве. Строительное производство», п. 6.3 [2]

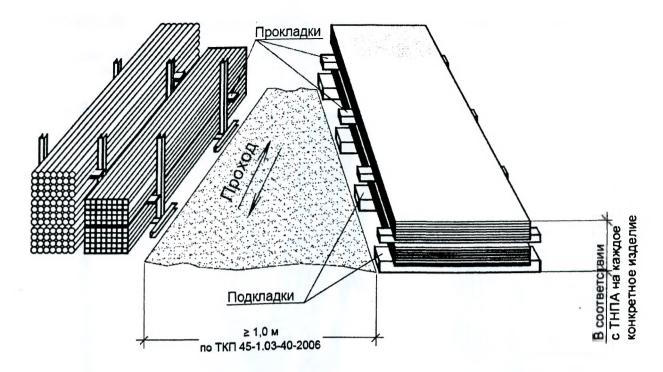


Рисунок П.6.1 – Размеры проходов на приобъектных складах²³

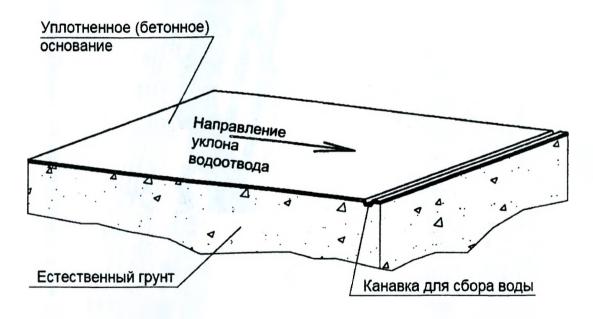


Рисунок П.6.2 – Основание открытого приобъектного склада

²³ Источник – Типовые решения обустройства строительных площадок (ОАО «Оргстрой», 2010) [26]

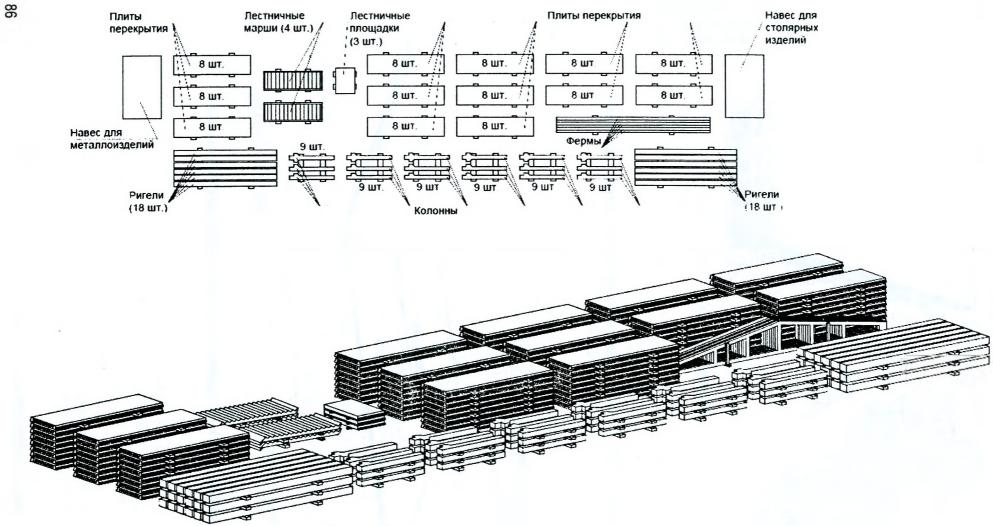


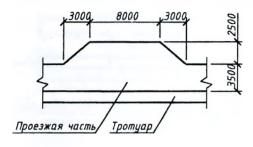
Рисунок П.6.3 – Пример устройства открытого приобъектного склада при возведении промышленного здания

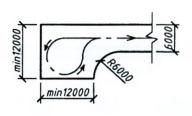
ПРИЛОЖЕНИЕ 7 Детали устройства временных дорог на строительной площадке

Площадки для разъезда на второстепенных внутриобъектных дорогах Разворотные площадки на тупиковых внутриобъектных дорогах

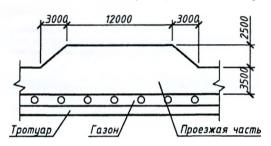
а) для обычного транспорта при наличии тротуара

а) для обычного транспорта при наличии тротуара

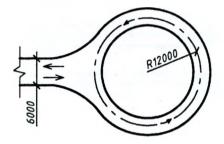




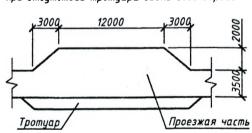
δ) для специального транспорта при наличии тротуара



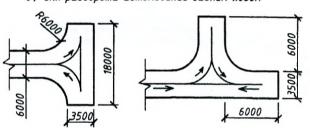
δ) κοπьцевой οδъезд



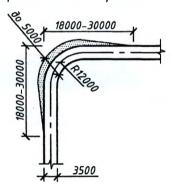
в) при отсутствии тротуара вдоль всей дороги



в) для разворота автомобилей задним ходом



Площадки для разъезда на второстепенных внутриобъектных дорогах

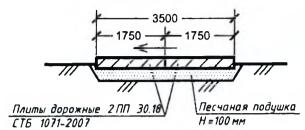


ПРИЛОЖЕНИЕ 8 Конструкции временных дорог

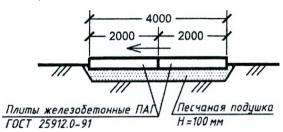
Конструкция временной дороги с покрытием дорожными плитами

Конструкция временной дороги с покрытием плитами ПАГ

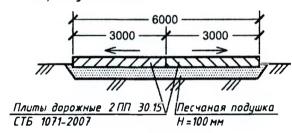
а) при однополосном движении



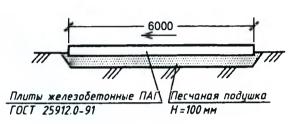
а) при однополосном движении



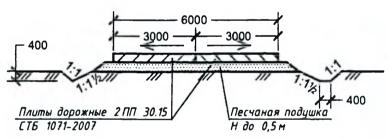
δ) при двухполосном движении



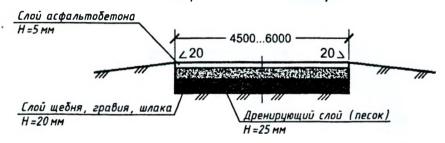
б) при двухполосном движении



в) в насыпи

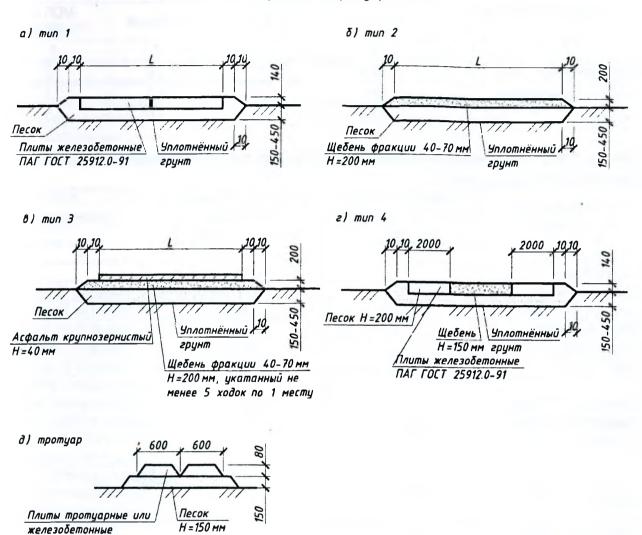


Конструкция временной дороги с асфальтобетонным покрытием



ПРИЛОЖЕНИЕ 9 Детали устройства покрытий площадок бытовых городков и тротуаров

Варианты решения покрытий площадок бытовых городков и тротуаров



ПРИЛОЖЕНИЕ 10 Нормативные показатели для расчета потребности во временных зданиях

Таблица П.10.1 - Соотношение категорий работающих по видам строительства²⁴

	Категории работающих в % от общей численности						
Вид строительства	рабочие	ИТР	служащие	МОП и охрана			
1	2	3	4	5			
Промышленное	83,9	11,0	3,6	1,5			
Жилищно-гражданское	84,5	11,0	3,2	1,3			
Сельское	83,0	13,0	3,0	1,0			

