

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТРОИТЕЛЬНЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ

Кафедра технологии строительного производства

Методические указания

для выполнения самостоятельных работ

Москва 2009

**Составитель – профессор, кандидат технических наук
Г.К. Соколов**

**Научный редактор – профессор, доктор технических наук
А.А. Афанасьев**

Тем. план...., поз....

**Монтаж строительных конструкций
Методические указания
к разработке курсового проекта по технологии строительного
производства для студентов специальности 2903
“Промышленное и гражданское строительство”.**

**Редактор: Г.С. Петренко
Технический редактор: С.М. Сивоконева
Корректор: _____
Мл. редактор: _____**

**Подписано в печать
И- Объем**

**Формат 60 х 80 1/6
п.л. Т.500**

**Печать....
Заказ....**

I. ПРЕДИСЛОВИЕ.

Целью выполнения курсового проекта является закрепление теоретических знаний и приобретение практических навыков студентами в области проектирования производства монтажных работ при возведении полносборных промышленных и гражданских зданий.

В состав курсового проекта входит проектирование работ по монтажу несущих и ограждающих конструкций надземной части одноэтажного или многоэтажного здания с законченным подземным циклом, выше условной отметки $\pm 0,00$, соответствующей уровню пола первого этажа.

Принимаемые при разработке проекта организационно-технологические решения должны базироваться на действующих инструктивно-нормативных документах и обеспечивать максимальную комплексную механизацию работ, необходимое качество и безопасность их выполнения, высокие технико-экономические показатели.

Разработка проекта осуществляется в два этапа.

Этап I. Определение исходных данных для разработки технологической карты на монтаж несущих и ограждающих конструкций.

Этап II. Составление технологической карты на монтаж конструкций типового этажа или монтажного участка.

Разработка курсового проекта осуществляется на основании выданного задания, включающего схему одно- или многоэтажного здания, характеристику сборных железобетонных или металлических конструкций и способы их стыковки. С целью унификации зданий и сокращения трудоемкости разработки проекта массы конструктивных элементов в некоторых случаях могут отличаться от реальных значений.

Графическая часть проекта может быть выполнена в карандаше или туши на листе формата А-I или с использованием электронных средств на четырех листах формата А-2.

Пояснительная записка может быть представлена в печатном виде или написана от руки четко и аккуратно.

II. Состав и содержание пояснительной записки.

I этап – определение исходных данных для составления технологической карты включает разделы, примерное распределение трудоемкости выполнения которых приведено в табличной форме:

№№ п/п	Наименование раздела	Примерная трудоемкость, %
1.	А. Введение.	2
2.	Б. Спецификация элементов.	4
3.	В. Ведомость объемов работ.	6
4.	Г. Ведомость потребности в материалах и полуфабрикатах.	6
5.	Д. Выбор схем монтажа конструкций.	8
6.	Выбор грузозахватных устройств и приспособлений для временного закрепления конструкций.	6
7.	Ж. Выбор кранов по техническим и экономическим параметрам.	8

А. Введение

В введении приводятся данные о значении и перспективах развития монтажных работ, а также кратко излагается содержание задания – характеристика здания, конструктивная особенность, разновидность элементов и монтажных стыков.

Б. Спецификация элементов.

Спецификация элементов сборных конструкций составляется в соответствии с заданием по форме, приведенной в таблице I, на монтажный участок и все здание.

Таблица I.

Спецификация элементов сборных конструкций.

№ п/п	Наименование конструктивных элементов.	Марка элемента	Размеры, м			Объем одного элемента, м ³ .	Масса одного элемента, т.	Потребное количество элементов, шт.		Масса элементов на все здание, т
			дли-на	ши-рина (высота)	тол-щина.			на учас-ток	на все здание.	
1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10	11.
1.	Ферма	Ф-1	24	3,2	0,4	4,8	12	33	66	316,8

Максимальные размеры монтажных участков принимают:

для одноэтажных промышленных зданий:

- по длине – один температурный блок длиной до 72 м;
- по ширине – все здание или несколько пролетов при ширине здания более 72 м;

для многоэтажных промышленных зданий:

- по длине – один температурный блок длиной до 60 м;
- по ширине - все здание или его половина;

для каркасно-панельных жилых зданий:

- по длине – одна-две секции, до половины здания;
- по ширине – все здание;

для бескаркасных крупнопанельных жилых зданий:

- по длине – одна-две секции и более в зависимости от длины здания;
- по ширине – все здание.

Для многоэтажных жилых и промышленных зданий кроме разбивки их на монтажные участки важно также определить количество монтажных ярусов на каждой захватке, т.е. разбить здание на участки по высоте. Для жилых зданий ярус равен этажу, в промышленных зданиях и иногда в жилых каркасно-панельных высота яруса увязывается с высотой колонн. Если колонны одноэтажные, то ярус равен этажу здания, если колонны на два этажа – ярус будет двухэтажным.

Определение размеров и количества элементов производится по предварительно вычерченному плану и поперечному разрезу здания. При наличии в задании только массы или только объема элемента, недостающий показатель определяют, исходя из массы тяжелого бетона 2,5 т/м³. Размеры элементов следует уточнять по справочникам. Закончить таблицу необходимо подсчетом общего итога по графе 11.

В. Ведомость объемов работ.

Ведомость составляется по форме, приведенной в таблице 2, в соответствии со спецификацией, заданием, вычерченным планом и поперечным разрезом.

Таблица 2.

Ведомость объемов работ.

№№ п/п	Наименование работ	Единица измерения	Объем работ	
			на участок, захватку, ярус.	на все здание
1	2	3	4	5
1.	Монтаж колонн в стаканы фундаментов.	шт.	18	36
	Замоноличивание стыков.	1 стык	18	36
2.	Монтаж ригелей.	шт.	108	216
	Электродуговая сварка стыков	п.м.шва	58,2	105,6
	Ванная сварка арматуры	1 стык	176	352
	Замоноличивание стыков (швов)	1 стык (п.м.шва)	44	88
	И т.д.			

При составлении таблицы для определения единиц измерения ориентироваться на сборник ЕНиР Е4-1 . Объемы по замоноличиванию и электросварке стыков следует записывать за каждым конструктивным элементом. При отсутствии указаний в задании длины сварных швов и нормы времени принимаются:

Стыки	Длина сварочного шва на 1 элемент, пог. м.	Норма времени на 1 пог. м. шва, чел-ч
Ферм с колоннами	2,0	0,95
Колонн с колоннами	2,0	0,56
Балок и ригелей с колоннами	1,5	0,56
Стеновых панелей с колоннами	0,7	0,56
Стеновых панелей с панелями и плитами	0,7	0,37
Панелей и плит перекрытий(покрытий) с ригелями и фермами	0,8	0,2

Г. Ведомость потребности в материалах и полуфабрикатах.

