МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Пензенский государственный университет
архитектуры и строительства»
(ПГУАС)

Н.А. Шлапакова, С.Ю. Глазкова

ПРОЕКТ ПРОИЗВОДСТВА РАБОТ НА ВОЗВЕДЕНИЕ НАДЗЕМНОЙ ЧАСТИ ЗДАНИЯ

Рекомендовано Редсоветом университета
в качестве учебного пособия
для студентов очной и заочной форм обучения
по направлению 08.03.01 «Строительство»

Пенза 2014

УДК 721.021:69003(07)
ББК 65.2/4-80я73
Ш68

Рецензенты: исп. директор ООО «Консалтинг. Инновационные технологии» Р.У. Салихов;
кандидат технических наук, доцент Н.М. Белянская (ПГУАС)

Шлапакова Н.А.

Ш68 Проект производства работ на возведение надземной части здания: учеб. пособие / Н.А. Шлапакова, С.Ю. Глазкова. – Пенза: ПГУАС, 2014. – 104 с.

Учебное пособие составлено с целью оказания помощи студентам, обучающихся по направлению 08.03.01 «Строительство» для выполнения курсовой работы по дисциплине «Организация, планирование и управление в строительстве».

Учебное пособие устанавливает объем, последовательность и методику выполнения курсовой работы. Пособие содержит: варианты заданий, формы необходимых таблиц и расчетные формулы, а также перечень нормативной и справочной литературы, на основании которых должны проводиться необходимые расчеты. Некоторые из них приводятся в приложении к пособию.

Учебное пособие подготовлено на кафедре «Экономика, организация и управление производством» и предназначено для студентов, обучающихся по направлению 08.03.01 «Строительство».

© Пензенский государственный университет архитектуры и строительства, 2014
© Шлапакова Н.А., Глазкова С.Ю., 2014

ПРЕДИСЛОВИЕ

Материалы учебного пособия способствуют закреплению системы теоретических знаний, полученных студентами на лекционном курсе, а также привитие навыков самостоятельной работы при решении вопросов организации строительства при выполнении строительно-монтажных работ (СМР). При выполнении курсовой работы необходимо руководствоваться достижениями научно-технического прогресса в строительстве, стремиться к эффективному использованию капитальных вложений, снижению трудоемкости и себестоимости строительства, повышению качества работ, соблюдение условий охраны труда, техники безопасности и охраны окружающей среды.

Курсовая работа должна предусматривать строительство здания или сооружения поточными методами в пределах установленного нормативного срока продолжительности строительства при минимальных затратах труда, материально-технических ресурсов и денежных средств. В процессе выполнения курсовой работы необходимо использовать передовой опыт проектных и строительных организаций, научно-исследовательских институтов в области строительного производства, а также знания, полученные при изучении курсов «Основы организации и управления в строительстве», «Технология строительного производства», «Строительные машины», «Экономика строительства» и др.

Согласно государственному образовательному стандарту высшего профессионального образования направления 08.03.01 «Строительство», при изучении дисциплины Б 3.В.ДВ.17.1 «Организация, планирование и управление в строительстве» у студентов должны быть сформированы следующие профессиональные компетенции:

– ПК 9 – знает нормативную базу в области инженерных изысканий, принципов проектирования зданий, сооружений, инженерных систем, оборудования, планировки и застройки населенных мест;

– ПК 10 – владеет методами приведения инженерных изысканий, технологией проектирования деталей и конструкций в соответствии с техническим заданием с использованием стандартных прикладных расчетных и графических программных пакетов;

– ПК 11 – способен 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 условием и другим нормативным документом;

– ПК 17 – знает научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по профилю деятельности;

– ПК 19 – способен составлять отчеты по выполненным работам, участвовать во внедрении результатов исследований и практических разработок;

– ПК 20 – знает правила и технологии монтажа, наладки, испытания и сдачи в эксплуатацию конструкций, инженерных систем и оборудования строительных объектов, образцов продукции, выпускаемой предприятием;

– ПК 21 – владеет методами опытной проверки оборудования и средств технологического обеспечения;

– ПК 22 – владеет методами оценки технического состояния и остаточного ресурса строительных объектов, оборудования.

Учебное пособие к курсовой работе направлено на развитие максимальной самостоятельности работы студентов, чему способствует наличие большого количества пояснений, практических форм, таблиц и схем.

1. СОДЕРЖАНИЕ, ОБЪЕМ И ОФОРМЛЕНИЕ КУРСОВОЙ РАБОТЫ

Основной задачей разработки курсовой работы является практическое закрепление знаний, полученных студентами при изучении дисциплины Б 3.В.ДВ.17 «Организация, планирование и управление в строительстве».

Курсовая работа выполняется студентом на основании задания, которое выдается руководителем курсового проектирования и которое содержит:

- наименование темы проекта;
- район строительства;
- дату начала работ;
- условия обеспечения материалами и конструкциями;
- источники водо-и электроснабжения;
- вид транспорта и дальность доставки строительных материалов.

Курсовая работа состоит из двух частей: графической и текстовой.

Графическая часть – выполняется на двух листах чертежной бумаги стандартного размера 594×841 мм (формат А1), с соблюдением правил графического оформления и состоит из календарного плана (в линейной или сетевой форме) – 1 лист и стройгенплана – 1 лист.

Текстовая часть – расчетно-пояснительная записка к работе на 25-30 страницах. Пояснительная записка должна быть оформлена на листах формата А4 в печатном виде или в рукописном виде.

1.1. Графическая часть проекта

На листах размещаются:

На первом – календарный план с построением на нем дифференциального графика ежедневной потребности рабочих; дифференциального и интегрального графика освоения денежных средств, а также приводятся основные технико-экономические показатели графика и штамп.

На втором – строительный генеральный план, на котором показано расположение строящегося объекта, временных зданий и сооружение, грузоподъемного механизма, временных сетей и дорог. Там же приводятся: техническая характеристика грузоподъемного механизма, перечень временных зданий и сооружений, условные обозначения, основные правила охраны труда и техники безопасности на стройплощадке и штамп. Примерная схема размещения указанного выше материала на листе приведена в прил. 10.

1.2. Текстовая часть расчетно-пояснительной записки

Пояснительная записка содержит следующие разделы:

1) содержание;
2) задание на проектирование;
3) схема здания в плане и разрез;
4) ведомость укрупненной номенклатуры работ;
5) календарный план строительства объекта, включающий:

– график потока рабочей силы;
– дифференциальный график капиталовложений;
– интегральный график капиталовложений.
– расчет технико-экономических показателей по календарному плану.

6) стройгенплан на стадии возведения надземной части здания, включающий:

– выбор, размещение и привязка монтажных механизмов для выполнения основных работ (приложения 4, 5, 6, 7, 8, 9);
– расчет складских помещений и площадок;
– расчет временных зданий и сооружений;
– расчет потребности в водоснабжении строительной площадки;
– расчет потребности в тепле;
– расчет потребности в электроэнергии;
– проектирование внутриплощадочных дорог;
– расчет технико-экономических показателей по стройгенплану.

7) Разработка решений по технике безопасности, охране труда и пожарной безопасности.

8) Литература.

В конце расчетно-пояснительной записки приводится «Литература» (в алфавитном порядке).

Каждый раздел следует начинать с новой страницы. Разделы нумеруются арабскими цифрами и выделяются прописными буквами. Подразделы нумеруются двумя (при необходимости тремя) цифрами через точку. Первая цифра обозначает номер раздела, в который входит подраздел, и т.д.

Нумеруются только те формулы, на которые есть ссылки в разделе. При ссылке на литературный источник приводится номер источника по списку литературы, помещаемый в прямые скобки – [3].

Нумерационный заголовок таблиц (табл. 2.3) помещают над таблицей слева, а подписи к рисункам (1.1) – под рисунком. Под рисунком при необходимости, приводят также экспликацию – расшифровку условных обозначений. Подписи к рисункам и тематические заголовки к

таблицам должны быть лаконичными. Они пишутся строчными буквами (первая буква прописная) и помещаются под рисунком и над таблицей соответственно.

Студент защищает курсовую работу перед руководителем, выдавшим задание.

Преподаватель задает автору работы вопросы по существу выполненной работы, проверяет знание теоретических основ приведенных в проекте решений и дает оценку проекта, учитывающую:

- соответствие объема курсовой работы требованиям методических указаний;
- качество принятых решений и оформление представленной документации;
- качество защиты работы, правильность ответов на вопросы.

2. ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ РАЗРАБОТКИ КУРСОВОЙ РАБОТЫ

Курсовая работа выполняется в следующей последовательности:

1. Студент получает задание на курсовую работу по одному из вариантов согласно прил. 1.
2. Изучается архитектурно-строительная часть проекта здания или сооружение и общее условие строительства (особенности района и площадки строительства, календарное время строительства и др.)
3. По перечню работ для выданного варианта составляется ведомость требуемых ресурсов по территориальным единичным расценкам (ТЕР) и государственным элементным сметным нормам (ГЭСН). Эта ведомость одновременно является и ведомостью укрупненной номенклатуры работ (прил. 2).
4. Разрабатываются принципы организации строительства и выбираются методы производства работ, подбираются наиболее рациональные типы машин и механизмов для выполнения строительных и монтажных работ (прил. 4-9).
5. В зависимости от объемов и фактического фронта работ и номенклатуры выполняемых работ намечается количественный и профессиональный состав бригады рабочих.
6. Определяется продолжительность выполнения работ, осуществляемых механизированным, ручным или смешанным способами, т.е. вручную, но с помощью механизма.
7. Разрабатывается календарный график в линейной (прил. 3) или сетевой форме.
8. Составляются: дифференциальные графики движения рабочих и освоения средств и интегральный график освоения средств.
9. Проектируется объектный строительный генеральный план (см. прил. 10). Для этого выполняется расчет объектов строительного хозяйства (выбор монтажных механизмов, складские помещения, бытовые помещения для рабочих, административные здания, водо-, тепло- и электроснабжение, дороги и пр.).
10. Определяются технико-экономические показатели строительства.

При выполнении работы некоторые разделы должны выполняться параллельно. Так, например, определение объемов работ по возведению временных зданий и сооружений и коммуникаций подготовительного периода может быть завершено после определения площадей открытых и закрытых складов и других временных зданий, которые рассчитываются на основании календарного графика и графика поступления материалов и конструкций. Поэтому при окончательном завершении раздела необходимо соответствие его данных с содержанием других разделов.

3. УКАЗАНИЯ ПО СОСТАВЛЕНИЮ РАЗДЕЛОВ КУРСОВОЙ РАБОТЫ

3.1. Объемы строительно-монтажных работ

Перечень и объемы строительно-монтажных работ приведены для каждого варианта задания в приложении 1.

3.2. Определение продолжительности выполнения работ

Продолжительность работ выполняемых механизированным способом, определяется по формуле

$$T_{\text{мех}} = \frac{Q_{\text{м}}}{nm}, \qquad (1)$$

где $Q_{\text{м}}$ – общие затраты машинного времени на производство работ, маш.-см.;

m – сменность работы;

n – число машин, участвующих в выполнении работы в смену.

В случае производства работ немеханизированным (частично механизированным) способом продолжительность работы $T_{\text{р}}$, дн., определяется по формуле

$$T_p = \frac{Q_p}{N}, \qquad (2)$$

где $Q_{\text{р}}$ – трудоемкость работы, чел.-дн.;

N – принятое количество рабочих в бригаде.

Если работа (основной процесс) выполняется вручную, но с помощью механизма (кирпичные кладки стен с помощью крана), то в определении продолжительности данной работы решающую роль играет количественный состав бригады каменщиков и сменность ее работы.

Профессии, разряды и количество рабочих в звеньях принимать согласно ЕНиР. По этим данным подбирается численный состав бригады и с таким расчетом, чтобы состав бригады в процессе выполнения однотипных работ оставался неизменным.

Расчет количественного состава бригады производят в зависимости от объема и фронта работ.

Профессиональный состав комплексной бригады определяется с учетом коэффициента удельной трудоемкости каждого вида работ при заданном количественном составе бригады.

3.3. Построение линейного календарного плана

В составе курсовой работы разрабатывается календарный линейный график производства работ по сооружению данного объекта.

При составлении календарного плана необходимо руководствоваться следующими положениями:

а) продолжительность строительства объекта не должна превышать нормативного срока, предусмотренного «Нормами продолжительности строительства предприятий, пусковых комплексов, цехов, зданий и сооружений» [3];

б) выполнение работ должно быть предусмотрено поточным методом с соблюдением правил производства работ и правил по технике безопасности;

в) строго соблюдать технологическую последовательность производства различных работ [31];

г) планировать равномерность числа рабочих, занятых на строительстве объекта, и непрерывность в производстве каждого вида работ;

д) производство специальных видов работ (санитарно-технических, электромонтажных, монтаж технологического оборудования) должно быть увязано с общестроительными работами как технологически, так и по срокам.

Разработка календарного плана начинается с подготовки формы (см. прил. 3). Левая часть календарного плана (графы с 1 по 9, с 12 по 15) заполняется на основании ведомости укрупненной номенклатуры работ. Графы 10, 11 и 16 заполняются после оптимизации графика (его правой графической части) по продолжительности выполнения отдельных работ, которые в свою очередь определяются в зависимости от их объема, фронта работы, последовательности выполнения работ и др. факторов.

При заполнении графы 11 необходимо учитывать, что работы, выполняемые с помощью высокопроизводительных машин (экскаваторов, кранов и др.), планируются, как правило, не менее чем в две смены, а работы, выполняемые с помощью мелких механизмов и вручную, могут планироваться в одну или две смены, в зависимости от заданного срока строительства.

Графа 11 заполняется после корректировки предыдущих граф календарного плана.

Правая часть проектируется в соответствии с принятой продолжительностью того или иного строительного процесса.

График работ (гр. 16) – правая часть календарного плана наглядно отражает выполнение работ во времени, последовательность и увязку работ между собой.

Календарный план проектируется в виде линейного графика. Работы изображаются в виде горизонтальных линий, построенных в масштабе времени. Причем работы, выполняемые в одну смену, изображаются одной линией, а в две – двумя параллельными линиями. Над линиями работ линейного графика слева указывается сметная стоимость в день, тыс.руб., а справа – продолжительность работы, дн.; под каждой работой – количество рабочих в смену.

После построения линейного графика строятся графики: дифференциальные графики движения рабочих; дифференциальный и интегральный график освоения денежных средств.

3.3.1. График движения рабочей силы

Для оценки календарного плана по потреблению трудовых ресурсов строят так называемый график движения рабочей силы в виде суммирующей эпюры под графиком производства работ, где на каждом отрезке времени суммируется количество рабочих, указанное под линиями графиков работ. При этом календарный план оценивают по коэффициенту неравномерности движения рабочих:

$$К_р = \frac{N_{max}}{N_{ср}}, \qquad (3)$$

где N_{max} – максимальное число рабочих по графику, чел.;

$N_{ср}$ – среднее число рабочих, определяемое путем деления общей трудоемкости $Q_{общ.}$, чел.-дн, на общий фактический срок строительства, дн. Значение величины коэффициента $К_р$ не должно превышать 1,3-1,5.

3.3.2 Дифференциальный график капвложений

При выполнении строительно-монтажных работ важно не только равномерное использование рабочих, но и рациональное нарастание осваиваемых капитальных вложений, которое достигается путем построения дифференциального графика на основе суммирования ежедневно осваиваемых денежных средств по всем работам при возведении объекта.

Денежные средства, осваиваемые в день по каждой работе, определяются путем деления общей стоимости работы C_i на ее продолжительность t_i, т.е.

$$K_i = \frac{C_i}{t_i}. \qquad (4)$$

3.3.3. Интегральный график капвложений

Интегральный график капвложений строится путем суммирования стоимости работ нарастающим итогом по отдельным периодам (месяцам, кварталам), т.е.

$$K_i = K_{i-1} + \sum_{j=1}^{m} \sum_{i=1}^{n} K_{ij}, \qquad (5)$$

где K_i – величина освоенных средств на конец i-го периода, тыс.руб.;

K_{i-1} – капиталовложения, освоенные за предыдущий период (для первого периода $K_{i-1} = 0$);

$j = 0, 1, ..., m$ – число дней в периоде;

$i = 0, 1, ..., n$ – число выполняемых работ;

K_{ij} – средства, затрачиваемые на выполнение i-й работы в j-й день.

После построения календарного плана и трех графиков (движения рабочей силы, интегральный и дифференциальный) рассчитываются технико-экономические показатели, представленные в разд. 5.

4. ПРОЕКТИРОВАНИЕ СТРОИТЕЛЬНОГО ГЕНЕРАЛЬНОГО ПЛАНА

Стройгенпланом (СГП) называют генеральный план площадки, на котором показана расстановка основных монтажных и грузоподъемных механизмов, временных зданий, сооружений и установок, возводимых и используемых в период строительства.

СГП предназначен для определения состава и размещения объектов строительного хозяйства в целях максимальной эффективности их использования и с учетом соблюдения требований охраны труда. СГП – важнейшая составная часть технологической документации и основной документ, регламентирующий организацию площадки и объемы временного строительства.

Объектный стройгенплан детально решает организацию той части строительного хозяйства, которая непосредственно связана с сооружением конкретного объекта и охватывает территорию, примыкающую к нему. Он показывает стадию возведения надземной (подземной) части здания в масштабе 1:500 или 1:200.

Условные обозначения, используемые в стройгенплане, принимаются согласно приложению 13.

При разработке стройгенплана необходимо соблюдать следующие принципы:

- обеспечение обоснованного и минимального объемов временного строительства;
- использование (с обоснованием) для нужд строительства зданий и сооружений проектируемого объекта;
- рациональное размещение на строительной площадке временных зданий, сооружений и коммуникаций;
- обеспечение нормальных бытовых условий строителей;
- обеспечение требований охраны труда, производственной санитарии, правил пожарной безопасности и охраны окружающей среды.

При проектировании стройгенплана необходимо выполнить расчеты площадей административных и бытовых временных зданий, площадей складов открытого и закрытого хранения материалов, а также потребностей в воде, тепле и электроэнергии, запроектировать временные дороги.

4.1. Выбор монтажных кранов

Их выбирают в зависимости от габаритов зданий и сооружений; массы и размеров монтируемых элементов; объема работ, условий строительства; наличия электроэнергии и др.

Выбор ведут в следующем порядке: определение тип монтажного крана; выбор крана по основным параметрам обоснование выбора крана технико-экономическими параметрами.

Тип монтажного крана определяется в зависимости от габаритов здания: для многоэтажных зданий применяются башенные краны, для малоэтажных – самоходные стреловые краны.

Выбор башенных кранов. Основными параметрами монтажных башенных кранов являются: величина грузового момента (или грузоподъемность Q), высота подъема крюка $H_{кр}$ вылет стрелы крана $B_{стр.}$

Для башенных кранов грузовой момент находят путем умножения массы монтируемого элемента Q на расстояние между центром тяжести и осью вращения крана.

Масса монтируемого элемента:

$$Q = Q_1 + Q_2, \qquad (6)$$

где Q_1 – масса элемента, т;

Q_2 – масса строповочной оснастки, т.

Высота подъема крюка определяется по формуле (рис.1):

$$H_{кр} = h_0 + h_з + h_э + h_с, \qquad (7)$$

где h_0 – превышение опоры монтируемого элемента над уровнем стоянки монтажного крана;

$h_з$ – запас по высоте (не менее 0,5 м);

$h_э$ – высота элемента в монтажном положении, м;

h_c – высота строповки в рабочем положении от верха монтируемого элемента до низа крюка крана, м.

Вылет стрелы определяется по формуле:

$$B_{стр} = a/2 + b + c, \qquad (8)$$

где a – ширина кранового пути;

b – расстояние от кранового пути до наиболее выступающей части здания;

c – расстояние от центра тяжести монтируемого элемента до выступающей части здания со стороны крана.

Расстояние от оси вращения крана до ближайшей выступающей части здания должно быть на 0,75 м больше радиуса габарита нижней части крана и на 0,5 м больше радиуса габарита верхней части:

$$a/2 + b > r_г^Н + 0{,}75 \text{ м и } a/2 + В > r_г^В + 0{,}5 \text{ м}. \qquad (9)$$

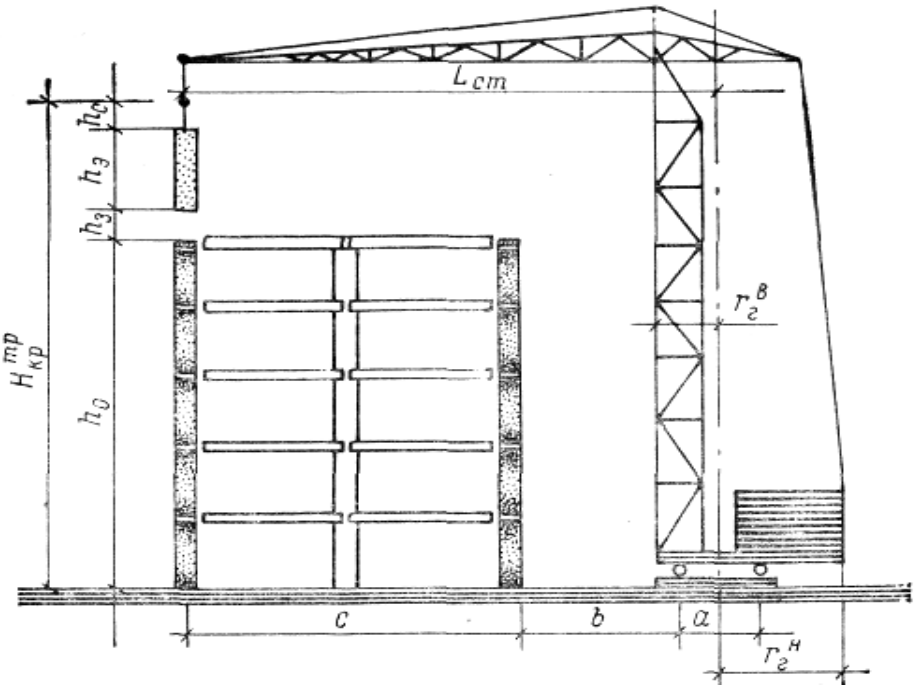


Рис. 1. Схема определения монтажных характеристик башенного крана

Определив требуемые расчетные параметры башенного крана по технической характеристике подбирают кран.

Выбор самоходных стреловых кранов. Сначала выбирают минимальное требуемое расстояние от уровня стоянки крана до верха стрелы (рис. 2):

$$H_{стр}^{тр} = h_0 + h_з + h_э + h_с + h_п, \qquad (10)$$

где h_0 – превышение опоры монтируемого элемента над уровнем стоянки крана;

$h_з$ – запас по высоте, не менее 0,5 м;

$h_э$ – высота элемента в монтируемом положении;

$h_с$ – высота строповки;

$h_п$ – высота полиспаста в стянутом положении.

Наименьший вылет стрелы определяют аналитически-графическим способом.

Аналитический расчет ведут по формуле

$$l_{стр}^{тр} = (e + c + d) \cdot (H_{стр}^{тр} - h_ш) / (h_с + h_р) + a, \qquad (11)$$

где e – половина толщины стрелы на уровне верха монтируемого элемента или ранее смонтированной конструкции, м;

c – минимальный зазор между стрелой и монтируемым элементом или между стрелой и ранее смонтированной конструкцией (в первом случае – 0,5 м, во втором – до 1 метра в зависимости от длины стрелы);

d – расстояние от центра до приближенного к стреле крана края элемента, м;

$h_ш$ – расстояние от уровня стоянки крана до оси поворота стрелы (1,5 м).

Тогда наименьшая необходимая длина стрелы

$$L_{стр}^{тр} = \sqrt{(l_{стр}^{тр} - a)^2 + (H_{стр}^{тр} - h_ш)^2}. \quad (12)$$

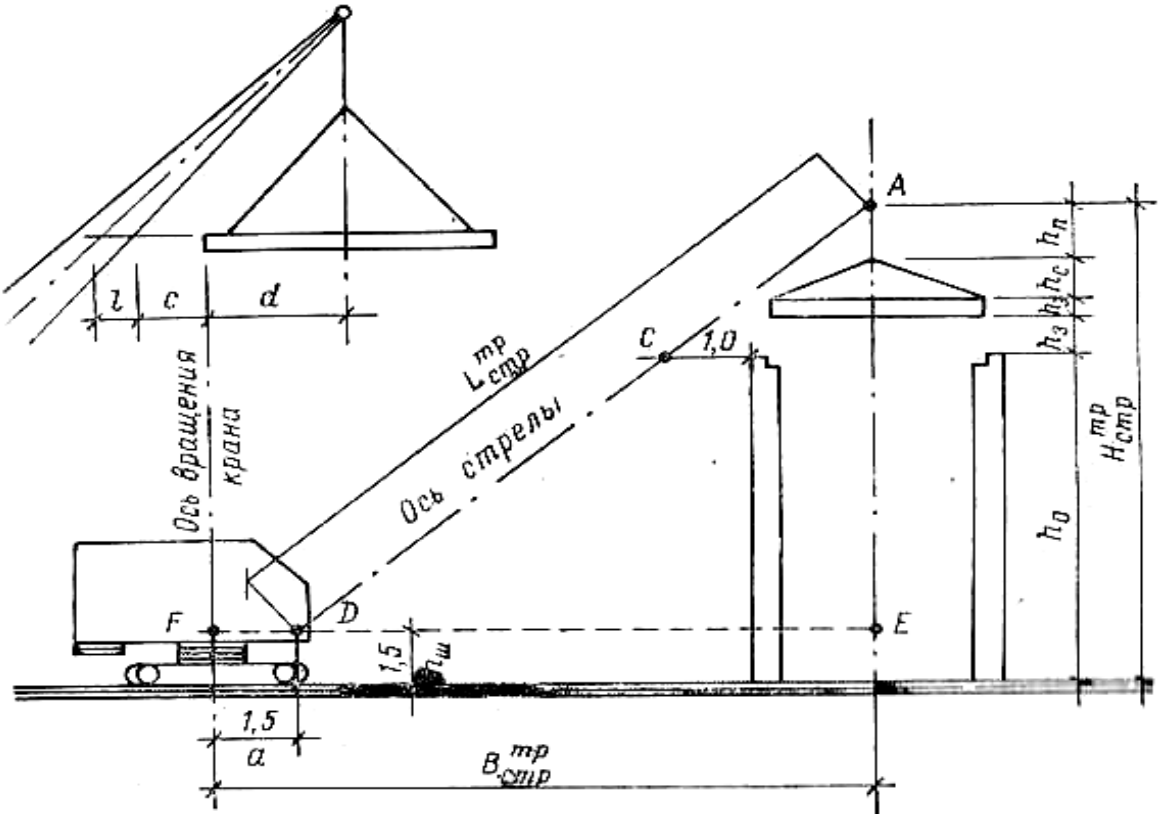


Рис. 2. Схема определения монтажных характеристик самоходного стрелового крана

В курсовом проектировании для установки фундаментов, колонн, балок и ферм покрытия при монтаже этажных каркасных зданий можно применять минимальный вылет стрелы, а при укладке плит покрытия – определять его графически. Для этого в масштабе строится схема монтажа (см. рис. 2). В плоскости опирания монтируемого элемента проводится горизонтальная линия длиной 1 м, т.е. величина безопасного приближения оси стрелы крана к ранее установленным конструкциям (точка *C*). Затем через центр неподвижного блока *A* и точку *C* проводим прямую линию до пересечения с горизонтальной линией, проведенной через пяту стрелы, на высоте 1,5 м от уровня стоянки крана (точка *D*). Расстояние *AD* определяет длину стрелы $L_{стр}^{тр}$, а *FE* – вылет стрелы $B_{стр}^{тр}$, При необходимости увеличения расчетных вылетов

стрелы рекомендуются краны, оборудованные гуськом. В этом случае монтаж плит покрытия ведется вспомогательным крюком, а других конструкций – основным крюком.

Марки кранов подбирают по техническим характеристикам, приведенным в справочниках, удовлетворяющим расчетным данным.

4.1.1. Определение зон влияния крана

При размещении строительных машин следует установить опасные для людей зоны, в пределах которых постоянно действуют или потенциально могут действовать опасные производственные факторы.

К зонам постоянно действующих опасных производственных факторов, связанных с работой монтажных и грузоподъемных машин, относятся места, над которыми происходит перемещение грузов грузоподъемными кранами. Эта зона обносится защитными ограждениями. *Под защитными ограждениями понимаются устройства, предназначенные для предотвращения непреднамеренного доступа людей в зону.*

К **зонам потенциально действующих опасных факторов** относятся участки территории вблизи строящегося здания (сооружения) и этажи (ярусы) зданий и сооружений в одной захватке, над которыми происходит монтаж (демонтаж) конструкций или оборудования. Эта зона обозначается сигнальными ограждениями. *Под сигнальными ограждениями* понимаются устройства, предназначенные для предупреждения о потенциально действующих опасных производственных факторах и обозначения зон ограниченного доступа. Производство работ в этих зонах требует специальных организационно-технических мероприятий, обеспечивающих безопасность работающих.

В целях создания условий безопасного ведения работ действующие нормативы предусматривают различные зоны: монтажную, зону обслуживания краном, перемещения груза, опасную зону работы крана, опасную зону путей, зону работы подъемника, опасную зону дорог, опасную зону монтажа конструкций.

