

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Государственное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования  
«Оренбургский государственный университет»

Кафедра технологии строительного производства

Л.И. ВОРОНОВА  
Е.В. КУЗНЕЦОВА

# МОНТАЖ СТРОИТЕЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ  
К КУРСОВОМУ ПРОЕКТУ

Рекомендовано к изданию Редакционно-издательским советом  
государственного образовательного учреждения высшего профессионального  
образования «Оренбургский государственный университет»

Оренбург 2004

ББК 38.58 я7  
В 75  
УДК 624.13 (07)

Рецензент

кандидат технических наук, доцент С. В. Миронов

**Воронова Л.И. , Кузнецова Е. В.**  
**В 75    Монтаж строительных конструкций: Методические указания к курсовому проекту. – Оренбург: ГОУ ОГУ, 2004. – 83 с.**

Изложена методика выполнения курсового проекта на монтаж строительных конструкций. Освещены вопросы методики определения объемов работ, выбора монтажных кранов, выбора методов производства работ, контроля качества и техники безопасности монтажных работ.

Методические указания предназначены для студентов, обучающихся по программам высшего профессионального образования по специальности 290300 (Промышленное и гражданское строительство) при выполнении курсового проекта по дисциплине “Технология строительных процессов”

ББК 38.58 я7

$B \frac{2103000000}{6Л902}$

© Воронова Л.И.  
© Кузнецова Е. В., 2004  
© ГОУ ОГУ, 2004



## Содержание

Введение.....	5
1 Общие положения.....	6
2 Состав курсового проекта.....	6
3 Указания к разработке курсового проекта.....	7
3.1 Ведомость монтируемых элементов сборных конструкций.....	7
3.2 Методы монтажа конструкций.....	8
3.3 Ведомость объемов работ.....	9
3.4 Выбор основных монтажных приспособлений и грузозахватных устройств.....	11
3.5 Выбор монтажных кранов.....	11
3.6 Организация и технология монтажа конструкций здания.....	15
3.7 Калькуляция трудовых затрат.....	15
3.8 График производства монтажных работ.....	16
3.9 Контроль качества монтажных работ.....	18
3.10 Безопасность при производстве монтажных работ.....	18
3.11 Ведомости материально-технических ресурсов.....	19
3.12 Определение технико-экономических показателей.....	20
4 Методические указания к работе графической части.....	21
Список использованных источников.....	23
Приложение А – Исходные данные курсового проекта «Монтаж строительных конструкций» (одноэтажное промышленное здание).....	25
Приложение Б – Схема расположения колонн, подкрановых балок и плит покрытия (одноэтажное промышленное здание).....	27
Приложение В - Исходные данные курсового проекта «Монтаж строительных конструкций» (многоэтажное каркасно-панельное зда- ние).....	28
Приложение Г – Схема расположения плит перекрытия (многоэтаж- ное здание).....	29
Приложение Д – Примеры оформления плана одноэтажного про- мышленного здания.....	31
Приложение Е – Примеры оформления разреза одноэтажного про- мышленного здания.....	34
Приложение Ж – Примеры оформления фасада одноэтажного про- мышленного здания.....	37
Приложение И – Пример оформления плана перекрытия многоэтаж- ного промышленного здания.....	39
Приложение К – Пример оформления разреза многоэтажного про- мышленного здания.....	40
Приложение Л – Пример оформления фасада многоэтажного про- мышленного здания.....	41
Приложение М – Пример оформления ведомости объёмов работ.....	43
Приложение Н – Канаты стальные.....	46

Приложение П – Технологическая оснастка и оборудование для монтажа сборных железобетонных конструкций промышленных зданий .....	48
Приложение Р – Сварочное оборудование .....	58
Приложение С – Пример оформления калькуляции трудовых затрат .....	60
Приложение Т – Пример оформления графика производства работ .....	61
Приложение У – Данные о нарастании прочности бетонов .....	62
Приложение Ф – Форма графика работы конструкций.....	63
Приложение Х – Форма часового графика и графика работы механизмов .....	64
Приложение Ц – Комплекты машин, механизмов, инструментов .....	65
Приложение Ч – Пример оформления ведомости потребных материалов и полуфабрикатов.....	69
Приложение Ш – Нормы расхода материалов, изделий полуфабрикатов .....	72
Приложение Щ – Схемы монтажа железобетонных конструкций .....	74
Приложение Э – Временное закрепление сборных железобетонных конструкций .....	80
Приложение Ю – Схемы строповки железобетонных конструкций .....	82
Приложение Я – Выверка колонн .....	83

## Введение

Монтаж строительных конструкций – один из ведущих видов работ при возведении зданий и сооружений, основанный на комплексном использовании монтажных, такелажных и транспортных средств. Особенно велика роль монтажных работ при возведении каркасно-панельных зданий унифицированных габаритных схем, где все строительные сборные железобетонные конструкции заводского изготовления. Поэтому монтаж конструкций – это индустриальный механизированный комплексный процесс возведения зданий из готовых сборных конструкций или их элементов. Чем выше заводская готовность конструкций, тем меньше на строительной площадке затрачивается труда и времени на возведение зданий, тем меньше вспомогательных работ и организационных трудностей.

Основными направлениями совершенствования строительства зданий и сооружений является:

- более широкое использование средств механизации и современной монтажной оснастки;
- выбор эффективного метода монтажа;
- выбор рациональной организации производства работ.

В методических указаниях содержатся сведения об эффективных монтажных механизмах применяемых при монтаже строительных конструкций, а также методика их выбора. В одном из разделов приводятся сведения о монтажной оснастке. Большое внимание уделяется выбору наиболее эффективного метода монтажа. Освещены вопросы контроля качества и безопасности монтажных работ.

Будущий инженер-строитель должен хорошо знать технологию строительно-монтажных работ. Это достигается тщательным изучением теоретического материала и выполнением курсового проекта.

Курсовой предназначен для закрепления знаний, полученных при изучении раздела «Монтаж строительных конструкций», и приобретения навыков практического проектирования строительной технологии.

В курсовом проекте рассматриваются задачи технологического проектирования монтажных работ при возведении надземной части здания. При этом разрабатываются технологические варианты выполнения монтажных работ, осуществляется выбор наиболее эффективных.

## **1 Общие положения**

Курсовой проект по теме «Монтаж строительных конструкций» для студентов специальности 290300 (ПГС) имеет два варианта:

- 1 вариант - монтаж строительных конструкций каркасно-панельного одноэтажного промышленного здания (Приложение А и приложение Б);
- 2 вариант - монтаж строительных конструкций каркасно-панельного многоэтажного здания (Приложение В и приложение Г).

Преподаватель выдает студенту индивидуальное задание, где в исходных данных указывает размеры здания.

Курсовой проект состоит из:

- графической части на двух листах формата А1 (594×847);
- пояснительной записки 25-30 страниц на писчей бумаге формата А4 (297×210).

При оформлении материалов курсового проекта следует соблюдать требования стандартов ЕСКД (Единой системы конструкторской документации) и СПДС (Системы проектной документации для строительства) и СТП 101-00 (Общие требования и правила оформления выпускных квалификационных работ, курсовых проектов, отчетов по РГР, по УИРС, по производственной практике и рефератов).

Проектирование курсового проекта должно сопровождаться выбором рациональных решений технологии строительного производства. Рациональные решения должны предусматривать:

- прогрессивную технологию монтажа сборных конструкций;
- совершенные средства механизации, оборудования и приспособлений;
- безопасные методы работы, способствующие повышению производительности труда, улучшению качества и снижению себестоимости монтажных работ.

Перед тем, как приступить к выполнению курсового проекта, необходимо изучить теоретический материал по лекциям и учебнику.

## **2 Состав курсового проекта**

В расчётно-пояснительной записке даются расчеты и пояснения по следующим вопросам:

- введение;
- ведомость монтируемых элементов сборных конструкций;
- методы монтажа конструкций;
- ведомость объёмов работ;
- ведомость потребности в материалах и полуфабрикатах;
- ведомость грузозахватных приспособлений;
- выбор монтажных кранов;
- организация и технология монтажа здания;
- особенности монтажа конструкций в зимнее время;

- ведомость (калькуляция) трудовых затрат;
- состав бригады;
- контроль качества монтажа конструкций;
- мероприятия по технике безопасности;
- материально-технические ресурсы;
- технико-экономические показатели;
- список использованных источников.

В графической части показывают:

- технологические схемы монтажа сборных конструкций;
- разрезы по установке элементов сборных конструкций (с увязкой с технологическими схемами монтажа);
- календарный график производства работ;
- график движения рабочей силы;
- график поставки конструкций;
- график работы машин и механизмов.

### 3 Указания к разработке курсового проекта

#### 3.1 Ведомость монтируемых элементов сборных конструкций

Для составления ведомости монтируемых элементов сборных конструкций необходимо выполнить схематические планы, разрезы здания и фасады, согласно полученного задания на курсовое проектирование. Пример оформления плана, разреза и фасадов смотри приложения Д; Е; Ж; И; К; Л.

Результаты подсчетов заносят в таблицу 1.

Таблица 1 – Ведомость монтируемых элементов

Наименование элемента	Марка элемента	Площадь одного элемента (для стеновых панелей и плит), м <sup>2</sup>	Кол-во элементов на всё здание, шт	Объём одного элемента, м <sup>3</sup>	Масса одного элемента, т	Объём элементов на всё здание, м <sup>3</sup>	Вес элементов на всё здание, т
1	2	3	4	5	6	7	8

В графе 1 последовательно перечисляются все элементы конструкций, подлежащие монтажу.

В ведомости монтируемых элементов следует учесть металлические связи, устанавливаемые для обеспечения устойчивости в продольном направлении между колоннами.

#### 3.2 Методы монтажа конструкций



Методы монтажа выбирают на основании положений, учитывающих заданный тип здания и его конструктивную характеристику.

Методы монтажа сборных конструкций различаются в зависимости от:

- применяемого комплекта основных машин;
- направления развития монтажного процесса;
- применяемых технологических приёмов и оснастки;
- очередности монтажа конструктивных элементов.

По направлению развития монтажного процесса различают продольный метод, когда конструкции последовательно устанавливают вдоль пролёта или здания, и поперечный, когда конструкции монтируют последовательно по поперечным осям здания.

Традиционным считается продольный метод.

Конструкции одноэтажных промышленных зданий рекомендуется устанавливать с помощью самоходных кранов на гусеничном или пневмоколесном ходу. Применение в этих случаях башенных кранов обычно оказывается нерационально. Краны при монтаже несущих конструкций располагают внутри пролёта, а при монтаже ограждающих конструкций – снаружи здания.

Для монтажа многоэтажных зданий, как правило, применяют башенные и реже башенно-стреловые краны, располагая их за пределами поперечного сечения здания: с одной стороны или с двух сторон.

Колонны первого этажа часто имеют вес значительно больший, чем колонны последующих этажей. В этом случае рационально выделить монтаж колонны первого яруса (этажа) в самостоятельный поток, снабдив этот поток стреловым краном соответствующих параметров.

В зависимости от применения технологической оснастки монтаж выполняется свободным методом, при котором наводку конструкции на опору осуществляют монтажники, или ограниченно-свободным, при котором применяют различные монтажные приспособления, обеспечивающие наводку элемента: упоры, фиксаторы, кондукторы и т. д.

Колонны одноэтажных зданий монтируются с помощью клиньев (деревянных, железобетонных, стальных), клиновых вкладышей, кондукторов.

Колонны многоэтажных зданий монтируются с помощью жестких подкосов, одиночных или групповых кондукторов (при сетке колонны 6×6 м), а для высотных или большой протяженности зданий при объёме сборного железобетона более 700 м<sup>3</sup> с помощью рамно-шарнирных индикаторов (РШИ).

Фермы и строительные балки монтируются ограниченно-свободным методом с помощью распорок, кондукторов на опорах; расчалок.

В зависимости от последовательности установки конструктивных элементов применяют следующие методы: дифференцированный (раздельный), комплексный и комбинированный (смешанный), содержание которых изложено в /1/, /2/, /3/.

Для одноэтажных промышленных зданий рекомендуется комбинированный метод, при котором колонны, подкрановые балки, стеновые панели монтируют дифференцированным методом, а подстропильные и стропильные фермы (балки) и плиты покрытия комплексным.

Для многоэтажных каркасных промышленных зданий рекомендуется комплексный метод, при котором колонны монтируют совместно с ригелями и плитами перекрытия, а также дифференцированный, при котором все конструкции зданий монтируют в пределах захватки раздельно.

