

Министерство образования Республики Беларусь
БЕЛОРУССКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ

Кафедра «Технология строительного производства»

Г.С. Ратушный
И.Н. Громов
В.В. Павлович

ПРОИЗВОДСТВО МОНТАЖНЫХ РАБОТ

Учебно-методическое пособие
по выполнению курсовой работы
по дисциплине «Технология строительного производства»
для студентов специальности 1- 69 01 01
«Архитектура»

М и н с к 2 0 0 4

УДК 69.057 (075.8)

ББК 38 я 7

Р 25

Рецензенты:

А.И. Трушкевич, А.Н. Ловыгин

Ратушный Г.С.

Р 25 Производство монтажных работ : Учебно-метод. пособие по выполнению курсовой работы по дисц. «Технология строительного производства» для студ. спец. 1-69 01 01 «Архитектура» / Г.С.Ратушный, И.Н. Громов, В.В. Павлович. – Мн.: БНТУ, 2004. – 42 с.

ISBN 985-479-119-X.

Учебно-методическое пособие разработано в соответствии с учебным планом подготовки студентов специальности «Архитектура», программой дисциплины «Технология строительного производства» и СТП БНТУ 3.01-2003 «Курсовое проектирование».

Приведены задания на проектирование и рекомендации по выполнению основных разделов курсовой работы «Производство монтажных работ» с изложением последовательности выполнения курсовой работы и методики выбора технологии монтажных процессов.

Изложены основные положения по определению трудоемкости монтажных работ, технология монтажа отдельных видов конструкций, требования к качеству монтажных работ.

УДК 69.057 (075.8)

ББК 38 я 7

ISBN 985-479-119-X

© Ратушный Г.С., Громов И.Н.,
Павлович В.В., 2004

Введение

Выполнение курсовой работы по монтажу строительных конструкций имеет целью углубление теоретических знаний студентов в области технологии возведения зданий с применением сборных конструкций и приобретения ими навыков самостоятельной работы по проектированию технологических процессов при решении конкретных инженерных задач.

Содержание курсовой работы предусматривает решение следующих задач: выбор сборных элементов здания в соответствии с конструктивной схемой и определение их габаритных и весовых характеристик; определение видов и объемов монтажных и вспомогательных работ; выбор средств механизации для монтажа сборных конструкций; выбор наиболее эффективных способов производства работ; разработку технологии возведения зданий из сборных конструкций; календарное планирование выполнения комплекса монтажных работ.

1. ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ ДЛЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ

Темой курсовой работы является разработка технологии производства работ по монтажу несущих и ограждающих конструкций надземной части многоэтажного здания. При этом каркас многоэтажного здания запроектирован из сборных железобетонных конструкций. Условно принято, что подземные конструкции здания возведены, подземные коммуникации уложены, а строительная площадка спланирована.

Вариант задания на проектирование принимается согласно прил. 1.

Приступая к разработке курсовой работы, необходимо детально изучить архитектурно-строительную часть задания на проектирование, обратив особое внимание на следующие характеристики объекта:

1. Строительный объем и этажность здания.
2. Конфигурация и размеры здания в плане и по высоте.
3. Основные параметры сборных элементов (размеры, объемная масса и т.п.).

2. СОДЕРЖАНИЕ И ОФОРМЛЕНИЕ КУРСОВОЙ РАБОТЫ

2.1. Содержание курсовой работы

Курсовая работа должна содержать следующие материалы:

- титульный лист стандартного образца;
- задание на выполнение курсовой работы (исходные данные);
- конструктивную характеристику здания;
- определение объемов монтажных работ;
- выбор монтажной оснастки и приспособлений;
- выбор методов монтажа и монтажных кранов;
- составление калькуляции трудовых затрат;
- описание технологических процессов монтажа сборных конструкций здания (колонн, ригелей, плит перекрытий и покрытия, лестничных площадок и маршей, стеновых панелей);
- описание технологии заделки стыков и швов;
- график производства монтажных работ;
- технико-экономические показатели (продолжительность и трудоемкость работ);
- указания по контролю качества монтажных работ;
- перечень мероприятий по охране труда и технике безопасности;
- список использованной литературы, в том числе нормативных, проектных и справочных материалов.

Материал должен быть изложен технически грамотно, четко и сжато. Все расчеты и принятые решения должны основываться на действующих нормативных документах.

Графическая часть курсовой работы включает в себя следующие материалы:

- план и разрез здания с указанием всех плановых и высотных отметок и необходимых привязок крановых путей к осям здания;
- расчетную схему для определения параметров башенного крана;
- схемы временного крепления колонн при их монтаже;
- календарный график производства работ при монтаже каркаса здания.

Все чертежи выполняются на листах писчей бумаги формата А4.

2.2. Оформление курсовой работы

Курсовая работа выполняется на листах писчей бумаги формата А4 с полями: правое не менее 5 мм, левое – не менее 20 мм. Листы должны иметь сквозную нумерацию. Формулы выносятся в отдельную строку и нумеруются цифрами в круглых скобках, размещаемых справа от формулы.

Эскизы, схемы и графики должны быть выполнены с применением чертежных инструментов.

Курсовая работа должна быть сброшюрована, иметь обложку и титульный лист в соответствии с прил.2.

Чертежи выполняются в соответствии с требованиями действующих нормативных документов.

План и разрез здания выполняются в масштабе, величина которого определяется габаритами здания. План вычерчивается только для типового этажа.

Чертеж разреза здания оформляется в виде поперечного разреза без подземной части.

На чертежах планов, разрезов, монтажных схем должны быть указаны все осевые и высотные отметки, а также произведена маркировка всех элементов сборных конструкций.

Все сборные элементы здания должны вычерчиваться с соблюдением размеров и конфигурации в соответствии с типовыми каталогами строительных конструкций.

3. ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ ВЫПОЛНЕНИЯ КУРСОВОЙ РАБОТЫ

Разработку курсовой работы целесообразно выполнять в следующей последовательности:

- проводится анализ объемно-планировочной и конструктивной схемы здания и определяются тип, размеры, количество и масса сборных конструкций, способы соединения элементов;
- устанавливается состав комплексного процесса монтажа здания и определяются входящие в него отдельные строительные процессы;
- определяются объемы работ и их трудоемкость;
- производится выбор методов производства монтажных работ, выбор монтажных приспособлений и определяются требуемые тех-

нические характеристики монтажного крана, по каталогу определяются тип и марка крана;

– детально разрабатывается и описывается технология монтажа отдельных видов сборных конструкций здания, технология заделки стыков и швов;

– разрабатывается календарный график производства работ;

– определяются основные технико-экономические показатели;

– разрабатываются указания по контролю качества монтажных работ и мероприятия по охране труда и технике безопасности.

3.1. Анализ объемно-планировочной и конструктивной схемы здания

В соответствии с заданием на проектирование определяются: размеры здания (длина, ширина, количество этажей, высота); тип, размеры и вес сборных конструкций; способ соединения монтируемых элементов, т.е. вид стыков.

Решения, принятые на данном этапе выполнения курсовой работы, служат основой для подсчета объемов работ и предварительного выбора способов производства монтажных работ.

3.2. Состав комплексного процесса монтажа зданий

Монтаж сборных конструкций зданий может быть представлен отдельными, самостоятельно выполняемыми в определенной технологической последовательности процессами: транспортно-складскими, подготовительными, основными, дополнительными и вспомогательными.

В транспортно-складские процессы входит доставка сборных конструкций на строительную площадку, разгрузка, складирование и подача конструкций в зону действия монтажного крана.

Подготовительные процессы включают укрупнение конструкций и усиление их на период монтажа, обустройство конструкций монтажными лестницами, люльками и т.п.