В проекте необходимо определить потребность в электродах для электросварочных работ и потребность в бетоне для замоноличивания стыков и швов и занести в таблицу 3.

Таблица 3.

Ведомость потребных материалов и полуфабрикатов.

№ п/п	Наименование конструктивных материалов.	Единица измерения	Объемы по конструктивным элементам	Наименование материалов и полуфабрикатов.	Ед. измерения.	Норма на единицу конструктивного элемента.	Потребное кол-во.
1	2	3	4	5	6	7	8
2	Ригель	100шт.	2,16	Бетонная смесь М200 Электроды	м3 кг	3,1 32	6,6 69,1

При подсчете материалов наряду с нормативными документами могут быть использованы данные Приложения 1.

По графе 8 Таблицы 3 подсчитывается общая потребность в бетоне, растворе и электродах.

Д. Выбор схем монтажа конструкций.

Выбирать метод монтажа и варианты расположения кранов необходимо с учетом следующих положений, учитывающих тип задания и его конструктивную характеристику.

Одноэтажное промышленное с железобетонными несущими конструкциями обычно монтируется кранами на гусеничном, пневмоколесном или автомобильном ходу смешанным методом.

Отдельными потоками монтируют колонны, так как они заделываются в стаканы фундаментов с замоноличиванием стыка и их следует загружать другими конструктивными элементами после достижения 70% прочности бетона в стыке. Монтаж стеновых конструкций осуществляется отдельным потоком. Подкрановые балки, подстропильные и стропильные фермы, балки и плиты покрытия обычно монтируются комплексным методом в одном потоке. При большом объеме работ можно монтировать эти элементы несколькими потоками. В этом случае в отдельный поток обычно выделяются подкрановые балки и подстропильные фермы, в отдельный - стропильные фермы и плиты покрытия.

Кран подбирается для каждого потока. Можно выбрать один кран, который будет монтировать все элементы здания последовательным методом, сохраняя необходимые технологические перерывы.

Традиционным считается направление движения крана и развитие монтажного потока по пролетам здания – продольный монтаж.

Одноэтажные здания с металлическими конструкциями можно монтировать дифференцированным или смешанным методом, но предпочтение чаще отдается комплексному методу (так называемый метод «секционной сборки»), основанному на безвыверочной установке элементов с высокой точностью обработки стыкуемых поверхностей (фрезерованием).

Многоэтажное промышленное здание чаще всего монтируется с расположением башенных или башенно-стреловых кранов с одной стороны здания. При большой ширине здания краны располагают с двух сторон. В этом случае здание монтируется двумя потоками и делится по числу кранов на монтажные зоны.

В стесненных условиях строительной площадки могут практиковаться и другие схемы монтажа, в частности одним краном, перемещающимся по внутренней оси здания. В этом случае монтаж многоэтажного здания осуществляется по вертикальной схеме с постепенным отступлением крана и т.д.

В многоэтажном промышленном здании колонны первого этажа часто имеют наибольшую массу и являются критерием для выбора крана. Для таких колонн рационально использовать стреловой кран на гусеничном или пневмоколесном ходу и выделить монтаж колонн первого яруса (этажа) в самостоятельный поток, как в одноэтажных зданиях.

Многоэтажные жилые здания монтируются с расположением кранов с одной стороны здания. В зданиях большой протяженности на один подкрановый путь можно установить два и более кранов. Развитие монтажного потока необходимо предусматривать в пределах этажа. К монтажу последующего этажа необходимо приступать после полного проектного закрепления конструкций предыдущего. Монтаж конструкций возможен с транспортных средств или со склада.

Е. Выбор грузозахватных устройств и приспособлений для временного закрепления конструкций.

Подбор стропов, траверс и других грузозахватных устройств и приспособлений производится для каждого конструктивного элемента здания. При этом стремятся использовать одно устройство и приспособление для подъема и временного закрепления наибольшего числа конструктивных элементов. Количество грузозахватных устройств

и приспособлений на строительной площадке должно быть минимально необходимым. Траверсы следует использовать только для длинномерных конструкций, где невозможно применять обычные стропы. Один вид стропы следует использовать для разнотипных, но близких по размерам конструкций разных весовых характеристик. Расчет длины выбранных стропов и подбор диаметра тросов следует производить для наибольшего по массе и габаритам конструктивного элемента группы конструкций, для подъема которых будет использоваться строп. Расчет стропов производится по разрывному усилию, а подбор диаметра троса – по существующему ГОСТу.

Стропы рассчитывают в следующей последовательности:

а) Находят усилие (в кг), возникающее в одной ветви стропы:

$$S = Q \cdot K / m \cdot \cos \Psi$$

где Q – масса поднимаемой конструкции, кгс (1 кгс = 9,8Н);

K – коэффициент неравномерности нагрузки на ветви стропы (при $m < 4$ принимается $K = 1$, при $m \geq 4$ принимается $K = 1,33$);

m – количество ветвей стропы;

Ψ – угол отклонения стропы от вертикали, допускается не более 45° ;

б) определяют разрывное усилие в ветви стропы:

$$P = S \alpha.$$

где α – коэффициент запаса прочности, принимается: $\alpha = 6$ для стропов с инвентарными грузозахватными устройствами; $\alpha = 8$ для стропов с креплением груза обвязкой;

в) пользуясь таблицами ГОСТа для стальных канатов (см. Приложение 2), подбирают диаметр троса по разрывному усилию.

Рекомендуются следующие приспособления для выверки и временного закрепления монтируемых конструктивных элементов:

- колонны в стаканах фундаментов выверяют и закрепляют с помощью стальных или железобетонных клиньев, инвентарных клиновых вкладышей, винтовых домкратов, кондукторов; при высоте колонн более 8 м и массе, превышающей 5 т, применяют расчалки для временного раскрепления;
- колонны на колоннах (многоэтажные здания) обычно закрепляют и выверяют с помощью одиночных кондукторов. При сетке колонн 6×6 возможно применение групповых кондукторов;
- подкрановые балки и ригели могут закрепляться и выверяться приспособлениями типа кондуктор-струбцина;
- фермы и стропильные балки закрепляют монтажной распоркой (или плитой покрытия); при пролете 18 м ставится одна распорка, при пролете более 18 м ставятся две распорки; первая ферма или балка раскрепляются расчалками.

- стеновые панели бескаркасных зданий закрепляют и выверяют подкосами, горизонтальными связями и другой оснасткой. При установке панелей каркасных зданий используют траверсы, поддерживающие приспособления или манипуляторы. Монтаж последних ведется с отставанием от работ по установке каркаса не менее, чем на один этаж или ярус.