Для монтажа здание следует разбить на монтажные захватки или участки, их число зависит от размеров и конфигурации здания. Протяженность захватки определяется из условия обеспечения жесткости смонтированной части здания, эффективной загрузки крана, потребности монтажной оснастки и соблюдения техники безопасности.

При проектировании методов производства работ следует руководствоваться литературой /1/, /2/, /3/, /5/.

### 3.3 Ведомость объёмов работ

Объёмы работ подсчитываются с учетом перечня основных, вспомогательных и транспортных процессов, входящих в технологический процесс монтажа. Основные процессы включают в себя: монтаж всех элементов, в том числе и работы по постоянному закреплению элементов (замоноличивание и сварка стыковых соединений).

К транспортным процессам относится: разгрузка доставленных на площадку сборных конструкций и материалов. Подсчеты объёмов работ свести в таблицу 2.

Таблица 2 – Ведомость объёмов работ

Наименование работ, процессов	Единица измерения	Количество на здание	Обоснование
1	2	3	4

Ведомость объёмов работ составляется в соответствии с ведомостью монтируемых элементов и заданием. Пример заполнения ведомости объёмов работ в приложении М (таблица М.1 для многоэтажного здания, таблица М.2 для одноэтажного здания).

### 3.4 Выбор основных монтажных приспособлений и грузозахватных устройств

При монтаже строительных конструкций используют грузозахватные приспособления (стропы, траверсы) для подъема элементов. Траверсы следует использовать только для подъема длинномерных конструкций, где невозможно применить обычные стропы.

Выбор грузозахватных приспособлений при монтаже конструкций одноэтажного здания производят для каждого конструктивного элемента здания. При этом стремятся использовать одно и то же приспособление для

подъема нескольких конструкций близких по размерам и одинаковых или разных по весовым характеристикам.

Расчет длины выбранных стропов и подбор диаметра тросов следует производить для наибольшего по массе и габаритам конструктивного элемента из группы конструкций, для подъема которых будет использоваться строп. Расчет стропов рекомендуется выполнять по разрывному усилию, а подбор диаметра троса по приложению Н.

Усилие, возникающее в одной ветви строба, определяется по формуле

$$S = \frac{10 \cdot Q}{\cos \varphi \cdot m} = \frac{10 \cdot Q}{m \cdot M}, \quad (1)$$

где  $S$  - усилие, возникающее в одной ветви, кН;

$\varphi$  - угол отклонения от вертикали, допускается не более  $45^\circ$ ;

$Q$  - масса поднимаемой конструкции, т;

$m$  - количество ветвей строба;

$M$  - коэффициент зависящий от угла наклона ветвей к вертикали (при  $\varphi=0$   $M=1$ ; при  $\varphi=30^\circ$   $M=1,15$ ; при  $\varphi=45^\circ$   $M=1,42$ ).

Затем определяется разрывное усилие в ветви строба по формуле

$$P = S \times \alpha, \quad (2)$$

где  $P$  – разрывное усилие в ветви строба, кН;

$\alpha$  - коэффициент запаса прочности (принимается для строба с инвентарными грузозахватами  $\alpha < 6$ , для стропов с креплением груза обвязкой  $\alpha = 8$ ). Определив разрывное усилие, по приложению Н выбираем тип и диаметр каната.

При выборе строповочных устройств следует руководствоваться литературой /3/, /4/.

Выбранные строповочные устройства свести в ведомость грузозахватных приспособлений (таблица 3).

Таблица 3 - Ведомость грузозахватных приспособлений

Наименование грузозахватных приспособлений	Для подъема, каких конструкций применяются	Грузоподъемность, т	Собственный вес, м	Высота строповки, м	Схема строповки
1	2	3	4	5	6

Графы таблицы заполняются по каталогам грузозахватных приспособлений, по /3/, /4/, /5/ и приложению П.

### 3.5 Выбор монтажных кранов

Монтаж строительных конструкций осуществляется с помощью различных строительных машин, основными из которых являются монтажные краны.

Наиболее часто применяют 2 типа кранов:

- башенные краны;
- передвижные стреловые краны.

Выбор монтажных кранов состоит из двух этапов.

На первом этапе необходимо сделать выбор типа кранов для монтажа определенного здания. Основными исходными данными для выбора типов кранов являются:

- объёмно-планировочное решение и габариты здания;
- вес монтируемых конструкций, их проектное положение в плане и по высоте;
- методы производства монтажных работ;
- технические характеристики монтажных машин.

На втором этапе следует определить требуемые технические параметры выбранного типа кранов, необходимые для монтажа конкретного здания.

Основными техническими параметрами крана являются: грузоподъемность ( $Q$ ), высота подъема крюка ( $H$ ) и вылет стрелы ( $l$ ).

Требуемая грузоподъемность крана ( $Q^{mp}$ ) определяется из условия монтажа наиболее массивного элемента по формуле

$$Q^{mp} = P_g^{max} + P_c + P_0, \quad (3)$$

где  $P_g^{max}$  - масса наиболее массивного элемента, т;

$P_c$  - масса строповочного устройства, т;

$P_0$  - масса оснастки, т.

Высоту подъема крюка над уровнем стоянки башенного крана определяют согласно рисунку 1.

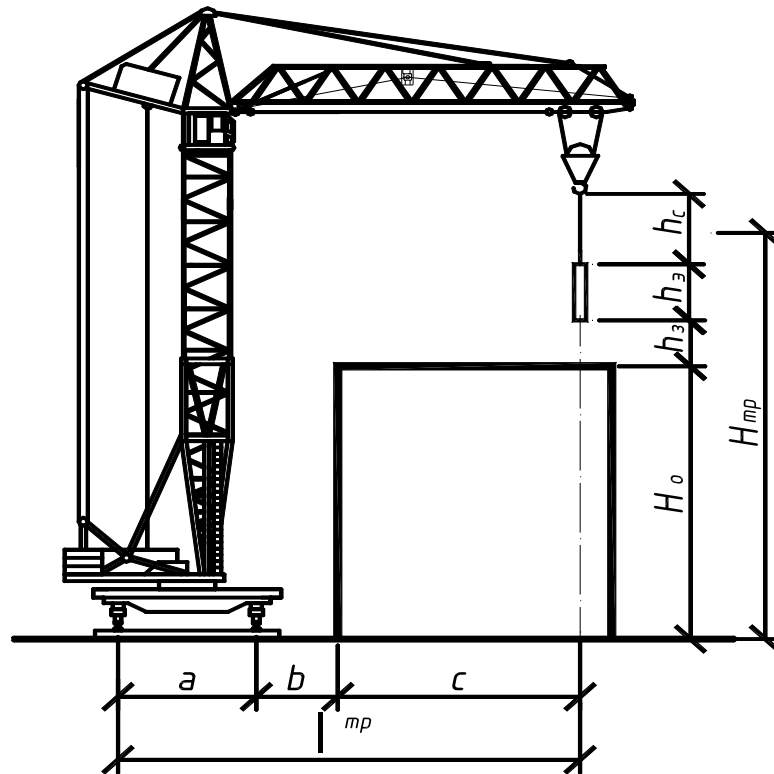


Рисунок 1 – Схема для определения технических параметров башенного крана

Требуемая высота подъема крюка ( $H_{мп.}$ ) определяется из условия монтажа наиболее высоко расположенного элемента и определяется по формуле

$$H_{мп} = H_o + h_3 + h_з + h_c , \quad (4)$$

где  $H_o$  - превышение опоры монтируемого элемента над уровнем стоянки башенного крана (обычно принимают равной высоте здания), м;

$h_3$  - запас по высоте для обеспечения безопасности монтажа (не менее 0,5 м), м;

$h_з$  - высота элемента при монтаже перед установкой в проектное положение, м;

$h_c$  - высота строповки элемента (от верха элемента до крюка), м;

Требуемый вылет крюка ( $l^{мп}$ ) определяется для наиболее удаленного от крана элемента по формуле

$$l^{мп} = \frac{a}{2} + b + c , \quad (5)$$

где  $a$  – ширина кранового пути, м;

$b$  - расстояние от кранового пути до ближайшей выступающей части здания, м (принимается 2,5 метра);

$c$  - расстояние от центра тяжести наиболее удаленного элемента до выступающей части здания со стороны крана, м.

После расчета требуемых параметров крана по справочникам /6/, /7/ определяют соответствующий кран, у которого фактические параметры были бы не менее требуемых по расчету.

Для выбора передвижного стрелового крана необходимо определить следующие требуемые технические параметры:

$Q^{mp}$  - требуемая грузоподъемность, т;

$H^{mp}$  - требуемая высота подъема крюка, м;

$l^{mp}$  - требуемый вылет крюка (стрелы), м;

Для крана оборудованного стрелой без гуська технические параметры определяют, используя рисунок 2.

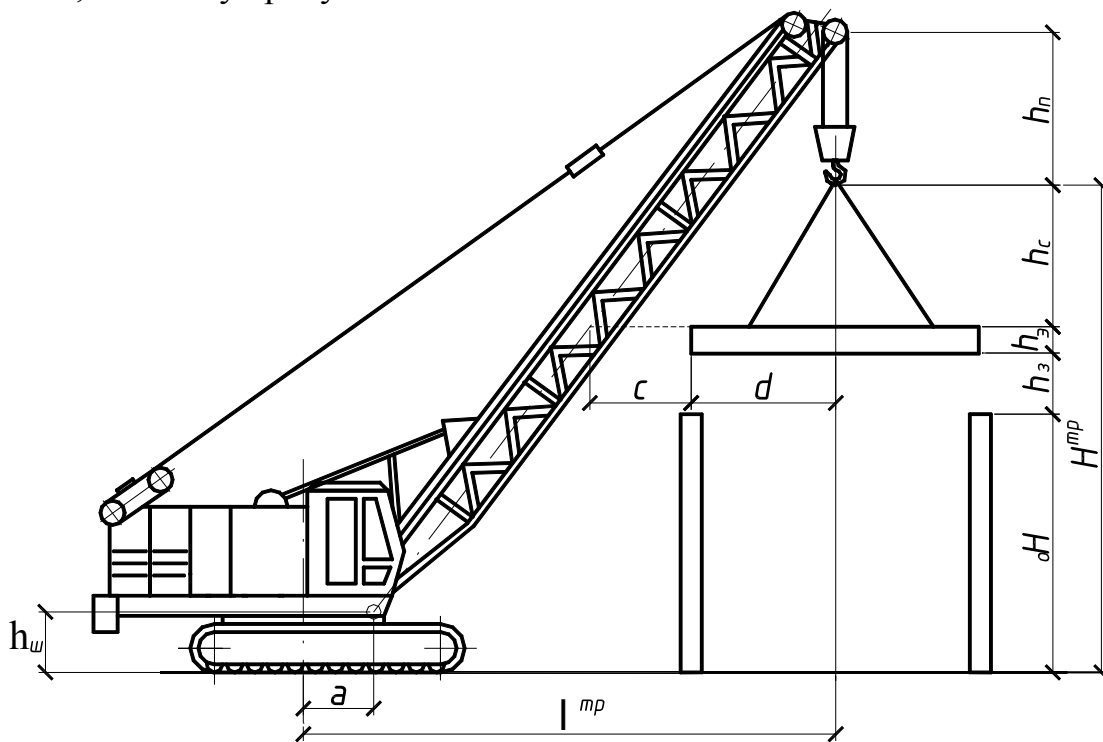


Рисунок 2- Схема для определения технических параметров стрелового крана без гуська

Искомые параметры определяются для каждого монтируемого элемента. Требуемая грузоподъемность определяется по формуле

$$Q^{mp} = P_s + P_c + P_o, \quad (6)$$

где  $P_s$  - масса монтируемого элемента, т;

$P_c$  - масса строповочного устройства данного элемента, т;

$P_o$  - оснастки данного элемента, т.

Требуемая высота подъёма крюка определяется по формуле

$$H^{mp} = H_o + h_3 + h_3 + h_c , \quad (7)$$

где  $H_o$  - превышение опоры монтируемого элемента, над уровнем стоянки крана, м.

$h_3$  - запас по высоте между низом элемента и верхом опоры не менее 0,50, м;

$h_3$  - высота элемента в его монтажном положении, м;

$h_c$  - высота строповки элемента, м;

Требуемый вылет крюка определяется по формуле

$$l^{mp} = (c + d)(H^{mp} + h_n + h_{ш}) / (h_n + h_c) + a , \quad (8)$$

где  $c$  - расстояние по горизонтали от оси стрелы до наиболее близко расположенной к стреле точки на элементе в его монтажном положении (не менее 1,5 м), м;

$d$  - половина размера монтируемого элемента по горизонтали в монтажном положении в направлении стрелы крана, м;

$h_n$  - высота полиспаста (обычно принимается 2 м), м;

$h_{ш}$  - высота шарнира пяты стрелы от уровня стоянки крана (принимается 1,8-2 метра), м;

$a$  - расстояние от шарнира крепления пяты стрелы до оси вращения крана (принимается 1,8-2 метра), м.