Таблица П.10.2 - Нормативные показатели потребности площади административных и

санитарно-бытовых зданий²⁵

Номенклатура вре-	Обслуживаемый здани-	Нормативный показа-		
менных зданий	ем контингент работаю-	тель площади	Примечание	
менных здании	щих, чел.	на 1 чел., м²/чел.		
1	2	3	4	
Гардеробные	Р	0,6		
Душевые мужские	0,7*(P*0,7)	0,287	1 сетка на 15 чел.	
Душевые женские	0,3*(P*0,7)	0,287	1 сетка на 15 чел.	
Уборные мужские	0,7*N _{max}	0,07	1 чаша на 18 чел.	
Уборные женские	0,3*N _{max}	0,14	1 чаша на 12 чел.	
Умывальные	0,7*N _{max}	0,065	1 кран на 20 чел.	
_			В том числе 0,15 м ² –	
Помещение для сушки		0,25	помещение для сушки	
спецодежды и обуви	0,7*P		одежды и обуви (всего	
(сушилка)			менее 4 м ²), 0,1 м ² - ме-	
			сто для переодевания	
Помещение для обог-			Всего не менее 8 м². Для	
рева работающих	0,7*P	0,1	работающих на откры-	
·			том воздухе при t<10°C	
Помещение для от-	0,7*N _{max}	0,2		
дыха работающих				
Столовая	0,7*N _{max}	0,8	При N _{max} ≥30 чел.	
Помещение для			При N _{max} <30 чел.	
приема пищи			TIPH Hillax 400 4cm.	
- в инвентарных зда-	0,7*N _{max}	0,25	Bcero не менее 12 м ²	
ХРИН	O, / Tallax		DOCIO NO INCINCO 12 IVI	
- в неинвентарных	0,7*N _{max}	0,1	Bcero не менее 12 м ²	
зданиях			BCCTO HE WICHCE 12 WI	
Контора (прорабская)	0,5*0,8*(И+С+М)	4,0		
Штаб строительства	0,3*N _{max}	0,75		
(место для собраний)	O,O INMAX	U ₁ 10		

²⁴ На основе Типовых решений при устройстве бытовых городков (Минск, ОАО «Оргстрой», 2010) [26]

²⁵ На основе: ТКП 45-3.02-209-2010 Административные и бытовые здания. Строительные нормы проектирования (Минск: Минстройархитектуры, 2011) [1]; Санитарных норм и правил (пост. Минздрава Респ. Беларусь, 30.12.2014, № 12) [23]; Типовых решений при устройстве бытовых городков (Минск, ОАО «Оргстрой», 2010) [28]; Расчетных нормативов для составления проектов организации строительства (Москва, ЦНИИОМТП, 1976) [22]

Окончание таблицы П.10.2

1	2	3	4
Медпункт	на 301 — 1200 чел.	70,0	Проектируется при чис- ленности работающих более 300 чел.
Диспетчерская	1 дисп. на 100 чел.	7,0	Проектируется при чис- ленности работающих более 100 чел.

- **P** рабочие чел.; **И** ИТР, чел.; **С** служащие, чел.; **М** МОП и охрана, чел.; N_{max} количество работающих в наиболее многочисленную смену, чел.;
- численность работающих в наиболее многочисленную смену принимается: рабочих (**P**) до 70 % от общего количества рабочих; ИТР, служащих, МОП до 80 % от общего их числа;
- 0,5 коэффициент, учитывающий линейный персонал ИТР, служащих и МОП;
- соотношение работающих мужчин и женщин принимается соответственно 70 % и 30 %

Таблица П.10.3 - Характеристики временных инвентарных зданий

№ типового Функциональное назначение з проекта ния		Конструктивное решение	Размеры в плане, м	Полезная площадь, м ²	
1	2	3	4	5	
	Административные				
ЦУБ-7	Контора на 5 рабочих мест	Контейнер	3,2x9,6	27,5	
420-01-3	Контора на 3 рабочих места	Передвижной тип	2,7x9	22,0	
1129-022	Контора на 2 рабочих места	Контейнер	3x6	15,5	
31315	Контора мастера	Передвижной тип	6,7x3	18,0	
420-04-46	Контора на 27 мест	Контейнер	6,9x12	74,5	
420-06-4	Контора мастера с кладовкой	Сборно-разборный тип	12x24	256,0	
420-06-3	Контора мастера	Сборно-разборный тип	6x6,9	37,0	
420-04-11	Диспетчерская	Контейнер	6x6,9	36,5	
420-04-30	Диспетчерская	Контейнер	2,7x6	14,6	
420-04-31	Диспетчерская	Контейнер	2,7x3	7,4	
КУ	Красный уголок	Сборно-разборный тип	6x6	31,0	
420-120	Красный уголок	Сборно-разборный тип	6x9	46,0	
420-01-7	Красный уголок	Передвижной тип	2,7x9	22,0	
5055-14	Красный уголок	Контейнер	12,5x7,5	89,9	
ТБК-1	Красный уголок	Контейнер	3x9	25,1	
	Санитарно-бытовые				
420-01-7	Гардеробная с душевой	Передвижной тип	2,7x6	14,5	
420-01-8	То же, на 20 человек	Контейнер	2,7x18	43,7	
420-01-10	То же, на 30 человек	Контейнер	2,7x27	65,6	
420-140	Гардеробная на 16 человек	Контейнер	3x9	23,0	
1129-020	Гардеробная	Контейнер	3x6	15,5	
1129-K	Гардеробная	Контейнер	6,4x3,1	17,8	
ГК-10	Гардеробная	Контейнер	10x3,2	28,0	
420-04-23	Уборная на 4 очка	Контейнер	2,7x6	14,4	
5055-7-2	Уборная на 1 очко	Контейнер	1,3x2,1	1,4	
5055-27A	Уборная на 8 очков	Контейнер	7,5x3,1	20,5	
420-04-9	Помещение для обогрева и сушки одежды			14,5	
420-04-10	То же	Контейнер	2,7x12	29,5	

Продолжение таблицы П.10.3

1	2	3	4	5
3420-01	То же	Контейнер	3,8x2,1	7,9
5055-21	Помещение для обогрева рабочих	Сборно-разборный тип	39,8x7,5	280,0
420-04-26	Помещение для сушки одежды	Сборно-разборный тип	2,7x6	14,5
420-04-34	Столовая на 20 мест	Сборно-разборный тип	6,8x18	112,0
420-04-33	Столовая на 10 мест	Сборно-разборный тип	2,7x12	32,4
TOCCC	Столовая (буфет)	Контейнер	9x3	24,0
7C-303	Столовая доготовочная	Контейнер	2,8x9,1	19,5
∕/3K-1,2	Столовая-раздаточная на 14 мест	Контейнер	3x6	15,6
ИЗКТС	Столовая на 50 мест	Сборно-разборный тип	24x11,4	257,6
120-04-22	Душевая-гардеробная на 8 человек	Контейнер	2,7x6	14,4
⁻ Д-15	Душевая	Сборно-разборный тип	6x6	31,0
ОССД-9	Душевая на 6 человек	Контейнер	9x3	24,0
120-04-36	Умывальные	Контейнер	2,7x3	8,1
120-04-37	Медпункт по обслуживанию 270 человек	Контейнер	4x6,9	24,8
120-04-38	То же, на 400 человек	Контейнер	6x6,9	37,2
	Складские			
540	Кладовая инструментальная	Сборно-разборный тип	1,7x2,5	4,3
02.06.2.12	Кладовая инструментальная	Сборно-разборный тип	2,4x4,1	9,2
1129-K	Кладовая материальная	Контейнер	6,4x3,1	17,8
ИИРП-1	Кладовая инструментальная	Контейнер	9x3,1	25,0
120-04-6	Кладовая материальная	Контейнер	6x11	62,2
20-06-37	Материальный склад	Сборно-разборный тип	12x48	524,2
20-06-54	То же	Сборно-разборный тип	12x24	262,0
20-06-55	То же	Сборно-разборный тип	12x12	131,0
20-06-56	То же	Сборно-разборный тип	6x6	32,7
MC	Склад материальный	Контейнер	3x9	24,3
(M-404	То же	Контейнер	3x6,6	18,1
20-06-36	Навес	Сборно-разборный тип	12x42	458,5
20-06-34	То же	Сборно-разборный тип	12x18	196,5
20-06-33	То же	Сборно-разборный тип	12x12	132,0
20-06-32	То же	Сборно-разборный тип	6x12	65,5
	Производственные			
20-21-4	Лаборатория строительная	Контейнер	6x3	16,0
	Станция малярная		9x3,1	24,4
055-5	Мастерская ремонтная	Контейнер	7,5x3,1	21,0

ПРИЛОЖЕНИЕ 11 Нормативные показатели для расчета потребности в водоэнергетических ресурсах на стадии ПОС

Таблица П.11.1 - Нормативные показатели для определения потребности строительства в водо-

энергетических ресурсах на 1 млрд. руб. сметной стоимости СМР в ценах на 01.01.2006 г.