Рекомендуются следующие приспособления, обеспечивающие рабочее место монтажника на высоте:

- переносные подмости (при высоте до 5м);
- лестница с площадкой (при высоте 5...8м);
- навесная монтажная площадка (при высоте более 8м).

Наиболее распространенные монтажные приспособления приведены в Приложении 3. Выбранные устройства и приспособления заносятся в ведомость (таблица 4).

Таблица 4

Ведомость потребных грузозахватных устройств и монтажных приспособлений.

Наименование монтируемой конструкции	Масса конс-Трукции, т.	Наименование монтажного приспособления с указанием номера чертежа.	Характеристика приспособления.			Потребное количество
			грузо-подъемность, т	масса, кг	расчетная высота, м	
2. Ригель	3,5	Двухветвевой строп, №2787	5,0	4,0	5,0	2

Ж. Выбор кранов по техническим и экономическим параметрам.

Сначала для выбранного метода и схемы расположения кранов составляются два (три) возможных варианта механизации монтажа стреловыми кранами на гусеничном, пневмоколесном или автомобильном ходу, башенными или башенно-стреловыми кранами. Краны для каждого потока выбираются по трем техническим параметрам: высота подъема крюка, вылет стрелы, грузоподъемность.

При определении требуемого вылета стрелы необходимо учитывать возможное приближение кранов к зданию на минимальное расстояние и условия обеспечения техники безопасности. Приближение конструкций

поворотной части крана к выступающим частям здания ближе 1 м не допускается.

Требуемые технические характеристики кранов могут быть определены аналитическим или графо-аналитическим способами.

Пример подбора кранов по техническим параметрам приведен в Приложении 4.

По своим техническим параметрам краны для каждого варианта механизации монтажа должны быть или равны, или близки между собой (т.е. должны относиться к одному ряду по существующему ГОСТу). Если для сравнения приняты краны одного типа и разного ряда, то заведомо экономичнее будет вариант, у которого кран меньшей грузоподъемности.

Для технико-экономического сравнения рекомендуется сопоставление вариантов механизации с кранами разной ходовой части и оборудования. Например, башенные краны сравнивать с башенно-стреловыми на гусеничном или пневмоколесном ходу, краны на гусеничном ходу сравнивать с сопоставимыми марками кранов на пневмоколесном ходу или автошасси.

Допускается сравнение разных типов кранов, обслуживающих одинаковые отдельно выделенные ведущие потоки (например, поток по монтажу подкрановых балок, стропильных ферм и плит покрытия одноэтажного здания).

Экономическое сравнение вариантов кранов производится по себестоимости монтажа. Общая масса элементов принимается по графе 11 таблицы 1. Методика экономического сравнения приведена в Приложении 4.

III. Технологическая карта на монтаж строительных конструкций.

II этап- составление технологической карты на монтаж конструкций типового этажа или монтажного участка производится на основании определенных выше исходных данных. Технологическая карта должна состоять из текстовой и графической частей. В составе пояснительной записки разрабатывается текстовая часть карты, состоящая из 6 разделов:

1. Область применения.
2. Технология и организация выполнения работ:
 - требования к качеству предшествующих работ;
 - требования к технологии производства работ;
 - технологические схемы производства работ;
 - транспортирование и складирование изделий и материалов.
3. Требования к качеству и приемке работ:
 - требования к качеству поставляемых изделий;
 - схемы операционного контроля качества;
 - перечень технологических процессов, подлежащих контролю.
4. Техника безопасности и охрана труда, экологическая и пожарная безопасность.
5. Потребность в ресурсах:
 - перечень машин и оборудования;
 - перечень технологической оснастки, инструмента, инвентаря и приспособлений;
 - ведомость потребности в материалах, изделиях и конструкциях.
6. Техничко-экономические показатели:
 - продолжительность выполнения работ;
 - график производства работ (выносится на графический лист);
 - трудоемкость и машиноёмкость выполнения единицы элемента строительной продукции;
 - калькуляция затрат труда и машинного времени.

В разделе «Область применения» приводятся:

- наименование технологического процесса, конструктивного элемента или части здания или сооружения; условия и особенности производства работ, в том числе температурные, влажностные, гидрогеологические и другие; наименование строительных материалов; размеры и массы элементов; характеристика измерителя конечной продукции; рекомендации по применению технологической карты.

В разделе «Технология и организация выполнения работ» приводятся:

- требования законченности подготовительных и предшествующих работ;
- требования к оснащению строительной площадки необходимыми коммуникациями (вода, канализация, электроэнергия и др.);
- требования к наличию геоподосновы, в том числе вынесенных в натуру реперов, створных знаков и др;
- требования к качеству предшествующих работ (например, качество устройства основания под монтаж стеновых блоков с замерами фактических отклонений; качество заделки стыков нижеперечисленных конструкций); приборы и инструменты, необходимые для замера требуемых параметров;
- требования к технологии производства работ: краткие рекомендации по производству работ, обеспечивающие создание законченного конструктивного элемента здания или сооружения, с указанием состава, последовательности и способов выполнения технологических процессов;
- краткие указания по организации рабочих мест;
- технологические схемы производства работ с указанием последовательности выполнения каждого конструктивного элемента и расстановки машин, механизмов и оборудования; схемы организации рабочей зоны строительной площадки с разбивкой на захватки; схемы складирования материалов и конструкций; схемы строповки, выверки, временного и постоянного закрепления конструкций;
- требования к транспортированию, складированию и хранению изделий и материалов;
- требования к условиям перевозки и таре;
- требования к организации площадки складирования и к температурно-влажностному режиму хранения;
- схемы комплексной механизации выполнения работ;
- рекомендации по составу комплекта машин, увязанных по расчетной производительности.

В разделе «Требования к качеству и приемке работ» приводятся:

- требования к качеству поставляемых материалов и изделий;
- перечень инструментов и приспособлений для контроля качества конструкций и материалов;
- схемы операционного контроля качества;
- указания по осуществлению контроля и оценке качества работ в соответствии с требованиями действующих ГОСТов, СНИПов,

ведомственных и местных строительных норм, инструкций заводов-изготовителей, рабочих чертежей;

- перечень технологических процессов, подлежащих контролю.(табл.5), с указанием предмета контроля, способа и инструмента контроля, времени проведения контроля, ответственного за контроль технических критериев оценки качества.

Таблица 5 может быть дополнена аксонометрической схемой объекта контроля с указанием мест проведения замеров отклонений.

Таблица 5.

Схема операционного контроля качества.