Требуемые параметры для самоходного стрелового крана подсчитываются для всех монтируемых элементов в отдельности. Результаты подсчётов заносят в таблицу 4.

Таблица 4 – Данные для подсчета параметров кранов

Элементы	Исходные данные							Определяемые параметры монтажных кранов		
	$P_э, t$	$P_c, t$	$P_o, t$	$h_c, м$	$H_o, м$	$h_3, м$	$d, м$	$H^{mp}, м$	$l^{mp}, м$	$Q^{mp}, t$
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11

На основании аналитически найденных параметров кранов по таблицам и по графикам грузоподъёмности, вылета и высоты подъёма крюка

по/6/, /7/ подбираются краны, рабочие параметры которых равны или несколько больше требуемых.

При ведении монтажа поточным методом необходимо подобрать несколько кранов для следующих потоков:

- для монтажа колоны;
- для монтажа подкрановых балок, ферм и плиты покрытия;
- для монтажа ферм (балок) и плит покрытия;
- для монтажа стеновых панелей.

При выборе монтажных кранов можно руководствоваться литературой /3/, /4/, /5/.

### **3.6 Организация и технология монтажа конструкций здания**

В этом разделе следует определить организацию и технологию монтажа всех монтируемых элементов, сделать описание всех процессов, в следующей последовательности:

- подготовительные работы;
- организация доставки и складирования конструкций;
- организация работы на захватке и внутри бригады;
- последовательность монтажа и технология процесса монтажа отдельных конструктивных элементов;
- требования к качеству монтажных работ.

При разработке последовательности монтажа, необходимо учитывать применяемую монтажную оснастку, приспособления и принятый порядок монтажа отдельных конструктивных элементов, исходя из следующих положений:

- колонны в стаканы фундаментов монтируют по рядам;
- колонны на колонны монтируют в зависимости от принятого типа кондуктора (одиночный или групповой).

Порядок монтажа многоэтажных зданий должен предусматривать установку элементов «на кран», то есть сначала устанавливают элементы, наиболее удалённые от крана.

Монтаж элементов многоэтажных зданий производить со склада, расположенного в зоне действия монтажного крана.

Монтаж одноэтажных промышленных зданий производить с предварительной раскладкой конструкций у места установки в зоне действия крана.

При разработке технологии монтажа конструкций следует пользоваться технологическими картами на монтаж конструкций и литературой /1/, / 2/, / 4/, / 5/ и приложение Р.

Желательно студенту на основании принятых решений предварительно разработать на миллиметровой бумаге схемы организации строительной площадки (рабочей зоны) в период монтажа конструкций здания.



### 3.7 Калькуляция трудовых затрат

Основанием для составления калькуляции трудовых затрат является ведомость объемов работ (таблица 2). Калькуляцию трудовых затрат (ведомость трудовых затрат времени работы машин и труда рабочих) составляют по форме приведенной в таблице 5. В калькуляцию включают рабочие операции из ведомости объемов работ. Затраты труда вычисляют произведением количества единиц измерения на норму времени. Пример оформления калькуляции трудовых затрат представлен в приложении С.

При составлении калькуляции использовать нормативную литературу /8/, /9/, /10/, /11/, /12/.

Таблица 5 - Калькуляция трудовых затрат (ведомость затрат времени работ машин и труда рабочих)

Наименование работ	Единицы измерения	Объем работ	Шифр ЕНиР	Машины и механизмы		Состав звена			Норма времени, маш. час	Затраты		Норма времени, чел. час	Затраты	
				Наименование	Марка	Профессия	Разряд	Кол-во чел. в звене		Маш. час	Маш. смены		Чел. час	Чел. дней
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15

### 3.8 График производства монтажных работ

Разработка графика производства монтажных работ осуществляется с целью:

- определения последовательности и сроков выполнения монтажных работ, их взаимосвязи;
- планирования сроков поставки материально-технических ресурсов на строительную площадку;
- сроков занятости рабочих бригад.

При этом обязательно следует обеспечить технологическую последовательность производства работ, их максимально возможное совмещение и соблюдение требований техники безопасности.

График производства монтажных работ разрабатывают в линейном виде на основании калькуляции трудовых затрат (таблица 5).

Пример оформления графика производства работ представлен в приложении Т.

Графы 1, 2, 3 заполняют в порядке выполнения технологических операций.

Графы 4, 5, 6, 7 заполняют на основании калькуляции и принятых марок монтажных кранов. Количество звеньев в смену (графа 8) принимается из условия принятого количества монтажных кранов (одно звено монтажников на кран). Количество смен (графа 9) принимается 2-3. Количество человек, работающих в день (графа 10), определяется с учетом граф 7, 8, и 9.

Нормативную продолжительность работ (графа 11) ( $t_0$ ) определяют по формуле

$$t_0 = \frac{T_M}{(n_{см} \cdot N_{раб})} , \quad (10)$$

где  $T_M$  - трудоёмкость операций, чел. × дн.;

$n_{см}$  - число смен;

$N_{раб}$  - количество человек работающих в день.

Проектная продолжительность работ (графа 12) определяется округлением нормативной продолжительности в меньшую сторону до целой смены. Например: если нормативная продолжительность работы составила 8,3 или 8,71 дня, то проектная продолжительность работ (при двухсменной работе) составит соответственно 8,0 и 8,5 дня, а при трехсменной работе соответственно 8,3 и 8,6 дня.

Проектный процент выполнения норм (графа 13) определяется как процент разности значений нормативной и проектной продолжительности работ и показывает, что за меньшую продолжительность можно выполнить работу за счет перевыполнения нормативного задания.

В графе 14 строят линейный график производства строительных работ в порядке их выполнения с учетом безопасных условий труда.

При построении графика необходимо учитывать, что одна и та же строительная машина или звено рабочих не может одновременно выполнять рабочие операции на нескольких работах.

Линейная модель графика производства работ (графа 14) строится с соблюдением следующих требований:

-необходимо учитывать заданный метод монтажа конструкций и заданные сроки производства работ;

-следует стремиться к поточному производству работ;

-монтаж ведется поэтажно (по ярусам) в пределах здания (блока);

-монтаж стеновых панелей многоэтажных зданий ведется с отставанием по высоте на 1-2 этажа (от монтажа элементов каркаса);

-производство работ по монтажу стеновых панелей в одноэтажных зданиях можно начинать после монтажа всех элементов каркаса здания или блока здания в границах деформационного шва;

-электросварочные работы должны выполняться параллельно установке элементов;

-следует соблюдать технологические перерывы во времени для возможности достижения бетоном (раствором) требуемой прочности в стыках (приложение У);

-конопатка, зачеканка и расшивка швов между стеновыми панелями может выполняться после монтажа всего здания.

График поставки конструкций, часовой график и график работы механизмов смотри в приложениях Ф и Х соответственно.

### 3.9 Контроль качества монтажных работ

В разделе приводят систему входного, операционного и приемочного контроля качества строительных работ. Приводят требования к качеству поставляемых материалов, конструкций и полуфабрикатов.

Составляют таблицу операционного контроля качества монтажных работ. Перечень контролируемых рабочих операций приводят в форме таблицы 7.

В графе 1 приводят перечень рабочих операций, подлежащих контролю. В графе 2 перечисляют конструктивные элементы, положение которых необходимо контролировать в процессе возведения здания. В графе 3 перечисляются контрольно-измерительные инструменты и способы контроля (визуальный или инструментальный). В графе 4 содержатся сведения о периодичности контроля качества операций. В графе 5 приводится должность ответственного лица за контроль качества работ.

В графе 6 содержатся сведения о допускаемых отклонениях размеров конструкций в соответствии с /13/, /14/, /15/, /16/.

Таблица 7 – Карта операционного контроля качества монтажных работ

Наименование рабочих операций	Предмет контроля	Контрольно-измерительный инструмент и способ контроля	Периодичность контроля	Ответственный за контроль	Технические критерии оценки качества
1	2	3	4	5	6

### 3.10 Безопасность труда при производстве монтажных работ

В курсовом проекте должны быть приведены конкретные проектные решения по безопасности труда, которые определяют технические средства и методы работ, обеспечивающие выполнение нормативных требований безопасности труда.

К проектным решениям относятся:

- средства подмащивания;
- средства подъема рабочих на рабочие места;
- грузозахватные приспособления с дистанционной расстроповкой;

- способы строповки конструкций, обеспечивающие ее перемещение, складирование и монтаж в положении, близком к проектному;
- приспособления для устойчивого хранения конструкций;
- порядок и способы складирования строительных конструкций;
- способы временного и окончательного закрепления конструкций;
- мероприятия, ограничивающие зону действия строительных машин;
- ограждение зоны работы машин и механизмов;
- указания по устройству временных электроустановок;
- способы заземления металлических частей электрооборудования.

В разделе должны быть приведены:

- правила безопасной эксплуатации машин, оборудования и их установки на рабочих местах;
- правила безопасной эксплуатации технологической оснастки, приспособлений, захватных устройств с указанием периодичности осмотра;
- правила безопасного выполнения сварочных работ и работ, связанных с использованием открытого пламени;
- правила безопасной работы при выполнении рабочих операций и строительных процессов;
- указания по применению индивидуальных и коллективных средств защиты при выполнении рабочими и машинистами технологических процессов;
- ссылки на нормативные документы в зависимости от вида выполняемых работ, применяемых материалов, машин и инструмента по /14/.

### 3.11 Ведомости материально-технических ресурсов

Ведомости материально-технических ресурсов включают в себя:

- комплекты строительных машин, оборудование, инструменты;
- строповочное и такелажное оборудование, монтажные приспособления, инвентарь;
- строительные материалы, изделия, конструкции и полуфабрикаты.

В курсовом проекте приводят сведения о необходимых ресурсах для возведения каркаса здания в форме таблиц 8, 9, 10.

При составлении таблицы 8 и 9 необходимо использовать нормокомплект бригады монтажников, представленный в приложении Ц.

Таблица 8 – Ведомость машин, механизмов и оборудования, инвентаря, ручных и механизированных инструментов

Наименование машин, мех-в и оборуд-я	Марка, тип	Техническая характеристика	Назначение	Количество на звено (бригаду)
1	2	3	4	5

Таблица 9 – Ведомость технологической оснастки, ручных и механизированных инструментов, инвентаря и приспособлений

Наименование оснастки, инвентаря, инструмента и приспособлений	Марка, ГОСТ, № раб. черт.	Техническая характеристика	Назначение	Кол-во на звено (бригаду)
1	2	3	4	5

Таблица 10 – Ведомость потребных материалов и полуфабрикатов

Наименование конструкции	Единица изм.	Объём	Наименование материалов и полуфабрикатов	Единица изм.	Норма на 1 ед. объёма	Потребное кол-во	Обоснование СНиП IV-2-82
1	2	3	4	5	6	7	8

Расход материалов, необходимых для получения конечной продукции, определяется на основании производственных норм расхода материалов в строительстве.

Выборка норм расхода материалов, изделий и полуфабрикатов на монтаж сборных железобетонных конструкций, а также пример составления ведомости потребных материалов и полуфабрикатов приведен в приложении Ч. Нормы расхода материалов для колонн, балок, ферм и металлических связей в приложении Ш

### 3.12 Определение технико-экономических показателей

В этом разделе подсчитываются показатели, характеризующие эффективность запроектированных работ.

При этом определяются следующие показатели

- объём всех элементов, м<sup>3</sup>;
- затраты труда на все здание, чел×дн;
- затраты труда на 1 м<sup>3</sup> сборного железобетона, чел×дн. Равно частному от деления затрат труда на все здание (чел× дн) на объём элементов на все здание (м<sup>3</sup>);
- выработка на 1 рабочего в смену, м<sup>3</sup>. Равно частному от деления объёма всех элементов на затраты труда на все здание;
- срок выполнения работ, дни;
- степень использования крана по грузоподъёмности определяется по формуле

$$N = \frac{Q_{Max.эл}}{Q_{кр}}, \quad (11)$$

где  $Q_{Max.эл}$  - наибольшая масса монтируемого элемента, т;  
 $Q_{кр}$  - максимальная грузоподъёмность крана, т.