энергетическ	ix boolboo					ли народ				
Наименование ресурса	Единица измерения	Годовой объем СМР, млрд. руб.	хими- ческая пром.	маши- но- строе- ние	пром. строй- мате- риалов	лесная и бу- мажная пром.	легкая пром.	пище- вая пром.	сель- ское стр-во	жил гражд. стр-во
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Электроэнер- гия	кВА	до 4 4-8 8-12 12-20 20-40 св. 40	57 40 32 30 25 22	50 35 32 30 27 27	72 47 30 25 25 25 22	42 30 27 25 25 25	47 35 27 20 15 15	47 25 22 20 20	79 62 37 35 33	46 25 17 17 17
Топливо	T	до 4 4-8 8-12 12-20 20-40 св. 40	19 18 16 12 10	27 25 23 21 15 13	33 29 23 21 21	14 13 12 12 12	27 25 23 21 15	18 15 13 13 13	34 30 24 22 18	17 11 10 8 7
Пар	кг/ч	до 4 4-8 8-12 12-20 20-40 св. 40	298 268 238 193 149 129	133 120 96 67 53 47	231 115 69 69 69	218 136 117 102 94 87	60 35 30 22 20 20	84 74 67 60 60	99 74 67 60 53	46 35 30 22 22
Вода (кроме пожаротуше- ния)	л/сек	до 4 4-8 8-12 12-20 20-40 св. 40	0,22 0,20 0,18 0,15 0,09 0,07	0,37 0,21 0,15 0,10 0,08 0,08	0,26 0,16 0,14 0,10 0,09	0,23 0,21 0,19 0,19 0,18	0,20 0,12 0,10 0,10 0,10	0,15 0,10 - - -	1,17 0,87 0,57 0,55 0,48	0,06 0,04 0,04 0,04 0,03
Передвижные компрессоры	шт.	до 4 4-8 8-12 12-20 20-40 св. 40	0,79 0,55 0,45 0,32 0,22 0,22	0,40 0,35 0,30 0,27 0,21 0,20	0,67 0,62 0,52 0,45 0,42 0,37	0,26 0,26 0,24 0,24 -	0,40 0,40 0,35 0,30	0,52 0,52 0,45 0,40 -	0,52 0,47 0,45 0,40 0,32	0,79 0,64 0,57 0,40 0,32
Кислород	тыс. м ³	-	1,364	1,067	1,166	1,166	1,067	1,191	1,191	1,091

Примечания:

- расход воды на пожаротушение:

при площади застраиваемой территории до 50 га включительно − 20 л/сек;

- потребность в водо-энергетических ресурсах, нат. ед. изм.:

$$B3 = B3_{01.01.2006} * \frac{C_{200}}{I} * k$$

где C_{zod} - годовой объем СМР в текущем уровне цен, млрд. руб.; $B\mathbf{3}_{01.01.2006}$ - норма расхода водоэнергетических ресурсов, на 1 млрд. руб. сметной стоимости СМР в уровне цен на 01.01.2006 г., нат. ед. изм.; \mathbf{k} - территориальный коэффициент; \mathbf{l} - текущий индекс изменения стоимости СМР

[■] при большей площади – 20 л/сек на первые 50 га территории и на каждые дополнительные 20 га (полные и неполные) по 5 л/сек;

⁻ в таблице использованы «Расчетные нормативы для составления проектов организации строительства», 1976 с пересчетом в базисный уровень цен на 01.01.2006 г. [22];

⁻ при отсутствии отрасли в таблице в учебных целях рекомендуется использовать показатели по отрасли **«Машиностроение»**;

ПРИЛОЖЕНИЕ 12 Нормативные показатели для расчета потребности в водоэнергетических ресурсах на стадии ППР

Таблица П.12.1 - Значение коэффициента неравномерности потребления воды $k_{\it q}$

Наименование потребителей	Значение k_{μ}
1	2
Производственные нужды	1,6
Подсобные предприятия	1,25
Силовые установки	1,1
Транспортное хозяйство	2,0
Санитарно-бытовые нужды	2,7
Столовые	1,5

Таблица П.12.2 - Удельный расход воды на производственные нужды

Наименование процесса и потребителей	Единица измерения	Удельный расход, л
1	2	3
Земляные работы		
Работа экскаватора с двигателем внутрен- него сгорания	1 машчас	10 – 15
Гидромеханизация земляных работ	1 м³ грунта	5000 – 15000
Подготовка инертных материалов	_	_
Промывка гравия или щебня	1 м ³ промытого материала	1000 – 3000
Промывка песка	то же	1250 – 1500
Бетонные и железобетонные работы		
Приготовление бетона: - жесткого - пластичного - литого - теплого	1 м ³ бетона в деле то же -«- -«-	225 - 275 250 - 300 275 - 325 300 - 400
Поливка бетона и опалубки	-«-	200 - 400
Приготовление растворов		
Тяжелые (холодные) растворы:		
- известковые на гашение извести	1 м ³ раствора	5000 - 10000
- то же, на приготовление раствора	то же	250 – 300
- цементные на приготовление раствора	-«-	200 – 300
- цементно-известковые на гашение извести	-«-	100 – 300
то же, на приготовление раствора	-«-	200 - 250
Пегкие (теплые) растворы разных составов:		
на гашение извести	1 м³ раствора	150 - 700
на приготовление раствора	то же	200 - 250
Каменные работы		
Кирпичная кладка на холодном цементном растворе с его приготовлением (без расхода на поливку кладки)	1000 шт. кирпича	90 - 180
Го же, на теплом растворе	то же	115 – 280
Поливка кирпичной кладки	-«-	200 – 350
Штукатурные и малярные работы		
Штукатурные работы	1 м ² поверхности	7 – 8
Малярные работы	то же	0,5 – 1,0
Построечный транспорт		
Заправка и обмывка тракторов и машин	1 машина в сутки	300 - 600
anpasta i combista ipaniopos i massii	i mazima b oy ini	000 - 000

Окончание таблицы П.12.2

1	2	3
Силовые и компрессорные устано	вки	
Питание дизеля внутреннего сгорания на прямоточном водоснабжении	1 л.с.	20 – 40
То же, при оборотной системе водоснабжения	то же	3 – 5
Питание компрессора при прямоточном водоснабжении	1 л.с. на 1 м ³ воздуха	25 - 40

Таблица П.12.3 - Установленные мощности потребителей электроэнергии

Наименование потребителей	Единица измерения	Установленная мощность, кВт
1	2	3
Силовые потребители		
Гусеничные краны:		
MKT-16M	шт.	55,3
MKΓ-25.01	ШТ.	76,0
РДК-250-3	ШT.	75,0
ДЭК-251	шт.	99,0
MKΓ-40	шт.	101,1
CKF-401	шт.	105,8
CKT-40/63	шт.	105,8
РДК-400	ШТ.	106,0
ДЭК-631	шт.	141,5
CKF-63/100	ШТ.	125,5
СКГ-631	шт.	157,8
KC-7163	шт.	170,0
MKCC-100.1	шт.	235,0
Пневмоколесные краны:		
KC-4361A	шт.	59,0
KC-53635	шт.	132,5
MKΠ-25A	ШТ.	66,0
MKT-40	ШТ.	102,0
MKTT-63	шт.	143,0
MKTT-100	шт.	147,0
KC-5366	шт.	132,5
Башенные краны:		
KБ-100.OAC	шт.	38,5
КБ-100.3	ШТ.	49,9
КБ-308	шт.	53,0
КБ-309ХЛ	шт.	58,1
КБ-401А	шт.	57,0
КБ-402Б	шт.	57,0
KБ-403	шт.	77,6
КБ-403Б	шт.	122,6
KБ-405.1A	шт.	57,0
КБ-408	ШТ.	75,0

