



Н.В. Маслова

ОРГАНИЗАЦИЯ И ПЛАНИРОВАНИЕ СТРОИТЕЛЬСТВА

Тольятти
Издательство ТГУ
2012

Министерство образования и науки Российской Федерации
Тольяттинский государственный университет
Архитектурно-строительный институт
Кафедра «Промышленное и гражданское строительство»

Н.В. Маслова

ОРГАНИЗАЦИЯ И ПЛАНИРОВАНИЕ СТРОИТЕЛЬСТВА

Учебно-методическое пособие

Тольятти
Издательство ТГУ
2012

УДК 69.0 (075.8)

ББК 38.6я73

М316

Рецензент:

д.т.н., профессор, завкафедрой технологии и организации
строительного производства Самарского государственного
архитектурно-строительного университета *В.П. Попов.*

М316 Маслова, Н.В. Организация и планирование строительства : учебно-методическое пособие / Н.В. Маслова. — Тольятти : Изд-во ТГУ, 2012. — 104 с. : обл.

В учебно-методическом пособии приведены основные разделы курсового проекта по дисциплине «Организация, планирование и управление строительством», также соответствующие разделу выпускной квалификационной работы бакалавра. Структура разделов курсового проекта соответствует содержанию проекта производства работ по СНиП 12-01-2004 «Организация строительства». Пособие дополнено теоретическими сведениями, нормативными и справочными материалами, примерами, необходимыми для проведения практических занятий, курсового и дипломного проектирования. В общих положениях приводятся цель, задачи и компетенции, осваиваемые студентами при изучении курса.

Пособие предназначено для студентов, обучающихся по направлению подготовки бакалавров 270800.62 «Строительство» профилей «Промышленное и гражданское строительство» и «Городское строительство и хозяйство».

УДК 69.0 (075.8)

ББК 38.6я73

Рекомендовано к изданию научно-методическим советом Тольяттинского государственного университета.

© ФГБОУ ВПО «Тольяттинский государственный университет», 2012

ВВЕДЕНИЕ

Строительство относится к одной из ведущих фондообразующих отраслей народного хозяйства, требующей высокой организации производственных процессов при создании новых, расширении и реконструкции действующих объектов. Строительство решает ряд важнейших народнохозяйственных задач: создание и модернизация основных производственных фондов, строительство объектов гражданского назначения, решение социальной и жилищной политики государства, решение вопросов энерго- и ресурсосбережения, развитие научно-технического прогресса, решение экологических проблем.

Весь цикл строительного производства включает ряд крупных этапов, таких как создание инвестиционного проекта, решение вопросов финансирования строительства, предпроектная подготовка строительства с технико-экономическим обоснованием возможности и целесообразности строительства в определенном регионе, проведение изыскательских работ, проектирование, экспертиза, согласование и утверждение проектно-сметной документации, подготовка строительства всеми его участниками, строительство, авторский надзор, дальнейшая эксплуатация объектов.

На протяжении всех этапов в строительство вовлечены все участники: предприятия стройиндустрии и промышленности строительных материалов, базы механизации и автотранспортные предприятия, банки, инвесторы, заказчики, генеральные и субподрядчики. Поэтому вопросы грамотного управления всем строительным производством всегда играли и играют наиважнейшую роль, особенно при современных формах собственности предприятий и рыночных отношениях.

ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Учебно-методическое пособие написано в соответствии с программой курсов «Основы организации и управления в строительстве», «Организация, управление и планирование в строительстве», рекомендуемой Министерством образования для бакалавров направления «Строительство». Данные курсы основаны на знании предыдущих курсов строительных конструкций, строительных машин, технологии строительных процессов и технологии возведения зданий и являются естественным завершением формирования знаний бакалавра, а также необходимым условием для приобретения умений и навыков при составлении сметной документации по строительству.

Цель выполнения курсового проекта – приобретение студентами навыков по разработке основных разделов проекта производства работ (ППР), по разработке соответствующего раздела выпускной квалификационной работы и принятию в дальнейшем обоснованных решений в области организации, планирования и управления строительством.

Задачи практического курса:

- ознакомить студентов с составом и содержанием проекта производства работ и проекта организации строительства;
- научить студента оформлять техническую документацию в области организации строительства;
- научить студента рассчитывать объемы строительно-монтажных работ;
- научить студента рассчитывать потребность в строительных материалах, изделиях и конструкциях;
- научить студента рассчитывать основные параметры и подбирать строительные машины для выполнения общестроительных работ;
- научить студента разрабатывать календарный план производства общестроительных работ;
- научить студента определять потребность во временных зданиях и сооружениях;
- научить студента разрабатывать строительный генеральный план строящегося и реконструируемого объекта;
- научить студента делать технико-экономическую оценку ППР.

В процессе курсового проектирования бакалавр осваивает следующие компетенции:

- способность проводить предварительное технико-экономическое обоснование проектных расчетов, разрабатывать проектную и рабочую техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы, контролировать соответствие разрабатываемых проектов и технической документации заданию, стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам (ПК-11);

- способность вести подготовку документации по менеджменту качества и типовым методам контроля качества технологических процессов на производственных участках, организацию рабочих мест, их техническое оснащение, размещение технологического оборудования, осуществлять контроль соблюдения технологической дисциплины и экологической безопасности (ПК-13);

- владение методами осуществления инновационных идей, организации производства и эффективного руководства работой людей, подготовки документации для создания системы менеджмента качества производственного подразделения (ПК-15);

- способность разрабатывать оперативные планы работы первичных производственных подразделений, вести анализ затрат и результатов деятельности производственных подразделений, составление технической документации, а также установленную отчетность по утвержденным формам (ПК-16).

В процессе курсового и дипломного проектирования по разделу «Организация строительства» студент должен использовать действующие в настоящее время нормативные документы и справочную литературу для расчётов и обоснования принятых решений.

Задание на курсовое проектирование выдается преподавателем кафедры в начале семестра. Допускается выполнять курсовой проект по «Организации строительства» по теме будущей выпускной квалификационной работы при обязательном условии наличия соответствующего проектного материала по объекту, архитектурно-строительных расчетов.

Проект производства работ в полном объеме, согласно СНиП и СП [1, 17], включает в себя:

- календарный план производства работ по объекту;
- строительный генеральный план;

- график поступления на объект строительных конструкций, изделий, материалов и оборудования;
- график движения рабочих кадров по объекту;
- график движения основных строительных машин по объекту;
- технологические карты на выполнение видов работ;
- схемы размещения геодезических знаков;
- пояснительную записку, содержащую решения по производству геодезических работ; решения по прокладке временных сетей водо-, тепло-, энергоснабжения и освещения строительной площадки и рабочих мест; решения по производству работ, включая зимнее время; потребность в энергоресурсах; потребность во временных зданиях; мероприятия по охране труда и безопасности в строительстве; технико-экономические показатели.

В составе выпускной квалификационной работы бакалавра по профилям ПГС и ГСХ достаточно разработать разделы ППР в неполном объеме, что также предусматривается СП [17], без схем размещения геодезических знаков, графика поступления на объект строительных конструкций, изделий, материалов и оборудования, графика движения строительных машин по объекту. Причем, технологические карты разрабатываются в разделе выпускной работы «Технология строительства», а мероприятия по охране труда в разделе «Безопасность и экологичность объекта».

ППР в полном объеме должен разрабатываться:

- при любом строительстве на городской территории;
- при любом строительстве на территории действующего предприятия;
- при строительстве в сложных природных и геологических условиях, а также технически особо сложных объектов.

Курсовой проект состоит из пояснительной записки объемом 25-30 стр. и графической части в объеме 2-х листов формата А1. На первом листе показывается календарный план производства работ, график движения людских ресурсов, приводятся технико-экономические показатели по календарному плану. На втором листе приводится строительный генеральный план, условные обозначения к нему, экспликация временных зданий, экспликация складов, грузовая характеристика крана, указания по технике безопасности и производству работ, технико-экономические показатели стройгенплана.

1. КРАТКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ОБЪЕКТА

В данном разделе приводится краткая архитектурно-планировочная и конструктивная характеристика строящегося объекта: наименование, этажность, объем, площадь, высота здания, основные конструкции, географическое положение, гидрогеологические условия строительства (тип грунта, уровень грунтовых вод и т. д.), рельеф местности и т. д.

2. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОБЪЕМОВ РАБОТ

Состав (номенклатура) работ по строительству объекта определяется по архитектурно-строительным чертежам. В номенклатуру входят все работы, которые необходимо выполнить для строительства и сдачи заказчику отдельного здания, включая: подготовительные работы, работы нулевого цикла, возведение надземной части, устройство кровли, внутреннюю и наружную отделку, электромонтажные и санитарно-технические работы, благоустройство территории и неучтенные работы.

Объемы работ определяются подсчетом по рабочим чертежам. Правила подсчета объемов строительно-монтажных и земляных работ осваиваются студентом частично при изучении курсов «Технология возведения зданий» и «Технология строительных процессов».

Единицы измерения при подсчете объемов работ должны соответствовать единицам измерения, приводимым в Единых нормах и расценках на соответствующие работы (ЕНиР), в Государственных или Территориальных элементных сметных нормах (ГЭСН, ТЭР). Перед подсчетом объемов работ необходимо определить, во сколько захваток будут производиться СМР. Захваткой может служить одна секция здания (при наличии нескольких секций), один этаж, один ярус (2-3 этажа), часть здания при его сложной конфигурации. Количество захваток определяется с учетом последующего поточного метода ведения строительства и определяется по конструктивным признакам здания.

Некоторые указания по определению объемов СМР приводятся в табл. 2.1, а также в [2].

Таблица 2.1

Указания по определению объемов работ

Вид работ	Строительные процессы	Ед. изм.	Указания по подсчету объемов работ
Земляные работы	Планировка территории	1000 м ²	Площадь территории, подлежащей планировке
	Отрывка траншей и котлованов механизмами	100 м ³	См. раздел 2.1
	Подчистка дна котлована	м ³	Площадь дна котлована × 0,1 м
	Обратная засыпка	100 м ³	См. раздел 2.1

Вид работ	Строительные процессы	Ед. изм.	Указания по подсчету объемов работ
	Уплотнение грунта самоходными катками	м ²	Площадь низа котлована
Устройство фундаментов	Сборных	шт	Определяется по рабочим чертежам прямым подсчетом с указанием марки изделий
	Монолитных	м ³	Определяется геометрическими размерами фундамента (площадь сечения × длину)
Кирпичная кладка Монолитные ж/б стены	Кладка стен, перегородок	м ³	Площадь стен, умноженная на толщину стен
	Бетонирование стен	м ³	
Устройство полов	Отдельно по каждому виду (бетонные, плиточные, линолеумные, паркетные, деревянные и т. д.)	м ²	Площадь помещений с соответствующим покрытием и указанием номеров помещений по экспликации
Монтаж конструкций	По видам: каркас, перекрытия, покрытия, панельные стены, лестничные марши и площадки и т. д.	шт	Определяется подсчетом по рабочим чертежам с указанием марки изделий
Устройство кровли	Пароизоляция	м ²	Площадь кровли с указанием материала пароизоляции
	Утепление	м ²	Площадь кровли с указанием типа утеплителя
	Гидроизоляция	м ²	Площадь кровли, умноженная на количество слоев, с указанием материала гидроизоляции
Штукатурные и малярные работы	Штукатурка	м ²	Развернутая площадь оштукатуренных поверхностей без площади проемов
	Покраска стен и потолков	м ²	Развернутая окрашиваемая поверхность без площади проемов
	Оконные и дверные проемы	м ²	Площадь окрашиваемых оконных и дверных проемов (только деревянные конструкции)
Устройство гидроизоляции	Фундаменты, полы	м ²	Площадь изолируемой поверхности с указанием типа изоляции
Заполнение проемов	Оконные, дверные проемы, ворота	шт	Определяется подсчетом по чертежам с указанием марки конструкций

Вид работ	Строительные процессы	Ед. изм.	Указания по подсчету объемов работ
Остекленные окна и витражей		м ²	Определяется по видам остекления (одинарное, двойное, стеклопакет) подсчетом по чертежам

Определение объемов земляных работ

При устройстве земляных сооружений, а также при возведении зданий приходится выполнять целый комплекс земляных работ, в состав которых могут входить разработка траншей и котлованов, погрузка его в транспортные средства, перемещение грунта, зачистка основания, разравнивание грунта, отсыпка насыпей, уплотнение грунта, планировка площадей. Все объемы земляных работ подсчитываются по геометрическим размерам фундаментов и других подземных частей здания с учетом физико-механических характеристик грунтов и способа производства работ [3]. В зависимости от типа грунта, степени его влажности и глубины заложения каналов и камер, траншеи и котлованы разрабатываются с вертикальными стенками и с откосами. В табл. 2.2. приведены значения коэффициента крутизны откосов “m” и угла откоса в различных грунтах. Рытье траншей и котлованов с вертикальными стенками без креплений в нескальных грунтах, расположенных выше уровня грунтовых вод, допускается на глубину не более:

- в насыпных, песчаных и крупнообломочных грунтах – 1 м;
- в супесчаных – 1,25 м;
- в суглинках и глинах – 1,5 м.

Таблица 2.2

Наибольшая допустимая крутизна откосов в грунтах естественной влажности по СНиП [4]

Вид грунта	При глубине выемок, м								
	до 1,5 м			от 1,5 до 3			от 3 до 5		
	1:m	α	m	1:m	α	m	1:m	α	m
Песок	1 : 0,5	63°	0,5	1 : 1	45°	1,0	1 : 1	45°	1,0
Супесь	1 : 0,25	76°	0,25	1 : 0,67	56°	0,67	1 : 0,85	50°	0,85
Суглинок	1 : 0	90°	0	1 : 0,5	63°	0,5	1 : 0,75	53°	0,75
Глина	1 : 0	90°	0	1 : 0,25	76°	0,25	1 : 0,5	63°	0,5
Лёссы и лёссовидные	1 : 0	90°	0	1 : 0,5	63°	0,5	1 : 0,5	63°	0,5
Насыпной и неуплотненный	1 : 0,67	56°	0,67	1 : 1	45°	1,0	1 : 1,25	38°	1,25

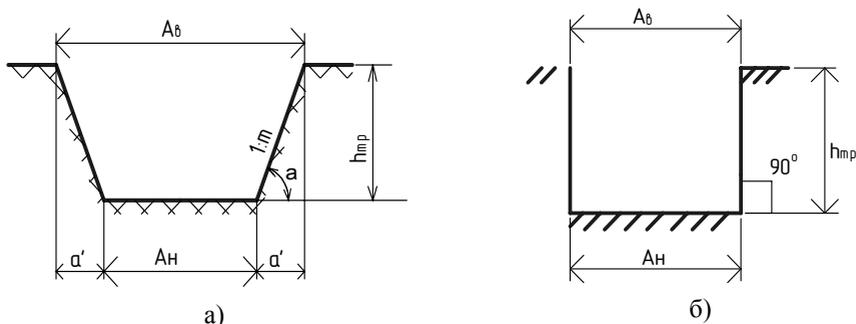


Рис. 1. Разработка траншеи и котлованов с откосами (а) и с вертикальными стенками (б)

Объем траншеи с откосами определяется по формуле:

$$V_m = (h_{тр} \cdot A_n + m \cdot h_{тр}^2) \cdot \ell, \text{ м}^3. \quad (2.1)$$

Здесь ℓ – длина траншей; m – коэффициент крутизны откосов (по табл. 2.2).

Объем траншеи с вертикальными стенками определяется по формуле:

$$V_m = h_{тр} \cdot A_n \cdot \ell, \text{ м}^3. \quad (2.2)$$

Ширина траншеи по низу (дну):

$$A_n = A_{констр} + 1,0, \text{ м}. \quad (2.3)$$

Глубина траншеи складывается из величины подсыпки и высоты конструкции фундамента.

Ширина котлована по низу (дну):

$$A_n = A_{констр} + 1,2, \text{ м}. \quad (2.4)$$

Длина котлована по дну:

$$B_n = B_{констр} + 1,2, \text{ м}, \quad (2.5)$$

здесь $A_{констр}$ и $B_{констр}$ – расстояние между крайними конструкциями фундаментов по ширине и длине здания.

Глубина котлована:

$$H_{котл} = \vartheta + H_{констр}, \text{ м}, \quad (2.6)$$

где ϑ – высота подсыпки (аналогично траншеям, $\vartheta \approx 0,2$ м); $H_{констр}$ – наружная высота конструкции подвала или фундамента, м.

Объём котлована с откосами:

$$V_{\text{котл}} = \frac{1}{3} H_{\text{котл}} \cdot (F_{\text{г}} + F_{\text{н}} + \sqrt{F_{\text{г}} \cdot F_{\text{н}}}), \text{ м}^3 \quad (2.7)$$

с вертикальными стенками:

$$V_{\text{котл}} = F_{\text{н}} \cdot H_{\text{котл}}, \text{ м}^3. \quad (2.8)$$

Здесь $F_{\text{г}}$ – площадь котлована по верху, м^2 ;

$$F_{\text{г}} = A_{\text{г}} \cdot B_{\text{г}}, \text{ м}^2; \quad (2.9)$$

$$A_{\text{г}} = A_{\text{н}} + 2 \cdot a', \text{ м}; \quad (2.10)$$

$F_{\text{н}}$ – площадь котлована по низу, м^2 ;

$$F_{\text{н}} = A_{\text{н}} \cdot B_{\text{н}}, \text{ м}^2; \quad (2.11)$$

a' – величина заложения откоса

$$a' = H_{\text{котл}} \cdot m, \text{ м}; \quad (2.12)$$

m – коэффициент крутизны откоса для данной глубины выемки $H_{\text{котл}}$.

После возведения подземной части необходимо произвести гидроизоляцию фундаментов, а затем обратную засыпку траншей и котлованов бульдозером. Объем обратной засыпки определяется по формуле:

$$V_{\text{зас}}^{\text{обр}} = (V_0 - V_k) \cdot k_p, \text{ м}^3, \quad (2.13)$$

где V_0 – общий объем выемки. Он складывается из суммы объемов траншей и котлованов; V_k – объем конструкций фундаментов, подвала, м^3 ; k_p – коэффициент разрыхления грунта.

Коэффициент разрыхления грунта определяется по табл. 2.3 в зависимости от вида грунта и степени его слёживаемости. Если грунт пролежал в отвале меньше 4-х месяцев, то учитывают коэффициент первоначального разрыхления $k_{\text{пр}}$ если больше 4-х месяцев, то коэффициент остаточного разрыхления $k_{\text{ост}}$. За счет замещения грунта фундаментом образуется излишек грунта, подлежащей вывозке.

Объем избыточного грунта, подлежащего вывозу с погрузкой в транспортные средства:

$$V_{\text{изб}} = V_0 \cdot k_p - V_{\text{зас}}^{\text{обр}}, \text{ м}^3. \quad (2.14)$$

После подсчета объема земляных и строительно-монтажных работ составляется ведомость объемов СМР.

Таблица 2.3

Коэффициент разрыхления грунта

Вид грунта	Коэффициент разрыхления	
	Первоначального $k_{пр}$	Остаточного $k_{ост}$
Песок	1,08 – 1,17	1,01 – 1,025
Супесь	1,12 – 1,17	1,03 – 1,05
Суглинок лёгкий	1,14 – 1,24	1,03 – 1,06
Суглинок тяжёлый	1,24 – 1,30	1,05 – 1,08
Глина	1,24 – 1,32	1,04 – 1,09
Скальные грунты	1,45 – 1,50	1,20 – 1,30
Гравийно-галечные	1,16 – 1,20	1,05 – 1,08
Растительный грунт	1,20 – 1,25	1,03 – 1,04
Мергель	1,33 – 1,37	1,11 – 1,15

Таблица 2.4

Ведомость объемов строительно-монтажных работ

№ п/п	Наименование работ	Ед. изм.	Кол-во по захваткам		Примечание
			I	II	

3. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПОТРЕБНОСТИ В СТРОИТЕЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЯХ, ИЗДЕЛИЯХ И МАТЕРИАЛАХ

Определение потребности в этих ресурсах производится на основании ведомости объемов работ, а также производственных норм расходов строительных материалов. В качестве справочного материала можно использовать различные справочники [6, 8, 13, 14, 15], а также государственные сметные нормативы (ГЭСН).

Результаты подсчета вносятся в ведомость по форме табл. 3.1.

Таблица 3.1

Ведомость потребности в строительных конструкциях, изделиях и материалах

№ п/п	Работы			Изделия, конструкции, материалы			
	Наименование работ	Ед. изм.	Кол-во (объем)	Наименование	Ед. изм.	Вес единицы	Потребность на весь объем работ
1	Установка арматурного каркаса	т	4,5	Горячекатаная арматурная сталь $d = 6$ мм	$\frac{м}{кг}$	$\frac{1}{0,222}$	$\frac{4500}{999}$
2	Бетонирование фундамента $\delta = 200$ мм	$м^2$	5664	Бетон	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{1132,8}{2718,7}$
3	Установка стен подвала	шт	1089	Блоки бетонные ФБС 12.6.6-г	$\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{0,25}$	$\frac{1089}{272,25}$
4	Кладка кирпичных стен	$м^3$	1400	Силикатный кирпич цементно-песчаный раствор	$\frac{м^3}{т}$ $\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{1,8}$ $\frac{1}{1,2}$	$\frac{1400}{2520}$ $\frac{311}{373,2}$
5	Гидроизоляция кровли	$м^2$	890	Рубероид	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,006}$	$\frac{890}{5,34}$
6	Оштукатуривание стен	$м^2$	6720	Цементно-песчаный раствор	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{1,8}$	$\frac{67,2}{120,9}$

4. ПОДБОР МАШИН И МЕХАНИЗМОВ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА РАБОТ

В этом разделе ведется расчет и подбор необходимых параметров и видов строительных машин. Земляные работы по отрывке траншей и котлованов ведутся землеройными машинами: экскаваторами, скреперами. Планировка и обратная засыпка – бульдозерами, уплотнение грунта – катками и трамбовками [3, 7].

Выбор грузоподъемного крана производится по его техническим параметрам, а именно: грузоподъемность, наибольший вылет стрелы, наибольшая высота подъема крюка [5, 7].

Башенные краны

Высота подъема крюка:

$$H_k = h_0 + h_3 + h_3 + h_{cm}, \text{ м}, \quad (4.1)$$

где h_0 – превышение монтажного горизонта над уровнем стоянки крана, м (высота до верха смонтированного элемента); h_3 – запас по высоте для обеспечения безопасности монтажа (не менее 1÷2,5 м); h_3 – высота поднимаемого элемента, м; h_{cm} – высота строповки (грузозахватного приспособления) от верха элемента до крюка крана, м. $h_{cm} = 0,3\div 9,3$ м [5].

Подбор грузозахватных приспособлений (строп, траверса) производится с учетом подъема самого тяжелого и самого удаленного элемента. Для этого составляется табл. 4.1. Схемы строповки различных грузов приведены в прил. 7.