#### 4 Методические указания к работе графической части

Технологические схемы производства работ. В графической части разрабатывают:

- схемы транспортирования и складирования изделий и конструкций;
- технологические схемы выполнения монтажных работ с указанием последовательности выполнения операций при монтаже каждого конструктивного элемента, расстановку монтажных кранов, машин, механизмов и оборудования;
- схемы организации рабочей зоны с разбивкой на захваты;
- схемы строповки, выверки, временного и постоянного закрепления конструкций;
- конструктивно-технологические узлы и детали монтажа отдельных конструкций.

Технологические схемы выполнения монтажных процессов разрабатываются в виде:

- плана и разреза здания в процессе монтажа;
- отдельных деталей с привязкой на них необходимых строительных машин и механизмов, с указанием направления их перестановки или передвижения.

Указать площадки складирования материалов и конструкций, а также схемы организации рабочих мест монтажников.

На чертеже приводят схемы контроля качества 3 – 4 видов сборных конструкций (допустимые линейные отклонения от проектного положения, допустимые повороты, смещения и т. п.).

На чертеже приводят:

- схемы организации рабочих мест монтажников, схемы ограждения опасных зон, расстановку предупреждающих знаков и надписей;
- схемы подмащивания и защиты рабочих.

Элементы технологической карты монтажа сборных железобетонных конструкций здания разрабатывают с учетом прогрессивной технологии, комплексной механизации работ и рациональной организации труда рабочих. Конструктивно-технологические узлы и детали в графической части курсового проекта разрабатывают:

- на установку отдельных элементов здания;

- на устройство монтажных стыков;
- на строповку отдельных конструкций;
- на организацию рабочих мест при монтаже отдельных конструкций;
- на складирование отдельных конструкций и т. п.

Технологические узлы и детали выполняют в масштабе и в соответствии с требованиями стандартов СПДС.

## Список использованных источников

1. Технология строительных процессов: Учебник для вузов / А. А. Афанасьев, Н. Н. Данилов, В. Д. Копылов, и др.; Под ред. Н. Н. Данилова, О. М. Терентьева –2-е изд., перераб.: - М.: Высшая школа, 2001.-464 с.
2. Технология строительного производства. Учебник для вузов / Под редакцией Г. М. Бадьина, А. В. Мешанинова – Л.: Строй издат, Ленинград. отд-е, 1987, 606 с.
3. Хамзин С. К., Карасев А. К. Технология строительного производства. Учебное пособие для строит. спец. вузов-М.: Вышш. шк.-1985.-383 с.
4. Каграманов Р. А.. Андреев А. Ф. Применение грузозахватных устройств для строительного-монтажных работ.-М.:1985-216 с.; ил.
5. Технология и организация монтажа строительных конструкций: Справочник /Под ред.- В. К. Черненко, В. Ф. Баранникова.-К.; Будевэльник, 1988.-276 с -ISBN 5-7705-0269-х
6. Белый Б.Ф. Строительные машины и оборудование: Справочное пособие (для производственников, студентов строит. Вузов, факультетов и техникумов). – Ростов н/Д; Феникс, 2002.– 592 с.
7. Поляков В.И. Полосин М.Д. Машины грузоподъемные для строительного-монтажных работ. – 3-е изд., перераб. и доп.–М.: Стройиздат, 1993.– 244 с.: ил. – (справ. пособие по строит. машинам)
8. ЕНиР Сборник Е1. Внутрипостроенные и транспортные работы /Госстрой СССР.-М. – Стройиздат., 1987-40 с
9. ЕНиР Сборник Е22. Сварочные работы. Вып 1. Конструкции зданий и промышленных сооружений / Госстрой СССР.–М.: Стройиздат, 1987. – 56с.
10. ЕНиР Сборник Е4. Монтаж сборных и устройство монолитных железобетонных конструкций. Вып. 1. здания и промышленные сооружения /Госстрой СССР.-М.- Стройиздат, 1987-64 с.
11. ЕНиР Сборник Е5. Монтаж металлических конструкций. Вып. 1. Здания и промышленные сооружения / Госстрой СССР.–М.: Прейскурантиздат, 1987.-32 с.
12. ЕНиР Сборник Е25. Такелажные работы / Госстрой СССР.–М.: Стройиздат, 1998.–48с.
13. СНИП 3.03.01.-87 Несущие и ограждающие конструкции /Госстрой СССР.–М.: ЦИТП Госстроя СССР,1988.-192 с.
14. СНИП 3.01.01.-85\*. Организация строительного производства / Госстрой СССР.–М.: ЦИТП Госстроя СССР, 1985- 56 с.
15. Схемы входного и операционного контроля качества строительного-монтажных работ – часть1, выпуск 2. Монтаж сборных ж/б жилых зданий, монтаж легких ограждающих конструкций, кровли, ПТТ «Оргтехстрой-11», М, 1999- 102 с.
16. Схемы входного и операционного контроля качества строительного-монтажных работ. -часть 2. Сварка арматуры и закладных изделий, монтаж



сборных ЖБК каркасно-панельных зданий каркаса серии 1. 020-1/87. М, 1998-104 с.

17. СНиП 12-03-01. Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Безопасность труда в строительстве. – СПб.: Издательство ДЕАН, 2002. – 96с.

18. СНиП 3.03.01- 87 Несущие и ограждающие конструкции / Госстрой СССР.–М.:ЦИТП Госстроя СССР, 1987- 56 с.

19. СНИП IV-2-82. Приложение. Т.2. Сборники элементных сметных норм на строительные конструкции и работы / Госстрой СССР. –М.: Стройиздат, 1984. – 222 с.

## Приложение А (справочное)

### Исходные данные курсового проекта «Монтаж строительных конструкций» (вариант – одноэтажное каркасно-панельное здание)

1. Размеры здания в плане: ширина \_\_\_\_\_ м, длина \_\_\_\_\_ м.
2. Размер пролета  $b =$  \_\_\_\_\_ м.
3. Вариант колонн \_\_\_\_\_.
4. Металлическая вертикальная связи в виде \_\_\_\_\_.
5. Таблицы сборных железобетонных конструкций:

Таблица А.1

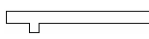
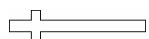

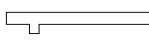
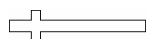

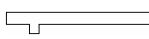


Колонны										
Вариант	Условная марка	Марка, вид	Размеры, мм					Масса, т	Объем м <sup>3</sup>	Эскиз
			Длина		Глубина заделки в стакан фундам. Н <sub>2</sub>	Сечения				
			Н	Н <sub>1</sub>		1-1	2-2			
I	K1	2К 84-1	9300	5800	900	380 x 400	600 x 400	5,1	2,0	
	K2	6К 84-1	9300	5800	900	600 x 400	600 x 400	7,0	2,8	
	Кф	1КФ 93-2	9300		900	300 x 300		2,1	0,84	
II	K1	2К 96-1	10500	7000	900	380 x 400	600 x 400	5,8	2,3	
	K2	8К 96-1	10500	7000	900	600 x 400	600 x 400	7,8	3,1	
	Кф	1КФ 105-2	11700		900	300 x 300		3,5	1,4	
III	K1	2К 108-1	11850	8350	1050	380 x 400	700 x 400	7,4	3,0	
	K2	9К 108-1	11850	8350	1050	600 x 400	700 x 400	9,3	3,7	
	Кф	2КФ 117-2	11700		1050	300 x 400		3,5	1,4	

Таблица А.2

Балки, фермы							
Марка, вид	Размеры, мм				Масса, т	Объем, м <sup>3</sup>	Эскиз
	Длина, мм	Ширина, мм	Высота, мм				
			Н <sub>оп</sub>	Н <sub>с</sub>			
2 БДР - 12	11960	200	890	1330	4,7	1,86	
ФПТ12-18-1АIV	17960	320	3000		11,5	4,6	

Продолжение таблицы А.2


ФБ 24 III- 7AIV	23940	280	880	3300	11,7	4,7	
-----------------	-------	-----	-----	------	------	-----	---

Таблица А.3

Подкрановая балка							
Марка, вид	Размеры, мм			Масса, т	Объем, м <sup>3</sup>	Эскиз	
	Длина, мм	Ширина, мм					
		a <sub>1</sub>	a <sub>2</sub>				
БК 6 - 2 AIV- C	5950	600	200	800	3,5	1,4	

Таблица А.4

Плиты покрытия							
Условная марка	Марка, вид	Длина, мм	Ширина мм	Высота, мм	Масса, т	Объем, м <sup>3</sup>	Эскиз
П1	3 ПГ 6	5970	2980	300	1,62	0,65	

Таблица А.5

Стеновые панели							
Условная марка	Марка, вид	Длина, мм	Ширина, мм	Высота, мм	Масса, т	Объем, м <sup>3</sup>	Эскиз
ПС1	ПС 600.9.20 – Я-I	5980	880	200	0,8	1,05	
ПС2	ПС 600.12.20 – Я-I	5980	1180	200	1,0	1,41	
ПС3	ПС 600.18.20 – Я-I	5980	1780	200	1,5	2,13	
ПС4	ПС 625.9.20 – Я-II	6230	880	200	0,8	1,1	
ПС5	ПС 625.12.20 – Я-II	6230	1180	200	1,1	1,47	
ПС6	ПС 625.18.20 – Я-II	6230	1780	200	1,6	2,22	
ПС7	ПС 145.12.20 - Я	1450	1180	200	0,3	0,34	
ПС8	ПС 70.12.20 – Я	700	1180	200	0,1	0,17	

Таблица А.6

Металлические вертикальные связи					
Вид	Масса, т	Вид	Масса, т	Вид	Масса, т
В виде стержня l=5980	0,42	В виде креста	1,00	В виде фермы	0,70

**Приложение В**  
*(справочное)*

**Исходные данные курсового проекта**  
**«Монтаж строительных конструкций»**  
**(вариант – многоэтажное каркасно-панельное здание)**

Размеры здания в плане: ширина \_\_\_\_\_ м, длина \_\_\_\_\_ м.

Число этажей \_\_\_\_\_

Вид связи \_\_\_\_\_.

Таблица В.1 - Таблица сборных железобетонных конструкций

	Условная марка	Марка, вид	Длина мм	Ширина мм	Высота мм	Масса т.	Объем м <sup>3</sup>	Эскиз
Колонна	К1	1КНО 4.33-2.3	5050	400	400	2,08	0,83	
	К2	1КНД 4.33-2.3	5050	400	400	2,1	0,84	
	К3	3КНО 4.33-2.3	11650	400	400	4,8	1,92	
	К4	3КНД 4.33-2.3	11650	400	400	4,72	1,89	
	К5	1КСО 4.33-2.3	3300	400	400	1,35	0,54	
	К6	1КСД 4.33-2.3	3300	400	400	1,38	0,55	
	К7	1КВО 4.33-2.3	2550	400	400	1,05	0,42	
	К8	1КВД 4.33-2.3	2550	400	400	1,08	0,43	
	К9	2КВД 4.33-2.3	5850	400	400	2,38	0,95	
	К10	2КВД 4.33-2.3	5850	400	400	2,43	0,97	
Ригель	Р1	РОР 4.56-40АтУ	5560	475	450	2,24	0,9	
	Р2	РДР 4.56-90АтУ	5560	550	450	2,40	0,95	
Плита	П1	П1-А1УТ	5650	1485	300	2,3	0,95	
	П2	П3-А1УТ	5650	1485	300	1,88	0,75	
	П3	П5-А1УТ	5650	935	300	1,43	0,57	
Стеновая панель	ПС1	ПС 60.12.3,0-6Л	5980	1185	300	3,21	1,88	
	ПС2	ПС 60.18.3,0-6Л	5980	1785	300	4,83	2,83	
	ПС3	ПС 60.15.3,0-6Л	5980	1485	300	2,35	4,02	
	ПС4	2ПС 12.15.3,0-Л	1180	1485	300	0,79	0,46	
	ПС5	2ПС 6.15.3,0-Л	580	1485	300	0,39	0,23	
	ПС6	3ПС 51.120.30-Л	510	1185	300	0,39	0,23	
	ПС7	3ПС 51.150.30-Л	510	1485	300	0,49	0,28	
	ПС8	3ПС 51.180.30-Л	510	1785	300	0,58	0,34	
Метал. связь	М1	В виде стержня	5980	-	-	0,42	-	
	М2	В виде креста	-	-	-	1,00	-	
	М3	В виде фермы	-	-	-	0,70	-	