Продолжение таблицы П.12.3

1	2	3
K5-504	ШТ.	104,5
K5-5035	шТ.	99,0
KБ-573A	шт.	75,5
KБ-674A	шт.	157,0
KБ-675	ШТ.	124,0
КБ-676	<u>Ш</u> Т.	137,2
Подъемник ТП-5	шт.	4,3
Подъемник Т-41	шт.	2,8
Сварочный трансформатор ТДМ-317У2	шт.	17,0
Сварочный трансформатор ТД-500-4У2	шт.	32,0
Вибратор Н-22	шт.	0,5
Машины для монтажных работ:		0,0
- шуруповерт электрический ИЭ-3603Э (для заворачивания	-	
самонарезающих винтов при креплении гипсокартонных пе-	шт.	0,42
регородок к металлическому каркасу)		0,12
- машина сверлильная ИЭ-1202	шт.	0,21
- установка для приготовления и подачи жестких растворов		
CO-126 (2,5 m ³ /4)	шт.	7,5
- агрегат СО-57Б (состоит из растворосмесителя, растворо-		4.45
насоса и вибросита, 2 м³/ч)	шт.	4,45
- установка конструкции ЦНИИОМТП для приготовления и	шт	18
подачи растворов из сухих смесей (8-10 м³/смену)	ШТ.	10
- растворонасос шнековый (1,2-1,5 м³/ч)	шт.	4
- растворонасос поршневый CO-168 (3-6 м³/ч)	шт.	7,5
Механизмы для штукатурных работ:		
- растворосмеситель СБ-97 (5 м³/час)	ШТ.	5,5
- растворосмесители СО-23Б, СО-46А, СО-26Б (1,5–2 м ³ /час)	шт.	1,5
- растворонасос CO-48Б (2 м³/час)	шт.	2,2
- растворонасос CO-50A (6 м³/час)	шт.	7,5
- агрегат штукатурный СО-57Б (состоит из растворосмесите-		
ля, растворонасоса и вибросита, 2 м³/ч)	шт.	4,45
- ручная штукатурно-затирочная машина СО-86А, СО-112А		-
(для разравнивания штукатурных составов,	шт.	0,2
50 м ³ /час)		
- машина штукатурная СО-187 (для приготовления, подачи и	шт.	4,75
нанесения растворов из сухих смесей, 2 м³/час)	ші.	4,75
- штукатурная станция СО-114А (для приема товарного рас-	шт.	33
твора, подачи и нанесения, 2-4 м³/час)		
Механизмы для малярных и обойных работ:		
- смеситель СО-137 (для приготовления малярных составов, 145-190 кг/час)	шт.	3
- электрокраскопульт CO-101 (260 м²/час)	шт.	0,18
- агрегат шпатлевочный СО-150 (для подачи и нанесения		
шпатлевок, грунтовок и клеевых красок, 360-720 л/час)	шт.	1,5
- агрегат для нанесения шпатлевки СМО-003 (340 м²/ч)	ШТ.	0,75
- агрегат для нанесения шпатлевочно-окрасочных составов		
АНШ-1-5 (320 м²/час)	ШT.	0,55

Окончание таблицы П.12.3

Окончание таблицы П.12.3	2	3
- машина ручная электрическая для шлифования шпатлевки ИЭ-2201Б (30 м²/ч)	шт.	0,34
- малярная станция СО-115 (для приема полуфабрикатов, приготовления, транспортировки и нанесения малярных составов, 250-500 м²/час)	шт.	34
Механизмы для устройства полов:		
- установка СО-126 (для приготовления и подачи жестких растворов, а также подачи готовых растворов, 2,5 м³/ч)	шт.	7,5
- установка СО-165 (для приготовления и подачи цементно- песчаных растворов и бетонных смесей, а также подачи го- товых растворов, 2,5 м ³ /ч)	шт.	26
- виброрейки CO-131A, CO-132A, CO-163 (для уплотнения бетонных растворов; 90, 130, 180 м²/ч)	шт.	0,26
- машина СО-170 (для заглаживания бетонных поверхностей, 60 м²/час)	шт.	1,1
- машина СО-89А (для затирки цементных стяжек, 60 м²/час)	шт.	0,6
- машина мозаично-шлифовальная СО-111A (18-23 м²/час)	шт.	3
- машина СО-97А (для острожки деревянных полов, 44 м²/час)	шт.	2,2
Технологические нужды		
Электропрогрев бетона	1 m ³	95 - 190
Электропрогрев кирпичной кладки	1 M ³	40 - 70
Электропрогрев грунта	1 M ³	35 - 45
Наружное освещение		
Освещение открытых мест производства работ:		
- земляных	1000 м ² площади работ	0,5 - 0,8
- бетонных и железобетонных	то же	1,0 - 1,2
каменных	-«-	0,6 – 0,8
- свайных	-«-	0,3
монтаж сборных конструкций	-«-	2,4
отделочные работы	-«-	15
Освещение открытых складов	1000 м ² площади склада	0,6 – 1,4
Освещение главных проходов и проездов	1000 п.м	5
Освещение второстепенных проходов и проездов	то же	3
Охранное освещение огражденных территорий	-«-	2
Внутреннее освещение		
Конторы, бытовые помещения	100 м² площади помещений	1,0 – 1,5
Столовые	то же	0,8 - 1,0
Закрытые склады	-«-	0,3 - 0,4
Бетонно-растворные узлы	-«-	0,5
Производственные здания	-«-	1,3 – 1,8

Таблица П.12.4 - Значение коэффициента спроса k_c и коэффициента мощности $\cos \phi$

Наименование потребителей	Кол-во потребителей	k _c	cos φ	
1	2	3	4	
Силовые потребители				
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	1-2 шт. более 2 шт.	0,3 0,2	0,5 0,4	
Механизмы непрерывного транспорта	-	0,5	0,6	
Переносные механизмы	-	0,1	0,4	
Технологические потребители				
Электросварочные трансформаторы	до 10 шт.	0,3	0,4	
Электропрогрев бетона, отогрев грунта и трубо- проводов	до 5 шт.	0,7	0,75	
Освещение внутреннее и наружное				
Освещение наружное	-	1	1	
Освещение внутреннее (кроме складов)	-	0,8	1	
Освещение складов внутреннее	-	0,35	1	

Таблица П.12.5 - Технико-экономические показатели комплектных и передвижных

трансформаторных подстанций

	T	Мощность,	Напряжение, кВ	
Подстанция Тип		кВА	BH	ПН
1	2	3	4	5
Комплектная трансформаторная	КТПМ-100	20	6	0,4/0,23
Комплектная передвижная трансформа- торная	KT∏M-58-320	100 180	10 6	0,4/0,23 0,4/0,23
Типовая передвижная инвентарная	ПТИП-750 ПТИП-1000 КПТП-100 КПТП-180 КПТП-320	750 1000 100 180 320	10 10 35 35 35	0,4/0,23 0,4/0,23 0,4 0,4 0,4

Таблица П.12.6 - Нормы освещенности электрическим освещением

Рабочие операции, участки территории, по- мещения	Наименьшая осве- щенность, лк	Плоскость, в которой нормируется освещенность
1	2	3
Территория строительной площадки в районе производства работ	2	Горизонтальная на уровне земли
Автодороги на территории строительства:		
- с интенсивным движением грузовых потоков	3	то же
- со средним движением грузовых потоков	1	-«-
- прочие	0,5	-«-
Такелажные работы	10	Горизонтальная

Окончание таблицы П.12.6

Планировочные работы, производимые бульдозером, катками и др.	10	В плоскости обрабатываемых поверхностей
Кладка из крупных бетонных блоков, кирпич- ная кладка	25 10	Горизонтальная Вертикальная
Столярно-плотничные работы	50	На рабочей поверхности
Работы по устройству пола	50	Горизонтальная
Кровельные работы	25	В плоскости кровли
Отделочные работы	50	На рабочей поверхности
Монтаж строительных конструкций	25 25	Горизонтальная Вертикальная
Открытые склады	2	Горизонтальная
Конторы, столовые, буфеты	75	0,8 м от пола в горизонтальной плоскости
Гардеробные, душевые	50	На полу