Таблица 4.1

Ведомость грузозахватных приспособлений

№ п/п	Наименование монтируемых элементов	Масса элемента, т	Наименование грузозахватного устройства, его марка	Эскиз с размерами, мм	Характеристика		Высота строповки, $h_{ст}$, м
					Грузоподъемность, т	Масса, т	
1	Самый тяжелый элемент						
2	Самый удаленный элемент по горизонтали						
3	Самый удаленный элемент по высоте (вертикали)						

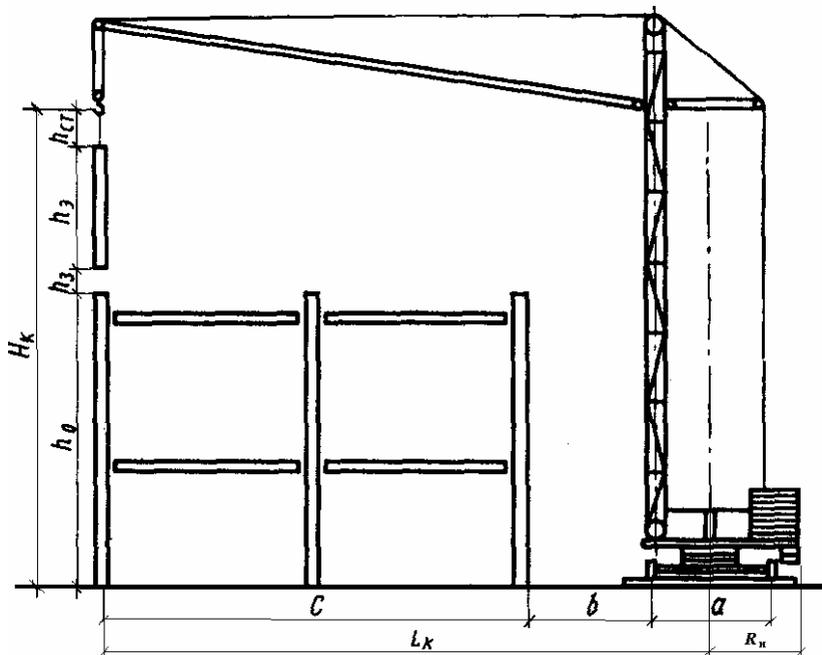


Рис. 2. Схема для определения требуемых технических параметров башенного крана

Вылет крюка (стрелы):

$$L_{\text{к.баш}} = (a/2) + b + c, \quad (4.2)$$

где a – ширина подкранового пути.

Определяется предварительно по табл. 4.2.

Таблица 4.2

Определение ширины подкранового пути

Грузоподъемность Q_m	Ширина подкранового пути a , м	Максимальное расстояние от выступающих частей здания до оси головки подкранового рельса b , м	Габарит поворотной части крана, R_k
До 8	4,5	2,0	3,6
До 10	6,0	2,3	5,5
До 12	7,5	2,5	5,5
Более 12	7,5	2,6	6,4

После подбора марки крана эту величину необходимо уточнить для данного крана (табл. 4.3) и пересчитать $L_{к.баш}$.

b – расстояние от оси головки подкранового рельса до ближайшей выступающей части здания с учетом балконов, эркеров и др. элементов, м (табл. 4.3).

c – расстояние от центра тяжести монтируемого элемента до выступающей части здания (балкона и др.) со стороны крана, м.

Таблица 4.3

Ширина колеи и приближение подкрановых путей к выступающим конструкциям здания башенных и козловых кранов

Марки кранов	Ширина подкранового пути a , м	Минимальное расстояние от выступающих частей здания до оси рельса b , м
КБ-100.0А; КБ-100.2; КБ-100.3; КБ-100.1	4,5	2,3
КБ-160.2; КБ-308; КБ-160.4; КБ-401.Б	6,0	2,0
КБ-402.А; КБк-160.2; КБ-405.2; 1 МСК-10-20	6,5	2,5
КБ-503; КБ-674.А; КБ-674.А-1; КБ-674.А-2; КБ-674.А-3; КБ-674.А-4	7,5	2,6
Козловые краны	16,0...52,0	2,0

Грузоподъемность:

$$Q_{\kappa} = Q_{\text{э}} + Q_{\text{пр}} + Q_{\text{эр}}. \quad (4.3)$$

Здесь $Q_{\text{э}}$ – масса монтируемого элемента (максимального), т; $Q_{\text{пр}}$ – масса монтажных приспособлений, т; $Q_{\text{эр}}$ – масса грузозахватного устройства, т.

С учетом запаса 20%

$$Q_{\text{расч}} = 1,2 \cdot Q_{\kappa}.$$

При подборе крана по грузоподъемности должно соблюдаться условие:

$$Q_{\text{крана}} \geq Q_{\text{расч}} \quad \text{или} \quad M_{\text{эр.кр}} > M_{\text{мах}},$$

где $Q_{\text{крана}}$ – грузоподъемность выбранного крана по справочным данным; $M_{\text{эр.кр}}$ – грузовой момент выбранного крана по справочным данным; $M_{\text{мах}}$ – максимальный расчетный момент.

$$M_{\text{мах}} = Q_{\text{расч}} \cdot L, \text{ тм}, \quad (4.4)$$

здесь L – максимальный расчетный вылет стрелы крана.

Для безопасной работы крана также необходимо, чтобы соблюдалось условие:

$$a/2 + b \geq R_n + 0,75, \quad (4.5)$$

где R_n – радиус габарита поворотной части крана, м (предварительно по табл. 4.2) с последующим уточнением после выбора марки крана).

Стреловые самоходные краны

Высота подъема крюка

$$H_k = h_0 + h_3 + h_э + h_{cm}, \text{ м.}$$

Определяют оптимальный угол наклона стрелы краны к горизонту.

$$\operatorname{tg} \alpha = \frac{2(h_{cm} + h_n)}{b_1 + 2S}, \quad (4.6)$$

где h_{cm} – высота строповки, м; h_n – длина грузового полиспаста крана. Ориентировочно принимают от 2 до 5 м; b_1 – длина или ширина сборного элемента, м; S – расстояние по горизонтали от здания или ранее смонтированного элемента до оси стрелы (~1,5 м) или от края элемента до оси стрелы.

Стрела без гуська (рис. 3, а):

– длина стрелы

$$L_c = \frac{H_k + h_n - h_c}{\sin \alpha}, \text{ м,} \quad (4.7)$$

где h_c – расстояние от оси крепления стрелы до уровня стоянки крана (~1,5 м)

– вылет крюка

$$L_k = L_c \cdot \cos \alpha + d, \text{ м,} \quad (4.8)$$

здесь d – расстояние от оси вращения крана до оси крепления стрелы (около 1,5 м).

Стрела с гуськом (рис. 3, б):

– длина стрелы

$$L_{c.r} = \frac{H - h_c}{\sin \alpha}, \quad (4.9)$$

где H – расстояние от оси вращения гуська до уровня стоянки крана, м.

– вылет крюка

$$L_{k.z} = L_{c.z} \cdot \cos \alpha + l_z \cdot \cos \beta + d. \quad (4.10)$$

Вылет определен на момент, когда проекция оси стрелы совпадает с осью движения крана.

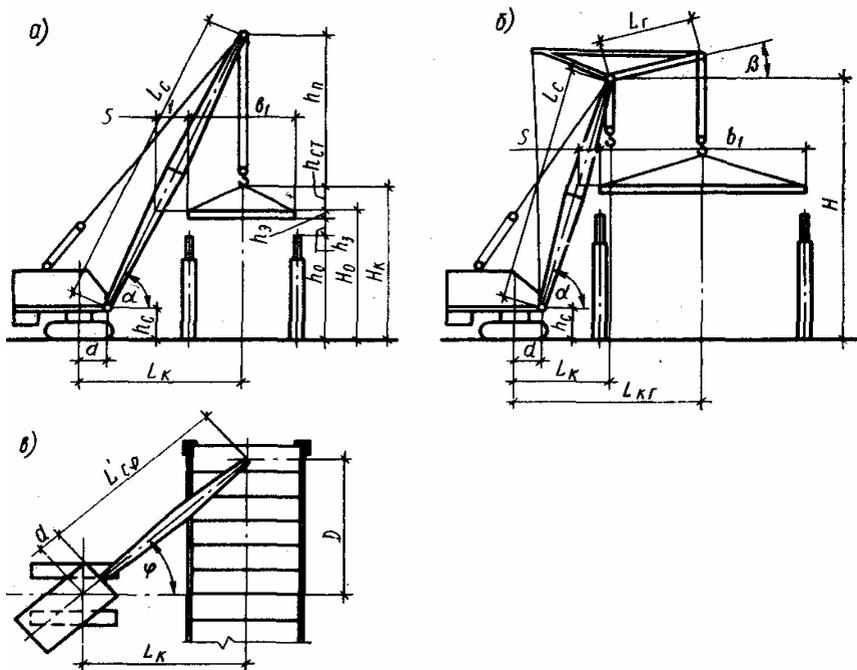


Рис. 3. Схемы для определения требуемых технических параметров стрелового самоходного крана: *a* – без гуська; *б* – с гуськом; *в* – без гуська с поворотом в плане

При монтаже крайних плит покрытия, ряда параллельных элементов с одной стороны стоянки крана необходимо повертывать стрелу в горизонтальной плоскости (рис. 3, *в*). При повороте изменяется вылет, длина и угол наклона стрелы при заданной высоте подъема крюка.

Определяют угол поворота стрелы в горизонтальной плоскости.

$$\operatorname{tg} \varphi = \frac{D}{L_{\kappa}}, \quad (4.11)$$

где D – горизонтальная проекция отрезка от оси пролета здания до центра тяжести установленного элемента; L_{κ} – вылет крюка, определенный ранее.

Определяют проекцию на горизонтальную плоскость длины стрелы крана в повернутом положении

$$L'_{c.\varphi} = \frac{L_{\kappa}}{\cos \varphi} - d. \quad (4.12)$$

Величина $H_{\kappa} - h_c$ в процессе монтажа остается постоянной, поэтому определяют угол наклона стрелы крана в повернутом положении:

$$\operatorname{tg} \alpha_{\varphi} = \frac{H_{\kappa} - h_c + h_n}{L_{c.\varphi}}, \quad (4.13)$$

где α_{φ} – угол наклона стрелы к горизонту в новом, повернутом положении, град.

Определяют наименьшую длину стрелы крана при монтаже крайней плиты покрытия.

$$L_{\kappa.\varphi} = \frac{L'_{c.\varphi}}{\cos \alpha_{\varphi}}, \text{ м.} \quad (4.14)$$

Вылет крюка в повернутом положении крана

$$L_{\kappa.\varphi} = L'_{c.\varphi} + d, \text{ м.} \quad (4.15)$$

Вылет стрелы можно определить и графическим методом. По большему значению вылета, грузоподъемности и высоте подъема крюка по каталожным и справочным данным [5,6,7], прил.4 данного пособия выбирается кран и заполняются табл. 4.4 и 4.5.

Таблица 4.4

Технические характеристики башенного крана

Наименование монтируемого элемента	Масса элемента Q, т	Высота подъема крюка H, м	Вылет стрелы $L_{\kappa.\text{баш}}$	Грузоподъемность крана $Q_{\text{крана}}, \text{т}$	Максимальный грузовой момент $M_{\text{гр.кр.}}$, кН·м
Самый тяжелый и (или) удаленный элемент					

Таблица 4.5

Технические характеристики стрелового самоходного крана

Наименование монтируемого элемента	Масса элемента, Q, т	Высота подъема крюка H, м		Вылет стрелы $L_{\kappa}, \text{м}$		Длина стрелы $L_c, \text{м}$	Грузоподъемность	
		H_{\max}	H_{\min}	L_{\min}	L_{\max}		Q_{\max}	Q_{\min}

Вычерчивается грузовая характеристика крана с нанесением на нее расчетных точек.

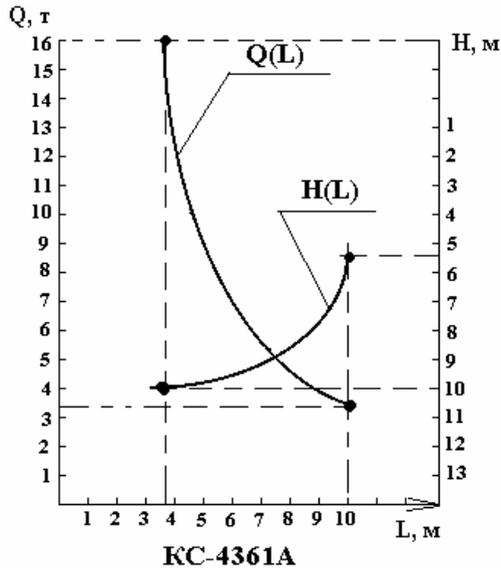


Рис. 4. Грузовая характеристика стрелового крана КС-4361А

После подбора крана по справочным данным [5, 7] и прил. 4, 5 производится выбор других строительных машин и механизмов: бульдозера, экскаватора, катка, виброустановок, сварочной аппаратуры, бетоносмесительных и растворных установок, насосного оборудования и т. д. Составляется табл. 4.6.

Таблица 4.6

Машины, механизмы и оборудование для производства работ

№	Наименование машин, механизмов и оборудования	Тип, марка	Техническая характеристика	Назначение	Кол-во, шт.
1	2	3	4	5	6

5. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ТРУДОЕМКОСТИ И МАШИНОЕМКОСТИ РАБОТ

Требуемые затраты труда и машинного времени определяются по Единым нормам и расценкам на строительные и ремонтные работы (ЕНиР) [9], а также по Государственным элементарным сметным нормам (ГЭСН) [10]. Нормы времени даны в чел-час и маш-час. Трудоемкость работ в чел-днях и машино-сменах рассчитывается по формуле

$$T_p = \frac{V \cdot H_{ep}}{8,2}, \text{ чел-дн (маш-см)}, \quad (5.1)$$

где V – объем работ; H_{ep} – норма времени (чел-час, маш-час); 8,2 – продолжительность смены, час.

Все расчеты по трудозатратам сводятся в ведомость (табл. 5.1) в порядке технологической последовательности их выполнения.

Затраты труда на санитарно-технические работы принимают равными 7%, а на электромонтажные работы 5% от суммарной трудоемкости общестроительных работ.

Таблица 5.1

Ведомость трудоемкости и машиноемкости работ

№ п.п	Наименование работ	Ед. изм.	Обоснование § ЕНиР, ГЭСН	Норма времени		Трудоемкость						Всего		Профессиональный, квалификационный состав звена рекомендуемый ЕНиР или ГЭСН	
				Чел-час	Маш-час	Захв. I			Захв. П			Чел-дн	Маш-см		
						Объем работ	Чел-дн	Маш-см	Объем работ	Чел-дн	Маш-см				
						Чел-дн	Маш-см			Чел-дн	Маш-см				

6. РАЗРАБОТКА КАЛЕНДАРНОГО ПЛАНА ПРОИЗВОДСТВА РАБОТ

Под календарным планом понимается проектно-технический документ, устанавливающий последовательность, интенсивность и сроки производства работ. Календарный план вычерчивается в виде линейной или сетевой модели. Под линейной моделью вычерчивается диаграмма движения людских ресурсов.

Затраты труда на подготовительные работы принимаются в размере 8-10% от суммарной трудоемкости основных работ. К подготовительным работам относятся геодезическая разбивка, расчистка и осушение территории, строительство и завоз временных зданий и сооружений.

Затраты труда на неучтенные работы принимают в размере 16-20% от суммарной трудоемкости основных работ по всем захваткам.

Календарный план составляется на основе ведомости трудоемкости работ и является основным документом в составе ПОС или ППР. При разработке линейного календарного графика необходимо соблюдать ряд требований:

- максимальное совмещение разнотипных работ на одной захватке;
- общий срок строительства не должен превышать нормативного или директивного;
- временные разрывы в работе одного звена на разных захватках, а так же простои на одной захватке не должны превышать 3-х дней;
- не рекомендуется изменять сменность работы одного звена на захватках;
- в графике движения людских ресурсов не должно быть резких провалов и пиков, т.е. должна достигаться равномерность потребления людских ресурсов.

Этим условиям в большей степени удовлетворяет поточный метод строительства.

Оптимизацию графика можно производить, смещая сроки начала работ, т.е. технологически, а так же за счет неучтенных работ (когда исчерпаны все возможности технологической увязки работ). Трудоемкость неучтенных работ принимается в пределах 10-16% от трудоемкости основных работ.

Продолжительность выполнения работы определяется по формуле:

$$T = \frac{T_p}{n \cdot \kappa}, \text{ дни}, \quad (6.1)$$

где T_p – трудозатраты (чел-дн); n – количество рабочих в звене; κ – сменность.

Продолжительность работ округляют в большую сторону с точностью до дня.

Календарный план состоит из 2-х частей: левой – расчетной и правой – графической.

После построения календарного графика, диаграммы движения людских ресурсов и их оптимизации рассчитывают следующие показатели:

- степень достигнутой поточности строительства по числу людских ресурсов:

$$\alpha = \frac{R_{cp}}{R_{max}}, \quad (6.2)$$

где R_{cp} – среднее число рабочих на объекте; R_{max} – максимальное число рабочих на объекте.

$$R_{cp} = \frac{\sum T_p}{T_{общ} \cdot \kappa}, \text{ чел}, \quad (6.3)$$

где $\sum T_p$ – суммарная трудоемкость работ с учетом подготовительных, электромонтажных, санитарно-технических и неучтенных работ, чел-дн; $T_{общ}$ – общий срок строительства по графику; κ – преобладающая сменность.

Необходимо, чтобы $0,5 < \alpha < 1$;

- степень достигнутой поточности строительства по времени:

$$\beta = \frac{T_{уст}}{T_{общ}}, \quad (6.4)$$

где $T_{уст}$ – период установившегося потока (определяется по диаграмме движения людских ресурсов).

Форма календарного плана- графика приведена в табл. 6.1.

7. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПОТРЕБНОСТИ В СКЛАДАХ, ВРЕМЕННЫХ ЗДАНИЯХ И СООРУЖЕНИЯХ

7.1. Расчет и подбор временных зданий

Временные здания необходимы для нормальной работы рабочих и ИТР на стройплощадке, а так же для хозяйственно-бытовых нужд. По своему назначению временные здания подразделяются на:

- производственные;
- административные;
- складские;
- санитарно-бытовые.

В курсовом и дипломном проекте необходимо подобрать здания контейнерного передвижного типа, представляющего объемно-пространственную конструкцию каркасно-панельного типа.

К числу зданий производственного назначения относятся мастерские, бетоносмесительные и арматурные установки, опалубочные и растворные узлы, установки для разогрева битума, трансформаторные подстанции, пожарные гидранты, сварочные установки.

К административным зданиям временного типа относятся конторские помещения (прорабская), проходные, помещения охраны, диспетчерская.

К складским зданиям относятся теплые, закрытые и открытые склады, ангары и навесы.

К санитарно-бытовым зданиям относятся гардеробные, душевые, туалет, помещения для сушки одежды, помещения для обогрева рабочих, помещения для отдыха и приема пищи, медпункт, столовая.

Временные здания размещаются обычно на территории, не предназначенной под застройку до конца строительства, вне опасной зоны работы крана. Расстояние между временными зданиями административного назначения должно быть не менее 0,6 м.

Площади и количество временных зданий рассчитываются, исходя из максимального количества работающих в смену и среднего числа работников в наиболее загруженную смену. Максимальное количество рабочих определяется по календарному графику.

Удельный вес различных категорий работающих принимается в следующих процентных соотношениях:

- численность рабочих, занятых на СМР принимается равной R_{\max} из оптимизированного графика движения людских ресурсов;
- численность ИТР, служащих и младшего обслуживающего персонала (МОП) по табл. 7.1.

Таблица 7.1

Численность работающих по видам строительства

Вид строительства	ИТР, %	Служащие, %	МОП, %
Промышленное	11	3,6	1,5
Жилищно-гражданское	11	3,2	1,3
Линейное	13,2	4,5	2,1
Сельское	13,0	3,0	1,0

Общее количество работающих:

$$N_{\text{общ}} = N_{\text{раб}} + N_{\text{итр}} + N_{\text{служ}} + N_{\text{моп}}. \quad (7.1)$$

Расчетное количество работающих на стройплощадке:

$$N_{\text{расч}} = 1,05 \cdot N_{\text{общ}}.$$

Исходя из нормативов площади (табл.7.2), подбирают тип здания по размерам (прил. 1).

Расчет временных зданий сводится в табл. 7.3

Таблица 7.2

Нормативные площади для расчета временных зданий

Наименование помещений	Наименование показателей	Ед. изм.	Нормативный показатель	Примечание
I. Служебные помещения				
Контора прораба, начальника уч-ка (прорабская)	площадь на 5 чел. на 1 сотрудника	м ² м ²	24 3,0-3,5	Размещение ИТР
Гардеробная	на 1 человека	м ² двойной шкаф	0,9 1	Переодевание, хранение спецодежды (100%)
Диспетчерская	на 1 человека	м ²	7	Проведение совещаний
Кабинет по охране труда	на 1000 чел.	м ²	20	
Проходная (в зависимости от количества ворот)		м ²	6 – 9	Сборно-разборная 2х3
Красный уголок	на 100 чел.	м ²	24	

Наименование помещений	Наименование показателей	Ед. изм.	Нормативный показатель	Примечание
2. Санитарно-бытовые помещения				
Душевая	на 1 человека на 1 душ число человек на 1 душ	м ² м ² чел.	0,43 3,0-3,5 10-20	50 – 80%
Умывальная	на 1 чел.	м ²	0,05	
Сушильная	на 1 чел.	м ²	0,2	
Помещение для приема пищи	на 1 обедающего	м ²	1,0 -1,2	Одновременно обедающих 30% от всех рабочих
Помещение для обогрева рабочих (располагается не далее 150 м от раб. мест)	на 1 работающего	м ²	0,75	Помещением пользуется 50% максимальной смены
Помещение для отдыха, обогрева и приема пищи	1 чел	м ²	1	100%
Туалет	на 1 чел на 1 унитаз число работающих на 1 унитаз	м ² м ² чел.	0,07 2,5-3,0 15-20	
Медпункт	на 300 чел. на 1 работающего	м ² м ²	20 0,05	
Столовая (буфет)	на 1 человека	м ²	0,6	
3. Производственные				
Мастерская		м ²	не менее 20	
4. Складские				
Кладовая объектная		м ²	не менее 25	

Таблица 7.3

Ведомость временных зданий

Наименование зданий	Численность персонала	Норма площади	Расчетная площадь Sp, м ²	Принимаемая площадь Sf, м ²	Размеры А x В, м	Кол-во зданий	Характеристика
1	2	3	4	5	6	7	8

7.2. Расчет площадей складов

Склады устраиваются на строительной площадке для временного хранения материалов, изделий и конструкций.

Площадь складов зависит от их вида, способа хранения изделий и конструкций и их количества. Площадь склада состоит из полезной площади, занятой непосредственно материалами и конструкциями, проходов и проездов между рядами, штабелями и т.д.

Склады делятся на открытые, закрытые и под навесом.

Потребная площадь складов для хранения сборных железобетонных, стальных конструкций, труб и других крупногабаритных ресурсов определяется, исходя из их фактических размеров и требований, которые необходимо соблюдать при их складировании и хранении (прил. 2).

Сначала определяют запас материала на складе:

$$Q_{\text{зан}} = \frac{Q_{\text{общ}}}{T} \cdot n \cdot K_1 \cdot K_2, \text{ Т.} \quad (7.2)$$

Здесь $Q_{\text{общ}}$ – общее количество материала данного вида (изделия, конструкции), необходимого для строительства (м^3 , шт, м^2 , тыс. шт...); T – продолжительность работ, выполняющихся с использованием этих материальных ресурсов, дни (из календарного графика); N – норма запаса материала данного вида (в днях) на площадке. Ориентировочно можно принять 1-5 дней.; K_1 – коэффициент неравномерности поступления материалов на склад (для автомобильного транспорта $K_1 = 1,1$); K_2 – коэффициент неравномерности потребления материала в течение расчетного периода, $K_2 = 1,3$.

Определяют полезную площадь для складирования данного вида ресурса по формуле

$$F_{\text{пол}} = \frac{Q_{\text{зан}}}{q}, \text{ м}^2, \quad (7.3)$$

здесь q – норма складирования по прил. 2.

Определяют общую площадь склада с учетом проходов и проездов

$$F_{\text{общ}} = F_{\text{пол}} \cdot K_{\text{исп}}, \text{ м}^2, \quad (7.4)$$

где $K_{\text{исп}}$ – коэффициент использования площади склада (коэффициент на проходы и проезды).

Если материальные ресурсы, складываемые в запас, территориально сосредотачиваются в одном месте и для их складирования можно

использовать один склад данного типа (закрытый, навес или открытый), то определяется общая площадь склада данного типа, как сумма потребных площадей ($\sum S_{\text{пес}}$) и принимаются его размеры.

Кроме стационарных складов необходимо предусмотреть передвижной склад для хранения ручных механизмов, инструментов, спецодежды, сварочных, крепежных, прокладочных и изоляционных материалов. Материалы и изделия складированы из расчета 1-5 дневного запаса. Условия складирования приведены в табл. 7.4.