В основные процессы входят подъем, подача и установка в проектное положение монтируемого элемента с выверкой и последующим постоянным или временным закреплением.

Дополнительные процессы состоят из сварки стыковых соединений, замоноличивания стыков и швов, офактуривания швов и стыков и т.п.

Вспомогательные процессы предусматривают работы по устройству и перемещению монтажных лесов, подмостей и т.п.

Разбивка комплексного монтажного процесса на составные части позволяет четко определить номенклатуру работ.

3.3. Определение объемов монтажных работ

Для определения объемов работ на основании заданной конструктивной схемы здания и прил.3 составляется спецификация элементов сборных конструкций здания (табл.1).

Таблица 1

Спецификация элементов сборных конструкций

№ п.п.	Наименование элементов	Марка элемента	Эскиз	Размеры		Масса одного элемента, т	Количество элементов на все здание
				длина	ширина или высота		
1	2	3	4	5	6	7	8

Примечание. Торцевые стены здания предусмотрены из мелкоштучных материалов и при составлении спецификации элементов сборных конструкций и составлении калькуляции трудовых затрат их объем не учитывать.

3.4. Выбор методов производства монтажных работ

Исходя из объемно-планировочной и конструктивной характеристики здания, анализируются возможные варианты производства монтажных работ. По каждому варианту рассматриваются принципиальные схемы монтажа конструкций, определяющие технологию возведения здания.

При выборе метода монтажа следует учитывать следующие основные принципы:

- обеспечение геометрической неизменяемости, устойчивости и прочности смонтированной части здания на всех стадиях монтажа;
- наиболее эффективное использование монтажных кранов, монтажных приспособлений и оснастки;
- обеспечение безопасности производства монтажных работ.

Кроме того, при выборе методов монтажа сборных железобетонных конструкций необходимо учитывать сроки набора требуемой прочности бетона в стыках.

В зависимости от направления монтажных работ при монтаже многоэтажных зданий применяют горизонтальную поэтажную или вертикальную по частям здания на всю высоту схемы монтажа.

Горизонтальную поэтажную схему следует применять при монтаже многоэтажных зданий небольшой протяженности, вертикальную – для протяженных зданий. В последнем случае каждый участок здания возводится на всю высоту как самостоятельный объект, что позволяет быстрее приступить к работам по монтажу технологического оборудования и внутренней отделке здания и сократить общую продолжительность строительства.

3.5. Выбор монтажных приспособлений

Для монтажа сборных конструкций зданий необходимы грузозахватные приспособления, приспособления для установки, выверки и временного закрепления конструкций, а также приспособления, обеспечивающие безопасное производство работ.

К грузозахватным приспособлениям относятся стропы, траверсы и специальные захваты с полуавтоматическим устройством для расстроповки конструкций с земли.

К приспособлениям для установки, выверки и временного закрепления конструкций относятся: кондукторы (одиночные и групповые) для установки колонн, клинья, расчалки, распорки, якоря и т.п.

К приспособлениям, обеспечивающим безопасное производство работ, относятся лестницы, площадки, подмости, вышки, люльки, временные ограждения и т.п.

Основными требованиями, предъявляемыми к вышеуказанным приспособлениям, являются надежность и безопасность в работе, равномерность в распределении монтажных усилий, небольшая масса и универсальность.

Монтажные приспособления выбирают в зависимости от массы и размеров монтируемых конструкций, а также исходя из конструктивной характеристики здания по специальным альбомам или справочникам.

При выполнении курсовой работы для выбора монтажных приспособлений можно воспользоваться данными прил.5.

Выбранные монтажные приспособления приводятся в виде таблицы (табл. 2).

Т а б л и ц а 2

Характеристика монтажных приспособлений

№ п.п.	Наименование приспособлений, организация-разработчик	Эскиз	Технические характеристики			Назначение
			грузоподъемность, т	масса, кг	расчетная высота, м	
1	2	3	4	5	6	7

3.6. Определение требуемых технических параметров монтажных кранов

Для монтажа конструкций надземной части многоэтажных зданий, как правило, применяют башенные краны. В практике строительства возможны различные варианты расположения башенных кранов при монтаже зданий (рис. 1).

В связи с тем, что монтаж всех разновидностей сборных конструкций здания производится одним краном, его выбор осуществляется по максимальным расчетным параметрам: требуемая грузоподъемность определяется массой наиболее тяжелого элемента, требуемая высота подъема крюка крана определяется подъемом элемента на наиболее высокую отметку, требуемый вылет крюка крана определяется исходя из необходимости монтажа наиболее удаленного от оси вращения крана элемента.

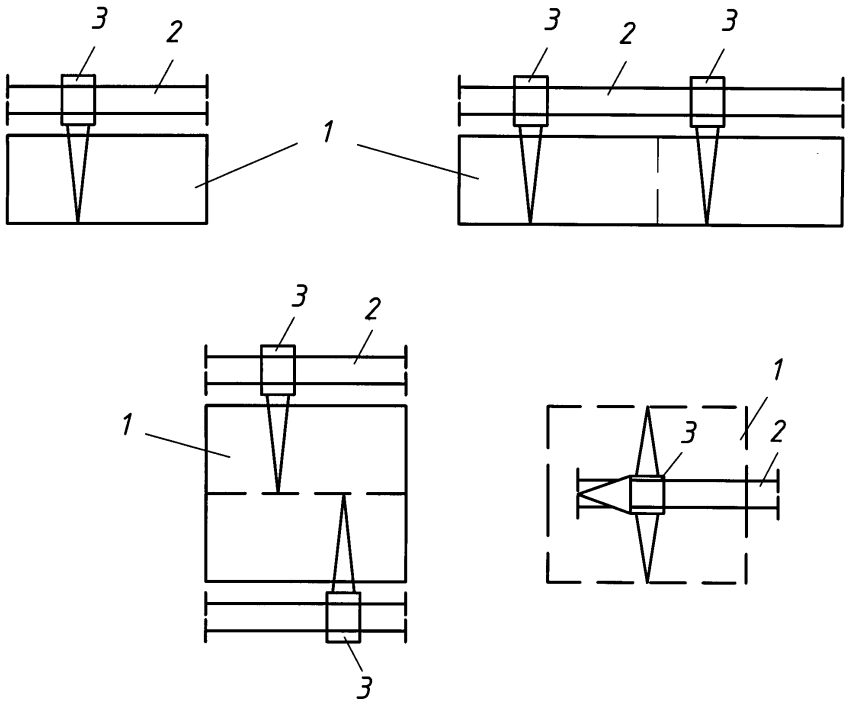


Рис. 1. Варианты расположения башенных кранов при монтаже многоэтажных зданий: 1 – монтируемое здание; 2 – подкрановый путь; 3 – башенный кран

Расчетная схема для определения технических параметров башенного крана при его расположении с одной стороны здания приведена на рис. 2.

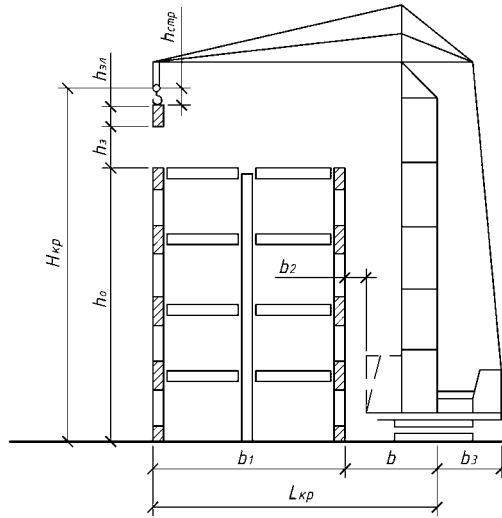


Рис. 2. Схема для определения требуемых параметров башенного крана

Требуемая грузоподъемность башенного крана $Q_{кр}$ может быть определена по формуле

$$Q_{кр} = (Q_{э.маx} + Q_0) \cdot k_3, \text{ Т}, \quad (1)$$

где $Q_{э.маx}$ – максимальная масса элемента, т;

Q_0 – масса установленной на элементе оснастки (стропы, захваты, траверсы);

k_3 – коэффициент запаса, равный 1,2.

