

**РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ОТКРЫТЫЙ
ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ПУТЕЙ СООБЩЕНИЯ**

24/10/5

**Одобрено кафедрой
«Здания и сооружения
на транспорте»**

**ТЕХНОЛОГИЯ ВОЗВЕДЕНИЯ
ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ**

**Задание на курсовой проект
с методическими указаниями
для студентов V курса**

специальности

**270102 ПРОМЫШЛЕННОЕ
И ГРАЖДАНСКОЕ СТРОИТЕЛЬСТВО**



Москва – 2006

С о с т а в и т е л и : канд. техн. наук, проф. Б.В. Зайцев
доц. М.П. Гольшкова
ст.преп. А.М. Белозерский

Р е ц е н з е н т — докт. техн. наук, проф. В.А. Фисун

© **Российский государственный открытый технический
университет путей сообщения, 2006**

ВВЕДЕНИЕ

Строительство объектов железнодорожного транспорта является актуальной задачей в комплексной программе развития транспорта нашей страны.

В связи с тем, что в современном строительстве монтаж конструкций является ведущим процессом, успех строительства в целом зависит от того, насколько хорошо организованы и подготовлены строительно-монтажные работы. Поэтому современный инженер-строитель должен хорошо знать основные способы и методы технологии строительства зданий и сооружений, уметь применять их на практике с тем, чтобы наиболее эффективно использовать материально-технические и трудовые ресурсы строительства, обеспечить высокое качество работ, способствовать индустриализации производства, сокращению сроков и снижению стоимости строительства.

Настоящий проект ставит основной задачей закрепить и углубить знания студентов, дать навыки в разработке основных документов проекта производства работ (ППР), без которого не должно начинаться ни одно строительство.

1. ЗАДАНИЕ НА КУРСОВОЙ ПРОЕКТ

Разработать проект производства работ (ППР) на монтаж строительных конструкций полносборного промышленного здания из крупноэлементных конструкций заводского изготовления.

1.1. Исходные данные

Типы промышленных зданий принимаются по табл. 1.1, а габаритные схемы — по приложению 1.

Типы и характеристики сборных железобетонных конструкций и изделий для промышленных зданий и сооружений для десяти конструктивных схем зданий (указанных в табл. 1.1) принимаются по приложению 2.

Условия снабжения строительства материалами, полуфабрикатами, конструкциями и другие данные принимаются по табл. 1.2.

Исходные данные
(принимаются по варианту, номер которого совпадает

Наименование	ВАРИ			
	<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>
	I	II	III	IV
Тип и материал стен	Крупные керамзитобетонные панели	Крупные двухслойные панели из железобетона с утеплителем	Крупные трехслойные панели	Крупные блоки из керамзитобетона
Тип и материал колонн	Железобетонные прямоугольного сечения		Железобетонные для многоэтажных зданий с высотой этажа 4,6 м	Сплошного квадратного сечения
Тип несущей конструкции покрытия	Предварительно напряженная ферма параллельными поясами	Фермы сегментные цельные	Ригели для перекрытия	Фермы сегментные составные из двух элементов
Тип и материал деталей покрытий	Керамзитобетонные плиты	Железобетонные плиты	Плиты перекрытий с напрягаемой арматурой	Керамзитобетонные плиты

Таблица 1.11

для промышленного здания
с последней цифрой шифра студента)

АНТ					
5	6	7	8	9	0
V	VI	VII	VIII	IX	X
Крупные блоки из силикатобетона	Крупные блоки из шлакобетона	Крупные легкие бетонные блоки	Крупные блоки из керамзитобетона		Крупные панели двухслойные из железобетона с утеплителем
Прямоугольного сечения	Сплошного квадратного сечения	Железобетонные или металлические	Многоугольного или квадратного сечения металлические		Железобетонные или металлические
Фермы с параллельными поясами	Балки двухскатные	Цилиндрические оболочки из ребристых облегченных плит	Фермы с параллельными поясами	Цилиндрические оболочки длинные	Фермы с параллельными поясами
Железобетонные армированные плиты	Армопенобетонные плиты	По фермам с облегченным верхним поясом	Железобетонные плиты	Из сводчатых панелей и бортовых балок	Железобетонные плиты

Исходные данные
(принимаются по варианту, номер которого совпадает

Наименование	ВАРИ			
	<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>
Климатический подрайон по СНиП	IV	ШБ	ША	IV
Пункт строительства	Челябинск	Евпатория	Оренбург	Куйбышев
Температурная зона	4	2	4	4
Расстояние доставки конструкций, км	10	25	8	12
Расстояние перебазировки кранов, механизмов, приспособлений, км	120	130	90	70

Продолжительность строительства принимается по нормативам [8] за вычетом продолжительности подготовительного периода, монтажа подземной части зданий и монтажа технологического оборудования.

Таблица 2

к проекту промышленного здания
с предпоследней цифрой шифра студента)

АНТЫ					
5	6	7	8	9	0
ПВ	ІВ	ПВ	ІВ	ША	ПВ
Калуга	Новоси- бирск	Тула	Ухта	Актюбинск	Ярославль
3	5	3	5	3	3
15	20	26	14	18	16
60	50	180	150	80	100

При выполнении курсового проекта студент должен руководствоваться настоящими указаниями и [7].

2. СОДЕРЖАНИЕ И ОФОРМЛЕНИЕ КУРСОВОГО ПРОЕКТА

Проект производства работ (ППР) на монтаж строительных конструкций полносборного промышленного здания разрабатывается в составе расчетно-пояснительной записки и графической части.

2.1. Расчетно-пояснительная записка

Расчетно-пояснительная записка настоящего курсового проекта включает:

1. Содержание
2. Задание и исходные данные для разработки ППР с краткой характеристикой возводимых зданий.
3. Ведомость потребности в строительных конструкциях (форма 1).
4. Ведомость объемов работ, трудозатрат и машино-смен (форма 2).
5. График поступления на объект строительных конструкций, изделий, материалов и оборудования (форма 8).
6. График движения рабочих кадров по объекту (форма 9).
7. Основные решения по организации монтажа сборных конструкций с обоснованием принятых методов монтажа.
8. Выбор [1, 2, 3] монтажного крана, транспортных средств и грузозахватных приспособлений (формы 3 и 10).
9. Техничко-экономические показатели различных вариантов комплексной механизации монтажных работ.
10. Перечень потребности в основных строительных машинах, в транспортных средствах, приспособлениях, грузозахватных приспособлениях и инструменте (формы 4, 5, 6).
11. Состав рабочих звеньев в комплексной бригаде, занятой на монтаже конструкций.
12. Календарный план производства монтажных работ с графиком движения рабочих (форма 7).
13. Особенности разработки стройгенплана [4]: перечень временных инвентарных зданий, площадок складирования ма-

териалов; устройство временных внутриплощадочных дорог; электроснабжение и водоснабжение стройплощадок.

14. Технологическую карту. Мероприятия по охране труда и технике безопасности при производстве работ в соответствии с требованиями, изложенными в [9].

15. Определение технико-экономических показателей проекта.

16. Список литературы.

17. Приложения (графический материал).

Текст расчетно-пояснительной записки выполняется на одной стороне листа белой писчей бумаги формата А4 (297×210 мм). Необходимо оставить поля по всем четырем сторонам листа.

Для оформления курсового проекта можно использовать книжную или альбомную ориентацию листа со следующими параметрами страниц, мм:

<i>для книжной</i>		<i>для альбомной</i>	
верхнее	..... 20	верхнее	.....25
нижнее	.....20	нижнее	.....20
левое	.....25	левое	.....20
правое	.....20	правое	.....20

Нумерация страниц пояснительной записки должна быть сквозной, включая все схемы, таблицы и рисунки, расположенные внутри текста. Номер страницы проставляется в правом верхнем углу арабскими цифрами. На титульном листе, который является первой страницей, номер страницы не ставится, но подразумевается.

Текст пояснительной записки при необходимости разделяют на разделы (главы) и подразделы, которые должны иметь заголовки.

Заголовки следует печатать без точки в конце, не подчеркивая. Переносы слов в заголовках не допускаются.

Расстояние между заголовком и текстом должно быть равно 15 мм. Расстояние же между заголовками раздела и подраздела должно составлять 10 мм.

Каждый раздел рекомендуется начинать с новой страницы. Титульный лист для курсового проекта представлен в приложении 4.

Иллюстрации следует нумеровать арабскими цифрами в пределах раздела и обозначать словом «Рисунок». Они должны иметь наименование и подрисуночный текст. Слово «Рисунок» и наименование его помещают под иллюстрацией и подрисуночного текста в центре листа.

Таблицы также следует нумеровать арабскими цифрами в пределах раздела. Ее номер и название следует помещать над таблицей с левой стороны.

Графу «Номер по порядку» в таблицу включать не допускается.

В конце пояснительной записки приводится список литературы, использованной при разработке проекта. Располагать литературу в списке рекомендуется в такой последовательности, в какой она упоминается в тексте, либо по алфавиту.

При ссылке в тексте на источник, указывается его номер, заключенный в квадратные скобки, например [12].

2.2. Графическая часть

В графической части разрабатываются:

1. Календарный план производства строительно-монтажных работ по объекту.
2. Строительный генеральный план на возведение надземной части строящегося здания с указанием границ строительной площадки.
3. Технологическая карта, в соответствии с заданием выполняемая на наиболее сложные монтажные работы и работы, проводимые прогрессивными методами.

Графическая часть проекта выполняется на листах ватмана формата А1 (594×841 мм) имеют рамку, отстоящую от левого края на 20 мм, а от остальных краев на 5 мм.

В верхней части чертежа крупным шрифтом приводится его название.

В нижнем правом углу чертежа располагается штамп. Размеры штампа представлены в приложении 5.

На графический материал дается ссылка в тексте пояснительной записки.

3. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ К ВЫПОЛНЕНИЮ КУРСОВОГО ПРОЕКТА

При разработке проекта ППР необходимо предусматривать комплексную механизацию всех производственных процессов, повышение производительности труда, сокращение продолжительности строительства, повышение качества и снижение стоимости строительства, безопасные методы работы при монтаже строительных конструкций.

3.1. Последовательность выполнения проекта

1. По табл. 1 выбрать тип промышленного здания, приняв габаритную схему, указанную в приложении 1. Описать архитектурно-планировочное и конструктивное решения.

2. Подобрать для заданных зданий все индустриальные строительные конструкции — приложение 2. Составить ведомость потребности в сборных конструкциях и определить коэффициент веса (форма 1).

3. Составить перечень и определить объемы подготовительных, транспортных, основных (монтажных) и специальных процессов (форма 2, графа 1).

4. Решить вопрос организации и технологии монтажа сборных конструкций и обосновать принятый метод монтажа.

5. Определить требуемые параметры монтажных кранов (рис. 1) и составить два возможных варианта механизации монтажных работ.

6. Разработать календарный план производства работ по возведению промышленного здания (форма 7).

7. Разработать строительный генеральный план на надземный период строительства.

8. Разработать технологические карты на основные виды монтажных работ по производственному зданию и административному корпусу.

9. Определить основные технико-экономические показатели проекта производства работ.

Продолжительность монтажа технологического оборудования учитывается по нормативной продолжительности и указана в [8]. При заполнении граф 6, 9, 11, 12, 13 формы 2 следует принимать следующие усредненные значения: 260 двухсменных рабочих дней в году; 22-24 двухсменных рабочих дней в месяц; 41 рабочий час в неделе; 8,2 часа — продолжительность смены при 5-дневной рабочей неделе.

Затраты труда на внутренние санитарно-технические и электромонтажные работы, а также на работы по газификации, телефонизации, радиофикации и благоустройству территории принимаются примерно в размере 8-10 % по каждому виду работ от суммарной трудоемкости основных процессов.

Затраты труда на мелкие строительные работы, неучтенные в ведомости объемов работ, а также на выполнение всякого рода погрузочно-разгрузочных и вспомогательных работ (уборка помещений, подготовка объектов к сдаче и др.) принимаются примерно в размере 5-8 % от суммарной трудоемкости основных процессов и записываются в конце ведомости как неучтенные работы.

На основании ведомости объемов работ по ЕНиР [10] определяются: трудоемкость (графы 5, 6), состав звеньев, бригад (графа 7) и потребность в машино-сменах (графа 9) формы 2.

3.2. Основные решения по организации монтажа сборных конструкций

Монтаж сборных конструкций осуществляется по рабочим чертежам возводимого здания и должен предусматривать:

- технологическую последовательность монтажа сборных конструкций, создание объемной части сооружения, обеспечивающей пространственную жесткость и неизменяемость проектного положения конструкций;
- своевременную организацию промежуточной приемки смонтированных конструкций, частей зданий;
- использование укрупнительной сборки конструкций непосредственно в зоне монтажного крана;

Ведомость потребности в строительных конструкциях, изделиях, материалах

№ п/п	Наименование элементов сборных конструкций	Шифр (марка) или ссылка на каталог	Размеры, мм			Объем одного элемента, м ³	Масса одного элемента, т	Количество элементов		Объем всех элементов, м ³	Масса всех элементов, т	Примечание
			Длина	Ширина или высота	Толщина			На одну захватку, ку, этаж	На все захватки, ячейки, ку, этажи			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13

После разработки ведомости потребности в строительных конструкциях рассчитывается коэффициент монтажного веса: $K_{м.в.} = \frac{Q_{ср}}{Q_{\max}} \geq 0,5$, где $Q_{ср}$ — средний вес элемента;

$$Q_{ср} = \frac{\sum P}{n};$$

Q_{\max} — максимальный вес элемента;

$\sum P$ — сумма весов элементов;

n — количество элементов.