Таблица 7.4

Условия складирования стройматериалов

Открытые склады	Навесы	Закрытый склад
1. Бетонные и ж/б изделия 2. Гравий, щебень 3. Блоки пенобетонные, газобетонные 4. Кирпич 5. Лес круглый 6. Песок, керамзит 7. Арматура 8. Металлические конструкции 9. Черепица	1. Толь 2. Вата минеральная 3. Пергамин 4. Рубероид 5. Лес пиленый 6. Асбоцементный лист 7. Сталь кровельная 8. Стекло	1. Известь 2. Краски 3. Линолеум 4. Мел 5. Олифа 6. Плитка керамическая 7. ДВП и ДСП 8. Блоки оконные и дверные 10. Гипс строительный 11. Паркет

Расчет потребной площади для складирования материалов рекомендуется вести по форме табл. 7.5.

Таблица 7.5

Ведомость потребности в складах

Материалы, изделия и конструкции	Продолжительность потребления, дни	Потребность в ресурсах		Запас материала		Площадь склада			Размер склада и способ хранения
		общая	суточная	На сколько дней	Кол-во $Q_{\text{зап}}$	Норматив на 1 м ²	Полезная $F_{\text{пол}}$, м ²	Общая $F_{\text{общ}}$, м ²	
Открытые									
Стеновые панели	10	953 м ³	953:10=95,3 м ³	8	95,3·8·1,1·1,3=1090 м ³ (ф-ла 8.2)	0,5 -0,8 м ³	1363 (1090:0,8) ф-ла 8.3	1363·1,25=1703 (ф-ла 8.4)	В вертикальном положении

Материалы, изделия и конструкции	Продолжительность потребления, дни	Потребность в ресурсах		Запас материала		Площадь склада			Размер склада и способ хранения
		общая	суточная	На сколько дней	Кол-во $Q_{зап}$	Норматив на 1 м ²	Полезная $F_{пол}$, м ²	Общая $F_{общ}$, м ²	
Кирпич	15	52 тыс. шт.	52000:15=3467шт.	10	3467·10·1,1·1,3=49578 шт.	400 шт	49578:400=124	124·1,25=155 м ²	В пакетах на поддоне
Закрытые									
Навесы									
									ΣF АхБ

7.3. Расчет и проектирование сетей водопотребления и водоотведения

Временное водоснабжение на строительстве предназначено для обеспечения производственными, хозяйственно-бытовыми и противопожарными нуждами. При проектировании временного водоснабжения необходимо:

- определить потребность в воде
- выбрать источник водоснабжения
- нанести схему временного водопровода на стройгенплане с привязкой к зданиям
- рассчитать диаметр трубопровода.

На основе календарного графика производства работ устанавливается период строительства, когда какие-либо строительные процессы требуют наибольшего водопотребления. Для этого периода рассчитывают максимальный расход воды на производственные нужды

$$Q_{np} = \frac{K_{ну} \cdot q_n \cdot n_n \cdot K_{ч}}{3600 \cdot t_{см}}, \text{ л/сек}, \quad (7.5)$$

где $K_{ну}$ – неучтенный расход воды. $K_{ну}=1,2\div1,3$; q_n – удельный расход воды по каждому процессу на единицу объема работ, л (табл. 7.6); n_n – объем работ (в сутки) по наиболее нагруженному процессу, требующему воду; $K_{ч}$ – коэффициент часовой неравномерности потребления воды (табл. 7.7); $t_{см}$ – число часов в смену = 8,2 ч.

Таблица 7.6

Нормативы расхода воды на производственные нужды

№ п/п	Наименование потребителей или вида строительно-монтажных работ	Ориентировочная норма, л
1.	Приготовление сложных цементных растворов, м ³	190 – 275
2.	Приготовление и укладка бетона, м ³	250
3.	Поливка бетона, м ³ - в летнее время	750 – 1250 50-200
4.	Штукатурка обычная при готовом растворе, м ²	2 – 8
5.	Заправка и мойка автомашин, маш/сут То же, тракторов	400 – 700 300-600
6.	Устройство бетонных полов, м ²	25-30
7.	Поливка кирпича, тыс. шт.	200
8.	Устройство полов из метлахской плитки по готовому основанию, м ²	5-6
9.	Малярные работы, м ²	0,5-1,0
10.	Кирпичная кладка на цементном или известковом растворе, но без поливки, 1000 шт. кирпича	90-210
11.	То же из различных камней	50-160
12.	Устройство подготовки из щебня с проливкой водой или раствором на 1 м ³	650
13.	То же бетонной подготовки с приготовлением бетона	1300
14.	Устройство теплых рулонных кровель с приготовлением раствора, на 1 м ² поверхности	4-6

Таблица 7.7

Коэффициенты часовой неравномерности потребления воды

Наименование работ	K_u
Производственные расходы на стройплощадке	1,3 – 1,5
Строительные работы	1,5
Хозяйственно-бытовые расходы на стройплощадке	2,5 – 3,0
Транспортное хозяйство	1,5
Столовые на стройплощадке	1,5
Санитарно-бытовые и гигиенические расходы на стройплощадке	2,0 – 2,5
То же, в служебных зданиях	2,0
То же, в душевых	1,5 – 3,0
Подсобные предприятия	1,25
Силовые установки	1,1
Жилой поселок	1,7 – 2,2

Рассчитывается расход воды на хозяйственно-бытовые нужды в смену, когда работает максимальное количество людей.

$$Q_{\text{хоз}} = \frac{q_y \cdot n_p \cdot K_u}{3600 \cdot t_{\text{см}}} + \frac{q_d \cdot n_d}{60 \cdot t_d}, \text{ л/сек}, \quad (7.6)$$

где q_y – удельный расход на хозяйственно-бытовые нужды (табл. 7.8). Ориентировочно можно принять 10-15 л на 1 работающего на площадках без канализации и 20-25 л на площадках с канализацией; q_d – удельный расход воды в душе на 1 работающего $q_d = 30-50$ л; n_p – максимальное число работающих в смену $N_{расч}$; K_q – коэффициент часовой неравномерности потребления воды. $K_q = 1,5-3,0$; t_d – продолжительность пользования душем. $t_d = 45$ мин; n_d – число людей, пользующихся душем в наиболее нагруженную смену (~80% всех работающих, $n_d = 0,8 R_{max}$).

Таблица 7.8

Удельный расход воды на хозяйственно-бытовые нужды

Потребители воды	Продолжительность процедуры, мин	Расход воды на процедуру, л
Душ	5,0 – 7,0	50,0
Умывальники	3,0	4,0
Унитаз	-	6,0 – 8,0
Вода питьевая в летнее время (при пользовании питьевыми фонтанчиками и бачками)		
- умеренный пояс	-	до 2 на каждого человека
- южный пояс	-	до 3,5 на каждого человека
Хозяйственные нужды (столовые, буфеты)		
- при отсутствии канализации	-	15 на каждого человека в смену
- на канализационных участках	-	25 на каждого человека в смену

Примечание: число питьевых фонтанчиков для питьевого водоснабжения принимается на наиболее многочисленную смену из расчета 1 устройство на 150 человек.

Расход воды на пожаротушение $Q_{пож}$ определяется из табл. 7.9 или из расчета:

10 л/сек при площади стройплощадки до 10 га

15 л/сек ----- до 20 га

20 л/сек ----- до 50 га

20 л/сек + 5 л/сек на каждые последующие 20 га площади--более 50 га.

Минимальный расход воды для противопожарных целей $Q_{пож}$ определяется из расчета одновременного действия двух струй из гидрантов по 5 л/сек на каждую струю, т. е. 10 л/сек.

Определяется требуемый максимальный (суммарный) расход воды на строительной площадке в сутки наибольшего водопотребления

$$Q_{\text{общ}} = Q_{\text{пр}} + Q_{\text{хоз}} + Q_{\text{пож}}, \text{ л/сек.} \quad (7.7)$$

Таблица 7.9

Расход воды для тушения пожара на строительной площадке
через гидранты (для зданий шириной 60 м), л/сек

Степень огнестойкости здания	Категория пожарной опасности	Объем здания, тыс. м ³		
		До 3	3...5	5...20
I и II	A, Б, В	10	10	15
III	Г, Д	10	10	15
III	В	10	15	20
IV и V	Г, Д	10	15	20
IV и V	В	15	20	25

Примечание:

1. Для зданий, разделенных противопожарной стеной или имеющих участки с различными категориями пожарной опасности, расчетный расход воды принимается по наибольшему значению.
2. Для зданий с конструкцией покрытия из профилированного стального листа, стораемого или трудностораемого утеплителя рулонной кровли, расчетный расход воды составляет 20 л/с при площади кровли до 5 тыс. м² и 30 л/с при площади кровли 5,0–7,5 тыс. м².
3. Вспомогательные здания относятся к зданиям с производством категорий В.
4. Для отдельных производственных зданий I степени огнестойкости объемом не более.

По требуемому расходу воды рассчитывается диаметр труб временной водопроводной сети

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot 1000 \cdot Q_{\text{общ}}}{\pi \cdot v}}, \text{ мм,} \quad (7.8)$$

где $\pi = 3,14$, v – скорость движения воды по трубам. Принимается для больших расходов воды 1,5-2,0 м/с; для малых 0,7-1,2 м/с. Полученное значение округляется до стандартного диаметра трубы по ГОСТу (табл. 7.10). Диаметр наружного противопожарного водопроводы принимают не менее 100 мм.

Таблица 7.10

Технические характеристики стальных труб

Условный диаметр, D_y , мм	Наружный диаметр, D_n , мм	Внутренний диаметр, $D_{в}$, мм	Толщина стенки, мм	Масса 1 м, кг
32	38	33	2,5	2,19
40	45	40	2,5	2,62
50	57	50	3,5	4,62
70	76	69	3,5	6,26
80	89	82	3,5	7,38

Условный диаметр, D_y , мм	Наружный диаметр, D_n , мм	Внутренний диаметр, D_e , мм	Толщина стенки, мм	Масса 1 м, кг
100	108	100	4	10,26
125	133	125	4	12,73
150	159	150	4,5	17,15
175	194	184	5	23,31

Источниками временного водоснабжения являются:

- существующие водопроводные сети
- проектируемые водопроводы при условии ввода их в эксплуатацию по постоянной или временной схеме
- существующие водоемы
- артезианские скважины.

Сети временного водопровода проектируются по кольцевой, тупиковой или смешанной схеме. Способ прокладки – надземный и подземный. В системе водоснабжения предусматривается размещение колодцев с пожарными гидрантами, обеспечивающими возможность прокладки от них рукавов до мест возможного загорания на расстояние не более 100 м. Расстояние от пожарного гидранта до временной дороги должно быть не более 2 м, до строящегося здания не менее 5 м.

Для отвода воды от ее потребителей предусматривается устройство временной канализации. Водоотведению на строительной площадке подлежат уборные, душевые и умывальные помещения, буфеты. Сточные воды от этих помещений в черте города отводятся в существующую фекально-бытовую канализационную сеть. При отсутствии таковой (в полевых условиях) при согласовании с органами СЭС – в выгребные ямы, резервуары, которые периодически опорожняют с помощью ассенизационных машин. Емкость выгребной ямы определяется исходя из объемов стоков водоотведения. Показатель водоотведения на 1 работающего 125 л/сут. С целью сокращения объемов работ источники выделения жидкости необходимо размещать в непосредственной близости от существующих или проектируемых канализационных колодцев. Диаметр временной сети канализации принимается равным $D_{кан} = 1,4D_{вод}$. Трубы укладываются чугунные, стальные, керамические диаметром до 250 мм при минимальной скорости движения сточных вод 0,7 м/с, максимальной 8 м/сек для металлических труб, 4 м/сек для других труб.

7.4. Расчет и проектирование сетей электроснабжения

Проектирование и организацию электроснабжения строительной площадки начинают с определения ее расчетной нагрузки, то есть величины необходимой электрической мощности трансформаторной подстанции. Требуемую мощность определяют в период пика потребления электроэнергии. Электроэнергия потребляется на производственные, технологические, хозяйственно-бытовые нужды, для наружного и внутреннего освещения. Наиболее точным является метод расчета по установленной мощности электроприемников и коэффициенту спроса:

$$P_p = \alpha \left(\sum \frac{\kappa_{1c} \cdot P_c}{\cos \varphi} + \sum \frac{\kappa_{2c} \cdot P_m}{\cos \varphi} + \sum \kappa_{3c} \cdot P_{ос} + \sum \kappa_{4c} \cdot P_{он} \right), \text{ кВт}, \quad (7.9)$$

где α – коэффициент, учитывающий потери в электросети в зависимости от протяженности, сечения проводов и т. п., принимается 1,05÷1,1; $\kappa_{1c}, \kappa_{2c}, \kappa_{3c}, \kappa_{4c}$ – коэффициенты одновременности спроса, зависящие от числа потребителей, учитывающие неполную загрузку электропотребителей, неоднородность их работы (принимаются по табл. 7.11). Чем больше потребителей, тем меньше κ ; $P_c, P_m, P_{ос}, P_{он}$ – установленная мощность силовых токоприемников «с», технологических потребителей «т», осветительных приборов внутреннего «о.в.» и наружного «о.н.» освещения, кВт.

Мощность силовых и технологических потребителей принимается по техническим характеристикам оборудования (табл. 7.12 и 7.15). Мощность наружного и внутреннего освещения по табл. 7.13. $\cos \varphi$ – коэффициенты мощности по табл. 7.11.

Таблица 7.11

Значение средних коэффициентов спроса K_c и мощности $\cos \varphi$ для стройплощадки

№ п/п	Группа потребителей электроэнергии	K_c	$\cos \varphi$
<i>Силовые потребители</i>			
1.	Краны башенные, мостовые, козловые, подъемники	0,3-0,7	0,5
2.	Экскаваторы с электрооборудованием	0,5	0,6
3.	Автопогрузчик	0,6	0,7
4.	Сварочные аппараты, трансформаторы	0,35	0,4
5.	Растворные узлы	0,15-0,4	0,5
6.	Насосы, компрессоры, вентиляторы	0,7	0,8
7.	Переносные механизмы	0,1	0,4

№ п/п	Группа потребителей электроэнергии	K_c	$\cos\varphi$
<i>Технологические потребители</i>			
8.	Установки электропрогрева бетона и грунта	0,5	0,85
9.	Механизмы непрерывного транспорта	0,6	0,7
10.	Наружное освещение	1,0	1,0
11.	Внутреннее освещение	0,8	1,0
12.	Освещение складов	0,35	1,0
13.	Ремонтно-механические мастерские	0,3	0,65

Таблица 7.12

Мощность электродвигателей машин и механизмов

№ п/п	Наименование потребителя	Марка	Мощность, кВт
1.	Башенные краны с поворотной платформой	КБ-100; КБ-301; КБ-302; КБ-100,3 МСК-1,0-20	40,0 34,0 41,5 45,0
2.	Башенные передвижные краны с подъемной стрелой	КБ-160 КБ-160-2 КБ-401 КБ-405	59,2 40,5 56,0 57,0
3.	Башенные краны передвижные с балочной стрелой	КБ-308 КБ-403 КБ-403А КБ-502; КБ-503 КБ-503А КБ-504	75,0 61,5 116,5 65,3 140,0 102,0
4.	Башенные приставные краны	КБ-675 КБ-676-1; КБ-676-2; КБ-676-3	124,0 137,2
5.	Кран самоходный	ДЭК	40,0
6.	Кран со стрелой 2,2 м	Т-108	3,3
7.	Автопогрузчик производительностью 6 м ³ /час	-	7,0
8.	Вибропогрузатель	ЧТЗ	40,0
9.	Электропогрузчик кирпича	ЭПК-1000	5,6
10.	Цемент-пушка	СБ-13	5,5
11.	Растворонасосы	СО-48Б СО-496	2,2 4,0
12.	Штукатурная станция	«Салют»	10,0
13.	Вибратор	Н-22	0,5
14.	Виброрейка	СО-47	0,6
15.	Подъемник	ТП-5 Т-1,1	4,3 2,8
16.	Сварочный аппарат	СТЕ-24	54

№ п/п	Наименование потребителя	Марка	Мощность, кВт
17.	Различные мелкие механизмы		5,5
18.	Машина для нанесения битумных мастик	СО-122 А	15
19.	Машина для подогрева, перемешивания и подачи мастик на кровлю	СО-100 А	200

Таблица 7.13

Ориентировочная удельная мощность, потребная для наружного и внутреннего освещения

№ п/п	Наименование потребителей электроэнергии	Ед. изм.	Средняя освещенность, люкс	Удельная мощность
1.	Территория строительства в районе производства работ	1000 м ²	2	0,4 кВт
2.	Места производства механизированных земляных и бетонных работ	1000 м ²	7	1,0 кВт
3.	Монтаж строительных конструкций и каменная кладка	1000 м ²	20	3,0 кВт
4.	Открытые склады	1000 м ²	10	0,8-1,2кВт
5.	Закрытые склады	1000 м ²	15	1,2 кВт
6.	Мастерские и цеха	100 м ²	50	1,3 кВт
7.	Охранное освещение	км	0,5	1,5 кВт
8.	Проходы и проезды	км	2	3,5 кВт
9.	Прожекторы	шт.		2,0 кВт
10.	Внутрипостроечные дороги	1 км	2-2,5	2,5 кВт
11.	Канторы	100 м ²	75	1-1,5 кВт
12.	Столовые	100 м ²	80	0,8-1,0кВт

Для сварочных машин и трансформаторов необходимо произвести условный пересчет их мощности в установочную мощность

$$P_{уст} = P_{св.маш} \cdot \cos\phi, \text{ кВт}, \quad (7.10)$$

где $P_{св.маш}$ – мощность сварочных машин, кВт·А.

При одновременной работе нескольких однотипных силовых установок или электрофицированного инструмента их потребная мощность суммируется с учетом различных $\cos\phi$ и κ_e .

Составляется ведомость установленной мощности силовых потребителей.

Таблица 7.14

Ведомость установленной мощности силовых потребителей

№ п/п	Наименование потребителей	Ед. изм.	Установленная мощность, кВт	Кол-во	Общая установленная мощность, кВт

Чтобы определить суммарную мощность электроэнергии на технологические нужды нужно знать удельный расход электроэнергии.

Таблица 7.15

Удельный расход электроэнергии на технологические нужды

№ п/п	Наименование потребителей	Ед. изм.	Удельный расход, кВт
1.	Электропрогрев бетона при модулях поверхности 6-10-15, наружной температуре -20°C , доведения прочности до 70%	1 м ³	95-140-190
2.	Электропрогрев кирпичной кладки (стены, простенки, столбы) с модулем поверхности 4-9	1 м ³	40-70
3.	Электропрогрев грунта строительными печами или вертикальными электродами	1 м ³	35-45

Зная объем прогрева, определяют суммарную мощность на технологические нужды:

$$\sum P_m = V \cdot p_{yd}, \text{ кВт}, \quad (7.11)$$

здесь V – объем прогреваемого бетона, кирпича, грунта; p_{yd} – удельный расход эл. энергии на ед. объема.

Затем определяется удельная мощность наружного и внутреннего освещения по табл. 7.13. Выбрав территории, которые нужно освещать и подобрав временные здания, составляют таблицы потребной мощности для наружного и для внутреннего освещения.

Расчетная ведомость потребной мощности представляется в виде табл. 7.18.

Таблица 7.16

Потребная мощность наружного освещения

№ п/п	Потребители эл. энергии	Ед. изм.	Удельная мощность, кВт	Норма освещенности, лк	Действительная площадь	Потребная мощность, кВт
1.	Монтаж строительных конструкций	1000 м ²	3,0	20	0,700	$3 \cdot 0,7 = 2,1$
2.	Открытые склады	м ²	0,001	10	200	$0,001 \cdot 200 = 0,2$
	Итого мощность наружного освещения					$\Sigma P_{он} =$

Таблица 7.17

Потребная мощность внутреннего освещения

№ п/п	Потребители эл. энергии	Ед. изм.	Удельная мощность, кВт	Норма освещенности, лк	Действительная площадь	Потребная мощность, кВт
1.	Конторы прораба	100 м ²	1-1,5	75	0,08	0,08·1=0,08
2.	Гардеробные	100 м ²	1-1,5	50	0,16	0,16·1=0,16
3.	Помещение для приема пищи	100 м ²	0,8-1,0	75		
4.	Проходная	100 м ²	0,8-1,0		0,09	0,8·0,09
5.	Туалет	100 м ²	0,8			
6.	Диспетчерская	100 м ²	1,-1,5	75	0,07	0,07·1,5
	Итого мощность внутреннего освещения					$\Sigma P_{ов} =$

Таблица 7.18

Расчетная ведомость потребной мощности

№ п/п	Наименование работ и потребителей электроэнергии	Площадь (м ²), протяженность (км) освещения	Удельная мощность на 1 м ² или 1 км	Потребная мощность, кВт
	Итого, мощность наружного освещения, $P_{о.н}$			
	Итого, мощность внутреннего освещения, $P_{о.в}$			
	Итого, мощность силовая, P_c			
	Итого, мощность технологическая, P_m			
	Всего, потребляемая мощность, P_p			

Перерасчет мощности из кВт в кВ·А производится по формуле

$$P_p = P_y \cdot \cos\phi,$$

для строительства $\cos\phi = 0,8$.

Определив общую потребную мощность электроэнергии, необходимо решить вопрос об источнике электроснабжения. При суммарной мощности до 20 кВт можно подключаться к существующим городским или заводским низковольтным электрическим сетям. При большей потребной мощности необходимо устанавливать временный трансформатор (прил. 3). При отсутствии вблизи работ городских электрических сетей или мест возможного подключения к ним, необходимо предусмотреть автономный источник электроэнергии.

Расчет количества прожекторов для освещения строительной площадки производится по формуле

$$N = \frac{p_{уд} \cdot E \cdot S}{P_{л}}, \quad (7.12)$$

где $p_{уд}$ – удельная мощность, Вт/м². Для прожекторов ПЗС-35 = 0,25–0,4. Для ПЗС-45 = 0,2–0,3; S – величина площадки, подлежащей освещению, м². Ее можно разделить на монтажную зону и общую зону стройплощадки. Тогда количество прожекторов считается отдельно; E – освещенность, лк. Для монтажной зоны $E = 20$ лк, для стройплощадки в целом $E = 2$ лк; $P_{л}$ – мощность лампы прожектора, Вт.

Таблица 7.19

Технические характеристики прожекторов

Марка прожектора	Мощность лампы, Вт	Наименьшая высота установки
ПЗС-35	500;900;1000	9-18 м
ПЗС-45	1000;1500	22-30
ПЗС-24	200	4,5
ПЗС-25	200	5,0

Прожекторы устанавливаются на инвентарные опоры группами (по 3,4 и более) по контуру площадки. Высота установки на уровне крыши. Можно установить опоры и по периметру стройплощадки и в зоне монтажа. Расстояние между опорами не должно превышать 4-кратной высоты осветительных приборов. Минимально допустимое расстояние 30 м.

8. ПРОЕКТИРОВАНИЕ СТРОИТЕЛЬНОГО ГЕНЕРАЛЬНОГО ПЛАНА

В курсовом и дипломном проекте разрабатывается, как правило, объектный стройгенплан на стадии нулевого цикла или возведения надземной части здания.

На стройгенплан наносятся: границы строительной площадки и виды ее ограждения, действующие и временные подземные, надземные и воздушные сети и коммуникации, постоянные и временные дороги, схемы движения средств транспорта и механизмов, места установки строительных и грузоподъемных машин, пути их перемещения и зоны действия, размещение постоянных, строящихся и временных зданий и сооружений, места расположения знаков геодезической разбивочной основы, опасные зоны, пути и средства подъема работающих на рабочие ярусы (этажи), а также проходы в здания и сооружения, размещение источников и средств энергообеспечения и освещения строительной площадки, расположение заземляющих контуров, места расположения устройств для удаления строительного мусора и бытовых отходов, площадки и помещения складирования материалов и конструкций, площадки укрупнительной сборки конструкций, расположение помещений для санитарно-бытового обслуживания строителей, питьевые установки и места отдыха, а также зоны выполнения работ повышенной опасности.