Требуемая высота подъема крюка башенного крана $H_{кр}$ определяется по формуле

$$H_{кр} = h_0 + h_{зап} + h_{эл} + h_{стр}, \text{ м}, \quad (2)$$

где h_0 – расстояние от уровня стоянки крана до опоры сборного элемента на верхнем монтажном горизонте, м;

$h_{зап}$ – запас по высоте, необходимый по условиям монтажа для заводки конструкции к месту установки (не менее 0,5 м);

$h_{эл}$ – высота элемента в монтажном положении, м;

$h_{стр}$ – высота строповки от верха монтируемого элемента до крюка крана, м.

Минимально необходимый вылет крюка башенного крана $L_{кр}$ определяется по формуле

$$L_{кр} = b + b_1, \text{ м}, \quad (3)$$

где b – расстояние от оси вращения крана до выступающих в сторону подкрановых путей частей здания, м;

b_1 – максимальное расстояние от центра тяжести монтируемого элемента до выступающей части здания со стороны крана, м.

Для кранов с поворотной башней (с нижним расположением противовеса) при условии засыпки пазух котлована

$$L_{кр} = b_1 + b_2 + b_3, \text{ м}, \quad (4)$$

где b_2 – расстояние между поворотной платформой и выступающей частью здания со стороны подкрановых путей (принимается не менее 1 м);

b_3 – радиус поворота платформы с противовесом (при выборе кранов можно условно принимать 4,0 – 5,5 м).

Для кранов с поворотной стрелой (с верхним расположением противовеса) при условии засыпки пазух котлована

$$L_{кр} = b_1 + a/2 + 1, \text{ м}, \quad (5)$$

где a – ширина колеи подкрановых путей крана, м (при выборе крана можно условно принимать 6,0 – 7,5 м).

Марки башенных кранов и их технические характеристики приведены в рекомендуемой справочной литературе [12].

4. МОНТАЖ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ КОНСТРУКЦИЙ КАРКАСОВ МНОГОЭТАЖНЫХ ЗДАНИЙ

При возведении многоэтажных каркасных зданий применяют две основные схемы монтажа: горизонтальную (поэтажную) и вертикальную (по секциям здания).

При горизонтальной (поэтажной) схеме монтажа конструкции в пределах монтажного участка устанавливаются в следующей последовательности: в первую очередь монтируются колонны первого яруса с креплением, выверкой и заделкой стыков в стаканах фундаментов; во

вторую – ригели со сваркой закладных деталей; в третью – плиты перекрытий со сваркой закладных деталей. Затем осуществляется замоноличивание узлов сопряжения ригеля, а также швов перекрытия. При этом следует иметь в виду, что к монтажу ригелей приступают только после достижения бетоном в стыке колонны с фундаментом не менее 50% проектной прочности в летнее время и 100% – зимой. Плиты перекрытий начинают монтировать после достижения бетоном в стыке 70% прочности от проектной.

Монтаж колонн 2-го яруса производят в следующем порядке: устанавливают кондуктор (одиночный или групповой) для временно-го крепления и выверки колонны, временно закрепляют колонну, после чего освобождают крюк монтажного крана; приводят колонну в проектное положение, заваривают стык колонн и снимают кондуктор. Установку, снятие и перенос кондуктора на этаже производят монтажным краном. Ригели монтируют после того, как колонны выверены и закреплены в проектном положении сваркой.

Плиты перекрытий и покрытий монтируют после сварки закладных деталей ригелей и колонн. Сначала укладывают распорные плиты между колоннами, а затем – рядовые, причем рядовые плиты нужно укладывать после приварки распорных плит. Замоноличивание узлов сопряжений ригелей и колонн, а также швов плит производится с перекрытия. Монтаж стеновых панелей ведется самостоятельным потоком.

При вертикальной схеме монтажные процессы выполняются по секциям здания: монтаж сборных элементов в пределах монтажного участка производится по ячейкам. Смонтировав наиболее удаленную ячейку, монтажный кран передвигают на новую стоянку и приступают к монтажу очередной ячейки. В пределах каждой ячейки кран устанавливает в первую очередь наиболее удаленные конструкции. При двухэтажной разрезке колонн сначала укладывают ригели 1-го яруса, затем после монтажа плит перекрытий в этом ярусе монтируют ригели и плиты 2-го яруса. Для обеспечения устойчивости смонтированной части здания и для большей загрузки крана сварку стыков необходимо выполнять по ходу монтажа.

Продольная устойчивость здания в период монтажа обеспечивается временными и постоянными вертикальными связями (диафрагмами жесткости).

5. ЗАМОНОЛИЧИВАНИЕ СТЫКОВ И ЗАДЕЛКА ШВОВ

Производственные процессы по устройству стыков и заделке швов характеризуются высокой трудоемкостью (до 15...20% от общей трудоемкости монтажных работ); кроме того, они в значительной степени определяют методы и темпы монтажа.

В курсовой работе должны быть изложены следующие вопросы: материалы, применяемые при устройстве стыков и заделке швов; способы производства работ по устройству стыков и швов.

Объем работ по устройству стыков и заделке швов подсчитывается в натуральных измерителях по номенклатуре, принятой в ЕР.

Заделка стыков в общем виде состоит из следующих операций: гидроизоляции, утепления, замоноличивания, герметизации, отделки поверхности. Заделку стыков с внутренней стороны ведут в процессе монтажа. Если стык требует обработки снаружи, то заделку ведут с выдвижных или навесных люлек.

Замоноличивание стыков и швов раствором или бетонной смесью производят после выверки правильности установки сборных элементов, приемки сварных соединений и выполнения противокоррозионной защиты стальных закладных деталей и выпусков арматурных стержней.

Стыки, воспринимающие расчетные усилия, замоноличиваются бетонной смесью более высокого класса, чем бетон стыкуемых элементов.

Швы заделывают жестким раствором, уплотняя его до полного заполнения зазоров. Заделку выполняют вручную или с помощью растворонасосов.

6. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ТРУДОЕМКОСТИ МОНТАЖНЫХ РАБОТ

Для определения трудоемкости монтажных работ составляется калькуляция трудовых затрат, в которой должны быть учтены не только основные монтажные работы, но сопутствующие им: заделка стыков, электросварка, заливка швов плит перекрытий и покрытия, заделка швов между стеновыми панелями и т.д. (прил. 4). Полученные результаты сводятся в табл. 3.

Калькуляция трудовых затрат

№ п.п.	Шифр норм	Наименование работ	Единица измерения	Объем работ	Норма времени на ед. измерения, чел. - ч.	Норма машинного врем. на ед. измерения, маш. - ч.	Затраты машинного врем. на весь объем работ, маш. - смен.	Затраты труда на весь объем работ, чел. - дн.
1	2	3	4	5	6	7	8	9

В наименовании работ их следует записывать в том порядке, в каком они должны выполняться при монтаже здания. В тех случаях, когда монтажу подлежат конструкции одного вида, но разные по размеру и массе, в калькуляции в графе «Наименование» следует записать, например:

Монтаж колонн массой 4,50 т...
 то же массой 2,95 т...
 и т.п.

Исходные данные для определения трудоемкости монтажных работ приведены в прил. 6.

7. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТИ И ПЛАНИРОВАНИЕ ПРОИЗВОДСТВА МОНТАЖНЫХ РАБОТ

Продолжительность производства работ (P_i) определяется на основании калькуляции трудовых затрат по формуле

$$P_i = \frac{V_i \cdot N_{вр}}{t_{см} \cdot n \cdot k_{см}}, \text{ дней}, \quad (6)$$

где V_i – объем работ;

$N_{вр}$ – норма времени, чел. - час;

$t_{см}$ – продолжительность смены, час (принимается 8 часов);

n – количество рабочих в звене, чел.;

$k_{см}$ – сменность работы.

Календарный график выполнения работ определяет последовательность выполнения отдельных процессов, составляющих комплекс работ по возведению здания из сборных элементов.

Основанием для составления графика служат: спецификация сборных элементов, ведомость объема работ, ведомость затрат труда и машинного времени, выбранные методы производства монтажных работ, уровень механизации монтажных работ.

При разработке календарного графика необходимо из общего комплекса работ выбрать основные монтажные процессы, продолжительность которых оказывает решающее влияние на общую продолжительность возведения здания. Остальные виды работ должны подчиняться темпу ведущих процессов и выполняться совмещенно с ними. Форма графика производства работ приведена в табл. 4.

Т а б л и ц а 4

График производства работ

№ п.п.	Наименование строительных процессов	Ед. изм.	Объем работ	Трудоемкость на весь объем работ, чел. - дн.	Состав звена	Продолж. работы в днях	Сменность работы	Рабочие дни					
								1	2	3	4		
1	2	3	4	5	6	7	8	9					

Количество рабочих в звене определяется из условия, что процесс производства монтажных работ выполняется комплексной бригадой. При определении состава комплексной бригады должны соблюдаться следующие условия: соответствие квалификации каждого исполнителя выполняемой работе; полное использование рабочего времени каждого члена бригады; возможность совмещения смежных профессий.

В качестве ведущего звена в комплексной бригаде принимается звено монтажников, непосредственно работающих с монтажным краном. Определение количественного состава звена монтажников определяется делением трудоемкости монтажных работ на продолжительность работы монтажного крана. При этом полностью учитывается производительность монтажного крана.

Численность рабочих, занятых на других процессах, определяется делением трудоемкости последних на продолжительность ведущего процесса – монтажа.

Рекомендации по количественному и квалификационному составу звеньев рабочих-строителей приведены в прил. 7.

8. КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА МОНТАЖНЫХ РАБОТ

В процессе монтажа конструкций необходимо обеспечить тщательную выверку положения элементов относительно монтажных осей и реперов с тем, чтобы отклонения в положении смонтированных сборных конструкций не превышали величин, установленных соответствующими нормативными документами.

В курсовой работе должны быть отражены следующие мероприятия по обеспечению качества монтажных работ: организация транспортировки и складирования изделий, обеспечивающих их сохранность; порядок проверки соответствия поступающих элементов действующим нормативам; способы и приемы выверки положения монтажных элементов и конструкций в целом с указанием предельно допустимых отклонений от принятого положения.

Справочные данные приведены в прил. 8, 9.

9. ОБЕСПЕЧЕНИЕ БЕЗОПАСНЫХ УСЛОВИЙ ТРУДА ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ МОНТАЖНЫХ РАБОТ

При производстве монтажных работ необходимо не только соблюдать общие правила техники безопасности, но и предусматривать мероприятия по устранению источников возможного травматизма в данных конкретных условиях. Они разрабатываются на основании СНиП III.4-80* «Техника безопасности в строительстве» и излагаются в виде конкретных указаний. Основными причинами травматизма на монтажных работах являются: отсутствие связей, обеспечивающих жесткость и устойчивость конструкций и зданий при монтаже; неисправность такелажных приспособлений; отсутствие необходимых монтажных приспособлений и оборудования или их неисправность; отсутствие или неправильное устройство лесов, подмостей, ограждений и т.п.

В курсовой работе должны быть изложены следующие основные мероприятия по обеспечению безопасных условий труда:

1. Обеспечение устойчивости конструкций при подъеме, временном закреплении и выверке.

2. Обеспечение устойчивости отдельных конструкций в смонтированной части здания на любой стадии работ.

3. Обеспечение безопасной работы монтажников на высоте.

Все разработанные мероприятия излагаются в тексте курсовой работы в виде конкретных указаний.

Л и т е р а т у р а

1. Технология, механизация и автоматизация строительства/ Под ред. С.С. Атаева, С.Я. Луцкого. – М.: Высш. школа, 1990. – 590 с.

2. Технология строительного производства: Справочник / Под ред. С.Я. Луцкого, С.С. Атаева. – М.: Высш. школа, 1991.

3. Технология возведения зданий и сооружений/ Под ред. В.И. Теличенко, А.А. Лapidуса, О.М. Терентьева. –М.: Высш. школа, 2002. – 319 с.

4. Монтаж конструкций сборных многоэтажных гражданских и промышленных зданий: Справочник строителя. – М., 1987.

5. Технология строительных процессов / Под ред. Н.Н. Данилова, О.М. Терентьева. – М.: Высш. школа, 2001. – 463 с.

6. Строительные нормы Республики Беларусь.

7. Сборники единичных расценок на строительные конструкции и работы для строительства в Республике Беларусь.

8. Технологические схемы монтажа каркасов серии ИИ-04, ИИС-04 с многоэтажными колоннами. – М.: ЦНИИОМТП Госстроя СССР, 1979. – 69 с.

9. Монтаж сборных железобетонных конструкций унифицированных каркасов серий ИИ-04, ИИС-04 (схемы монтажа). – М.: ЦНИИОМТП Госстроя СССР, 1975. – 122 с.

10. Справочник мастера-строителя / Под ред. Д.В. Коротева. – М.: Стройиздат, 1989. – 543 с.

11. Технология строительных процессов / Под ред. Н.Н. Данилова, О.М. Терентьева. – М.: Высш. школа, 2001. – 463 с.

12. Строительные краны: Справочник / Под редакцией В.П. Станевского. – Киев: Будівельник, 1989. – 295 с.

ПРИЛОЖЕНИЯ

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

Исходные данные для проектирования

Вариант задания выдается руководителем курсовой работы.