Наименование процессоров,подлежащих контролю	Проект контроля	Способ контроля, инструмент	Время контроля	Ответственный	Критические критерии оценки качества.
Монтаж наружных и внутренних стеновых панелей	Точность монтажа стеновых панелей.	Геодезический, теодолит, нивелир, рейка, отвес	В процессе монтажа.	Прораб, мастер	Разность отметок ± 10 мм. Отклонение от вертикали ± 10 мм. Смещение осей ± 8 мм

В разделе «Техника безопасности и охрана труда, экологическая и пожарная безопасность» приводятся:

- решения по охране труда и технике безопасности, полученные в результате конкретных проработок;
- мероприятия, обеспечивающие устойчивость отдельных конструкций и всего здания как в процессе выполнения работ, так и после их окончания;
- схемы с указанием ограждения опасных зон, предупреждающих надписей и знаков, способов освещения рабочих мест;
- правила безопасной эксплуатации машин, оборудования и их установки на рабочих местах;
- правила безопасной эксплуатации технологической оснастки, приспособлений, захватных устройств с указанием периодичности осмотров;
- правила безопасного выполнения сварочных работ и работ, связанных с использованием открытого пламени;
- правила безопасной работы при выполнении рабочих процессов;
- средства подмащивания и защиты рабочих;
- указания по применению индивидуальных и коллективных средств защиты при выполнении рабочими и механизаторами технологических процессов в различных климатических условиях и в зимнее время;

- экологические требования к производству работ по защите зеленых насаждений, ограничивающие уровень пыли, шума, вредных выбросов;
- условия сбора и удаления (переработки) отходов;
- условия сохранения окружающей среды (например, требования к оснащению строительной площадки устройствами для мытья колес автомобилей);

Ссылки на СНиП III-4-80* «Техника безопасности в строительстве», «Правила устройства и безопасной эксплуатации грузоподъемных кранов», «Правила устройства и безопасной эксплуатации подъемников (вышек)», «Правила пожарной безопасности при производстве строительно-монтажных работ», ГОСТы, ССТБ и другие специальные инструкции – в зависимости от вида выполняемых работ, применяемых материалов, машин и инструмента.

В разделе «Потребность в ресурсах» приводятся:

- перечень машин, механизмов и оборудования (Таблица 6,А) с указанием технических характеристик, типов, марок, назначения, количества на звено или бригаду;
- перечень технологической оснастки, инструмента, инвентаря и приспособлений с указанием номера ГОСТа, ТУ, марки или организации-разработчика и номера рабочих чертежей, а также технической характеристики, назначения и количества на звено или бригаду;
- потребность в материалах, изделиях и конструкциях (Таблица 6,Б) для выполнения предусмотренных объемом работ, количество и номенклатура материалов, изделий и конструкций – определяется по рабочей документации с использованием ведомостей потребности в материалах; расход материалов, необходимых для получения измерителя конечной продукции – определяется на основании данных таблицы 1 и таблицы 3.

Таблица 6.

**Ведомость потребных механизмов, оснастки,
конструкций и материалов.
Перечень машин, механизмов и оборудования.**

Наименование.	Тип, марка	Единица измерения.	Количество	Показатели .
1	2	3	4	5
А. Машины, приспособления, инструмент, инвентарь.				
Б. Основные конструкции, материалы, полуфабрикаты.				

В разделе «Технико-экономические показатели» приводятся:

- продолжительность выполнения работ (в сменах);
- нормативные затраты труда рабочих (чел.-ч) и машинного времени (маш.-ч);
- калькуляция затрат труда и машинного времени (Таблица 7), в которой объемы работ определяются по принятому измерителю конечной продукции. Рабочие процессы приводятся в технологической последовательности и нормируются в соответствии с ЕНиР, ведомственными и другими нормами. В калькуляцию включаются также рабочие процессы, выполняемые при организации и ликвидации рабочих мест, разгрузка и погрузка инвентаря и приспособлений, разгрузка и складирование конструкций и материалов в рабочей зоне, организация рабочих мест с установкой средств подмащивания, приготовление мастик и растворов, подготовка других вспомогательных и подсобных материалов. По заданию руководителя в калькуляцию могут быть включены заработная плата рабочих и машиниста;
- подсчет трудоемкости выполняется по ЕНиР Е4-1 «Монтаж сборных и устройство монолитных железобетонных конструкций». При подсчете трудоемкостей сварочных работ могут быть использованы данные, приведенные в Приложении 5.
- график производства работ (Таблица 8), который составляется на принятый измеритель конечной продукции с использованием данных калькуляции затрат труда и машинного времени. График составляют на вариант, предусматриваемый технологической картой, исходя из восьмичасового рабочего дня. Составы звеньев принимаются согласно ЕНиР и другим нормам и расценкам. По заданию руководителя возможно составление сетевого графика выполнения работ;
- технико-экономические показатели технологической карты могут быть дополнены расчетом заработной платы рабочих и механизаторов, затрат на машины, оснастку и строительные материалы.

Таблица 7.

Калькуляция затрат труда и машинного времени.

№№ п/п	Обоснован ие, ЕНиР	Наименова -ние работ.	Единица измерения объема.	Количес- тво работ.	Норма времени	Затраты времени на весь объем	
					чел.-ч (маш.-ч)	чел.-ч (маш.-ч)	чел.-дн. (маш.-см)
1	2	3	4	5	6	7	8

Таблица 8.

График производства работ.

Измеритель конечной продукции _____

№№ п/п	Наимено вание процессов.	Едини ца измере ния.	Колич ество работ.	Затраты времени <u>чел-дн.</u> (маш-м)	Приня тый состав звена.	Про цент выполн ения	Срок работ.	Рабочие смены		
1	2	3	4	5	6	7	8			

Пример разработки технологической карты на монтаж конструкций типового яруса шестиэтажного каркасного здания приведен в Приложении 6

IV. Графическая часть проекта.

Графическая часть проекта может быть выполнена на листе, в карандаше или туши, в формате А1 или на 4 листах формата А2, а также с использованием электронных средств.

На графический лист выносятся:

план здания с разбивкой на монтажные участки и монтажный план с указанием последовательности и схемы монтажа; раскладки и складирования элементов; поперечный или продольный разрез здания в период выполнения монтажных работ; часовой график производства работ; схемы строповки, установки и закрепления элементов.

Примерное расположение материала на графическом листе приведено на рис.1

План здания(монтажный план)	Разрез здания
Часовой график производства работ	Схемы установки элементов
	Штамп

Московский государственный строительный университет				
Кафедра ТСП	Курсовой проект на тему: Монтаж строительных конструкций			
Факультет ПГС	Тема проекта	Монтаж сборных конструкций многоэтажного каркасного здания		
Курс IV	Студент	ФИО	Число, год	Подпись
Группа 5	Консультант	ФИО		Подпись

б.

Рис 1:а — расположение материала на листе; б— образец штампа.