Привязка кранов, кранов-манипуляторов, подъемников и рельсовых крановых путей производится к осям здания (сооружения), а при реконструкции к наружным поверхностям стен. Ограждение рельсового пути следует выполнять по ГОСТ 23407-78. Для башенных кранов показывают крайние стоянки и стоянки кранов в нерабочем состоянии. При совместной работе нескольких кранов на объекте (в том числе башенных, находящихся на одних или разных рельсовых крановых путях) или кранов с другими механизмами для производства строительно-монтажных работ, а также при работе в стесненных условиях для обеспечения совместной безопасной работы кранов определяются промежуточные стоянки. Привязка крайних стоянок башенного крана производится к тупиковым упорам или концам рельсов, промежуточных стоянок кранов — к осям здания.

Для стреловых кранов, кранов-манипуляторов, подъемников (вышек), как правило, показываются все стоянки. При равных расстояни-

ях между стоянками может показываться шаг стоянок между начальной и конечной, а при последовательном выполнении однотипных работ – между начальной и конечной стоянками – ось движения грузоподъемной машины, на которой она может устанавливаться в любом месте.

Стоянки грузоподъемных машин обязательно показываются при выполнении работ в охранной зоне ЛЭП или ближе 30 м от крайних проводов ЛЭП, при выполнении других работ повышенной опасности, производстве работ с предельными по грузоподъемности массами грузов.

Приближение грузоподъемных машин к неукрепленным откосам котлованов, траншей или других выемок при ненасыпном грунте разрешается только за пределами призмы обрушения грунта и определяется расстоянием по горизонтали от основания откоса котлована (выемки) согласно табл. 8.1:

- до нижнего края балластной призмы рельсового кранового пути;
- для стреловых кранов, строительных подъемников, кранов-манипуляторов и подъемников (вышек) – до ближайших опор.

Таблица 8.1

Минимальные расстояния по горизонтали от основания откоса выемки до ближайших опор машины

Глубина выемки (n), м	Грунт ненасыпной (L)			
	песчаный	супесчаный	суглинистый	глинистый
1,0	1,50	1,25	1,00	1,00
2,0	3,00	2,40	2,00	1,50
3,0	4,00	3,60	3,25	1,75
4,0	5,00	4,40	4,00	3,00
5,0	6,00	5,30	4,75	3,50

Примечание. При глубине выемки более 5 м расстояние от основания откоса выемки до ближайших опор грузоподъемных машин определяется расчетом с обязательным дополнительным укреплением

Разработка начинается с разметки на листе формата А1 контуров строящегося здания в масштабе 1:100, 1:200, 1:400, 1:500. Также вычерчиваются существующие здания и сооружения, постоянные дороги. Построение стройгенплана выполняют с учетом принятых условных обозначений (прил. 6).

Сначала с учетом рассчитанных параметров и выбранного типа крана определяют необходимое число кранов. Далее необходимо наметить пути передвижения кранов и места их стоянки:

- поперечная привязка подкрановых путей башенных кранов

$$B = R_{нов} + l_{без}, \quad (8.1)$$

где B – минимальное расстояние от оси подкрановых путей до наружной грани сооружения (рис. 8.2); $R_{нов}$ – радиус поворотной платформы (или другой выступающей части крана), по справочнику; $l_{без}$ – безопасное минимально-допустимое расстояние от выступающей части крана до стены здания, штабеля и т. д. Принимается не менее 0,7 м на высоте до 2 и 0,4 м на высоте более 2 м.

Таблица 8.2

Минимальное приближение ближайшего рельса подкранового пути к выступающим частям здания на высоте до 2-х метров

Марка крана	Минимальное приближение, м
КБ-404, 160.2/401/403	1,5
КБ-405.1 КБ -405.2	1,7
КБ-676, КБ-674 АО	2,0
С-981 КБ-306 А	2,05
КБ-503А КБ-504 КБК-250	2,45

- продольная привязка подкрановых путей башенных кранов

Длина подкрановых путей определяется по крайним стоянкам крана [5,7]

$$L_{н.н} = l_{кр} + B_{кр} + 2l_{тор} + 2l_{тип}, \quad (8.2)$$

где $L_{кр}$ – расстояние между крайними стоянками крана (по проекту); $B_{кр}$ – база крана (расстояние между осями рельсов поперек продольной оси по справочным данным [7]); $l_{тор}$ – величина тормозного пути. Принимается не менее 1,5 м; $l_{тип}$ – расстояние от конца рельса до тупика ~0,5 м.

Затем корректируют длину подкранового пути в сторону увеличения с учетом кратности длины полузвена, т.е. 6,25 м

$$L_{н.н} = 6,25 n_{зв} \geq 25 \text{ м}, \quad (8.3)$$

здесь $n_{зв}$ – количество полузвеньев.

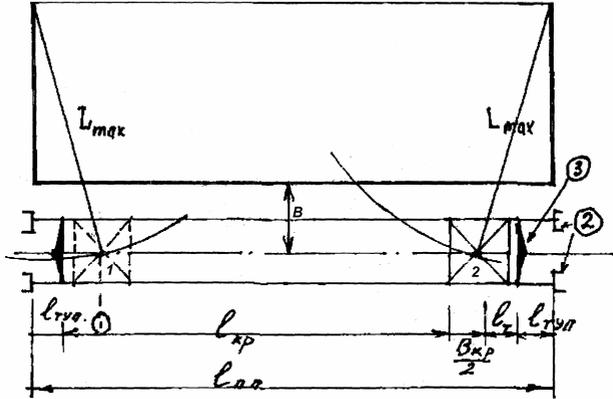


Рис. 5. Обозначение и привязка к зданию подкрановых путей

Определение зон влияния крана

При работе грузоподъемного крана на строительстве отдельного здания выделяют три самостоятельных зоны (рис. 5–9):

- 1 – зона обслуживания
- 2 – зона перемещения груза
- 3 – опасная зона для нахождения людей.

Зона обслуживания (рабочая зона) определяется максимальным вылетом стрелы. Обозначается сплошной линией.

Зона перемещения грузов. Она определяется пространством в пределах возможного перемещения подвешенного груза. На чертеже ее можно не показывать.

Для башенного крана

$$R_{пер} = R_{max} + 0,5l_{max}, \quad (8.4)$$

где R_{max} – максимальный рабочий вылет крюка, м; l_{max} – длина самого длинномерного груза, перемещаемого краном, м.

Для стреловых кранов:

- если кран оснащен устройством, удерживающим стрелу от падения, то так же, как и для башенного крана;
- если не оснащен, то $R_{пер} = l_{стр}$ ($l_{стр}$ – длина стрелы крана, расположенной горизонтально, т.е. при $\alpha = 0^\circ$).

Опасная зона работы крана. Это зона, где возможно падение груза при его перемещении с учетом вероятного рассеивания при падении. Определяется по табл. 8.3. Обозначается штрих-пунктирной линией, размеченной флажками.

Таблица 8.3

Границы опасной зоны работы крана

Высота возможного падения груза, м	Границы опасной зоны (минимальное расстояние отлета груза), м	
	Вблизи перемещения грузов	Вблизи строящегося здания
До 10	4	3,5
До 20	7	5
от 20 до 70	10	7
от 70 до 120	15	10
от 120 до 200	20	15
от 200 до 300	25	20

Для башенных кранов

$$R_{\text{оп}} = R_{\text{max}} + 0,5l_{\text{max}} + l_{\text{без}}, \quad (8.5)$$

где $l_{\text{без}}$ – дополнительное расстояние для безопасной работы (интервал безопасности. Принимается минимум 1 метр).

Для стреловых кранов, оборудованных устройством для удержания стрелы $l_{\text{без}}$ принимается: при высоте подъема груза (h) до 10 м $0,3h + 1$ м. При большей высоте – так же как монтажная зона, т.е. она проходит параллельно контуру здания плюс 7 м при высоте здания до 20 м и плюс 10 м при высоте здания до 100 м. Обозначается пунктирной линией.

Для стреловых кранов, не оборудованных устройством от падения груза

$$R_{\text{он}} = R_{\text{n.c}} + 5, \quad (8.6)$$

где $R_{\text{n.c}}$ – радиус падения стрелы, определяемый длиной стрелы, м.

Для предупреждения образования опасной зоны в стесненных условиях за пределами строительной площадки или при наличии на строительной площадке помещений, где находятся или могут находиться люди, или других препятствий предусматривается ограничение зоны обслуживания краном.

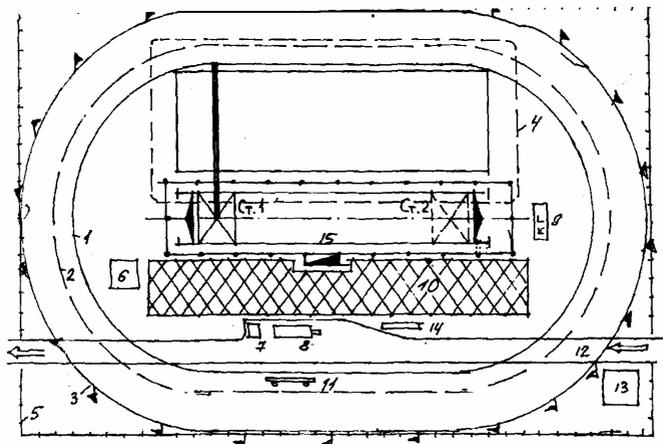


Рис. 6. Обозначение границ зон при работе башенных и рельсовых стреловых кранов

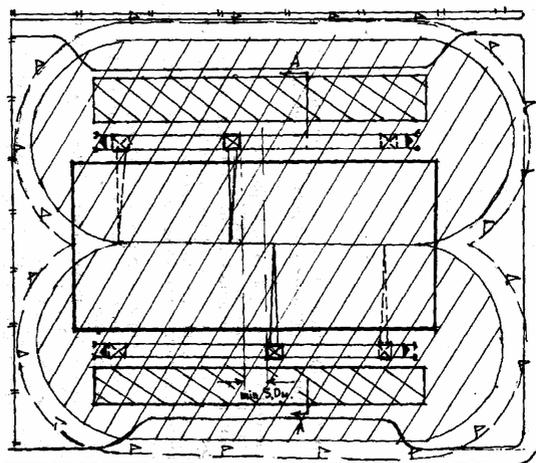


Рис. 7. Схема решения стройгенплана при совместной работе двух кранов

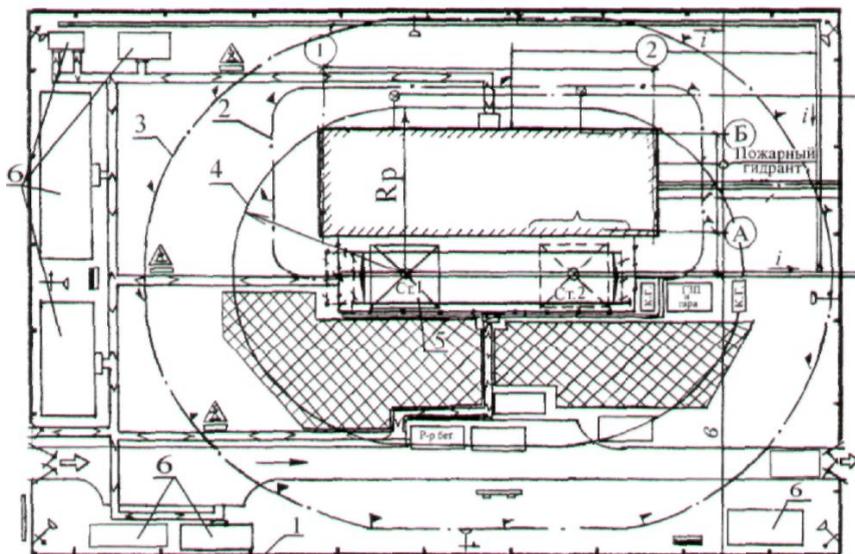


Рис. 8. Границы зон при работе башенного крана:

- 1 – ограждение строительной площадки; 2 – граница опасной зоны вблизи строящегося здания; 3 – граница зоны, опасной для нахождения людей во время перемещения, установки и закрепления элементов и конструкций;
- 4 – граница зоны обслуживания краном; 5 – башенный кран;
- 6 – санитарно-бытовые помещения

Принудительное ограничение зоны обслуживания башенным краном заключается в автоматическом отключении соответствующих механизмов, работающих в заданном режиме, с помощью установленных на кране конечных выключателей, а также установке на крановых путях выключающих линеек.

Принудительно ограничиваются на башенных кранах:

- передвижение крана;
- поворот стрелы;
- вылет;
- высота подъема.

Стреловые краны для предотвращения их столкновения с препятствиями в стесненных условиях работы оснащаются системой координатной защиты, представленной на рис. 10.

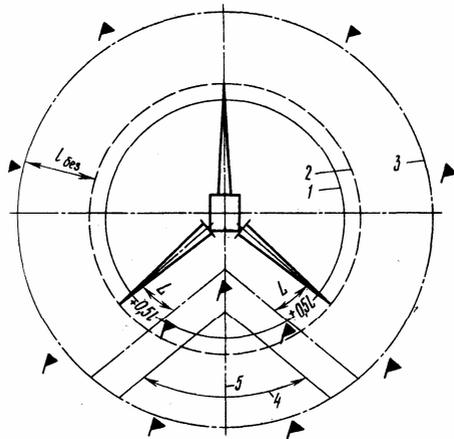


Рис. 9. Зоны влияния и ограничения стреловых кранов: φ – угол ограничения (по паспорту) $\sim 30^\circ$; 1 – зона обслуживания (рабочая зона); 2 – зона перемещения; 3 – опасная зона

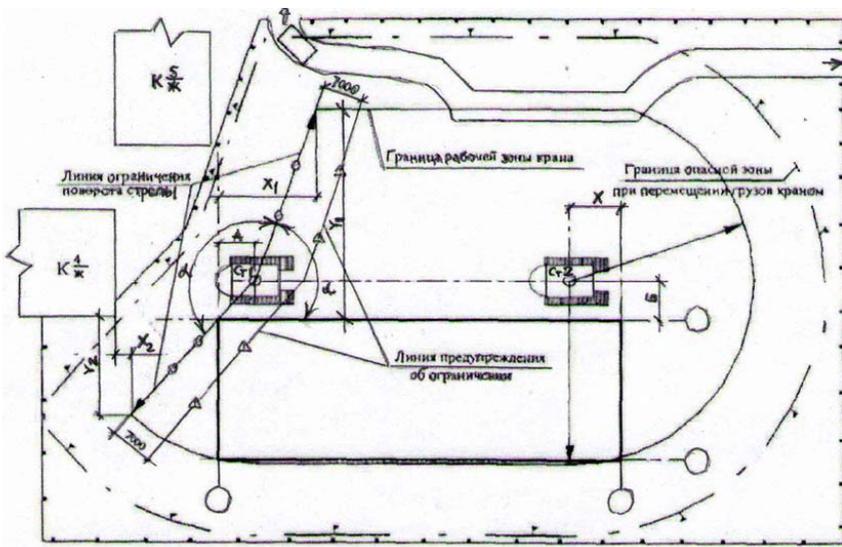


Рис. 10. Система координатной защиты при работе стрелового крана в стесненных условиях

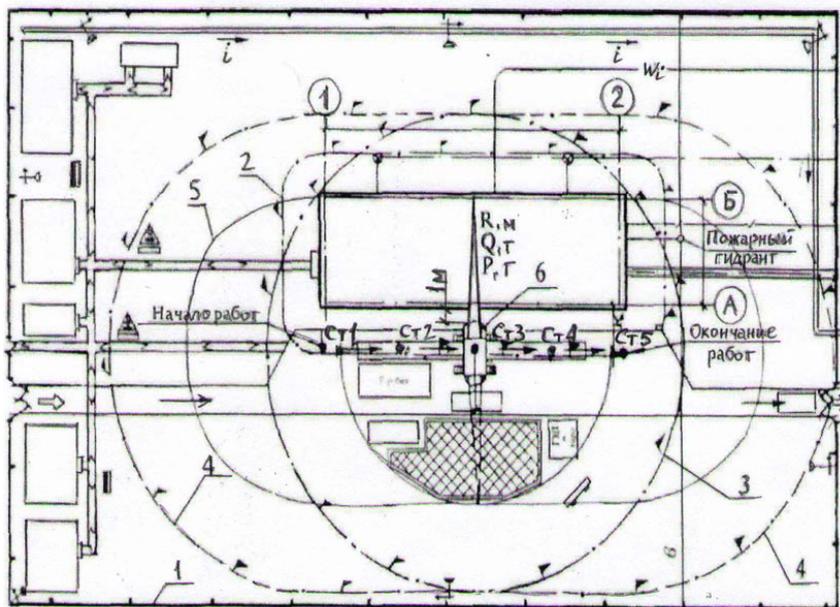


Рис. 11. Границы зон при работе стрелового крана (крана-манипулятора): 1 – ограждение строительной площадки; 2 – граница опасной зоны вблизи строящегося здания; 3 – граница зоны, опасной для нахождения людей во время перемещения, установки и закрепления элементов и конструкций на одной стоянке; 4 – то же, с учетом всех стоянок; 5 – граница зоны обслуживания краном; 6 – стреловой кран

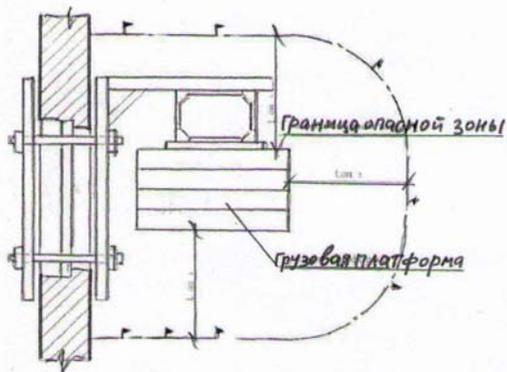


Рис. 12. Опасная зона при работе грузового строительного подъемника

Лучи угла ограничения поворота стрелы крана должны быть привязаны при помощи координат: α – угол ограничения поворота стрелы; α_1 – угол привязки ограничения поворота стрелы к оси здания; X_1, X_2, Y_1, Y_2 – координаты угла ограничения поворота стрелы; А, Б – привязка стоек крана к осям здания.

С учетом размещения кранов проектируют временные дороги, места расположения складов материалов и конструкций, площадок укрупненной сборки элементов, ремонта и сборки опалубки, места установки бетононасосов, сварочных трансформаторов и агрегатов, трансформаторной подстанции, временных зданий и сооружений, противопожарного оборудования и сети.

Автомобильные дороги. Существует несколько схем движения транспорта по стройплощадке: кольцевая, полукольцевая, тупиковая, сквозная. Для въезда транспорта предусматриваются ворота. Ширина дорог при одностороннем движении 3,5 м; при двухстороннем 6–8 м. При одностороннем движении и тупиковой схеме движения транспорта устраивают площадки шириной 6 м и длиной 12–18 м для разъезда транспортных средств, а также площадки для разворота транспорта. Наименьший радиус закругления дорог 8–12 м. Одноколейные дороги в местах закругления расширяют до 6 м. От строящегося здания дорогу относят на 8–12 м. Минимальные расстояния от дорог до складов – 1,2 м; до бровки траншеи 0,5–1,5 м; до осей подкрановых путей 7–13 м; до ограждения стройплощадки 1,5 м; до подкрановых путей 6,5–12,5 м; до пожарных гидрантов 1,5–2 м.

Размещение пожарных гидрантов необходимо предусматривать через 75–100 м по периметру здания, на минимальном расстоянии от наружной его грани 5–7 м и не более 50 м. От края дороги не более 50 м.

При строительстве жилых домов в рамках отдельного микрорайона пожарные гидранты располагают в виде противопожарной сети микрорайона вдоль магистралей и подъездных дорог.

Открытые склады размещаются в зоне действия крана. Площадки для складирования стеновых панелей и др. конструкций располагаются вдоль временных дорог. Основание площадок должно иметь уклон для отвода воды ($\geq 5^\circ$). На недренлирующих грунтах – основание из песка или щебня $\delta = 5$ –10 см. У приобъектных складов устраивают площадки-разъезды шириной не менее 3,5 м и длиной 12–19 м.

Временные здания и сооружения размещают на участках, не подлежащих застройке основными объектами с соблюдением противопожарных правил и правил техники безопасности, вне опасных зон работы механизмов, вблизи входов на стройплощадку. При этом, они должны быть на расстоянии не ближе 50 м от технологических объектов, выделяющих пыль, вредные газы и пары. Помещения для обогрева рабочих должны располагаться не далее 150 м от рабочих мест. Укрытия от осадков и солнца устраивают непосредственно на рабочих местах или на расстоянии не более 75 м от них. Противопожарное расстояние между временными зданиями показывается на стройгенплане (не менее 2-х метров). Для прохода к временным зданиям от наружной калитки должна быть проложена тропинка (пешеходная дорожка). Проходы и дорожки к временным зданиям должны быть шириной не менее 0,6 м. Пункты питания должны быть удалены от туалетов на расстояние не менее 25 м и не более 600 м от рабочих мест. Медпункт располагается не далее 800 м от рабочих мест. Расстояние от туалетов до наиболее удаленных мест внутри здания не должно превышать 100 м, до рабочих мест вне здания — 200 м. Возле въездных ворот устанавливается проходная.

Временные трансформаторные подстанции следует располагать в центре электрических нагрузок и не далее 250 м от потребителя.

Ограждения. Конструкция ограждения строительной площадки должна удовлетворять требованиям ГОСТ 23407-78.

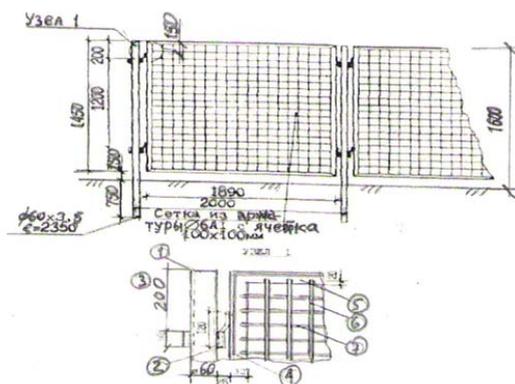


Рис. 13. Конструкция ограждения подкранового пути высотой 1600 мм:
1 — стойка; 2 — патрубкок; 3 — полускоба; 4 — рамка вертикальная; 5 — рамка горизонтальная; 6 — стержень вертикальный; 7 — стержень горизонтальный

Высота ограждения производственных территорий должна быть не менее 1,6 м, а участков работы – не менее 1,2 м. Ограждения, прилегающие к местам массового прохода людей, имеют высоту не менее 2 м и оборудованы сплошным защитным козырьком. Козырек должен выдерживать действие 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 его окончания.