## Приложение М (справочное)

### Пример оформления ведомости объемов работ

Таблица М.1 – Многоэтажные здания

Наименование работ	Ед. измер.	Количество на здание	Примечания
1	2	3	4
<b>Транспортные процессы</b>			
1 Разгрузка грузов кранами массой до 1 т до 2 т и т.д.	шт. шт.		Из ведомости монтируемых элементов.
Монтаж колонн в стаканы фундаментов			Из ведомости монтируемых элементов.
2 Установка колонн в стаканы фундаментов (с кондуктором, без кондуктора)	шт.		
3 Заделка стыка колонна-фундамент	шт.		По чертежам
Монтаж колонны на колонну			Из ведомости монтируемых элементов.
4 Установка колонны на колонну (с кондуктором, без кондуктора)	шт.		На 1 стык принимать 1,5-2,5 м. св. шва.
5 Сварка закладных деталей стыка колонна-колонна.	м св. шва		По чертежам
6 Заделка стыка колонна-колонна	шт.		
<b>Монтаж связей</b>			
7 Установка металлических связей.	шт/т		Из ведомости монтируемых элементов На 1 связь принимать 1,2-1,5 м. св. шва
8 Сварка закладных деталей связь-колонна.	м св. шва		Из ведомости монтируемых элементов.
<b>Монтаж ригеля</b>			
9 Укладка ригеля	шт. м св. шва		На 1 ригель принимать 1,2 м. св. шва
10 Сварка закладных деталей ригель-колонна			
11 Заделка стыка ригель-колонна (более 2-х стыкуемых элементов)	шт.		По чертежам

Продолжение таблицы М.1

1	2	3	4
<p><b>Монтаж плит покрытия и перекрытия</b></p> <p>12 Укладка плит</p> <p>13 Сварка закладных деталей плит и ригелей</p> <p>14 Заливка швов плит</p>	<p>шт.</p> <p>м св.шва</p> <p>м</p>		<p>Из ведомости монтируемых элементов На 1 плиту принимать 0,3 м. св. шва.</p> <p>По чертежам (в продольном и поперечном направлениях)</p>
<p><b>Монтаж стеновых панелей</b></p> <p>15 Установка стеновых панелей</p> <p>16 Сварка закладных деталей стеновых панелей и колонн.</p> <p>17 Герметизация стыков панелей</p>	<p>шт.</p> <p>м св.шва</p> <p>м</p>		<p>Из ведомости монтируемых элементов.</p> <p>На 1 панель принимать 0,5-1,0м св. шва По чертежам (швы вертикальные и горизонтальные)</p>

Таблица М.2 – Одноэтажные здания

Наименование работ	Ед. измер.	Кол-во на здание	Примечания
1	2	3	4
<p><b>Транспортные процессы</b></p> <p>1 Разгрузка грузов кранами массой до 1т до 2 т и т.д.</p>	шт.		Из ведомости монтируемых элементов
<p><b>Монтаж колонн в стаканы фундаментов</b></p> <p>2 Установка колонн в стаканы фундаментов (с кондуктором, без кондуктора)</p> <p>3 Заделка стыка колонна-фундамент</p>	шт.		Из ведомости монтируемых элементов

Продолжение Таблицы М.2

1	2	3	4
<b>Монтаж подкрановой балки</b>			
4 Установка подкрановой балки	шт.		Из ведомости монтируемых элементов На 1 подкрановую балку принимать 1,5 м св. шва
5 Сварка закладных деталей стыка колонна-подкрановая балка	м св. шва		
<b>Монтаж балок покрытия, ферм</b>			
6 Установка балок покрытия, ферм	шт.		Из ведомости монтируемых элементов На 1 балку принимать до 1,2 м св. шва
7 Сварка закладных деталей колонна- балка, ферма	м св. шва		
<b>Монтаж связей</b>			
8 Установка металлических связей	шт/т		Из ведомости монтируемых элементов На 1 связь принимать 1,2-1,5 м св. шва
9 Сварка закладных деталей связь-колонна	м св. шва		
<b>Монтаж плит покрытия</b>			
10 Укладка плит	шт.		Из ведомости монтируемых элементов На 1 плиту покрытия принимать до 0,3 м св. шва
11 Сварка закладных деталей плит – ферма, балка	м св. шва		По чертежам (в продольном и поперечном направлениях)
12 Заливка швов плит	м		
<b>Монтаж стеновых панелей</b>			
13 Установка стеновых панелей	шт.		Из ведомости монтируемых элементов На 1 панель принимать 0,3 м св. шва
14 Сварка закладных деталей стеновых деталей и колонн	м св. шва		По чертежам (швы вертикальные и горизонтальные)
15 Герметизация стыков панелей	м		



## Приложение Н

(справочное)

Таблица Н.1 - Канаты стальные

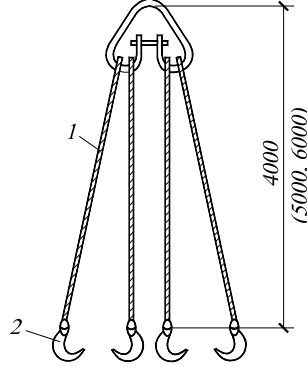
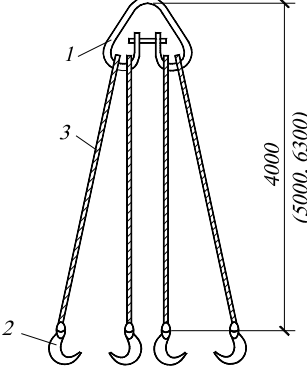
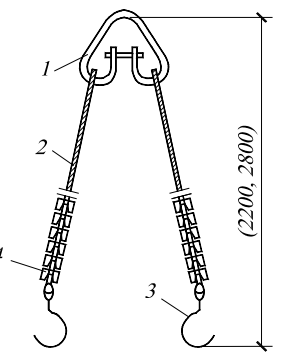
Канат типа ЛК-Р конструкции 6х19		Канат типа ТЛК-0 конструкции 6х37	
Разрывное усилие, кН	Диаметр каната, мм	Разрывное усилие, кН	Диаметр каната, мм
114,7	15,0	262,3	23,0
139,3	16,5	300,6	25,0
166,2	18,0	355,0	27,0
191,2	19,5	404,0	29,0
222,6	21,0	456,0	30,5
251,5	22,5	522,7	33,0
287,3	24,0	593,8	35,0
325,1	25,5	722,8	39,0
396,7	28,0	893,9	43,0
475,6	30,5	1049,3	47,0

Примечание: ЛК-Р конструкции 6х19 – канат с линейным касанием проволок из 6 прядей по 19 проволок.

## Приложение П (справочное)

### Технологическая оснастка и оборудование для монтажа сборных железобетонных конструкций промышленных зданий

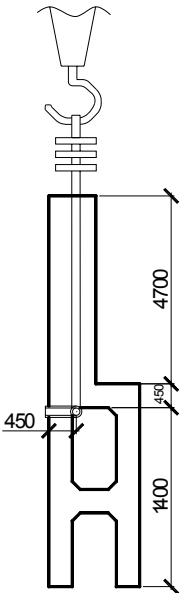
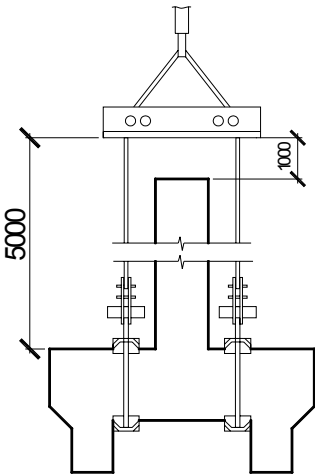
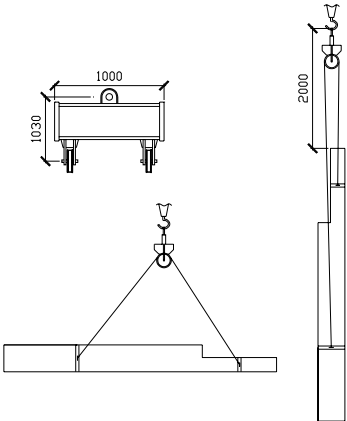
Таблица П.1

Наименование оснастки и шифр чертежей, назначение	Эскиз	Масса, кг	Расчетная высота, м
1	2	3	4
<p>Строп четырехветвевой 4СК-5.0/4000(5000; 6300), грузоподъемностью 5 т. Шифр 29700-101;-109. Разгрузка конструкций, монтаж плит перекрытий, перегородок: 1- строп ВК-2.0/4000 (5000; 6000); 2-крюк К1-2</p>		<p>31.7 40.7 45.1</p>	<p>4.0 5.0 6.3</p>
<p>Строп четырехветвевой 4СК- 10.0/4000 (5000;6300), грузоподъемностью 10 т. Шифр 29700-102; -109. Разгрузка конструкций, монтаж плит перекрытий, перегородок: 1- звено Рт2-10; 2-крюк К1-4; 3-строп ВК-4.0/4000 (5000; 6000)</p>		<p>89.9 96.7 105.1</p>	<p>4.0 5.0 6.3</p>
<p>Строп двухветвевой 2СК-5.0/4000 (5000; 6300), грузоподъемностью 10 т. Шифр 3484.00.000. Разгрузка конструкций, монтаж плит перекрытий, перегородок: 1- звено Рт1-5; 2- строп ВК-4.0/3000; 3-крюк К1-4;</p>		<p>32.5</p>	<p>2.2</p>

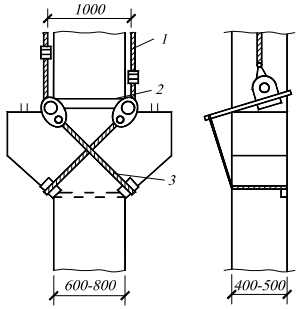
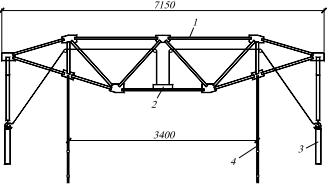
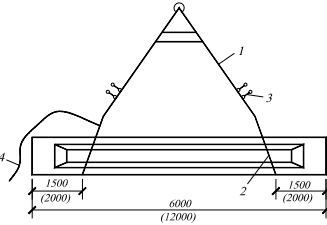
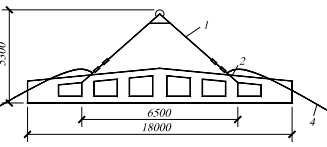
Продолжение таблицы П.1

1	2	3	4
<p>Траверса Тр-8-0.4в грузо-подъемностью 8 т. Шифр 29700-49; -103; -109;-116. Монтаж прямоугольных консольных колонн серии 1.424 массой до 8 т с диаметром отверстия 50 мм: 1- строп 2СТ-10/4000 (5000; 6300); 2- траверса; 3- строп СКК1-4.0/2000-8000</p>		<p>196.5</p>	<p>1.25</p>
<p>Траверса Тр-12-0.5 (0.4) в комплекте грузоподъемностью 8 т. Шифр 29700-48; -1044 -109; -115. Монтаж прямоугольных консольных колонн сечением (400×600, 500×600) серий КЭ-01-49 и 1.424 массой до 12.5 т с диаметром отверстия 60 мм: 1- строп 2СТ-16.0-000 (5000; 6000); 2- траверса; 3- строп СКК1-6.3/2000-12000</p>		<p>345</p>	<p>1.7</p>
<p>Траверса Тр-16-0 (0.6), грузоподъемностью 16 т. Шифр 29700-32;-34;-104;-112;-113. Монтаж двухветвевых крайних и средних колонн серий КЭ-01-49 и 1.424 массой до 16 т из положения «плашмя»: 1- строп 2СТ-16.0/5000 (6300; 8000; 10000; 12500); 2- траверса; 3- подстропок ПП 3/2000 (3200)</p>		<p>320</p>	<p>1.7</p>

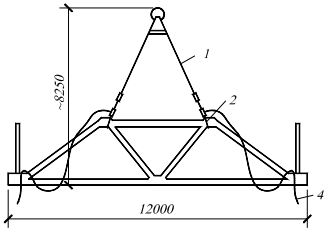
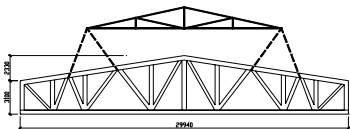
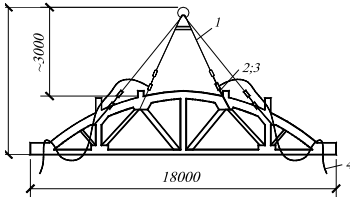
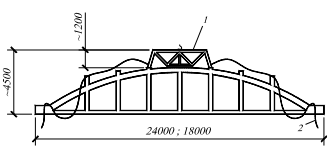
Продолжение таблицы П.1