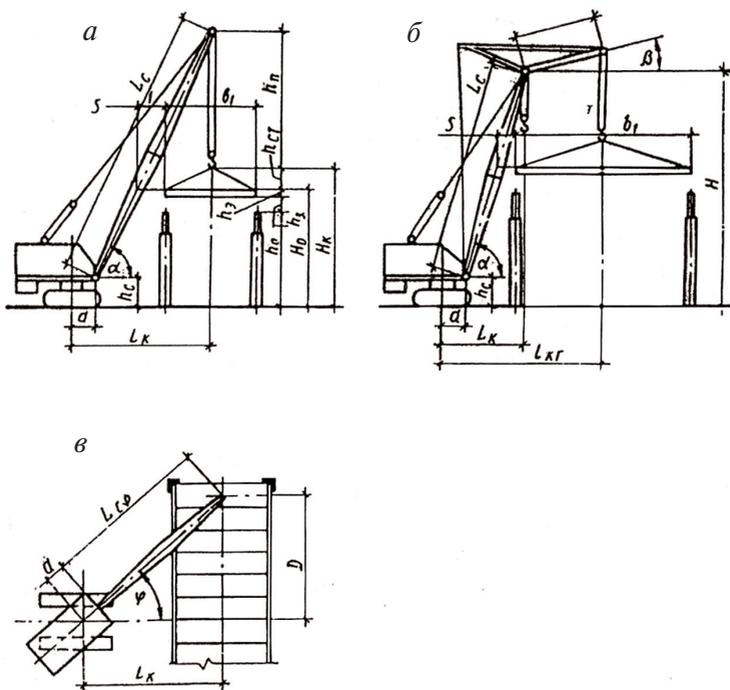


Рис. 1. Схемы для определения требуемых технических параметров стрелового самоходного крана: а — без гуська; б — с гуськом; в — без гуська с поворотом в плане

- применение прогрессивных методов монтажа с разбивкой всего объема работ на захваты (участки) при своевременном производстве подготовительных, вспомогательных и транспортных работ.

После подсчета объемов работ, составления таблиц по форме 2 надлежит выбрать метод монтажа конструкций.

При этом необходимо установить последовательность монтажа конструкций, обосновать направление движения крана и определить способы поступления конструкций к месту их установки.

Здание (сооружение) можно монтировать разными методами, задача состоит в том, чтобы выбрать оптимальный, позволяющий выполнить работы наиболее экономично и в короткие сроки.

Так как основным (ведущим) средством монтажа конструкций является монтажный кран, необходимо определить условия, при которых кран как ведущая машина использовался бы наиболее производительно. Решить эту задачу можно, выбрав метод монтажа: отдельный, комплексный или комбинированный. В соответствии с выбранным методом определяют места стоянки и пути движения монтажных кранов. Направление движения крана рекомендуется намечать: для одноэтажных промышленных зданий — по середине пролета или со смещением к краям, с которых лучше всего будет использован вылет стрелы монтажного крана; для многоэтажных каркасных зданий — с одной продольной или с двух продольных сторон здания.

Для лучшей организации монтажа здание разбивают на монтажные участки (захватки).

При отдельном методе в качестве монтажного участка принимают пролет или его часть, а при комплексном — часть пролета или часть цеха с законченным технологическим циклом или с определенной группой технологического оборудования.

Для одноэтажных промышленных зданий размер участка может быть принят:

по длине одного пролета (но не более 72 м);

по ширине всего здания (если ширина здания не более 72 м) или по ширине двух-трех пролетов.

Для многоэтажных каркасных или панельных зданий в том числе для здания АБК размеры участка целесообразнее принимать по длине одного блока (60 м, не более) или по ширине всего здания и высоте колонн или этажа.

Студент, рассматривая объемно-планировочное и конструктивное решения здания, должен:

- определить коэффициент монтажного веса;
- определить метод монтажа конструкций и направление движения крана;

- определить способы доставки конструкций к месту их установки в проектное положение;
- вычертить схемы движения кранов и места их стоянки;
- решить вопрос монтажа конструкций: с транспортных средств (с колес) или с приобъектного склада;
- подобрать грузозахватные приспособления (стропы, траверсы, захваты и т. п.), а также приспособления для временного закрепления и выверки сборных конструкций.

3.3. Выбор монтажного крана

На выбор типа монтажного крана существенное влияние оказывают следующие факторы: объемно-планировочное и конструктивное решения возводимого здания, масса монтируемых элементов, расположение их в плане и по высоте здания; принятый метод монтажа, способ установки отдельных конструкций в проектное положение, а также способ подачи конструкций под монтаж (с транспортных средств, с приобъектного склада, с площадки укрупнительной сборки).

Для стреловых самоходных кранов: на автомобильном, гусеничном, пневмоколесном ходу (рис. 1) определяются следующие требуемые параметры:

- грузоподъемность $Q_{кр}^{тр}$;
- высота подъема крюка $H_{кр}^{тр}$;
- вылет крюка, $L_{кр}^{тр}$, м;
- грузовой момент $M_{кр}^{тр}$.

Требуемая грузоподъемность крана определяется суммой монтажной массы наиболее тяжелой конструкции и массы монтажного приспособления, применяемого для подъема и установки конструкций в проектное положение

$$Q_{кр}^{тр} \geq Q_{дет\ max} + Q_{пр},$$

где $Q_{дет\ max}$ — максимальный вес монтируемой конструкции, тс;
 $Q_{пр}$ — вес строповочного приспособления, ориентировочно можно принимать 5-10% от $Q_{дет\ max}$.

Высоту подъема крюка над уровнем стоянки крана (монтажную высоту) определяют по формуле:

$$H_{\text{кр}}^{\text{тп}} = H_{\text{кр}} = h_0 + h_3 + h_3 + h_{\text{ст}},$$

где h_0 — превышение опоры монтируемого элемента над уровнем стоянки крана, м;

h_3 — высота (или толщина) элемента в монтажном положении, м;

h_3 — запас по высоте (по условиям безопасного монтажа) для заводки конструкций к месту установки или переноса через ранее смонтированные конструкции (не менее 0,5 м);

$h_{\text{ст}}$ — высота строповки в рабочем положении от верха монтируемого элемента до грузового крюка (высота захватного приспособления), м.

Требуемый вылет крюка зависит от расположения монтируемых элементов в плане и по высоте здания. Элементы, доступ к которым открыт (колонны, фермы и др.), можно монтировать при наименьших вылетах стрелы, т. е. наиболее рационально использовать грузоподъемность и высоту подъема крюка крана.

Для установки таких элементов, как плиты покрытия, рамы фонаря и т. п., свободный доступ к которым обычно закрыт ранее установленными конструкциями, требуемый вылет крюка, при котором обеспечиваются необходимые зазоры между стрелой крана и монтируемым элементом и между стрелой и смонтированными конструкциями, определяют следующим образом (рис. 1). Вначале определяют оптимальный угол наклона стрелы крана к горизонту:

$$\text{tga} = \frac{2(h_{\text{ст}} + h_{\text{н}})}{b_1 + 2S},$$

где $h_{\text{н}}$ — длина грузового полиспата (от 2 до 5 м);

b_1 — длина или ширина сборного элемента, м;

S — расстояние от края элемента до оси стрелы (приблизительно 1,5 м), м;

a — угол наклона стрелы крана, град.

Затем определяют длину стрелы без гуська (рис. 1, a)

$$L_{\text{ст}} = \frac{H_{\text{к}} + h_{\text{н}} + h_{\text{с}}}{\sin a},$$

где h_c — расстояние от оси крепления стрелы до уровня стойки крана, м,
и вылет крюка крана,

$$L_k = L_c \cos a + d,$$

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

Для кранов, оборудованных гуськом (рис. 1, б), длина стрелы:

$$L_c = \frac{(H - h_c)}{\sin a},$$

где H — расстояние от оси вращения гуська до уровня стойки крана, м,
а вылет крюка гуська:

$$L_{\text{тк}} = L_c \cos a + L_{\text{т}} \cos \beta + d,$$

где $L_{\text{т}}$ — длина гуська от оси поворота до оси блока, м;
 β — угол наклона гуська к горизонту.

Требуемый грузовой момент определяется по формуле:

$$M_{\text{гп}}^{\text{тп}} \geq P_{\text{эмакс}} L_k,$$

где $P_{\text{эмакс}}$ — максимальная масса монтируемого элемента и захватного приспособления, поднимаемого вместе с ней, т;

L_k — требуемый вылет стрелы при установке данного элемента в проектное положение, м.

Далее определяется коэффициент использования грузоподъемности крана:

$$K_{\text{гп}} = \frac{Q_{\text{ср}}}{Q_{\text{макс}}} \leq 1,$$

где $Q_{\text{ср}}$ — средняя масса элемента в группе элементов, подлежащих монтажу;

$Q_{\text{макс}}$ — наибольшая грузоподъемность крана, т.

Средняя масса элемента:

$$Q_{\text{ср}} = \frac{g_1 n_1 + g_2 n_2 + \dots + g_n n_n}{n_1 + n_2 + \dots + n_n}$$

где $g_1; g_2; \dots; g_n$ — массы различных элементов, т;
 $n_1; n_2; \dots; n_n$ — количество сборных элементов в соответствующей группе, шт.

Максимальный грузовой момент при монтаже любого элемента определяется при условии $M_{кр}^{тр} \geq M_{гр\max}^n$ по формуле:

$$M_{гр\max}^n = P_{э}^i l_{э}^i,$$

где $P_{э}^i$ — масса монтируемого элемента и захватного приспособления, поднимаемого вместе с ним, т;

$l_{э}^i$ — расстояние между проекцией центра тяжести поднимаемой конструкции и осью вращения монтажного крана, м.

На основании полученных характеристик выбирают два типа различных, но конкурентоспособных крана и сопоставляют пригодность этих кранов по грузовому моменту.

При соответствии кранов грузовому моменту окончательный выбор их производится на основании определения приведенных удельных затрат.

Приведенные удельные затраты в руб. или руб. /м³ определяются по формуле:

$$П_{уд} = \frac{1}{П_{экс\ см}} \left(C_1 + E_n \frac{C_3}{T_{год}} \right),$$

где $П_{экс\ см}$ — эксплуатационная сменная производительность монтажного крана, т/см или м³/см;

C_1 — стоимость одной машино-смены крана, руб. /м³ (для заданного района строительства по ценникам машино-смен строительных машин и оборудования);

E_n — нормативный коэффициент эффективности капитальных вложений, $E_n = 0,12$;

C_3 — инвентарно-расчетная цена крана, руб.

$T_{год}$ — нормативное количество смен работы крана в год.

Для производства монтажных работ следует принять кран по минимальным приведенным затратам.

Для монтажа конструкций одноэтажных зданий легкого и среднего типов, к которым относится и заданный студенту вариант объекта, можно применить:

- самоходные стреловые краны на гусеничном, пневмоколесном или автомобильном ходу. При этом для монтажа различных конструкций одного и того же здания — фундаментов, колонн, подкрановых балок и т.п. можно выбрать с учетом технико-экономических показателей стреловые краны различных марок;

- башенные рельсовые краны.

Технические характеристики некоторых типов кранов приведены в таблицах 5-9 приложения 3.

3.4. Определение эксплуатационной сменной производительности монтажных кранов

Эксплуатационную сменную производительность монтажного крана следует определять в каждом конкретном случае по формуле, приведенной в приложении 3.

Потребное количество кранов для выполнения монтажных работ по возводимому зданию при заданной или нормативной продолжительности определяется по формуле:

$$N_{\text{кр}} = \frac{P_{\text{общ}} K_{\text{вр}}}{T_{\text{норм}} \Pi_{\text{э ср см}} K_{\text{пл}} C_{\text{см}}},$$

где $P_{\text{общ}}$ — общая масса монтируемых конструкций здания;

$K_{\text{вр}}$ — коэффициент, учитывающий вспомогательные работы (монтаж крана, его пробный пуск и др.), принимаемый в размере 1,1 для стреловых и башенных мобильных кранов и 1,2 для всех других кранов;

$T_{\text{норм}}$ — нормативная продолжительность монтажа конструкций в рабочих днях;

$\Pi_{\text{э ср см}}$ — эксплуатационная среднесменная производительность крана, т;

$K_{\text{пл}}$ — планируемый коэффициент перевыполнения производственных норм обычно принимается в пределах 1,01-1,25;

$C_{\text{см}}$ — коэффициент сменности, равный 1,2 или 3 соответственно при одно-, двух-, трехсменной работе крана на монтаже конструкций.

Если работает группа кранов различных типов, каждый из которых ведет монтаж отдельного вида конструкций, то

определяются эксплуатационная сменная производительность крана при монтаже данного вида конструкций и расчетное время монтажа в днях,

$$T_{\text{расч м}} = \frac{PK_{\text{вс}}}{\Pi_{\text{э ср см}} K_{\text{пн}} C_{\text{см}}}$$

где P — масса конструкций, монтируемых одним краном, т.

Совместная работа группы кранов должна быть увязана, в соответствии с принятым методом монтажа конструктивных элементов возводимого здания, с условиями безопасности производства работ и отражена в календарном плане.

3.5. Техничко-экономические показатели различных вариантов механизации монтажных работ

Для сравниваемых вариантов механизации монтажных работ подсчитываются следующие технико-экономические показатели:

- продолжительность монтажа (работ), смены;
- трудоемкость монтажа, чел. -см. на единицу продукции (м^3 , т);
- удельные приведенные затраты на монтаж конструкций, руб.