Монтажной зоной называют пространство, где возможно падение груза при установке и закреплении элементов. Согласно СНиП 12-03-99, эта зона является потенциально опасной. Она равна контуру здания плюс 4 м при высоте здания до 10 м, плюс 5 м при высоте до 20 м и т.д. (табл. 1). На СГП зону обозначают пунктирной линией (рис.3а), а на местности – хорошо видимыми предупредительными надписями или знаками. В этой зоне можно размещать только монтажный механизм, включая место, ограниченное ограждением подкрановых путей. Складировать материалы здесь нельзя. Для прохода людей в здание назначают определенные места, обозначенные на СГП с фасада здания, про-

тивоположного установке крана. Места проходов к зданию через монтажную зону снабжают навесами.

Зоной обслуживания краном или *рабочей зоной крана* называют пространство, находящееся в пределах линии, описываемой крюком крана. Определяется для башенных кранов путем нанесения на план из крайних стоянок полуокружностей радиусом, соответствующим максимально необходимому для работы вылету стрелы, и соединения их прямыми утолщенными линиями (рис. 3б). Для стреловых кранов зону обслуживания определяют так же, как и для башенного крана, т.е. радиусом, соответствующим максимальному рабочему вылету стрелы крана, но показывают иначе – по отдельным стоянкам (рис.4, 5).

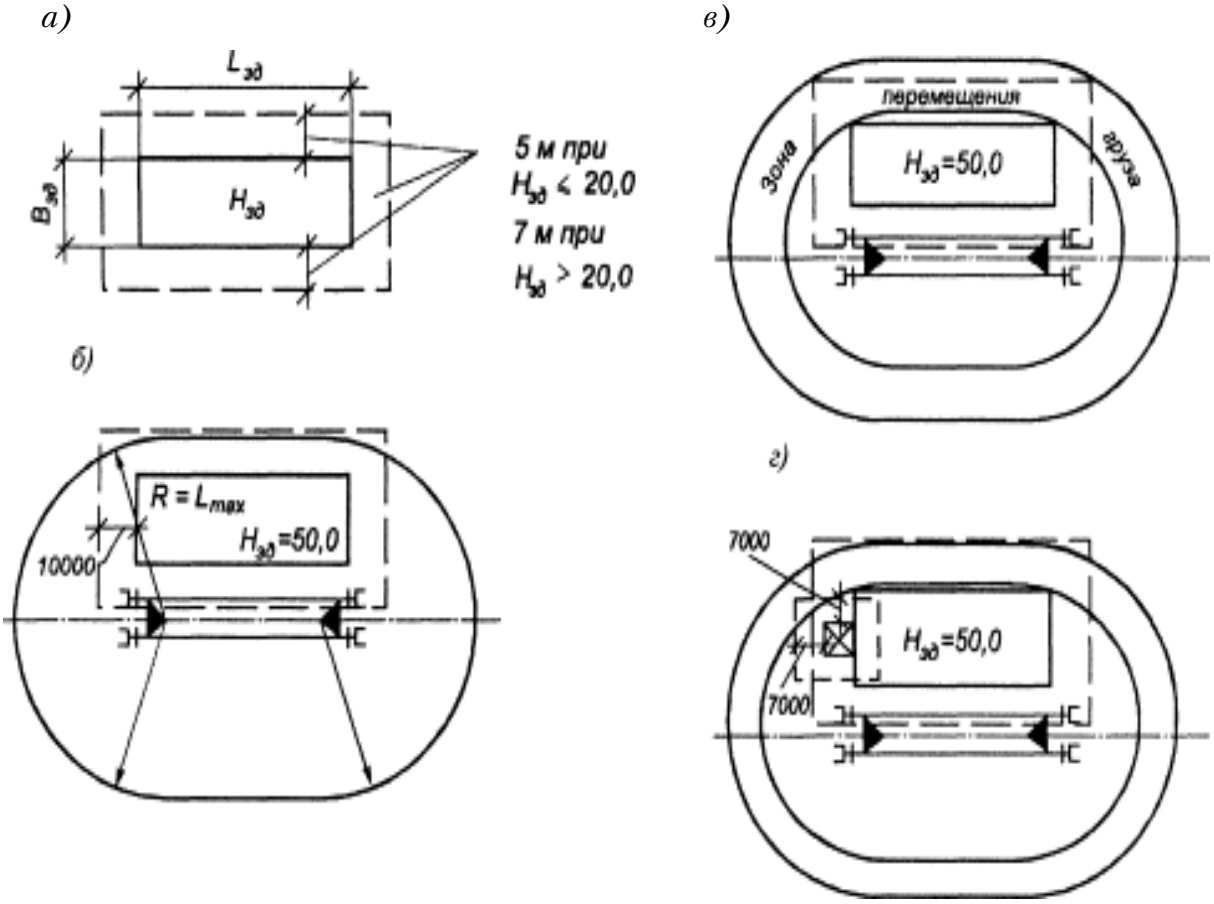


Рис.3. Определение необходимых зон при возведении надземной части зданий башенным или рельсовым стреловым краном:
а – монтажной зоны; б – зоны обслуживания башенного крана; в – зоны перемещения груза; г – зоны работы подъемника

Таблица 1

Границы опасных зон по действию опасных факторов

Высота возможного падения груза (предмета), м	Минимальное расстояние отлета перемещаемого (падающего) предмета	
	перемещаемого краном груза в случае его падения	предметов в случае их падения со здания
до 10 м	4	3,5
до 20 м	7	5
до 70 м	10	7
до 120 м	15	10
до 200 м	20	15
до 300 м	25	20
до 450 м	30	25

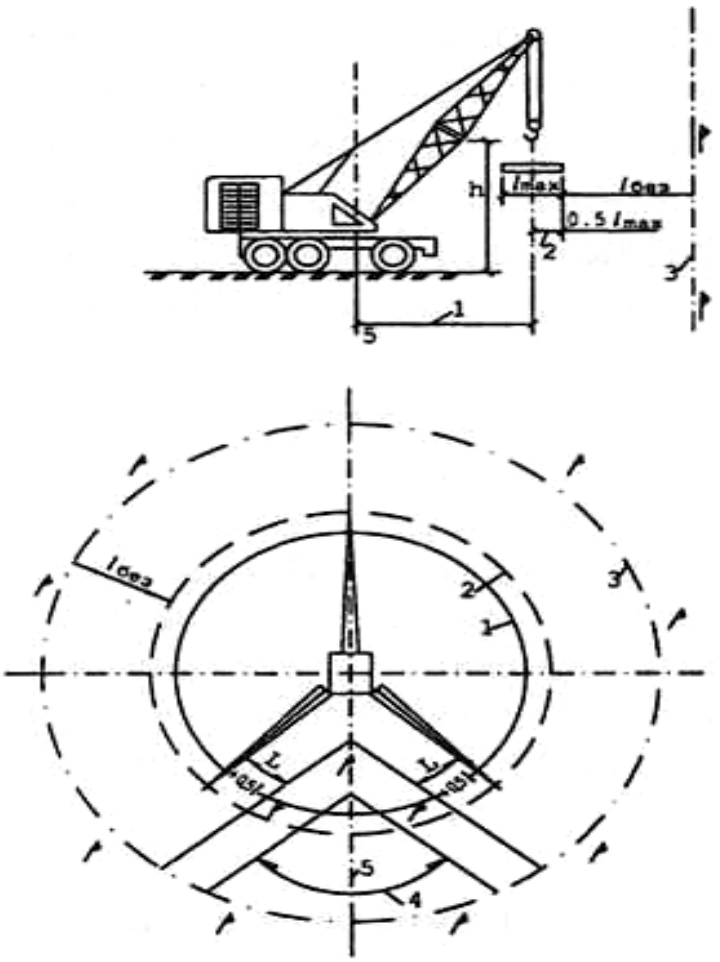


Рис. 4. Определение необходимых зон при работе кранов с дизель- электрическим, гидравлическим и механическим приводами, снабженных устройством, удерживающим стрелу от падения:
1 – граница зоны обслуживания; 2 – граница зоны перемещения (величина горизонтально расположенной стрелы); 3 – граница опасной зоны; 4 – угол ограничения по паспорту крана; 5 – ось вращения крана

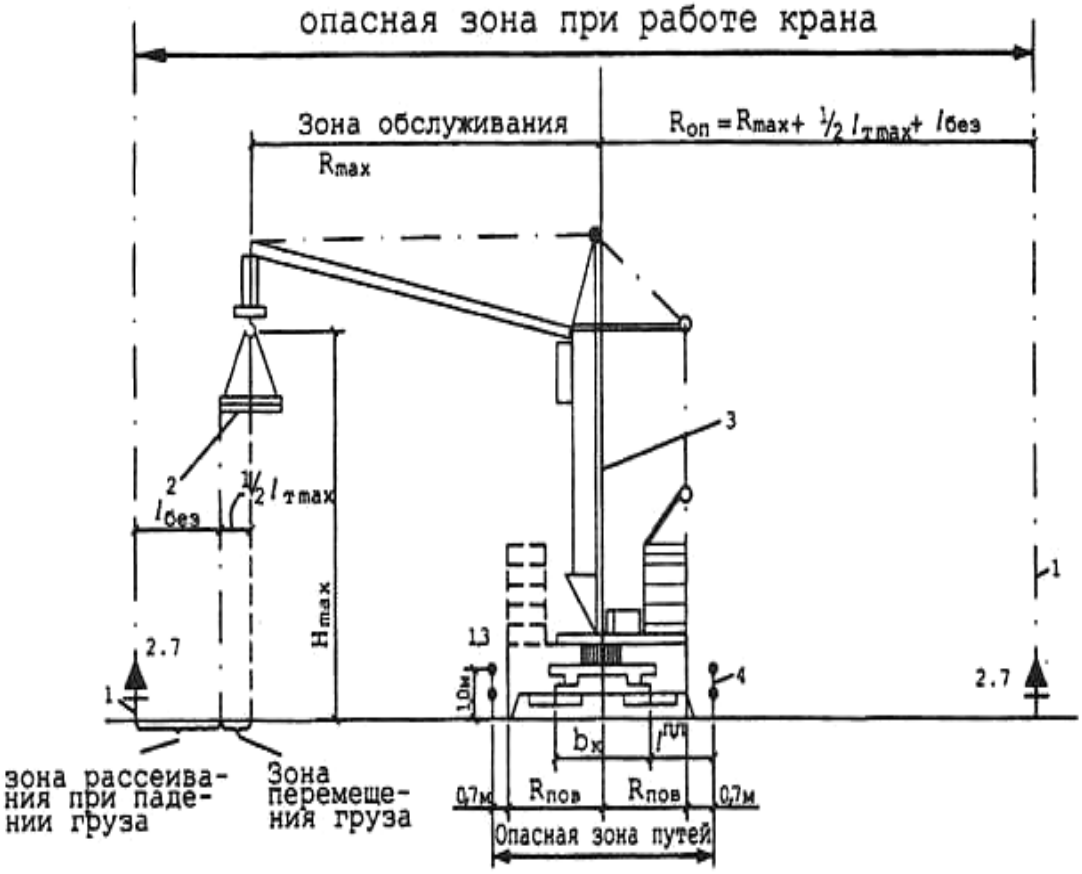


Рис. 5. Схема назначения и расчета зон башенного крана:
1 – знак по технике безопасности на границе опасной зоны (с обозначением его номера по ГОСТ 12.4.026-76); 2 – груз; 3 – ось подкрановых путей (с обозначением номера по ГОСТ)

Зоной перемещения груза называют пространство, находящееся в пределах возможного перемещения груза, подвешенного на крюке крана. Зоны определяются расстоянием по горизонтали от границы рабочей зоны (зоны обслуживания) крана до возможного места падения груза в процессе его перемещения. Для башенных и стреловых кранов граница зоны определяется суммой максимального рабочего вылета стрелы и ширины зоны, принимаемой равной половине длины самого длинного перемещаемого груза.

Зону перемещения груза обычно отдельно на плане не выделяют – она служит составляющей при расчете границ опасной зоны работы крана, которая суммирует все входящие в ее контур зоны.

Опасной зоной работы крана называют пространство, где возможно падение груза при его перемещении с учетом вероятного рассеивания при падении.

Для всех кранов границу опасной зоны работы $R_{оп}$ определяют радиусом, рассчитываемым по формуле

$$R_{оп} = R_{max} + 0{,}5 l_{max} + l_{без}, \qquad (13)$$

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

$0{,}5\, l_{max}$ – половина длины наибольшего перемещаемого груза, м;

$l_{без}$ – дополнительное расстояние для безопасной работы, устанавливаемое в соответствии со СНиП (см. табл. 1).

Последняя составляющая $l_{без}$ вызвана возможным рассеиванием груза в случае падения вследствие раскачивания его на крюке под динамическими воздействиями движений крана и силы давления ветра и зависит от высоты подъема груза.

Опасную зону поворотной платформы определяют суммой радиуса поворотной части механизма $R_{пов}$ и расстояния безопасности:

$$R_{пов}^{п.п} = R_{пов} + l_{без}^{п.п}, \quad \text{где} \quad l_{без}^{п.п} = 1\,\text{м}. \qquad (14)$$

Если другие повышенные требования отсутствуют в паспорте или инструкции завода-изготовителя, то границы опасных зон вблизи движущихся частей и рабочих органов машин определяются расстоянием в пределах 5 м. На месте работы эту опасную зону обозначают инвентарной переставной обноской из проволоки или синтетической лентой по стойкам. Этой зоне стреловых кранов соответствует опасная зона подкрановых путей башенного крана.

Границы опасных зон, в пределах которых возможно возникновение опасности в связи с падением предметов, устанавливаются согласно табл. 2.

На рис. 4 и 5 даны схемы, поясняющие назначение и расчет зон для башенного или стрелового рельсового кранов, а на рис. 6 – такая же схема для стрелового крана, не оборудованного устройством, удерживающим стрелу от падения.

Для стреловых кранов, оборудованных устройством для удержания стрелы, опасная зона работы определяется по формуле

$$R_{оп} = R_{max} + 0{,}5 l_{max} + l_{без}, \qquad (15)$$

где $l_{без}$ принимается при высоте подъема груза h до 10 м – $(0{,}3\,h + 1)$ м, а при большей высоте – так же, как монтажная зона.

Для стреловых кранов, не оборудованных устройством, удерживающим стрелу от падения, опасная зона определяется по формуле

$$R_{оп} = R_{п.с} + 5, \qquad (16)$$

где $R_{п.с}$ – радиус падения стрелы, определяемый длиной стрелы, м.

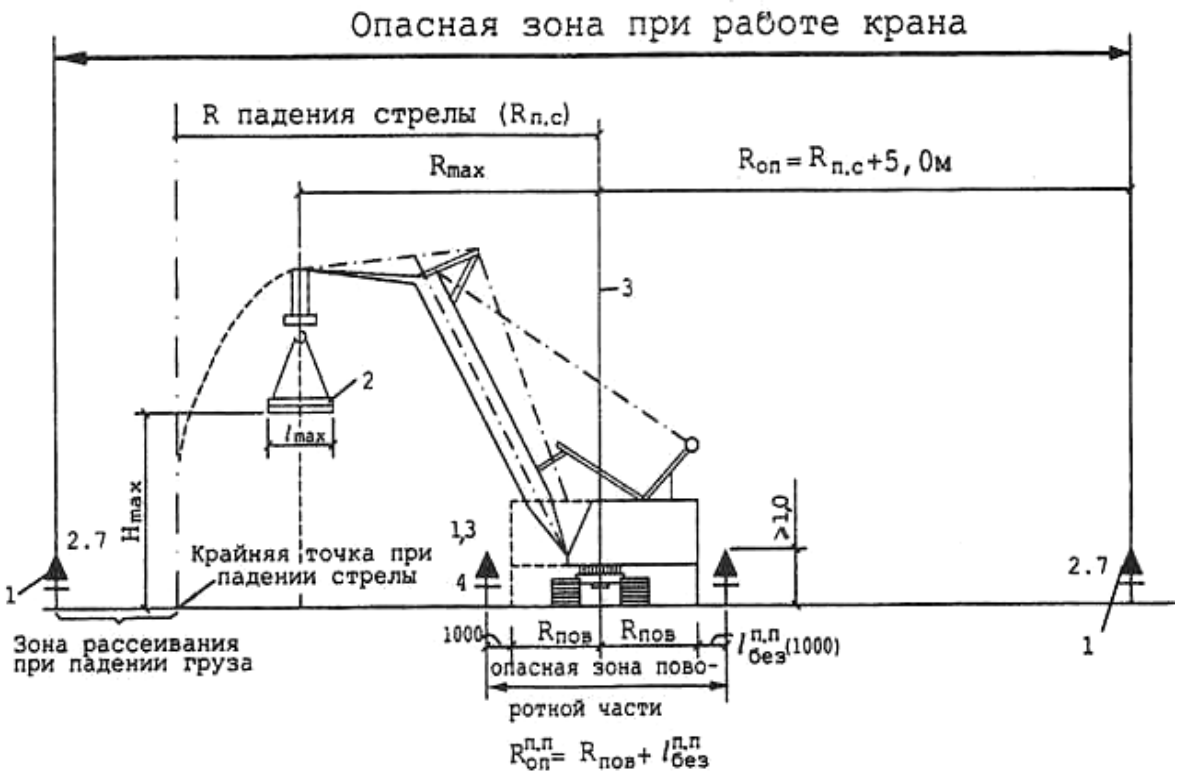


Рис. 6. Схема назначения и расчета зон стрелового крана, не оборудованного устройством, удерживающим стрелу от падения: 1 – знак по технике безопасности на границе опасной зоны с обозначением его номера по ГОСТ; 2 – груз; 3 – ось проходки крана; 4 – переставное ограждение зоны

Опасную зону поворотной платформы $R_{пов}^{п.п}$ определяют суммой радиуса поворотной части механизма $R_{пов}$ и расстояния безопасности:

$$R_{пов}^{п.п} = R_{пов} + l_{без}^{п.п}, \qquad (17)$$

где $l_{без}^{п.п} = 1$ м.

Если другие повышенные требования отсутствуют в паспорте или инструкции завода-изготовителя, то границы опасных зон вблизи движущихся частей и рабочих органов машин определяются расстоянием в пределах 5 м. На месте работы эту опасную зону обозначают инвентарной переставной обноской из проволоки или синтетической лентой по стойкам. Этой зоне стреловых кранов соответствует опасная зона подкрановых путей башенного крана.

Опасные зоны дорог – участки подъездов и подходов в пределах указанных зон, где могут находиться люди, не участвующие в совместной с краном работе, осуществляется движение транспортных средств или работа других механизмов. Эти зоны на СГП выделяются особо (заштриховываются) (рис. 7).

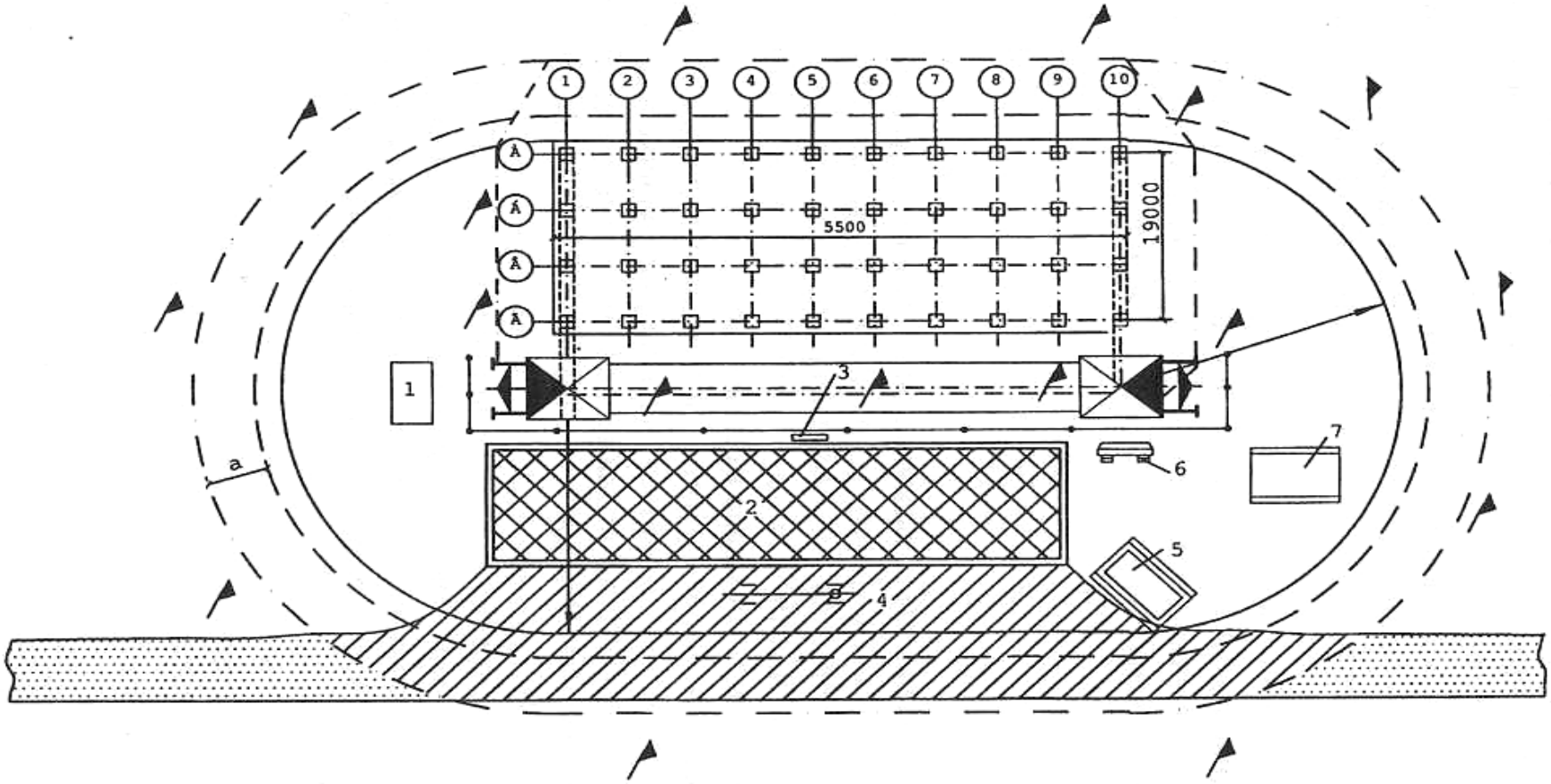


Рис. 7. Обозначение зон кранов башенных и рельсовых стреловых:
1 – место нахождения контрольного груза; 2 – площадка для складирования;
3 – шкаф электропитания крана; 4 – площадка для разгрузки автотранспорта; 5 – площадка для приема раствора;
6 – стенд со схемами строповки грузов; 7 – место для хранения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

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

Опасную зону монтажа конструкций наносят на объектном СГП при вертикальной привязке крана. Указанная зона появляется при монтаже элементов на верхних этажах при невозможности соблюдения установленных правилами Госгортехнадзора минимальных расстояний: от крюка крана или противовеса до монтажного горизонта – 2 м (рис. 8а); от стрелы крана до ближайшего к крану элемента здания по горизонтали – 1 м (рис. 8б); от противовеса крана до максимально выступающего элемента здания – 0,4 м (рис. 8в).

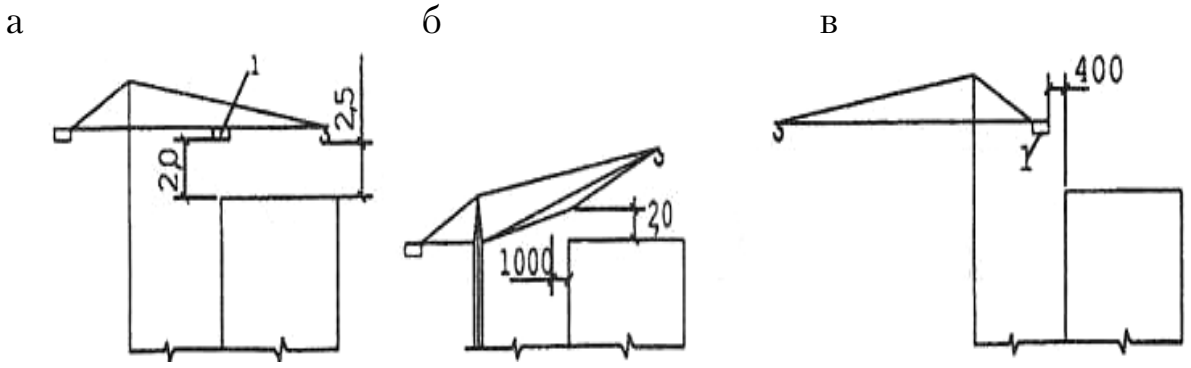


Рис.8. Минимально допустимые расстояния от конструкций монтажных механизмов до строящегося здания:
а – от крюка или противовеса до монтажного горизонта;
б – от стрелы крана до здания; в – от противовеса крана до здания;
1 – противовес над монтажным горизонтом при повороте крана

Наличие опасной зоны монтажа (рис. 9) требует разработки специальных мероприятий: выдачи нарядов на особо опасные монтажные работы, ограждения опасной зоны видимыми сигналами, разработки инструкций для крановщиков и монтажников. В ППР следует изменить установленную в технологической карте последовательность монтажа на основе метода «отступления на кран».

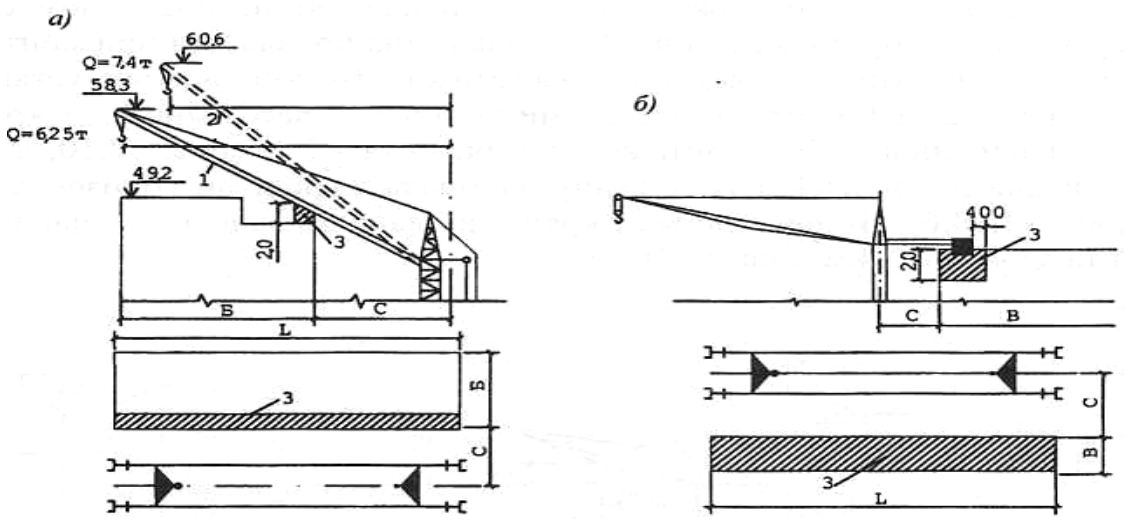


Рис. 9. Опасные зоны при монтаже здания:
а – при наибольшем вылете стрелы башенного крана; б – при перемещении противовеса на уровне монтажного горизонта;
1 – положение стрелы при наибольшем вылете; 2 – положение стрелы при наименьшем вылете; 3 – опасная зона

4.1.2. Варианты привязки монтажных кранов

Привязка монтажных кранов необходима для определения возможности монтажа сборных конструкций избранными машинами и обеспечения безопасных условий производства работ.

Выявляется несколько возможных вариантов, отличающихся типом и числом монтажных кранов, различным размещением их в плане. Как было изложено выше, тип крана определяют расчетными параметрами – высотой подъема, вылетом стрелы и максимальной массой сборных элементов. Иногда обеспечение этих параметров, одного или нескольких, возможно лишь за счет установки дополнительного крана. Число монтажных кранов определяют в основном шириной и длиной здания, его конфигурацией в плане, соотношением общих объемов и заданным сроком строительства. От правильного выбора типа и числа кранов и их расположения зависит размещение других элементов СГП, прежде всего, дорог и складских площадок.

Особенности размещения монтажных кранов при возведении различных зданий рассмотрим на примерах, типичных для трех основных групп зданий, отличающихся своей спецификой привязки: многоэтажные жилые и гражданские, одно- и многоэтажные промышленные здания. Вместе с тем необходимо отметить некоторую условность такого деления – рекомендуемые схемы для производственного многоэтажного здания могут по сходству параметров вполне подойти к объекту гражданского назначения, и наоборот.

Здания жилищно-гражданского назначения (жилые дома, гостиницы, общежития, административные здания и т.п.). При строительстве протяженных зданий, имеющих в плане простую прямоугольную форму, пути башенных кранов могут располагаться с одной или с двух сторон (рис. 10, а, б). Второй вариант может быть вынужденным в тех случаях, когда ширина здания превышает вылет стрелы или масса сборных элементов больше грузоподъемности крана при соответствующем вылете стрелы. Этими же соображениями руководствуются при выборе схемы установки кранов у зданий сложной конфигурации или «точечных» (башенного типа), имеющих большие размеры в плане (рис. 10, и, л).