Приложение 1

Нормативы для определения расхода ресурсов на 100 шт. сборных железобетонных конструкций (выборка из СнИП 4 – 2 – 87)

[illegible]

Продолжение Приложения 1

Наименование элементов затрат	Ед. изм	Стеновые панели								
		наружные						внутренние		
		в каркасных зданиях, м²			в бескаркасных зданиях, м²					
		до 6	6..10	свыше 10	до 6	6..15	свыше 15	до 10	10....15	свыше 15
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Трудовые затраты	чел-дни	23.7	27.2	33.2	26.6	32.8	41.5	28.7	32.8	41.3
Машины	маш-см	6.11	9.24	11.29	6.85	11.6	16.6	7.1	9	10.13
Арматура А-П	т	0.1	0.1	0.1	0.13	0.13	0.13	0.12	0.12	0.12
Бетон М200	м³	-	-	-	6.43	6.9	7.2	-	-	-
Раствор М100	м³	2.46	2.59	5	0.78	2.14	3.69	1.01	1.61	2.15
Электроды Э - 42	т	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
		Стеновые блоки						Лестницы		
		наружные, т			внутренние, т			марши	площадки	марши-площадки
		до 1	1..2.5	более 2.5	до 1	1..2.5	более 2.5			
Трудовые затраты	чел-дни	16.6	24.8	29.1	14.1	24.0	27.2	28.7	28.7	48.9
Машины	маш-см	4.22	8	9.65	3.99	7.82	9.4	7.9	5.84	8.94
Бетон М200	м³	0.56	0.56	0.56	-	-	-	-	-	-
Раствор М100	м³	1.5	1.87	2.12	2.82	3.48	3.85	1.76	1.76	1.72
Электроды Э - 42	т	-	-	-	-	-	-	0.02	0.01	0.01
		Лифтовые шахты, т		Санитарно-технические					Мусоропроводы	Вентиляционные блоки
				блоки, т			кабины	поддоны		
		до 5	более 5	до 1	1..2.5	более 2.5				
Трудовые затраты	чел-дни	26.2	28.5	14.6	28.8	38.9	26	10.6	17.6	28.8
Машины	маш-см	4.95	4.95	3.33	6.5	8.7	3.43	5.37	2.73	6.48
Раствор М100	м³	1.37	2.48	0.7	0.9	1.2	8.9	7.14	1.3	-
Электроды Э - 42	т	0.04	0.04	-	-	-	-	-	0.02	-

Приложение 2

Канаты стальные с пределом прочности на растяжение 160 кгс/мм²

Канат типа ДК – Р конструкции 6 x 19		Канат типа ТДК – О конструкции 6 x 37	
Разрывное усилие, кгс	Диаметр каната, мм	Разрывное усилие, кгс	Диаметр каната, мм
11700	15.0	26750	23.0
14200	16.5	30650	25.0
16950	18.0	36200	27.0
19500	19.5	41200	29.0
22700	21.0	46500	30.5
25650	22.5	53300	33.0
29300	24.0	60550	35.0
33150	25.5	73700	39.0
40450	28.0	91150	43.0
48500	30.5	107000	47.0

Приложение 3

Такелажные приспособления

Стропы двухветвевые							
Инвентарный номер	3129	1191	2787	2988	1099	143	1950
Грузоподъемность, т	2	3	5	8	10	15	23
Масса, т	0.01	0.03	0.04	0.07	0.1	0.15	0.18
Расчетная высота, м	1.5	2.7	2.6..5	2.6..5	1.7..5	7.5	6
Стропы четырехветвевые							
Инвентарный номер	1072	1094	1079	910M	1095	3311	1096
Грузоподъемность, т	3	5	7	10	15	18	20
Масса, т	0.03	0.05	0.1	0.13	0.2	0.3	0.3
Расчетная высота, м	1.2..3	3...6	4.2	3...8	3...5	4.5..6	3
Траверсы универсальные							
Инвентарный номер	1059	2558	185	3408	1986	1950	50627
Грузоподъемность, т	2	3	6	10	14	16	20
Масса, т	0.04	0.07	0.3	0.4	0.5	1.0	1.3
Расчетная высота, м	3	3	2.8	7.8	5	9.5	4.3

ПРИМЕР ВЫБОРА КРАНА ДЛЯ МОНТАЖА СТРОИТЕЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ

Требуется подобрать башенный кран для монтажа сборных железобетонных конструкций каркасного здания высотой 16м с размерами в осях 20х60м.

Грузоподъемность крана:

$$Q_k = q_{\text{э}} + q_T = 9,5 + 0,13 (\text{т}),$$

где $q_{\text{э}} = 9,5 (\text{т})$ – масса наиболее тяжелого элемента – колонны

$q_T = 0,13 (\text{т})$ – масса четырехветвевго стропы марки 910М грузоподъемностью до 10Т.

Высота подъема стрелы:

$$H_c = H_M + h_{\text{э}} + 1 + h_T + h_0 + 2 = 16 + 1 + 3 + 2 = 22 (\text{м}),$$

где $H_M + h_{\text{э}} = 16 (\text{м})$ – высота здания; $h_T = 3 (\text{м})$ – длина стропы марки 910М;

$h_0 = 2 (\text{м})$ – высота полистпаста

Вылет стрелы:

$$L = B + f + 1 + R_{3T} = 20,0 + 0,2 + 1 + 4,5 = 25,7 (\text{м}),$$

где $B = 20,0 (\text{м})$ – ширина здания в осях; $f = 0,2 (\text{м})$ – расстояние от оси до выступающей части здания, равное толщине стеновой панели; $R_{3T} = 4,5 (\text{м})$ – задний габарит крана грузоподъемностью до 15т. Получили следующие значения технических параметров крана: грузоподъемность – 9,63 т, высота подъема стрелы – 22 м, вылет стрелы – 25,7 м.

Подбираем по таблице 4 башенные краны:

КБ-503.2 – грузоподъемность 10т, высота подъема 53 м, вылет стрелы 25 м;

КБ-602-грузоподъемность 16 т, высота подъема -51 м, вылет стрелы 35 м;

КБ-674-1 – грузоподъемность 25 т, высота подъема -46 м, вылет стрелы 35 м.

Стоимость аренды крана

$$A_v = C_{M-ч} * T_q + \Sigma E,$$

где $C_{M-ч}$ – стоимость 1 м/ч эксплуатации крана; T_q – время работы крана на объекте; ΣE – единовременные затраты.

Время.

$$T_q = \Sigma Q / \Pi$$

где ΣQ – общая масса элементов, подлежащих монтажу; Π – средняя часовая производительность крана.

Единовременные затраты.

$$\Sigma E = E_1 + E_2 / U + E_3 / D_{\Pi},$$

где E_1 – стоимость перебазировки крана, E_2 – стоимость замены основной стрелы крана, установки дополнительного гуська или балочной стрелы, U – количество замен и установок; E_3 – стоимость устройства 1м подкранового пути, полосы движения или фундамента под приставной кран, D_{Π} – протяженность подкрановых путей, полос движения (для

пневмоколесных кранов) или количество фундаментов (для приставных кранов).