Трудоемкость монтажа определяется по формуле:

$$t_{\text{тр м}} = \frac{Z_{\text{тр общ}}}{P},$$

где $Z_{\text{тр общ}}$ — общие трудовозатраты на монтажных работах, чел. -см.,

$$Z_{\text{тр общ}} = E_{\text{тр}} + T(N_{\text{маш}} + N_{\text{мон}}),$$

$E_{\text{тр}}$ — единовременные затраты труда по доставке крана (комплекта), монтажу и демонтажу, устройству и разборке путей и т. д.

T — продолжительность выполнения работ, смена;

$N_{\text{маш}}$ — количество машинистов, помощников машинистов, обслуживающих кран, чел.;

$N_{\text{мон}}$ — количество монтажников в звеньях и бригадах, работающих на монтаже конструкций, чел.;

P — объем работ по монтажу конструкций, м^3 или т.

Эффективность сравниваемых вариантов механизации определяется по приведенным удельным затратам в руб. по формуле:

$$P_{уд} = C_{пп} + E_n \cdot K_{уд},$$

где $C_{пп}$ — полная плановая себестоимость единицы работ, руб.;
 E_n — нормативный коэффициент эффективности, равный 0,12;
 $K_{уд}$ — удельные капитальные вложения на приобретение машин и приспособлений, применяемых в процессе производства строительно-монтажных работ, руб. на единицу годовой производительности машин.

При сравнении монтажных кранов полная плановая себестоимость единицы монтажных работ в руб. /м³ определяется по формуле:

$$C_{пп} = \frac{C_o}{P_{общ}},$$

где C_o — стоимость производства работ, руб.;

$$C_o = \sum_1^n C_{м-смi} T + 1,5 N_{общ} C_{з ср} T$$

где $C_{м-смi}$ — стоимость машино-смен крана или суммарная стоимость машино-смен всех кранов, работающих в комплексе (принимается по ценнику № 2 для заданного территориального района);

T — продолжительность выполнения работы, смены;

$N_{общ}$ — общий средний численный состав звена монтажников конструкций и рабочих по сварке и заделке стыков определяется по ЕНиР);

$C_{з ср}$ — средняя заработная плата одного рабочего в смену по действующим тарифным ставкам, руб.;

1,5 — коэффициент, учитывающий накладные расходы строительно-монтажной организаций;

$P_{общ}$ — объем работ по монтажу конструкций, м³, т.

Удельные капитальные вложения (руб. /т) на приобретение монтажных кранов и приспособлений определяются по формуле:

$$K_{\text{уд}} = \frac{\sum_1^n C_{\text{инв}}^i + \sum_1^m C_{\text{м пр}}^j}{P_{\text{э ср см}} T_{\text{год}}},$$

где $\sum_1^n C_{\text{инв}}^i$ — суммарная инвентарно-расчетная цена комплектов крана (см. приложение 2);

$\sum_1^m C_{\text{м пр}}^j$ — суммарная стоимость монтажных приспособлений. Условно принимается из расчета 300 руб. на 1 т приспособлений (в ценах 1984 г.);

$T_{\text{год}}$ — нормативное число смен работы кранов в год (табл. 5-9 приложения 3).

Полученные технико-экономические показатели сводятся в таблицу по форме 3, и принимается вариант с минимальными показателями приведенных затрат.

Форма 3

Технико-экономические показатели механизации монтажных работ

Наименование показателя	Единица измерения	Тип и марка крана				Примечание
		на автомобильном ходу	на гусеничном ходу	пневмоколесный	железнодорожный	
Продолжительность выполнения работ	смена					
Трудоемкость	$\frac{\text{чел.-см}}{\text{т}}$					
Удельные приведенные затраты	руб. /т					

3.6. Выбор транспортных средств для доставки конструкций на строительную площадку

Выбор транспортных средств для доставки конструкций на строительную площадку (для расклада их в зоне действия монтажного крана или непосредственно под кран при монтаже с транспортных средств) состоит в определении типа и количества транспортных средств.

Монтаж сборных конструкций целесообразно осуществлять непосредственно с транспортных средств («с колес»). При этом отпадают значительные затраты труда и времени на промежуточные погрузо-разгрузочные работы и соответственно снижается стоимость монтажных работ.

При доставке конструкций непосредственно к крану для монтажа их с транспортных средств количество транспортных единиц, работающих в смену, определяется по формуле:

$$N_{\text{тр ср}} = \frac{M_{\text{м-см}}^{\text{тр}}}{C_{\text{см}} A},$$

где $M_{\text{м-см}}^{\text{тр}}$ — требуемое количество машино-смен для перевозки всего объема сборных конструкций;

$C_{\text{см}}$ — коэффициент, равный 1,2 или 3 соответственно при одно-, двух-, трехсменной работе;

A — количество рабочих дней в планируемом периоде монтажа объекта и перевозок.

Требуемое количество машино-смен для перевозки всего объема сборных конструкций возводимого объекта зависит от номенклатуры изделий, времени, расходуемого на их монтаж, и времени, расходуемого транспортом за один оборот, и выражается формулой:

$$M_{\text{м-см}}^{\text{тр}} = \frac{O_{\text{общ}}}{O_{\text{см}}},$$

где $O_{\text{общ}}$ — общее число оборотов транспортных средств, необходимое для перевозки всего объема сборных конструкций;

$O_{\text{см}}$ — число оборотов транспорта за смену.

Общее число оборотов транспортных средств, необходимое для перевозки всего объема сборных конструкций, может быть определено отношением длительности монтажа всех конструкций к длительности полного рейса транспорта:

$$O_{\text{общ}} = \frac{K_{\text{м}} \sum_1^n a_{\text{ди}} t_{\text{ди}}}{t_{\text{тран}}} = \frac{K_{\text{м}} (a_{\text{д1}} \cdot t_{\text{д1}} + \dots + a_{\text{дн}} \cdot t_{\text{дн}})}{t_1 + t_2 + t_3 + t_4}$$

где $K_{\text{м}}$ — коэффициент резерва времени на монтаж, равный 1,03...1,1;

$a_{\text{ди}}$ — число однородных деталей, доставляемых за один рейс;

$t_{\text{д1}}$ — нормативное или расчетное время монтажа каждой детали, мин;

t_1 — время в пути, равное $\frac{2\ell}{U_{\text{сп}}}$ (ℓ — расстояние от завода-изготовителя до строительной площадки; $U_{\text{сп}}$ — средняя скорость движения автотранспорта);

t_2 — время, расходуемое на прицепку за один оборот, равное $(5-8) \cdot 2$, мин;

t_3 — время, расходуемое на отцепку за один оборот, равное $(3-4) \cdot 2$, мин;

t_4 — время на маневрирование и прочие оргмероприятия в среднем за один оборот, равное $(6-8) \cdot 2$, мин.

Число оборотов транспорта за смену определяется из условия:

$$O_{\text{см}} = \frac{T_{\text{см}}}{t_{\text{тран}}},$$

где $T_{\text{см}}$ — продолжительность полезной работы за смену, ч;

$t_{\text{тран}}$ — время, расходуемое транспортом за один оборот, ч.

3.7. Выбор грузозахватных приспособлений

При погрузке, разгрузке и подаче изделий под монтаж применяются различные грузозахватные приспособления. Основными требованиями, которые предъявляются к захватным приспособлениям, являются: надежность и полная безопас-

ность, быстрота строповки и расстроповки, простота и удобство пользования ими.

Кроме основных строительных машин и монтажных средств необходимо подобрать вспомогательные комплекты машин и механизмов (сварочные аппараты для сварки закладных деталей, растворонагнетатели для замоноличивания стыков и швов сборных конструкций).

После завершения расчетной части пояснительной записки составляется перечень потребности монтажных кранов, транспортных средств, грузозахватных и монтажных приспособлений, инструмента и инвентаря (по формам 4,5,6).

Форма 4

Потребность в основных строительных машинах

№ п/п	Наименование	Тип	Марка	Основная техническая характеристика	Количество
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>

Форма 5

Потребность в грузозахватных и монтажных приспособлениях

№ п/п	Наименование	Марка	Основная техническая характеристика или эскиз	Количество
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>

Форма 6

Потребность в оборудовании, механизированном инструменте и инвентаре

№ п/п	Наименование	Тип или марка	Основная техническая характеристика	Количество
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>

3.8. Разработка календарного плана производства работ

В календарном плане производства строительно-монтажных работ по объекту (форма 7) на основе объемов строительно-монтажных работ, принятой организации и технологии монтажа, устанавливаются последовательность и сроки выполнения отдельных процессов и всех работ по объекту, определяется потребность в материально-технических ресурсах, а также устанавливаются сроки поставки конструкций, деталей, полуфабрикатов, механизмов и технологического оборудования.

Основой для разработки календарного графика являются данные таблицы по форме 2, которые полностью помещаются на левой части календарного плана. Следует обратить внимание на то, что в графе 5 формы 2 трудоемкость выражена в чел. — часах, поэтому полученный результат на весь объем работ в графе 6 необходимо разделить на 8,2 и выразить в чел. — сменах.

После полного учета всех работ, определения объемов, трудозатрат, составов бригад (звеньев), машино-смен, определения продолжительности выполнения каждой работы в днях (графа 7) строится собственно график последовательности выполнения всех работ, совмещения их во времени и пространстве.

В первую очередь, намечают период выполнения основных, ведущих работ, наиболее трудоемких и продолжительных по времени их выполнения.

Затем производят увязку на графике в технологической последовательности выполнения всех остальных работ.

Устанавливают общую продолжительность выполнения всех работ по объекту T , которая не должна превышать нормативной продолжительности, установленной по СНиП [8]:

$$T \leq T_{\text{норм}}$$

Построив календарный график, можно приступить к построению графика потребности в трудовых ресурсах, по которому необходимо определить коэффициент неравномерности использования рабочих кадров по формуле:

$$K_n = \frac{N_{\max}}{N_{\text{cp}}} \leq 1,4,$$

где N_{\max} — максимальная единовременная потребность в рабочих кадрах по графику потребности в трудовых ресурсах;

N_{cp} — средняя численность рабочих по графику потребности в трудовых ресурсах, определяемая по формуле:

$$N_{\text{cp}} = \frac{\sum_1^n (Nt)}{T},$$

где N — число рабочих по процессам;

t — время выполнения того или иного процесса;

T — продолжительность выполнения всех работ по календарному графику.

К календарному плану разрабатываются: график поступления на объект строительных конструкций, деталей, материалов, полуфабрикатов и технологического оборудования (форма 8), график движения рабочих кадров по объекту (форма 9), график движения основных строительных машин по объекту (форма 10).

Если K_n при расчете будет иметь значение, больше 1,4, то необходимо выполнить корректировку (смещение во времени) производства отдельных видов работ.

На календарном плане работы, выполняемые в две смены, показываются двумя параллельными линиями, над которыми указываются численность рабочих (состав звена), выполняющих данный процесс в смену, т. е. значения графы 9 формы 7.

Форма 7

Календарный план производства работ по объекту

Наименование работ	Объем работ		Затраты труда, чел.-дни	Машины		Продолжительность работ, дни	Число смен	Численность рабочих в смену	Состав бригады	График работы (дни, месяцы)
	Единицы измерения	Кол-во		Наименование	Число					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11

Форма 8

График поступления на объект строительных конструкций, изделий, материалов и оборудования

Наименование строительных конструкций, изделий, материалов и оборудования	Единица измерения	Количество	График поступления по дням, неделям, месяцам
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>

Форма 9

График движения рабочих кадров по объекту

Наименование профессий рабочих	Численность рабочих	Среднесуточная численность рабочих по месяцам, неделям, дням			
		1	2	3	4 и т. д.
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>

Форма 10

График движения основных строительных машин по объекту

Наименование	Единица измерения	Число машин	Среднесуточное количество машин по дням, неделям, месяцам			
			1	2	3	и т. д.
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>	

3.9. Строительный генеральный план (стройгенплан)

Согласно требованиям основного нормативного документа [7] в ППР разрабатываются объектные стройгенпланы.

Стройгенплан состоит из графической части и пояснительной записки. На чертеже стройгенплана указываются размеры строительной площадки, расположение существующих и возводимых постоянных и временных зданий (сооружений), постоянных и временных железных, автомобильных и пешеходных дорог, инженер-

ных коммуникаций и сетей (электроснабжения, водоснабжения, теплоснабжения, радиосвязи), с указанием мест их подключения, транспортных путей основных монтажных кранов, механизированных установок и безопасные зоны их действия.

В пояснительной записке приводятся инженерно-технические обоснования, принятые в стройгенплане. К ним относятся площадки и количество необходимых временных подсобных помещений, размеры складских площадок, площадок укрупненной сборки, протяженность различных коммуникаций, дорог, инженерных сетей, места резервного хранения грунта, потребность в необходимых ресурсах: воде, электроэнергии, кислороде, сжатом воздухе и т.д. Особое внимание обращается на обеспечение безопасности ведения строительно-монтажных работ, действия монтажных кранов и труда рабочих. Разрабатываются противопожарные и санитарно-гигиенические мероприятия и правила, изложенные в СНиП [9].

Основными исходными данными для проектирования стройгенпланов служат:

- генеральный план площадки строительства в горизонталях с нанесенными на нем существующими зданиями и сооружениями также сетями подземных коммуникаций и дорог;
- геологические, гидрогеологические и технико-экономические изыскания (эти данные позволяют рациональнее разместить временные здания и сооружения, решения об отводе атмосферных и грунтовых вод и площадки);
- календарный план или сетевой график строительства (необходимы для выявления сроков использования объектов, строящихся для нужд строительства, для расчета площадей складов, при определении численности занятых на строительной площадке рабочих, для расчета количества, типов и площадей временных зданий и сооружений, данные о временных зданиях и сооружениях, имеющихся в строительной организации, которая будет осуществлять строительство);
- сведения об источниках обеспечения строительства электроэнергией, водой, теплом;

- сведения о состоянии дорог и подъездных путей в различное время года;
- сведения о возможных транспортных связях между строительной площадкой и предприятиями строительной индустрии, а также возможные примыкания к железнодорожным путям, автомобильным дорогам, высоковольтным линиям электропередач и др.