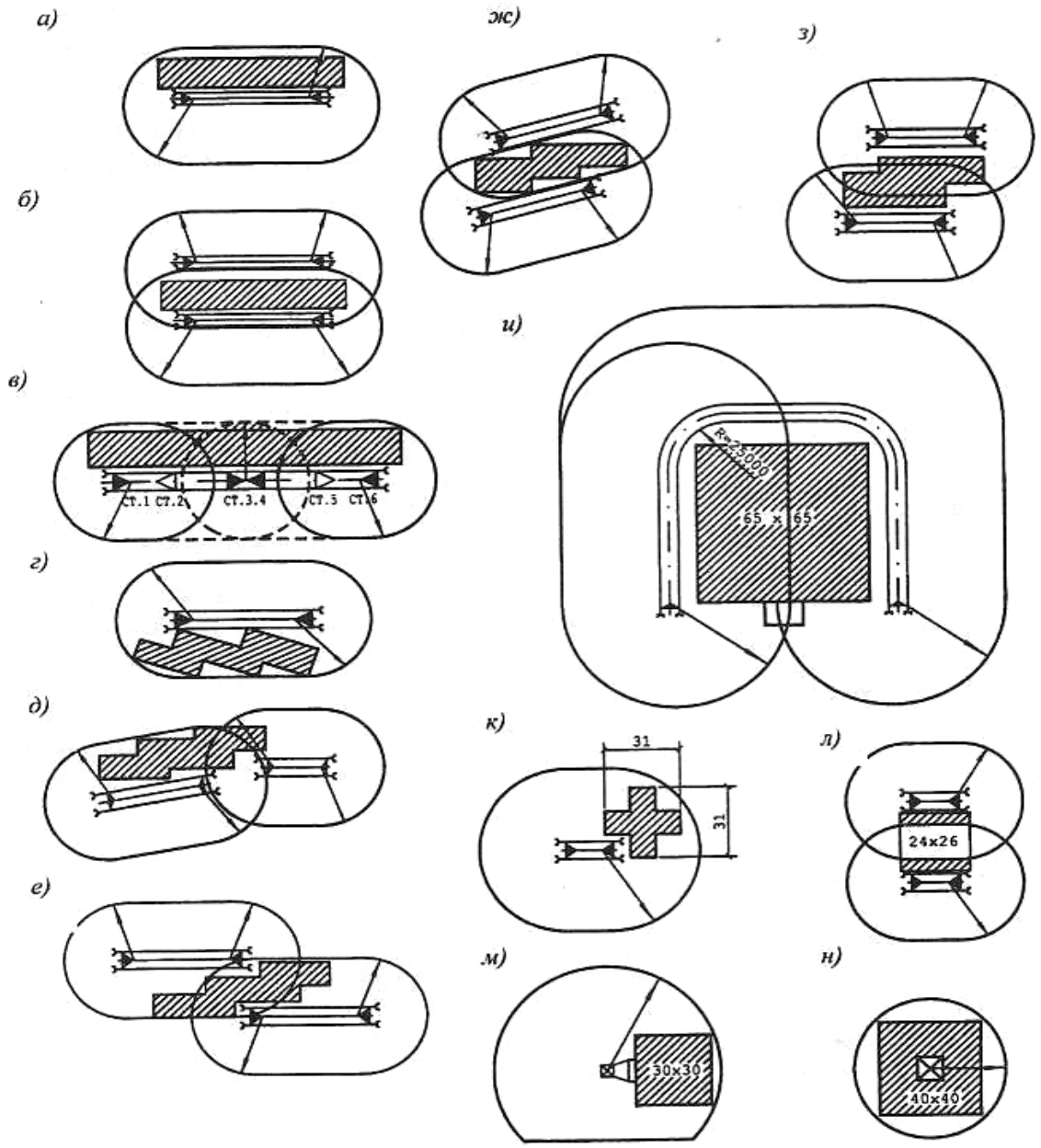


Рис. 10. Варианты привязки монтажных кранов при возведении зданий жилищно-гражданского назначения

К варианту с несколькими кранами прибегают также в тех случаях, когда один кран не в состоянии обеспечить необходимые объемы работ в заданные сроки. Однако, в любом случае привязка дополнительного крана увеличивает работы по сооружению подкрановых путей, подъездных дорог и приобъектных открытых складов.

На рис. 10в, показана установка двух кранов на общих путях. *Достоинства этой схемы* – в уменьшении протяженности подъездных дорог, единой площадке для складирования и в некотором уменьшении затрат на электроснабжение кранов и устройство подкрановых путей. *К недостаткам такой схемы* относится необходимость в организации более сложной совместной работы кранов в частично общей зоне работ. В то же время, в отличие от схемы с расположением кранов с обеих сторон, одна сторона здания может быть использована для установки грузовых и грузопассажирских подъемников, что имеет особое значение в случае с протяженными зданиями. В противном случае подъемники следует устанавливать лишь в торцах зданий, значительно увеличивая плечо разноски материалов по этажам, выполняемой обычно вручную.

Сравнивая схемы *г, д* со схемами *е, ж, з,* можно отметить, что в первом случае (схема *г*) имеются лучшие условия для организации работ смежников параллельно с монтажом вне опасной зоны работы крана, что невозможно в случаях *д, е, ж, з* и им подобных. При установке кранов по схемам *ж* и *з* затруднен также подъезд к корпусу.

На схеме *и* показан рациональный способ установки крана на путях, охватывающих здание больших габаритов с трех сторон.

Для монтажа зданий башенного типа возможен один из следующих вариантов: одним башенным краном достаточных параметров (схема *к*); двумя кранами при недостаточном вылете стрелы у одного (схема *л*); приставным краном (схема *м);* самоподъемным или переставным краном, устанавливаемым внутри габарита здания на несущих конструкциях железобетонной шахты лифта или каркаса (схема *н*).

Достоинства схемы с приставным краном – практически неограниченная высота подъема и увеличенный вылет стрелы (до 45 м); *недостатки* – устройство специального фундамента, некоторое уменьшение площади складирования.

Достоинство схемы с самоподъемным краном (в данном случае УБК-5-50) – неограниченная высота подъема и увеличенная зона монтажа.

Рассматриваемый вариант имеет существенные *недостатки:* в зону крана почти не попадают площадки складирования, для разгрузки транспорта и передачи грузов в зону монтажного крана необходимо устанавливать дополнительный кран.

Многоэтажные промышленные здания. Строительство этих зданий осуществляют башенными, башенно-стреловыми и стреловыми кранами или же комплектом из разных типов машин. Промышленные здания отличаются, как правило, большим поперечником, поэтому вариант установки одного башенного крана встречается не часто (рис. 11, а, б), хотя обеспечивает компактное решение СГП. Однако, в целом такая схема привязки неэкономична, так как для большинства зданий с количеством пролетов более двух необходимо использовать тяжелые краны, имеющие низкие монтажные характеристики (БК-300, БК-400 и т.п.); продолжительность строительства увеличивается.

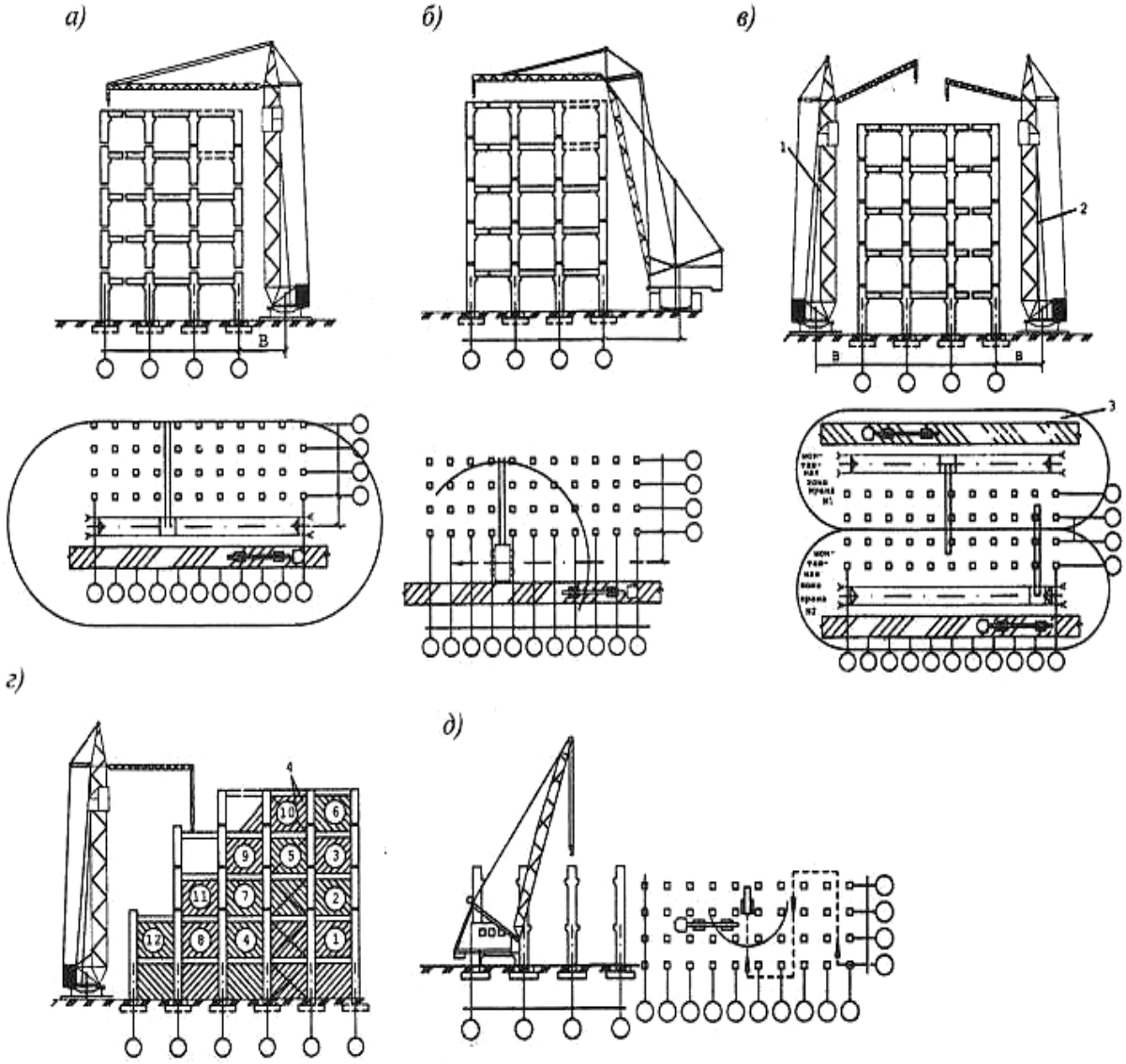


Рис. 11. Варианты привязки монтажных кранов
при возведении многоэтажных промышленных зданий:
а – башенный кран расположен с одной стороны здания; б – то же, башенно-стреловой кран; в – башенные или стреловые краны с двух сторон здания; г – башенный или стреловой кран в пределах поперечного сечения здания; д – стреловой кран на монтаже колонн первого этажа;
1 – кран №1; 2 – кран №2; 3 – монтажная зона; 4 – применяемые связи

При выполнении монтажа одним стреловым или башенно-стреловым краном следует предусматривать в необходимых случаях кольцевое основание для крана и дорогу для транспорта.

Характерным решением для промышленных зданий является установка крана в пределах поперечного сечения (рис. 11, г). Конструкции монтируют в общем направлении «на кран» в последовательности, обозначенной по ячейкам. Смонтировав наиболее удаленную ячейку, кран, отступая, передвигается на новую стоянку и приступает к монтажу очередной ячейки. Такая схема требует более сложной организации приобъектного склада, наличия дорог с обеих сторон здания, устройства в ряде случаев дополнительных временных дорог для крана и транспорта внутри здания. На рис. 11,д показана схема привязки с использованием дифференцированного способа монтажа: нижние колонны, как наиболее тяжелые, монтируют стреловым краном, а все остальные – башенным.

Одноэтажные промышленные здания. Строительство здания этой группы осуществляется в основном стреловыми кранами, в после, время, особенно для зданий с тяжелыми конструкциями, все чаще стали использовать башенные. Монтаж осуществляют, как правило, кранами, расположенными внутри здания: методы монтажа отличаются направлением движения крана и автотранспортных средств, подвозящих конструкции.

4.2. Проектирование временных дорог

Для внутрипостроечных перевозок пользуются в основном **автомобильным транспортом.**

Строительная площадка должна иметь удобные подъезды и внутрипостроечные дороги для осуществления бесперебойного подвоза материалов, машин и оборудования в течение всего строительства в любое время года и при любой погоде.

Постоянные дороги сооружаются в период после окончания вертикальной планировки территории, устройства дренажей, водостоков и других инженерных коммуникаций. Исключение могут составлять коммуникации мелкого заложения: кабели наружного освещения, телефонизации, диспетчеризации и т. п. До начала дорожных работ необходимо выполнить работы по вертикальной планировке с таким расчетом, чтобы обеспечить защиту земляного полотна от разрушения. К моменту начала работ по сооружению подземных частей зданий подъезды к ним должны быть готовы.

При трассировке дорог должны соблюдаться минимальные расстояния, м: между дорогой и складской площадкой – 0,5... 1,0; между дорогой и подкрановыми путями – 6,5... 12,5 (это расстояние принимают исходя из величины вылета стрелы крана и рационального взаимного размещения крана – склада – дороги); между дорогой и осью железнодорожных путей – 3,75 (для нормальной колеи) и 3,0 (для узкой колеи); между дорогой и забором, ограждающим строительную площадку, – не менее 1,5; между дорогой и бровкой траншеи исходя из свойств грунта и глубины траншей при нормативной глубине заложения для суглинистых грунтов – 0,5...0,75, а для песчаных -1,0... 1,5.

Недопустимо размещение временных дорог над подземными сетями и в непосредственной близости к проложенным и подлежащим прокладке подземным коммуникациям, так как это ведет к осадке грунта откосов или засыпке и деформации дорог. Если проект предусматривает параллельное расположение временных дорог и коммуникаций, то рекомендуется в первую очередь устраивать временные дороги с целью их использования при доставке материалов и изделий для работ по прокладке сетей.

На СГП должны быть четко отмечены соответствующими условными знаками и надписями въезды (выезды) транспорта, направление движения, развороты, разъезды, стоянки при разгрузке, привязочные размеры, а также указаны места установки знаков, обеспечивающих рациональное и безопасное использование транспорта. Все эти элементы должны иметь привязочные размеры.

Параметрами временных дорог являются число полос движения, ширина полотна и проезжей части, радиусы закругления, расчетная видимость (табл. 2).

Таблица 2

Основные технические показатели построечных дорог

Наименование	Показатели при числе полос движения	
	1	2
Ширина, м:		
полосы движения	3,5	3
проезжей части	3,5	6
земляного полотна	6	8,5
Наибольшие продольные уклоны, 0/00*	100	100
Наименьшие радиусы кривых в плане, м	12	12
Наибольшая расчетная видимость, м:		
поверхности дороги	50	30
встречного автомобиля	100	70

Ширину проезжей части транзитных дорог принимают с учетом размеров плит: однополосных – 3,5 м, двухполосных с уширениями для стоянки машин при разгрузке – 6,0 м. При использовании тяжелых машин грузоподъемностью 25...30 т и более (МАЗ-525, БелАЗ-540 и т.п.) ширина проезжей части увеличивается до 8 м. На участках дорог, где организовано одностороннее движение по кольцу в пределах видимости, но не менее чем через 100 м, устраивают площадки шириной 6 м и длиной 12...18 м. Такие же площадки выполняют в зоне разгрузки материалов при любой схеме движения автотранспорта.

Радиусы закругления дорог определяют исходя из маневровых свойств автомашин и автопоездов, т. е. их поворотоспособности при движении вперед без применения заднего хода. Недостаточный внешний радиус закругления *(R*=6...8 м) приводит к разрушению проездов на поворотах. Такие закругления достаточны, когда применяются автомашины без прицепов.

Минимальный радиус закругления для строительных проездов 12 м. Но при этом радиусе ширина проездов в 3,5 м недостаточна для движения автомобильных поездов, и поэтому проезды в пределах кривых (габаритных коридоров) необходимо уширять до 5 м (рис. 12).

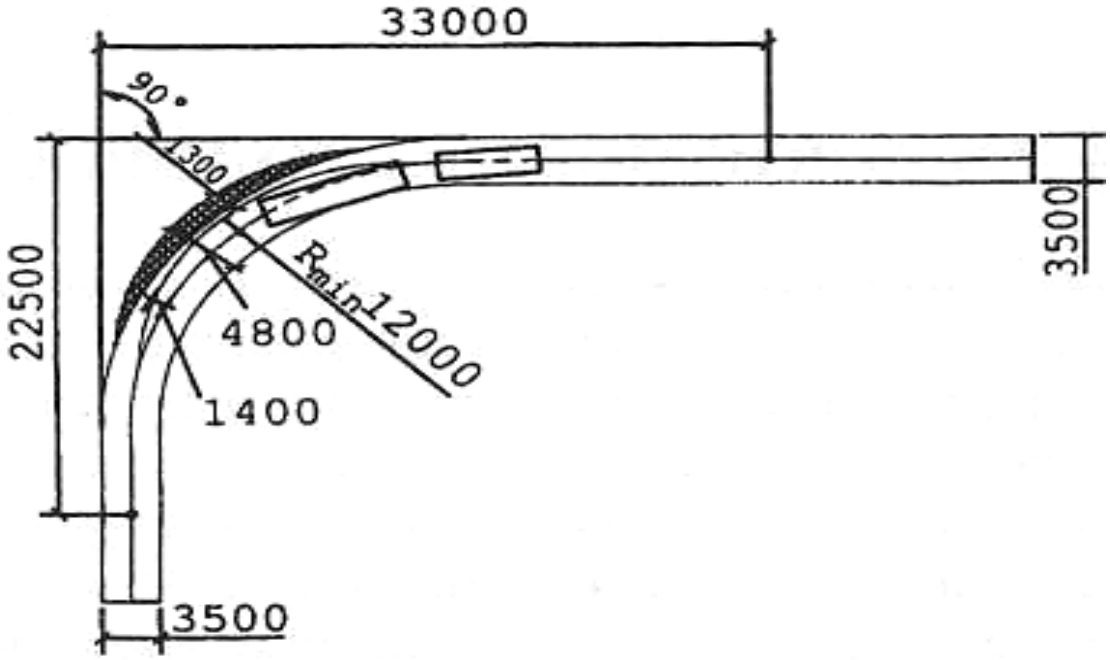


Рис. 12. Схема уширения дороги при повороте под углом 90^0

Расчетная видимость по направлению движения для однополосных дорог должна быть не менее 50 м, а боковая (на перекрестке) – 35 м.

Опасные зоны дорог устанавливают в соответствии с нормами техники безопасности. Опасной зоной дороги считается та ее часть, которая попадает в пределы зоны перемещения груза или зоны монтажа. На СГП эти участки дорог выделяют двойной штриховкой. Сквозной проезд транспорта через эти участки запрещен, и на СГП после нанесения опасной зоны дороги следует запроектировать объездные пути.

4.3. Расчет складских помещений и площадок

Расчет рекомендуется вести в следующей последовательности с одновременным заполнением табл. 3.

а) В графы 1-3 включаются 8-10 основных материалов, изделий и деталей (кирпич, сборный железобетон и бетон, пиломатериал, оконные и дверные блоки, рулонный материал, сыпучие материалы, материалы закрытого хранения, металл и пр.). Сборные конструкции, которые монтируются с «колес», в табл.4 не включают.

б) Наибольший суточный расход материалов $Q_{сут}$ (графа 5) определяется по формуле

$$Q_{сут} = \frac{Q_{общ}}{T}, \qquad (18)$$

где $Q_{общ}$ – количество материала, требуемого для осуществления строительства в течение расчетного периода (графа 3);

T – продолжительность расчетного периода выполнения работы, дн. (из календарного плана);

в) Запас материалов на складе $Q_{зап}$ (графа 9) определяется по формуле

$$Q_{зап} = Q_{сут} \cdot \alpha \cdot n \cdot к, \qquad (19)$$

где $Q_{сут}$ – суточный расклад материалов (графа 5);

α – коэффициент неравномерности поступления (1,2-1,2);

к – коэффициент неравномерности потребления, принимаемый
равным 1,3;

n – норма запасов материалов, дн. (для некоторых материалов приводится ниже).

Таблица 3

Ведомость расчета складских площадей

Конструкции, изделия, материалы	Единица измерения	Общая потребность $Q_{общ}$	Продолжительность укладки материалов в конструкцию T, дни	Наибольший суточный расход $Q_{общ}/T$	Число дней запаса, n	Коэффициент неравномерного поступления, α	Коэффициент неравномерности потребления, К	Запас на складе, $Q_{зап}$	Норма хранения на 1 м^2 площади, q	Полезная площадь склада, F, м^2	Коэффициент использования площади склада, β	Полная площадь склада, S, м^2	Размер склада, м	Характеристика склада
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Кирпич строительный и т.д.	тыс. шт.	620	62	10	3	1,1	1,3	36,9	0,7	52,7	0,6	88	8×11	

Таблица 4

Номенклатура и масса основных строительных материалов
(показатели для расчета складских площадей)

Материалы	Единица измерения	Масса единицы, кг	Количество материалов, укладываемых на 1 м^2 площади q	Высота укладки, м	Способ хранения
1	2	3	4	5	6
Асбестоцементные листы толщиной 5,5 мм	м^2 лист	11 9,8	125-200 100	2 2	Под навесом
Асфальт в плитках	м^3	1100	2	2	Открытый
Бетонные и железобетонные конструкции: – балки	м^3	2500	0,3-0,4	2-2,5	-*-
– блоки бетонные	м^3	2500	2-2,2	1,5	-*-
– колонны	м^3	2500	0,79-0,82	1,6	-*-
– лестничные марши	м^3	2500	0,55-0,6	1,8	-*-
– лестничные площади	м^3	2500	0,5-0,6	1,2	-*-
– плиты перекрытия	м^3	2500	0,75-0,95	2-2,5	-*-
– плиты покрытия	м^3	2500	0,45-0,5	–	-*-
– прогоны	м^3	2500	0,6-0,9	1,5-2,3	-*-
– фермы	м^3	2500	0,2-0,3	Перем.	-*-
Камень булыжный	м^3	1800	2,7	1,5	-*-
Вата минеральная	м^3	73-125	0,06	2,0	-*-
Войлок строительный	м^3 m	150-300	0,06 0,35-0,4	2,0	-*-
Гипс строительный	m	1100-2500	2,5	–	Под навесом
Плиты гипсовые	м^3	1100	2,0	2,0	–
Глина сухая	м^3	1450-1600	1,6	2,0	Открытый

Продолжение табл. 4

1	2	3	4	5	6
Гравий	$м^3$	1700-1950	1,5	2-2,5	-*-
Гравий и песок керамзит	$м^3$	200-800	1,5	2-2,5	Закрытый
Гудрон	*т*	1000	0,9	1,75	Под навесом
Блоки дверные	$м^2$	30-40	24	2	Под навесом
Блоки оконные	$м^2$	10-15	26	2	-*-
Известь половая	$м^3$	1000	2	2,5	Закрытый
Известь пушонка	$м^3$	450-550	2	2,5	-*-
Известковое тесто	$м^3$	1300-1400	3,6	2,5	-*-
Камни шлакоблочные	шт.	-*-	100-105	1,9	Открытый
Блоки керамические	$м^3$ шт.	600-700 1,5	1 425-440	2,0	-*-
Кирпич и камни керамические	тыс.шт	3500-3900	0,7	1,5	-*-
Кирпич силикатный	тыс.шт	3500-3700	-*-	-*-	-*-
Краски тертые	кг	1	800-1000	2,2	Закрытый
Лес круглый	$м^3$	650-700	1,3-2,0	2-3	Открытый
Лес пиленый	$м^3$	600	1,2-1,8	-*-	Под навесом
Линолеум	$м^2$	2,8–3,3	80-100	-*-	Закрытый
Мел молотый	$м^3$	1000-1200	2,0	2,5	-*-
Вата минеральная в плитах	$м^3$	300-500	2-3	2,5	Закрытый
Олифа	кг	1	800	1,5	-*-
Паркет толщиной 17 мм	$м^2$	22	3-40	2,0	-*-
Пенобетон, газобетон	$м^3$	400-1000	1,5-1,6	2,0	Открытый
Пенопласт	$м^3$	400-1000	1,5-1,6	2,0	Открытый
Пергамин	$м^2$	0,75	200-360	1,0-1,5	Под навесом
Рубероид	рулон $м^2$	22-38 2,2-3,8	15-22 200-360	1-1,5	-*-
Плитка керамическая	$м^2$	21-23	78-80	0,5-0,8	-*-

Окончание табл. 4

1	2	3	4	5	6
Плиты древесноволокнистые	$м^3$	150-950	0,4	1,5	-*-
Плиты древесноружечные	$м^3$	350-800	0,4	1,5	-*-
Плиты теплоизоляционные	$м^3$	100	0,1	1,5	-*-
Раствор	$м^3$	1800-2200	–	–	–
Сталь швеллерная и двутавровая	*т*	1000	0,8-1,2	0,6	Открытый
Сталь угловая	-*-	1000	2-3	1,2	-*-
Сталь кровельная	-*-	1000	4	1,0	Закрытый
Сталь круглая	-*-	1000	3,7-4,2	1,2	Под навесом
Стекло оконное	$м^2$ ящик	5-15 130	170-200 6-10	0,5-0,8	Закрытый
Блоки стеновые	$м^3$	700-800	0,7-0,8	1,5	Открытый
Панели стеновые	$м^3$ $м^2$	800-1600 200-400	0,5-0,6 2,5	–	-*-
Толь	$м^2$ рулон	1,5-2,4 22	300 15	1-1,5	Под навесом
Цемент в мешках	мешок	50	16	2,0	Закрытый
Цемент россыпью	$м^3$	1000-1400	2-2,8	1,5-2	Закрытый
Черепица кровельная глиняная	тыс.шт.	400-1800	200-500	1,5	Открытый
Шлак котельный	$м^3$	750-1000	2-3	2,0	-*-
Щебень	–	1400-1800	1,5	2-2,5	-*-

Принимаются следующие нормы запаса материалов:

местных – 2-5 дней (кирпич, песок, щебень, сборные железобетонные конструкции, блоки, панели и т.д);

привозных – 10-15 дней (цемент, известь, стекло, рулонные материалы, металлические конструкции и т.д.).

г) Полезная площадь склада без проходов F (графа 11) определяется по формуле

$$F = \frac{Q_{\text{зап}}}{q}, \qquad (20)$$

где q – норма хранения материалов на 1 м^2 площади склада.

д) Общая расчетная площадь склада S (графа 13) определяется по формуле

$$S = \frac{F}{\beta}, \qquad (21)$$

где β – коэффициент, учитывающий проходы и определяемый по табл.5.

Таблица 5

Значения коэффициента β

Типы складов или условия хранения	β
– Закрытые склады	0,6-0,7
– Навесы	0,5-0,6
– Открытые склады лесоматериалов	0,4-0,5
– Наружные строительные материалы	0,6-0,7

е) Размеры складов в плане определяются, исходя из удобства погрузочно-разгрузочных работ и фактических размеров (габаритов) складируемых ресурсов.

4.4. Расчет временных зданий

Потребность во временных зданиях и сооружениях определяется по действующим нормативам (прил.11) на расчетное количество рабочих, ИТР, служащих, МОП и работников охраны.

Расчетное количество рабочих принимается:

а) при расчете гардеробных – максимальное количество работающих по графику движения рабочих (списочный состав рабочих);

б) при расчете других помещений – максимальное значение работающих по графику движения рабочих умножается на коэффициент

0,85. Что соответствует численности рабочих, занятых в наиболее загруженную дневную смену, как более благоприятной для работы.

Расчетное количество работающих составляет 30 % женщин (это следует учитывать при расчете туалетов).

Количество ИТР, служащих, младшего обслуживающего персонала (МОП) составляет в среднем 16 % от общего количества рабочих, в т.ч. ИТР – 8 %, служащие – 5 %, МОП и охрана – 3 %.

Результаты расчета площадей временных зданий и сооружений сводятся в табл. 6.

Таблица 6

Расчет площадей временных зданий и сооружений

Наименование	Численность персонала, чел.	Норма, $м^2$ на 1 чел.	Расчетная площадь, $м^2$	Принимаемая площадь, $м^2$	Размеры в плане, м	Количество зданий	Используемый типовой проект и конструктивная характеристика

Временные здания по конструктивному решению подразделяются на передвижные, контейнерного типа и сборно-разборные.

4.5. Расчет временного теплоснабжения

На строительной площадке тепловая энергия используется для выполнения строительных работ (прогрев бетона, оттаивание мерзлого грунта, разогрев заполнителей, сушка древесины и др.) и отопления временных зданий, а также зданий, строящихся в зимнее время.

Постоянными источниками теплоснабжения служат существующие сети от центральных и местных котельных, часто используются котельные агрегаты передвижного типа.

Временное теплоснабжение строительной площадки предназначено для отопления и горячего водоснабжения бытовых, служебных и подсобно-вспомогательных зданий и сооружений. Кроме того, тепло необходимо в зимний период для отопления зданий, тепляков и технологических нужд. Общую потребность в тепле $Q_{общ.}$, кДж/ч, вычисляют по формуле:

$$Q_{общ} = (Q_1 + Q_2 + Q_3)k_1k_2, \qquad (22)$$

где Q_1 – расход тепла на отопление зданий и тепляков;

Q_2 – то же, на технологические нужды;
Q_3 – то же на сушку зданий;
k_1 – коэффициент, учитывающий потери в сетях, принимаемый 1,10-1,15;
k_2 – коэффициент, отражающий добавку за неучтенные расходы тепла, принимаемый 1,1-1,2.