Вариант	L	b	n	h ₁	h ₂	N	Вариант	L	b	n	h ₁	h ₂	N
1	2	3	4	5	6	7	1	2	3	4	5	6	7
01	24	6	3	4,2	3,6	10	42	60	6	3	4,2	3,6	11
02	30	9	3	3,6	3,3	11	43	24	6	3	4,2	3,6	12
03	36	6	3	4,2	3,6	12	44	30	9	2	4,2	3,6	5
04	42	6	4	3,6	3,3	5	45	36	6	3	4,2	3,6	6
05	48	6	3	4,2	3,6	6	46	54	6	3	3,6	3,3	5
06	54	6	4	3,6	3,3	7	47	48	9	2	4,2	3,6	6
07	60	6	3	4,2	3,6	8	48	42	6	3	3,6	3,3	7
08	24	6	3	4,2	3,6	9	49	36	9	2	4,2	3,6	8
09	30	6	3	3,6	3,3	10	50	30	6	3	3,6	3,3	9
10	36	6	3	4,2	3,6	11	51	24	9	2	4,2	3,6	10
11	42	9	2	3,6	3,3	12	52	24	6	3	3,6	3,3	11
12	48	6	3	4,2	3,6	5	53	60	6	3	4,2	3,6	12
13	54	9	2	3,6	3,3	6	54	54	9	2	3,6	3,3	5
14	60	6	3	4,2	3,6	7	55	48	6	3	4,2	3,6	6
15	24	9	2	3,6	3,3	8	56	42	9	2	3,6	3,3	7
16	30	6	3	4,2	3,6	9	57	36	6	3	4,2	3,6	8
17	36	9	2	3,6	3,3	10	58	30	9	2	3,6	3,3	9
18	42	6	3	4,2	3,6	11	59	24	6	3	4,2	3,6	10
19	48	9	2	3,6	3,3	12	60	48	6	3	3,6	3,3	11
20	54	6	3	4,2	3,6	5	61	42	9	2	4,2	3,6	12
21	60	9	2	3,6	3,3	6	62	36	6	3	3,6	3,3	5
22	24	6	3	3,6	3,3	7	63	30	9	2	4,2	3,6	6
23	30	6	3	4,2	3,6	8	64	24	6	3	3,6	3,3	7
24	36	9	3	3,6	3,3	9	65	60	9	2	4,2	3,6	8
25	42	9	2	4,2	3,6	10	66	54	6	3	3,6	3,3	9
26	48	6	3	3,6	3,3	11	67	42	6	3	4,2	3,6	10
27	54	6	3	4,2	3,6	12	68	36	6	3	3,6	3,3	11
28	60	6	3	3,6	3,2	5	69	30	9	2	4,2	3,6	12
29	24	9	2	4,2	3,6	6	70	24	9	3	3,6	3,3	6
30	30	9	2	3,6	3,3	7	71	60	6	3	4,2	3,6	7
31	36	6	3	4,2	3,6	8	72	54	6	3	3,6	3,3	8
32	42	6	3	3,6	3,3	9	73	48	9	2	4,2	3,6	9
33	48	9	2	4,2	3,6	10	74	36	9	2	4,2	3,6	10
34	54	9	2	3,6	3,3	11	75	42	9	2	3,6	3,3	6
35	60	6	3	4,2	3,6	12	76	48	6	3	4,2	3,6	7
36	24	6	3	4,2	3,6	5	77	54	6	3	3,6	3,3	8
37	30	6	3	3,6	3,3	6	78	60	9	3	4,2	3,6	9
38	36	9	2	4,2	3,6	7	79	30	9	2	3,6	3,3	10
39	42	6	3	3,6	3,3	8	80	24	6	3	4,2	3,6	6
40	48	6	3	4,2	3,6	9	81	30	9	2	4,2	3,6	8
41	54	9	3	3,6	3,3	10	82	36	6	3	3,6	3,3	9

Продолжение прил. 1

1	2	3	4	5	6	7	1	2	3	4	5	6	7
83	42	9	2	4,2	3,6	10	112	42	6	3	4,2	3,6	12
84	48	9	3	3,6	3,3	11	113	48	6	3	3,6	3,3	5
85	54	9	2	4,2	3,6	12	114	54	9	2	3,6	3,3	6
86	60	9	3	3,6	3,3	6	115	60	6	3	4,2	3,6	7
87	24	6	3	4,2	3,6	7	116	42	9	2	4,2	3,6	10
88	60	6	3	3,6	3,3	6	117	36	6	3	3,6	3,3	10
89	54	9	2	4,2	3,6	8	118	30	9	2	4,2	3,6	9
90	48	6	3	3,6	3,3	9	119	54	6	3	3,6	3,3	8
91	42	9	2	3,6	3,3	7	120	48	9	2	4,2	3,6	7
92	48	6	3	3,6	3,3	8	121	42	6	3	3,6	3,3	6
93	54	9	2	3,6	3,3	9	122	36	9	2	4,2	3,6	7
94	60	6	3	4,2	3,6	10	123	30	6	3	3,6	3,3	7
95	24	9	2	3,6	3,3	11	124	48	9	2	4,2	3,6	7
96	30	6	3	3,6	3,3	12	125	42	6	3	3,6	3,3	7
97	36	9	2	3,6	3,3	5	126	36	9	2	4,2	3,6	8
98	42	6	3	4,2	3,6	6	127	54	9	2	3,6	3,3	9
99	48	9	2	4,2	3,6	7	128	48	6	3	4,2	3,6	10
100	54	6	3	4,2	3,6	8	129	42	9	2	3,6	3,3	11
101	60	9	2	3,6	3,3	9	130	36	9	2	4,2	3,6	12
102	24	9	2	3,6	3,3	10	131	42	6	3	3,6	3,3	11
103	30	9	3	3,6	3,3	11	132	48	6	3	4,2	3,6	9
104	36	6	3	4,2	3,6	12	133	54	6	3	4,2	3,6	8
105	42	9	2	4,2	3,6	5	134	36	6	3	4,2	3,6	9
106	48	9	3	3,6	3,3	6	135	42	6	3	3,6	3,3	8
107	54	9	2	3,6	3,3	7	136	48	9	2	4,2	3,6	7
108	60	9	2	4,2	3,6	8	137	54	9	2	3,6	3,3	6
109	24	6	3	4,2	3,6	9	138	60	9	2	4,2	3,6	9
110	30	9	2	3,6	3,3	10	139	24	6	3	3,6	3,3	10
111	36	6	3	3,6	3,3	11	140	30	6	3	4,2	3,6	8

Условные обозначения:

L – длина здания, м;

B – ширина здания, м;

b – ширина пролета, м;

n – количество пролетов;

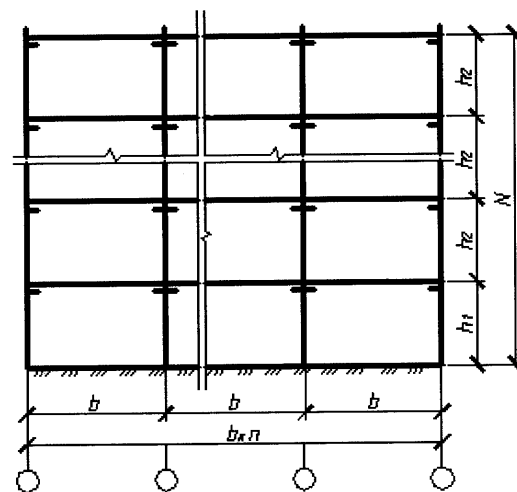
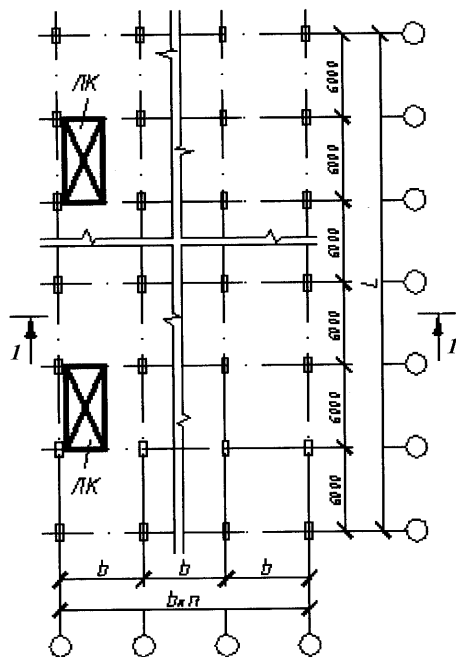
h₁ – высота первого этажа, м;

h₂ – высота типового этажа, м;

N – количество этажей;

ЛК – лестничная клетка.