Кроме того, при разработке стройгенплана объекта используются технологические карты на отдельные виды работ.

В графической части приводятся следующие технико-экономические показатели стройгенплана:

K_1 — коэффициент застройки территории;

K_2 — коэффициент использования территории под площадки складирования;

K_3 — коэффициент развития временных дорог.

Коэффициент застройки территории:

$$K_1 = \frac{f_1 + f_2 + f_3}{F},$$

где f_1 — площадь под строящиеся здания, сооружения, м²;

f_2 — площадь под временные помещения, здания, м²;

f_3 — площадь под площадки складирования конструкций, материалов,

изделий, полуфабрикатов;

F — общая площадь строительной площадки, м².

Коэффициент использования территории под площадки складирования:

$$K_2 = \frac{\sum f}{F},$$

где $\sum f$ — сумма площадей, занятых под складирование полуфабрикатов и др. строительных изделий, а также под склады, м².

Коэффициент развития временных дорог определяется отношением протяженности временных дорог l , м, к общей протяженности временных дорог Z , м, на строительной площадке:

$$K_3 = \frac{l}{Z}.$$

Потребность в подсобно-вспомогательных и обслуживающих временных зданиях (сооружениях) определяется по форме 11.

Площадь временных зданий, необходимых для создания нормальных санитарно-бытовых условий для строителей рассчитывается по средней численности работающих, которая исчисляется по графику использования трудовых ресурсов, выполняемому совместно с календарным планом. Для определения площади подсобно-вспомогательных временных зданий различного назначения может быть использована формула:

$$P_{\text{п-вс}} = P_{\text{н}} P,$$

где $P_{\text{н}}$ — нормативная потребность в площади, м²/чел;

P — численность работающих в максимально загруженную смену, чел.

Нормы площади принимаются, в м²/чел:

а) для служебных временных зданий:

контора — 4;

красный уголок (помещение для занятий) — 0,75;

диспетчерская — 7;

б) для санитарно-бытовых зданий:

гардеробная — 0,7;

душевая (с преддушевой) — 0,54;

умывальная — 0,2;

сушилка (для одежды и обуви) — 0,2;

помещение для обогрева работающих — 0,1;

столовая — 0,8;

буфет — 0,7;

помещения для приема пищи и отдыха — 1;

помещения для личной гигиены женщин на 100 чел.¹ — 3,5;

здравпункт на 300-1200 чел.² — 70;

туалет — 0,1.

¹ при численности женщин менее 100 чел. кабинка личной гигиены размещается в женском туалете;

² при численности работающих менее 300 чел. медицинское помещение должно быть организовано при конторе.

Примерное распределение численности работающих на стройках дано в табл. 1 приложения 3.

На современных строительных площадках применяются мобильные (инвентарные) здания контейнерного и сборно-разборного типов (рис. 2,3).

Форма 11

**Перечень подсобно-вспомогательных и обслуживающих зданий
для строительной площадки**

Тип здания	Наименование	Единица измерения	Мощность (вместимость)	Количество	Время эксплуатации		Примечание
					начало	окончание	
1	2	3	4	5	6	7	8

Форма 12

Расчет складского хозяйства

№ п/п	Наименование материалов и изделий	Единица измерения	Средняя сут. потребность в материалах	Норма запаса дней	Расчетный запас материалов	Норма на м ² полезной площади	Коэффициент, учитывающий проходы	Расчетная площадь склада	Размер склада	Вид склада
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11

Для расчета площадей административно-хозяйственных и санитарно-бытовых зданий следует принимать число работающих в максимально загруженной смене в следующем соотношении: 30 % женщин, 70 % мужчин.

Площади подсобно-вспомогательных временных зданий производственного назначения (закрытые склады, мастерские,

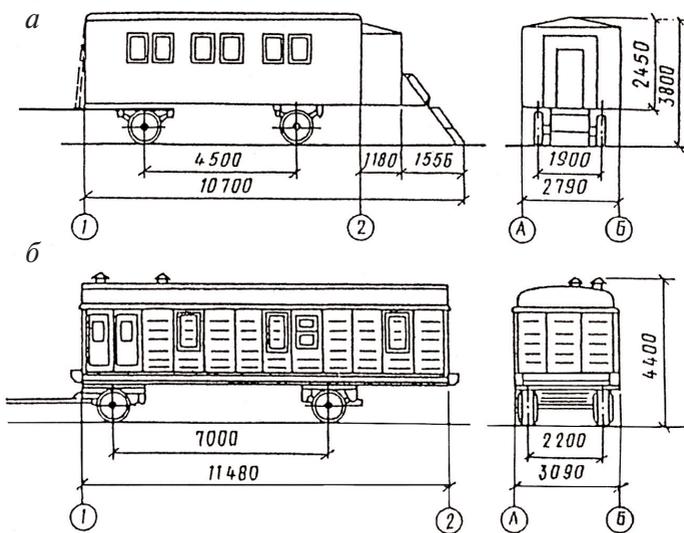


Рис. 2. Мобильные здания контейнерного типа с закрепленной (а) и со съёмной (б) ходовой частью

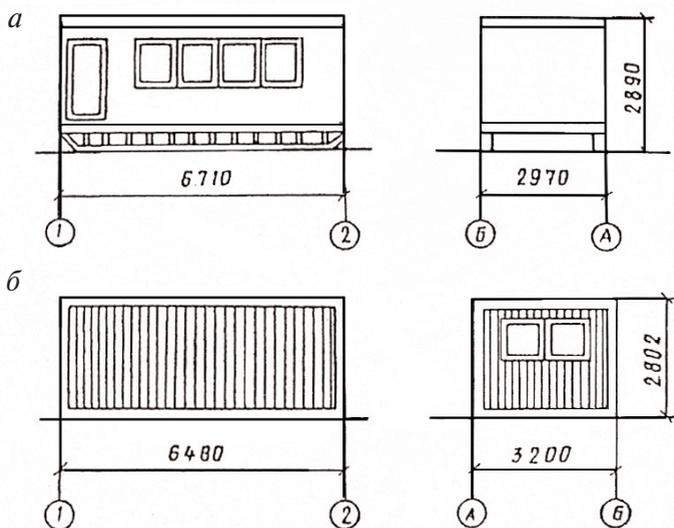


Рис. 3. Мобильные здания контейнерного типа без ходовой части

навесы и т. п.) определяются из расчета потребности в ресурсах на период строительства объекта.

Нормы запаса материалов, как правило, устанавливаются в днях и зависят от вида транспорта, доставляющего грузы на стройплощадку, и дальности доставки.

При разработке ППР норма запаса основных материалов в среднем может быть принята в 4-5 дней.

Запас материалов, конструкций, полуфабрикатов $Z_{мп}$, необходимый для бесперебойной работы, может быть определен в натуральных измерителях путем умножения среднесуточного расхода (согласно календарному плану) на принятое в ППР число дней запаса. Для хранения соответствующего запаса материала площадь склада рассчитывается по формуле:

$$F = \frac{Z_{мп}}{q \cdot \alpha} K_n,$$

где q — расчетная площадь склада на единицу измерения материалов, конструкций, полуфабрикатов (табл. 3);

α — коэффициент использования площади склада, учитывающий проходы, проезды, места для сортировки комплектации, расположения погрузочно-разгрузочного оборудования и пр., который принимается: для открытых складов — 0,4...0,6; для закрытых отапливаемых и неотапливаемых — 0,5...0,7; для складов нерудных материалов — 0,5...0,7;

K_n — коэффициент, учитывающий неравномерность поступления и потребления материалов, конструкций, полуфабрикатов.

Таблица 3.1.

Показатели для определения площадей складов для строительства

Наименование материалов	Единица измерения	Нормы укладки на 1 м ² площади склада	Высота укладки, м	Вид упаковки	Способ укладки	Способ хранения
Камень бутовый	м ³	2-3	2,5-3,5	-	Штабель	Открытый
Песок, щебень, гравий	- «-	3-4	5-6	-	- «-	- «-
Гипс строительный (алебастр)	т	2,5	2	-	В закромах	Закрытый
Известь комовая	- «-	2	2,5	-	- «-	- «-
Кирпич	тыс. шт.	0,7	1,5	Поддоны	Штабель	Открытый
Плитки метлахские	шт.	78-80	1,5	Пачки	- «-	Под навесом
Стекло оконное в ящиках	м ²	70-200	0,5-0,8	Ящики	- «-	Под навесом
Цемент в мешках	т	1,3	2	Мешки	- «-	Закрытый
Лес: круглый пиленный	м ³ - «-	1,3-2 1,2-1,3	2-3 2-3	- -	- «- - «-	Открытый - «-
Перелеты оконные	м ²	45	2	-	- «-	Закрытый
Полотна дверные	- «-	44	2	-	- «-	- «-
Щиты опалубки	- «-	20-40	2	-	- «-	Открытый
Балки перекрытий и покрытий	м ³	0,25-0,45	1,1-2,2	-	- «-	- «-
Блоки стеновые	- «-	2-2,5	2,5-3	-	- «-	- «-
Колонны	- «-	0,79-0,82	1,6-2	-	- «-	- «-

Размещение на строительном генеральном плане подсобно-вспомогательных зданий (сооружений) следует производить с соблюдением допустимых минимальных расстояний, согласно данным, приведенным в табл. 2 приложения 3.

Допустимые наименьшие расстояния от железнодорожных путей до зданий и сооружений не должны превышать значений, приведенных в табл. 3 приложения 3.

Расстояние, м, от края проезжей части автомобильных дорог должны быть не менее приведенных ниже:

до наружных стен зданий:

при отсутствии въезда в здание и при его длине до 20 м — 1,5; более 20 м — 3;

при наличии въезда в здание электрокаров и двухосных автомобилей — 8;

при возможности въезда в здание трехосных автомобилей — 12;

до ограждения стройплощадки — 1,5;

до наружных граней конструкций опор, эстакад, открытых площадок, складов и бровок траншей — 0,5;

до подкрановых путей — 6,5.

Строительный генеральный план составляется с указанием:

- границ строительной площадки и видов ее ограждения;
- действующих и временных подземных, надземных и воздушных сетей и коммуникаций;
- постоянных и временных дорог;
- схем движения средств транспорта и механизмов;
- мест установки строительных и грузоподъемных машин с указанием путей их перемещения и зон действия;
- размещения постоянных, строящихся и временных зданий и сооружений;
- опасных зон, путей и средств подъема рабочих на этажи (ярусы), а также проходов в здания и сооружения.

На стройгенплане размещают источники и средства энергоснабжения, площадки и помещения складирования материалов и конструкций, площадки укрупнительной сборки конструкций, помещения для санитарно-бытового обслуживания строителей, места отдыха и зоны повышенной опасности.

Стройгенплан на период выполнения нулевого цикла включает также места складирования грунта, предназначенного для обратной засыпки фундаментов, места ограждения и места спуска в котлован.

Расчетно-пояснительная записка содержит уточненные расчеты и обоснования потребности строительства во временном строительном хозяйстве, а также технические решения по выбору строительных машин и механизированных установок. При выборе строительных машин учитываются возможности строительной организации.

На стройгенплане указываются опасные зоны и зоны работы крана (рис. 4). Сквозной проезд транспорта через опасные зоны дорог запрещен.

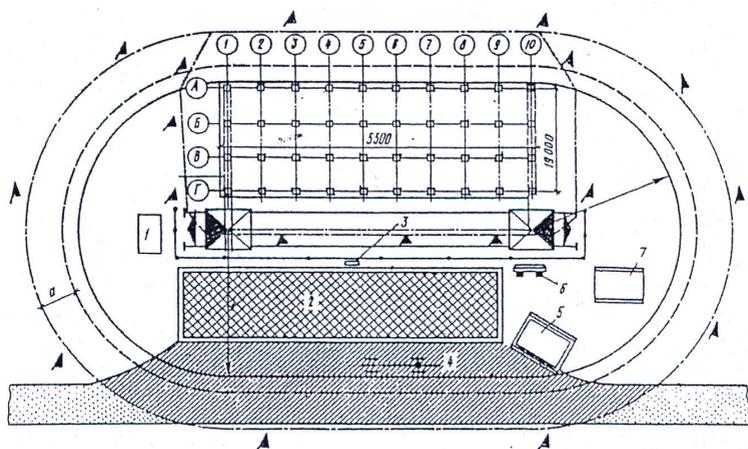


Рис. 4. Обозначение зон башенных и рельсовых стреловых кранов: 1 — место контрольного груза; 2 — площадка для складирования; 3 — шкаф электропитания крана; 4 — площадка для разгрузки автотранспорта; 5 — площадка для приема раствора; 6 — стенд со схемами строповки грузов; 7 — место для хранения монтажной оснастки