Таблица П.12.7 - Технические данные прожекторов общего освещения для строительных

площадок

Tus spawaysasa	Лам	Наименьшая высота			
Тип прожектора	напряжение, В	мощность, Вт	установки, м		
1	2	3	4		
П3-24	220	200	4,5		
ПЭС-25	127, 220	200	5,0		
ПЭС-35	127, 220	500	9,0 – 18,0		
ПЭС-45	127, 220	1000	22,0 - 30,0		

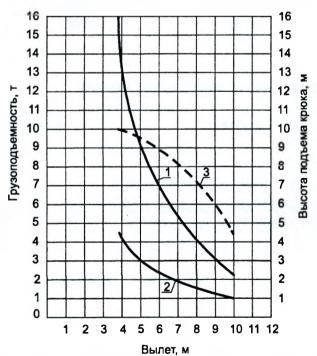
Таблица П.12.8 - Коэффициенты запаса освещенности

	Коэффициент запаса			
Характеристика объекта	при люминесцентных	при лампах		
·	лампах	накаливания		
1	2	3		
Помещения с большим выделением пыли, дыма, копоти	2	1,7		
Помещения со средним выделением пыли, дыма, копоти	1,8	1,5		
Помещения с малым выделением пыли, дыма, копоти	1,5	1,3		
Открытые пространства	1,5	1,3		

ПРИЛОЖЕНИЕ 13 Технические характеристики грузоподъемных кранов

Таблица П.13.1 - Технические характеристики стреловых самоходных кранов²⁶

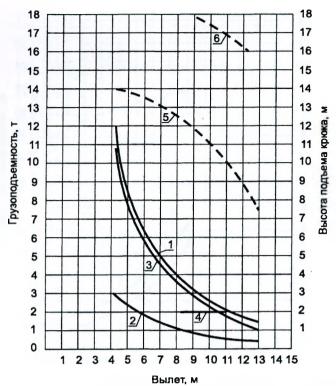
таолица п. гэ.т - техниче	CKNC Aupak	IEDNCINKH C	u heriopp	IA CAMUAL	идпых кра	INUB .	
Показатели	KC- 2571A-1	KC-3575A	KC- 3577-3	KC- 4561A	KC- 4572	KC- 4573	KC-5479
Длина основной стрелы, м	От 6,8 до	От 9,5 до	От 9 до	10	От 9,7 до	От 9,7	От 10,08
F,	10,8*	15,5*	21*		21,7*	до 21,7*	до 28,08
Грузоподъемность при вылете, т:							
наименьшем на опорах	6,3	10	12,5	16	16	16	25
наименьшем без опор	0,85	3	3	4,4	_	_	6,75
наибольшем на опорах	2,1	2	2	2,1	4	3	5,8
наибольшем без опор	0,16	0,25	0,25	1	_	_	1,2
Вылет, м:		От 3 до 4					
наименьший	3,3	8,6	3	3,8	3,8	4	3,2
наибольший	5,7		10	10	8,5	10	8
Высота подъема, м:							
при наименьшем вылете	6,5	10,3	10	10	10,3	10,6	10,4
при наибольшем вылете	1,5	1,5	1,5	4,5	3,3	3,5	5,2
наибольшая (со сменным							
оборудованием)	13,8	21,5	28,6	21,8	27,1	21,8	28
Колея, м	1,85	1,84	1,86	1,92	1,85	1,92	2,032
Расстояние между опорами							
поперек оси, м	3,6	5,3	5,1	4,5	4,5	4,5	4,5
Габаритные размеры, м:							
ширина	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5
высота	3,5	3,27	3,4	3,8	3,55	3,8	3,9



Кривые грузоподъемности: 1 - подъем на выносных опорах; 2 - подъем без выносных опор Кривая высоты подъема крюка: 3 - главного крюка

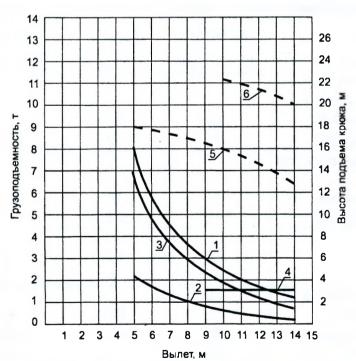
Рисунок П.13.1 - Грузовысотные характеристики самоходного крана КС-4561. Стрела 10 м

²⁶ Технические характеристики кранов в Части 3 приведены согласно ТКП 45-1.03-63-2007 «Монтаж зданий. Правила механизации» [12] 100



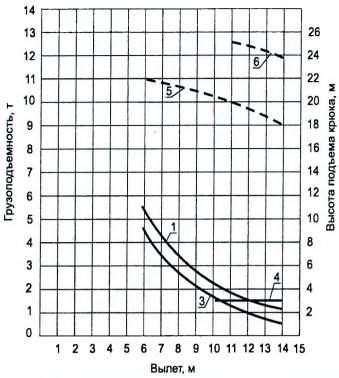
Кривые грузоподъемности: 1 - стрела, подъем на выносных опорах; 2 - стрела, подъем без выносных опор; 3 - стрела с гуськом, подъем на выносных опорах; 4 - стрела, вспомогательный подъем на выносных опорах

Кривые высоты подъема крюка: 5 - главного крюка; 6 - вспомогательного крюка Рисунок П.13.2 - Грузовысотные характеристики самоходного крана КС-4561. Стрела 14 м



Кривые грузоподъемности: 1 - стрела, подъем на выносных опорах; 2 - стрела, подъем без выносных опор; 3 - стрела с гуськом, подъем на выносных опорах; 4 - стрела, вспомогательный подъем на выносных опорах Кривые высоты подъема крюка: 5 - главного крюка; 6 - вспомогательного крюка

Рисунок П.13.3 — Грузовысотные характеристики стрелового автокрана КС-4561. Стрела 18 м

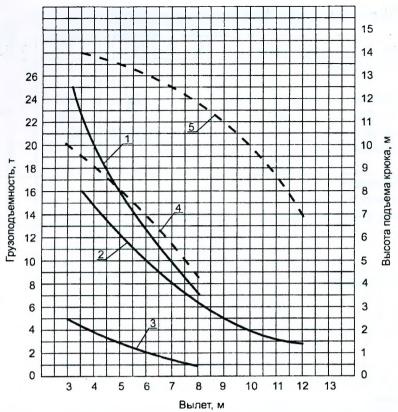


Кривые грузоподъемности: 1 - стрела, подъем на выносных опорах; 3 - стрела с гуськом, подъем на выносных опорах; 4 - стрела, вспомогательный подъем на выносных опорах Кривые высоты подъема крюка: 5 - главного крюка; 6 - вспомогательного крюка Рисунок П.13.4 - Грузовысотные характеристики стрелового автокрана КС-4561.