Производим экономическое сравнение подобранных кранов в ценах 1984г. и представляем его в табличной форме. Значения $C_{M-ч}$, Π_p , E_1 , E_3 , определяем из таблицы 5. Значения $D_{II} = 37,5$ м берутся кратными 12,5м (три звена путей). ΣQ в примере принимается равной 1000т.

Кран КБ-503.2:

$$A_U = 7,86 \times 1000 / 3,35 + 3290,00 + 25,34 \times 37,5 = 6586,52(p.).$$

Кран КБ-602:

$$A_U = 7,20 \times 1000 / 6,3 + 5005,00 + 25,34 \times 37,5 = 7098,11(p.).$$

Кран КБ-676-1:

$$A_U = 7,86 \times 1000 / 6,4 + 5005,00 + 25,34 \times 37,5 = 7080,25(p.).$$

Из сравниваемых более выгодным экономически является вариант с применением крана КБ-503.2.

Марка крана	$C_{M-ч}$, p	Π_p , т/ч	E_1 , p	E_3 , p	D , м
КБ-503.2	7,86	3,35	3290,00	25,34	37,5
КБ-602	7,20	6,3	5005,00	25,34	37,5
КБ-674-1	7,20	6,4	5005,00	25,34	37,5

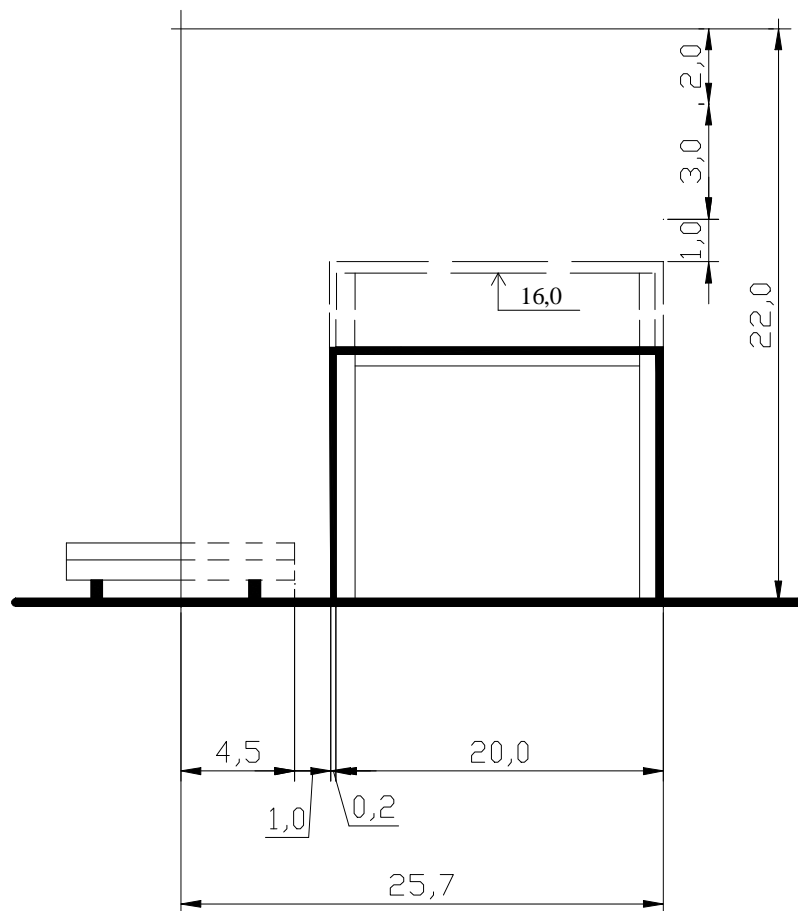


Схема к определению требуемых технических параметров башенного крана

Приложение 5

Нормы времени на ванную сварку арматуры (ЕНиР Е38 – 1)

Расположение стержней	Норма времени на 1 стык, чел-ч при диаметре стержней, мм						
	20	22	25	28	32	36	40
горизонтальное	0.16	0.18	0.21	0.24	0.28	0.32	0.36
вертикальное	0.2	0.22	0.26	0.31	0.36	0.42	0.49

Пример технологической карты
на монтаж строительных конструкций типового яруса
шестиэтажного каркасного здания с сеткой колонн 9х6м
высотой этажа 3.6м башенным и стреловым кранами.

1. ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

1.1. Технологическая карта разработана на монтаж сборных железобетонных колонн высотой на два этажа, ригелей и плит перекрытий, лестничных маршей и навесных стеновых панелей шестиэтажного административного каркасного здания с сеткой колонн 9х6м.

Измеритель конечной продукции - двухэтажный типовой ярус здания размером в осях 18х72м, высота этажа 3.6м.

- 1.2. В состав работ, рассматриваемых в карте, входят:
- установка колонн размером на два этажа;
 - установка ригелей и плит перекрытия нижнего этажа типового яруса;
 - установка ригелей и плит перекрытия верхнего этажа типового яруса;
 - установка лестничных маршей с полуплощадками;
 - установка стеновых панелей на ранее смонтированном ярусе;
 - электросварка монтажных стыков сборных элементов;
 - заделка стыков сборных конструкций, заливка, конопатка и зачеканка швов.
- 1.3. Характеристика сборных железобетонных элементов:
- колонны крайние сечением 400х400мм, длиной 7200мм, массой 4.8т;
 - колонны средние сечением 400х400мм, длиной 7200мм, массой 5.25т;
 - ригели торцевых рядов длиной 8560мм, массой 4.7т;
 - ригели средних рядов длиной 8560мм, массой 4.9т;
 - плиты перекрытий распорные размером 1490х5760мм, массой 2.4т;
 - плиты перекрытий рядовые размером 1490х5760мм, массой 2.5т;
 - плиты перекрытий доборные размером 740х5760мм, массой 1.2т;
 - лестничные марши с полуплощадками размером 5980х1650мм, массой 2.4т;
 - стеновые панели торцевые размером 1780х8980мм, массой 4.5т;
 - стеновые панели рядовые размером 1780х 5980мм, массой 3т;

1.4. Монтаж ведется одновременно с двух сторон здания с помощью башенного и стрелового гусечного кранов. Работы выполняются в летний период в две смены (по 8 часов в каждой). Для освещения рабочих мест в темное время суток применяются переносные светильники, мощность которых назначена из расчета минимальной освещенности рабочих мест 30 люксов.

2. ТЕХНОЛОГИЯ И ОРГАНИЗАЦИЯ ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТ.

2.1. До начала монтажных работ должны быть закончены организационно-подготовительные мероприятия, предусмотренные требованиями СНиП 3.01.01-85 "Организация строительного производства"; приняты работы по монтажу конструкций, расположенных ниже монтируемого яруса; доставлены сборные элементы и детали.