Схематичный план и разрез здания



**Образец оформления
титульного листа курсовой работы**

БЕЛОРУССКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ

Кафедра «Технология строительного производства»

КУРСОВАЯ РАБОТА

по дисциплине
«Технология строительного производства»

Тема: «Производство монтажных работ»

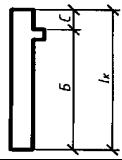
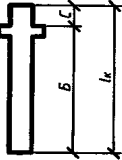
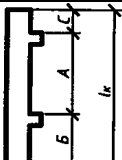
Исполнитель _____ (Фамилия, инициалы)
(подпись)

Студент _____ курса _____ группы

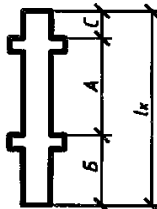
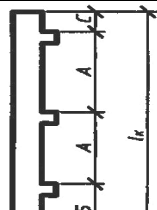
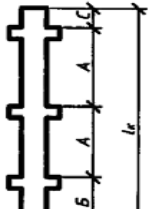
Руководитель _____ (Фамилия, инициалы)
(подпись)

М и н с к 2 0 0 _

Основные сборные железобетонные элементы несущего каркаса многоэтажных зданий

Эскиз колонны	Марка	Верхняя					Средняя					Нижняя				
		l _к	A	B	C	масса, т	l _к	A	B	C	масса, т	l _к	A	B	C	масса, т
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
	К-1/К	2540	3300	2250	290	1,06	3300	3300	2250	1050	1,38	4950	3300	3900	1050	2,02
	К-2/К	2840	3600	2550	290	1,16	3600	3600	2550	1050	1,48	5250	3600	4200	1050	2,14
	К-3/К	3440	4200	3150	290	1,42	4200	4200	3150	1050	1,72	6850	4200	4800	1050	2,78
	К-1/С	2540	3300	2250	290	1,10	3300	3300	2250	1050	1,42	4950	3300	3900	1050	2,07
	К-2/С	2840	3600	2550	290	1,24	3600	3600	2550	1050	1,53	5250	3600	4200	1050	2,19
	К-3/С	3440	4200	3150	290	1,47	4200	4200	3150	1050	1,77	6850	4200	4800	1050	2,83
	К-1к	5840	3300	2250	290	1,95	6600	3300	2250	1050	2,44	8050	3300	3700	1050	2,95
	К-2к	6440	3600	2550	290	2,45	7200	3600	2550	1050	2,70	8650	3600	4000	1050	3,15
	К-3к	7640	4200	3150	290	2,95	8400	4200	3150	1050	3,25	9850	4200	4600	1050	3,70

Продолжение прил. 3

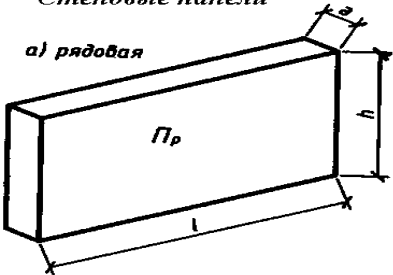
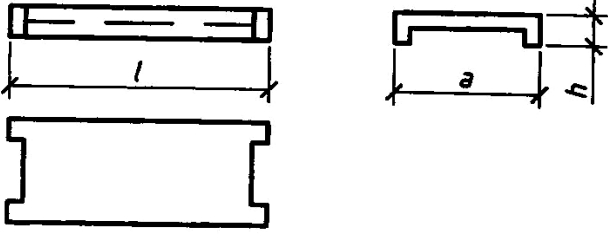
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
	K-1c	5840	3300	2250	290	2,40	6600	3300	2250	1050	2,75	8050	3300	3700	1050	3,40
	K-2c	6440	3600	2550	290	2,65	7200	3600	2550	1050	2,90	8650	3600	4000	1050	3,55
	K-3c	7640	4200	3150	290	3,20	8400	4200	3150	1050	3,50	9850	4200	4600	1050	4,15
	K-4к	9140	3300	2250	290	3,45	9900	3300	2250	1050	3,60	11350	3300	3700	1050	4,16
	K-5к	10040	3600	2550	290	3,90	10800	3600	2550	1050	4,10	12250	3600	4000	1050	4,50
	K-6к	11840	4200	3150	290	4,40	12600	4200	3150	1050	4,73	14050	4200	4600	1050	5,15
	K-4с	9140	3300	2250	290	3,80	9900	3300	2250	1050	4,05	11350	3300	3700	1050	4,65
	K-5с	10040	3600	2550	290	4,20	10800	3600	2550	1050	4,45	12250	3600	4000	1050	5,00
	K-6с	11840	4200	3150	290	4,84	12600	4200	3150	1050	5,10	14050	4200	4600	1050	5,75

Примечание. Сечение колонн 400 x 400 мм, l_k , A, B, C в мм.

Эскизы элементов	Основные размеры, мм			Масса элемента, т
	1	a/a_1	h	
1	2	3	4	5
<p>Рисунки P-1 P-2</p>	4060 5560 8560	$a = 200$ $a_1 = 400$	450	1,35 1,88 2,77
	4060 5560 8560	$a = 200$ $a_1 = 300$	450	1,2 1,56 2,25
<p>Плиты перекрытий П-1 П-2 П-3</p>	5780	1490 740	220	2,7 1,6

Продолжение прил. 3

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---


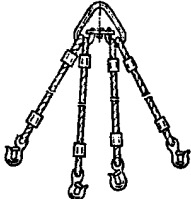
<p style="text-align: center;"><i>Стеновые панели</i></p> <p><i>а) рядовая</i></p> 	5980	250	885 1485	1,0 1,7
<i>Лестничная площадка</i>				
	2880	1200	250	1,2

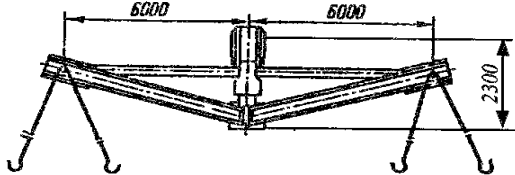
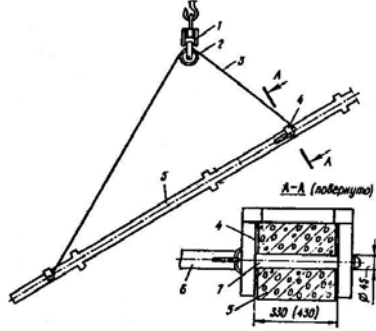
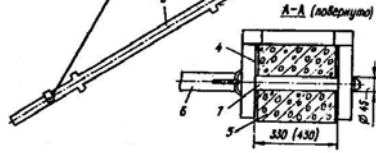
1	2	3	4	5
Лестничный марш				
	3300	1140	1650 1800 2100	1,1 1,3 1,5
Лестничный марш с площадками				
	5700	1200	1650 1800 2100	3,5 3,7 3,9

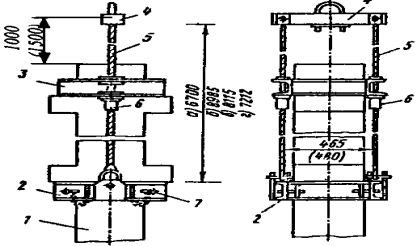
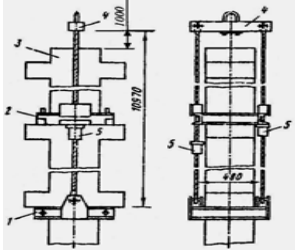
Объем сопутствующих монтажу работ

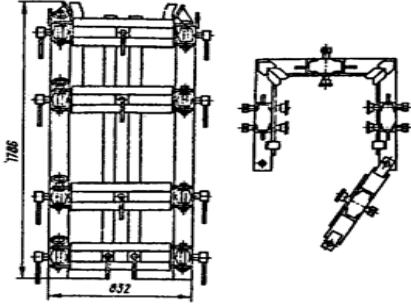
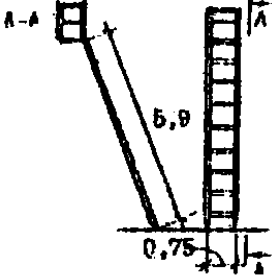
Стыки	Электросварка монтажных стыков на 1 элемент, п.м.	Объем бетонной смеси, м ³	
		на 1 стык	на 1 п.м
Колонны с фундаментами при сечении колонн: 400 x 400 600 x 400		0,085 0,200	
Плиты покрытий и перекрытий	0,50	–	0,01
Колонны многоэтажных зданий	0,60	0,074	
Ригели	0,40	0,040	
Наружные стеновые панели: вертикальные швы горизонтальные швы	0,60 0,60	0,30 0,010	