1	2	3	4
<p>Траверса Тр-25 1.4 в комплекте грузоподъемностью 25 т. Шифр 29700-31; -105; -112. Монтаж двухветвевых колонн крайнего ряда серий КЭ-01-49 и 1.424 массой до 25 т из положения «плашмя»: 1-строп 2СТ-25.0/8000/1700; 2- траверса; 3- подстропок ПП-8/2000; 4- прокладка под канат; 5- канат для расстроповки</p>		<p>451</p>	<p>1.75</p>
<p>Траверса Тр-25-0.7 в комплекте грузоподъемностью 25 т. Шифр 29700-33; -105; 112. Монтаж двухветвевых колонн среднего ряда серий КЭ-01-49 и 1.424 массой до 20 т из положения «плашмя»: 1- строп 2СТ-25.0/6300/1000; 2- траверса; 3- подстропок ПП-8/3400; 4- прокладка под канат; 5- канат для расстроповки</p>		<p>414</p>	<p>1.75</p>
<p>Траверса Тр-12.5-0.4КС в комплекте грузоподъемностью 18 т. Шифр 29700-47;-104;-146;-147. Монтаж прямоугольных крайних консольных колонн массой до 18 т с захватом за крановую консоль: 1-строп 2СТ-16/6300А; 2- траверса; 3- строп СКК1-8.0/3700 (5000); 4- подкладка под канат</p>		<p>287</p>	<p>2,0</p>

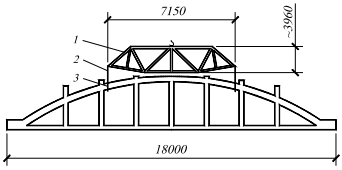
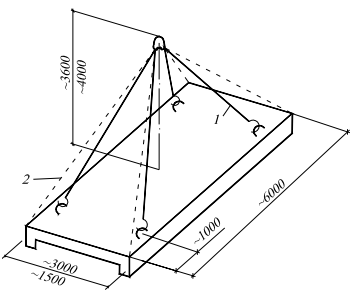
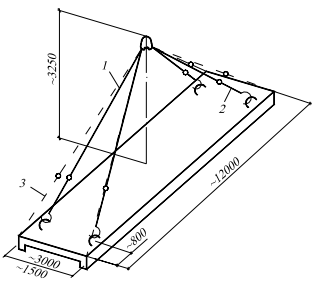
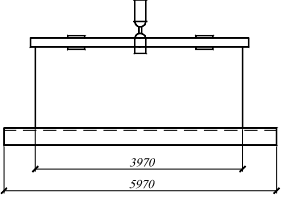
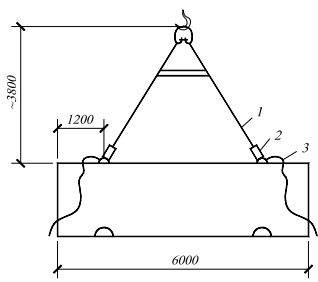
Продолжение таблицы П.1

1	2	3	4
<p>Траверса Тр-12,5-0,4КС-0,5С в комплекте с грузоподъемностью 12,5 т. Шифр 29700-47; -104; -147.</p> <p>Монтаж прямоугольных средних консольных колонн массой до 12,5 т с захватом за крановую консоль: 1- строп 2СТ-16/6300А; 2- траверса; 3- строп СКК1-8.0/3700 (5000)</p>		314	1.7
<p>Траверса универсальная в комплекте с автоматическими захватами грузоподъемностью 12 т. Шифр 105-3.00.000. Монтаж подкрановых балок серий КЭ-01-50 длиной 6 и 12 м: 1- траверса; 2- лебедка; 3- захваты; 4- стропы</p>		880	3.1
<p>Строп двухветевой 2СТ-16/5000 в комплекте грузоподъемностью 12 т. Шифр 29700-43; -100; -104; -109.</p> <p>Монтаж подкрановых балок серии КЭ-01-50 длиной 6 и 12 м массой до 12 т: 1- строп 2СТ-10/4000; 2- пружинный замок Пр2,5; 4- канат для расстроповки</p>		265	4.3
<p>Строп двухвевой 2СТ-10/4000 в комплекте грузоподъемностью 10 т. Шифр 29700-41и; -100; -103; -109.</p> <p>Монтаж двухскатных балок серий 1.462-1 и 1.463-3 длиной 12 и 18 м массой до 10 т: 1- строп 2СТ-10.0/4000; 2- строп СКК1-8/3200; 3- пружинный замок Пр8; 4- канат для расстроповки</p>		143	5.3

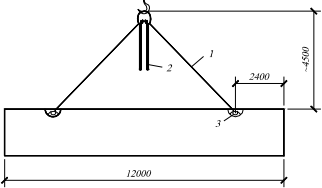
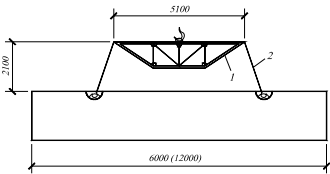
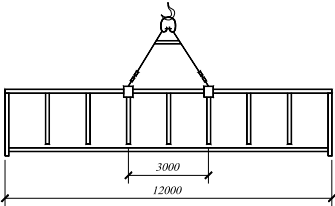
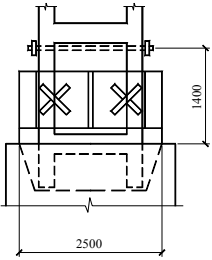
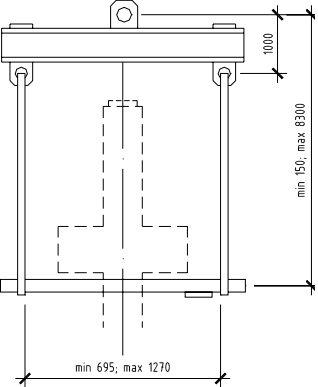
Продолжение таблицы П.1

1	2	3	4
<p>Строп двухветвевой 2СТ-16/5000 в комплекте грузоподъемностью 12 т. Шифр 29700-40и; -100; -104; -109. Монтаж подстро-пильных ферм. серий 1.463-4 и ПК-01-110/68 массой до 12 т: 1- строп 2СТ-16.0/5000; 2- строп СКК1-8/3200; 3- пружинный замок Пр8; 4- канат для расстроповки</p>		215	6.2
<p>Строп двухветвевой 2СТ-10/4000 в комплекте грузородъемностью 2 т. Шифр 29700-13; -103; -109. Монтаж вертикальных связей серии 1.424-4 по колоннам: 1- строп СК-10/4000; 2- пружинный замок Пр3; 3- строп ВК-2/1600; 4- канат для расстроповки; 5- проектный сухарь</p>		115	4
<p>Строп двухветвевой 2СТ-10/4000 в комплекте грузоподъемностью 12 т. Шифр 29700-38и; -100; -103; -109. Монтаж стропильных ферм серий ПК-01-129/68 и 1.463-3 длиной 18 м и массой до 12 т: 1- строп 2СТ-10.0/4000; 2- строп СКК1-8/3200; 3- пружинный замок Пр8; 4- канат для расстроповки</p>		143	3.0
<p>Траверса ТР-20-5 в комплекте грузоподъемностью 20 т. Шифр 29700-38и; -39; -40и; -41и;. Монтаж стропильных балок и ферм серий ПК-01-129/68 и 1.463-3 длиной 18 м и 24 м массой до 20 т: 1- траверса; 2- канат для расстроповки</p>		513	4.5

Продолжение таблицы П.1

1	2	3	4
<p>Траверса универсальная в комплекте грузоподъемностью 12 т. Монтаж стропильных ферм серии 1.463-3 длиной 18 м и плит покрытия длиной 6 и 12 м массой до 8 т: 1- траверса; 2- строп ВК- 4/5000; 3- автоматический захват</p>		<p>1326</p>	<p>3.9</p>
<p>Стропы четырехветвевые в комплекте грузоподъемностью 5 т. Монтаж плит покрытий 1 серии ПК-01-106 и 1.456-7 длиной 6 и 12 м массой до 5 т: 1- строп 4СК-10/4000 для плит с петлями наружу; 2-строп 4СК 10/5000 для плит с уплотненными петлями</p>		<p>90 97</p>	<p>3.6 4.7</p>
<p>Строп четырехветвевой в комплекте грузоподъемностью 5 т. Монтаж плит покрытий 1 серий ПК-01-106 и 1.456-7 длиной 12 м массой до 10 т: 1- строп 4СК-10/4000; 2 – подстропок ПК-4/3400; 3- подстропок ПК-4/5000</p>		<p>144 153</p>	<p>5.2 6.2</p>
<p>Траверса в комплекте со стропами грузоподъемностью 4 т. Шифр 2006-78. Монтаж плит покрытия размерами 1.5×6 и 4×6 серии ПК-01-106</p>		<p>396 528</p>	<p>1.3 1.6</p>
<p>Строп двухветвевой 2СТ-10/4000 в комплекте грузоподъемностью 6 т. Шифр 29700-25; -103. Монтаж стеновых панелей серии 1.423-5 длиной 6 м: 1-строп СКК1-8/4000; 2-пружинный замок Пр8; 3-канат для расстроповки</p>		<p>95</p>	<p>3.8</p>

Продолжение таблицы П.1

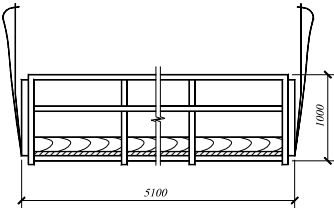
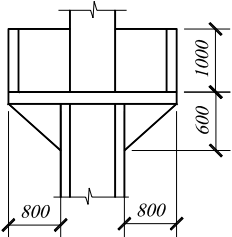
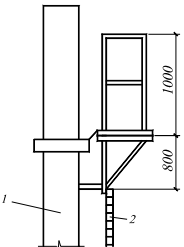
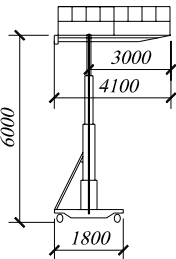
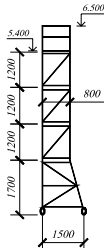
1	2	3	4
<p>Строп четырехветвевой 4СТ-16/5000 в комплекте грузоподъемностью 8 т. Шифр 29700-25; -62. Монтаж стеновых панелей серии 1.423-11 длиной 6 и 12 м: 1-строп СКК1-10/4000; 2-крюк-6,3; 3-свободные ветви стропа</p>		150	4.5
<p>Траверса Тр-20-5 в комплекте грузоподъемностью 8 т. Шифр 29700-110. Монтаж панелей стен и перегородок серии 1.423-11 длиной 12 м: 1-траверса; 2- стропы 1СК-6.3/2000</p>		533	2.1
<p>Строп четырехветвевой 4СК-10/4000 в комплекте грузоподъемностью 10 т. Шифр 29700-14;-102;-103;-108;-109. Монтаж блоков подкрановых стальных балок средних (крайних) рядов серии 1.462-1 пролетов 6 и 12 м:</p>		138 (147)	7.8 (5.3)
<p>Кондуктор. Шифр 2801 М-5; -6;-7. Временное закрепление и выверка двухветвевых колонн массой до 35 т</p>		446	1.4
<p>Клиновой инвентарный вкладыш. Шифр 323-2.00.000. Выверка и временное закрепление колонн массой до 24 т: 1-винт; 2- опорный захват</p>		7.25	

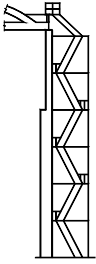


Продолжение таблицы П.1

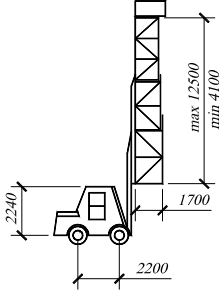
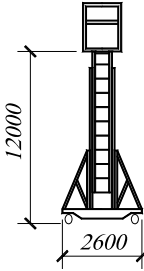
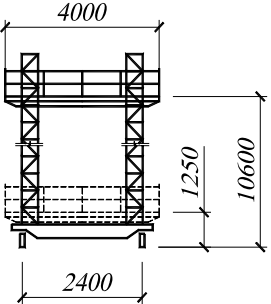
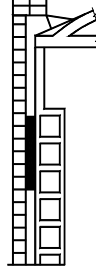
1	2	3	4
<p>Расчалка с карабином и винтовой стяжкой. Шифр 1798М-10. Временное крепление стропильных ферм и колонн: 1-струбцина; 2-расчалка; 3-якорь</p>		13	
<p>Инвентарная распорка. Шифр 4234Р-44. Временное крепление стропильных ферм при шаге 6 м: 1-струбцина; 3-плита покрытия</p>		63	
<p>Инвентарная распорка, Серии 04-00-1, а.4. Временное крепление стропильных ферм при шаге 12 м: 1-струбцина; 2-распорка; 3-плита покрытия</p>		89	
<p>Лестница приставная монтажная, шифр 29800-05-01. Обеспечение рабочего места на высоте до 8.4 м</p>		177 202 236 269	4.8 6 7.2 8.4
<p>Лестница навесная монтажная, шифр 29800-11;-12;-13. Обеспечение рабочего места на высоте до 4.1 м</p>		32 53 53	2.7 3.9 4.1
<p>Лестница секционная приставная монтажная. Шифр 17203 Р. Обеспечение рабочего места на высоте от 6 до 18 м</p>		853	6-18
<p>Лестница секционная приставная монтажная. Шифр 16368 Р. Обеспечение рабочего места на высоте от 5 до 20 м</p>		1289	5-20