Формула для вычисления расхода тепла на отопление зданий Q_1 и Q_2 приведены в [35, с. 452].

Расход тепла на отопление зданий определяется по формуле:

$$Q_1 = V_{зд}\, q_o\, \alpha\, (t_в - t_н), \qquad (23)$$

где $V_{зд}$ – объем здания по наружному обмеру, м^3;
q_o – удельная тепловая характеристика здания, кДж/м^3 на град (для административных зданий = 2,64; для производственных – 3,35, для тепляков – 3,77);
α – коэффициент, зависящий от расчетных температур наружнего воздуха α=1,1);
$t_в$ – наружная температура воздуха, ^{o}с ($t_в$ =20 ^{o}С);
$t_н$ – температура воздуха в помещении, ^{o}с ($t_н$ = -20 ^{o}С)

Часовой расход тепла на технологические нужды Q_2, кДж/ч, определяется по формуле

$$Q_2 = VM\,/tk_н, \qquad (24)$$

где V – объем работ;
M – удельный расход тепла на единицу объема работ, кКал. Расход тепла в отдельных случаях можно принимать на 1 м^3 в кДж: при подогреве воды до 75°С – 31400; при оттаивании грунта – 62800-83750; при пропаривании бетона – 920000.
t – расчетное время потребления тепла, ч;
$k_н$ – коэффициент неравномерности расхода тепла, принимаемый 1,1-1,2.

4.6. Проектирование водоснабжения строительной площадки

Расчет потребностей в воде для производственных целей производится с учетом наибольшего потребления, устанавливаемого по календарному плану. Для этого определяются потребители воды, суточный расход, а затем определяется суммарный расход по объекту в сутки. Расчет завершается определением диаметра труб временного водопровода.

Полная потребность в воде $B_{расч}$ составит:

$$B_{расч} = 0,5(B_{пр} + B_{хоз} + B_{пож}), \qquad (25)$$

где $B_{пр}$ – расход воды на производственные нужды, л/с;

$B_{хоз}$ – расход воды на санитарно-бытовые нужды, л/с;

$B_{пож}$ – расход воды на пожаротушение, л/с.

Расход воды на производственные нужды определяется по формуле

$$B_{пр} = \sum \frac{g_n N_n K_r K_n}{t \cdot 3600}, \qquad (26)$$

где q_n – удельный расход воды на производственные нужды, л (табл.7);

N_n – число производственных потребителей (машин, установок и др.) в наиболее загруженную смену;

K_r – коэффициент часовой неравномерности водопотребления, принимаемый равным 1,5-3,0;

t – учитываемое число часов работы в смену;

K_n – коэффициент на не учтенный расход воды, принимаемый равным 1,2.

Таблица 7

Удельный расход воды на размещенные строительные нужды

№ п/п	Наименование потребителей	Единица измерения	Средняя норма, л
1	2	3	4
1	Приготовление бетона	$м^3$	
2	Приготовление раствора	-*-	
3	Гашение извести	т	
4	Поливка кирпича	1000 шт.	200-250
5	Поливка бетона	1 $м^3$ в сутки	200-400
6	Устройство щебеночной подготовки под пол с промывкой водой	$м^3$	650-700
7	Штукатурка вручную при готовом растворе	$м^2$	2-8
8	Компрессоры	1 $м^3$ возд.	5-10
9	Автомашины грузовые (заправка, мойка)	1 машина в сутки	100-700
10	Экскаваторы (краны) с двигателем внутреннего сгорания	-*-	150-250
11	Тракторы	-*-	300-600
	П. Для хозяйственных нужд		
12	Поселки на новостройках:		
	а – неканализованные	на 1 жителя в сутки	25-30
	б – канализованные	-*-	60-80

Окончание табл. 7

1	2	3	4
13	Рабочие во время пребывания на производстве:		
	а – при отсутствии канализации	1 рабочий в смену	10-15
	б – при наличии канализации	-*-	25-30
14	Душевые	на 1 человека, пользующегося душем	25-30
15	Столовая	на 1 посетителя	10-15
16	Посадка деревьев, кустов	на 1 дерево, на 1 куст	500-1700 160-300
17	Поливка газонов	$м^2$	5-10

Секундный расход воды на санитарно-бытовые нужды определяется по формуле

$$B_{хоз} = \frac{q_x \cdot n_p \cdot k_r}{t \cdot 3600} + \frac{q_g \cdot n_g}{t_g \cdot 60}, \qquad (27)$$

где q_x – бытовое потребление воды, одним работником (см. табл.7);

n_p – количество работников в максимальную смену, чел.;

k_r – коэффициент часовой неравномерности водопотребления (принимается равным 1,5-3,0);

q_g – расход воды, л, на одного рабочего, пользующегося душем (см. табл.7);

t_g – продолжительность работы душевой установки (45 мин.);

n_g – число пользующихся душем (до 40 % от работающих в смену).

Расход воды на пожаротушение принимается при площади строительной площадки до 10 га равным 10 л/с, при площади 50 га – 20 л/с, при большей площади на каждые дополнительные 25 га расход воды увеличивается на 5 л/с.

Диаметр трубы Д временного водопровода определяется по формуле и подбирается по табл. 8.

$$Д = 2\sqrt{\frac{B_{расч} \cdot 1000}{\pi \cdot V}} \qquad (28)$$

где V – скорость движения воды по трубам (для временных водопроводов, принимаемая равной 1,5 –2,0 м/с).

Если диаметр трубы по расчету не соответствует ГОСТу, то принимается труба ближайшего диметра, имеющегося в ГОСТе (см.табл.8).

Таблица 8

Размеры стальных водопроводных труб, мм

Условный проход	Наружный диаметр	Условный проход	Наружный диаметр
1	2	3	4
6	10,2	40	48,0
8	13,5	50	60,0
1	2	3	4
10	17,0	70	75,5
15	21,3	80	88,5
20 25	26,8 33,5	90 100	101,3 114,0
32	42,3	–	–

Примечание. В связи с тем, что промышленность выпускает пожарные гидранты с минимальным диаметром 100 мм, строители вынуждены диаметр трубы временного водопровода принимать такими же. Однако для временного водопровода это не целесообразно. Поэтому гидранты рекомендуется проектировать на постоянной линии водопровода, а диаметр временного водопровода рассчитывать без учета расхода воды на пожаротушение по формуле

$$B_{\text{расч}} = 0,5(B_{\text{пр}} + B_{\text{хоз}}). \qquad (29)$$

4.7. Временное электроснабжение строительной площадки

Основным источником энергии, используемым при строительстве зданий и сооружений, служит электроэнергия. Для питания машин и механизмов, электросварки и технологических нужд применяется силовая электроэнергия, источником которой являются высоковольтные сети; для освещения строительной площадки используется осветительная линия.

Электроснабжение строительства осуществляется от действующих систем или инвентарных передвижных электростанций. При выполнении курсовой работы необходимо решить вопросы электроснабжения строительной площадки:

– определить потребную трансформаторную мощность (кВ-А);

– выбрать источники электроэнергии;

– установить принципиальную схему электроснабжения с нанесением источников электроснабжения, потребителей и основных сетей на стройгенплан.

Электроэнергия на строительной площадке потребляется для питания машин, т. е. производственных нужд, для наружного и внутреннего освещения и на технологические нужды.

На основании календарного плана или сетевого графика производства работ, графика работы машин и стройгенплана определяются электропотребители и их мощность (кВт), устанавливаемая в период максимального потребления электроэнергии.

Вначале подсчитывают мощность всех машин, механизмов и других электроустановок, а затем подбирают источник электроснабжения.

Общая трансформаторная мощность P_p, кВт, определяется по формуле

$$P_p = \alpha \cdot \left(\sum \frac{k_{1c} P_c}{\cos \varphi} + \frac{k_{2c} P_т}{\cos \varphi} + \sum k_{3c} \cdot P_{о.в} + P_{о.н.} \right), \qquad (30)$$

где α – коэффициент, учитывающий потери в сети в зависимости от протяженности, сечения и т.п., принимаемый по справочникам (α = 1,05-1,10);

k_{1c},...,k_{3c} – коэффициенты спроса, зависящие от числа потребителей (табл. 9);

P_c – силовая мощность, кВт (электродвигатели и т.п.);

$P_т$ – технологическая мощность, кВт (сварочное оборудование и т.п.) k_1 =0,36 – средний для механизмов, k_2 = 0,5; k_3 =0,8 – для внутреннего освещения

$\cos \varphi$ – коэффициент мощности; можно принимать 0,75-0,85;

$P_{о.в.}$, $P_{о.н.}$ – мощность соответственно внутреннего и наружного освещения, кВт.

Таблица 9

Значение коэффициента спроса (k_c) и мощности

Группа потребителей электроэнергии	k_c*	$\cos \varphi$
1	2	3
Краны башенные, козловые, мостовые	0,2	0,5
Лебедки, подъемники и другие мелкие механизмы	0,15	0,5
Механизмы непрерывного транспорта	0,6	0,7
Экскаваторы с электроприводом	0,5	0,6
Компрессоры, насосы, вентиляторы	0,7	0,8
Мелкие строительные механизмы	0,15	0,6
Сварочные трансформаторы	0,35	0,4
Сварочные двигатели – генераторы однопостовые	0,35	0,6
Растворные узлы	0,5	0,65
Бетонные заводы	0,45	0,65

Окончание табл. 9

1	2	3
Ремонтно-механические мастерские	0,3	0,65
Установки электропрогрева	0,5	0,85
Электрическое освещение лампами накаливания:		
Наружное	1,0	1,0
Внутреннее	0,8	1,0

*Примечание. Значение k_c относится к группе машин – экскаваторов, кранов и т.д.: при наличии одной или двух машин k_c следует увеличивать до 0,7-0,75.

Установленную мощность (кВт) по видам потребителей можно определить по табл. 10.

Таблица 10

Установленная мощность (кВт) по видам потребителей

№	Потребители	Установленная мощность, кВт
1	2	3
1.	Строительные машины, механизмы, электроинструменты:	32
	– башенные и стреловые краны	321
	– мостовые краны	100
	– разные мелкие механизмы и инструменты	92
	– насосы и компрессоры	116
	– сварочные трансформаторы СТЭ 34 мощность 408 кВА	245
	Мощность силовых потребителей P_c	874
2.	Потребители для технологических нужд: установки электропрогрева мощность 500 кВА	425
	Мощность для технологических потребителей, $P_т$	425
3.	Внутреннее освещение, $P_{о\,вн.}$	120
4.	Наружное освещение $P_{о\,и.}$	36
	Аварийное освещение	6
	Мощность наружного освещения $P_{о\,н}$	42

По полученной расчетом потребной мощности источника электроэнергии подбирается трансформаторная подстанция. Необходимость в подстанции возникает при расположении объекта более чем в 700 м от источника электроснабжения.

Трансформатор подбирают по табл. 11.

Таблица 11

Характеристика комплектной трансформаторной подстанции

Наименование	Мощность кВА	Габариты		Примечание
		длина	ширина	
1	2	3	4	5
СКТП-100-6/10/0,4	20	3,05	1,55	Закрытая конструкция
	50			
	100			
СКТП-180-10/6/0,4/0,23	180	2,73	2,0	То же
КТП -100-10 г.Ереван	100	1,55	1,4	Полуоткрытая конструкция
КТП СКБ Мосстрой	180	3,33	2,22	Закрытая конструкция
	320			
СКТП 560	560	3,40	2,27	То же
СКТБ 750	750			
	1000	3,20	2,50	
Инвентарная трансформаторная подстанция глубокого ввода 35/0,4 кВ	100....1000	12,97	4,50	Открытая конструкция

Для временного электроснабжения строительных площадок наиболее целесообразным является применение инвентарных передвижных комплексных трансформаторных подстанций.

Расположение светильников (опор временных электролиний) приводится в табл. 12.

Следующим этапом расчета является проектирование освещения строительной площадки.

Расчетное число прожекторов (n) для строительных площадок определяется через удельную мощность по формуле

$$n = pES / P_л, \qquad (31)$$

где p – удельная мощность для прожекторов ПЗС-35 принимается 0,25-0,4 Вт/м^2·лк , для ПЗС-45 p= 0,2-0,3 Вт/м^2·лк;

E – освещенность , лк (принимается по норме (см. табл. 13)). Например: охранное освещение E-0,5 лк, монтаж конструкций и каменная кладка – 20 лк; производство механизированных и бетонных работ – 7 лк и т.д;

S – величина площадки, подлежащей освещению, м^2;

$P_л$– мощность лампы прожектора, Вт (при освещении лампами ПЗС-35 $P_л$= 500-1000 Вт; ПЗС–45 $P_л$= 1000-1500 Вт.

Таблица 12

Данные по установке светильников
для освещения дорог, проездов и проходов

Объект	Ширина освещаемой полосы, м	Тип светильника	Мощность нормальных ламп, Вт			
			40	60	150	200
			Расстояние между светильниками, м			
1	2	3	4	5	6	7
Главные проходы и проезды	4 и менее	У	21	27	39	-
		Н	19	25	37	42
		Л	16	23	35	41
	8	У	17	23	37	-
		Н	-	21	35	40
		Л	-	18	32	39
Прочие проходы и проезды	4 и менее	У	29	34	-	-
		Н	27	32	-	-
		Л	25	31	-	-
	8	У	26	31	-	-
		Н	23	29	-	-
		Л	20	28	-	-

Примечания. 1. У – светильник «Универсал»; Н – светильник наружного света с прозрачным стеклом; Л – голая лампа.

2. Высота подвески – 6 м.

Таблица 13

Удельные показатели мощности

№ п/п	Наименование потребителей	Средняя освещенность, *E*, лк	Удельная мощность на 1 м^2 площади, Вт
1	2	3	4
1	Территория строительства в районе производства работ	2	0,4
2	Главные проходы и проезды	3	5 кВт/км
3	Второстепенные подходы и проезды	1	2,5 кВт/км
4	Охранное освещение	0,5	1,5 кВт/км
5	Аварийное освещение	0,2	0,7 кВт/км
6	Места производства механизированных земляных и бетонных работ	7	1
7	Монтаж строительных конструкций и каменная кладка	20	3
8	Такелажные работы, склады	10	2
9	Свайные работы	3	0,6
10	Отделочные работы	50	15
11	Конторские и общественные помещения	50	15

4.8. Размещение временных зданий, сооружений и коммуникаций

Проектирование стройгенплана ведут с учетом определенных положений.

1. Около здания показывают: все монтажные механизмы, подъемники с их привязкой размерами к осям строящегося объекта; подкрановые пути, временные дороги; стоянки, рабочие и опасные зоны кранов.

2. 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. Контору прораба или мастера следует располагать ближе к строящемуся объекту, а бытовые помещения – около входа на строительную площадку, при этом они должны быть на расстоянии не менее 50 м от технологических объектов, выделяющих пыль, вредные пары и газы. Укрытия от солнечной радиации и атмосферных осадков устанавливаются непосредственно на рабочих местах или на расстоянии не более 75 м от них. Помещения для обогрева рабочих должны быть расположены на расстоянии не более 150 м от рабочих мест. Пункты питания должны быть удалены от туалетов и мусоросборников на расстоянии не менее чем 25 м и не более чем 600 м от рабочих мест. Медпункт надо располагать в одном блоке с бытовыми помещениями, но 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. На строительной площадке должно быть предусмотрено место для отдыха и курения рабочих, а также должны быть щиты с противопожарным инвентарем.

3. Размещение приобъектных складов должно производиться с учетом расположения подъемных механизмов и транспортных коммуникаций. Все склады должны отстоять от края дороги не менее чем на 0,5 м. Ширина склада устанавливается в зависимости от параметров погрузочно-разгрузочных машин. Длина склада зависит от величины разгрузочного фронта.

4. При размещении на стройгенплане временные внутрипостроечные дороги имеют ширину: при одностороннем движении – 3,5 м, при двустороннем движении – 6 м; минимальный радиус закругления – 12 м.

На участках дорог, где организовано одностороннее движение, в пределах видимости устраивают площадки – разъезды шириной не менее 3,5 м., длиной 12...19 м. Аналогичные площадки устраивают у при-

объектных складов. При проектировании временных дорог должны соблюдаться минимальные расстояния, м:

– между дорогой и складской площадкой – 0,5 –1,0;

– временным забором – 1,5;

– бровкой траншей – 0,5 – 1,5.

Недопустимо размещение временных дорог над подземными сетями и в непосредственной близости к проложенным и подлежащим прокладке подземным коммуникациям.

5. Разводящую сеть временного водо- и энергоснабжения проектируют после того, как на стройгенплане размещены все их потребители. Противопожарная (постоянная) водопроводная сеть должна быть закольцована. На ней располагают пожарные гидранты не далее 150 м один от другого. Расстояние от гидрантов до здания должно быть не менее 5 м и не более 50 м, а от края дороги – не более 2 м.

Временные трансформаторные подстанции следует располагать в центре электрических нагрузок, но не далее 250 м от потребителя. Для освещения помещений и стройплощадки следует предусматривать независимую от силовой временную электросеть.

6. При проектировании стройгенплана необходимо предусматривать мероприятия по охране окружающей среды: сохранение почвенного слоя, соблюдения требований к запыленности и загазованности воздуха, очистку бытовых и производственных стоков и другие.

7. Изображение объектов строительного хозяйства на строительном генеральном плане объекта должно выполняться в соответствии с прил.13.

5. ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ

В заключительной части проекта рассчитываются технико-экономические показатели календарного плана и стройгенплана.

5.1. Порядок расчета ТЭП календарного плана

1. Сметная стоимость строительно-монтажных работ определяется по формуле

$$С_{смр}=ПЗ+НР+НП, \qquad (32)$$

где ПЗ – прямые затраты на общестроительные работы, руб.;
НР – накладные расходы, руб.;
НП – нормативная прибыль, руб.

2. Продолжительность строительства, определяемая по правой части календарного плана, сравнивается с нормативным значением: $T_{кп} \leq T_н$.

3. Общая трудо- и машиноемкость определяется как суммарная величина в соответствующих графах календарного плана.

4. Удельная трудо- и машиноемкость на конечный измеритель (чел.-дн/м^2, маш.-см/м^2 и т.д.) определяется делением соответствующей графы календарного плана на полный объем измерителя.

5. Выработка на 1 чел.-дн. определяется отношением сметной стоимости СМР (руб.) к общей трудоемкости (чел./дн.).

6. Уровень сборности $K_{сб}$ определяется по формуле

$$K_{сб} = \frac{С_{сб}}{С_{смр}} \cdot 100\%, \qquad (33)$$

где $С_{сб}$ – сметная стоимость работ с применением сборных конструкций и деталей;
$С_{см}$ – сметная стоимость строительно-монтажных работ объекта.

7. Уровень механизации $K_{мех}$ находится по формуле

$$K_{мех} = \frac{Q_{мех}}{Q_{общ}} \cdot 100\%, \qquad (34)$$

где $Q_{мех}$ – объем работ, выполняемый механизмами, руб.;
$Q_{общ}$ – общий объем работ того же вида, руб.

8. Коэффициент неравномерности движения рабочей силы $K_н$ вычисляется по формуле

$$K_н = \frac{R_{max}}{R_{ср}}, \quad 1 \langle K_н \langle 2, \qquad (35)$$

где $R_{мах}$ – максимальное число рабочих по графику потока рабочей силы, чел.;

$R_{ср}$ – среднее число рабочих, определяемое как отношение общих трудозатрат, чел. -дн., к общей продолжительности выполнения работ по календарному плану, дн.

9. Коэффициент совмещения работ $K_{совм}$ определяется по формуле

$$K_{совм} = \frac{\sum ti}{T_{кп}} > 1, \qquad (36)$$

где $\sum ti$ – продолжительность работ, выполняемых последовательно одна за другой;

$T_{кп}$ – продолжительность работ по календарному плану.

5.2. Расчет ТЭП стройгенплана

1. Коэффициент компактности застройки определяется по формуле

$$K_{к.з.} = \frac{F_1}{F_{стр}} \cdot 100\%, \ < 1 \qquad (37)$$

где F_1 – площадь, занимаемая постоянными строящимся зданиями;

$F_{стр}$ – площадь строительной площадки.

2. Коэффициент застройки $K_з$, %, определяется по формуле

$$K_з = \frac{F_в}{F_п} \cdot 100\% \ , \ < 1 \qquad (38)$$

где $F_в$ – площадь, занимаемая временными зданиями и сооружениями;

$F_п$ – площадь застройки постоянными зданиями и сооружениями.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В учебном пособии были рассмотрены вопросы разработки проекта производства работ, календарного планирования, обеспечения строительства временными зданиями и необходимыми ресурсами, проектирования строительных генеральных планов.

При разработке пособия учитывались требования Государственного образовательного стандарта к минимуму содержания и уровню подготовки бакалавров по направлению 08.03.01 «Строительство».

Важным средством в закреплении пройденного материала являются практические занятия, выполнение курсовой работы. В результате изучения дисциплины «Организация, планирование и управление в строительстве» студенты познакомятся со структурой строительных и монтажных организаций, порядком проектирования объектов, научатся вести их строительство поточными методами, в том числе с использованием современных методов сетевого планирования. Они будут уметь не только составлять календарные и сетевые графики производства работ, но и их рассчитывать и оптимизировать (при необходимости). Они также получат навыки проектирования (устройства) стройплощадок в виде стройгенпланов, правильно размещать на них строительные машины, механизмы и другие объекты временного строительного хозяйства. Научатся определять необходимые для строительства ресурсы.

Авторы учебного пособия полагают, что выработанная у студентов потребность в познании основ правильной организации строительных и монтажных работ позволит им смелее и более грамотно решать возникающие на стройплощадках разнообразные проблемы организационного характера и, таким образом, быстрее включаться в общий производственный процесс.

Для более углубленной проработки вопросов можно воспользоваться приведенной в конце учебного пособия технической, справочной и нормативной литературой, а также источниками, рекомендованными преподавателем.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. СНиП 12-01-2004. Организация строительства [Текст]; взамен СНиП 3.01.01-85*; введ. в действие Госстроем России 01.01.2005. Изд. офиц. – М.: Госстрой России: ФГУП ЦНС и АОЗТ ЦНИИОМТП, 2005. – (Система нормативных документов в строительстве. Строительные нормы и правила Российской Федерации).

2. СНиП 12-03-01. Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования. [Текст]; взамен СНиП 12-03-99*; введ. в действие Госстроем России 01.09.2001. – Изд. офиц. – М.: Госстрой России: ФГУ ЦОТС, Аналитическим информационным центром «Стройтрудобезопасность», 2001. – (Система нормативных документов в строительстве. Строительные нормы и правила Российской Федерации).

3. СНиП 1.04.03-85*. Нормы продолжительности строительства и задела в строительстве предприятий, зданий и сооружений. В 2-х частях. [Текст]. – Введ. в действие Госстроем России 01.01.1991. – Изд. офиц. – М.: Госстрой СССР, Госплан СССР, 1987. – (Система нормативных документов в строительстве. Строительные нормы и правила Российской Федерации).

4. Территориальные единичные расценки ТЕР 81-02-01-2001. Сборник №1. Земляные работы [Текст]: взамен СНиП IV-2-82, СНиП 4.02-91, СНиП 4.05-91; введ. в действие Госстроем России 1.05.2000. – Изд. офиц. – Пенза: Правительство Пензенской области, 2003. – 108 с. – (Система нормативных документов в строительстве. Строительные нормы и правила Российской Федерации).

5. Территориальные единичные расценки ТЕР 81-02-05-2001. Сборник №5. Свайные работы. Опускные колодцы. Закрепление грунтов [Текст]: взамен СНиП IV-2-82, СНиП 4.02-91, СНиП 4.05-91; введ. в действие Госстроем России 1.05.2000. – Изд. офиц. – Пенза: Правительство Пензенской области, 2003. – 73 с. – (Система нормативных документов в строительстве. Строительные нормы и правила Российской Федерации).

6. Территориальные единичные расценки ТЕР 81-02-06-2001. Сборник №6. Бетонные и железобетонные конструкции монолитные [Текст]: взамен СНиП IV-2-82, СНиП 4.02-91, СНиП 4.05-91; введ. в действие Госстроем России 1.05.2000. – Изд. офиц. – Пенза: Правительство Пензенской области, 2003. – 39 с. – (Система нормативных документов в строительстве. Строительные нормы и правила Российской Федерации).

7. Территориальные единичные расценки ТЕР 81-02-07-2001. Сборник №7. Бетонные и железобетонные конструкции сборные [Текст]:

взамен СНиП IV-2-82, СНиП 4.02-91, СНиП 4.05-91; введ. в действие Госстроем России 1.05.2000. – Изд. офиц. – Пенза: Правительство Пензенской области, 2003. – 52 с. – (Система нормативных документов в строительстве. Строительные нормы и правила Российской Федерации).

8. Территориальные единичные расценки ТЕР 81-02-08-2001. Сборник №8. Конструкции из кирпича и блоков [Текст]: взамен СНиП IV-2-82, СНиП 4.02-91, СНиП 4.05-91; введ. в действие Госстроем России 1.05.2000. – Изд. офиц. – Пенза: Правительство Пензенской области, 2003. – 28 с. – (Система нормативных документов в строительстве. Строительные нормы и правила Российской Федерации).

9. Территориальные единичные расценки ТЕР 81-02-09-2001. Сборник №9. Строительные металлические конструкции [Текст]: взамен СНиП IV-2-82, СНиП 4.02-91, СНиП 4.05-91; введ. в действие Госстроем России 1.05.2000. – Изд. офиц. – Пенза: Правительство Пензенской области, 2003. – 33 с. – (Система нормативных документов в строительстве. Строительные нормы и правила Российской Федерации).

10. Территориальные единичные расценки ТЕР 81-02-11-2001. Сборник №11. Полы [Текст]: взамен СНиП IV-2-82, СНиП 4.02-91, СНиП 4.05-91; введ. в действие Госстроем России 1.05.2000. – Изд. офиц. – Пенза: Правительство Пензенской области, 2003. – 13 с. – (Система нормативных документов в строительстве. Строительные нормы и правила Российской Федерации).

11. Территориальные единичные расценки ТЕР 81-02-12-2001. Сборник №12. Кровля [Текст]: взамен СНиП IV-2-82, СНиП 4.02-91, СНиП 4.05-91; введ. в действие Госстроем России 1.05.2000. – Изд. офиц. – Пенза: Правительство Пензенской области, 2003. – 13 с. – (Система нормативных документов в строительстве. Строительные нормы и правила Российской Федерации).

12. Территориальные единичные расценки ТЕР 81-02-15-2001. Сборник №15. Отделочные работы [Текст]: взамен СНиП IV-2-82, СНиП 4.02-91, СНиП 4.05-91; введ. в действие Госстроем России 5.12.2002. – Изд. офиц. – Пенза: Правительство Пензенской области, 2005. – 62 с. – (Система нормативных документов в строительстве. Строительные нормы и правила Российской Федерации).

13. Государственные элементные сметные нормы на строительные работы ГЭСН 81-02-01-2001. Сборник №1. Земляные работы [Текст]: утв. и введ. в действие Госстроем России 1.05.2000. – Изд. офиц. – М.: Госстрой России, 2002. – 204 с. – (Система нормативных документов в

строительстве. Строительные нормы и правила Российской Федерации).

14. Государственные элементные сметные нормы на строительные работы ГЭСН 81-02-05-2001. Сборник №5. Свайные работы. Опускные колодцы. Закрепление грунтов [Текст]: – утв. и введ. в действие Госстроем России 15.07.2001. – Изд. офиц. – М.: Госстрой России, 2001. – 121 с. – (Система нормативных документов в строительстве. Строительные нормы и правила Российской Федерации).

15. Государственные элементные сметные нормы на строительные работы ГЭСН 81-02-06-2001. Сборник №6. Бетонные и железобетонные конструкции монолитные [Текст]: – утв. и введ. в действие Госстроем России 1.05.2000. – Изд. офиц. – М.: Госстрой России, 2002. – 72 с. – (Система нормативных документов в строительстве. Строительные нормы и правила Российской Федерации).

16. Государственные элементные сметные нормы на строительные работы ГЭСН 81-02-07-2001. Сборник №7. Бетонные и железобетонные конструкции сборные [Текст]: – утв. и введ. в действие Госстроем России 1.05.2000. – Изд. офиц. – М.: Госстрой России, 2002. – 104 с. – (Система нормативных документов в строительстве. Строительные нормы и правила Российской Федерации).

17. Государственные элементные сметные нормы на строительные работы ГЭСН 81-02-08-2001. Сборник №8. Конструкции из кирпича и блоков [Текст]: – утв. и введ. в действие Госстроем России 1.05.2000. – Изд. офиц. – М.: Госстрой России, 2002. – 36 с. – (Система нормативных документов в строительстве. Строительные нормы и правила Российской Федерации).

18. Государственные элементные сметные нормы на строительные работы ГЭСН 81-02-09-2001. Сборник №9. Строительные металлические конструкции [Текст]: – утв. и введ. в действие Госстроем России 1.05.2000. – Изд. офиц. – М.: Госстрой России, 2002. – 72 с. – (Система нормативных документов в строительстве. Строительные нормы и правила Российской Федерации).