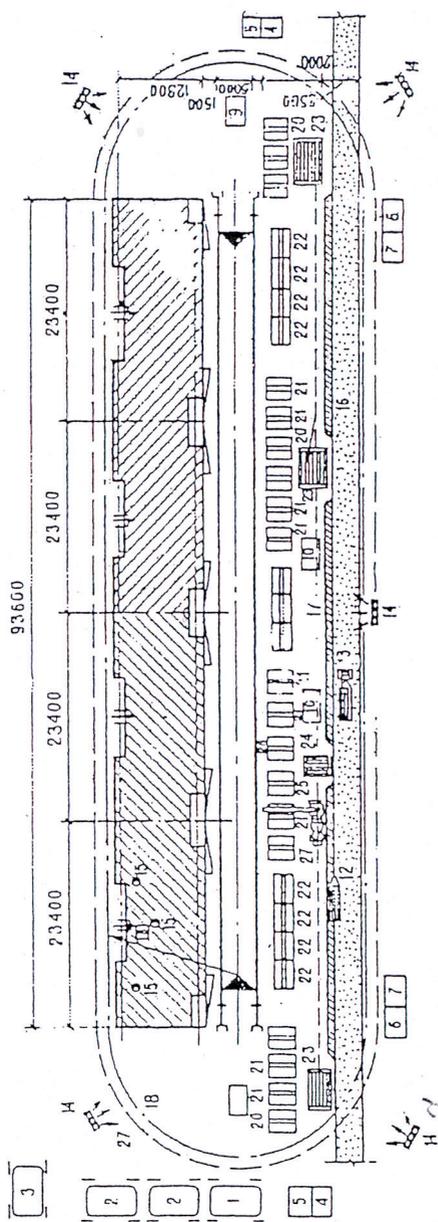


Рис. 5. Организация строительной площадки при монтаже со склада:

1 — контора прораба; 2 — гардероб с помещением для принятия пищи; 3 — туалет; 4 — склад инвентаря и инструмента; 5 — мастерская для специальных работ со складом; 6 — навес для сантехнических материалов и заготовок; 7 — навес для стоярных изделий; 8 — помещение мастера; 9 — открытая площадка для складирования отдельных элементов; 10 — площадка для приема раствора; 11 — пути башенного крана; 12 — полуприцеп-панелевоз; 13 — тягач; 14 — прожекторы; 15 — светильники; 16 — дорожка; 17 — разгрузочная площадка; 18 — зона действия башенного крана; 19 — граница опасной зоны; 20 — склад перегоронок для санузлов; 21 — склад внутренних стеновых панелей; 22 — склад перекрытий; 23 — склад наружных стеновых панелей; 24 — склад гипсобетонных перегородок; 25 — склад вентиляционных блоков и электропанелей; 26 — склад стенок лоджий; 27 — автомобильный кран

Скорость движения автотранспорта вблизи мест производства работ не должна превышать 10 км/ч на прямых участках и 5 км/ч на поворотах.

Для обеспечения безопасной работы транспорта в темное время суток предусматривают устройство освещения. На строительном плане и на строительной площадке показывают въезд (выезд) на объект, ограничение скорости, местное сужение дороги и др.

Движение рабочих по строительной площадке организуют вне опасной зоны. Тротуары, пешеходные трассы рекомендуется располагать на расстоянии не ближе 2 м от опасной зоны, а при меньшем расстоянии устанавливают козырьки. Проходы рабочих обеспечивают достаточным равномерным освещением.

Входы в строящееся здание (сооружение) защищают сверху сплошным навесом шириной не менее ширины входа с вылетом на расстояние не менее 2 м от стены здания. Угол, образуемый между навесом и вышерасположенной стеной над входом, предусматривают в пределах 70–75°.

3.10. Технологическая карта

Технологическая карта в соответствии с заданием (табл. 1.1) составляется на наиболее сложные монтажные работы и работы, выполняемые прогрессивными методами.

В графической части технологической карты выполняется план здания (или его фрагмент), характерный продольный или поперечный разрез (или тот и другой) с указанием размеров и всех необходимых привязок к осям здания, высотных отметок, схем движения подъемно-транспортных средств механизации, стоянок крана и транспорта, а также последовательности монтажа элементов. На разрезе и плане здания монтажные краны и транспорт показываются в момент монтажа характерных конструкций (в задании они приводятся в табл. 1.1) с необходимыми грузозахватными приспособлениями для монтажа и временного закрепления. Обозначаются рабочие места монтажников, предупредительные знаки, места складирования материалов и конструкций, опасные зоны и указываются методы монтажа конструкций «с колес» и с приобъектного склада.

В технологической карте приводятся:

- калькуляция трудозатрат по монтажу заданного конструктивного элемента на один участок (ячейку) и на все здание в целом (табл. 4);

- ведомость потребности в конструкциях, численный квалификационный состав бригады, ведомость потребности в машинных инструментах и приспособлениях (формы 1,4,5,6).

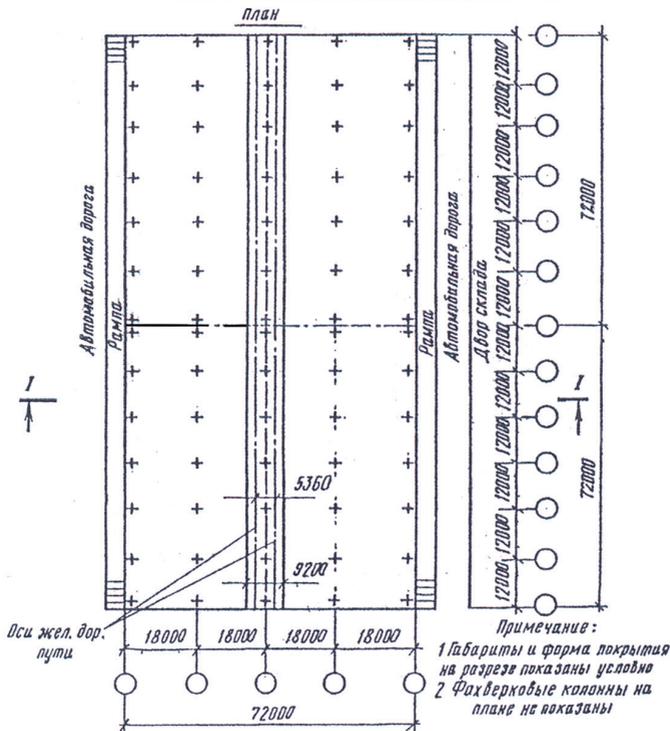
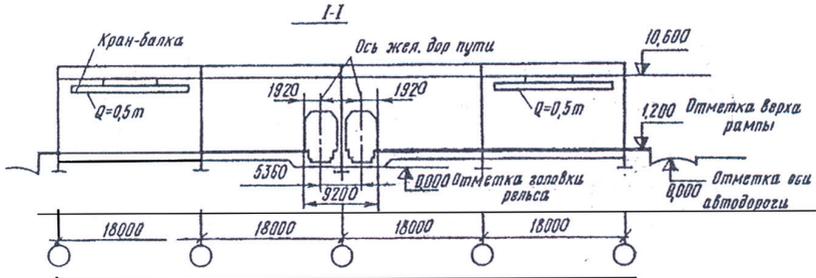
В технологической карте определяются показатели себестоимости и трудоемкости единицы продукции, а также выработка на одного рабочего в смену и физическом выражении.

3.11. Основные показатели строящегося объекта

Строительный объем.....	м ³
Площадь застройки.....	м ²
Производственная площадь.....	м ²
Нормативная продолжительность возведения здания.....	дни
Общая трудоемкость возведения здания.....	чел. -см.
Трудоемкость возведения 1 м ³ здания.....	чел. -см.
Расчетная продолжительность монтажа.....	дни

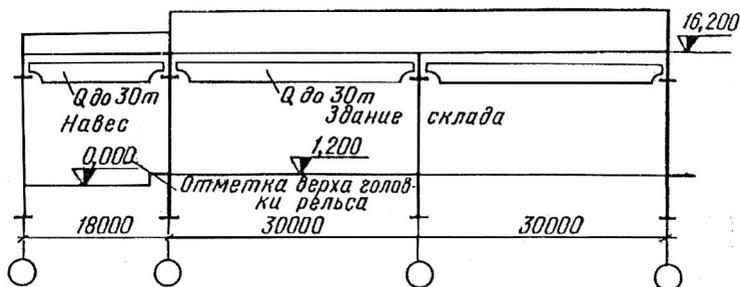
ПРИЛОЖЕНИЕ 1
Схема 1

Одноэтажный склад
с внутренним вводом путей

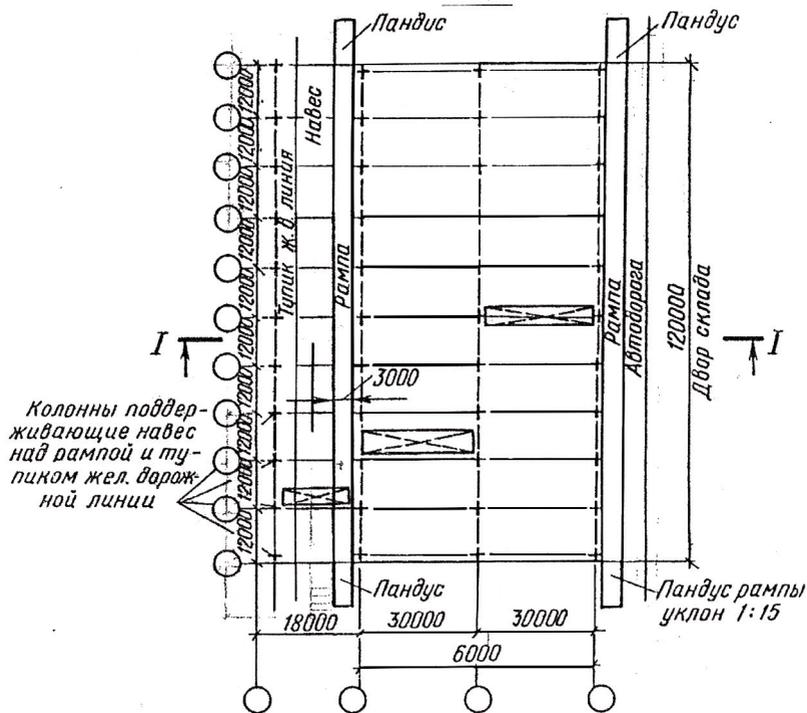


Одноэтажный склад
с навесом

I-I

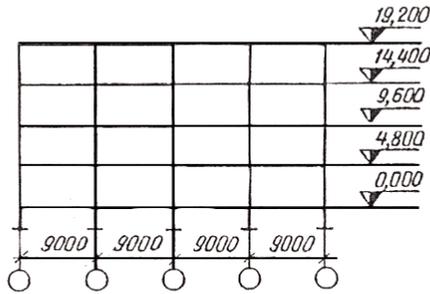


План

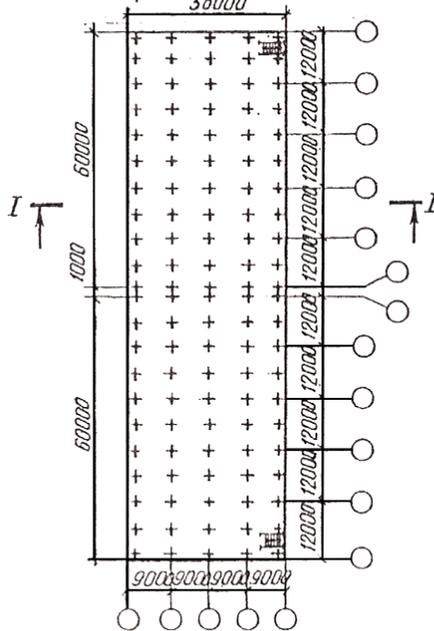


Универсальное здание легкой промышленности

I-I



ПЛАН



Завод по восстановлению
деталей вагонов

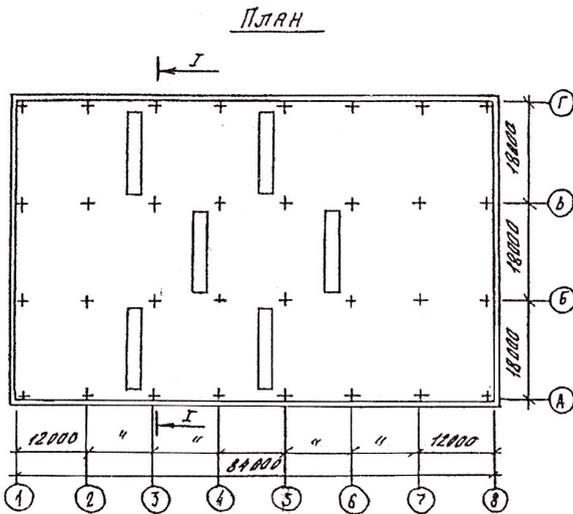
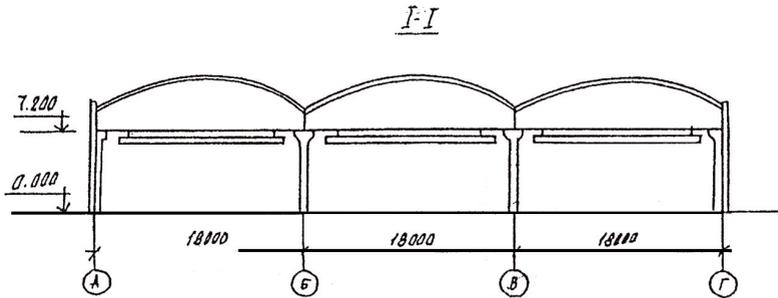
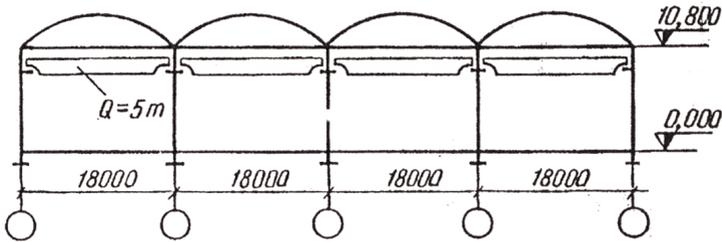