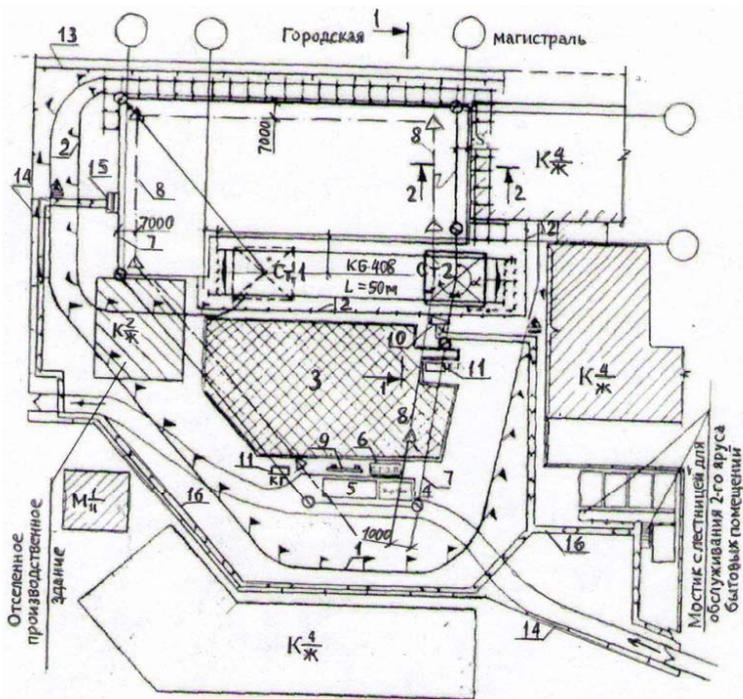


Рис. 14. Возведение многоэтажного здания, примыкающего к более низкому жилому дому и выходящего на магистраль с интенсивным движением транспорта: 1 – граница опасной зоны от действия крана; 2 – граница опасной зоны строящегося здания; 3 – зона складирования грузов; 4 – площадка приема раствора и бетонной смеси; 5 – стоянка транспорта под разгрузкой; 6 – место хранения грузозахватных приспособлений и тары; 7 – линия ограничения зоны обслуживания; 8 – линия предупреждения об ограничении зоны обслуживания; 9 – стенд схем строповок; 10 – шкаф электропитания; 11 – контрольный груз; 12 – ограждение крановых путей; 13 – временное ограждение с козырьком; 14 – временное ограждение; 15 – навес над входом в здание; 16 – пешеходная дорожка; 17 – знак, предупреждающий о работе крана

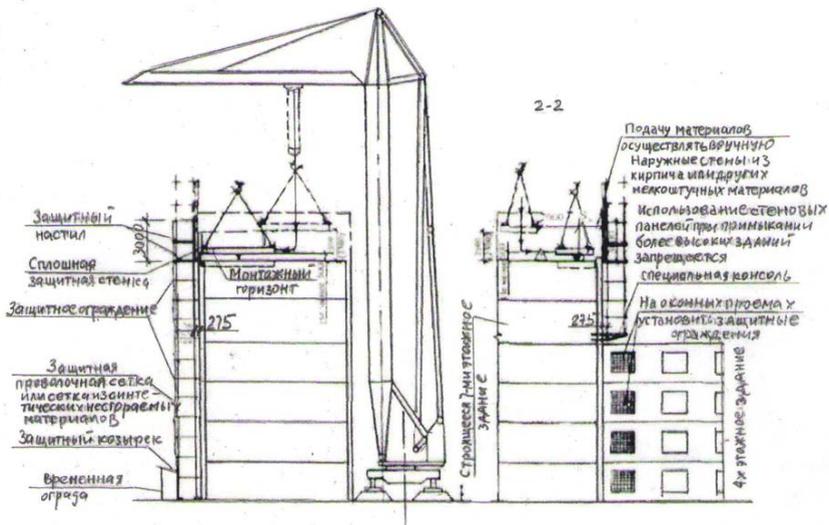


Рис. 15. Разрезы 1-1 и 2-2 к рис. 14

Примечания.

1. Главным условием строительства примыкающих зданий без отселения людей или остановки производства в существующих зданиях является исключение возможности образования опасных зон в местах нахождения людей (в том числе при максимальной высоте подъема или вылете) за счет разработки соответствующих технических мероприятий (принудительное ограничение поворота стрелы, вылета или высоты подъема, устройство защитных ограждений, а также других мероприятий).

Поворот стрелы у примыкающего жилого здания К*(4/ж) принудительно ограничен. Защитное ограждение у здания К*(4/ж) устанавливается на консоли из металлоконструкций, заложённых в стены возводимого здания.

2. В связи с выходом строящегося здания на городскую магистраль с интенсивным движением городского транспорта, когда не представляется возможным выгородить опасную зону от действия крана, работы производить аналогично работе у примыкающих зданий – под защитой ограждения из элементов трубчатых лесов и с принудительным ограничением высоты подъема, Максимальная высота перемещения груза должна быть ниже защитного ограждения не менее чем на 0,5 м, а высота защитного ограждения должна быть не менее 3 м от уровня монтажного горизонта. Со стороны проезжей части леса должны быть защищены на всю высоту тканью синтетической или проволоочной сеткой.

Пешеходный переход вдоль защитного ограждения должен иметь козырек, сплошную обшивку со стороны строящегося здания и расположен от него не ближе двух метров.

Подаваемый груз за 7 м от защитного ограждения должен быть опущен на высоту 0,5 м от монтажного горизонта (или препятствий, встречающихся на

пути), успокоен от раскачивания и на минимальной скорости с удерживанием от разворота оттяжками должен перемещаться к наружной стене с защитным ограждением. Работы производятся в присутствии и под руководством лица, ответственного за безопасное производство работ кранами, по наряду-допуску на работы в зонах постоянно действующих опасных производственных факторов.

9. МЕРОПРИЯТИЯ ПО ОХРАНЕ ТРУДА И ТЕХНИКЕ БЕЗОПАСНОСТИ НА СТРОИТЕЛЬНОЙ ПЛОЩАДКЕ

Общие требования безопасности при производстве работ, при складировании материалов и конструкций, к обустройству участков работ, эксплуатации строительных машин и механизмов и др. разработаны в нормативных и руководящих документах [16, 17, 18, 19, 20, 21].

Перед началом выполнения строительно-монтажных работ администрация организации, строящая объект, обязана оформить акт-допуск на производство работ. Наряд-допуск выдается непосредственному руководителю работ (прорабу, мастеру) лицом, уполномоченным приказом руководителя организации. Перед началом работ руководитель работы или инженер по охране труда обязан ознакомить работников с мероприятиями по безопасности производства работ и оформить инструктаж с записью в наряде-допуске. На территории строительной площадки, на дорогах и в проездах устанавливают указатели проездов и дорожные знаки с обозначением допускаемой скорости движения транспорта. Подъездные пути и дороги сооружают до начала основных работ.

Все лица, находящиеся на строительной площадке, обязаны носить защитные каски, должны быть обеспечены спецодеждой, спецобувью и др. специальными средствами индивидуальной защиты.

Во время разгрузки изделий нельзя находиться на раме автомашины или прицепа, а также в непосредственной близости от разгружаемых конструкций.

Котлованы и траншеи должны иметь устойчивые откосы или крепления. Разрабатывать грунт в непосредственной близости от действующих подземных коммуникаций можно только землекопными лопатами без использования ударных инструментов (отбойных молотков, ломов, кирок и т.д.). Спускаться в траншею или котлован, подниматься из них следует лишь по приставным лестницам. Использовать для этих целей распорки креплений запрещается. Для перехода через траншею следует использовать надежно установленные пешеходные мостики.

Монтажник, обслуживающий грузоподъемные машины и выполняющий работы по строповке и перемещению грузов кранами, должен быть предварительно обучен и аттестован в установленном для стропальщиков порядке. Работающему с кранами или другими подъемными механизмами необходимо знать знаковую сигнализацию. Исполь-

зъемые чалочные приспособления (канаты, цепи, траверсы, клещи) должны быть исправны, иметь клеймо или бирку с обозначением номера и грузоподъемности, тара – надпись о грузоподъемности. Канаты и цепи подбирают такой длины, чтобы угол между их ветвями не превышал 90° . Надежность закрепления груза и равномерность натяжения стропов проверяют при предварительном поднятии груза на 20–30 см. Обнаруженную неравномерность распределения нагрузки на оба стропа исправлять ударами по стропам запрещается. Для перестроповки груз следует опустить на землю или временную опору. Запрещается поднимать груз, превышающий грузоподъемность крана, засыпанный землей или примерзший к земле, находящийся в неустойчивом положении. Нельзя оттягивать груз во время подъема, перемещения или опускания. Освобождение конструкций от захватных и подъемных приспособлений разрешается только после их укладки на постоянные опоры. При работе на мачтах, эстакадах, мостах следует пользоваться предохранительными поясами. Пояса через каждые 6 месяцев проверяют на статическую нагрузку 300 кг в течение 5 мин. Зона подъема и монтажа трубопроводов, конструкций и оборудования должна быть ограждена и обозначена предупредительными знаками.

Материалы и изделия располагают не ближе 1,5 м от верхней бровки траншеи или котлована, а при отсутствии креплений – за пределами призмы обрушения грунта.

Монтажник при совместной работе со сварщиком должен соблюдать следующие меры безопасности: использовать индивидуальные средства защиты; глаза предохранять защитными очками; следить при резке металла за движением резака, чтобы исключить ожоги; обращать внимание на исправность изоляции проводов, не допускать их переплетения между собой и другими проводами и шлангами. Монтаж и сварка в подвешенном состоянии или неустойчивом положении запрещаются.

До начала каких-либо работ в теплофикационных камерах, газовых колодцах и проходных каналах перед тем, как опуститься в камеру или колодец необходимо убедиться в отсутствии в них вредных и взрывоопасных газов. Звено рабочих должно состоять не менее, чем из 3-х человек. Нельзя пользоваться открытым огнем. Рабочий, опускающийся в камеру или колодец должен иметь шахтерскую лампочку и предохранительный пояс с привязанной веревкой. При обнаружении

газа он должен немедленно подняться на поверхность. Второй рабочий должен, при необходимости, вытащить первого рабочего из камеры и оказать ему помощь. Третий рабочий обязан охранять территорию вокруг, не допуская к ней посторонних лиц. У открытых люков колодцев и камер должны устанавливаться следующие сигналы: ночью – фонари с красным светом, днем – треноги с сигнальным диском.

При подготовке битума к гидроизоляции поверхностей конструкций, место варки оборудуется полным комплектом противопожарных средств: пенными огнетушителями, лопатами, ящиками с сухим песком. Котлы для варки и разогрева битума должны находиться на расстоянии не менее 50 м. Загружать варочный котел битумом следует не более чем на $\frac{3}{4}$ его емкости. При возгорании битума котел следует немедленно закрыть, топку прекратить, а вытекающую мастику засыпать песком или гасить огнетушителем. Гасить воспламенившийся битум водой запрещается, так как пар будет способствовать усилению пламени и выбросу мастики из котла. При приготовлении битумной грунтовки битум, предварительно охлажденный до 70° , вливают в бензин, а не бензин в битум, тонкой струей при постоянном перемешивании мешалками.

Эксплуатация зданий, находящихся вблизи строящихся или реконструируемых зданий, допускается при условии, если перекрытие верхнего этажа эксплуатируемого здания не находится в опасной зоне возможного падения предметов, определяемой в зависимости от высоты возможного падения груза до перекрытия верхнего этажа эксплуатируемого здания, и при выполнении следующих мероприятий:

- оконные, дверные проемы эксплуатируемого здания и его отдельных частей, попадающие в зону возможного падения предметов, должны быть закрыты защитными ограждениями; входы и выходы эксплуатируемого здания должны быть устроены за пределами опасной зоны;
- перемещение грузов у существующих (находящихся вблизи строящихся) зданий с глухими капитальными стенами или стенами с проемами, закрытыми защитными ограждениями, может производиться на расстоянии не менее 1 м от стены или выступающих конструкций зданий и сооружений, если максимальная высота подъема груза меньше высоты здания, с применением средств для искусственного ограничения зоны работы стреловых кранов.

Места прохода людей в пределах опасных зон должны иметь защитные ограждения. Входы в строящиеся здания (сооружения) должны быть защищены сверху сплошным навесом шириной не менее 2 м от стены здания. Угол, образуемый между навесом и вышерасположенной стеной над входом должен быть в пределах 70–75°.

Для уменьшения или ликвидации опасной зоны у реконструируемых зданий (сооружений), выходящих на городские магистрали с интенсивным движением транспорта, когда не представляется возможным выгородить на длительное время опасную зону, как от реконструируемого здания, так и от перемещаемого краном груза, необходимо выполнить следующие мероприятия:

- установить сплошное ограждение, закрепляемое за наружные стены реконструируемого здания или за инвентарные трубчатые леса, устанавливаемые у реконструируемого здания;
- принять высоту защитного ограждения не менее 3 м от верха существующих наружных стен;
- на лесах установить два защитных настила и наружную сторону лесов выгородить тканой сеткой;
- закрыть все оконные и дверные проемы защитными ограждениями;
- максимальную высоту перемещения грузов (до низа груза) принять ниже верха защитного ограждения на величину не менее 0,5 м.
- вдоль лесов или здания выполнить для пешеходов защитный козырек не менее 2,2 м;
- при выполнении работ в зоне, примыкающей к наружной стене с защитным ограждением, необходимо груз опустить на 0,5 м над перекрытием или выступающими конструкциями и подводить к месту установки у наружной стены на минимальной скорости, удерживая его оттяжками;
- при нахождении стропальщика вне видимости крановщика между ними должна быть организована радиосвязь;
- монтаж или перестановку ограждений без устройства лесов производить в ночное время в период наименьшего движения транспорта с установкой на проезжей части сигнальных ограждений за границей опасной зоны от перемещения грузов и необходимых дорожных знаков по согласованию со службой дорожного движения.

Работа грузоподъемных машин вблизи охранной зоны ЛЭП должна производиться согласно РД-11-06-2007, ПБ 10-382-00 [16,20].

Рельсовые пути, находящиеся в эксплуатации, подвергаются постоянной проверке, периодическому комплексному обследованию, обслуживанию и ремонту в соответствии с требованиями ГОСТ Р 51248-99. К эксплуатации допускается кран, рабочий ресурс которого с учетом его отдельных механизмов не выработан.

Производство работ вблизи примыкающих зданий производится согласно указаниям раздела специальных мероприятий по возведению, реконструкции и разборке зданий [16].

10. ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ППР

Технико-экономическая оценка проекта производства работ ведется по следующим показателям:

1. Объем здания, m^3 (или m^2).
2. Сметная стоимость строительства, C , тыс. руб.
3. Сметная стоимость единицы объема работ, тыс. руб/ m^3 (или руб/ m^2).
4. Общая трудоемкость работ, T_p , чел/дн.
5. Усредненная трудоемкость работ, чел-дн/ m^3 (или чел-дн/ m^2).
6. Общая трудоемкость работы машин, маш-см.
7. Денежная выработка на 1 рабочего в день, $B = \frac{C}{T_p}$, тыс. руб/чел-дн.
8. Общая площадь строительной площадки, m^2 .
9. Общая площадь застройки, m^2 .
10. Площадь временных зданий, m^2 .
11. Площадь складов:
 - открытых, m^2
 - закрытых, m^2
 - под навесом, m^2 .
12. Протяженность:
 - водопровода, м
 - временных дорог, м
 - осветительной линии, м
 - высоковольтной линии, м
 - канализации, м.
13. Количество рабочих на объекте:
 - максимальное R_{max}
 - среднее $R_{cp} = \frac{\sum T_p}{T_{общ} \cdot n}$
 - минимальное R_{min} .
14. Коэффициент равномерности потока
 - по числу рабочих $\alpha = \frac{R_{cp}}{R_{max}}$
 - по времени $\beta = \frac{T_{уст}}{T_{общ}}$.

15. Продолжительность строительства, $T_{\text{общ}}$, дн.

а) нормативная (директивная) T_2

б) фактическая (по календарному графику) T_1 .

16. Экономический эффект от сокращения продолжительности строительства

$$\mathcal{E} = H \left(1 - \frac{T_1}{T_2}\right), \text{ тыс. руб.},$$

здесь $H = 0,087 \cdot C$, тыс. руб.

Библиографический список

1. СНиП 12-01-2004. Организация строительства. – Взамен СНиП 3.01.01-85. – Введ. 2005-01-01. – М. : Изд-во ФГУП ЦПП, 2004. – 23 с. – (Система нормативных документов в строительстве).
2. Ермошенко, М.И. Определение объемов строительно-монтажных работ / М.И. Ермошенко // Справочник. – Киев : Будивельник, 1981. – 64 с.
3. Проектирование производства земляных работ: учеб. пособие / В.Т. Ерофеев [и др.]. – М.: АСВ, 2005. – 72 с.
4. СНиП 3.02.01– 87. Земляные сооружения, основания и фундаменты. – Введ. 1988-01-07. – М.: Изд-во Госстрой СССР, 2000. – 72 с.
5. Хамзин, С.К. Технология строительного производства : курсовое и дипломное проектирование: учеб. пособие для вузов / С.К. Хамзин, А.К. Карасев. – СПб. : Интеграл, 2006. – 216 с.
6. Современный справочник строителя / [авт.-сост. В.И. Руденко] ; под общ. ред. Б.Ф. Белецкого. – Изд. 3-е, перераб. и доп. – Ростов н/Д : Феникс, 2008. – 575 с.
7. Белецкий, Б.Ф. Строительные машины и оборудование : справ. пособие / Б.Ф. Белецкий. – Ростов н/Д : Феникс, 2002. – 591 с.
8. Бадьин, Г.М. Справочник строителя / Г.М. Бадьин, В.В. Стебаков. – М. : АСВ, 2007. – 314 с.
9. Единые нормы и расценки на строительные, монтажные и ремонтно-строительные работы. Сборники Е 1; Е 2-1; Е 2-2; Е-3; Е-4-1; Е-6; Е-7; Е-8; Е-11; Е-12; Е-17; Е-18; Е-19; Е-20-2; Е 22-1; Е 25; Е-35. – М.: Изд-во Стройиздат, 1988.
10. Государственные элементные сметные нормы на строительные работы. ГЭСН-2001.Сб. 1; 5-12; 15; 26. – Введ. 2008-17-11. – М.: Изд-во Госстрой России, 2000.
11. Дикман, Л.Г. Организация строительного производства : учеб. для вузов / Л.Г. Дикман. – Изд. 5-е, перераб. и доп. – М. : АСВ, 2006. – 606 с.
12. Организация строительного производства / под ред. Т.Н. Цая, П.Г. Грабового. – М.: АСВ, 2000, – 432 с.
13. Зинева, Л.А. Нормы расхода материалов: земляные, бетонные, каменные работы : справочник / Л.А. Зинева. – Ростов н/Д : Феникс, 2007. – 155 с.

14. Зинева, Л.А. Справочник инженера-строителя : общестроительные и отделочные работы: расход материалов / Л.А. Зинева. — Изд. 12-е. — Ростов н/Д : Феникс, 2008. — 537 с.
15. Аханов, В.С. Справочник строителя / В.С. Аханов, Г.А. Ткаченко. — Изд. 11-е. — Ростов н/Д : Феникс, 2008. — 495 с.
16. РД-11-06-2007. Методические рекомендации о порядке разработки проектов производства работ грузоподъемными машинами и технологических карт погрузо-разгрузочных работ. — Введ. 2007-07-01. — М.: Изд-во Федеральная служба по экологическому, технологическому и атомному надзору. — 187 с.
17. СП 48.13330.2011. Организация строительства. Актуализированная редакция СНиП 12-01-2004. — Введ. 2011-20-05. — М.: Изд-во Мин-регион России, 2011. — 15 с. — (Система нормативных документов в строительстве).
18. **СНиП 12-03-2001**. Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования. — Введ. 2001-01-09. — М.: Изд-во Госстрой России, 2001. — 47 с. — (Система нормативных документов в строительстве).
19. **СНиП 12-04-2002**. Безопасность труда в строительстве. Часть 2. Строительное производство. — Введ. 2003-01-01. — М.: Изд-во Госстрой России, 2002. — 34 с. — (Система нормативных документов в строительстве).
20. **ПБ 10-382-00**. Правила устройства и безопасной эксплуатации грузоподъемных кранов. — Введ. 1999-31-12. — М.: Изд-во Госгортехнадзор России, 2001. — 126 с.
21. СП 12-136-2002. Безопасность труда в строительстве. Решения по охране труда и промышленной безопасности в проектах организации строительства и проектах производства работ. — Введ. 2003-01-01. — М.: Изд-во Госстрой России, 2003. — 8 с.

Перечень и характеристика инвентарных зданий

Шифр проекта	Наименование здания	Тип здания	Полезная площадь, м ²	Размеры здания
31315	Контора прораба (обычное исполнение)	Контейнерный	18	6,7х3х3
31316	Контора прораба (северное исполнение)	Контейнерный	17,8	6,7х3х3
ГОСС-П-3	Прорабская на 3 рабочих места	Передвижной	24	9х3х3
420-01-3	Прорабская	Передвижной	23	9х2,7х2,7
ПДП-3-800000	Диспетчерский пункт на 3 рабочих места	Контейнерный	24	8,7х2,9х2,5
5055-9	Диспетчерский пункт АСУС	Контейнерный	21	7,5х3,1х3,4
Г-10	Гардеробная на 10 человек	Передвижной	28	10х3,2х3
ГОСС-Г-14	Гардеробная на 14 человек	Контейнерный	24	9х3х3
31315	Гардеробная с сушилкой (обычное исполнение)	Контейнерный	18	6,7х3х3
31316	Гардеробная с сушилкой (северное исполнение)	Контейнерный	17,2	6,7х3х3
4078-100-00.000.СБ	Комната для отдыха, обогрева, приема пищи и сушки спецодежды	Передвижной	16	6,5х2,6х2,8
Э420-01	Здание для отдыха и обогрева экипажа экскаватора на 3 чел.	Передвижной	7,9	3,8х2,1х2,8
ЛВ-56	Здание для обогрева и кратковременного отдыха на 10 чел.	Передвижной	7,5	3,8х2,2х2,5
ГОССД-6	Душевая на 6 чел.	Контейнерный	24	9х3х3
494-4-14	Душевая на 4 сетки	Контейнерный	24	8х3,5х3,1
420-04-22	Гардеробная-душевая на 8 чел.	Контейнерный	14,4	6х2,7х3
ГОСС Т-6	Туалет на 6 очков	Передвижной	24	9х3х3
ТСП-2-8000000	Туалет на 8 очков	Передвижной	24	8,7х2,9х2,5
ВС-8	Сушилка на 8 камер	Передвижной	20	8,7х2,9х2,5
СК-16	Столовая на 16 мест	Передвижной	28	10х3,2х3
ГОСС-Б-8	Буфет на 8 посадочных мест	Передвижной	24	9х3х3

Шифр проекта	Наименование здания	Тип здания	Полезная площадь, м ²	Размеры здания
ГОСС-С-20	Столовая доготовочная на 20 посадочных мест	Передвижной	24	9х3х3
СРП-22	Столовая раздаточная на 22 посадочных места	Передвижной	24	8х2,9х2,5
ГОСС МП	Медпункт	Контейнерный	24	9х3х3
1129-К	Пункт по оказанию первичной медицинской помощи («Универсал»)	Контейнерный	17,8	6,4х3,1х2,7
КОСС-КУ	Красный уголок	Передвижной	24	9х3х3
494-408	Красный уголок	Контейнерный	51	8х7х3,1

Нормы складирования материалов и изделий

Наименование материалов и изделий	Норма складирования на м ² полезной площади (без учета проездов)	Коэф-т проходов и проездов	Укладка		Способ хранения материалов
			Высота, м	Вид	
Камень бутовый	1,5-2,0 м ³	1,3	1,0	штабель	открытый
Песок, щебень, гравий	1,5-2,0 м ³	1,15	1,5-2,0	навалом	открытый
Сборные элементы фундаментов	0,8-1,7 м ³	1,3	2,0-3,0	штабель	открытый
Кирпич в пакетах на поддонах	400 шт	1,25	1,5	штабель в 2 яруса (пакет), клетки	открытый
Колонны сборные ж\б, ригели, лестничные площадки, марши, плиты балконные, сантех-блоки	0,5-0,8 м ³	1,3	1,5-1,9	штабель 3-4 ряда	открытый
	2,0 м ³	1,3		Лестн. ступенями вверх, высота штаб. 5-6 рядов	
Блоки бетонные	2,0-2,5 м ³	1,3	2,5-3,0	штабель	открытый
Ж\б плиты перекрытий и покрытий	1,0 м ³	1,25	2,5	штабель	открытый
Стеновые панели	0,5-0,8 м ³	1,25	в 1 ряд по высоте	в вертикальном положении	открытый
Фермы и балки	0,2-0,3 м ³	1,5	-	в вертикальном положении (фермы)	открытый
Блоки стеновые	1,0 м ³	1,25	в 1 ряд	вертикально	открытый
Опалубка (щиты)	10-20 м ²	1,5	2,0	штабель	открытый
Арматура стальная	1-1,2 т	1,2	до 1,0 м	навалом	открытый
Стальные и металлические конструкции	0,3-0,5 т	1,2	до 1,5	штабель	открытый
Оконные и дверные блоки	20-25 м ²	1,4	-	штабель в вертикальном положении	закрытый склад