19. Государственные элементные сметные нормы на строительные работы ГЭСН 81-02-11-2001. Сборник №11. Полы [Текст]: – утв. и введ. в действие Госстроем России 1.05.2000. – Изд. офиц. – М.: Госстрой России, 2002. – 28 с. – (Система нормативных документов в строительстве. Строительные нормы и правила Российской Федерации).

20. Государственные элементные сметные нормы на строительные работы ГЭСН 81-02-12-2001. Сборник №12. Кровля [Текст]: – утв. и введ. в действие Госстроем России 1.05.2000. – Изд. офиц. – М.: Гос-

строй России, 2002. – 20 с. – (Система нормативных документов в строительстве. Строительные нормы и правила Российской Федерации).

21. Государственные элементные сметные нормы на строительные работы ГЭСН 81-02-15-2001. Сборник №15. Отделочные работы [Текст]: – утв. и введ. в действие Госстроем России 1.05.2000. – Изд. офиц. – М.: Госстрой России, 2002. – 104 с. – (Система нормативных документов в строительстве. Строительные нормы и правила Российской Федерации).

22. Единые нормы и расценки на строительные, монтажные и ремонтно-строительные работы ЕНиР Сборник Е2. Земляные работы. Вып.1. Механизированные и ручные земляные работы [Текст]: внесено изм. Государственным строительным комитетом СССР [и др.] 18.12.1990.– М.: Стройиздат, 1988. – 224 с.

23. Единые нормы и расценки на строительные, монтажные и ремонтно-строительные работы ЕНиР Сборник Е3. Каменные работы. Вып.1. Механизированные и ручные земляные работы [Текст]: утв. Государственным строительным комитетом СССР [и др.] 05.12.1986. – М.: Прейскурантиздат, 1987. – 47 с.

24. Единые нормы и расценки на строительные, монтажные и ремонтно-строительные работы ЕНиР Сборник Е4. Монтаж сборных и устройство монолитных железобетонных конструкций. Вып.1. Здания и промышленные сооружения [Текст]: утв. Государственным строительным комитетом СССР [и др.] 05.12.1986. – М.: Стройиздат, 1987. – 63 с.

25. Единые нормы и расценки на строительные, монтажные и ремонтно-строительные работы ЕНиР Сборник Е5. Монтаж металлических конструкций. Вып. 1. Здания и промышленные сооружения [Текст]: утв. Государственным строительным комитетом СССР [и др.] 05.12.1986. – М.: Стройиздат, 1987. –31 с.

26. Единые нормы и расценки на строительные, монтажные и ремонтно-строительные работы ЕНиР Сборник Е5. Монтаж металлических конструкций. Вып. 2. Резервуары и газгольдеры [Текст]: утв. Государственным строительным комитетом СССР [и др.] 05.12.1986. – М.: Стройиздат, 1987. – 63 с.

27. Единые нормы и расценки на строительные, монтажные и ремонтно-строительные работы ЕНиР Сборник Е7. Кровельные работы. Вып. 2. [Текст]: утв. Государственным строительным комитетом СССР [и др.] 05.12.1986. – М.: Стройиздат, 1987. – 23 с.

28. Единые нормы и расценки на строительные, монтажные и ремонтно-строительные работы ЕНиР Сборник Е8. Отделочные покрытия строительных конструкций. Вып.1. Отделочные работы [Текст]:

утв. Государственным строительным комитетом СССР [и др.] 05.12.1986. – М.: Стройиздат, 1988. – 152 с.

29. Единые нормы и расценки на строительные, монтажные и ремонтно-строительные работы ЕНиР Сборник Е11. Изоляционные работы [Текст]: утв. Государственным строительным комитетом СССР [и др.] 05.12.1986. – М.: Стройиздат, 1988. – 63 с.

30. Единые нормы и расценки на строительные, монтажные и ремонтно-строительные работы ЕНиР Сборник Е20. Ремонтно-строительные работы. Вып.1. Здания и промышленные сооружения [Текст]: утв. Государственным строительным комитетом СССР [и др.] 05.12.1986. – М.: Стройиздат, 1987. – 222 с.

31. Гаевой, А.Ф. Курсовое и дипломное проектирование. Промышленные и гражданские здания [Текст]: учеб. пособие / А.Ф. Гаевой, С. А. Усик. – Л.: Стройиздат, 1987. – 264 с.

32. Дикман, Л.Г. Организация строительного производства [Текст]: учебник для строит. вузов / Л.Г. Дикман. – М.: Изд-во АСВ, 2002. – 512 с.

33. Цай, Т.Н. Организация строительного производства [Текст]: учебник для вузов / Т.Н. Цай, П.Г.Грабовый, В.А. Большаков [и др.]. – М.: Изд-во АСВ, 1999. – 432 с.

34. Хамзин, С.К. Технология строительного производства. Курсовое и дипломное проектирование [Текст]: учеб. пособие / С.К.Хамзин, А.Е.Карасев. – М.: Высшая школа, 1989.

35. Смирнов, Н.А. Технология и организация строительного производства [Текст]: учебник /Н.А.Смирнов [и др.]. – Л.: Стройиздат, 1973.

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение 1

Варианты заданий для разработки курсовой работы по организации строительства для направления 08.03.01 «Строительство»

(Варианты с 1 по 10)

№ п/п	Наименование работ	Ед. измерения	Варианты заданий									
			I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
1.	Планировка бульдозером площадки строительства (грубая)	1000 $м^2$	2,5	1,5	3,0	3,0	2,1	3,6	7,20	11,0	2,6	5,8
2.	Вертикальная планировка со срезкой растительного грунта II кат. бульдозером и перемещения грунта на расстояние до 30 м	1000 $м^3$	-	-	1,0	1,5	-	0,8	1,4	4,5	1,2	2,8
3.	Разработка грунта II кат. экскаватором емк. ковша 0,65 $м^3$ в котловане (траншее) гл. до 4 м с погрузкой в транспорт	1000 $м^3$	1,9	0,7	1,2	1,0	0,9	1,40	2,5	-	-	-
4.	Тоже в отвал	1000 $м^3$	0,4	0,15	0,3	0,5	0,2	0,5	0,8	-	-	-
5.	Доработка грунта в котлованах и траншеях вручную	$м^3$	210	21	95	35	80	65	120	-	-	64
6.	Монтаж ленточных фундаментов из сборных ж.бетонных и бетонных элементов (подушки, блоки)	шт. $м^3$	630 340	380 205	520 275	-	540 285	-	-	-	-	-
7.	Погружение одиночных ж.бетонных свай дизельмолотом на базе трактора	шт. $м^3$	-	-	-	-	-	-	-	320 256	360 180	750 545
8.	Устройство монолитных ж.бетонных ростверков по свайному основанию	$м^3$	-	-	-	-	-	-	-	-	-	250
9.	Устройство вертикальной обмазочной гидроизоляции за 2 раза битумом (фундаментов)	$м^2$	1400	-	-	-	-	-	-	-	1200	-
10.	Монтаж сб.ж. плит перекрытия над подвалом	шт. $м^3$	52 98	31 64	42 82	-	49 108	-	-	-	-	-

(Варианты с 1 по 10)

№ п/п	Наименование работ	Ед. измерения	Варианты заданий									
			I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
11.	Обратная засыпка фундаментных балок песком	$м^3$	-	-	-	60	-	120	150	300	130	160
12.	Обратная засыпка траншей, пазух фундаментов с уплотнением грунта трумбованием вручную	$м^3$	-	170	-	-	130	-	-	-	-	-
13.	Тоже с применением электро-пневмотрамбовок	$м^3$	370	-	300	400	-	400	850	2050	520	820
14.	Монтаж сборных ж.бетонных плит перекрытий (пустотных, ребристых)	шт. $м^3$	340 668	154 326	366 732	-	280 580	136 120	275 250	520 340	648 305	1250 620
15.	Тоже ребристых плит покрытия	шт. $м^3$	53 27	34 18	54 24	66 17	44 11	68 35	140 72	212 105	-	-
16.	Монтаж сборных ж/бет. лестничных маршей и площадок	шт. $м^3$	48 11	24 6	36 8,6	-	42 11	12 8	12 8	18 12	18 8	34 18
17.	Устройство монолитных отдельностоящих ж. бетонных фундаментов под колонны	$м^3$	-	-	-	120	-	310	615	420	260	80
18.	Монтаж сборных ж/бет. ригелей	шт. $м^3$	-	-	-	-	-	36 72	72 150	108 220	36 54	72 108
19.	Устройство бетонной подготовки под полы толщ. до 150 мм	$м^3$	60	20	15	120	60	120	180	240	340,0	600
20.	Монтаж сб. ж.бетонных колонн многоэтажных зданий	шт. $м^3$	-	-	-	26 30	-	26 32	50 64	76 98	104 148	210 320
21.	Тоже колонны одноэтажных промышленных зданий	шт. $м^3$	-	-	-	-	-	26 104	52 212	78 316	-	-
22.	Монтаж ж/бет. ферм пролетом до 24 м	шт. $м^3$	-	-	-	12 11	-	13 56	25 102	38 166	-	-
23.	Тоже металлических пролетом 24-36 м	тн. шт.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

(Варианты с 1 по 10)

№ п/п	Наименование работ	Ед. измерения	Варианты заданий									
			I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
24.	Монтаж подкрановых ж.б. балок	шт. $м^3$	-	-	-	-	-	24 86	50 154	74 210	-	-
25.	Тоже фундаментных балок	шт. $м^3$	-	-	-	22 18	-	30 48	60 120	90 172	24 48	54 112
26.	Тоже стеновых панелей	шт. $м^3$	-	-	-	124 240	-	250 480	320 520	570 1100	120 198	240 480
27.	Установка металлических витражей	$м^2$	-	-	-	420	-	380	580	720	820	1340
28.	Тоже ворот	$м^2$	-	-	-	12	-	12	18	24	12	12
29.	Устройство горизонтальной изоляции по фундаментам из 2-х сл. рубероида	$м^2$	172	84	146	74	130	96	165	242	90	180
30.	Кирпичная кладка наружных и внутренних стен на сложном растворе	$м^3$	1820	1150	2350	-	1575	-	-	-	-	150
31.	Устройство перегородок из кирпича толщ. 120 мм	$м^2$	720	420	120	-	110	-	280	470	680	840
32.	Монтаж прокатных гипсобетонных перегородок	шт.	120	48	208	-	64	-	-	-	420	320
33.	Заполнение оконных проемов деревянными переплетами пл. до 3-х $м^2$	$м^2$	480	180	530	-	320	-	-	-	-	840
34.	Тоже дверных внутренних проемов до 2-х $м^2$	$м^2$	420	192	505	-	280	-	28	42	280	220
35.	Штукатурка поверхностей сложным раствором	$м^2$	8620	5720	10200	-	8100	200	360	740	2100	2800
36.	Устройство полов из керамической плитки	$м^2$	182	86	338	-	320	150	280	420	420	380
37.	Тоже мозаичных из мраморной крошки	$м^2$	-	-	-	800	-	800	1700	2700	2800	4400
38.	Устройство линолеумных полов (с подготовкой)	$м^2$	1720	1420	3800	-	2400	-	-	-	200	250

(Варианты с 1 по 10)

№ п/п	Наименование работ	Ед. измерения	Варианты заданий									
			I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
39.	Устройство деревянных полов по лагам	$м^2$	480	-	-	-	-	-	-	-	-	-
40.	Устройство асфальтовых полов	$м^2$	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
41.	Устройство бетонных полов толщ. до 150 мм	$м^2$	-	-	230	-	-	1200	2440	3830	-	-
42.	Облицовка стен керамической плиткой	$м^2$	382	128	485	35	320	180	230	415	280	360
43.	Масляная покраска по штукатурке	$м^2$	450	260	720	300	400	600	850	1350	860	620
44.	Тоже окон и дверей	$м^2$	683	376	2100	25	1200	-	-	-	1100	1200
45.	Тоже металлоконструкций	$м^2$	-	-	-	420	-	380	580	720	-	-
46.	Тоже деревянных полов и поверхностей из дерева	$м^2$	480	-	-	-	-	-	-	-	-	-
47.	Побелка по штукатурке (бетону) потолков водными красками, клеевая	$м^2$	7150	4180	9300	1800	8300	2500	3900	5100	3800	6300
48.	Устройство пароизоляции из 1 сл. рубероида на битумном мостике	$м^2$	550	310	510	860	594	1400	2720	4150	1220	2600
49.	Укладка утеплителя (керамзита, шлака и т.п.)	$м^3$	115	62	102	-	105	280	-	-	-	520
50.	Тоже плитного утеплителя	$м^2$	-	-	-	129	-	-	325	530	245	-
51.	Устройство цементной стяжки толщиной 25 мм	$м^2$	540	310	510	860	590	1400	2700	4050	1250	2650
52.	Тоже асфальтовый стяжки толщиной 15 мм	$м^2$	-	-	-	-	-	-	-	-	1230	-
53.	Устройство мягкой кровли из 4-х слоев рубероида на битумной мостике	$м^2$	560	320	525	850	600	1450	2800	4200	1280	2650
54.	Остекление окон и балконных дверей оконным стеклом толщ. 4 мм	$м^2$	720	370	920	840	820	380	580	720	820	1800
55.	Тоже внутренних дверей, витрин	$м^2$	-	-	-	-	-	-	-	-	80	60
56.	Разные работы 10 % от прямых затрат	т. руб.										

(Варианты с 1 по 10)

№ п/п	Наименование работ	Ед. измерения	Варианты заданий									
			I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
	Специальные работы											
57.	Сантехнические работы (водопровод, отопление, канализация)	1000 руб.	500	300	350	40	35	40	45	60	30	45
58.	Электромонтажные работы	-*-	400	250	300	30	25	50	60	70	40	55
59.	Вентиляция на промышленных объектах и соцкультбыт	-*-	-	-	-	20	-	30	35	45	35	40
60.	Нормативная продолжительность строительства объекта	Тн. м-ц										

(Варианты с 11 по 20)

№ п/п	Наименование работ	Ед. измерения	Варианты заданий									
			XI	XII	XIII	XIV	XV	XVI	XVII	XVIII	XIX	XX
1.	Планировка бульдозером площадки строительства (грубая)	1000 $м^2$	8,3	5,4	11,0	16,0	10,0	5,60	12,0	5,6	4,80	6,0
2.	Вертикальная планировка со срезкой растительного грунта II кат. бульдозером и перемещения грунта на расстояние до 30 м	1000 $м^3$	-	2,7	-	1,6	-	-	1,0	-	-	-
3.	Разработка грунта II кат. экскаватором емк. ковша 0,65 $м^3$ в котловане (траншее) гл. до 4 м с погрузкой в транспорт	1000 $м^3$	6,0	2,0	3,5	4,5	8,2	2,2	3,5	2,5	2,0	4,0
4.	Тоже в отвал	1000 $м^3$	2,0	2,0	2,0	3,0	2,5	0,8	1,1	1,0	1,5	1,0
5.	Доработка грунта в котлованах и траншеях вручную	$м^3$	180	250	320	500	700	300	400	300	400	400
6.	Монтаж ленточных фундаментов из сборных ж.бетонных и бетонных элементов (подушки, блоки)	шт. / $м^3$	-	-	-	-	-	-	-	-	1800 / 850	1300 / 620

(Варианты с 11 по 20)

№ п/п	Наименование работ	Ед. измерения	Варианты заданий									
			XI	XII	XIII	XIV	XV	XVI	XVII	XVIII	XIX	XX
7.	Погружение одиночных ж.бетонных свай дизельмолотом на базе трактора	шт. $м^3$	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
8.	Устройство монолитных ж.бетонных ростверков по свайному основанию	$м^3$	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
9.	Устройство вертикальной обмазочной гидроизоляции за 2 раза битумом (фундаментов)	$м^2$	-	-	450	-	-	-	-	-	-	-
10.	Монтаж сб.ж. плит перекрытия над подвалом	шт. $м^3$	-	-	-	-	-	-	-	-	98 202	104 190
11.	Обратная засыпка фундаментных балок песком	$м^3$	-	250	370	560	850	200	300	100	-	-
12.	Обратная засыпка траншей, пазух фундаментов с уплотнением грунта трамбованием вручную	$м^3$	-	-	-	-	-	-	-	-	150	450
13.	Тоже с применением электропневмотрамбовок	$м^3$	550	2700	3800	4700	6300	600	1100	1000	600	-
14.	Монтаж сборных ж.бетонных плит перекрытий (пустотных, ребристых)	шт. $м^3$	1850 940	216 110	412 220	650 340	-	-	-	-	450 920	680 1320
15.	Тоже ребристых плит покрытия	шт. $м^3$	-	280 105	540 320	620 420	288 240	216 190	412 380	192 170	86 43	106 52
16.	Монтаж сборных ж/бет. лестничных маршей и площадок	шт. $м^3$	36 18	12 8	24 11	36 14	-	-	-	-	21 8	96 24
17.	Устройство монолитных отдельностоящих ж. бетонных фундаментов под колонны	$м^3$	450	520	1000	1500	800	650	1400	350	8	-
18.	Монтаж сборных ж/бет. ригелей	шт. $м^3$	108 162	26 72	52 138	78 205	-	-	-	-	3 5	-

(Варианты с 11 по 20)

№ п/п	Наименование работ	Ед. измерения	Варианты заданий									
			XI	XII	XIII	XIV	XV	XVI	XVII	XVIII	XIX	XX
19.	Устройство бетонной подготовки под полы толщ. до 150 мм	$м^3$	160,0	640,0	1600	223,00	1000	780,0	178,00	610,0	120	120
20.	Монтаж сб. ж.бетонных колонн многоэтажных зданий	шт. / $м^3$	314 / 446	39 / 122	78 / 250	117 / 320	-	-	-	-	3 / 4	-
21.	Тоже колонны одноэтажных промышленных зданий	шт. / $м^3$	-	13 / 52	25 / 100	37 / 156	76 / 380	84 / 182	168 / 380	56 / 220	-	-
22.	Монтаж ж/бет. ферм пролетом до 24 м	шт. / $м^3$	-	13 / 54	26 / 104	37 / 152	37 / 152	39 / 117	78 / 242	25 / 100	-	-
23.	Тоже металлических пролетом 24-36 м	тн. / шт.	-	48 / 13	92 / 25	136 / 37	-	-	-	-	-	-
24.	Монтаж подкрановых ж.б. балок	шт. / $м^3$	-	26 / 78	50 / 140	74 / 220	74 / 220	-	-	-	-	-
25.	Тоже фундаментных балок	шт. / $м^3$	78 / 156	40 / 60	76 / 121	116 / 205	80 / 160	36 / 72	72 / 140	48 / 120	-	-
26.	Тоже стеновых панелей	шт. / $м^3$	480 / 960	132 / 270	260 / 480	420 / 720	280 / 500	102 / 22	240 / 480	192 / 380	-	-
27.	Установка металлических витражей	$м^2$	1820	650	1250	1800	2400	800	1800	900	-	-
28.	Тоже ворот	$м^2$	24	18	24	24	24	12	24	24	-	-
29.	Устройство горизонтальной изоляции по фундаментам из 2-х сл. рубероида	$м^2$	270	128	250	360	250	75	160	160	480	350
30.	Кирпичная кладка наружных и внутренних стен на сложном растворе	$м^3$	420	-	-	-	-	-	400	100	3150	3850
31.	Устройство перегородок из кирпича толщ. 120 мм	$м^2$	1400	420	640	-	-	280	-	-	680	1400
32.	Монтаж прокатных гипсобетонных перегородок	шт.	-	-	-	480	-	-	-	-	-	230

(Варианты с 11 по 20)

№ п/п	Наименование работ	Ед. измерения	Варианты заданий									
			XI	XII	XIII	XIV	XV	XVI	XVII	XVIII	XIX	XX
33.	Заполнение оконных проемов деревянными переплетами пл. до 3-х м^2	м^2	1600	-	-	-	-	-	-	-	680	940
34.	Тоже дверных внутренних проемов до 2-х м^2	м^2	480	48	64	120	120	84	120	60	192	840
35.	Штукатурка поверхностей сложным раствором	м^2	4100	3500	6800	8800	6000	2400	4700	1200	8400	16200
36.	Устройство полов из керамической плитки	м^2	620	320	420	620	240	120	320	180	120	360
37.	Тоже мозаичных из мраморной крошки	м^2	7500	3000	4000	3600	5400	3000	3000	2000	280	-
38.	Устройство линолеумных полов (с подготовкой)	м^2	420	-	-	-	-	40	60	40	180	3500
39.	Устройство деревянных полов по лагам	м^2	-	-	-	-	-	-	-	-	2700	360
40.	Устройство асфальтовых полов	м^2	-	-	2000	4200	-	-	1000	1000	-	-
41.	Устройство бетонных полов толщ. до 150 мм	м^2	180	-	1000	3600	1000	-	2000	-	800	-
42.	Облицовка стен керамической плиткой	м^2	450	120	250	380	350	220	250	180	320	760
43.	Масляная покраска по штукатурке	м^2	890	320	800	1400	2000	860	1800	800	1400	900
44.	Тоже окон и дверей	м^2	2200	-	260	480	240	164	240	-	1800	1380
45.	Тоже металлоконструкций	м^2	-	775	1560	2800	840	800	1800	800	-	-
46.	Тоже деревянных полов и поверхностей из дерева	м^2	-	-	-	-	-	200	-	-	2700	960
47.	Побелка по штукатурке (бетону) потолков водными красками, клеевая	м^2	8200	6300	10500	16000	1200	4500	6800	5600	12100	14300
48.	Устройство пароизоляции из 1 сл. рубероида на битумном мостике	м^2	3900	3000	6000	8800	5200	3880	7800	3460	1400	1100

(Варианты с 11 по 20)

№ п/п	Наименование работ	Ед. измерения	Варианты заданий									
			XI	XII	XIII	XIV	XV	XVI	XVII	XVIII	XIX	XX
49.	Укладка утеплителя (керамзита, шлака и т.п.)	$м^3$	780	-	-	1700	1040	720	-	-	280	230
50.	Тоже плитного утеплителя	$м^2$	-	3100	6200	-	-	-	7800	3500	-	-
51.	Устройство цементной стяжки толщиной 25 мм	$м^2$	3900	3100	6200	9000	5200	3900	-	-	1400	1100
52.	Тоже асфальтовый стяжки толщиной 15 мм	$м^2$	-	-	-	-	-	-	7900	3500	-	-
53.	Устройство мягкой кровли из 4-х слоев рубероида на битумной мостике	$м^2$	3950	3200	6200	9000	5300	3900	7900	3600	1400	1120
54.	Остекление окон и балконных дверей оконным стеклом толщ. 4 мм	$м^2$	3400	650	1400	1800	2400	1600	3600	1600	1600	1420
55.	Тоже внутренних дверей, витрин	$м^2$	80	20	40	40	-	-	-	-	120	80
56.	Разные работы 10 % от прямых затрат	т. руб.										
	Специальные работы											
57.	Сантехнические работы (водопровод, отопление, канализация)	1000 руб.	60	30	45	60	65	15	30	25	40	80
58.	Электромонтажные работы	-*-	70	35	45	60	70	20	35	30	50	60
59.	Вентиляция на промышленных объектах и соцкультбыт	-*-	55	15	30	40	50	15	30	25	15	-
60.	Нормативная продолжительность строительства объекта	Тн. м-ц										

Приложение 2

Ведомость требуемых ресурсов
(ведомость укрупненной номенклатуры работ)

№ п/п	Шифр и № позиции норматива	Наименование работ	Объем		Сметная стоимость	
			единица измерения	количество	за единицу, тыс. руб.	всего, тыс.руб.
1	2	3	4	5	6	7

Трудоемкость чел./дн.		Состав звена			Потребность в механизмах маш./см.			Потребность в материалах, изделиях, конструкциях				Зарплата строителей и машинистов, руб.	
										Требуется			
на единицу	всего чел./дн.	профессия	разряд	количество	наименование механизмов	на единицу	всего маш./см	наименование	единица измерения	на единицу (гр.3)	всего (гр.17х гр.4)	единицы	всего, (гр. 4 х гр.19)
8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21

Примечания. 1. Потребностью ресурсов обсчитывается каждая работа, указанная в варианте задания.
2. Расчет ресурсов (графы 6-7, 20-21) вести по ТЕР, по ГЭСН (графы 8-9, 13-19), по ЕНиР (графы 10-12)

Приложение 3

Календарный график

№ п/п	Наименование работ	Объем		Сметная стоимость работ (тыс. руб.)	Трудоемкость чел./дн	Потребность в механизмах			Продолжительность выполнения работ, дн.	Сменность работ (1,2 или 3 смены)	Численный состав бригады, чел.	Профессиональный состав бригады			Год		
															Месяц		
															Дни		
		единица измерения	количество			наименование	кол-во маш./смен	кол-во мех.				профессия	разряд	количество, чел.			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18

Приложение 4

Технические характеристики передвижных башенных кранов с грузовым моментом 500...1600 кН·м

Показатель	**КБ-401А КБ-160.2А**	**КБ-403А КБк-160.2А**	**КБ-100.1А КБ-302А**	**КБ-308 КБ-308А**	**КБ-504**
Наибольший грузовой момент, кНм	1250	1320	1000	1000	2800
Вылет, м: – наибольший	25	25	20	25	35
– при наибольшей грузоподъемности	13	16,5	10	12,5	28
– наименьший	13	5,5	12,5	4,8	7,5
Грузоподъемность при вылете, т:					
– наибольшем	5	4,5	5	3,2;4	8
– наименьшем	8	8	5-8	8	10
Высота подъема при вылете, м:					
– наибольшем	46,1	41	21	32	60
– наименьшем	60,6	54,7	33	42	75
Скорость, м/мин:					
– подъема груза	22,5	40;58	26;13	30;60	60;160
– посадка груза	5	5	5;25	5;2,5	1,5
– передвижения крана	18	18	28	18	19,2
– передвижения грузовой тележки	-	31	-	26	27,5
Наименьший радиус закругления пути, м	7	7	7	8,5	7
Колея, м	6	6	4,5	4,5	7,5
База, м	-	-	4,5	4,5	8
Установленная мощность электродвигателей, кВт	57	82	54,2	88,6	104,5
Масса крана	78	80	54,2	88,6	162,3
Масса противовеса, т	30	30	27,2	32;38	55

Приложение 5

Технические характеристики гусеничных кранов

Показатель	РДК-250-1	МКГ-40	СКГ-40/63	СКГ-63/100
Длина основной стрелы, м	12,5	15,8	15/11,6	15,7/12
Длина сменных стрел, м	20,3; 27,5; 35,3	20,8; 25,8; 30,8;35,8	20;25;30	21;26;31;36
Грузоподъемность основного крюка при вылете, т:				
– наименьшем	25	40	40/63	63/100
– наибольшем	3,6	8	9,15	29
Грузоподъемность вспомогательного крюка, т	5	7	5	15
Вылет основного крюка, м:				
– наименьший	4,25	3-5	4,6/3,7	5-6/4
– наибольший	12,4	14	14/6	14/10
Вылет вспомогательного крюка, м:				
– наименьший	13,1	9-15	7,5	10,3
– наибольший	17,8	20	19	23
Высота подъема основного крюка при вылете, м:				
– наименьшем	12	13,5	14/11,2	15,1/10,7
– наибольшем	6,4	8	7,2/10,3	9,5/7,7
Высота подъема вспомогательного крюка при вылете, м:				
– наименьшем	12,6	17	19	21,5
– наибольшем	6,8	8	8,5	8,5
Скорость подъема крюка, м/мин:				
– основного	11,6	0,4-10	1,2-9,3	1-8
– вспомогательного	26	2,4-50	2,5-18	0,7-5,4
Масса крана, т	43,5	59,7	73,5	98,5

Приложение 6

Технические характеристики автомобильных кранов

Показатель	КС-2561К КС-2561К1	КС-3562Б	КС-3575А	КС-4561А	КС-5573
1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**
Длина основной стрелы, м	8	10	9	10	14,3
Длина сменных стрел, м	12 (с гуськом 1,5м)	14;18	9,5-15,5	14;18;22 (с гуськом)	-
Вылет, м:					
– наименьший	3,3	4	4	3,8	4
– наибольший	7	10	14,6	10	10
Грузоподъемность, т. при вылете:					
– наименьшем	6,3/1	10/1,5	10/3	16/4,4	25
– наибольшем	1,8/1	1,2/0,4	2	2,1/1	-
- при передвижении с грузом	1,6	2,5	-	4,4	-
Высота подъема ,м, при вылете:					
– наименьшем	7	10	10,3	10	14
– наибольшем	5,5	5	-	4,5	-
Скорость подъема груза, м/мин	1,2-10,5	0,2-10	0.4-10	2,7-7,2	4
Мощность, кВт	110	-	-	177	388
Расстояние между опорами, м:					
– поперечное	3,6	4,3	-	4,4	-
– продольное	3,6	3,75	-	3,4	-
Масса (конструктивная), т	9,2	14,3	15,6	22,7	40,1

Приложение 7

Технические характеристики грузовых
и грузопассажирских строительных подъемников

Показатель	ПГС-800-16	ТП-16-2	ТП-17
Грузоподъемность, кг	800	320-500	500
Высота подъема, м	80	17	75
Перемещение груза по горизонтали, м	1,75	2	3
Скорость подъема, м/с	0,61	0,35	0,5
Установленная мощность электродвигателя, кВт	16	3,7	8,2
Габаритные размеры кабины, м			
– длина	3,1	1,2	1,50
– ширина	1,5	0,9	0,70
Масса, т	19,4	1,26	6,5