Рисунок П.13.4 - Грузовысотные характеристики стрелового автокрана КС-4561. Стрела 22 м

Таблица П.13.2 - Технические характеристики автомобильных кранов на специальном шасси

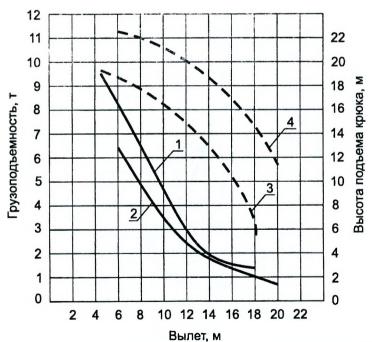
			<u> </u>	
Показатели	КС-5473Б	KC-6472	ЛТМ-1050-4	KC-7471
Длина основной стрелы, м	От 10 до 24	От 11 до 27	От 10,2 до 38	От 12,6 до 38,1
Грузоподъемность на опорах при				
вдвинутой основной стреле, т:				
при наименьшем вылете	25	40	50	63
при наибольшем вылете	7	10	23,7	18
Грузоподъемность без опор при				
основной стреле, т:				
при наименьшем вылете	5	10	14,1	15
при наибольшем вылете	1	0,8	7,6	2
Вылет, м:				
наименьший	3,2	3,2	3	3,5
наибольший	8	9	7	10
Наибольшая высота подъема, м:				
при вдвинутых секциях	10	10,6	9,8	12,3
при выдвинутых секциях	22,6	26,7	38,2	37,8
при стреле с удлинителем	36	_	54,3	_
при стреле с гуськом	35	46	54,3	55,2
Радиус поворота, м	11,5	14	11,9	14,9
Габарит задний, м	3	3,6	4	4,55
Габаритные размеры, м:				
ширина	2,5	2,8	2,7	3
высота	3,46	3,8	3,7	3,7



Кривые грузоподъемности: 1 - стрела 10 м, главный подъем на опорах; 2 - стрела 15 м, главный подъем на опорах; 3 - стрела 10 м, главный подъем без опор

Кривые высоты подъема крюка: 4 - стрела 10 м; 5 - стрела 15 м

Рисунок П.13.5 - Грузовысотные характеристики автокрана КС-5473Б. Стрела 10 и 15 м



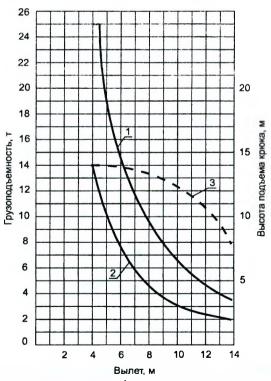
Кривые грузоподъемности: 1 - стрела 20 м, главный подъем на опорах; 2 - стрела 24 м, главный подъем на опорах

Кривые высоты подъема крюка: 3 - стрела 20 м; 4 - стрела 24 м

Рисунок П.13.6 — Грузовысотные характеристики автокрана КС-5473Б. Стрела 20 и 24 м

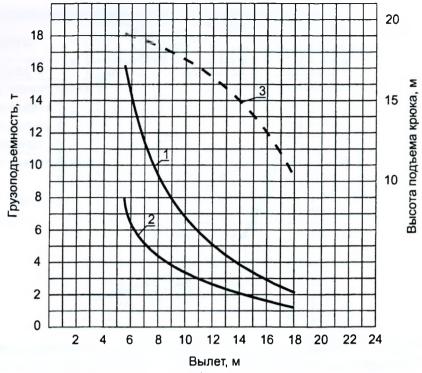
Таблица П.13.3 - Технические характеристики пневмоколесных кранов

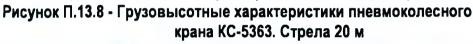
Показатели	KC-4361-A	KC-5363	МКП-25А	MK∏-40	MKTT-63	КС-8302Д
Длина основной стрелы, м	10,5	15	14,1	15	От 9,2 до 33,3	15
Грузоподъемность главного крю-						
ка на опорах, т:						
при наименьшем вылете	16	25	25	40	63	100
при наибольшем вылете	3,4	3,5	4	4,5	22,2	20
при движении/без опор	10/9,9	14	12,5/12,5	20/11		26/26
Грузоподъемность вспомога-						
тельного крюка, т	3,2	2	5	7	4	5
Грузоподъемность с башенно-						
стреловым оборудованием, т:						
наибольшая/наименьшая	6,5/1,5	16,0/0,85	4,0/1,6	7,0/2,0	_	20,0/3,5
Вылет главного крюка, м:						
наименьший	3,8	4,5	3,5-5	3,5-4,5	3,5	5,2-6
наибольший	10	13,8	13,5	15	7	15
Высота подъема главного крюка, м:						
при наименьшем вылете	10	14	14,1-3,7	15,5	9,6	13
при наибольшем вылете	5,3	8	8	7,5	4	7
Высота подъема вспомогатель-			i			
ного крюка, м:						
при наименьшем вылете	12,4	25,6	17,5	16	55	38
при наибольшем вылете	10	18	9,3	7		30
Высота подъема башенно-						
стреловым оборудованием, м:	24,7/	16,2/				
наибольшая/наименьшая	30,5	41,9	38,3	39,5	_	82
Установленная мощность элек-				_		
тродвигателей, кВт	_	195	132,5	102		214
Ширина крана, м	3,15	3,37	3,2	4,14	3	3,56
Задний габарит, м	3,2	3,8	3,9	3,1		3,9

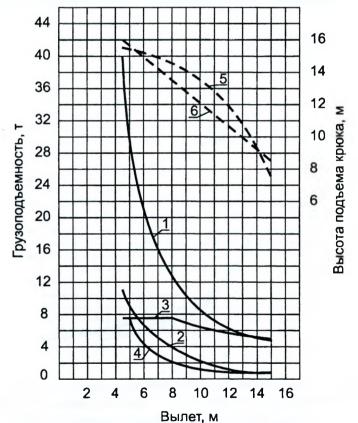


Кривые грузоподъемности: 1 - подъем на выносных опорах; 2 - подъем без выносных опор; 3 - кривая высоты подъема крюка

Рисунок П.13.7 - Грузовысотные характеристики пневмоколесного крана КС-5363. Стрела 15 м

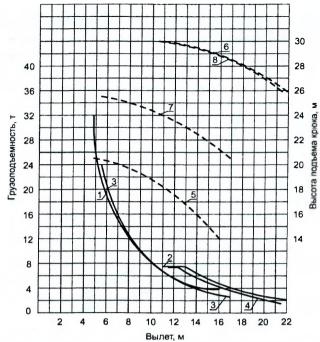






Кривые грузоподъемности: 1 - главный подъем на выносных опорах; 2 - главный подъем без выносных опор; 3 - вспомогательный подъем на выносных опорах; 4 - вспомогательный подъем без выносных опор Кривые высоты подъема крюка: 5 - главный подъем; 6 - вспомогательный подъем

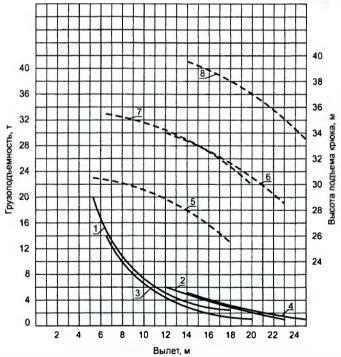
Рисунок П.13.9 - Грузовысотные характеристики пневмоколесного крана МКП-40. Стрела 15 м



Кривые грузоподъемности: 1 - стрела 20 м с гуськом, главный подъем на выносных опорах; 2 - стрела 20 м с гуськом, вспомогательный подъем; 3 - стрела 25 м с гуськом, главный подъем на выносных опорах; 4 - стрела 25 м с гуськом, вспомогательный подъем

Кривые высоты подъема крюка: 5 - стрела 20 м с гуськом, главный подъем; 6 - стрела 20 м с гуськом, вспомогательный подъем; 7 - стрела 25 м с гуськом, главный подъем; 8 - стрела 25 м с гуськом, вспомогательный подъем

Рисунок П.13.10 - Грузовысотные характеристики крана МКП-40. Стрела 20 и 25 м



Кривые грузоподъемности: 1 - стрела 30 м с гуськом, главный подъем на выносных опорах; 2 - стрела 30 м с гуськом, вспомогательный подъем; 3 - стрела 35 м с гуськом, главный подъем на выносных опорах; 4 - стрела 35 м с гуськом, вспомогательный подъем

Кривые высоты подъема крюка: 5 - стрела 30 м с гуськом, главный подъем; 6 - стрела 30 м с гуськом, вспомогательный подъем; 7 - стрела 35 м с гуськом, главный подъем; 8 - стрела 35 м с гуськом, вспомогательный подъем

Рисунок П.13.11 - Грузовысотные характеристики пневмоколесного крана МКП-40. Стрела 30 и 35 м