Наименование материалов и изделий	Норма складирования на м ² полезной площади (без учета проездов)	Кэф-т проходов и проездов	Укладка		Способ хранения материалов
			Высота, м	Вид	
Сталь прокатная сортовая(угол, швеллер, двутавр)	1,2-1,4 т	1,2	до 1 м	навалом	открытый
Цемент в мешках	1,3 т	1,2	2,0	штабель	закрытый склад
Рубероид, рулон	15 рул (0,8 т)	1,35	1,0-1,5	штабель	навес
Лес круглый	1,3-2,0 м ³ (0,9 т)	1,2	2,0	штабель	открытый
Лес пиленый	1,2-1,8 м ³	1,2	2,0-3,0	штабель	открытый
Сталь кровельная	до 6 т	1,2	до 1,6	в пачки	закрытый
Плиты кровельные, асбестовые, цементн	до 2,0 т	1,4	1,0	в пачки на ребро штабель	навес
ДВП, ДСП, волнистые и полуволнистые асбоцементные листы, гипсокартонные листы	до 150 кг 29 м ²	1,2	до 1,5	в горизонтальных стопах	закрытый
Стекло оконное листовые	150-200 м ²	1,6	0,5-0,8	в ящиках в вертикальном положении	закрытый
Утеплитель плитный	4 м ²	1,2	рулон или Н = 1,5 м	штабель	закрытый
Битум (кусковой)	2,2 т	1,2	2,0	навалом	открытый
Краски Олифа	0,6 т 0,8 т	1,2 1,5	на стеллажах		закрытый
Линолеум		1,3	2-3 рулона	рулон горизонтально	закрытый

Характеристики комплексных трансформаторных подстанций

Наименование (тип) трансформаторной подстанции	Мощность, кВа	Габариты, м		Примечание
		Длина	Ширина	
СКГП-100-6/10/0,4	20	3,05	1,55	Закрытая конструкция — “ — — “ —
— “ —	50	“	“	
— “ —	100	“	“	
СКТП -180/10/6/0,4	180	2,73	2	полуоткрытая конструкция закрытая конструкция
СКТП-100-10/6/0,4	20-100	2,73	2	
КТП СКБ Мосстроя	180 и 320	3,33	2,22	
ЖТП-560	560	2,73	2	
СКТП-750-10/6/0,4/0,23	750	2,73	2	
КТПМ-100	20	3,05	1,55	
КТПМ-58-320	180	-“-	-“-	
КППП-100	100	-“-	-“-	
ТМ-50/6	50	-“-	-“-	
ТМ-50/10	50	-“-	-“-	

Основные технические характеристики автомобильных и пневмоколесных кранов

Показатели	МКТ-6-45	КС-4362	КС-5363	МКТ-40	КС-1562	КС2561Д	МКА-10М	СМК-10	КС-3562Б	КС-4561А
	ПНЕВМОКОЛЁСНЫЕ			АВТОМОБИЛЬНЫЕ						
Длина основной стрелы, м	28	12,5	15	15						18
Грузоподъёмность основного крюка, т на опорах:										
- при наименьшем вылете	13	16	25	40	4	2	10	5	3	8,15
- при наибольшем вылете	3,6	3,4	3,5	4,5	1,2	0,8	2,4	0,8	0,5	2,2
Грузоподъёмность вспомогательного крюка на опорах наибольшая, т	7	2	2	7						
Вылет основного крюка, м:										
- наименьший	7	3,8	4,5	3,5-4,5	3,5	5,5	4	5,3	6,75	5
- наибольший	16	10	13,8	15	8,5	12	10	16	17,55	14
Вылет вспомогательного крюка, м:										
- наименьший	8-10	9,2	13,4	4,5-11,8						
- наибольший	20	12	23,7	15,5						
Высота подъёма основного крюка, м:										
- при наименьшем вылете	25	12,1	14	15,5	6,2	13	10	16,5	17	18
- при наибольшем вылете	21	8,5	5	7,5	3,8	7	5	5,5	7,5	12,5
Расстояние между выносными опорами (поперёк и вдоль оси), м	5×5,5	3,6×4,2	4,5×5,4	5×5,5	3,3×3,24	4,6×3,6	4×3,9	4,5×4,02	4,3×3,75	4,4×3,4
Марка автомобиля					ГАЗ-53А	ЗИЛ-130	МАЗ-500А	МАЗ-500А	МАЗ-5334	КрАЗ-250
Мощность силовой установки					77	110	132,5	132,5	132,5	177

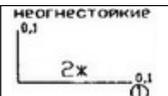
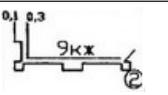
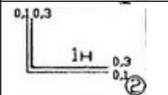
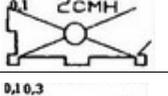
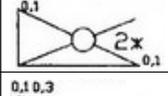
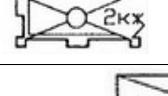
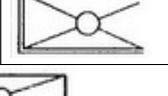
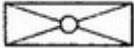
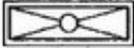
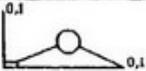
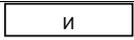
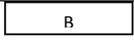
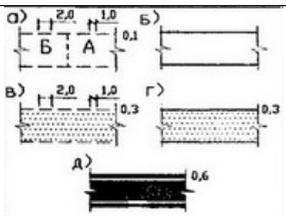
Технические характеристики одноковшовых экскаваторов

Показатели	МАРКА											ЭО-5123		
	Э-302Б	Э-353	ЭО-3322	ЭО-3322А	ЭО-4321	ЭО-311Б (ЭО-303Б)	ЭО-3211Б (ЭО-304Б)	ЭО-5015А	ЭО4121А	ЭО-10011А	Э1252Б		КМ602 (Польша)	ЭО4124
Базовый автомобиль или вид хода	ПНЕВМОКОЛЁСНЫЙ						ГУСЕНИЧНЫЙ							
Эм4010	Э-302Б	Э-353	ЭО-3322	ЭО-3322А	ЭО-4321	ЭО-311Б (ЭО-303Б)	ЭО-3211Б (ЭО-304Б)	ЭО-5015А	ЭО4121А	ЭО-10011А	Э1252Б	КМ602 (Польша)	ЭО4124	ЭО-5123
КрА3-258	ПНЕВМОКОЛЁСНЫЙ						ГУСЕНИЧНЫЙ							
Вместимость, м ³ ковша обр. лопаты - грейфера	0,4	0,4	0,35	0,5	0,65; 1,0	0,4	0,4	0,5	1,25;0,65	1,0	1,4	0,6	0,3; 0,65; 1	2,0 чм-фидерс-вашии
Двигатель: - модель	Д-48ПС	Д-54	СМД-11	СМД-14	СМД-14	Д-48ПС	Д-48ПС	СМД-14	А-01М	Д-108	У2Д-62	Двзель	0,6	
- мощность, кВт	35	40	55	55	59	35	35	55	98	80	98	80	95	125
скор. передвиж. км/ч	до 15,4	18,2	до 21,0	20	до 20	2,77	3,73	2,51	2,8	2,0	1,5	2,96	2,6	2,2
Работа обр. лопатой	5,94	4,0	4,2	5,0	7,0	4,3	4,2	4,5	5,8	6,9	7,3	5,75	6,0	6,9
- глубина копания, м	10,9	7,8	9,2	7,36	8,2	7,8	7,8	7,0	9,2	10,5	11,6	9,0	9,4	10,4
Миним. продолжит. рабоч. цикла, сек	18	15	16	16,5	16	15	15	16	18	23	25	20	16	24
Работа грейфером		11,49	-	5,48	7,10	-	6,0	5,8	7,9	3,3; 6,0	6,0	10,2		
- глубина копания, м		6,6	6,8	7,4	7,26	-	6,0	6,75	8,9	10,2; 12,0	12,0	12,26		
- радиус копания, м														
Вид привода	ГИДРОМЕХАНИЧЕСКИЙ						ГИДРАВЛИЧЕСКИЙ							
Рабочее оборудование	ТЕЛЕСКОПИЧЕСКОЕ													
Группа грунта	I – V													
Работа драглайном:						0,4	0,4	-	-	1,0; 0,75	1,5	0,6		I-IV
- вместимость ковша, м ³						11,0	11,0	-	-	13,5; 16	14,3	14,5		
- радиус резания, м						7,6	7,6	-	-	9,4; 10,0	9,5	-		
- глубина копания, м														

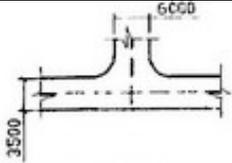
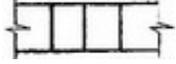
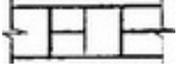
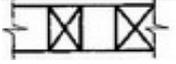
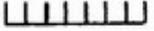
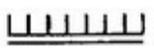
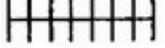
Бульдозеры на гусеничном ходу

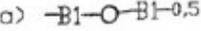
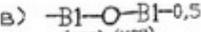
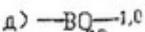
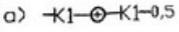
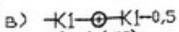
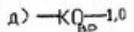
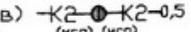
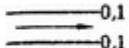
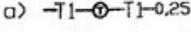
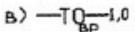
Показатель	Тип отвала									
	неповоротный					поворотный				
	Тип бульдозера									
	ДЗ-159Б	ДЗ-42	ДЗ-15А	ДЗ-39	ДЗ-17	ДЗ-18	ДЗ-53	ДЗ-54С		
Система управления	Гидрав.	Гидрав	Гидрав	Гидрав.	Канатная	Гидрав.	Канатная	Гидрав.	Канатная	Гидрав.
Базовый трактор	ДТ-54	ДТ-75-С2	ДТ-54-АС	Т-74-С2	Т-100М	Т-100МГПП	Т-100М	Т-100МГПП	Т-100М	Т-100МГПП
Мощность двигателя, кВт	40	55	40	55	80	80	80	80	80	80
Наибольший подъём отвала под опорной поверхностью гусениц, м	0,6	0,6	0,6	0,6	1,1	1,05	0,9	0,85		
Наибольшее заглубление отвала, м	0,15	0,3	0,2	0,2	1,0	0,35	1,0	0,37		
Длина отвала, м	2,28	2,52	2,52	2,56	3,94	3,94	3,2	3,2		
Высота отвала, м	0,79	0,8	0,8	0,8	1,1	1,0	1,2	1,2		
Угол резания ножей отвала, °	60	55	60	55	55	55-60	55	55		
Габаритные размеры, м:										
- длина	4,34	4,65	4,45	4,51	5,5	5,5	5,3	5,3		
- ширина	2,28	2,56	2,52	2,56	3,94	3,97	3,2	3,2		
- высота	2,3	2,3	2,3	2,35	3,0	3,04	3,04	3,04		
Масса бульдозерного оборудования, кг	800	1070	630	835	2215	1860	2133	1771		
Масса трактора с бульдозером, кг	6180	7000	6250	6730	14015	13860	13933	13896		

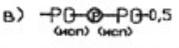
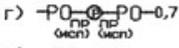
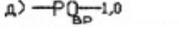
Условные обозначения элементов стройгенпланов

Здания		
 <p>огнестойкие 4кж</p>	 <p>неогнестойкие 2ж</p>	Постоянные существующие здания
 <p>0,1 0,3 9кж</p>	 <p>0,1 0,3 1н</p>	Проектируемые постоянные здания
 <p>0,1 2смн</p>	 <p>0,1 2ж</p>	Постоянные существующие здания, используемые в период строительства
 <p>0,1 0,3 2кж</p>	 <p>0,1 0,3</p>	Постоянные проектируемые здания, используемые в период строительства
		Неотапливаемые временные здания
		Отапливаемые временные здания
 <p>0,1 0,1</p>		Навесы временные
 <p>И</p>		Инвентарные здания
 <p>В</p>		Временные здания
		Сносимые здания
<i>Примечания:</i>		
<p>1. Внутри изображения зданий обозначают: цифры – этажность; буквы – ж – жилое и гражданское; н – нежилое.</p> <p>2. У огнестойких зданий буквами указывают материал: К – каменный, кирпичный, железобетонный, шлакоблочный и т. п.; СБ – стеклобетон; СМ – смешанный; для неогнестойких зданий материал не указывается.</p> <p>3. В кружках проставляют номера временных зданий и сооружений.</p> <p>4. Назначение подсобно-вспомогательных зданий дополнительно обозначается буквенным индексом. Например, для производственных – ПП, ИП, ВП; для контор – ПК, ИК, ВК и т. д.</p>		
Дороги		
 <p>а) 2,0 1,0 0,1 Б А</p> <p>б) 0,1</p> <p>в) 2,0 1,0 0,3 0,3</p> <p>г) 0,3</p> <p>д) 0,6</p>		<p>Проезжие части улиц дорог:</p> <p>а) постоянных существующих;</p> <p>б) постоянных проектируемых;</p> <p>в) постоянных существующих, используемых в период строительства;</p> <p>г) постоянных проектируемых, используемых в период строительства;</p> <p>д) временных</p>

	<p>Покрытие из сборных железобетонных плит:</p> <p>а) постоянных проектируемых;</p> <p>б) постоянных проектируемых, используемых в период строительства;</p> <p>в) временных</p>
	<p>Шоссеиные дороги с указанием материала покрытия:</p> <p>а) постоянных существующих;</p> <p>б) постоянных проектируемых;</p> <p>в) постоянных существующих, используемых в период строительства;</p> <p>г) постоянных проектируемых, используемых в период строительства</p>
	<p>Улучшенные и профилированные дороги с добавками гравия и шлака:</p> <p>а) постоянных существующих;</p> <p>б) постоянных проектируемых;</p> <p>в) постоянных существующих, используемых в период строительства;</p> <p>г) постоянных проектируемых, используемых в период строительства;</p> <p>д) временных</p>
	<p>Естественные грунтовые дороги:</p> <p>а) постоянных существующих;</p> <p>б) постоянных существующих, используемых в период строительства</p> <p>д) временных</p>
	<p>Пешеходные дорожки временные</p>
	<p>Дороги автомобильные, с двухсторонним движением</p>
	<p>Дороги сносимые, используемые в период строительства</p>
<p>Материал покрытия дорог и пешеходных путей и их участков указывается путем введения буквенного индекса. Например, АБ – асфальтобетонное покрытие; СЖБ – сборное железобетонное и т. д.</p>	
	<p>Места загрузки, разезды, уширения и т. д. Вид контура зависит от характера дороги (постоянная, временная и т. д.)</p>
	<p>Опасная зона дороги</p>

	Ширина дороги
	Направление движения
	Въезд (выезд)
	Переезд: а) с деревянным настилом; б) с железобетонным настилом и автоматическим шлагбаумом
	Переезды или переходы через железные дороги
	Железные дороги постоянные существующие
	Железные дороги постоянные возводимые
	Железные дороги временные
	Железные дороги сносимые
<i>Примечание:</i> для двухпутных дорог приведенные обозначения повторяются. Дороги узкой колеи обозначаются индексом УК	
Ограждения	
	Постоянные существующие
	Постоянные возводимые
	Инвентарные
	Временные
	Сносимые
	Ворота

	Калитки
<p><i>Примечание:</i> материал ограждения обозначается введением дополнительного буквенного индекса. Например, ОД – деревянное ограждение; ОМ – металлическое</p>	
<p>Сети водопроводов, канализации, теплоснабжения, воздухопроводов, газопроводов</p>	
<p>а) </p> <p>б) </p> <p>в) </p> <p>г) </p> <p>д) </p>	<p>Сети водопровода, подземные и смотровые колодцы:</p> <p>а) постоянных существующих;</p> <p>б) постоянных проектируемых;</p> <p>в) постоянных существующих, используемых в период строительства;</p> <p>г) постоянных проектируемых, используемых в период строительства;</p> <p>д) временных</p>
<p>а) </p> <p>б) </p> <p>в) </p> <p>г) </p> <p>д) </p>	<p>Канализационные линии, подземные и смотровые колодцы:</p> <p>а) постоянных существующих;</p> <p>б) постоянных проектируемых;</p> <p>в) постоянных существующих, используемых в период строительства;</p> <p>г) постоянных проектируемых, используемых в период строительства;</p> <p>д) временных</p>
<p>а) </p> <p>б) </p> <p>в) </p> <p>г) </p> <p>д) — —</p>	<p>Канализация ливневая, подземные и смотровые колодцы:</p> <p>а) постоянных существующих;</p> <p>б) постоянных проектируемых;</p> <p>в) постоянных существующих, используемых в период строительства;</p> <p>г) постоянных проектируемых, используемых в период строительства;</p> <p>д) временных</p>
<p></p>	Канализация ливневая, открытая
<p>а) </p> <p>б) </p> <p>в) </p>	<p>Теплофикационные линии, подземные и смотровые колодцы:</p> <p>а) постоянных существующих;</p> <p>б) постоянных проектируемых;</p> <p>в) временных</p>

<p>а) </p> <p>б) </p> <p>в) </p> <p>г) </p> <p>д) </p>	<p>Газопроводы и смотровые колодцы:</p> <p>а) постоянных существующих;</p> <p>б) постоянных проектируемых;</p> <p>в) постоянных существующих, используемых в период строительства;</p> <p>г) постоянных проектируемых, используемых в период строительства;</p> <p>д) временных</p>
Элементы сети	
<p>а) </p> <p>б) </p> <p>в) </p> <p>г) </p> <p>д) </p>	<p>Смотровые колодцы:</p> <p>а) производственного водопровода;</p> <p>б) с пожарным гидрантом;</p> <p>в) хозяйственно-питьевого водопровода;</p> <p>г) канализационных линий;</p> <p>д) канализации ливневой</p>
	<p>Дождеприемник</p>
<p>а) В0;</p> <p>б) В1;</p> <p>в) В2;</p> <p>г) В3</p>	<p>Водопровод:</p> <p>а) общее обозначение;</p> <p>б) хозяйственно-питьевой;</p> <p>в) противопожарный;</p> <p>г) производственный</p>
<p>а) К0;</p> <p>б) К1;</p> <p>в) К2;</p> <p>г) К3</p>	<p>Канализация:</p> <p>а) общее обозначение;</p> <p>б) бытовая (фекальная);</p> <p>в) дождевая (ливневая);</p> <p>г) производственная</p>
<p>Т0</p> <p>а) Т0;</p> <p>б) Т1;</p> <p>в) Т2;</p> <p>г) Т3;</p> <p>д) Т4;</p> <p>е) Т5;</p> <p>ж) Т6;</p> <p>з) Т7;</p> <p>и) Т8;</p> <p>к) А0</p>	<p>Теплопровод:</p> <p>а) общее обозначение;</p> <p>б) горячей воды для отопления и вентиляции – подающий;</p> <p>в) горячей воды для отопления и вентиляции – обратный;</p> <p>г) горячей воды для горячего водоснабжения – подающий;</p> <p>д) горячей воды для горячего водоснабжения – циркуляционный;</p> <p>е) горячей воды для технологических процессов – подающий;</p> <p>ж) горячей воды для технологических процессов – обратный;</p> <p>з) трубопровод пара (паропровод);</p> <p>и) трубопровод конденсата (конденсатопровод);</p> <p>к) общее обозначение</p>

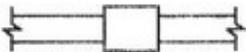
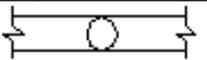
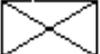
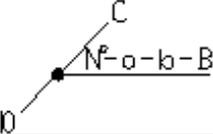
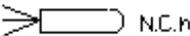
а) E0; б) E1; в) E2; г) E3; д) E4; е) H0; ж) M0; з) C0	Трубопровод газа горючего: а) общее обозначение; б) низкого давления – до 0,005 МПа; в) среднего давления – более 0,05 до 0,3 МПа; г) высокого давления – 0,3-0,6 МПа; д) высокого давления – 0,6-1,2 МПа; е) трубопровод жидкости горючей; ж) трубопровод жидкости негорючей; з) трубопровод сыпучего вещества
---	---

Электроснабжение. Сети

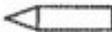
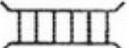
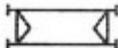
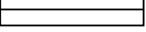
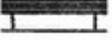
	Электрические сети: сильные кабельные подземные: а) действующие; б) проектируемые; в) временные
	Электрические сети на опорах: а) действующие; б) проектируемые; в) временные
	Электрические сети: сильные воздушные (проводные) на опорах: а) действующие; б) проектируемые; в) временные
	Электрические сети: слабые средства связи систем управления и информации: а) действующие; б) проектируемые; в) временные
	Существующие кабели телефонной связи, постоянные, воздушные
	Временные кабели телефонной связи, воздушные

Элементы сети

	Линия сети аварийного охранного освещения
	Опоры электрических сетей: а) деревянные; б) металлические; в) железобетонные
	Проводка гибкая (при нанесении проводки большой длины допускается изображать только ее начало и конец)
	Проводка в трубах: труба, прокладываемая скрыто (в бетоне, полу, грунте и т. п.) с указанием отметки заложения
	Канал кабельный

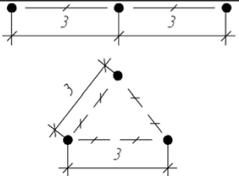
	Блок кабельный
	Камера колодца, тоннеля, коллектора
	Люк колодца, тоннеля, коллектора
<p>а)  ТПИ марка</p> <p>б) </p>	Электрические подстанции: а) постоянные существующие; б) временные
<p>а) </p> <p>б) </p>	Щит, пульт, ящик с аппаратурой (коммуникационные управления и т. д.): а) с односторонним обслуживанием; б) с двусторонним обслуживанием
<p>а) </p> <p>б) </p>	Щит из нескольких панелей: а) с односторонним обслуживанием; б) с двусторонним обслуживанием
	Щиток-пункт распределительный
	Щиток группового рабочего освещения
	Щит (щиток) для подключения
	Щиток группового аварийного освещения
	Пржектор или светильник прожекторного типа, угол наклона к горизонту
	Светильник сигнальный (сигнал о начале работы конвейера, сигнал аварийной остановки)
<p>$MN^{\circ} \frac{a}{b}$</p> <p>$BN^{\circ} \frac{a}{b}$</p>	Мачта прожекторная (М), вышка (В) на крыше здания: № – номер по плану; а – общая установленная мощность; b – высота установки; В – высота вышки
<p>$N^{\circ} - a - b - B$</p> <p></p>	Направление проекции осевого луча прожектора от линии отсчета в градусах: № – номер по плану; а – мощность лампы; b – угол наклона в градусах; В – обозначение фазы, питающей лампы
<p>$\frac{a-b}{B}$</p>	Контрольная точка с указанием величины расчетной освещенности в ЛК: а, b – двусторонняя вертикальная освещенность; В – горизонтальная освещенность
	Пржекторная мачта

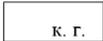
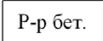
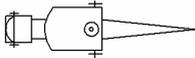
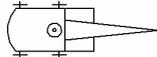
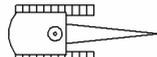
 Н.С.	Опора со светильником
 Н.С.	Опора со светильником, с оттяжкой
<i>Примечание:</i> порядковый номер мачты для опоры, установленная мощность C , высота сооружения h , угол поворота a	
 а)  б)  в)	Временная ЛЭП или электрическая цепь: а) на высоких опорах; б) наземная или прокладываемая в стене здания; в) подземная со смотровыми колодцами
	Шкаф распределительный
<i>Примечание:</i> напряжение прокладываемых линий указывается дополнительными индексами. Например, сеть напряжением до 1 кВ-ВЭ-1	
Объекты водоснабжения	
	Временная хозяйственно-питьевая сеть и смотровые колодцы
	Временная противопожарная сеть и гидранты
	Временная противопожарная сеть и гидранты
	Временная сеть горячего водоснабжения и смотровые колодцы
	Питьевой фонтанчик
	Постоянная сеть водопровода
	Постоянная сеть горячего водоснабжения
	Производственная сеть горячего водоснабжения
<i>Примечание:</i> диаметр труб (мм), давление в сети (Па) и др. указываются путем введения цифровых индексов. Например, ВПЖ-12,5; ВПЖ-2	
Дополнительные знаки	
	Территория для размещения мобильных (инвентарных) зданий и складирования строительных конструкций
	Складирование сборных железобетонных конструкций в пирамидах
	Складирование сборных железобетонных конструкций в штабелях
	Открытые складские площадки
	Прожектор

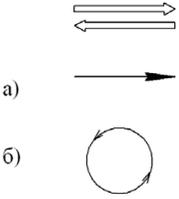
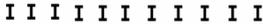
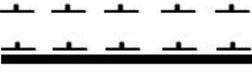
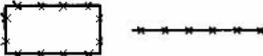
	Пневмоколесные (автомобильные, гусеничные и др.) краны
	Башенные краны
	Направление движения автотранспорта крана
О Ст. N	Стоянка крана
 3 мм	Геодезический знак закрепления разбивочных осей
	Опасные зоны монтажа
	Опасные зоны дорог
	Мосты, переходы
	Подкрановые пути и концевые упоры, тупики
	Навес для отдыха
	Бочка с водой
	Ящик с песком
	Питьевой фонтанчик
	Щит со средствами пожаротушения
	Стенд наглядной агитации
	Скамья
	Урна для мусора
	Мусоросборник
	Устройство для мытья обуви
	Цветочница
	Газон

	Куст
	Инвентарный дощатый забор
	Въезд в бытовой городок
	Теннисный стол
	Место для курения

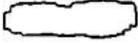
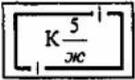
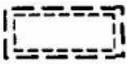
УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ (по РД-11-06-2007)

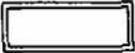
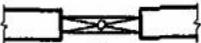
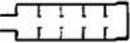
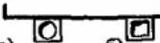
1	2
	Линия границы зоны действия крана
	Знак предупреждения об ограничении зоны действия крана
	Линия предупреждения об ограничении зоны действия крана
	Знак, запрещающий пронос груза
	Линия ограничения зоны действия крана
	Знак, предупреждающий о работе крана, с поясняющей надписью
	Знак, запрещающий проходы и выходы
	Линия границы опасной зоны при работе крана
	Линия границы опасной зоны при падении предмета со здания
	Границы захваток
	Башенный или рельсовый стреловой кран, рельсовый крановый путь и тупиковые упоры
	Контур заземления: а) по прямой линии; б) по треугольнику.