Приложение 8

Технические характеристики гидравлических экскаваторов

Показатель	**ЭО-3322Д**	**ЭО-3323**	**ЭО-4321 ЭО-4321А**	**ЭО-4121А ЭО-4121Б**	**ЭО-5122 ЭО-5122А**
1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**
Вместимость ковша, $м^3$:					
– обратной лопаты	0,5	0,5	0,65	0,65	1,25
– прямой лопаты	–	0,5	0,8	0,65	1,6
Тип ходового устройства	Пневмоколесный			Гусеничный	
Продолжительность рабочего цикла, с	15-16	16,5	16	16-20	20-25
Ориентировочная годовая выработка, тыс.$м^3$	80	80	100	100	180
То же, сменная, $м^3$	250	230	350	300	650
Наибольшая глубина копания	4,3	4,5	5,5	5,8	6
Наибольший радиус копания	7,7	7,75	10,16	9,2	9,6
Наибольшая высота выгрузки	4,8	4,7	6,18	6	5
Прямая лопата					
Глубина копания ниже уровня стоянки	–	–	3,04	3,6	4,13
Наименьший радиус копания на уровне стоянки	–	3,6	4	4,12	4,7
Наибольшая высота выгрузки	–	4,2	6,4	5,03	5,1

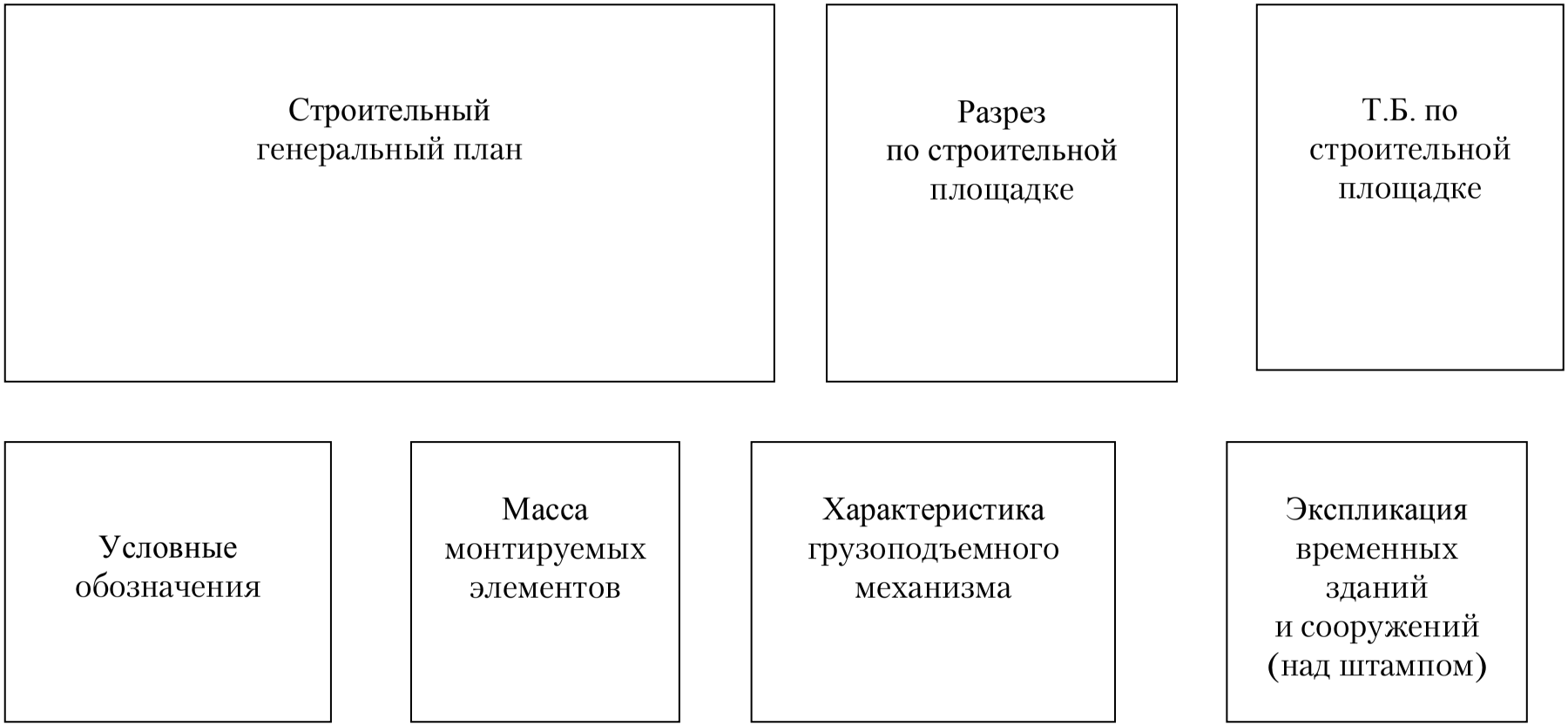
Приложение 9

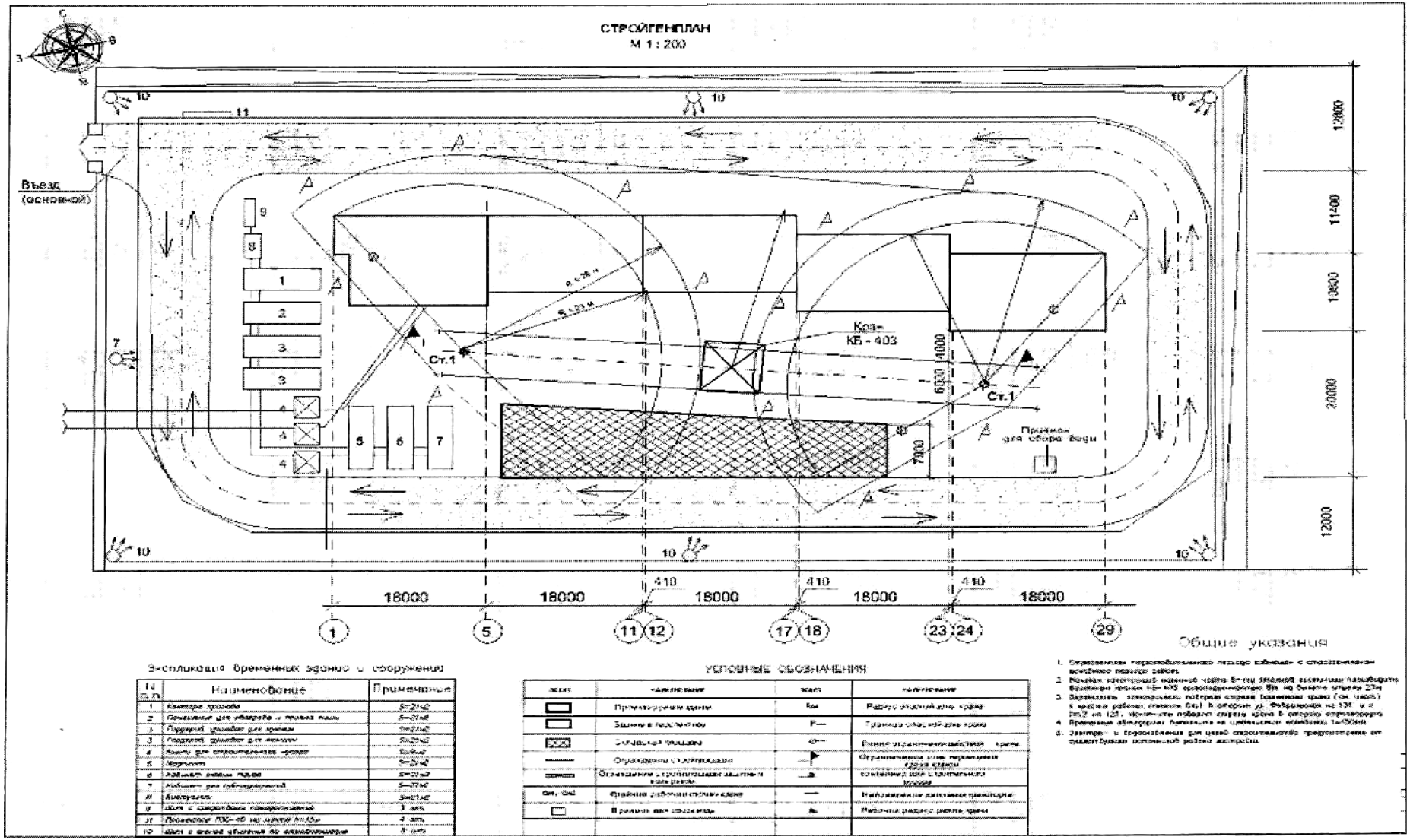
Технические характеристики бульдозеров

Показатель	**ДЗ-133**	**ДЗ-42 ДЗ-42Г**	**ДЗ-101А**	**ДЗ-109-1 ДЗ-109Б**
Размеры отвала, м:				
– длина	2,1	2,52	2,86	4,12
– высота	0,65	0,8	1,05	1,14
Базовая машина, модель	МТЗ-50	ДТ-75	ДТ-75НРС-2	Т-130
Мощность двигателя, к Вт	55	59	96	118
Объем грунта, перемещаемого отвалом, $м^3$	1,1	1,5	1,7	4
Ориентировочная сменная выработка в грунтах I и II категории, $м^3$	240	320	400	800

Приложение 10

Компоновка листа стройгенплана





Образец объектного стройгенплана

Приложение 11

Нормативы потребности во временных административных и культурно-бытовых зданиях на стройплощадке

Наименование	**Назначение**	**Единица измерения**	**Нормативный показатель**	
Прорабская	Размещение административно-технического персонала	$м^2$	3,0-3,5 на 1 чел.	
Гардеробная	Переодевание рабочих и хранение уличной одежды и спецодежды	$м^2$ двойной шкаф	0,9 на 1 чел. 1 на 1 чел.	
Душевая	Санитарно-гигиеническое обслуживание рабочих	$м^2$ сетка	0,43 на 1 чел. 1 на 12 чел.	
Умывальная	То же	$м^2$ кран	0,05 на 1 чел. 1 на 15 чел.	
Туалет	То же	очко	для женщин 1 на 20 чел. 2 на 30 чел. 4 на 70чел. 6 на 100 чел. 8 на 150 чел.	для мужчин 1 на 20 чел. 2 на 70 чел. 6 на 130 чел. 7 на 200 чел. 10 на 350 чел.
Сушильная	Сушка спецодежды и спецобуви	$м^2$	0,2 на 1 чел.	
Помещение для обогрева, отдыха и принятия пищи	Обогрев, отдых, принятие пищи рабочими во время регламентированных перерывов (обеды и после смены)	$м^2$	1 на 1 чел.	
Столовые	Обеспечение рабочих горячим питанием	$м^2$ посад. мест	0,6 на 1 чел. 1 на 4 чел.	
Медпункт	Оказание работающим первой медпомощи	$м^2$	20 на 300-500 чел.	
Кладовые	Для хранения мелких изделий, инвентаря и пр.	$м^2$	объектная не менее 25, общеплощадочная не менее 60	

Приложение 12

Техническая характеристика временных зданий

Наименование	Тип	Габариты
Гардеробная	контейнер	3х6х2,8
Душевая	-*-	3х6х2,9
Прорабская	-*-	3х6(9)х2,9
Умывальная	-*-	3х6(4)х2,8
Туалет	-*-	3х6х2,9
Сушильная	-*-	3х6х2,9
Помещение для обогрева рабочих	-*-	3х6(9)х2,9
Столовая	-*-	3х6(9)х2,9
Медпункт	-*-	3х6х2,9
Кладовая	-*-	3х6х2,9

Приложение 13

Условные обозначения элементов стройгенплана

Наименование	Условные обозначения	Примечание
1	2	3
Здания		
Постоянно существующие	4кж	Надписи внутри изображения зданий обозначают: цифры – этажность; буквы: ж – жилое, н – нежилое; у огнестойких зданий буквами указывают материал: к – кирпичный, жб – железобетонный, шлакоблочный и т.п.; см – смешанный.
Постоянно существующие, используемые в период строительства	2см Н	
Постоянно проектируемые		
Постоянные подземные		
Навесы		
Здания, подлежащие сносу		

1	2	3
Здания подлежащие реконструкции		
Здания подлежащие расширению		
Временные здания: – неинвентарные		
– неинвентарные, типа навес		
– инвентарные сборно-разборные		
– инвентарные мобильные контейнерные со съёмной ходовой частью и без неё		
– то же на собственной ходовой части		
Временные сооружения: – площадка производственная, складская(открытая) без покрытия		
– то же с покрытием		
– площадка с оборудованием козловым краном		
– краны башенные и рельсовые стреловые		
– краны самоходные стреловые		

1	2	3
Мачтовые подъемники: – грузопассажирские		
– площадочные		
– стреловые		
Лебедки: – электрические		
– ручные		
Люльки самоподъёмные: – электрические		
– ручные		
Ограждение рельсовых путей		
Линия границы опасной зоны		
Навес для отдыха		
Бочка с водой		
Ящик с песком		
Питьевой фонтанчик		
Щит со средствами пожаротушения		
Скамья		
Устройство для мытья обуви		
Въезд на территорию		
Место для курения		

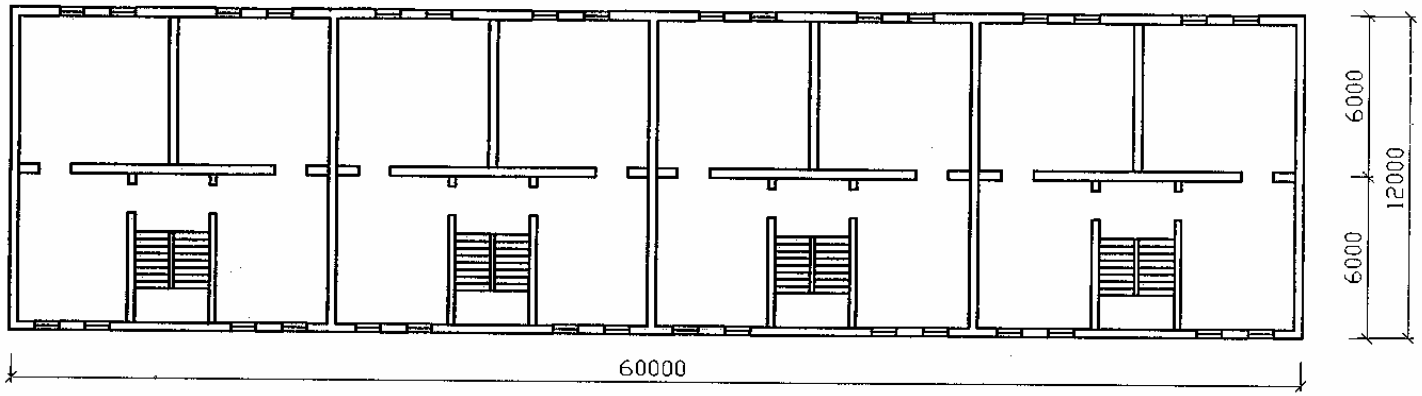
1	2	3
Столбы деревянные		
Столбы деревянные с подкосом		
Фонари электрические		
Прожекторы на опоре		
Ограждение территории: – деревянное инвентарное		
– то же с козырьком и тротуаром		
– из проволочной сетки		
– из колючей проволоки		
– из деталей сборного железобетона		
Шкаф электропитания крана		
Направление движения транспорта и крана		
Направление движения рабочих		
Бункер для бетона		
Ящик для раствора		
Контейнеры, пирамиды		
Дороги		
Постоянные, проектируемые, используемые в период строительства: – покрытие из сборных ш.б. плит		
– шоссейные дороги		
– улучшенные профилированные		

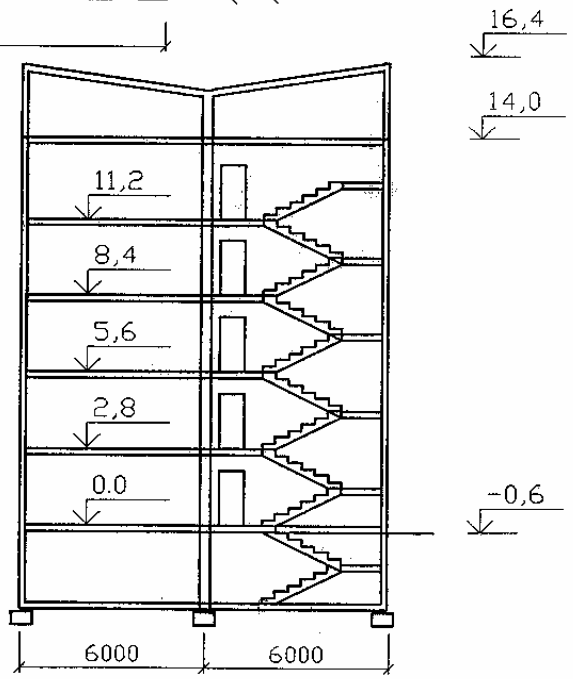
1	2	3
– ж.д. нормальной колеи		
– ж.д. узкой колеи		
Временные: – покрытие из сборных ш.б. плит		
– улучшенные профилированные	щ	
– естественные грунтовые		
– пешеходные дорожки		
– ж.д. узкой колеи	0,3	
Опасная зона дорог		
Инженерные сети		
Водопровод: – постоянный, существующий, используемый в период строительства	В1 В1	
– постоянный, существующий, используемый в период строительства	В3 В3	
– временный	ВО	
– колодец с пожарным гидрантом		
– колодец водопроводный		
Канализация: – постоянная, существующая, используемая в период строительства	К1 К1	
– постоянная, проектируемая используемая в период строительства	К3 К3	

1	2	3
– временная	КО	
– смотровой колодец		
Теплосети – постоянные, существующие, используемые в период строительства	T1 T T1	
– постоянные, проектируемые, используемые в период строительства	T4 T T4	
– временные	ТО	
Воздуховоды: – постоянные, существующие, используемые в период строительства	АО A АО	
- то же проектируемые	АП A АП	
– временные	АВ	
Электроснабжение: – постоянное, существующее, наземное на опорах	W1 W1	
– то же кабельное	W1 W1	
– временное надземное на опорах	W_{SP}	
– то же кабельное	WO_{SP}	
– трансформаторные подстанции		
– щит распределительный		

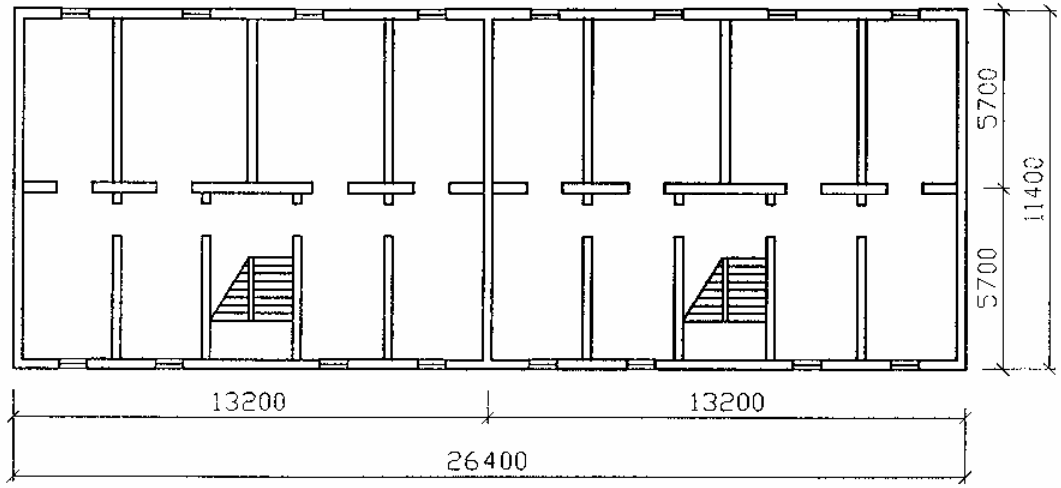
Приложение 14

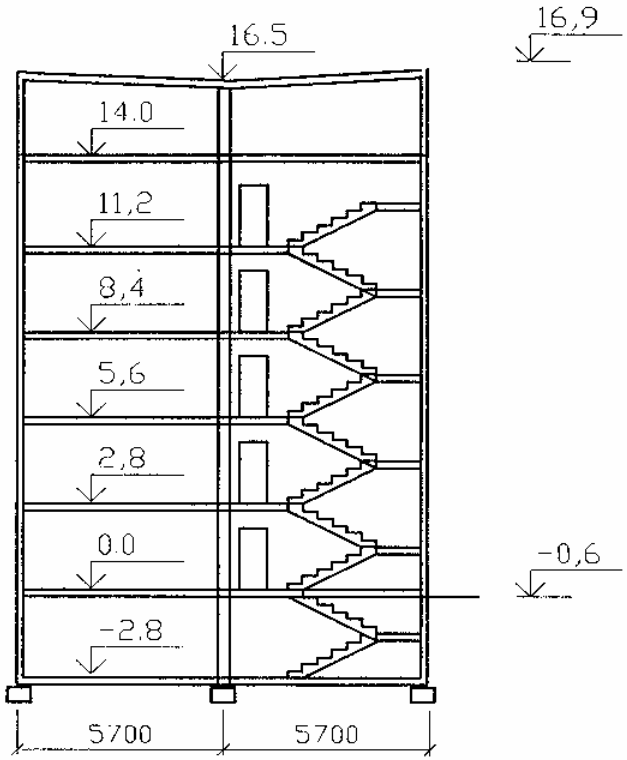
Вариант 1 5-этажный 40 квартирный жилой дом



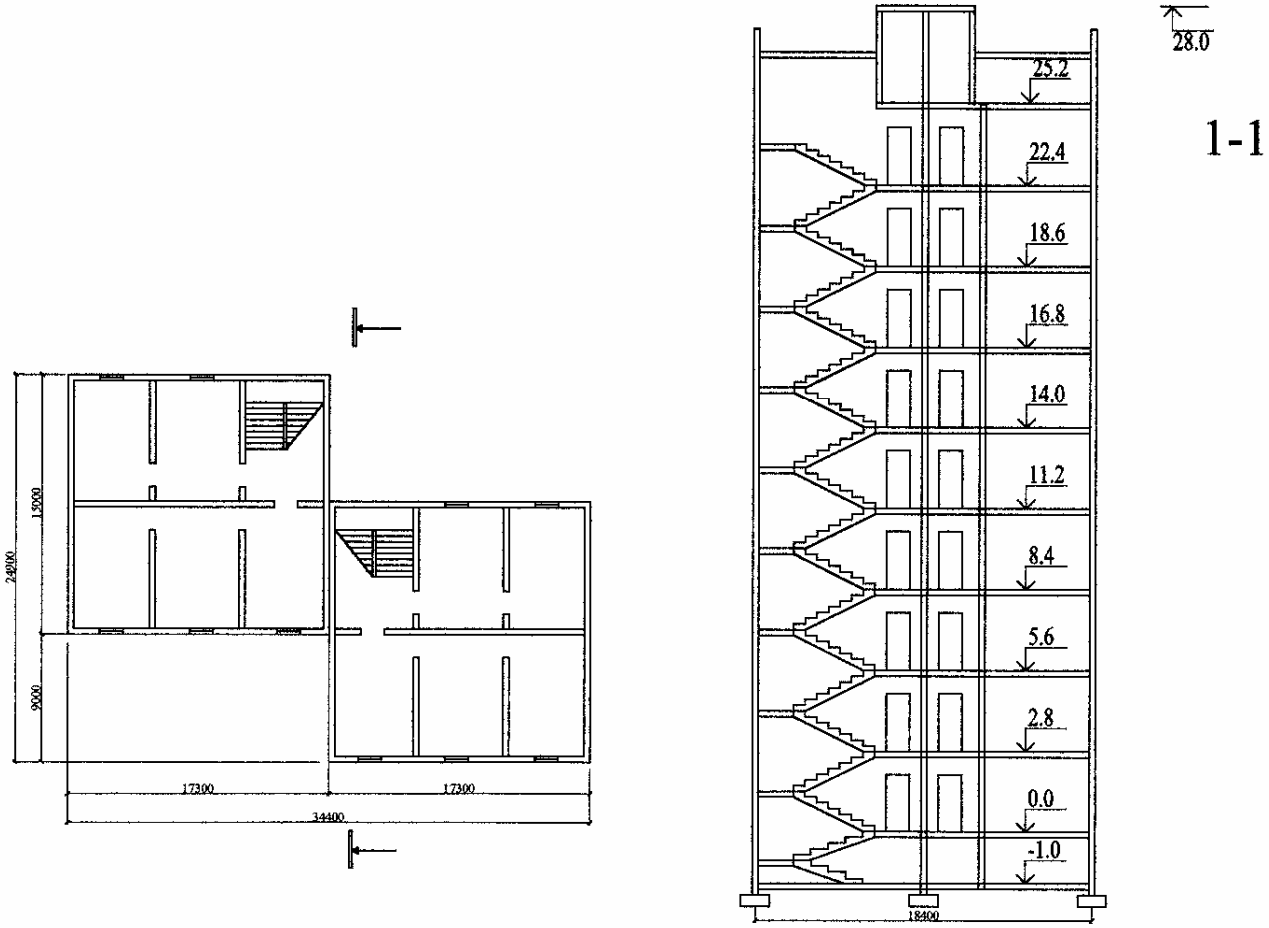


Вариант 2 5-ти этажный 20 квартирный жилой дом

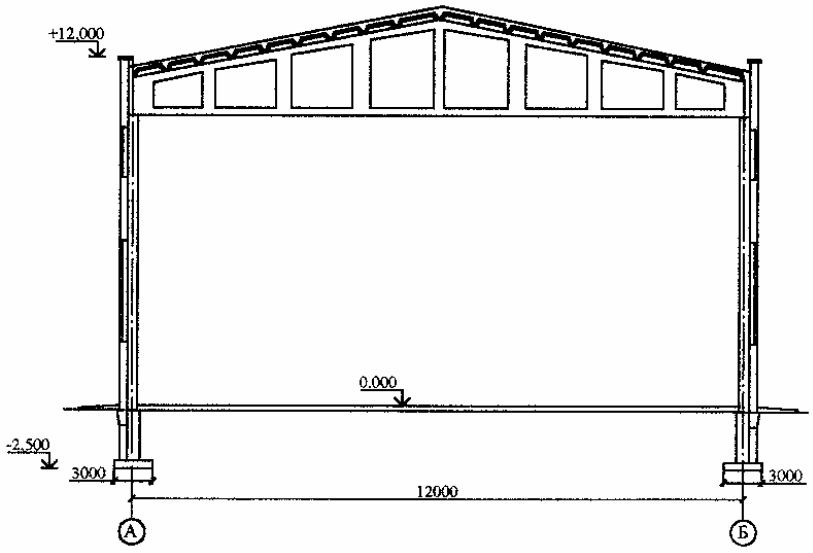


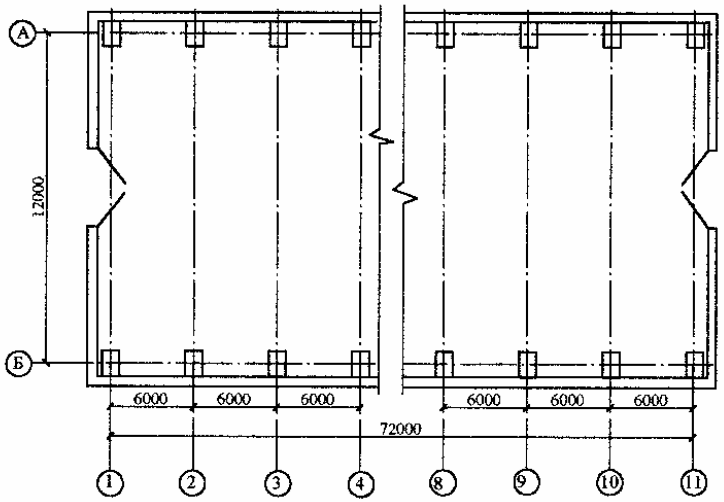


Вариант 3 9-ти этажный 36-квартирный жилой дом

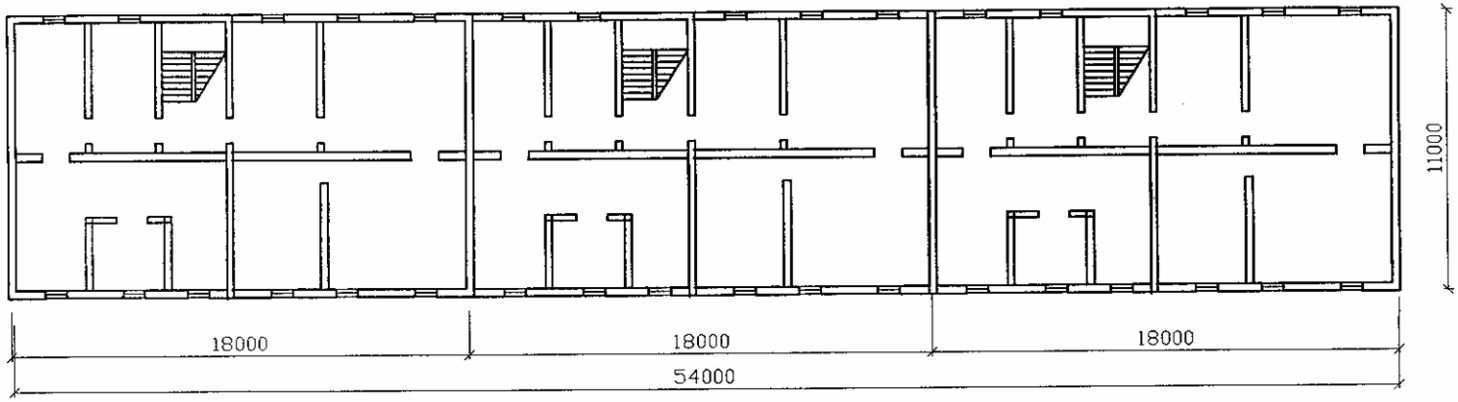


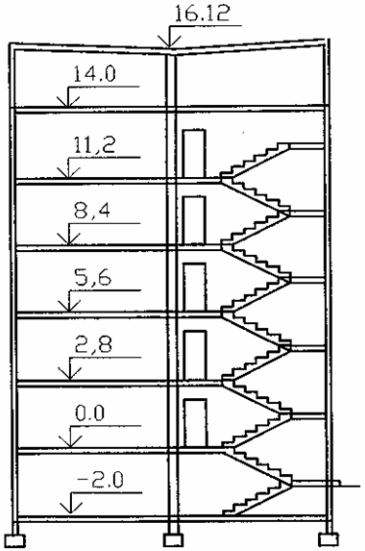
Вариант 4 Промышленное здание площ. 8000 м^2