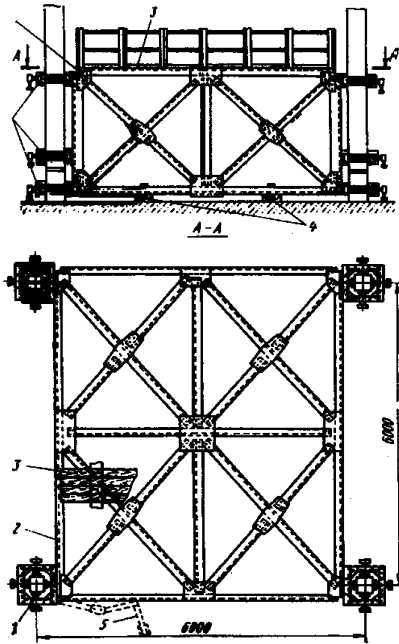
Перечень грузозахватных приспособлений и монтажной оснастки

Наименование и назначение	Организация, разработавшая (рассылающая) чертежи, их номера	Схемы		Масса, кг	
1	2	3		4	
Строп двухветвевой для подъема фундаментных блоков, ригелей, диафрагм жесткости и панелей стен	ЦНИИОМТП		Грузоподъемность, т	№ чертежей	
			2,5	3484.09	16
			3,2	3484.10	21
			4	3484.11	28
			5	3484.12	36
			6,3	3484.13	50
			8	3484.14	64
10	3484.15	67			
Строп четырехветвевой для подъема фундаментных блоков, ригелей, плит перекрытия и покрытия, диафрагм жесткости, лестничных маршей и панелей стен	ЦНИИОМТП		3,2	3484.47	20
			4	3484.48	23
			6,3	3484.50	48
			8	3484.51	72
			10	3484.52	88

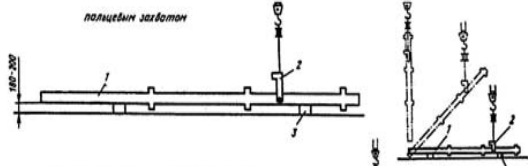
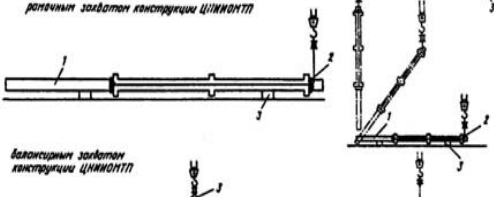
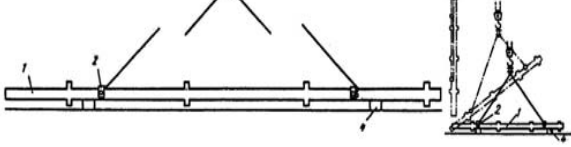
1	2	3	4
Траверса грузоподъемностью до 7 т для подъема многоэтажных колонн при выгрузке и погрузке за две и четыре петли	ЦНИИОМТП		496
Устройство для подъема многоэтажных колонн за две точки, грузоподъемностью 3,1 т	ЦНИИОМТП для колонн сечением 300х300 мм		85
То же грузоподъемностью 8 т	ЦНИИОМТП для колонн сечением 400х400 мм	 <p data-bbox="933 810 1432 864">1-траверса; 2-блок; 3-стальной канат; 4-рамка; 5-колонна; 6-тросик; 7-палец;</p>	162

1	2	3	4
<p>Захват рамочный для подъема колонн серии ИИ-04 грузоподъемностью 3 т</p>	<p>ЦНИИОМТП</p>	 <p>1–колонна; 2–нижняя рамка разъемная; 3–верхняя рамка неразъемная; 4–траверса; 5–строп; 6–гильза; 7–палец</p>	<p>81</p>
<p>Захват рамочный с разъемной верхней рамкой грузоподъемностью 6,3 т для подъема колонн, имеющих место строповки ниже верхней консоли</p>	<p>ЦНИИОМТП</p>	 <p>1,2–нижняя и верхняя разъемные рамки; 3–колонна; 4–траверса; 5–гильза</p>	<p>124</p>

1	2	3	4
<p>Одиночный кондуктор для выверки и временного крепления колонн со стыком выше уровня перекрытия (связевый вариант каркаса серии ИИ-04 и рамно-связевый вариант каркаса ИИС-04)</p>	<p>ЦНИИОМТП</p>		<p>551</p>
<p>Обеспечение рабочего места на высоте. Лестница с площадкой</p>	<p>ПК Главстальреконструкция</p>		<p>5</p>

1	2	3	4
<p>Групповой кондуктор для установки и временного крепления многоэтажных колонн</p>	<p>ЦНИИОМТП</p>		

Строповка многоэтажных колонн с дистанционной расстроповкой

<p><i>пальцевый захват</i></p> 	<p>1 – колонна; 2 – пальцевый захват; 3 – подкладка</p>
<p><i>рамочный захват конструкции ЦИМКОПТ</i></p> 	<p>1 – колонна; 2 – рамочный захват; 3 – подкладка</p>
<p><i>балансирный захват конструкции ЦИМКОПТ</i></p> 	<p>1 – колонна; 2 – балансирный захват; 3 – ролик захвата; 4 – подкладка</p>

ПРИЛОЖЕНИЕ 6

Нормы затрат труда при монтаже сборных железобетонных конструкций многоэтажных зданий (основание: Сборник единичных расценок на строительные конструкции и работы для строительства в Республике Беларусь. Мн., 1992. Вып. 7)

Шифр норм	Наименование и характеристика строительных работ и конструкций	Единица измерения	Нормы затрат труда	
			рабочих-строителей чел.-ч	машинистов, маш.-ч
1	2	3	4	5
E7-5-1	Установка колонн прямоугольного сечения в стаканы фундаментов зданий при массе колонн, т: до 1	100 шт.	414,00	72,92
E7-5-2	до 2	100 шт.	483,00	86,24
E7-5-3	до 3	100 шт.	588,00	110,34
E7-5-4	до 4	100 шт.	681,00	135,25
E7-5-5	до 6	100 шт.	893,00	182,03
E7-5-6	до 8	100 шт.	992,00	214,08
E7-5-7	до 10	100 шт.	1130,00	263,18
E7-8-6	Установка колонн на нижестоящие колонны массой, т до 2	100 шт.	712,00	64,35
E7-8-7	до 3	100 шт.	834,00	83,29
E7-8-8	до 5	100 шт.	933,00	104,48
E7-8-9	более 5	100 шт.	1080,00	143,51
E7-10-2	Укладка ригелей перекрытий и покрытий длиной, м до 6	100 шт.	1130,00	142,72
E7-10-3	до 9	100 шт.	1240,00	192,57
E7-15-10	Укладка межколонных плит перекрытий и покрытий шириной, м 0,75	100 шт.	367,00	43,27
E7-15-11	1,5	100 шт.	386,00	44,38
E7-15-12	3	100 шт.	441,00	56,47
E7-15-13	Укладка пролетных плит перекрытий и покрытий шириной, м 1,5	100 шт.	362,00	41,78
E7-15-14	3,0	100 шт.	392,00	54,31
E7-17-8	Установка рядовых панелей наружных стен длиной до 6 м площадью, м ² до 10	100 шт.	566,00	123,18
E7-17-9	более 10	100 шт.	710,00	169,33
	Установка рядовых панелей наружных стен длиной более 6 м площадью, м ²			