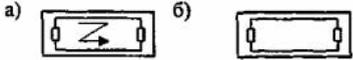
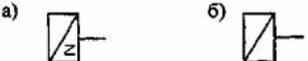
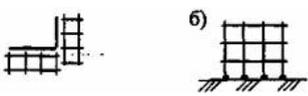
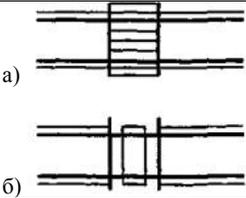
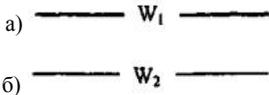
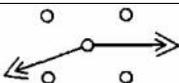
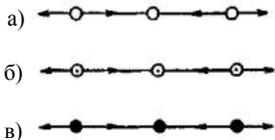
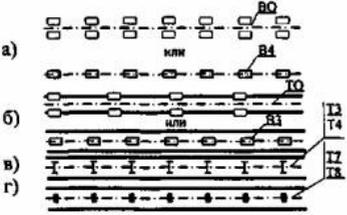
1	2
	Соединительные проводники
	Шкаф электропитания крана
	Место хранения контрольного груза
	Въездной стенд с транспортной схемой
	Стенд со схемами строповки и таблицей масс грузов
	Место хранения грузозахватных приспособлений и тары
	Место для кантовки конструкций
	Место приема раствора и бетона
	Площадка для хранения средств подмащивания
	Шкаф для хранения баллонов с ацетиленом
	Шкаф для хранения баллонов с кислородом
	Геодезический знак закрепления осей
	Строительный репер
	Зоны складирования материалов и конструкций
	Стоянки стреловых самоходных кранов
<p data-bbox="232 1107 255 1129">а)</p>  <p data-bbox="232 1187 255 1209">б)</p>  <p data-bbox="232 1292 255 1315">в)</p> 	<p data-bbox="580 1155 759 1177">Стреловые краны:</p> <p data-bbox="580 1187 766 1209">а) автомобильный;</p> <p data-bbox="580 1219 777 1241">б) пневмоколесный;</p> <p data-bbox="580 1251 703 1273">в) гусечный.</p>

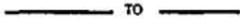
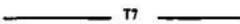
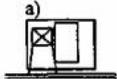
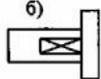
1	2
 <p>a)</p> <p>б)</p>	<p>Въезд на строительную площадку и выезд:</p> <p>а) направление движения транспорта и кранов;</p> <p>б) место разворота транспорта.</p>
	<p>Знак ограничения скорости движения транспорта</p>
	<p>Направление движения рабочих</p>
	<p>Шпунтовое ограждение</p>
	<p>Временное ограждение строительной площадки:</p> <p>а) без козырька;</p> <p>б) с козырьком.</p>
	<p>Ворота и калитка</p>
	<p>Ограждение рабочих мест, защитные ограждения</p>
	<p>Ограждение рельсовых крановых путей</p>
	<p>Пожарный мост</p>
	<p>Место для первичных средств пожаротушения</p>
	<p>Стенд с противопожарным инвентарем</p>
	<p>Пожарный гидрант</p>
	<p>Здания (сооружения), инженерные сети и транспортные устройства, подлежащие сносу</p>
	<p>Временная дорога</p>
	<p>Временная пешеходная дорожка</p>
	<p>Временная автодорога по трассе постоянной</p>

1	2
	Постоянная дорога
	Пешеходная дорожка
	Автомобильная дорога с бордюром
	Автомобильная дорога с обочиной
	Путь железнодорожный
	Путь железнодорожный узкой колеи
	Путь трамвайный
а)	Линия движения: а) автобусов; б) троллейбусов.
б)	
	Съезд в котлован или другую выемку
а)	Откос: а) неукрепленный; б) укрепленный; в) с бермой и укреплением нижней части.
б)	
в)	
	Лестница для спуска в котлован (выемку)
	Переходной мостик через выемку, траншею с перильным ограждением
	Грунт в разрезе
	Канавы или кюветы
	Зеленые насаждения общего пользования, газон
	То же, специального назначения
	Цветник
	Деревья лиственные рядовой посадки

1	2
	Деревья лиственные групповой посадки
	Деревья хвойные рядовой посадки
	Деревья хвойные групповой посадки
<p>а) </p> <p>б) </p>	Кустарник свободно растущий: а) рядовой посадки; б) групповой посадки
<p>а) </p> <p>б) </p> <p>в) </p> <p>г) </p>	Водопровод: а) проектируемый видимый б) проектируемый невидимый в) существующий видимый г) существующий невидимый В0 - общее обозначение В1 - хозяйственно-питьевой В2 - противопожарный В3 - производственный
<p>а) </p> <p>б) </p> <p>в) </p> <p>г) </p>	Канализация: а) проектируемая видимая б) проектируемая невидимая в) существующая видимая г) существующая невидимая К0 - общее обозначение К1 - бытовая К2 - дождевая К3 - производственная
<p></p> <p></p>	Дренаж: проектируемый существующий
	Здание (сооружение) надземное с указанием отмотки, материала стен, количества этажей и назначения
	Сооружение подземное

1	2
	Контур строящегося здания
	Контур существующего здания
	Проезд (арки), проход в уровне первого этажа здания (сооружения)
	Переход (галерея) <i>Примечание:</i> При наличии опор их указывают в масштабе.
	Вышка, мачта
	Прожектор на опоре
	Автостоянка
<p>a) </p> <p>б) </p>	Нависящая часть здания а) без опор; б) на опорах.
	Проем, шахта, отверстие, приямок
	Временные сооружения, бытовые помещения
	Временный защитный козырек над входом в здание или в грузопассажирский подъемник
	Навес над входом в здание
	Временно установленная выносная площадка
	Дымовая труба
<p>a) </p> <p>б) </p>	Мусоропровод временный: а) круглого сечения; б) прямоугольного сечения.
	Трансформаторная подстанция
<p>a) </p> <p>б) </p> <p>в) </p>	а) телефонная будка; б) колонка раздачи GSM; в) будка регулировщика.

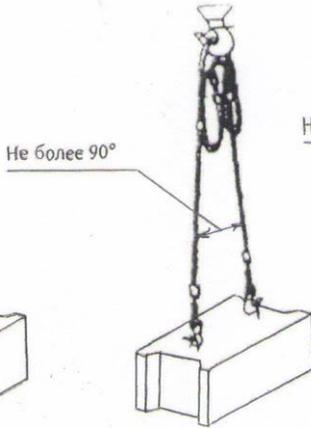
1	2
	Местонахождение сигнальщика
	Фасадный подъемник (люлька): а) электрическая; б) ручная.
	Лебедки: а) электрическая; б) ручная.
	Трубчатые леса: а) план; б) разрез.
	Переезд: а) с деревянным настилом; б) с железобетонным настилом.
	Кабели: а) проектируемые б) существующие W1 - до 1 кВ; W2 - 10 кВ; W3 - свыше 10 кВ.
	Воздушная линия электропередачи (указывается напряжение)
	Опора воздушной линии электропередачи
	Наружное освещение на опорах: а) деревянных; б) железобетонных; в) металлических.
	Инженерная сеть, прокладываемая в коммуникационных сооружениях: а) на эстакаде; б) в галерее; в) в тоннеле, проходном канале; г) в канале непроходном.

1	2
<p>а)  ТО</p> <p>б)  Т1</p> <p>в)  Т7</p> <p>г)  Т3</p>	<p>Теплопровод:</p> <p>а) проектируемый видимый;</p> <p>б) проектируемый невидимый;</p> <p>в) существующий видимый;</p> <p>г) существующий невидимый;</p> <p>ТО - общее обозначение;</p> <p>Т1 - трубопровод горячей воды для отопления и вентиляции, а также общий для отопления, вентиляции, горячего водоснабжения и технологических процессов, подающий;</p> <p>Т2 - то же, обратный;</p> <p>Т3 - трубопровод горячей воды для горячего водоснабжения, подающий;</p> <p>Т4 - то же, обратный;</p> <p>Т5 - трубопровод горячей воды для процессов, подающий;</p> <p>Т6 - то же, обратный;</p> <p>Т7 - трубопровод пара;</p> <p>Т8 - конденсатопровод.</p>
<p>а) </p> <p>б) </p> <p>в) </p>	<p>Строительные мачтовые подъемники:</p> <p>а) грузопассажирский;</p> <p>б) грузовой площадочный;</p> <p>в) грузовой стреловой.</p>

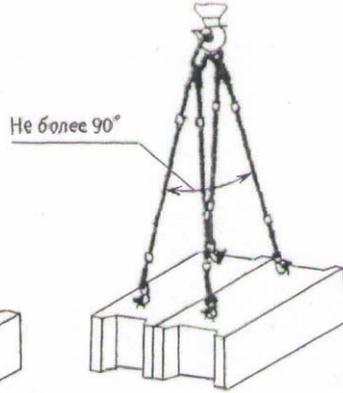
ПРИМЕРЫ СХЕМ СТРОПОВКИ ГРУЗОВ



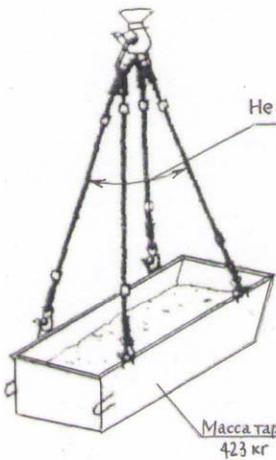
Строп одноветвевой
 $Q = 2,5$ тс при монтаже
 блоков стен подвала
 $P = 0,98 + 1,97$ т



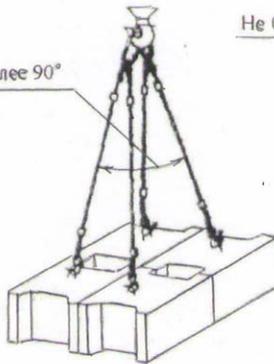
Строп 2СК-3,2+2СК-10,0
 $Q = 3,2$ ч - 10 тс при монтаже
 блоков стен подвала
 $P = 0,31 + 0,62$ т



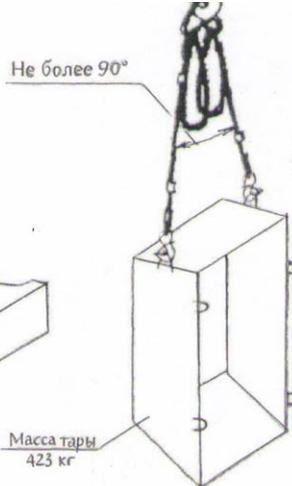
Строп 4СК1-5,0+4СК 1-10,0
 $Q = 5+10$ тс при разгрузке
 блоков стен подвала
 $P = 1,96 + 3,94$ т



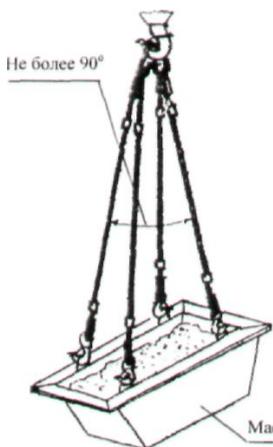
Строп 4СК1-5,0+4СК1-10,0
 $Q = 5+10$ тс при подаче
 ящика с сыпучим
 материалом (керамзитом,
 гравием, песком, щебнем
 и т.д.) емк. 2 м³



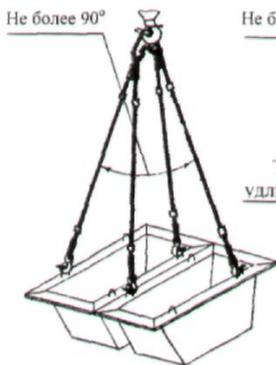
Строп 4СК1-3,2+4СК1-10,0
 $Q = 3,2+10$ тс при разгрузке
 блоков стен подвала



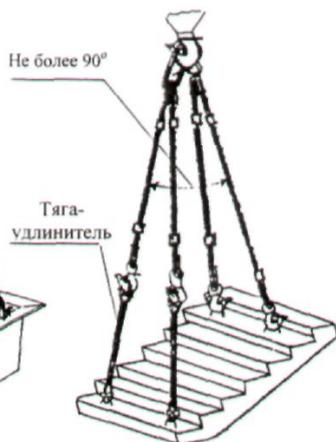
Строп 4СК1-5,0+4СК1-10,0
 $Q = 5+10$ тс при выгрузке
 ящика



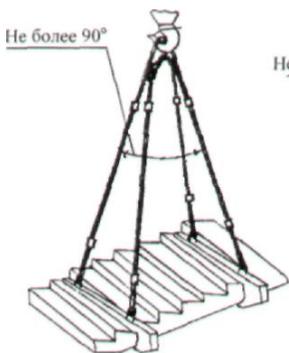
Строп 4СК1-3,2 + 4СК1-10,0 Q = 3,2ч-10,0 тс при подаче ящика с цементным раствором емкостью 0,28 м³ P = 0,65 т



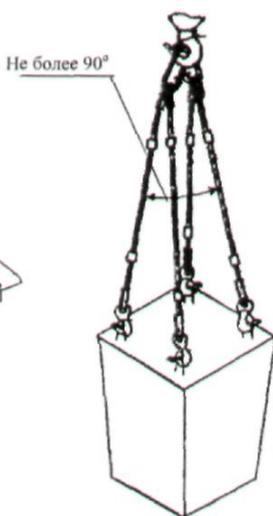
Строп 4СК1-3,2ч -4СК1-10,0 Q = 3,2ч+10,0 тс при подаче пустой тары P = 54x2 = 108 кг



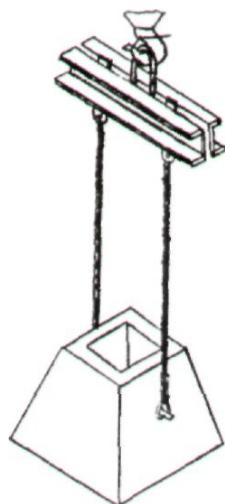
Строп 4СК1 -3,2ч - 4СК1 -10,0 Q = 3,2ч-10,0 тс при монтаже лестничных маршей P = 0,865-1,98 т



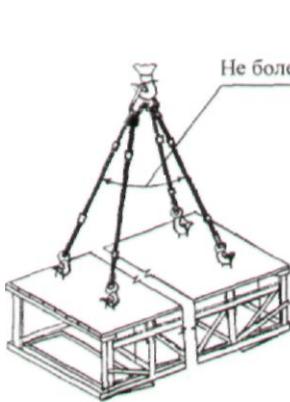
Грузозахватное приспособление Q = 2,1 тс для монтажа лестничных маршей массой до 2 т



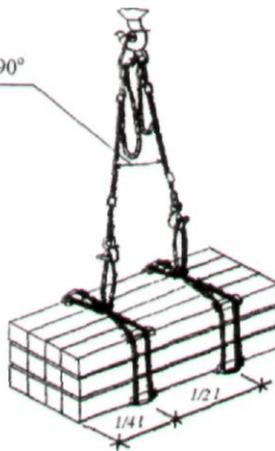
Строп 4СК1-3,2ч-4СК1-10,0 Q = 3,2ч-10,0 тс при разгрузке с транспорта подколонников P = 2,5 т



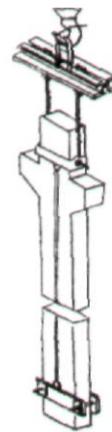
Траверса-кантователь Q = 4 тс при монтаже подколонников P = 2,5 т



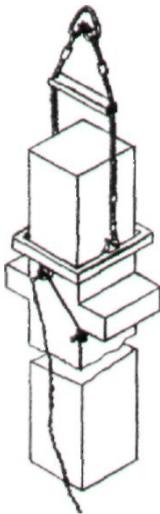
Строп 4СК1-3,2+4СК-10,0
Q = 3,2+10,0 тс при подаче
подмостей панельных



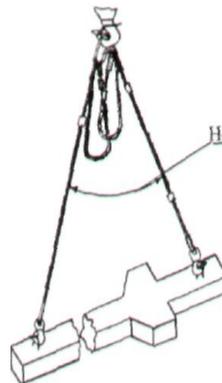
Строп 4СК1-3,2+4СК 1-10,0
Q = 3,2+10,0 тс при подаче
пиломатериалов V = 2 М³
P = 1,6 т



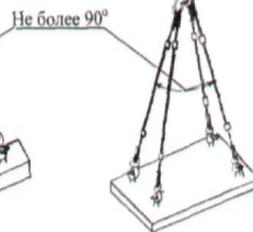
Универсальный захват
Q = 6,0 тс для монтажа
колонн массой до 6,0 т



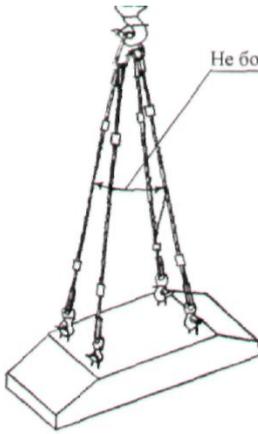
Строп 2СК-5,0-10,0
Q - 5,0 тс



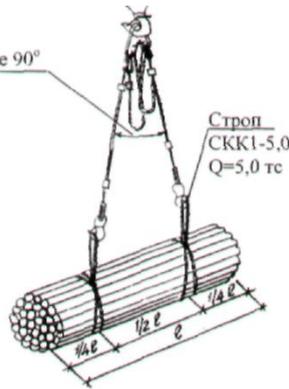
Строп 4СК1-3,2
4СК1-5,0 4СК1-10,0
4СК1-10,0 4СК1-10
(2СК-5,0) при разгрузке
колонн



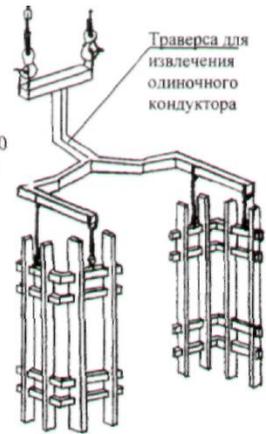
Строп 4СК1-5,0+
4СК1-(2СК-5,0) Q=5,0+10,0тс
Q-3,2+10,0 тс; Q-5,04-10,0 тс
при монтаже двумя кранами



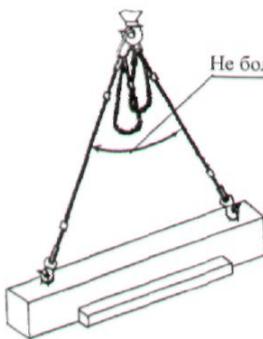
Строп 4СК 1-3,2;
4СК 1-5,0; 4СК 1-10,0
 $Q = 3,2 + 10,0$ тс
при монтаже фунда-
ментных блоков $P = 0,88 + 7,32$ т



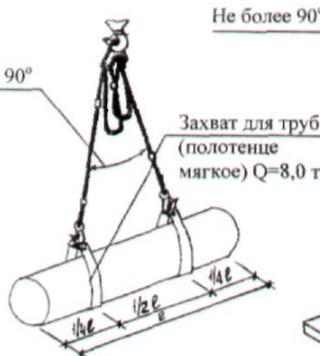
Строп 4СК1-3,2+4СК1-10,0
 $Q = 3,2 + 10,0$ тс при подаче
арматурных стержней
 $P = 1,0$ т



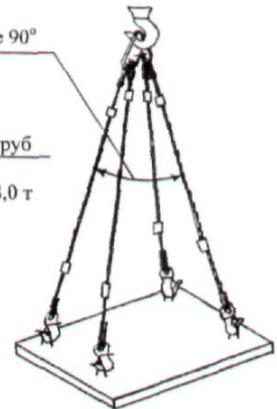
Строп 4СК1-3,2+4СК1-10,0
при извлечении одиночного
кондуктора для монтажа
колонн P до 590 кг



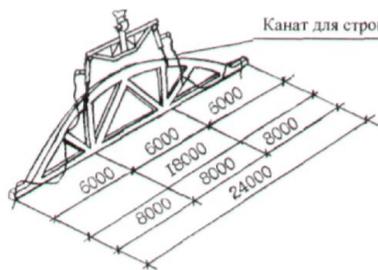
Строп 4СК1-3,2
4СК1-5,0 4СК1-10,0
 $Q = 3,2 + 10,0$ тс (2СК-5,0)
при монтаже ригелей
 $P = 0,3 + 4,4$ т



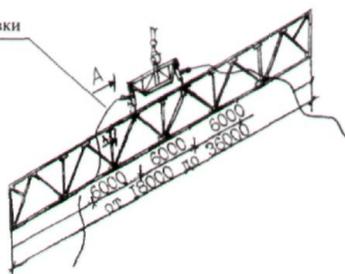
Строп 4СК1-5,0+4СК 1-10,0
 $Q = 5,0 + 10,0$ тс при монтаже
труб $P = 2,0 + 5,0$ т



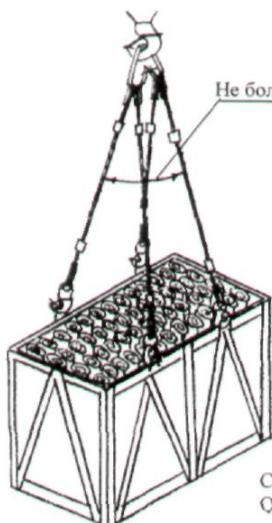
Строп 4СК1-3+4СК.-10,0
 $Q = 3,2 + 10,0$ тс
при монтаже плит



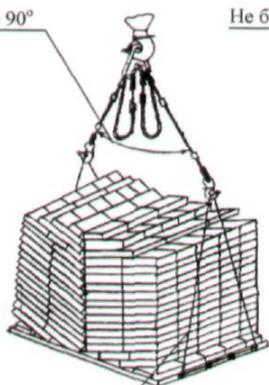
Траверса ТР20-5,0 L = 5,0 м Q = 20 тс
для монтажа железобетонных ферм
Р до 16 т