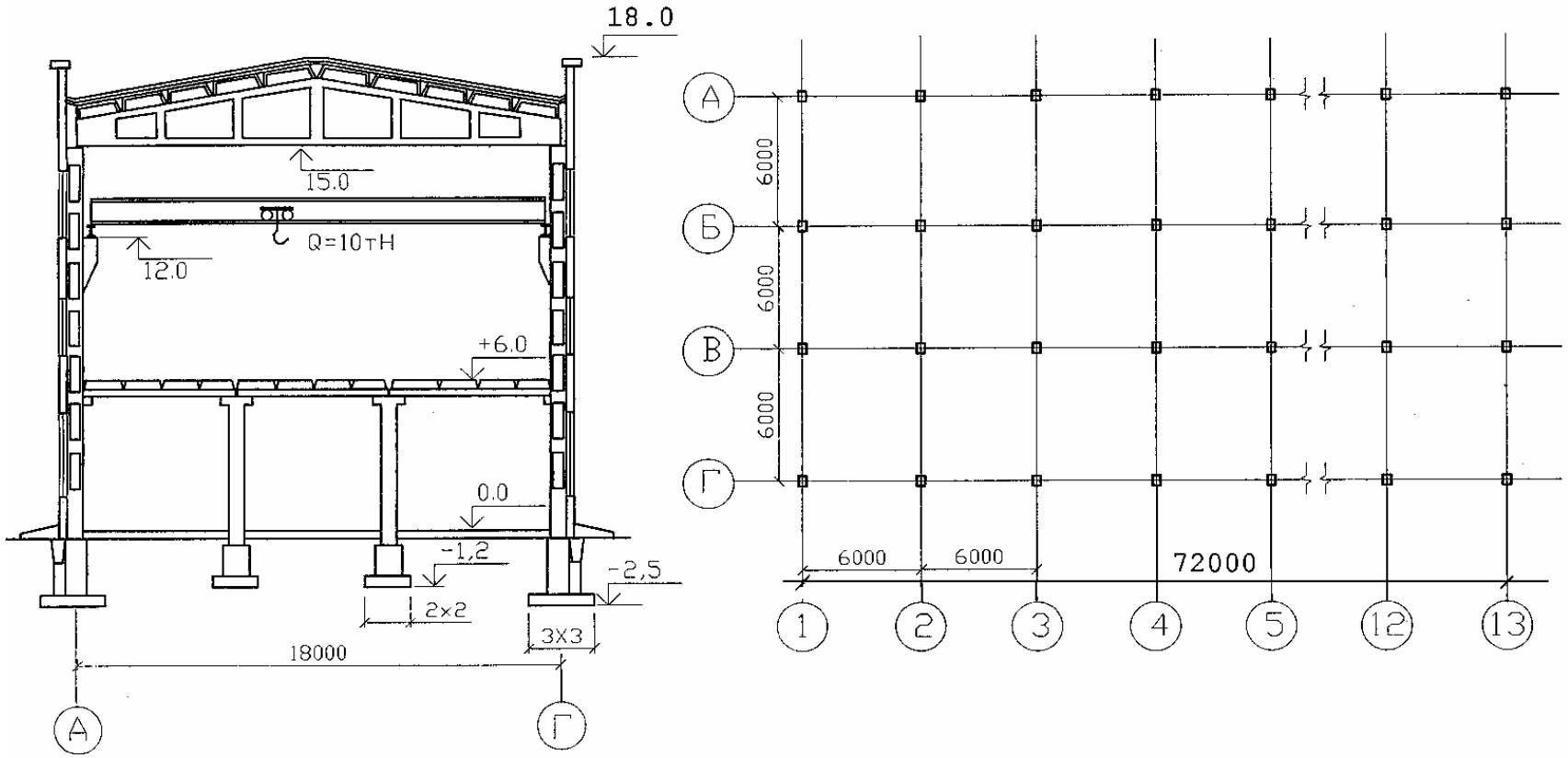


Вариант 5 5-ти этажный 30 квартирный жилой дом

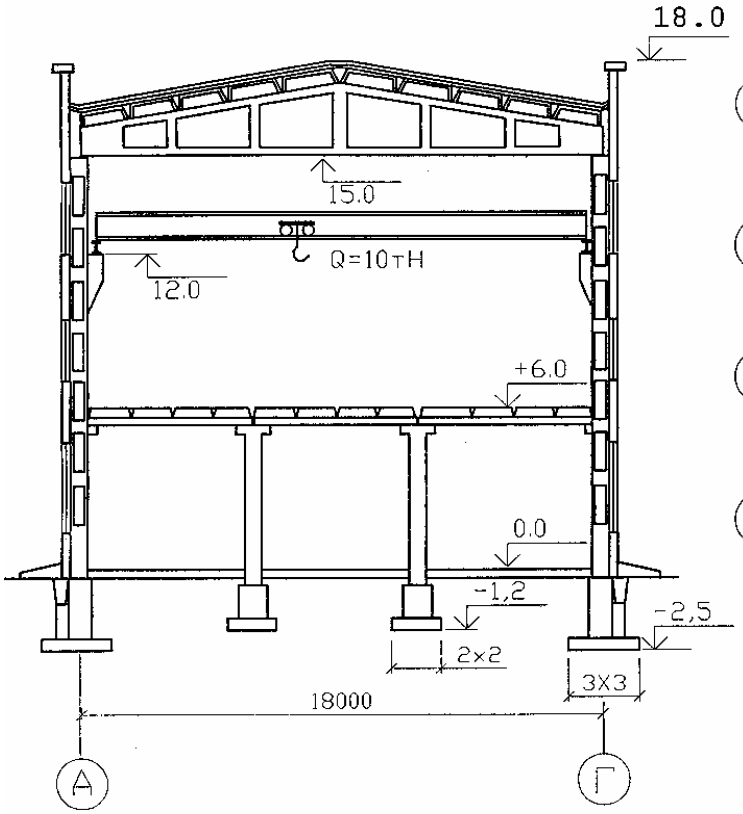


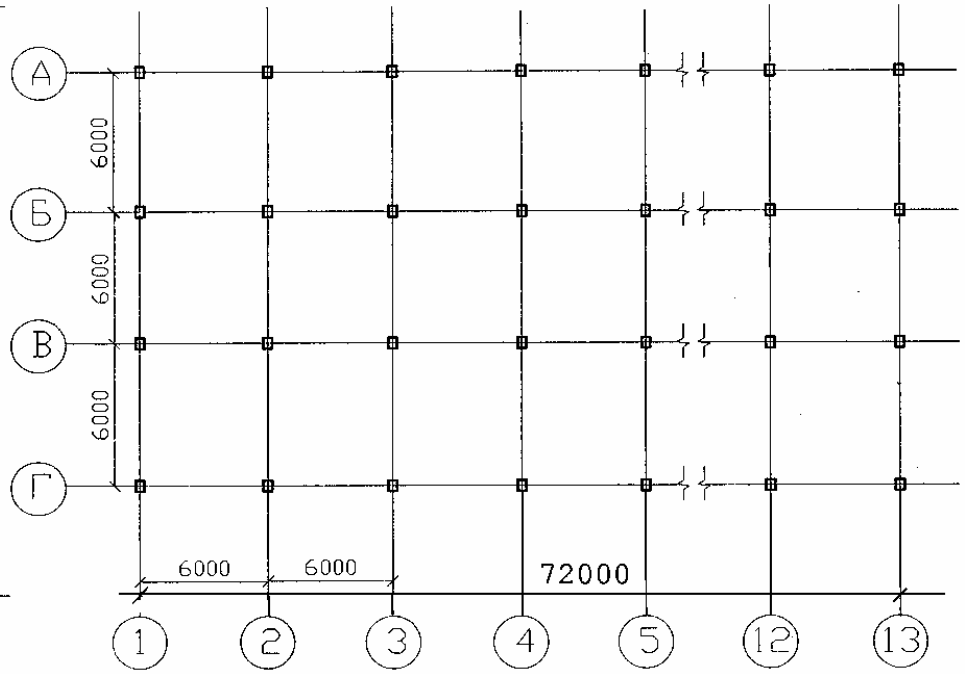


Вариант 6 Цех варки стекла площадью 5000 м^2

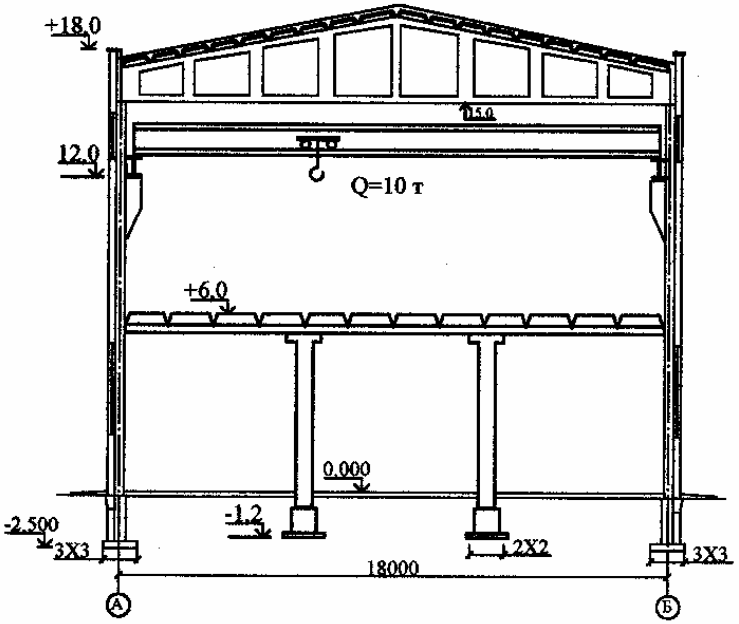


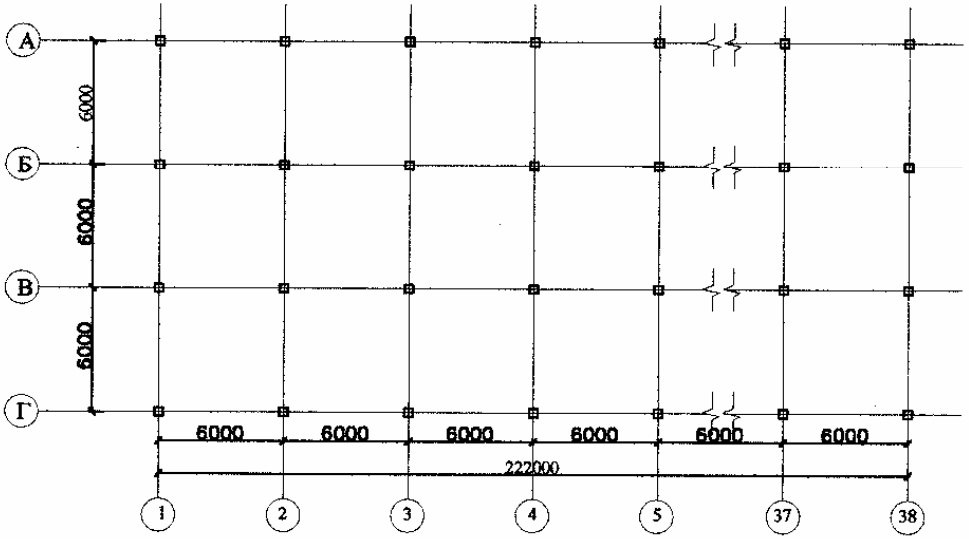
Вариант 7 Промышленный комплекс площадью 5000 м^2



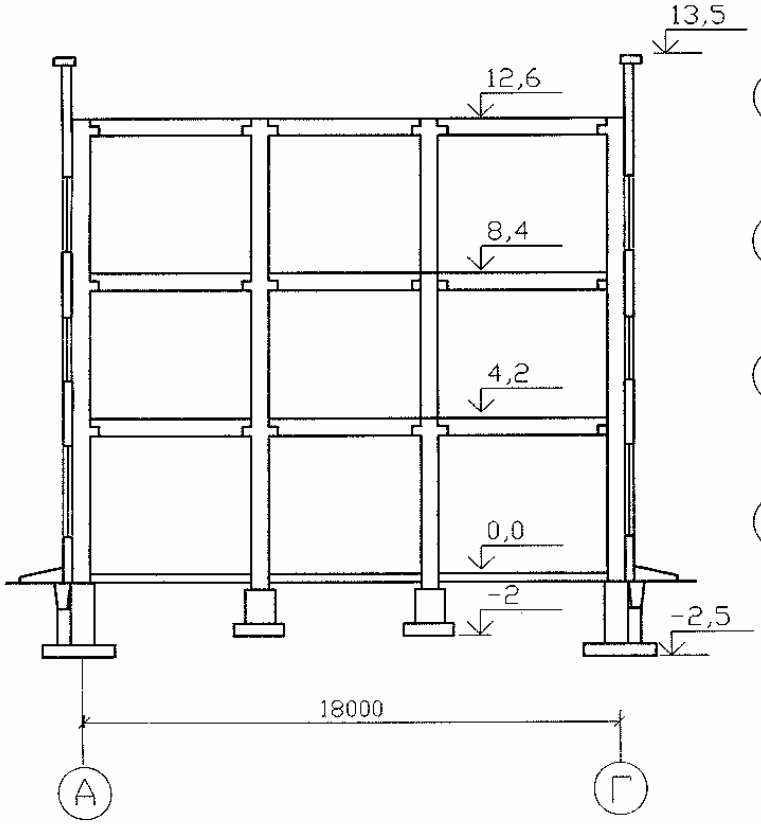


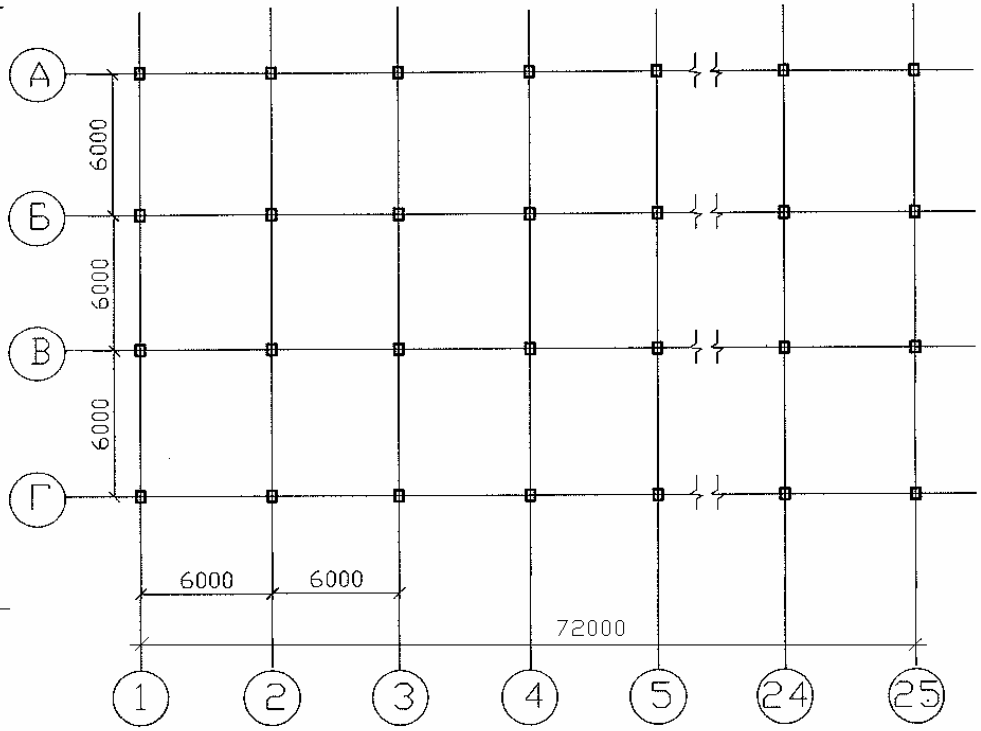
Вариант 8 Механосборочный корпус площадью 15700 м^2



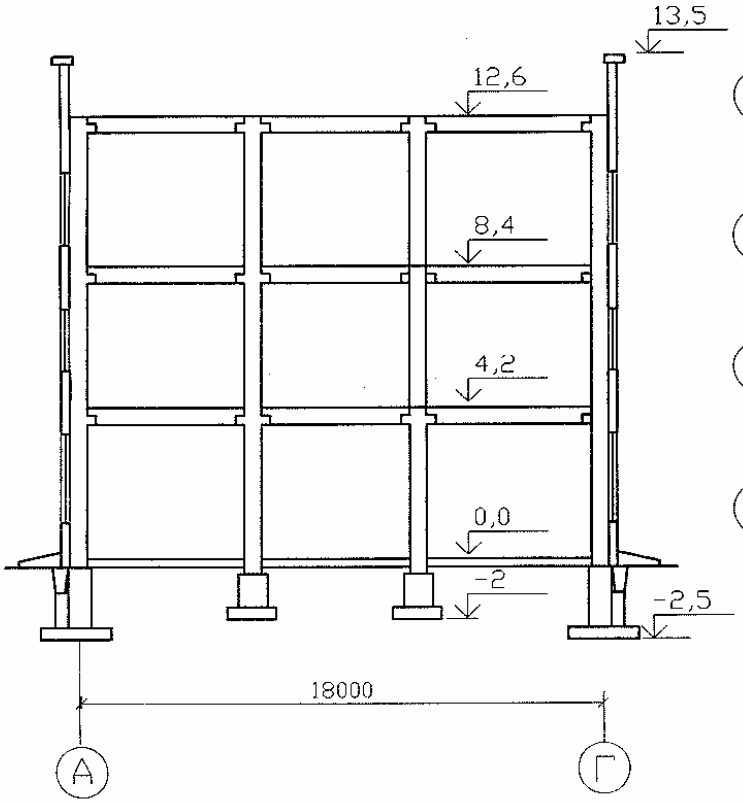


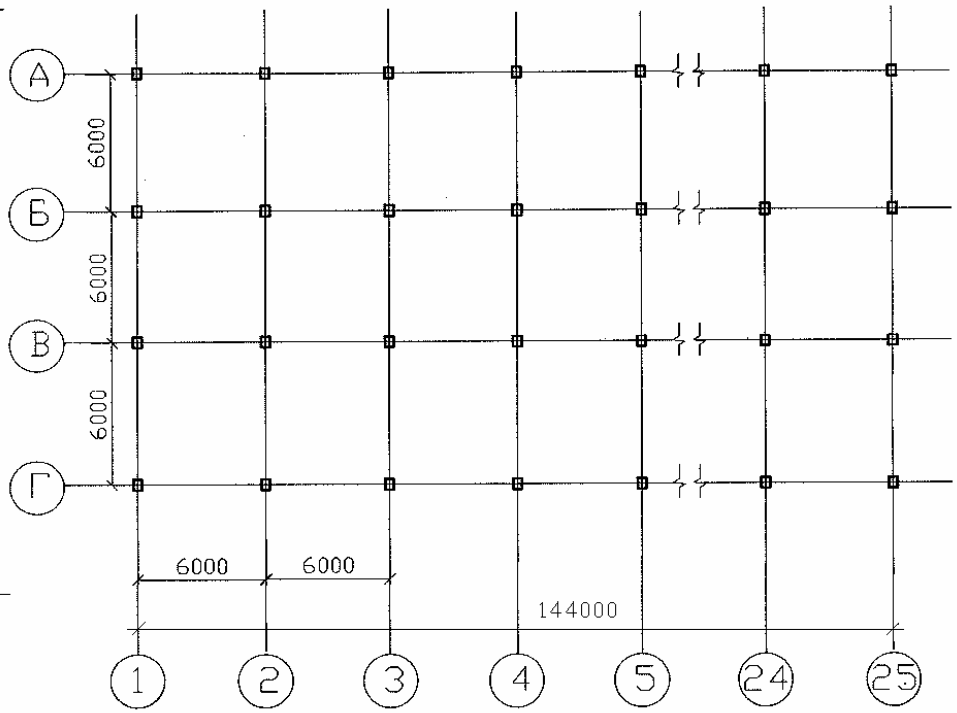
Вариант 9 Административно-бытовой корпус



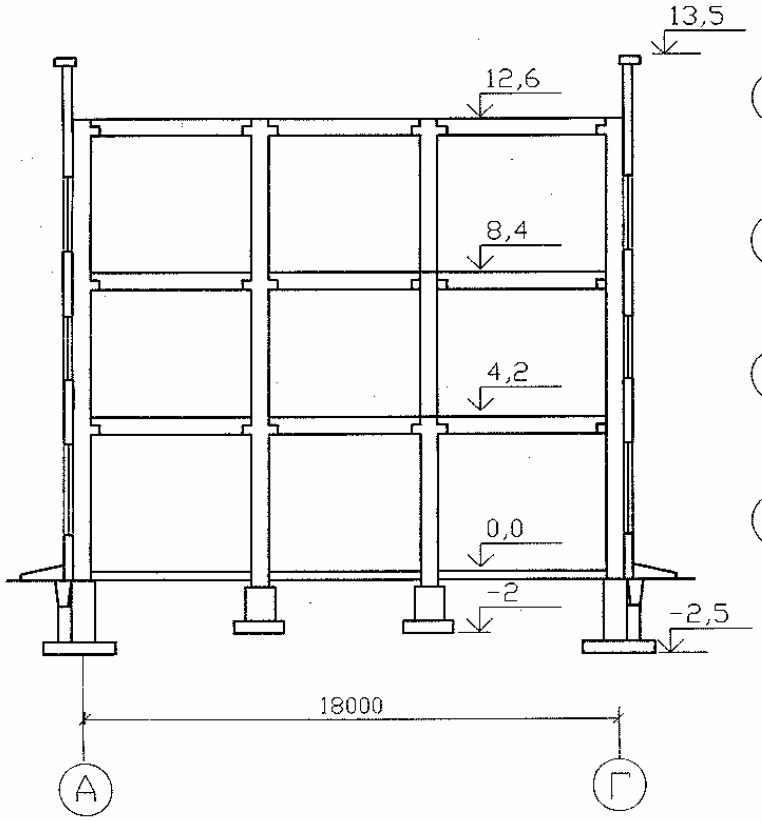


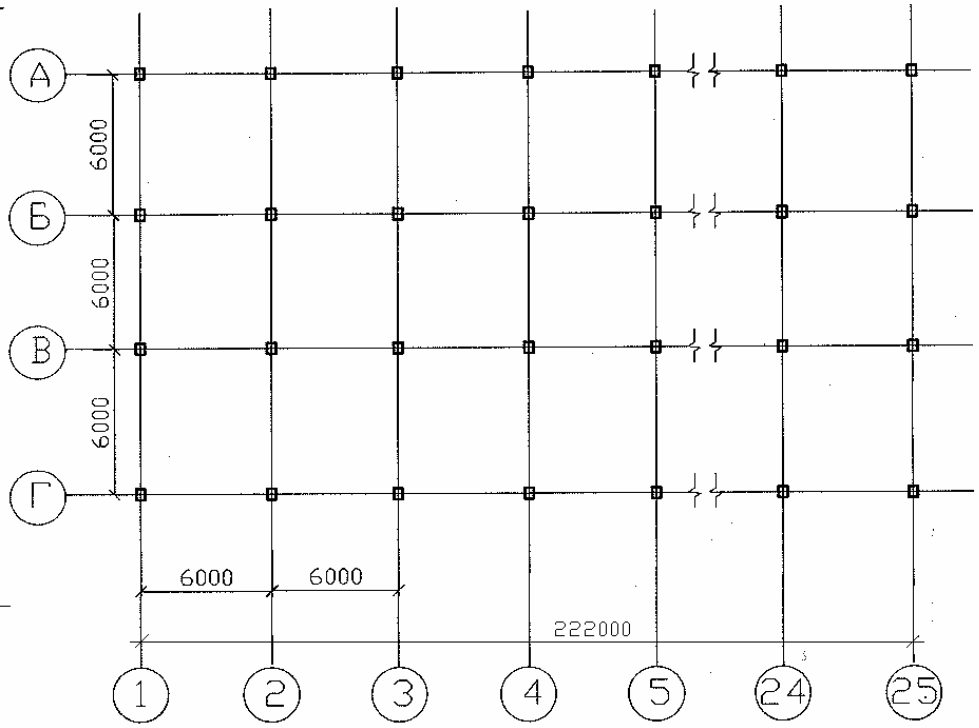
Вариант 10 3-этажное промышленное здание площадью 7800 м^2