1	2	3	4	5
E7-17-10	до 10	100 шт.	588,00	173,92
E7-17-11	более 10	100 шт.	792,00	203,32
E7-17-12	Установка простеночных панелей наружных стен площадью, м ² до 5	100 шт.	459,00	107,50
E7-17-13	более 5	100 шт.	541,00	134,23
E7-17-14	Установка карнизных панелей			
E7-21-7	Установка лестничных маршей	100 шт.	177,00	48,91
E7-21-6	Установка лестничных площадок			
E7-19-1	Заполнение вертикальных швов стеновых панелей цементным раствором	100 м	23,70	0,27
E7-19-2	упругими прокладками	100 м	6,51	0,15
E7-19-3	Герметизация мастикой швов стеновых панелей:			
E7-19-4	Горизонтальных	100 м	15,90	0,03
	вертикальных	100 м	19,00	0,03
E4-1-25	Заделка стыков ригелей с колоннами и колонн с колоннами			
		1 стык	1,95	–
E4-1-26	Заделка швов плит перекрытий и покрытий			
E4-1-26	механизированным способом	100 м	4,00	–
E4-1-26	вручную	100 м	6,40	–
E22-1-1	Электросварка монтажных стыков			
E22-1-1	Все конструкции, за исключением плит перекрытий и покрытий	1 м шва	0,36	–
E22-1-1	Плиты перекрытий и покрытий	1 м шва	0,27	–

Примечание: Нормы затрат труда учитывают: разгрузку, сортировку и транспортировку конструкций и материалов от приобъектного склада в зону действия монтажного крана; подъем, установку, выверку и закрепление конструкций; установку, перестановку и снятие люлек, лестниц, кондукторов и монтажных приспособлений; транспортирование бетона, раствора и других материалов к месту укладки, устройство постели из раствора и бетона; срезку и загибание петель; очистку устанавливаемых конструкций, мест установки и сопряжений; устройство ограждений и других средств защиты, предусматриваемых правилами техники безопасности, и другие вспомогательные работы, необходимые при производстве работ.

ПРИЛОЖЕНИЕ 7

*Рекомендуемый состав звена рабочих-строителей
(без машиниста крана) при монтаже строительных
конструкций и сопутствующих монтажу работ*

Железобетонные конструкции		
№ п.п.	Наименование работ	Состав звена
1	Установка колонн	5 разр. – 1 4 разр. – 1 3 разр. – 2 2 разр. – 1
2	Установка ригелей	5 разр. – 1 4 разр. – 1 3 разр. – 2 2 разр. – 1
3	Укладка плит перекрытий и покрытий	4 разр. – 1 3 разр. – 2 2 разр. – 1
4	Установка панелей стен	5 разр. – 1 4 разр. – 1 3 разр. – 1 2 разр. – 1
5	Установка лестничных маршей или укладка лестничных площадок	4 разр. – 2 3 разр. – 1 2 разр. – 1
6	Заделка стыков конструкций	4 разр. – 1 3 разр. – 1
7	Заделка швов панелей стен и плит перекрытий и покрытий	4 разр. – 1 3 разр. – 1
8	Электросварка монтажных стыков	5 разр. – 1

*Предельные отклонения фактического положения
железобетонных конструкций (колонн, ригелей)
многоэтажных зданий*

№ п.п.	Технические требования	Предельные отклонения, мм
1	Отклонения отметок опорной поверхности колонн от проектной отметки	5
2	Разность отметок опорных поверхностей соседних колонн	3
3	Смещение осей колонн в нижнем сечении с разбивочных осей при опирании на фундамент	5
4	Отклонение от смещения рисок геометрических осей колонн в верхнем сечении с рисками разбивочных осей при длине колонн, мм	
	до 4000	12
	св. 4000 до 8000	15
	св. 8000 до 16000	20
	св. 16000 до 25000	25
5	Разность отметок верха колонн каждого яруса	$0,5n+9$
6	Смещение оси ригеля с оси колонн	8
7	Отклонение расстояния между осями ригелей в середине пролета	10
8	Разность отметок верха смежных ригелей	15
9	Разность отметок верха ригеля по его концам	$0,001L$, но не более 15

Примечание. n – порядковый номер яруса колонн.

ПРИЛОЖЕНИЕ 9

Предельные отклонения фактического положения стеновых панелей каркасных зданий

№ п.п.	Технические требования	Предельные отклонения, мм
1	Отклонение от совмещения ориентиров (рисок геометрических осей, граней) в нижнем сечении установленных панелей, блоков с установочными ориентирами (рисками геометрических осей или гранями нижележащих элементов): панелей навесных стен	10
2	Отклонение от вертикали верха плоскостей: навесных панелей	12
3	Отклонение отметок маяков относительно монтажного горизонта	±5
4	Разность отметок верха стеновых панелей каркасных зданий в пределах выверяемого участка при: контактной установке установке по маякам	12+12n 10

Примечание. n – число установленных по высоте панелей.

Содержание

Введение.	3
1. ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ ДЛЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ.	3
2. СОДЕРЖАНИЕ И ОФОРМЛЕНИЕ КУРСОВОЙ РАБОТЫ	4
2.1. Содержание курсовой работы.	4
2.2. Оформление курсовой работы.	5
3. ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ ВЫПОЛНЕНИЯ КУРСОВОЙ РАБОТЫ.	5
3.1. Анализ объёмно-планировочной и конструктивной схемы здания.	6
3.2. Состав комплексного процесса монтажа зданий.	6
3.3. Определение объёмов монтажных работ.	7
3.4. Выбор методов производства монтажных работ.	7
3.5. Выбор монтажных приспособлений.	8
3.6. Определение требуемых технических параметров монтажных кранов.	9
4. МОНТАЖ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ КОНСТРУКЦИЙ КАРКАСОВ МНОГОЭТАЖНЫХ ЗДАНИЙ.	12
5. ЗАМОНОЛИЧИВАНИЕ СТЫКОВ И ЗАДЕЛКА ШВОВ.	14
6. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ТРУДОЁМКОСТИ МОНТАЖНЫХ РАБОТ.	14
7. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТИ И ПЛАНИ-РОВАНИЕ ПРОИЗВОДСТВА МОНТАЖНЫХ РАБОТ.	15
8. КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА МОНТАЖНЫХ РАБОТ	17
9. ОБЕСПЕЧЕНИЕ БЕЗОПАСНЫХ УСЛОВИЙ ТРУДА ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ МОНТАЖНЫХ РАБОТ.	17
Литература.	18
П Р И Л О Ж Е Н И Я.	19

Учебное издание

Г.С. Ратушный
И.Н. Громов
В.В. Павлович

ПРОИЗВОДСТВО МОНТАЖНЫХ РАБОТ

Учебно-методическое пособие
по выполнению курсовой работы
по дисциплине «Технология строительного производства»
для студентов специальности 1- 69 01 01
«Архитектура»

Редактор А.М. Кондратович
Компьютерная верстка А.А. Бусько

Подписано в печать 21.12.2004.

Формат 60x84 1/16. Бумага типографская № 2.

Печать офсетная. Гарнитура Таймс.

Усл. печ. л. 2,4. Уч.-изд. л. 1,9. Тираж 200. Заказ 225.

Издатель и полиграфическое исполнение:

Белорусский национальный технический университет.

Лицензия № 02330/0056957 от 01.04.2004.

220013, Минск, проспект Ф.Скорины, 65.