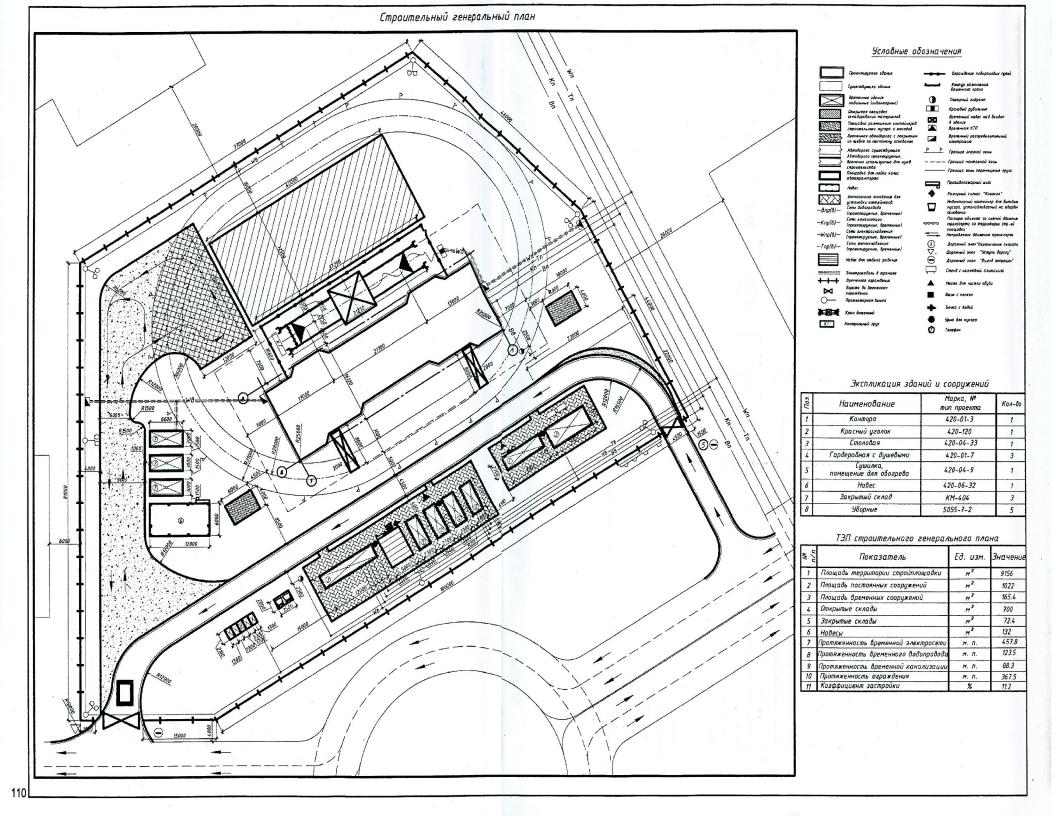
Таблица П.13.4 - Технические характеристики гусеничных кранов

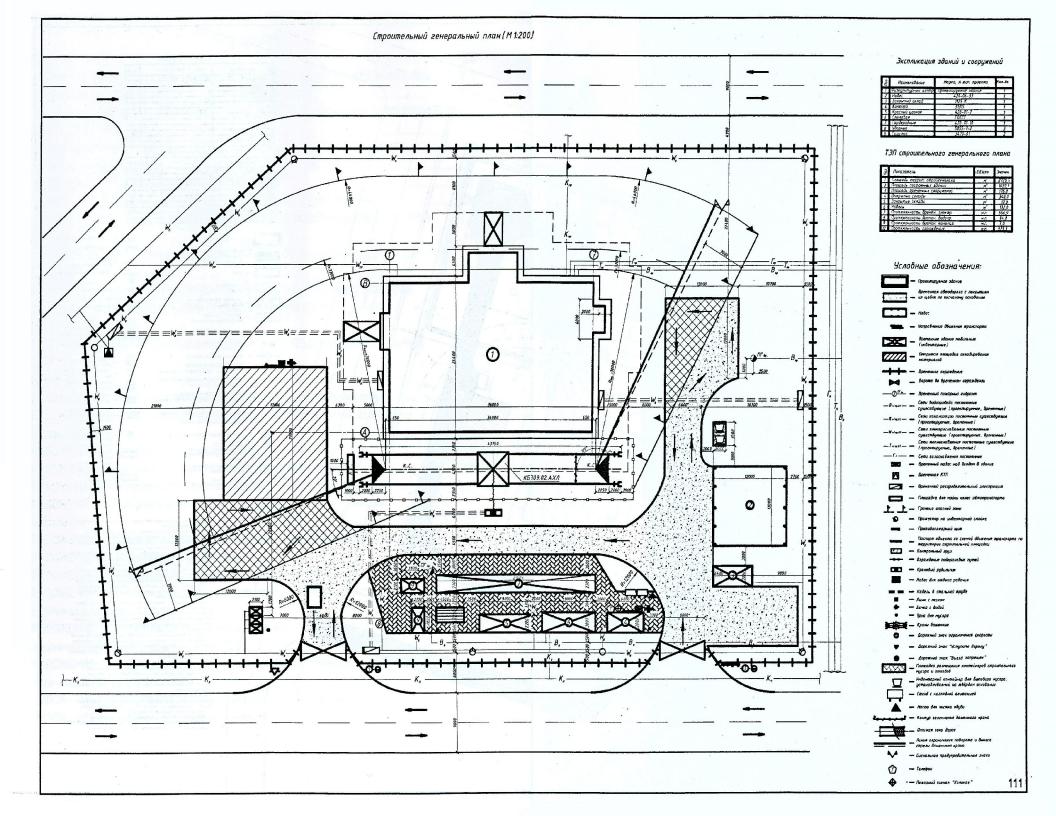
Таолица II.13.4 - Гехнические хар	MKC-	MKT-	ДЭК-	РДК-	MKL-	СКГ-	СКГ-	KC-
Показатели	16	255P	252	250-3	25.01	401	631	8165
Длина основной стрелы, м	11	13,5	14	12,5	16,8	17	17,5	20
Грузоподъемность главного крюка, т:								
при наименьшем вылете	16	25	25	25	25	40	63	100
при наибольшем вылете	3,1	6	4	3,6	5,6	8,3	9	16,5
при движении без опор	16	25	25	25	25	40	63	100
Грузоподъемность вспомогательного	3	5	5	5	5	8,5	18	15
крюка, т								
Грузоподъемность с башенно-								
стреловым оборудованием, т:					,			
наибольшая	_	8	6	7,3	2,5	6	12	65
наименьшая		11	1	0,75	0,5	2,4	4,8	19
Вылет главного крюка, м:				-				
наименьший	4-8	2,5-6,6	4,75	4,25	5	4,2-5,5	4,8-5,1	6
наибольший	10	13	13,6	12,4	13	15	14	18
Высота подъема главного крюка, м:								
при наименьшем вылете	10	13,5	13,7	12,4	14,1	15,8	16,8	18,2
при наибольшем вылете	6,5	6	7,1	6,9	8,9	8,9	12	15,7
Высота подъема вспомогательного								
крюка, м:								
при наименьшем вылете	10	15	17,2	15,7	16,9	19,8	23,6	27
при наибольшем вылете	6,5	8,5	9,7	6	8,9	12	15,7	10
Высота подъема башенно-стреловым								
оборудованием, м:								
наибольшая	_	32,4	34	30,6	36,6	37,6	45,2	_
наименьшая		47	46,5	45	54,3	56,1	63,1	78
Ширина по гусеницам, м	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2	4,1	5,0	5,0
Установленная мощность электро-								
двигателей, кВт	30_	64	99	75	19,5	105,8	157,8	169
Задний габарит, м	3,5	4,38	4,4	3,9	4,4	4,0	4,9	5,7