Рабочие и инженерно-технические работники (ИТР), участвующие в производстве и контроле монтажных работ, должны быть ознакомлены с проектом производства работ (ППР), особенностями технологии и организации монтажного процесса и обучены безопасным методам труда.

2.2. Доставляемые на объект сборные конструкции и детали разгружаются стреловым гусеничным краном РДК-250.1, раскладываются на специально выделенных строительных площадках в зоне действия монтажных кранов. Запас конструкций должен составлять полную потребность в них на один ярус.

2.3. Поступающие на строительную площадку сборные конструкции и детали должны соответствовать проекту (рабочим чертежам), действующим ГОСТам и техническим условиям на железобетонные изделия.

2.4. Каждая поставляемая на объект партия сборных железобетонных изделий должна быть снабжена паспортом. Приемка изделий без паспорта запрещается.

2.5. Монтаж сборных железобетонных элементов выполняется по осям А-Б, 1-12, звеном монтажников №1 с помощью башенного крана КБ-160.2 грузоподъемностью 8т. Колонны и стеновые панели по оси В, 1-12 и оси А-В, могут монтироваться звеном монтажников №2 с помощью стрелового гусеничного крана РДК-250.1, грузоподъемностью 25т в свободное от разгрузочных работ время.

Расположение подкранового пути и полосы движения определяется техническими характеристиками кранов. Расстояния от центров вращения кранов до ближайшей оси составляет 5 м.

2.6. Монтаж и временное закрепление колонн производится с помощью одиночных кондукторов. Установка ригелей, плит перекрытий, лесничных маршей и стеновых панелей осуществляется свободным методом.

Временное закрепление лестничных маршей и ригелей осуществляется с помощью электроприхватки. Стеновые панели временно закрепляются стяжками со струбцинами.

2.7. Работы по монтажу конструкций могут выполняться монтажными кранами одновременно, но в разных частях монтажного участка. Башенный кран КБ-160.2 обслуживается одним звеном монтажников №1, состоящим из пяти человек:

- монтажник конструкций-звеньевой 5 разряда - 1 (М1);
- монтажник конструкций-сварщик 4 разряда - 1 (М2);

- монтажник конструкций 3 разряда - 2 (М3, М4);
- монтажник конструкций 2 разряда - 1 (М5);

Работы по установке опалубки, замоноличиванию стыков бетонной смесью, заливке швов раствором с помощью установки "Пневмобетон", конопатке и зачеканке швов панелей выполняет звено монтажников №2, состоящее из пяти человек и работающее в отдельном от основного монтажного крана потоке.

Члены этого звена с помощью крана РДК-250.1 также осуществляют разгрузку прибывающих на строительную площадку сборных элементов и монтажные операции, оговоренные в п.2.5.

Состав звена монтажников №2:

- монтажник конструкций-звеньевой 4 разряда - 1 (М6);
- монтажник конструкций-сварщик 4 разряда - 1 (М7);
- монтажник конструкций-такелажник 3 разряда - 2 (М8, М9);
- монтажник конструкций 2 разряда - 1 (М10);

Сварку монтажных стыков сборных элементов осуществляет электросварщик 6 разряда - 1 (Э1). Работы по электроприхватке и сварке швов плит перекрытия выполняют сварщики, входящие в состав монтажных звеньев №1 и №2. Установку "Пневмобетон" обслуживает машинист 4 разряда - 1.

Все монтажники конструкций звена №2 имеют удостоверения на право выполнения такелажных работ и смежную профессию плотника-бетонщика.

2.8. Все сборные элементы по мере поступления разгружаются и раскладываются на строительной площадке в зоне действия кранов в порядке, соответствующем схеме раскладки и последовательности их монтажа в следующем положении:

- колонны "плашмя" на деревянных подкладках в положении, обеспечивающем возможность их поворота "на ребро" при подъеме;
- ригели, лестничные марши и плиты перекрытий - в штабелях высотой до 2 метров;
- стеновые панели - в кассетах по шесть штук в каждой кассете.

2.9. До начала выполнения монтажного процесса с нижележащего яруса или цокольной части здания должны быть перенесены оси и выведен монтажный горизонт. За искомый монтажный горизонт принимается наименьший отсчет по нивелирной рейке (наивысшая отметка) оголовков колонн.

2.10. К монтажу колонн разрешается приступать лишь после установки на захватке одиночных кондукторов, начиная с торца здания (оси 1-6). Дальнейшая перестановка кондукторов осуществляется после монтажа и инструментальной выверки в пролете колонн, ригелей и плит перекрытия, а также сварки стыков колонн и ригелей.

Перестановка осуществляется через пролет, на всю ширину здания.

2.11. Установка и выверка колонн производится по рискам, нанесенным на основания и оголовки колонн, с одновременной выверкой их по разбивочным осям теодолитом и временным закреплением винтами кондукторов.

2.12. Строповка и монтаж колонн производится при помощи двухветвевых стропов ЦНИИОМТП грузоподъемностью 100 кН (инв.№ 1099). Направление и порядок монтажа, перемещение и места стоянок монтажных кранов показаны на плане монтажного участка.

2.13. Монтажные операции по установке колонн осуществляются в следующей последовательности.

Монтажники М1, М2, М3, очищают оголовки 12-15 нижестоящих колонн в четырех пролетах (одна захватка) и устанавливают одиночные кондукторы ЦНИИОМТП (инв. №1358).

Монтажники М4 и М5 подготавливают колонны к монтажу, а именно: визуально проверяют их пригодность к монтажу, очищают поверхности от грязи, а закладные детали от наплывов бетона и ржавчины, наносят осевые риски и производят строповку колонн.

По команде монтажника М4 машинист крана поворачивает колонну из положения "плашмя" в положение "на ребро" и выводит ее в вертикальное положение.

Убедившись в правильности строповки и надежности крепления, монтажник М4 подает команду на подъем колонны к месту ее установки на высоте 0.5м над верхней частью кондуктора.

У места установки по команде монтажника М1 машинист крана плавно опускает колонну в кондуктор, а монтажники М2 и М3 устанавливают ее, совмещая осевые риски с рисками на оголовке ранее установленной нижней колонны.

Рихтовка низа монтируемой колонны осуществляется монтажниками М2 и М3 с помощью монтажных ломиков, а верха - стрелой крана по команде монтажника М1, руководящего работой машиниста крана, монтажников М2 и М3 и геодезиста, контролирующего выверку колонны с помощью двух теодолитов.

Когда выверенная колонна закреплена в кондукторе винтами, машинист крана отпускает стропы, монтажники М2 и М3 производят расстроповку колонны. После этого все три монтажника переходят к следующему кондуктору, а машинист крана опускает стропы к месту раскладки конструкций для строповки монтажниками М4 и М5 следующей колонны.