Траверса ТР 20-5,0 L - 5,42 м Q = 20 тс
для монтажа металлических ферм
Р-3,9+15Т

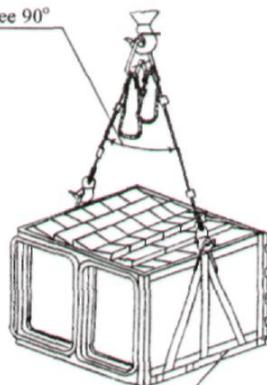


Строп 4СК1-5,0;4СК1-10,0
Q = 5,0+10,0 тс при раз-
грузке контейнера для
рулонных материалов



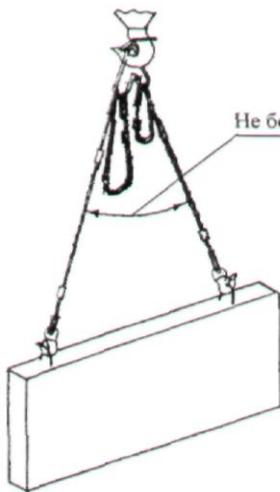
Строп СКК1-2,0
Q=2,0 тс

Строп 4СК1-3,2+4СК 1-10,0
Q = 3,2+10,0 тс при разгрузке
с автотранспорта кирпича
на поддонах Р=1,6 т

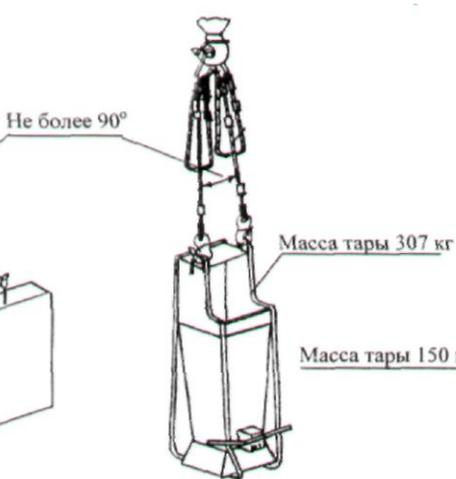


Масса тары 100 кг

Строп 4СК1-5,0+4СК 1-10,0
Q = 5,0+10,0 тс при раз-
грузке с автотранспорта
кирпича в траверсном
футляре Р = 1.7 т



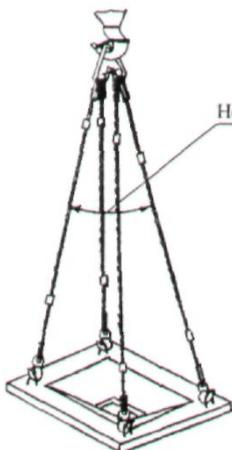
Строп 4СК1-3,2
4СК1-5,0 4СК1-10,0 (2СК-5,0)
0 = 5,0÷10,0 тс Q=3,2÷10,0Тс
при монтаже стеновых панелей
P = 0,71ч÷2,45 т



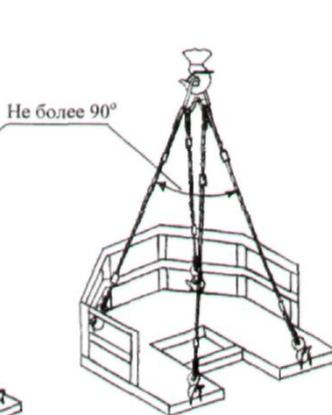
Строп 4СК 1-10,0
Q = 10,0Тс при подаче
бункера (бадьи) с бетон-
с бетонной смесью
V = 1,0 м³ P = 3,0 т



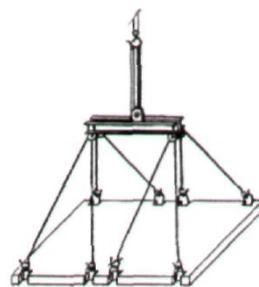
Строп 1СК-2,5
Q = 2,5 Тс гри подаче
при подаче контейнера
для хранения баллонов
P = 750 кг



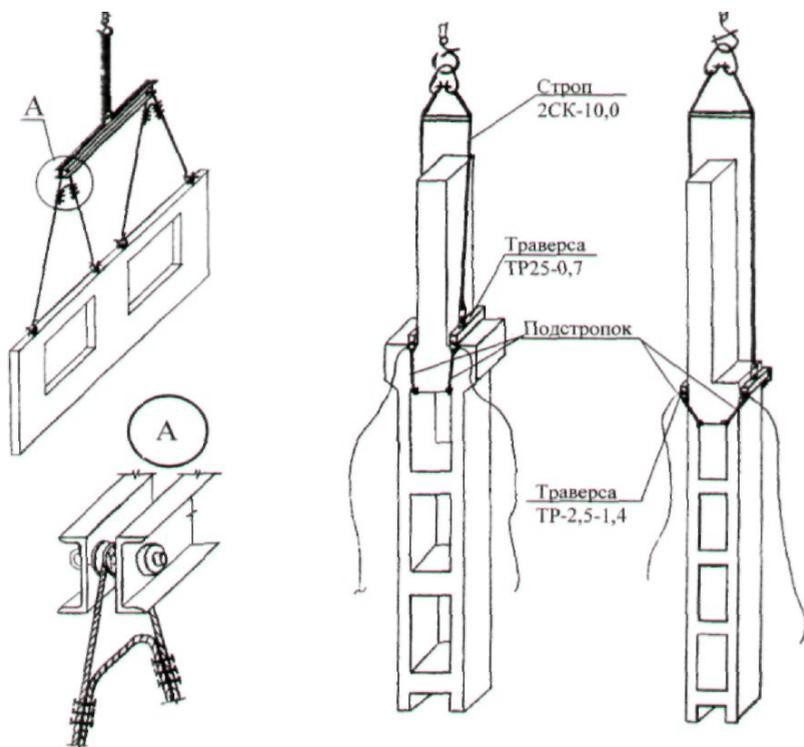
Строп 4СК1 -3,2-4СК 1-10,0
Q = 3,2÷10,0 тс гри монта-
же капитальных плит



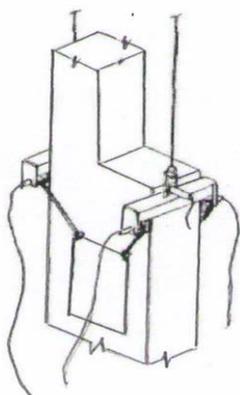
Строп 4СК1 -3,2ч-4СК 1 -10,0
Q = 3,2÷10,0 тс при подаче
площадки фасадной для
монтажа колонн P = 430кг



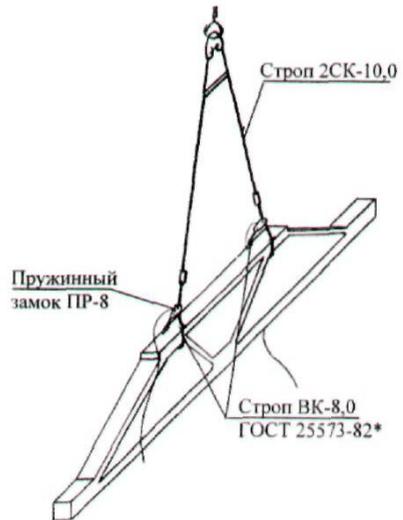
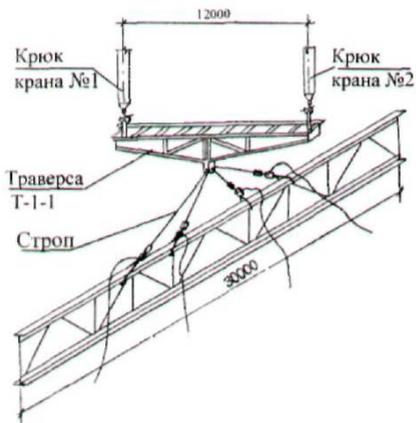
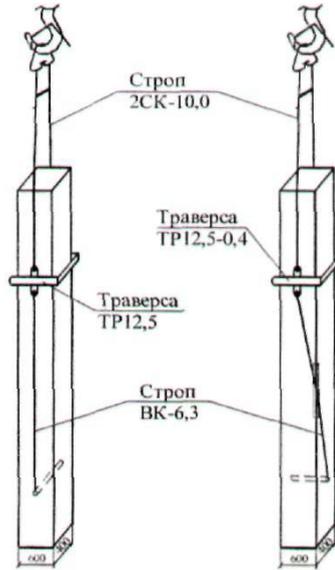
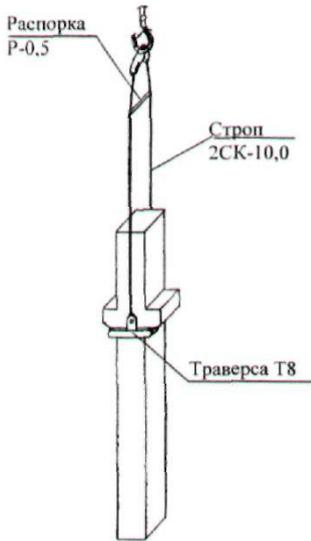
Траверса Г-1
Q = 8,0Тс при монтаже
плит перек рытия P=7,5 т

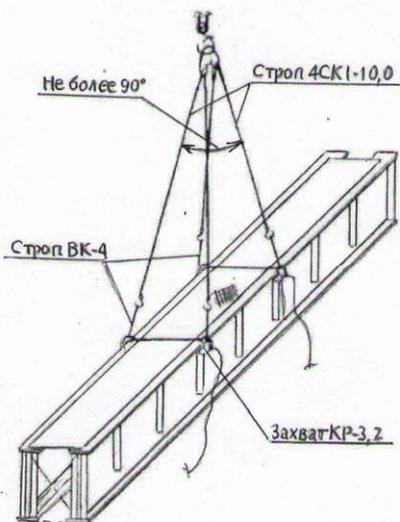
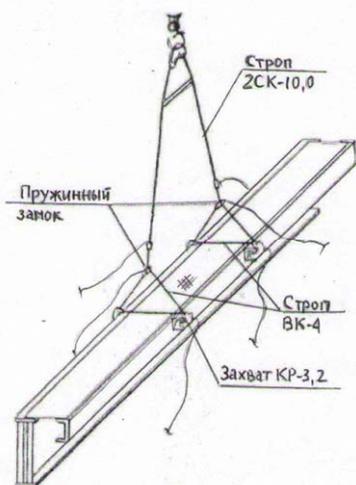
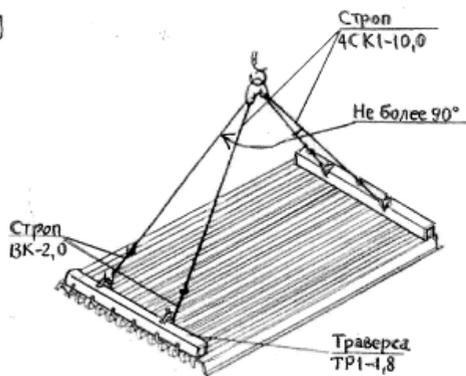
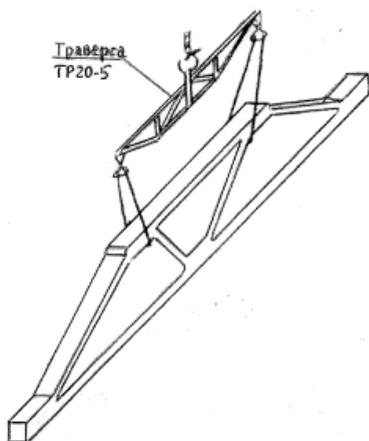


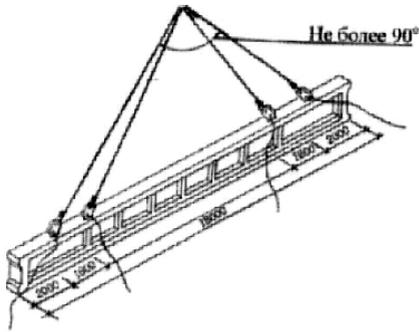
Травера Т-1 Q=8,0 тс при монтаже стеновой панели P=5,5 т



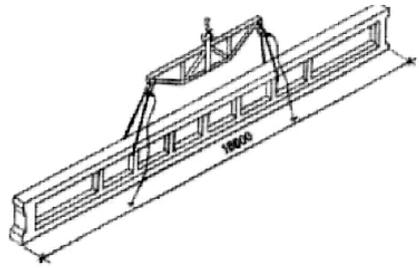
Узел закрепления траверсы



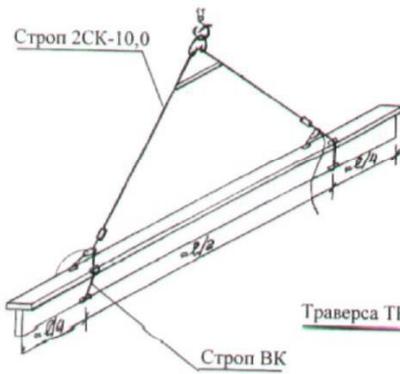




Строп 2СК-10,0

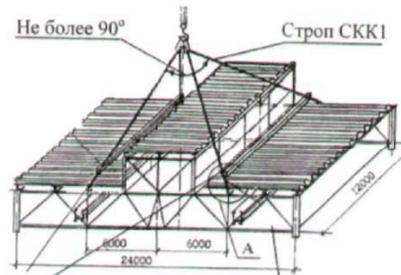


Траверса TP20-5



Строп 2СК-10,0

Строп ВК

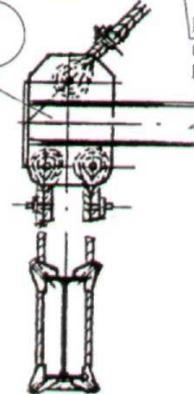


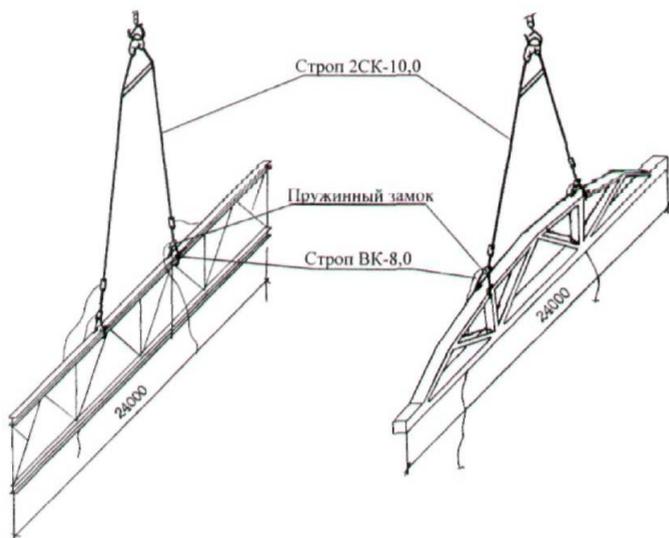
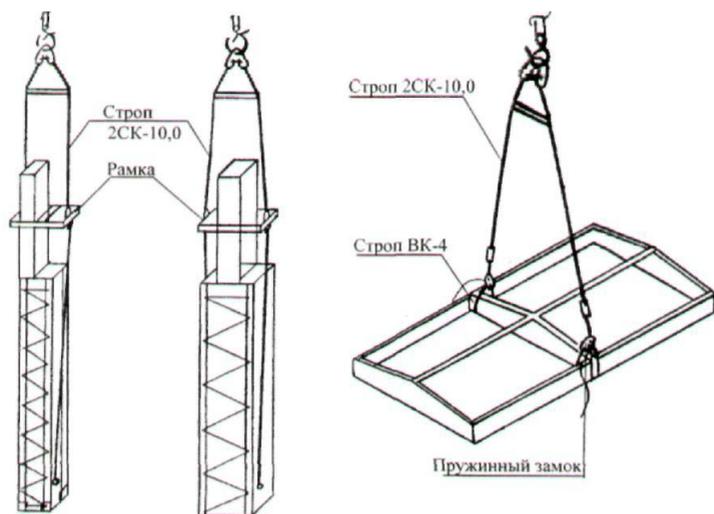
Не более 90°

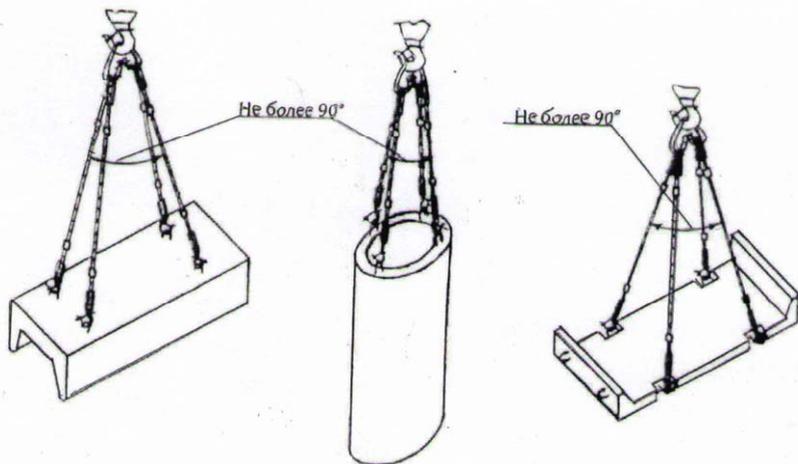
Строп СКК1

Траверса TP-3

Блок покрытия
пром. зданий
Pmax=22 т



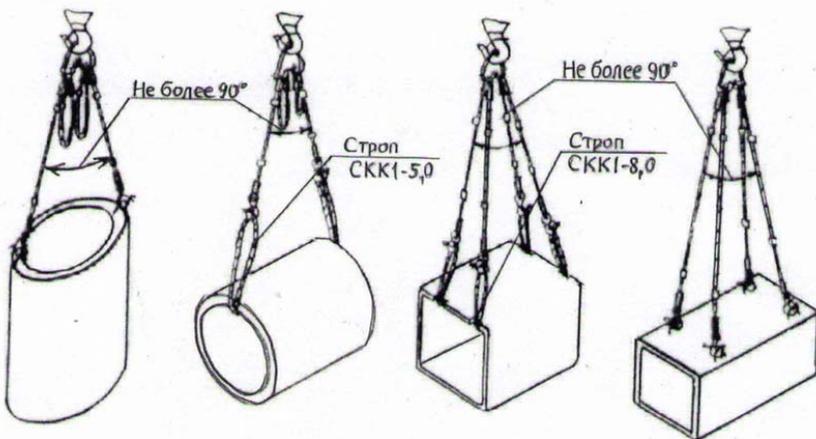




Строй 4СК1-3,2÷10,0
 $Q = 3,2 \div 10,0$ тс при погрузке
 лоткового перекрытия
 $P = 1,09 \div 5,02$ т

Строп 4СК1-3,2÷10,0
 $Q = 3,2 \div 10,0$ тс при погрузке
 водосточного колодца
 $P = 1,45$ т

Строп 4СК1-3,2÷10,0
 $Q = 3,2 \div 10,0$ тс при
 погрузке лоткового
 дна канала
 $P = 0,74 \div 12,85$ т

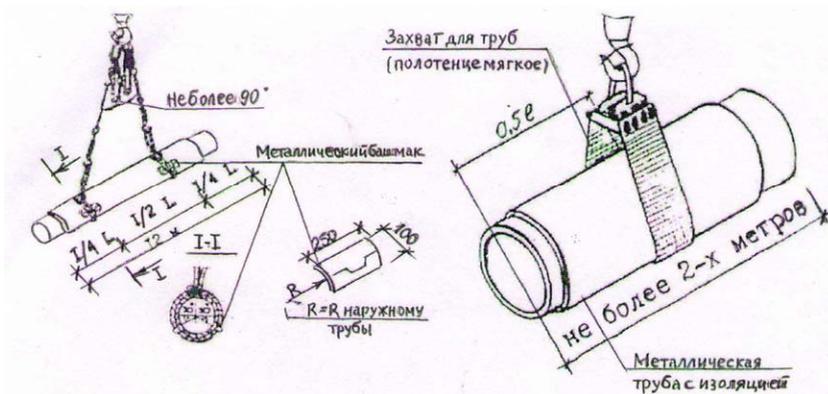


Строп 4
 СК-1-3.2÷10,0
 $Q = 3,2 \div 10,0$ тс
 при подаче тру-
 бы с гидроизоля-
 цией диаметром
 50-100 мм P до 1,0 т

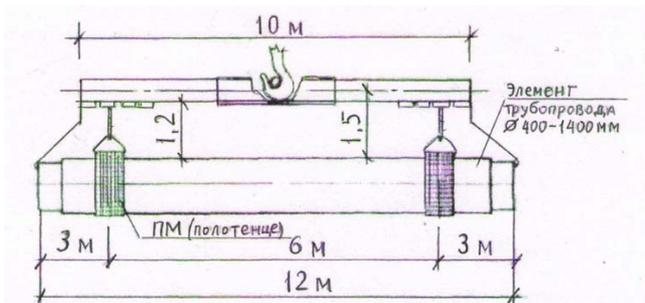
Строп 4 СК-1-3.2÷10,0
 $Q = 3,2 \div 10,0$ тс при
 погрузке железоб-
 етонного кольца
 $P = 1,0 \div 4,5$ т

Строп 4 СК-1-10,0
 $Q = 10,0$ тс при пог-
 рузке объемной
 секции
 $P = 6,62 \div 7,72$ т

Строп 4 СК-1-0,0
 $Q = 20,0$ тс при
 погрузке железоб-
 етонной секции
 $P = 14,3$ т



Строп 4 СК-1-3.2-10,0
 $Q = 3,2-10,0$ тс при подаче трубы
 с гидроизоляцией диаметром 50-100 мм
 P до 1,0 т



Траверса для разгрузки труб диаметром 400-1400 мм $Q = 18$ тс $P = 1530$ кг



Стропы СКК1-1,6 и СКК 1-5,0
 $Q = 1,6+5,0$ тс при монтаже
 задвижки $\varnothing 150+600$ мм
 $P = 0,2+3,0$ т

Стропы СКК 1-1,6 и СКК 1-5,0
 $Q = 1,6+5,0$ тс при разгрузке
 задвижки $\varnothing 150+600$ мм
 $P = 0,2+3,0$ т

СОДЕРЖАНИЕ

Введение.....	3
Общие положения	4
1. КРАТКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ОБЪЕКТА	7
2. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОБЪЁМОВ РАБОТ	8
3. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПОТРЕБНОСТИ В СТРОИТЕЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЯХ, ИЗДЕЛИЯХ И МАТЕРИАЛАХ	14
4. ПОДБОР МАШИН И МЕХАНИЗМОВ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА РАБОТ	15
5. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ТРУДОЕМКОСТИ И МАШИНОЕМКОСТИ РАБОТ...22	
6. РАЗРАБОТКА КАЛЕНДАРНОГО ПЛАНА ПРОИЗВОДСТВА РАБОТ23	
7. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПОТРЕБНОСТИ В СКЛАДАХ, ВРЕМЕННЫХ ЗДАНИЯХ И СООРУЖЕНИЯХ.....	26
7.1. Расчет и подбор временных зданий.....	26
7.2. Расчет площадей складов.....	29
7.3. Расчет и проектирование сетей водопотребления и водоотведения.....	31
7.4. Расчет и проектирование сетей электроснабжения.....	36
8. ПРОЕКТИРОВАНИЕ СТРОИТЕЛЬНОГО ГЕНЕРАЛЬНОГО ПЛАНА ...42	
9. МЕРОПРИЯТИЯ ПО ОХРАНЕ ТРУДА И ТЕХНИКЕ БЕЗОПАСНОСТИ НА СТРОИТЕЛЬНОЙ ПЛОЩАДКЕ.....	56
10. ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ППР	61
Библиографический список.....	63
Приложения.....	65

Учебное издание

Маслова Наталья Викторовна

ОРГАНИЗАЦИЯ И ПЛАНИРОВАНИЕ СТРОИТЕЛЬСТВА

Учебно-методическое пособие

В авторской редакции

Вёрстка: *Л.В. Сызганцева*

Дизайн обложки: *Г.В. Карасева*

Подписано в печать 12.10.2012. Формат 60×84/16.

Печать оперативная. Усл. п. л. 6,0.

Тираж 150 экз. Заказ № 2-22-12.

Издательство Тольяттинского государственного университета
445667, г. Тольятти, ул. Белорусская, 14