Схема V

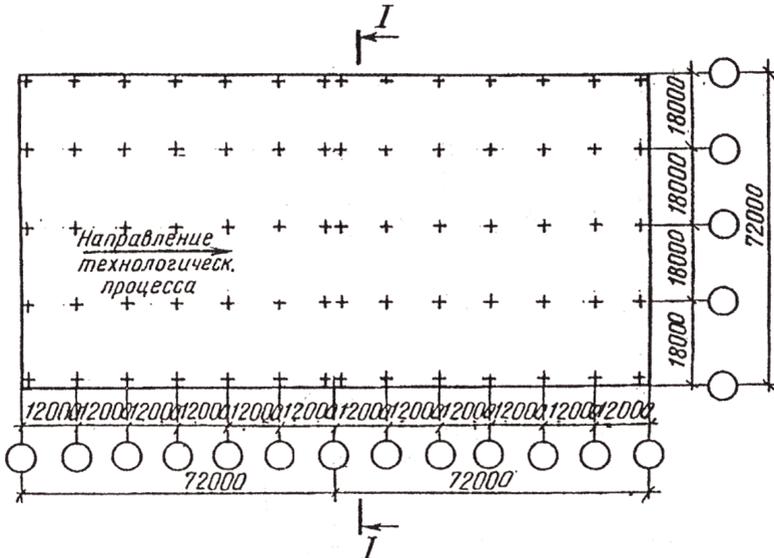
Унифицированное здание машиностроительной промышленности

Схема VI

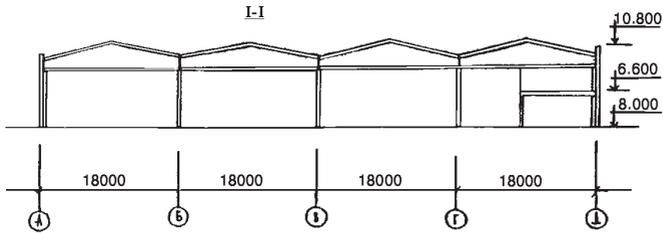
I-I



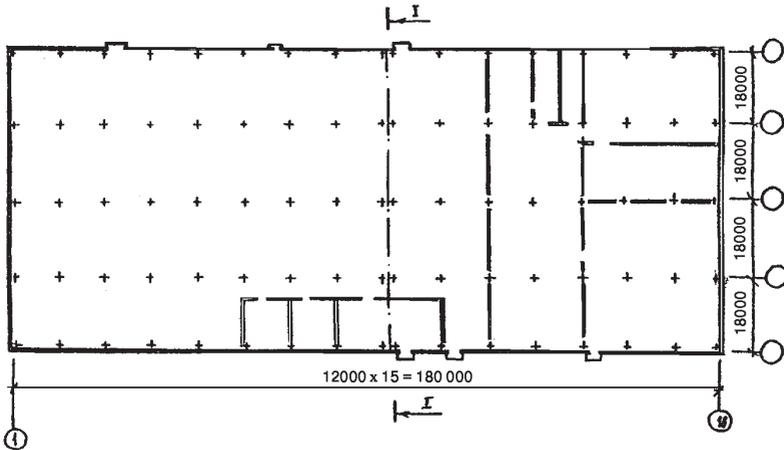
План



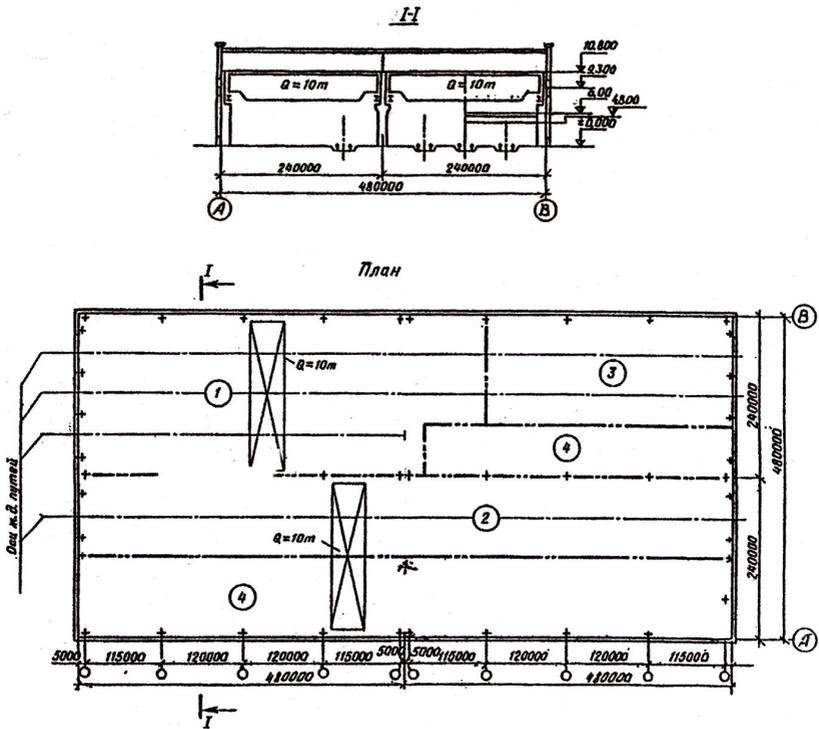
Моторемонтный завод
на 15000 двигателей в год



ПЛАН



Депо для ремонта грузовых вагонов
(деповский ремонт и текущий отцепочный
ремонт вагонов)

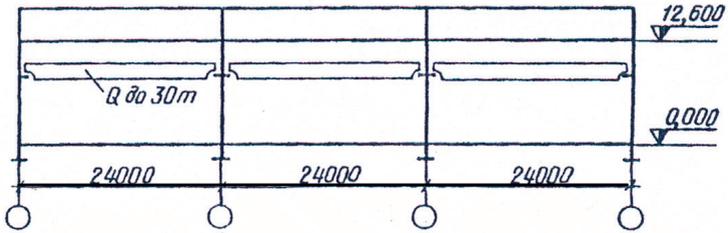


Экспликация помещений:

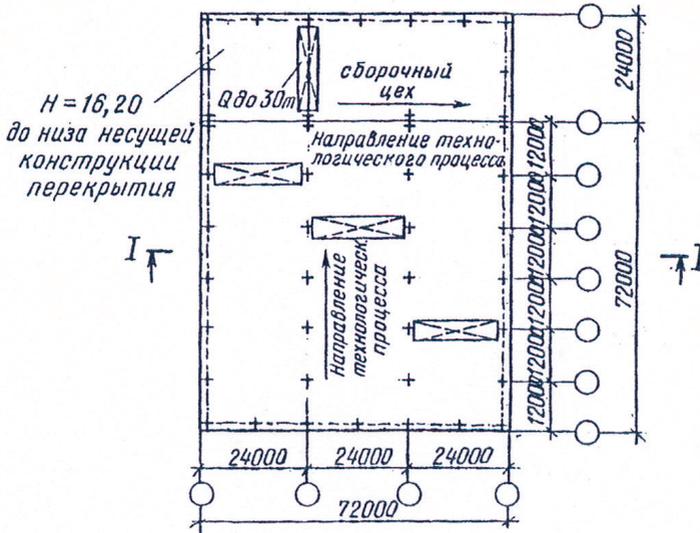
1. Цех деповского ремонта
2. Цех текущего ремонта
3. Малярный цех
4. Мастерские депо

Автосборочный завод

I-I



План



Примечание:

Габариты и форма покрытия на разрезе показаны условно

Ведомость потребности

№ п/п	Наименование элементов сборных конструкций	Шифр (марка) или ссылка на каталог	Размеры, мм		
			Длина	Ширина или высота	Толщина
1	2	3	4	5	6
	Схема I				
1	Фундаментные балки	ФБН-1 ФБ6-2	10700 5050	300 400	400 400
2	Колонны крайнего ряда	КП-1-10	1180	400	600
3	Колонны среднего ряда	КП-1-3	11800	400	800
4	Стеновые панели	ПСЛ-30-2	11970	1185	300
		12×12 НФ3-3	5990	1185	300
5	Фермы	ФМБ-18П- -6А1УВ	17940	3000	240
6	Плиты покрытия	П1А1У-1 3×12	11960	2980	450
7	Колонны торцевого фахверка	К-14	11800	400	600
	Схема II				
1	Фундаментные балки	ФБН-2 ФБ6-2	10700 5050	300 260	400 450
2	Колонны крайнего ряда	КД11-63	17400	1400	500
3	Колонны среднего ряда	КД11-67	17400	1900	600

ПРИЛОЖЕНИЕ 2

в строительных конструкциях

Таблица 1

Объем одного элемента, м ³	Масса одного элемента, т	Количество элементов (захватка, ячейка, этаж)		Объем всех элементов, м ³	Масса всех элементов, т
		на одну	на все		
7	8	9	10	11	12
1,16 0,6	2,9 1,5	24 24		27,84 14,40	69,636,0
3,22	8,00	28		90,16	224,0
4,05	10,10	32		129,60	323,2
3,7	5,4	246		910,20	1328,4
1,9	2,8	29		55,10	81,2
3,35	8,30	56		187,60	464,8
2,28	5,7	312		711,36	1778,4
2,21	7,00	8		17,60	56,0
ИТОГО: 2143,86					4361,6
2,05 0,52	5,1 1,2	20		41,00	102,0
8,72	21,8	22		191,84	479,6
10,64	26,6	22		234,08	585,2

1	2	3	4	5	6
4	Стеновые панели	<u>ПСЛ-30-2</u> 12×12 НФ3-3	11970 5990	1185 1185	300 300
5	Подкрановые балки	БКНЛ12-3К	12000	650	1400
6	Фермы	ФБ18Ш-7 ФБ241У-8	18000 30000	3000 3300	280 340
7	Плиты покрытия	П1А1У-1	11960	2980	450
8	Колонны торцевого фахверка	К-19	17400	400	600
Схема III					
1	Фундаментные балки	ФБН-1 ФБН-2	8050 10700	300 300	400 400
2	Колонны крайнего ряда на 1 и 2-й этажи	ИК13-1-1	11230	400	400
3	Колонны крайние на 3 и 4-й этажи	ИК15-1-1	8520	400	400
4	Колонны среднего ряда на 1 и 2-й этажи	ИК18-1	11230	600	400
5	Колонны среднего ряда на 3 и 4-й этажи	ИК16-1	8520	600	400
6	Стеновые панели	ПС90015-30-1 ПС120015-30-1	8980 11980	1780 1790	300 300
7	Лестничные марши	ЛМ-33-60-13	5420	1350	1650
8	Плиты перекрытия	П6	9000	3000	400

Продолжение табл. 1

7	8	9	10	11	12
3,7	5,4	368		1361,60	1987,2
1,9	2,8	22		41,80	61,6
42,7	10,7	60		2562,00	642,0
3,9	9,8	11		42,90	107,8
7,5	19	22		165,00	418,0
2,28	5,7	260		592,80	1482,0
3,24	8,10	10		32,40	81,0
ИТОГО: 5265,34					5946,4
0,9	2,25	8		7,2	18,0
2,05	5,1	20		41,0	102,0
1,93	4,8	10		19,3	48,0
1,5	3,8	10		15,0	38,0
2,77	6,9	50		138,5	345,0
1,63	4,10	50		81,5	205,0
5,4	6,3	70		378,0	441,0
7,2	8,4	176		1267,2	1478,4
4,1	2,3	6	24	98,4	55,2
1,84	4,6	176	704	1295,3	3238,4

1	2	3	4	5	6
9	Ригели	Б31	11280	650	800
10	Плиты покрытия	02-15В1	9000	1500	400
Схема IV					
1	Фундаментные балки	ФБ6-2 ФБН-2к	5050 10200	260 400	450 450
2	Колонны крайнего ряда	К72-3	8100	400	400
3	Колонны среднего ряда	К72-13	8100	400	400
4	Подкрановые балки	БКНА12-1С	12000	650	1400
5	Колонны торцевого фахверка	К-7	8100	400	400
6	Стеновые панели	<u>ПСЛ-30-2</u>	11970	1185	300
		12×12 НФ3-3	990	1185	300
7	Фермы	ФБ18П-4П	18000	3000	240
8	Плиты покрытия	П1А1У	11960	2980	450
Схема V					
1	Фундаментные балки	ФБН-1 ФБ6-12	10700 5050	300 250	400 400
2	Колонны крайнего ряда	КП1-10	11800	400	800
3	Колонны среднего ряда	КП1-13	11800	400	600
4	Колонны торцевого фахверка	К-14	11800	400	600

Продолжение табл. 1

7	8	9	10	11	12
3,59	8,97	55	220	789,8	1973,4
1,1	2,7	352		387,2	950,4
ИТОГО: 4517,9					8892,8
0,52	1,2	18		9,36	21,60
1,95	4,9	14		27,3	68,60
1,3	3,3	16		20,8	52,80
1,3	3,3	16		20,8	52,80
4,27	10,7	28		19,5	299,60
1,3	3,2	6		7,8	19,20
3,7	5,4	6		910,2	1328,40
2,15	3,16	12		25,8	38,16
3,1	7,7	24		74,4	184,80
2,28	5,7	126		287,2	718,20
ИТОГО: 1503,0					2784,16
1,160,6	2,91,5	2424		27,8414,40	69,636,0
3,22	8	28		90,16	224,0
4,05	10,1	42		170,10	424,2
2,81	7,0	12		33,72	84,0