Продолжение таблицы П.1

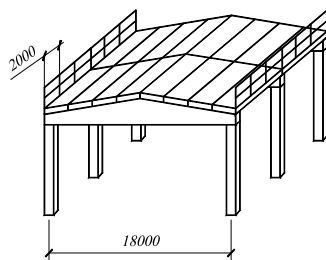
1	2	3	4
<p>Люлька подвесная, грузоподъемность 0.5 т. Шифр 29800-15;-07. Подъем рабочих, инструмента и материала при установке панелей стен длиной 6 м. Подвешивается внутри здания</p>		<p>300</p>	
<p>Подмости монтажные. Шифр 29800-19:-20. Обеспечение рабочего места на высоте: 1-колонна; 2-подмости</p>		<p>39</p>	
<p>Площадка с лестницей. Шифр 229. Обеспечение рабочего места на высоте: 1-колонна; 2-площадка с лестницей</p>		<p>118</p>	
<p>Вышка телескопическая катушечная ВТК-12, грузоподъемностью 0.2 т. Шифр ВТК-12. Обеспечение рабочего места на высоте от 3.9 до 12 м.</p>		<p>870</p>	<p>3.9-12</p>
<p>Вышка передвижная монтажная, грузоподъемностью 0.2 т. Шифр 29800-17. Обеспечение рабочего места на высоте</p>			<p>До 7 м</p>

<p>Маршевая лестница . Шифр 29800-01.Подъем рабочих на высоту до 18 м.</p>			<p>До 18 м</p>
--	---	--	----------------

Продолжение таблицы П.1

1	2	3	4
<p>Выдвижные подмости на автопогрузчике грузоподъемностью 0.25 т. Шифр 229 Т, в.1. Обеспечение рабочего места на высоте до 12.5 м</p>			<p>До 12.5 м</p>
<p>Подмости передвижные телескопические М-25 грузоподъемностью 0.125 т. Шифр М-25. Обеспечение рабочего места на высоте от 1.8 до 6 м.</p>			<p>1.8-6.0</p>
<p>Подмости передвижные ВО-10.6-12, грузоподъемностью 0.5 т. Шифр 2505. Монтаж стеновых ограждений, внутренних перегородок</p>		<p>2300</p>	<p>10.6</p>
<p>Подмости монтажные. Шифр 29800-15.Монтаж стеновых панелей и заделка стыков</p>		<p>4160</p>	<p>До 28 м</p>

Временное ограждение.  
Шифр 29800-20;-3;  
Обеспечение безопасных  
условий работ на покрытиях



## Приложение Р (справочное)

### Сварочное оборудование

Таблица Р.1 – Технические характеристики сварочных трансформаторов

Тип	Предел регулирования тока, А	Номинальное напряжение, В	Номинальная мощность, кВт	Напряжение питающей сети, В	Масса, т
1	2	3	4	5	6
<b>ТС-300</b>	110-385	30	20	220/380	185
ТС-500	165-650	30	32	220/380	250
ТСК-500	165-650	30	32	220/380	280
СТН-500	150-700	30	38,5	220/380	275
СТШ-300	110-405	30	20,5	220/380	158
СТШ-500	145-650	30	33	220/380	220
<b>ТСД-500</b>	200-600	45	48,5	220/380	420
ТСД-1000-4	400-1200	42	78	220/380	540

Таблица Р.2 – Рекомендуемые типы электродов для выполнения монтажных соединений арматурной стали

Способы сварки	Класс арматуры			
	А-1	А-2	А-3	А-4, А-5
Ванная электродная в инвентарных формах, ванно-шовная на стальной скобе-накладке, ручная дуговая многослойными швами на стальной скобе-подкладке, ручная дуговая многослойными швами без формирующих элементов	Э-42	Э-50А	Э-55	Э-55
	Э-46 Э-42А Э-46А	Э-55	Э-60	Э-60
Ручная дуговая протяженными швами с парными круглыми накладками.		Э-42А Э-46А Э-50А	Э-42А Э-46А Э-50А	Э-50А Э-55 Э-60
Ручная дуговая протяженными швами с нахлесткой				

Примечание: при сварке между собой арматуры разных классов применяют электроды, рекомендуемые для стали большей прочности.

Таблица Р.3 – Технические характеристики установок для газопламенного напыления покрытия

Наименование показателей	Ед. изм.	УПН-6-63	УППЛ	УППЛ-П	МГИ-4П
Производительность: -напыленному материалу цинку; -полимерному ПНФ-12	кг/ч	7	7	–	23
		11	11	11	–
Рабочее давление: - сжатого воздуха - ацетилена (пропан-бутана)	МПа	0,6	0,3-0,6	0,3-0,6	0,4-0,5
			0,03-0,1	0,05-1,15	0,06-0,14
Масса установки	кг	8,0	16	14,5	2,2

Таблица Р.4 – Технические характеристики установок и растворонасосов для подачи раствора

Наименование показателей	Ед. изм	Установки		Растворонасосы		
		СО-48Б	СО-49Б	С-1042	С-683	С-684
Производительность	м <sup>3</sup> /ч	2	4	1	1,5	3
Максимальное давление	МПа	1,5	1,5	1,0	1,5	1,5
Дальность подачи раствора						
По горизонтали	м	50	100	50	50	150
По вертикали	м	15	30	15	15	30
Масса	т	0,45	0,59	0,1	0,3	0,3

## Приложение С (справочное)

Пример оформления калькуляции трудовых затрат (ведомость затрат времени работ машин и труда рабочих)

Таблица С.1

Наименование работ	Единицы измерения	Объем работ	Шифр ЕНиР	Машины и механизмы		Состав звена				Затраты		Затраты			
				Наименование	Марка	коэф-с-	Разряд	КОЛ-ВО	норма времени, маш. × час	Маш. × час	чел. × час	Норма времени, чел. × час	Чел. × час	Чел. × день	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
Разгрузка конструкторского крана: массой до 1т до 2т до 5т до 9	шт	388156456	Е 25-14	Автокран	КС-4572	Такелаж-	3	1	0,240,290,50,82	0,2	93,1245,222,50,8	11,645,662,80,6	0,480,581,01,64	186,290,4845,009,84	23,311,35,61,23
						Маши-нист	5	1							
						Мон-тажник	5	1							
						Мон-тажник	4	1							
						Мон-тажник	3	2							
						Мон-тажник	2	1							
						Маши-нист	6	1							
						Маши-нист	6	1							
						Маши-нист	6	1							
Установка колонн в стаканы фундаментов: массой до 10т массой до 15т	шт	660	Е 4-1-4	Гусеничный кран	ДЭК-50	Мон-тажник	5	1	1,41,8	1,8	8,4108,0	1,0513,5	7,009,00	42,00540,0	5,2567,50
						Маши-нист	6	1							
						Мон-тажник	4	1							
						Мон-тажник	3	2							
						Мон-тажник	2	1							
						Маши-нист	6	1							
						Маши-нист	6	1							
						Маши-нист	6	1							
						Маши-нист	6	1							





## Приложение У (справочное)

Данные о нарастании прочности бетона. Относительная прочность бетона на  
портландцементе, %

Таблица У.1

Средняя температура нагрева бетона, °С	Срок твердения бетона, в сутках								
	1	2	3	4	5	6	7	14	22
0	20	26	31	35	39	43	46	61	77
10	27	35	42	48	51	55	55	75	91
15	30	39	45	52	55	60	55	81	100
20	34	43	50	56	60	65	69	87	-
30	39	51	57	64	68	73	76	95	-
40	48	57	64	70	75	80	85	-	-
50	49	62	70	78	84	90	95	-	-
60	51	68	78	86	92	90	-	-	-
70	60	78	84	95	-	-	-	-	-
80	65	80	92	-	-	-	-	-	-

**Приложение Ф**  
*(справочное)*

**Форма графика поставки конструкций**

Наименование монтажного механизма	Количество	Нормы, маш. × час	Заграты, маш. × смен	Сменность работ	Продолжительность поставки, смен	месяц																					
						рабочие дни																					
						1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
1	2	3	4	5	6	7																					

Таблица Ф.1- График поставки конструкций

## Приложение X

(справочное)

### Формы часового графика и графика работы механизмов

Таблица X.1 - Часовой график монтажа элементов здания

Наименование работ	Единица измерения	Объём	ЕНиР	Норма времени, чел × час	Состав звена	Затраты труда, чел × час	Количество звеньев	Количество человек, выполняющих работу	Продолжительность монтажа одной конструкции, час	Продолжительность работ, час	Рабочие дни																							
																			4				5											
											смены																							
											I				II				I				II											
											часы																							
											1	2	3	4	5	6	7	8	1	2	3	4	5	6	7	8	1	2	3	4	5	6	7	8
											1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12												

Таблица X.2 - График работы механизмов

Наименование монтажного механизма	Марка	Количество	Продолжительность работы	месяц																					
				рабочие дни																					
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
1	2	3	4	5																					



## Приложение Ц (справочное)

Комплект машин, механизмов, инструментов

Таблица Ц.1– Нормокомплект на звено монтажников (5-7 чел.)

Наименование, тип или основные размеры	ГОСТ, марка или организация – калькодержатель	Ед. изм.	Кол -во	Примечание
1	2	3	4	5
<b>ТАРА</b>				
Бункер для бетона, V=1м <sup>3</sup>	ГОСТ 21807-76	шт.	3	
Бадья для раствора, V=0,3 м <sup>3</sup>		шт.	4	
Ёмкость для воды, V=1м <sup>3</sup>		шт.	1	
Склад-контейнер для инструмента		шт.	1	
Контейнер для подъёма четырех газовых баллонов		т	1	
Склад для хранения кислородных и ацетиленовых баллонов		шт.	1	
Контейнер универсальный		шт.	1	
<b>СРЕДСТВА ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ РАБОТ</b>				
Ограждение строительной площадки				
Сигнальное ограждение				
Стойка ограждения подкрановых путей				
Ограждение подкрановых путей				
Страховочное приспособление для монтажников		шт.	1	
Мачта прожекторная передвижная		шт.	1	

Продолжение таблицы Ц.1

1	2	3	4	5
Светильник для освещения рабочего места		шт.	2	
Каска строительная	<b>ГОСТ 12.4.087-84</b>	шт.		
Пояс предохранительный		шт.	5-7	
Щиток-маска универсальный УН для сварщика в комплекте со светофильтрами	ГОСТ 12.4.035-78	шт.	2	
Перчатки резиновые технические		шт.	2	
Флажок сигнальный			2	
Очки защитные			2	
Ловитель индивидуальный	392-ВО	шт.	2	
<b>ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЙ ИНСТРУМЕНТ</b>				
Теодолит Т-15 или Т-30 в комплекте со штативом ШР-40		шт.	2	
		шт.	2	
Нивелир НТ для выверки горизонта в комплекте со штативом ШТ-120		шт.	1	
		шт.	1	
Рейка нивелирная		шт.	2	
Рулетка металлическая РЗ-20, <b>РЗ-50</b>		шт. шт.	1 1	
Метр складной металлический МСМ-74		шт.	5-7	
Уровень строительный УСЗ-500	ГОСТ 9416-83	шт.	1	
Отвес стальной строительный ОТ-400 ОТ-600	<b>ГОСТ 7948-80</b>	шт. шт.	1 1	
Угольник стальной	ГОСТ 3749-77	шт.	2	