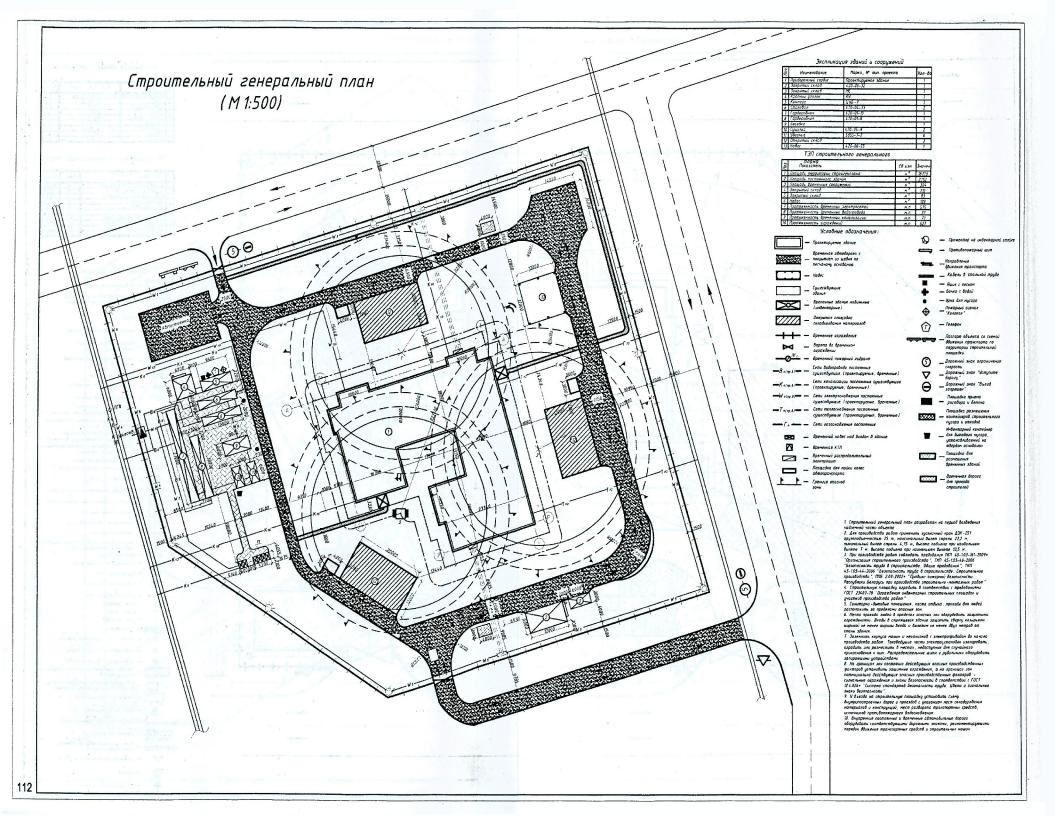
Таблица П.13.5 - Технические характеристики башенных кранов

Показатели	КБ-309-ХЛ	КБ-403Б	КБ-405.1А	КБ М-401П	КБ-503.2	КБ-674А	КБ-408
Грузоподъемность, т, при вылете:							
наибольшем							
наименьшем	5	3-4	7,5	6-1,8	10	5,6-10	3-4
	5-8	8	10	10-8	4	12,5-25	10
Вылет, м:							
наибольший	25	30	25	20-35	20-45	35	20-30
наименьший	12,5	5,6	13	6	6	4	5,5
при поднятой стреле	12,5	26,3	13	18-33	_	_	17,9-26,6
при наибольшей грузоподъемности	15,6	15-20	13-18	9,7-20	20-28	16	16-12
Высота подъема, м:							
при наибольшем вылете	22	41	46,4	24,8-58,4	30,5-53	46-83	46,6-24,2
при наименьшем вылете	37	41	57,8	24,8-58,4	30,5-53	46-83	46,6-24,2
при поднятой стреле	37	54,7	57,8	32,9-74	_		62-57,8
Колея, м	4,5	6	6	6	7,5	7,5	6
База, м	4,5	6	6	6	8	7,5	6
Задний габарит, м	3,6	3,8		4	5,5	15	
Минимальный радиус закругления							
по внутреннему рельсу, м	8,0	7,0	_	7,0	_	_	7,0
Установленная мощность, кВт	58,1	116,5	95	120	137,3	137,2	122,6

ПРИЛОЖЕНИЕ 14 Примеры строительных генеральных планов







ОГЛАВЛЕНИЕ

введение	3
1 НАЗНАЧЕНИЕ И ПРИНЦИПЫ РАЗРАБОТКИ СТРОИТЕЛЬНЫХ ГЕНЕРАЛЬНЫХ ПЛАНОВ	3
2 СОДЕРЖАНИЕ СТРОИТЕЛЬНЫХ ГЕНЕРАЛЬНЫХ ПЛАНОВ	5
3 ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ И ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ ПРОЕКТИРОВАНИЯ СТРОИТЕЛЬНЫХ	(
ГЕНЕРАЛЬНЫХ ПЛАНОВ	7
4 РАЗМЕЩЕНИЕ НА СТРОИТЕЛЬНОЙ ПЛОЩАДКЕ МОНТАЖНЫХ МЕХАНИЗМОВ	8
5 РАСЧЕТ И ПРОЕКТИРОВАНИЕ СКЛАДСКОГО ХОЗЯЙСТВА	20
6 ПРОЕКТИРОВАНИЕ ВНУТРИПОСТРОЕЧНЫХ ДОРОГ	37
7 РАСЧЕТ И ПРОЕКТИРОВАНИЕ ВРЕМЕННЫХ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ	38
8 РАСЧЕТ И ПРОЕКТИРОВАНИЕ ВРЕМЕННОГО ВОДОСНАБЖЕНИЯ СТРОИТЕЛЬНОЙ	
ПЛОЩАДКИ	44
9 РАСЧЕТ И ПРОЕКТИРОВАНИЕ ВРЕМЕННОГО ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ СТРОИТЕЛЬНОЙ	
ПЛОЩАДКИ	51
10 УЧЕТ ТРЕБОВАНИЙ ОХРАНЫ ТРУДА, ПРОТИВОПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ,	
ОХРАНЫ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ СТРОИТЕЛЬНЫХ	
ГЕНЕРАЛЬНЫХ ПЛАНОВ	57
11 ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ПРОЕКТНЫХ РЕШЕНИЙ СТРОИТЕЛЬНЫХ	
ГЕНЕРАЛЬНЫХ ПЛАНОВ	62
ЛИТЕРАТУРА	63
ПРИЛОЖЕНИЕ 1 Условные обозначения для строительных генеральных планов	65
ПРИЛОЖЕНИЕ 2 Варианты привязки монтажных кранов при возведении зданий жилищно-	
гражданского назначения	68
ПРИЛОЖЕНИЕ 3 Устройство рельсовых путей башенных кранов	69
ПРИЛОЖЕНИЕ 4 Введение ограничений в зону обслуживания кранами	71
ПРИЛОЖЕНИЕ 5 Нормативы для расчета складского хозяйства в составе ПОС	78
ПРИЛОЖЕНИЕ 6 Нормативные показатели для расчета складского хозяйства	
в составе ППР	82
ПРИЛОЖЕНИЕ 7 Детали устройства временных дорог на строительной площадке	87
ПРИЛОЖЕНИЕ 8 Конструкции временных дорог	88
ПРИЛОЖЕНИЕ 9 Детали устройства покрытий площадок бытовых городков и тротуаров	89
ПРИЛОЖЕНИЕ 10 Нормативные показатели для расчета потребности	
во временных зданиях	90
ПРИЛОЖЕНИЕ 11 Нормативные показатели для расчета потребности	
в водо-энергетических ресурсах на стадии ПОС	93
ПРИЛОЖЕНИЕ 12 Нормативные показатели для расчета потребности	
в водо-энергетических ресурсах на стадии ППР	94
ПРИЛОЖЕНИЕ 13 Технические характеристики грузоподъемных кранов	
ПРИЛОЖЕНИЕ 14 Примеры строительных генеральных планов	

Срывкина Людмила Геннадьевна Кисель Елена Ивановна

ПОСОБИЕ

по проектированию строительных генеральных планов

для студентов строительных специальностей I и II ступеней высшего образования дневной и заочной форм обучения и слушателей ИПК и П

Рекомендовано к изданию Советом Брестского государственного технического университета

Ответственный за выпуск: Срывкина Л.Г.

Редактор: **Боровикова Е.Л.**

Компьютерная вёрстка: Романюк И.Н., Боровикова Е.А.

Корректор: Никитчик Е.В.

ISBN 978-985-493-344-3



Издательство БрГТУ.

Свидетельство о государственной регистрации издателя, изготовителя, распространителя печатных изданий № 1/235 от 24.03.2014 г.

Подписано к печати 13.11.2015 г. Формат 60×84 ¹/₈.

Бумага «Снегурочка». Гарнитура «Arial Narrow». Усл.п.л. 14,0.

Уч.-изд. л. 15,0. Тираж 150 экз. Заказ № 1181.

Отпечатано на ризографе Учреждения образования «Брестский государственный технический университет». 224017, Брест, ул. Московская, 267.