<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>
5	Стеновые панели	<u>ПСЛ-30-2</u> 12×12	11970	1185	300
6	Подкрановые балки	БКНА12-10	12000	650	1400
7	Фермы	ФБМ18П	17940	240	3000
8	Плиты покрытия	<u>П1-1</u> 3×12	12000	3000	150
Схема VI					
1	Фундаментные балки	ФБН-1 ФБ6-12	10700 5050	300 250	400 400
2	Колонны крайнего ряда	КП1-10	11800	600	600
3	Колонны среднего ряда	КП1-13	11800	600	600
4	Колонны торцевого фахверка	К-14	11800	400	600
5	Подкрановые балки	БКНА-1С	12000	650	1400
6	Стеновые панели	<u>ПСЛ-30-2</u> 12×12 НФ3-3 ПК-3	11970 5990 3550	1185 1185 1185	300 300 300
7	Балки двухскатные	1БИЭ12-3	11950	210	1290
8	Плиты покрытия	<u>П11-1</u> 3×12	12000	3000	150
Схема VII					
1	Фундаментные балки	ФБН-1 ФБ6-12	10700 5050	300 250	400 400
2	Колонны крайнего ряда	КП1-10	11800	600	600

Продолжение табл. 1

7	8	9	10	11	12
3,7	5,4	288		1065,60	1552,2
4,27	10,7	95		409,92	1027,2
3,36	8,3	56		187,60	464,8
2,28	5,7	288		656,60	1641,6
1,16 0,6	2,9 1,5	24 18		27,84 10,80	69,6 27,0
3,22	8	26		83,72	208,0
4,05	10,10	26		105,30	252,6
2,81	—	14		39,30	98,0
4,27	10,7	72		307,44	770,4
3,7	5,4	256		947,20	1382,2
2,15 1,15	3,18 1,7	24 10		51,60 11,50	76,3 17,0
1,68	4,2	39		65,52	163,8
2,78	7	216		600,48	1512,0
ИТОГО: 2251,60					4588,7
1,16 0,6	2,9 1,5	30 24		34,8 14,4	87,0 36,0
3,22	8	34		109,4	272,0

1	2	3	4	5	6
3	Колонны среднего ряда	КП1-13	11800	600	600
4	Колонны торцевого фахверка	К-14	11800	400	600
5	Стеновые панели	<u>ПСЛ-30-2</u> 12×12	11970	1185	300
6	Контрольные фермы	ФБ18-1	17940	2080	250
7	Плиты	(каталог Трепеменкова)	18000	3000	120
8	Балки опирания	- «-	12000	500	200
Схема VIII					
1	Фундаментные балки	ФБН-2	10700	400	600
2	Колонны крайнего ряда	(каталог Трепеменкова)	11400	1000	400
3	Колонны среднего ряда	- «-	11400	1500	400
4	Подкрановые балки	БКНА12-1С	12000	650	1400
5	Фермы	ФБ241У-8	24000	3000	150
6	Плиты покрытия	<u>П1-1</u> 3×12	12000	3000	150
7	Стеновые панели	<u>ПСЛ-30-2</u> 12×12	11970	1185	300
		НФ3-3	5990	1185	300
8	Колонны торцевого фахверка	К-14	11400	400	600

Продолжение табл. 1

7	8	9	10	11	12
4,05	10,1	31		206,5	515,1
2,81	7,0	10		28,1	70,0
3,7	5,4	364		1346,8	1965,6
3	7,5	119		357,0	892,5
7,29	16,5	240		1749,6	3960,0
1,2	2,9	120		144,0	348,0
ИТОГО: 3990,6					8146,2
2,05	5,1	16		32,8	81,6
1,8	3,0	20		36,0	60,0
2,8	3,3	10		22,0	33,0
4,27	10,7	32		136,6	342,4
6,0	15	20		120,0	300,0
2,28	5,7	72		164,1	388,8
3,7	5,4	144		532,8	777,6
1,9	2,8	16		30,4	44,8
2,81	7,0	10		28,1	70,0
ИТОГО: 1102,8					2098,2

1	2	3	4	5	6
	Схема IX				
1	Фундаментные балки	ФБН-2	10700	400	600
2	Колонны крайнего ряда	КДП-6	13600	500	1000
3	Колонны среднего ряда	КДП-13	13600	500	1400
4	Колонны торцевого фахверка	К-17	13600	400	600
5	Стеновые панели	<u>ПСЛ-30-2</u> 12×12 НФЗ-3	11970 5990	1185 1185	300 300
6	Подкрановые балки	БКНА12-1С	12000	650	1400
7	Контурные фермы	ФКБ24	24000	2700	300
8	Цилиндрические оболочки (плиты)	(каталог Трепеменкова)	6000	3000	120
9	Балки опирания	- «-	12000	500	200
	Схема X				
1	Фундаментные балки	ФБН-2	10700	400	600
2	Колонны крайнего ряда	КП1-10	11800	600	600
3	Колонны среднего ряда	КП1-13	11800	600	600
4	Колонны торцевого фахверка	К-14	11800	400	600

Продолжение табл. 1

7	8	9	10	11	12
2,05	5,1	28		57,4	142,8
3,38	8,5	20		67,6	170,0
5,26	13,2	20		105,2	264,0
3,24	8,1	8		25,9	64,8
3,7	5,4	260		962,0	1404,0
1,9	2,8	28		53,2	78,4
4,27	10,7	48		204,9	513,6
5,0	12,5	28		140,0	350,0
2,43	5,5	384		933,1	2112,0
1,2	2,9	32		38,4	92,8
ИТОГО: 2587,7					5192,4
2,05	5,1	20		41,0	102,0
3,22	8,0	20		64,4	160
4,05	10,1	10		40,5	101,0
2,81	7,0	6		16,85	42,0

<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>
5	Стеновые панели	<u>ПСЛ-30-2</u> 12×12 НФ3-3	11970 5990	1185 1185	300 300
6	Подкрановые балки	БКНА12-1С	12000	650	1400
7	Фермы	ФБ241У-8	24000	3000	150
8	Плиты покрытия	П1-1 3×12	12000	3000	150
9	Колонны крайнего ряда (для производственного здания и АБК одновременно)	К-17	11800	400	600
10	Колонны крайних рядов	К-31	6400	400	400
11	Колонны средних рядов	К-32	6400	400	400
12	Ригели	ЦБ28-1	5480	650	800
13	Плиты покрытия	ПГ-1АТУ1т	6000	3000	300

Окончание табл. 1

7	8	9	10	11	12
3,7	5,4	219		810,3	1182,6
1,9	2,8	22		41,8	61,6
4,27	10,7	31		132,3	331,7
6,0	15	20		120,0	300,0
2,28	5,7	144		328,3	820,8
2,64	6,6	6		13,2	33,0
1,02	2,5	16		16,32	40,0
1,08	2,7	13		14,04	35,1
1,76	4,4	26		45,7	114,4
1,07	2,65	48		51,3	127,2
ИТОГО: 1868,3					3451,4

**Определение сменной эксплуатационной производительности
выбранных для сравнения кранов (комплектов машин)**

Сменную эксплуатационную производительность крана (комплекта машин) рекомендуется определять, исходя из значения среднечасовой эксплуатационной производительности, которая определяется по формуле:

$$П_{\text{эч}} = \frac{60 K_1}{t_{\text{ц м ср}}}$$

и выражается в штуках (элементах) смонтированных конструкций в час.

Здесь K_1 — коэффициент, учитывающий неизбежные внутрисменные перерывы в работе крана по технологическим причинам. По данным для башенных кранов этот коэффициент принимается равным 0,9, для гусеничных, пневмоколесных, автомобильных кранов, работающих без насосных опор, — 0,85, при работе одного элемента (конструкции, детали), мин.

Время цикла монтажа одного вида элементов:

$$t_{\text{ц.м.}} = t_{\text{маш}} + t_{\text{ручн}};$$

$$t_{\text{маш}} = H_{\text{п кр}} / V_1 + H_{\text{о кр}} / V_2 + (2\alpha / 360n + S_1 / V_3) K_c + S_2 / V_4,$$

где $H_{\text{п кр}}$, $H_{\text{о кр}}$ — высота соответственно подъема и опускания крюка, м;

V_1 , V_2 — скорости подъема и опускания крюка, м/мин (см. технические характеристики кранов);

α — угол поворота стрелы крана, град;

n — число оборотов стрелы, мин;

S_1 — расстояние перемещения сборного элемента за счет изменения вылета стрелы или перемещения грузовой каретки, м;

V_3 — скорость перемещения груза при изменении вылета стрелы (для автомобильных кранов — 80, пневмоколесных 20-50, гусеничных 15-40) или скорость перемещения грузовой каретки, м/мин;

K_c — коэффициент, учитывающий совмещение рабочих операций крана (поворот стрелы с перемещением груза при изменении вылета стрелы или поворот стрелы с перемещением грузовой каретки); по данным [18] можно принять $K_c = 0,75 \dots 0,9$;

S_2 — расстояние перемещения крана при монтаже одного элемента, м;

V_4 — скорость перемещения крана, м/мин, с грузом и без него (см. технические характеристики кранов в среднем 30-50 м/мин);

$t_{\text{ручн}}$ — ручное время цикла монтажа, мин, — время, затрачиваемое на строповку, установку, временное закрепление и расстроповку конструкций; определяется по таблицам, приведенным в приложении 3 (табл. 4), или по ЕНиР.

При комплексном методе монтажа, т. е. когда монтируются сразу несколько различных конструкций, создавая ячейку, время цикла монтажа вычисляется как сумма машинного и ручного времени, устанавливаемого для каждого вида конструкций, а затем устанавливается средневзвешенное время цикла для работ, выполняемых данным монтажным краном,

$$t_{\text{м.п.ср}} = \frac{\sum_1^n \alpha_{\text{д}i} \cdot t_{\text{м}i}}{\sum_1^n \alpha_{\text{д}i}} = \frac{\alpha_{\text{д}1} t_{\text{м}1} + \dots + \alpha_{\text{д}n} \cdot t_{\text{м}n}}{\alpha_{\text{д}1} + \dots + \alpha_{\text{д}n}},$$

где $t_{\text{м}1}, t_{\text{м}2}, \dots, t_{\text{м}n}$ — время для монтажа конструкций соответственно каждого вида, мин;

$\alpha_{\text{д}1}, \dots, \alpha_{\text{д}n}$ — количество конструкций каждого вида.

Сменная эксплуатационная производительность для каждого из сравниваемых монтажных кранов (комплектов):

$$P_{\text{эсм}} = P_{\text{эч}} Q_{\text{ср}} T_{\text{см}} K_2,$$

где $P_{\text{эч}}$ — среднечасовая эксплуатационная производительность крана в единицах монтажных элементов;

$Q_{\text{ср}}$ — средневзвешенная масса монтируемых элементов, т;

$T_{\text{см}}$ — продолжительность смены, равная 8,2 ч;

K_2 — переходный коэффициент от среднечасовой производительности к сменной эксплуатационной, равный 0,85.

Таблица 1

**Примерное распределение численности работающих на стройках
(принимается в процентном отношении от N_{cp})**

Вид строительства	Рабочие	НТР	Служащие	МОП и охрана
Промышленное строительство (в зависимости от отрасли народного хозяйства)	83,9–78,7	11–13,4	3,6–4,3	1,5–0,9
Транспортное строительство	83,3–80,4	9,1–9,8	6,2–7	1,4–2,8
Сельскохозяйственное строительство с помощью общестроительных и специализированных ПМК	83,0–83,9	13–11	3,0–3,6	1,0–1,5
Жилищно-гражданское строительство	85,0	8,0	5,0	2,0
Промышленное и жилищно-гражданское строительство в северной зоне европейской части России	80,4–81,3	10,5–13,6	4,5–3,4	1,5–1,7

Таблица 2

**Допустимые минимальные расстояния между зданиями
и сооружениями, обусловленные противопожарными нормами**

Степень огнестойкости зданий (сооружений)	Расстояние между зданиями, м
I и II	9
III	12
V и VI	15

Таблица 3

**Допустимые наименьшие расстояния
от оси железнодорожных путей до зданий и сооружений**

Здания и сооружения	При ширине колеи железнодорожных путей, мм	
	1520	750
Наружные стены или выступающие части зданий: без ограждений при наличии ограждений	64,1	53,5

**Время ручных операций при монтаже сборных железобетонных конструкций
одноэтажных промышленных зданий легкого и среднего типов**

№ п/п	Наименование конструкций и монтажных приспособлений	Вес элемен- та, т	Время ручных операций на один элемент, мин.			
			Строповка элемента	Установка, вы- верка, времен закреплений	Расстроповка	Итого
1	2	3	4	5	6	7
1	Колонны прямоугольного сечения с применением клиньев и расчалок, устанавливаемых в стаканы фундаментов высотой до 10 м	5-6	4	20	2	26
2	То же, до 14 м	11-12	8	21	5	34
3	Колонны высотой до 14 м, устанавливаемые в стаканы фундаментов, с применением кондукторов	11-12	6	9	3	18
4	Колонны, устанавливаемые на нижестоящие, без применения кондукторов	до 10	8	40	4	52

5	Подкрановые балки длиной 6 м	4-5	4	20	4	28
6	То же, 12 м	до 12	8	34	5	47
7	Фермы пролетом 24 м	12	10	18	5	33
8	Подстройные фермы пролетом 12 м	12	6	14	4	24
9	Плиты покрытий площадью до 10 м	1,4-1,8	2	4	2	8
10	Плиты покрытий площадью до 40 м	7-8	2	11	2	15
11	Бортовые плиты фонаря	до 0,5	1,7	2,5	1,2	5,4
12	Оконные металлические переплеты размерами 4х6	до 0,5	2,5	38	1,3	41,8
13	Стеновые панели размерами: 1,2х6м 1,8х12 м	до 2 до 4	2,33	19,535	1,42	23,240