Продолжение таблицы Ц.1

1	2	3	4	5
Рулетка	ГОСТ 7502-98	шт.	2	
Шнур разметочный в корпусе		шт.	1	
Шаблон для разбивки рисок		шт.	2	
Рейка с уровнем		шт.	4	
Набор мелков для разметки осей		шт.	1	
Чертилка ОТД-967/2		шт.	2	
Ключи накидные сборочные для болтов 18-27 мм		шт.	2	
Ключи сборочные торцевые для болтов 18-27мм		шт.	1	
Ключи односторонние (колик) для болтов 18-27 мм		шт.	2	
Ключи односторонние гаечные для болтов 27мм		шт.	1	
Лом строительный ЛЛ-28А		шт.	4	
Лом монтажный ЛМ-24 (ЛМ-32)		шт.	4	
Лопата строительная подборочная		шт.	4	
Лопата растворная ЛР		шт.	4	
Кельма КБ	<b>ГОСТ 9533-81</b>	шт.	4	
Скребок стальной СС		шт.	4	
Щетка ручная из проволоки		шт.	2	
Кувалда остроносая, массой 3 кг	<b>ГОСТ 11402-75</b>	шт.	2	
Кувалда остроносая, массой 5 кг	<b>ГОСТ 11401-75</b>	шт.	2	
Молоток слесарный, массой 800 г	<b>ГОСТ 11042-90</b>	шт.	2	



Продолжение таблицы Ц.1

1	2	3	4	5
Зубило		шт.	2	
Ведро оцинкованное		шт.	2	
Канаты пеньковые диаметром 12 мм , длиной 30 м		шт.	2	
<p>Примечание – допускается замена позиций предлагаемого нормокомплекта на равноценные, если они соответствуют действующим стандартам.</p>				

## Приложение Ч (справочное)

Пример оформления ведомости потребных материалов и полуфабрикатов

Таблица Ч.1 – Многоэтажные здания

Наименование конструкции	Ед. изм.	Объём	Наименование материалов и полуфабрикатов	Ед. изм.	Норма на 1ед. объёма	Потребное кол-во	Обоснование СНиП IV-2-82
1	2	3	4	5	6	7	8
Колонны К <sub>1</sub> , К <sub>2</sub> весом до 3 <sup>x</sup> тонн	100 шт.		Бетон М-300	м <sup>3</sup>	8,8		Сборник 7 таблица 7-3
			Колонны К <sub>3</sub> , К <sub>4</sub> весом до 5 <sup>x</sup> тонн	100 шт.	Бетон М-300		
Колонны К <sub>5</sub> – К <sub>8</sub> весом до 2 <sup>x</sup> тонн	100 шт.		Арматурные сетки В-I	т	0,18		таблица 7-6
			Бетон М-300	м <sup>3</sup>	3,7		
			Изделия монтажные	т	0,18		
			Электроды	т	0,01		
Колонны К <sub>9</sub> ; К <sub>10</sub> весом до 3 <sup>x</sup> тонн	100 шт.		Арматурные сетки В-I	т	0,2		таблица 7-6
			Бетон М-300	м <sup>3</sup>	4,26		
			Изделия монтажные	т	0,19		
			Электроды	т	0,01		
Ригели Р <sub>1</sub> , Р <sub>2</sub>	100 шт.		Арматура	т	0,57		таблица 7-8
			Бетон М-200	м <sup>3</sup>	9,43		
			Изделия монтажные	т	0,13		
			Поковки строительные	кг	449		
			Электроды	т	0,45		
Плиты пере- крытия и по- крытия П <sub>1</sub> – П <sub>3</sub>	100 шт.		Арматурные сетки	т	0,08		таблица 7-13
			Бетон М-200	м <sup>3</sup>	34,6		
			Изделия монтажные	т	0,59		
			Электроды	т	0,04		

Продолжение таблицы Ч.1

1	2	3	4	5	6	7	8
Стеновые панели ПС <sub>1</sub> – ПС <sub>2</sub>	100 шт.		Раствор цемент М-50	м <sup>3</sup>	1,52		таблица 7-15
			Изделия монтажные	т	0,2		
Стеновые панели ПС <sub>6</sub> – ПС <sub>8</sub>	100 шт.		Электроды	т	0,07		таблица 7-15
			Прокладки уплотнитель	100м	14,6		
			Мастика МСУ-50	т	0,41		
			Изделия монтажные	т	0,35		
Металлические связи М <sub>1</sub>	1т		Электроды	т	0,1		Сборник 9 таблица 9-11
			Прокладки уплотнительные	100м	5,7		
			Мастика МСУ-50	т	0,18		
			Стальные конструкции приспособлений для монтажа	кг	0,1		
			Болты грубой, нормальной и повышенной точности	кг	14,2		
<b>Примечание — итога на весь объем</b>							
<b>Наименование материала</b>							<b>Ед. измерения</b>
<b>Бетон М –300</b>							<b>м<sup>3</sup></b>
<b>Бетон М –200</b>							<b>м<sup>3</sup></b>
<b>Раствор цементный</b>							<b>м<sup>3</sup></b>
<b>Арматурные сетки В I</b>							<b>т</b>
<b>Электроды</b>							<b>т</b>
<b>Изделия монтажные</b>							<b>т</b>
<b>Прокладки уплотнительные</b>							<b>100м</b>
<b>Поковки строительные</b>							<b>кг</b>

Таблица Ч.2 – Одноэтажные здания

Наименование конструкции	Ед. изм.	Объём	Наименование материалов и полуфабрикатов	Ед. изм.	Норма на 1ед. объёма	Потребное кол-во	Обоснование СНиП IV-2-82
1	2	3	4	5	6	7	8
Колонны	100 шт.		Бетон М-300	м <sup>3</sup>			сборник 7 таблица 7-3
Подкрановая балка	100 шт.		Изделия монтажные Электроды Э-42	т т	1,81 0,22		сборник 7 таблица 7-7
Балка покрытия, ферма	100 шт.		Электроды Э-42	т			сборник 7 таблица 7-10
Плита покрытия	100 шт.		Бетон М-150 Изделия монтажные Электроды Э-42	м <sup>3</sup> т т			сборник 7 таблица 7-11
Стеновые панели	100 шт.		Раствор цемент М-50 Изделия монтажные Электроды Э-42 Прокладки уплотнитель Мастика МСУ-50	м <sup>3</sup> т т 100 м т			сборник 7 таблица 7-14
Металлическая связь	1т		Стальные конструкции приспособлений для монтажа Болты грубой, нормальной и повышенной точности	кг кг			сборник 9 таблица 9-11
<b>Примечание — итога на весь объем</b>							
<b>Бетон М – 300 , м<sup>3</sup> –</b> <b>Бетон М –150, м<sup>3</sup> –</b> <b>Раствор цементный М – 50,м<sup>3</sup></b> <b>Электроды Э –42, т –</b> <b>Изделия монтажные, т –</b>				<b>Мастика МСУ –50, т –</b> <b>Прокладки уплотнительные, 100м –</b> <b>Стальные конструкции приспособлений для монтажа, кг –</b> <b>Болты грубой, нормальной и повышенной точности, кг –</b>			

### Приложение Ш (справочное)

#### Нормы расхода материалов, изделий и полуфабрикатов.

Таблица Ш.1 – Колонны одноэтажных и многоэтажных зданий, устанавливаемые в стакан фундаментов. Норма на 100 шт. конструкций

Наименование элементов затрат	Ед. изм.	Глубина заделки колонн, м															
		до 0,7								более 0,7							
		Масса колонн, т, до															
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Бетон марки М 300	м <sup>3</sup>	6,7	8,8	8,8	9,9	9,9	11	11	8,2	10,7	12	12,8	14,1	15,1	17,5	18,3	19,1

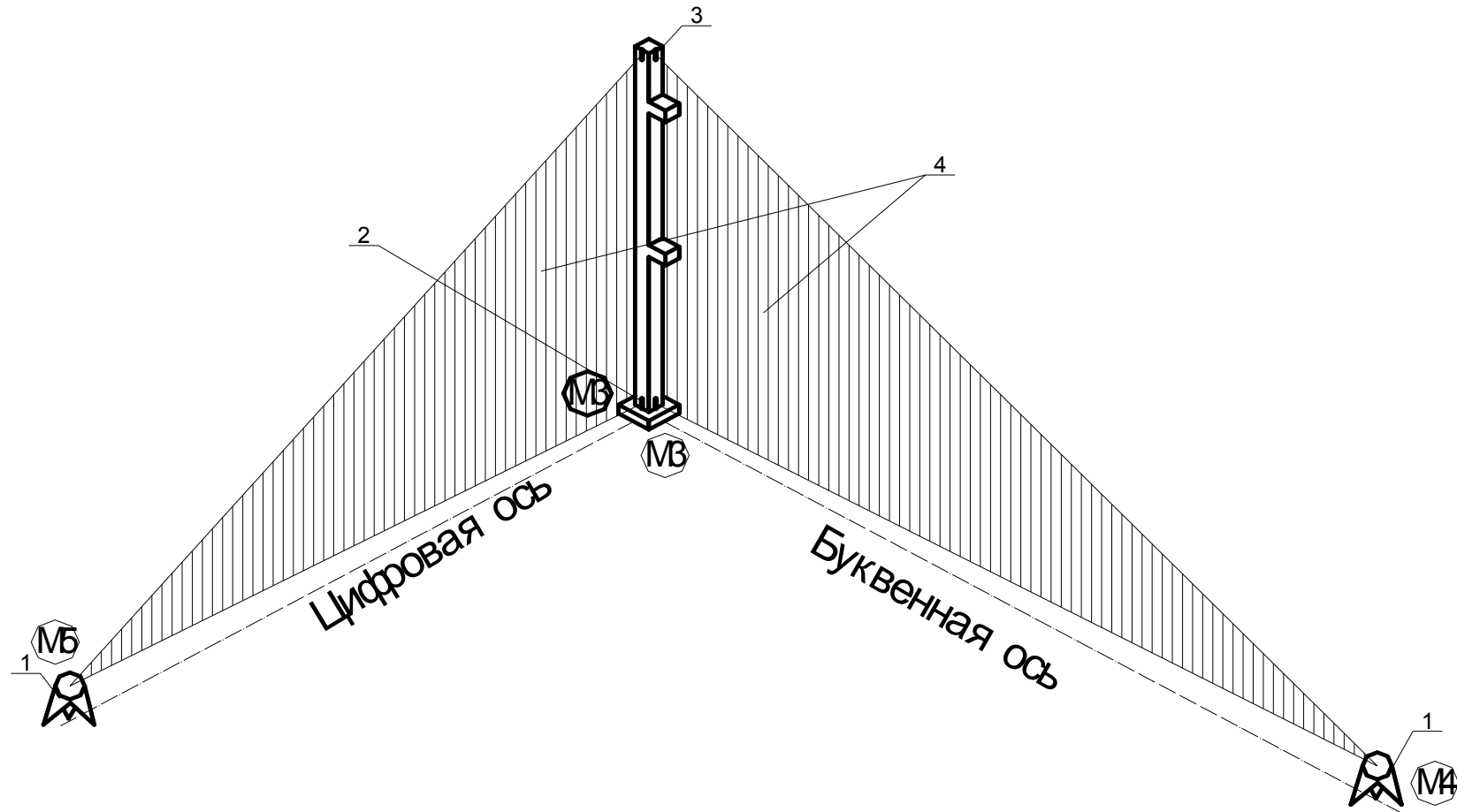
Таблица Ш.2 – Балки и фермы покрытий одноэтажных зданий. Норма на 100 шт. сборных конструкций

Наименование элементов затрат	Ед. изм.	Строительные балки и фермы пролетом, м, до												
		12			18				24					
		Масса, т, до												
		10			15			10		15		20		
		при длине плит покрытия, м, до												
		6	12	6	12	6	12	6	12	6	12	6	12	12
Электроды Э – 42	т	0,05	0,05	0,09	0,09	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1

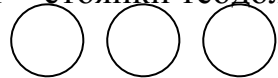
Таблица Ш.3 – Связи в виде ферм, кротовидные. Распорки из одиночных профилей. Норма на 1 т конструкций

Наименование элементов затрат	Ед. изм.	Связи крестовидные и в виде ферм, для зданий с пролетом, м		Связи в виде отдельных стержней для пролетов, м	
		до 24	более 24	до 24	более 24
		при высоте здания, м, до			
		25	40	25	40
1 Стальные конструкции приспособлений для монтажа	кг	0,1	0,2	0,2	0,2
2 Болты грубой, нормальной и повышенной прочности	кг	14,2	14,5	20,4	20,4

**Приложение Я**  
*(справочное)*  
Выверка колонн



1 – стоянки теодолита; 2 – нижние риски; 3 – верхние риски; 4 – визирная площадь



M5 ; M4 ; M3 – монтажники 5<sup>-го</sup>; 4<sup>-го</sup>; 3<sup>-го</sup> разрядов

Рисунок Я.1 – Схема выверки колонн