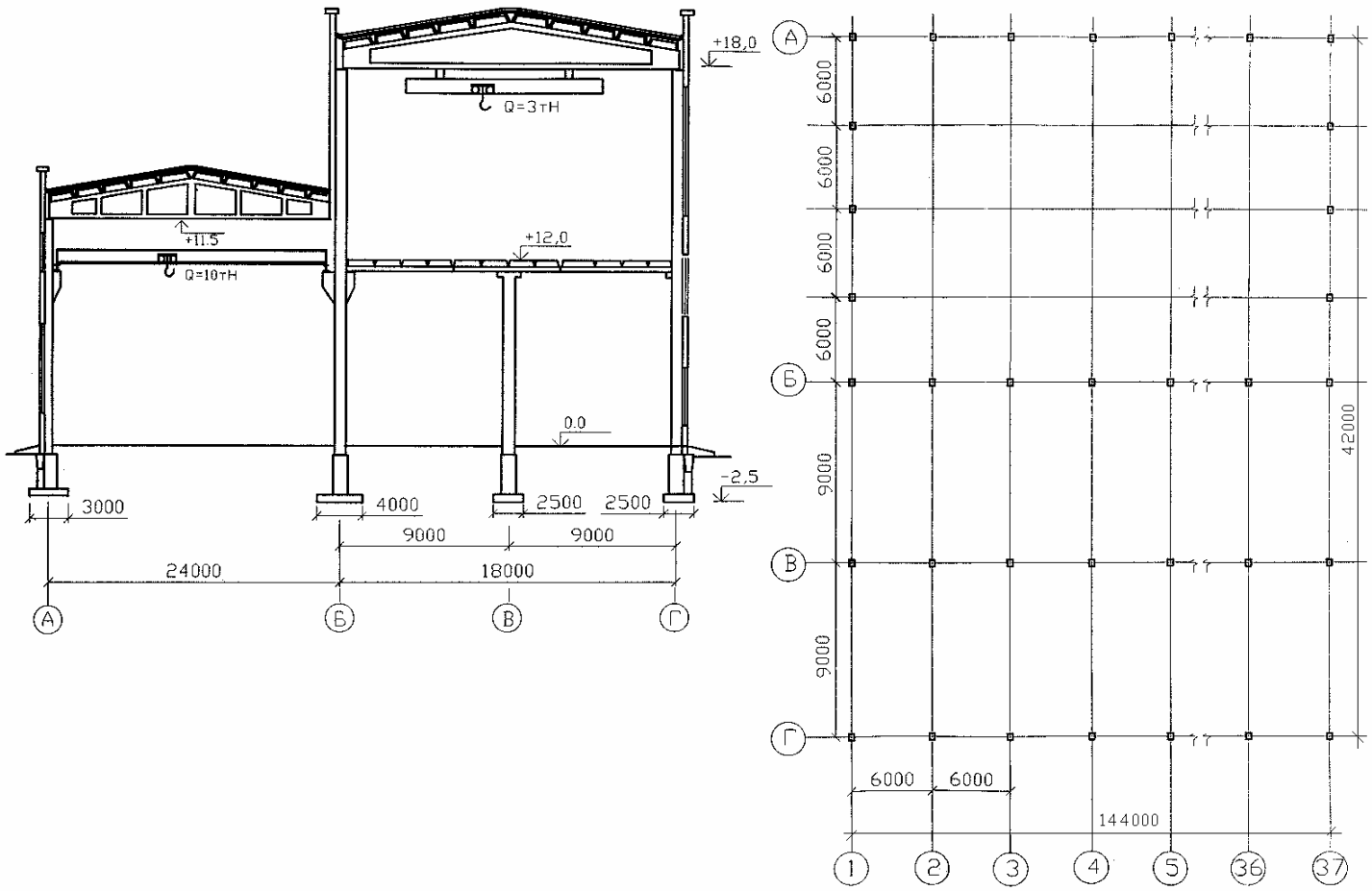


Вариант 11 Сборочный цех часового завода

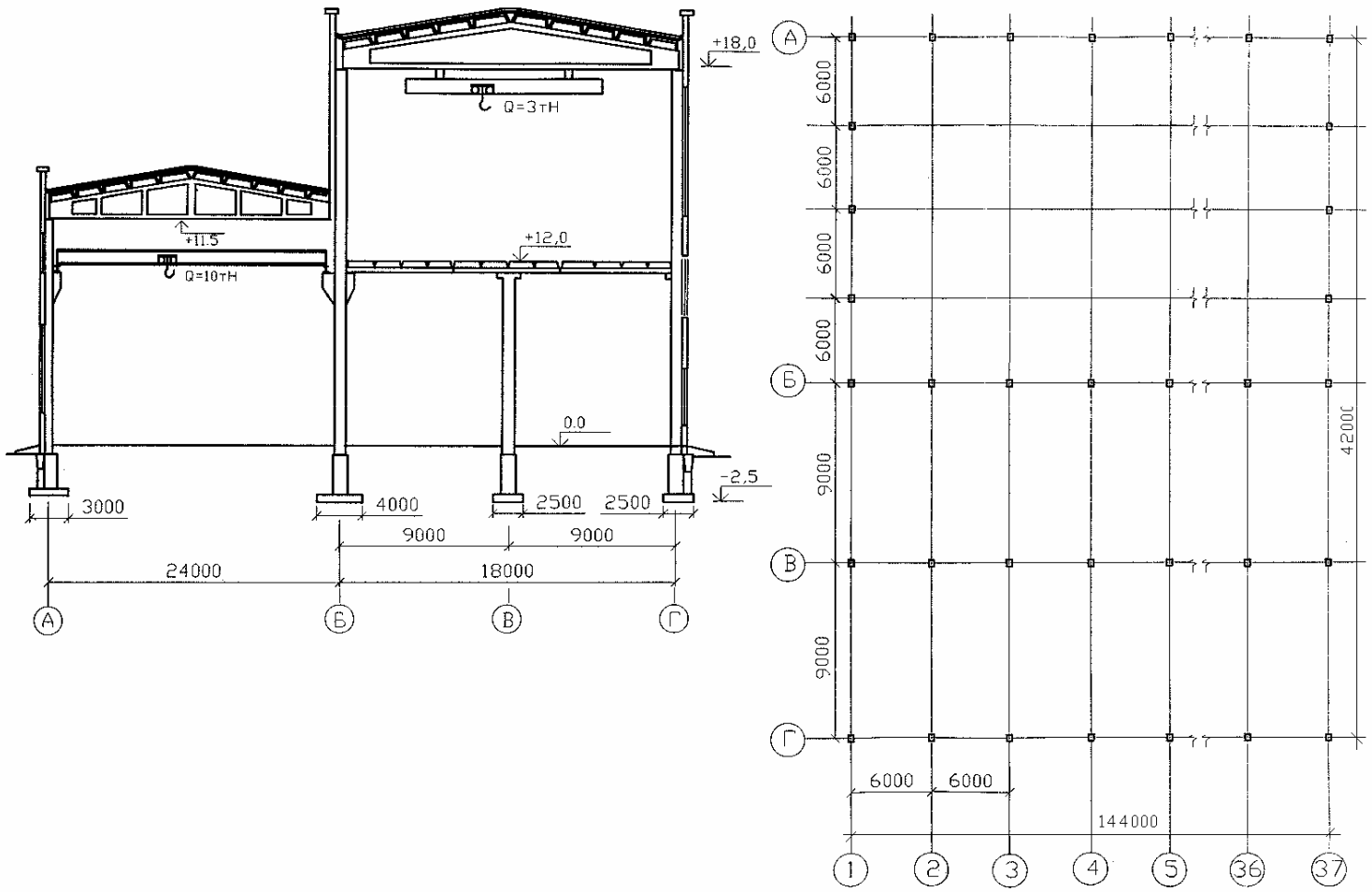




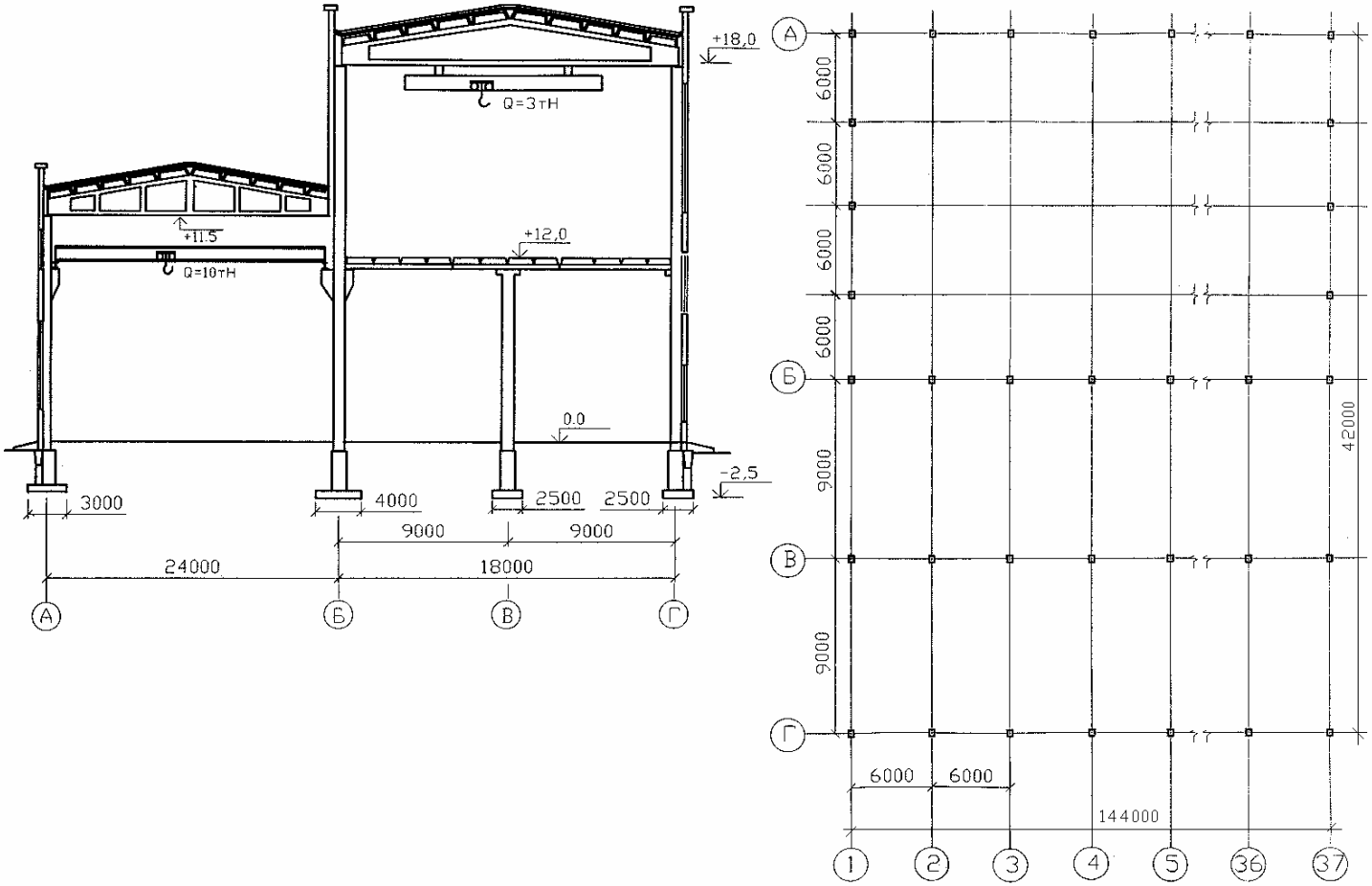
Вариант 12 Цех цветного литья



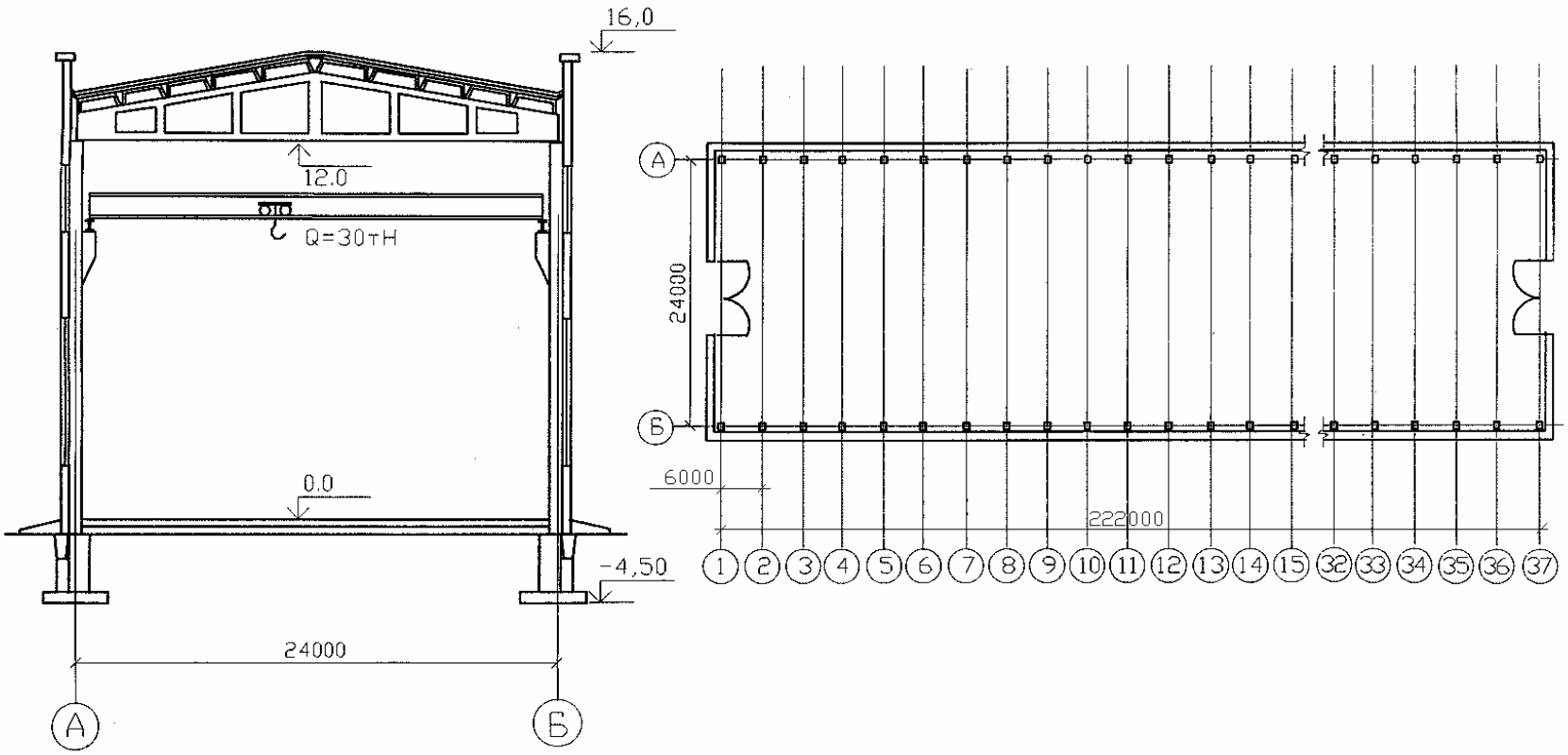
Вариант 13 Цех чёрного литья



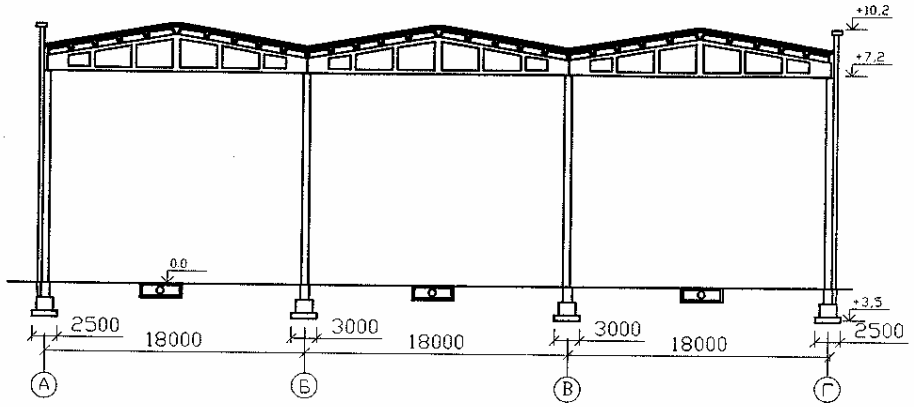
Вариант 14 Кузнечно-сварочный цех

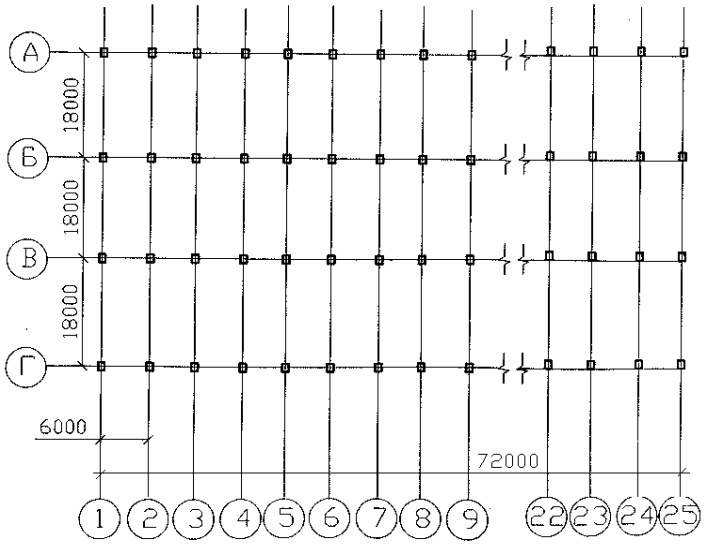


Вариант 15 Ремонтно-механическая мастерская

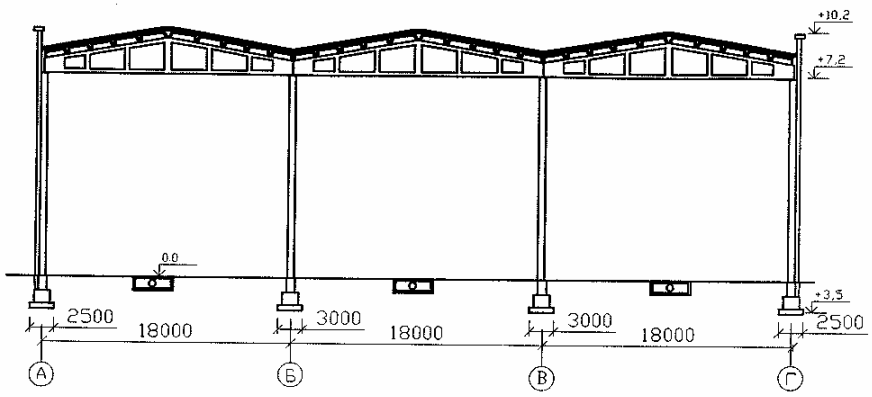


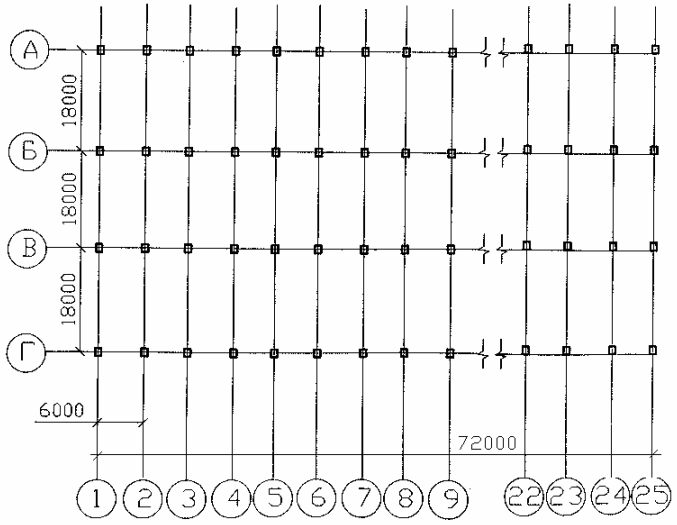
Вариант 16 Гараж-профилакторий для грузовых а/машин



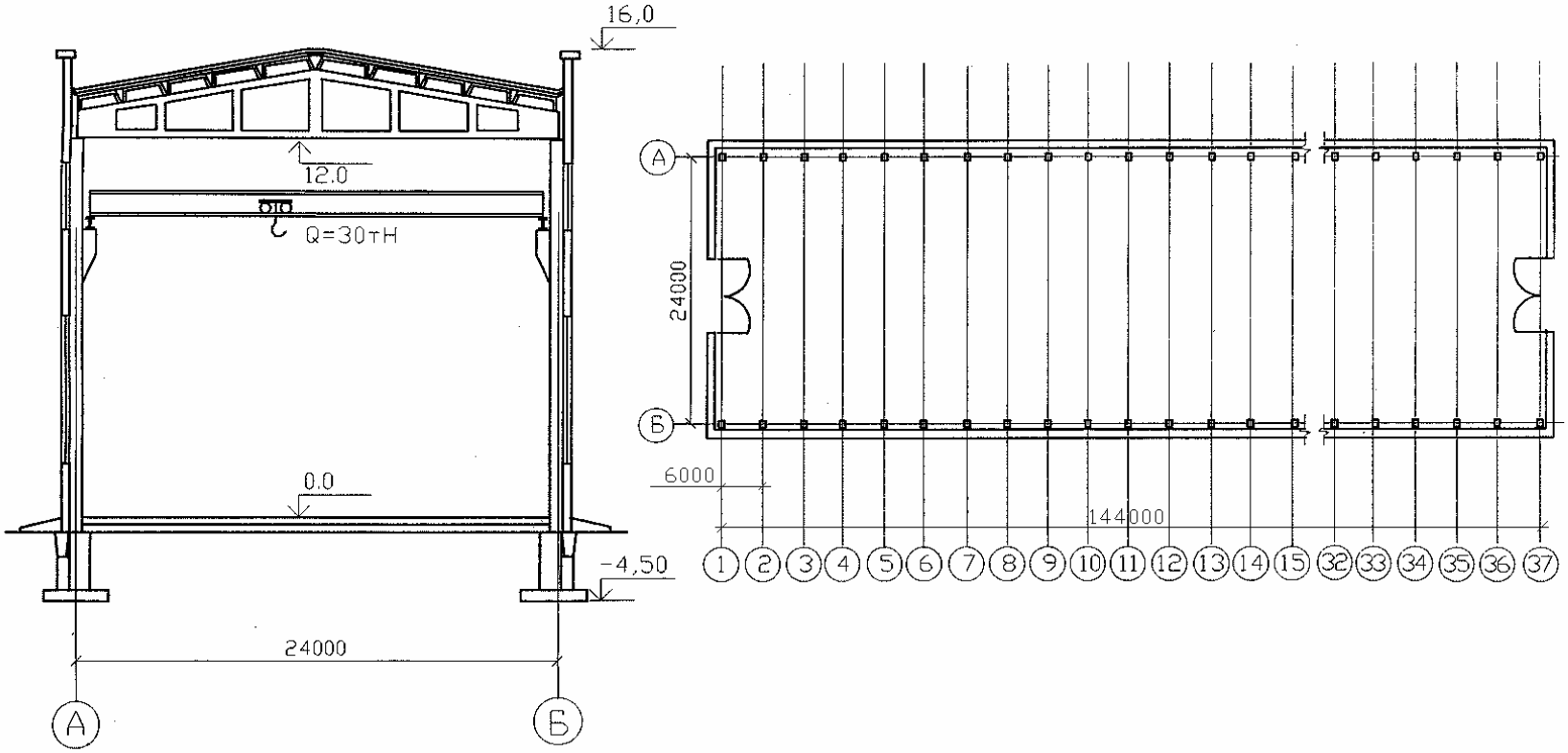


Вариант 17 Гараж для легковых а\машин

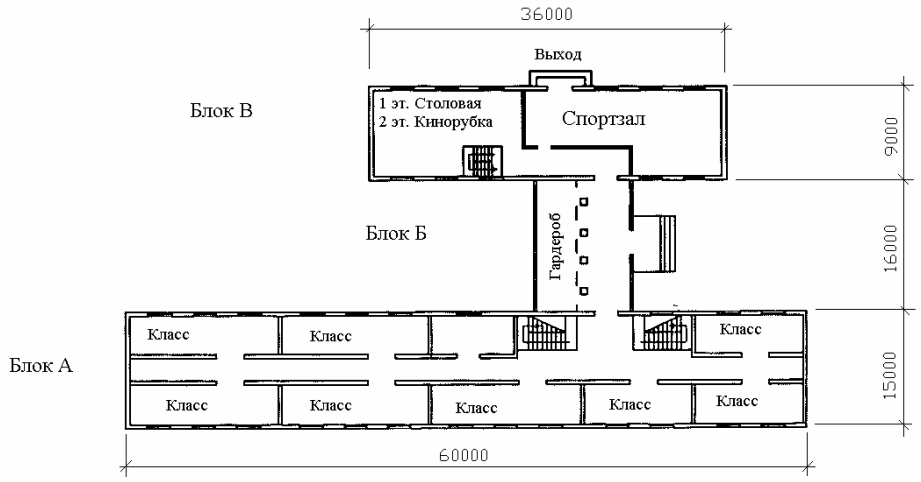


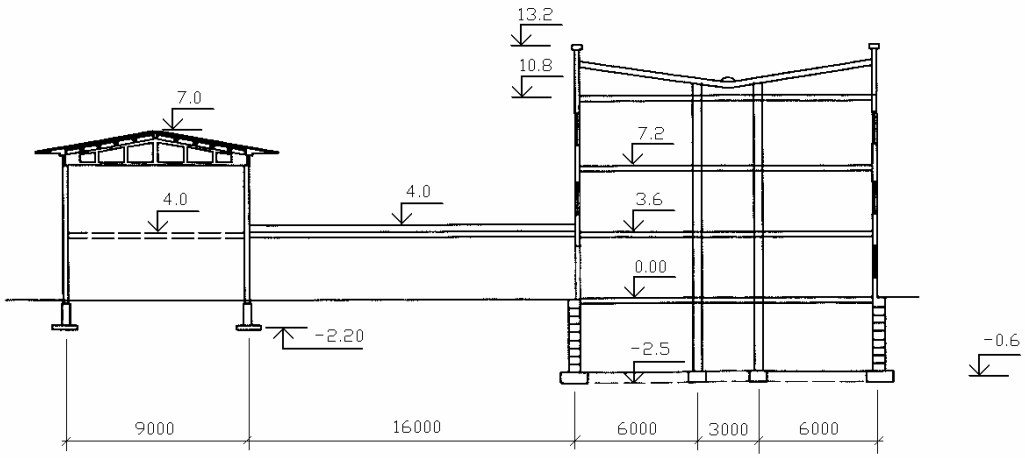


Вариант 18 Сборочный цех

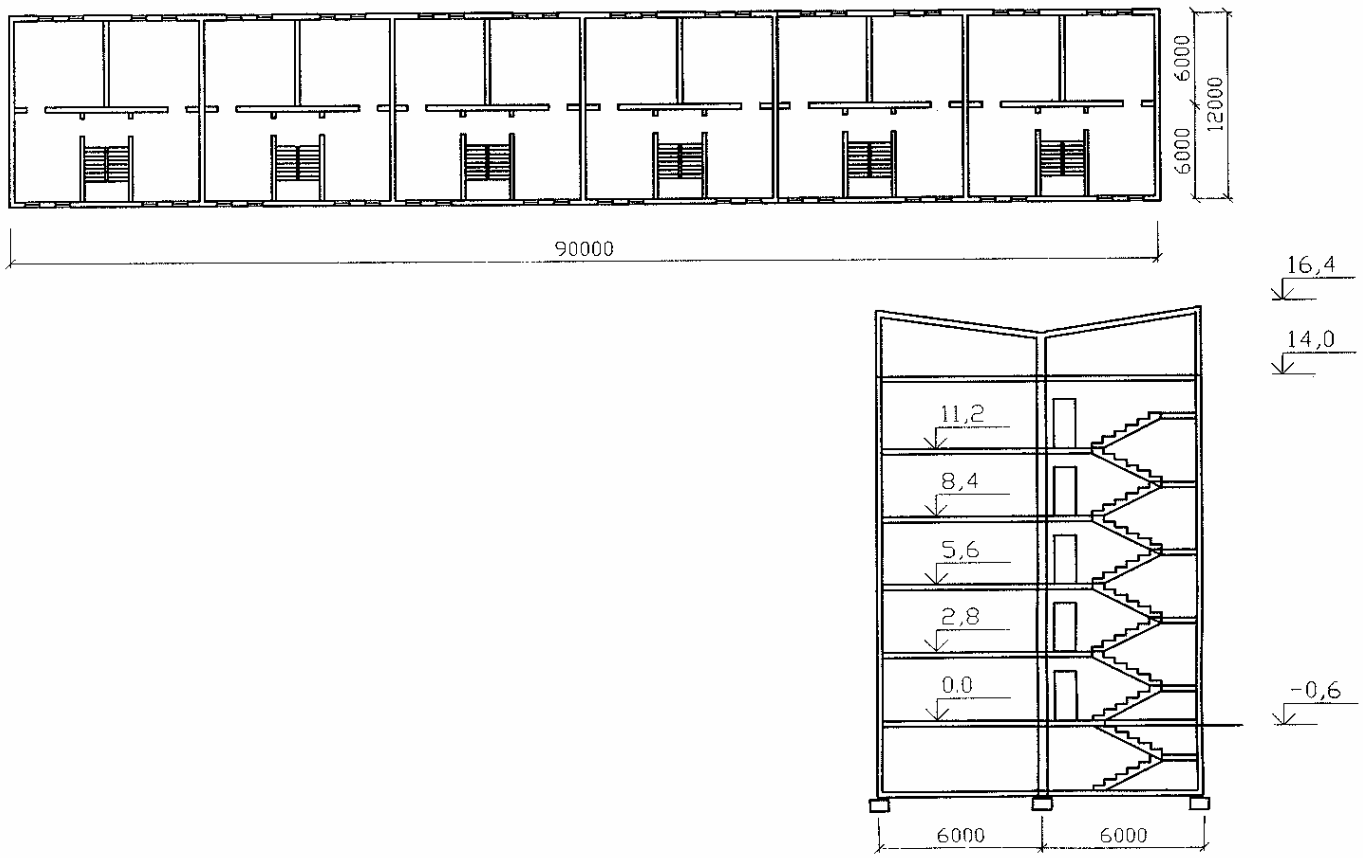


Вариант 19 Школа на 640 учащихся





Вариант 20 5-этажный 60-ти квартирный жилой дом



ОГЛАВЛЕНИЕ

ПРЕДИСЛОВИЕ 3
1. СОДЕРЖАНИЕ, ОБЪЕМ И ОФОРМЛЕНИЕ КУРСОВОЙ РАБОТЫ 5
1.1. Графическая часть проекта 5
1.2. Текстовая часть расчетно-пояснительной записки 6
2. ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ РАЗРАБОТКИ КУРСОВОЙ РАБОТЫ 8
3. УКАЗАНИЯ ПО СОСТАВЛЕНИЮ РАЗДЕЛОВ КУРСОВОЙ РАБОТЫ 9
3.1. Объемы строительно-монтажных работ 9
3.2. Определение продолжительности выполнения работ 9
3.3. Построение линейного календарного плана 10
3.3.1. График движения рабочей силы 11
3.3.2 Дифференциальный график капвложений 11
3.3.3. Интегральный график капвложений 12
4. ПРОЕКТИРОВАНИЕ СТРОИТЕЛЬНОГО ГЕНЕРАЛЬНОГО ПЛАНА 13
4.1. Выбор монтажных кранов 14
4.1.1. Определение зон влияния крана 17
4.1.2. Варианты привязки монтажных кранов 25
4.2. Проектирование временных дорог 29
4.3. Расчет складских помещений и площадок 32
4.4. Расчет временных зданий 37
4.5. Расчет временного теплоснабжения 38
4.6. Проектирование водоснабжения строительной площадки 39
4.7. Временное электроснабжение строительной площадки 42
4.8. Размещение временных зданий, сооружений и коммуникаций 47
5. ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ 49
5.1. Порядок расчета ТЭП календарного плана 49
5.2. Расчет ТЭП стройгенплана 50
ЗАКЛЮЧЕНИЕ 51
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК 52
ПРИЛОЖЕНИЯ 57

Учебное издание

Шлапакова Наталья Александровна
Глазкова Светлана Юрьевна

ПРОЕКТ ПРОИЗВОДСТВА РАБОТ
НА ВОЗВЕДЕНИЕ НАДЗЕМНОЙ ЧАСТИ ЗДАНИЯ
Учебное пособие

В авторской редакции

Верстка Н.А. Сазонова

Подписано в печать 13.08.14. Формат 60×84/16.
Бумага офисная «Снегурочка». Печать на ризографе.
Усл.печ.л. 6,04. Уч.-изд.л. 6,5. Тираж 80 экз.
Заказ № 269.

Издательство ПГУАС.
440028, г. Пенза, ул. Германа Титова, 28.