**Технические характеристики некоторых типов монтажных кранов.
Основные параметры автомобильных кранов**

Показатели	Марка крана				
	КС-1562	КС-2561Д	КС-2563	КС-3562А	КС-4561
<i>l</i>	2	3	4	5	6
Грузоподъемность (при основной стреле), тс: на выносных опорах без выносных опор	4 1	6,3 1	6,3 2	10 2,5	16 4,4
Вылет крюка от оси вращения (минимальный), м	3,5	3,3	3,5	4	4
Скорость: подъема-опускания груза, м/мин транспортная, км/ч	0,36-12,6 55	1,2-15,3 55	0,6-65 60	2,2-2,0 53	0,25-16,2 65
Размеры рабочего оборудования, м: длина основной стрелы наибольшая длина стрелы со вставками длина гуська	6 10,3 -	8 12 1,5	8,4 12,4 -	10 18 3	10 22 5

Башенно-стреловое оборудование, м: высота башни длина стрелы	7,5	—	—	12	14
	7	—	—	9,5	10
Базовый автомобиль	ГАЗ-53А	ЗИЛ-130	МАЗ-500А	МАЗ-500А	КрАЗ-257
Привод	механический		дизель-электрич.	гидравлич.	дизель-электрич.
Мощность двигателя автомобиля, л. с.	115	150	132 (кВт)	180	176 (кВт)
Масса, т	7,57	8,7	12,45	14,3	21,5
Инвентарно-расчетная цена, руб.	7950	7477	12201	20330	27627
Температурная зона					
Нормативное число смен работы крана в году	1	1	5	1	5
	$\frac{2}{408}$	$\frac{2}{408}$	$\frac{6}{386}$	$\frac{3}{416}$	$\frac{5}{394}$
	$\frac{402}{408}$	$\frac{402}{402}$	$\frac{354}{386}$	$\frac{4}{410}$	$\frac{6}{362}$

Основные параметры гусеничных кранов

Марка крана	Длина башни-стрелы, м	Длина маневрового ключа, м	Грузоподъемность при вылете, м	
			наибольшем	наименьшем
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>
МГК-25БР	18,5	10	7,2	20
	—	15	2	13
	—	20	1	8
	23,5	10	7	20
	—	15	2	13
	—	20	1	8
	28,5	10	4,5	17
	—	15	2	12
	—	20	1	8
	45	28,9	5,5	15
35	28,9	8	25	
СКГ-1000	3535	23,9	10,8	25
		18,9	15	25
БССКГ-160	45	40	10	50

Таблица 6

с башенно-стреловым оборудованием

Вылет крюка, м		Высота подъема крюка при вылете, м		Инвентарно-расчетная цена, руб.	Температурная зона
наибольший	наименьший	наибольшим	наименьшим		
<i>6</i>	<i>7</i>	<i>8</i>	<i>9</i>	<i>10</i>	<i>11</i>
11,2 16 20,8	4,2-5 5,5-6 6,5-7	19,2 21,3 22,4	27 32 37		
11,4 16,2 21 11,6 16,4 21,2 34,5 31	4,5-5 5,7-6 6,9-7 4,6-5,2 5,9-6,1 7,1-7,3 16,5 11-14	21,2 26,2 27,4 29,2 31,2 32,4 43,8 34,5	32 37 42 37 42 47 70,4 61,5	30516	1/416
26 21	10-14 8-15	35 34	56,5 52		
41	13,5-14,5	55,5	83,6	214000	6/364

Основные параметры

Показатель	Марка			
	МГК-6,3	МГК-10А	МГК-16М	МГК-25
Грузоподъемность при вылете, тс: наименьшем наибольшем	6,3 1,5	10 2,5	16 4	25 5,2
Вылет крана, м: наименьший наибольший	4 10	4 10	4 10	4,2 12
Скорость, м/мин., подъема груза опускания груза	3,9-19,4 3,9-19,4	3-34 3-34	2,3-33 2,3-33	0,9-6 1,1; 3; 6,7
Скорость передвижного крана, км/ч	1-1,26	0,9	0,6-3	0,75
Длина основной стрелы, м	10	10	10	12,5
Наибольшая длина стрелы, м	18	18	23,0	32,5
Мощность двигателя, л. с.	75	75	75	108
Масса, т	15,9	20,0	25,5	39,0
Высота подъема крана, м	10-5	10-5	10,5-6	12-7
Инвентарно-расчетная цена, руб.	20500	26400	20010	22580
Температурная зона				
Нормативное число смен работы крана в год	$\frac{1}{410}$		$\frac{2}{406}$	

Таблица 7

гусеничных монтажных кранов

крана						
РДК-25	СГК-40	ДЭК-50	СГК-63А	КС-8161 (СГК-100)	МГК-100	СГК-160
25 4,7	40 8,1	50 14,8	63 12,5	100 16,7	100 9	160 15,5
4 12,35	4,5 14	6 14	4,5-5 14	5-6 18	4,6-6,5 20,2	6-6,25 22,5
7 1; 3; 8	0,75-21 0,82-23	0,84-15,4 0,84-15,4	0,7-20 0,8-15,4	0,5-14,5 0,5-14,5	0,5-3 0,5; 1,3; 3	0,11-1,5 0,2-3
1,17	1	0,43	0,7	0,48	0,5	0,48
12,5	15	15	15	20	21	30
32,5	35	40	40	40	51	50
108	1208	150	150	150	180	300
42,6	57,0	90,8	87,2	132,5	131,5	206
12-6,4	14-7,2	13,3-8	15-9,5	20-12,8	20-7	30-18
22580	4319	63100	70000	114800		200000
$\frac{3}{404}$		$\frac{4}{400}$		$\frac{5}{398}$	$\frac{6}{370}$	

Основные параметры

Показатели	Марка	
	КС-4362	К-161
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>
Грузоподъемность (при основной стреле), тс: на выносных опорах (максимальная) без выносных опор	16 8	16 9
Вылет крюка от оси вращения (минимальный), м	3,8	3,75-10
Скорость: подъема-опускания груза, м/мин передвижения крана (транспортная), км/ч	0,3-22,8 15	0-10 20
Размеры рабочего оборудования, м: длина основной стрелы наибольшая длина стрелы со вставками длина гуська	12,5 22,5 4	10,15,20 25 5
Высота башни (при башенно-стреловом оборудовании), м	16,6	—
Мощность двигателя, л. с.	75	75
Масса, т	23	23,7
Инвентарно-расчетная цена, руб.	23900	18985
Температурная зона Нормативное число смен работы крана в году	$\frac{1}{420}$	

Таблица 8

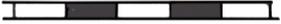
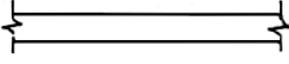
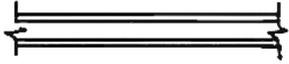
пневмоколесных кранов

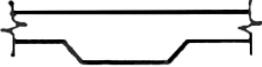
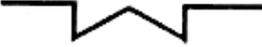
кранов					
К-255С	КС-5363	КС-6362	К-631	КС-7361	К-8362
4	5	6	7	8	9
25 10	25 10	40 20	63 30	63 30	100 40
4,5-13,2	4,5	4,5	4,5-13,2	4,35	5,2
1-7,5 15	0,3-7,5 21	0,2-40 18	1-75 15	0,5-30 14	0,3-30 14
15 20 5	15 30 10	15 35 20	15 20 5	15 38 20	20 55 30
–	–	35	–	38	40
120	120	160	120	180	180
32,9	33	43	32,9	69	96,5
4300	32600	61000	80340	89240	137789
$\frac{2}{418}$	$\frac{3}{416}$	$\frac{4}{410}$	$\frac{5}{400}$		$\frac{6}{368}$

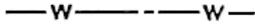
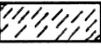
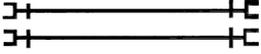
Основные параметры некоторых типов башенных кранов

Показатели	Марка крана					
	КБ-60	КБ-100,О КБ-100,Л	КБ-160-2	СКБ-306 С-981-А	БК-215	КБ-160-IM
<i>l</i>	2	3	4	5	6	7
Грузоподъемность при вылете стрелы, тс: наибольшем наименьшем	3 5	5 5	5 8	4 8	1,5 3	5,5 8
Вылет стрелы, м: наибольшем наименьшем	2010	2010	2513	2512,5	2010	2010
Высота подъема крюка при вылете стрелы, м: наибольшем наименьшем	20,4 33,5	21 31	46,160,6	40,653	2131	3242
Скорость, м/мин., подъема груза опускания груза передвижения крана	203020	203030	15520	202020	20725	141430
Частота вращения стрелы, об/мин	0,7	0,7	0,6	0,6	0,8	0,6
Установленная мощность двигателей, кВт	32,7	34	44	69	20,2	39
Масса крана, т	41	51,2	78	86,9	27,8	72
Инвентарно-расчетная цена, руб.	17910	20225 21110	36450	20720	7070	45600
Температурная зона						
Нормативное число смен работы крана в год	1 410	2 406	3 400	4 398	5 380	6 350

**Основные условные обозначения
для строительного генерального плана**

Наименование объекта	Обозначение
<i>1</i>	<i>2</i>
Здания Постоянные существующие	
Постоянные возводимые	
Постоянные, временно используемые для нужд строительства	
Постоянные сносимые	
Временные инвентарные	
Дороги Железные постоянные существующие	
Постоянные возводимые	
Временные	
Автомобильные постоянные существующие	
Постоянные возводимые	
Постоянные, временно используемые для нужд строительства	

Места разгрузки, разъезды, уширения и т. д.	
Переезды или переходы через железные дороги	
Ограждения Постоянные существующие	
Постоянные возводимые	
Временные	
Ворота	
Объекты электроснабжения ЛЭП постоянная воздушная (красный цвет)	
ЛЭП постоянная подземная (красный цвет)	
ЛЭП постоянная подземная (красный цвет)	
Трансформаторная подстанция	
Шкаф распределительный	
Щит для подключения	

ЛЭП временная воздушная (красный цвет)	
Пржектор	
Опора со светильником	
Объекты водоснабжения Временная сеть и смотровые колодцы (синий цвет)	
Постоянная сеть и смотровые колодцы (синий цвет)	
Канализация Постоянная сеть и колодцы (коричневый цвет)	
Временная сеть и колодцы (коричневый цвет)	
Теплофикация Постоянная сеть и смотровые колодцы	
Временная сеть и смотровые колодцы	
Различные сооружения Навесы, сараи	
Открытые склады, площадки	
Подкрановые пути	

ПРИЛОЖЕНИЕ 4

Федеральное агентство
железнодорожного транспорта

РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ОТКРЫТЫЙ
ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ПУТЕЙ СООБЩЕНИЯ

(название факультета)

(название кафедры)

КУРСОВОЙ ПРОЕКТ (РАБОТА)

по дисциплине

(название дисциплины)

(название курсового проекта (работы))

Выполнил: Ф И О студента
Шифр студента

Адрес _____

Рецензент: Ф И О преподавателя

Москва 200__г.

ПРИЛОЖЕНИЕ 5

		Шифр студента		Подпись		Дата		(название дисциплины)		Лист		Масш.							
										70 мм			20 мм		30 мм				
Выполнил Проверил Принял		Фамилия И.О.						(название курсового проекта(работы))		РГОТУПС (название кафедры)									
		17 мм										23 мм		15 мм		10 мм		70 мм	
		185 мм																	
8x6 мм		7																	

ЛИТЕРАТУРА

1. Технология строительного производства. / С.С. Атаев и др. — М.: Стройиздат, 1996.
2. Белецкий Б. Ф. Технология строительных и монтажных работ. — М.: Высшая школа, 1996.
3. Технология возведения зданий и сооружений/ Под ред. В.И. Теличенко и др. — М.: Высшая школа, 2002.
4. Технология возведения полносборных зданий/А.А. Афанасьев, С.Г. Арутюнов и др. — М.: Изд. АСВ, 2000.
5. Красный Ю. М. Проектирование стройгенплана и организация строительной площадки. Екатеринбург: Изд. УГТУ, 2000.
6. Технология строительных процессов/ В.Ф. Анзигитов, Б.В. Зайцев и др. Ч. I, II, М.: РГОТУПС, 1995, 2001.
7. СНиП 3.01-01-85* Организация строительного производства. — М.: Госстрой РФ, 1995.
8. СНиП 1.04.03-85* Нормы продолжительности строительства предприятий, зданий и сооружений. — М.: Госстрой РФ, 1995.
9. СНиП 12-04-2002 Безопасность труда в строительстве. Ч. 2. Организация строительного производства. — М. : Госстрой РФ, 2002.
10. Единые нормы времени и расценки на строительные, монтажные и ремонтно-строительные работы (ЕНиР). — М.: Стройиздат, 1979.
11. Единые районные единичные расценки на строительные работы (ЕРЕР). — М.: Стройиздат, 1984.
12. Кистанова И.Ю., Грачикова Н.А. Единые требования по оформлению курсовых и дипломных проектов. М.: РГОТУПС, 2004.

ТЕХНОЛОГИЯ ВОЗВЕДЕНИЯ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ

Задание на курсовой проект
с методическими указаниями
для студентов V курса

Редактор *Л.Н.Липкина*
Компьютерная верстка *Л.В.Орлова*

Тип. зак.	Изд. зак.266	Тираж 500 экз.
Подписано в печать 20.09.06	Гарнитура NewtonС	Офсет
Усл. печ. л. 5,5		Формат 60x90 ¹ / ₁₆

Издательский центр РГОТУПСа,
125993, Москва, Часовая ул., 22/2

Участок оперативной печати РГОТУПСа,
125993, Москва, Часовая ул., 22/2