2.14. Установка и приведение ригелей в проектное положение выполняется с передвижных площадок для монтажников (инв. №2646А). Для обеспечения пространственной жесткости здания ригели монтируются поэтажно, вслед за монтажом колонн, начиная с ячеек здания в осях А-В, 1-2. Проектное положение ригелей проверяется шаблонами, стальными рулетками и геодезическими инструментами.

Временное закрепление ригелей в проектном положении осуществляет монтажник-сварщик М2 с помощью электроприхватки, а окончательное - сварщик Э1 после окончания монтажных работ в пролете.

2.15. Последовательность монтажа ригелей показана на монтажной схеме здания. Порядок выполнения монтажных операций при установке ригелей приведен ниже.

На складской площадке монтажники М4 и М5 осматривают ригель, очищают от грязи, наплывов и ржавчины закладные детали и выпуски,

наносят осевые риски, производят строповку ригеля за монтажные петли с помощью двухветвевго стропа ЦНИИОМТП массой 130 кг, и грузоподъемностью 100 кН.

По команде монтажника М4 машинист крана поднимает ригель на высоту 0.5.....1 м и, убедившись в надежности строповки, подает его к месту установки.

Выполнением всех операций на месте установки руководит монтажник-звеньевой М1. По его команде машинист крана подводит ригель к месту монтажа, прекращает подъем на высоте 0.5 м выше уровня консолей колонн и после этого медленно опускает ригель.

Монтажники М2 и М3 устанавливают ригель на консоли колонн, перемещая в плане в подвешенном к крюку стропа состоянии, и устанавливают в проектное положение, совмещая положение рисков на ригеле и колонне.

Монтажник М1 шаблоном проверяет величину пролета между ригелями и, убедившись в правильности установки, разрешает монтажнику М2 произвести прихватку, затем производится расстроповка ригеля.

Убедившись в окончательной установке ригеля, монтажник М1 дает команду машинисту крана подать стропы для строповки следующего ригеля, а монтажникам М2 и М3 - перейти на новое место монтажа.

2.16. Стropовка плит перекрытия производится четырехветвевым стропом Оргтехстроя, грузоподъемностью 60 кН, массой 95 кг (инв. №21059М).

Монтаж плит в каждом пролете ведут поэтапно, начиная с установки доборных и распорных плит, укладываемых вдоль продольных разбивочных осей. Рядовые плиты укладываются после установки, выверки и закрепления сваркой распорных плит в пролетах поперечной рамы.

Распорные и доборные плиты монтируются с передвижных площадок для монтажников (инв. №2646А), рядовые - со смонтированных плит. Временная электроприхватка плит не производится. Сварка осуществляется в процессе монтажа распорных плит - в четырех и пролетных - в трех точках.

2.17. Монтаж плит перекрытия осуществляется в следующей последовательности.

До начала монтажа монтажники М4 и М5 осматривают очередную плиту, очищают ее от грязи и отбивают наплывы бетона с закладных деталей.

Приподняв плиту с помощью крана и убедившись в надежности строповки, монтажник М4 подает машинисту крана сигнал поднять плиту к месту установки и следит за ее перемещением. Монтажники М1 и М3 в это время готовят место для монтажа плиты, очищают полки ригелей и закладные детали, наносят риски на колонны, а монтажник М2 заканчивает приварку стыков ранее уложенной плиты.

Машинист крана поднимает плиту и подводит ее к месту установки (0.5 м над уровнем перекрытия). После разворота плиты в нужном направлении по команде монтажника М1 машинист крана медленно опускает плиту. Монтажники М1 и М3 придерживают и направляют плиту на ригель вплотную к ранее уложенной, рихтуя монтируемую плиту при помощи ломов до появления между ней и ранее уложенной плитой проектного зазора.

После укладки плиты по сигналу монтажника М1 машинист крана ослабляет натяжение ветвей стропы, а монтажник М3 производит расстроповку плиты. Затем по команде монтажника М1 машинист крана опускает стропы для подъема следующей плиты, монтажник М2 приступает к сварке стыков уложенной плиты, а монтажник М3 переходит на новое место для монтажа следующей плиты.

2.18. Операции по установке лестничного марша с площадками выполняют в следующем порядке.

Монтажники М4 и М5 стропят марш с помощью стропы с удлинителями и подают его с помощью крана к месту установки. Монтажники М1 и М2 устанавливают марш в проектное положение, выверяют и расстроповывают его.

Монтажник М2 производит электроприхватку лестничного марша.

2.19. Стеновые панели устанавливаются с отставанием на один ярус от монтажа несущих конструкций, после окончательного закрепления каркаса и заделки стыков колонн и ригелей.

Монтаж панелей ведется поэтажно горизонтальными рядами, начиная с торцевой части здания по осям А-В. Для строповки панелей применяется двухветвевая строп ЦНИИОМТП массой 130 кг, грузоподъемностью 100 кН (инв. №1099).

Высота захватки принимается в два этажа.

2.20. Выверка и крепление стеновых панелей производится с внутренней стороны здания с помощью стяжек со струбцинами. Проектное положение панелей в продольном и поперечном направлениях определяется рисками, нанесенными на колонны и плиты перекрытий в соответствии с продольными и поперечными разбивочными осями и монтажным горизонтом.

При установке вертикальность проверяется с помощью рейки-отвеса. Контроль точности установки панелей осуществляется с помощью теодолита методом бокового нивелирования.

2.21. Последовательность выполнения операций при монтаже стеновых панелей.

Монтажники М4 и М5 подготавливают панель к строповке и подъему: проверяют маркировку, состояние облицовки и монтажных петель, очищают закладные детали и наносят риски.

После строповки по сигналу монтажника М4 машинист крана приподнимает панель на 0.5.....1 м и, убедившись в надежности строповки, подает ее наверх.

Монтажники М1 и М3 принимают панель на высоте 0.5.....1 м над перекрытием и разворачивают ее в нужном направлении. По сигналу монтажника М1 машинист медленно опускает панель, а монтажники М1 и М2 направляют ее на место установки.

После выверки и временного закрепления с помощью стяжки со струбциной Мосоргстроя (инв. № 9119) монтажник М2 производит электроприхватку стыков.

По команде монтажника М1 машинист крана ослабляет натяжение стропа, монтажник М3 производит расстроповку панели. Затем машинист опускает стропы для строповки новой панели, а монтажник М2 производит сварку стыков стеновой панели.

2.22. Окончательное закрепление сборных элементов ручной дуговой электросваркой выполняется в отдельном потоке после окончания монтажных работ, временного закрепления установленных конструкций и перехода звена монтажников в другой пролет здания или другую ячейку.

Для сварки используются сварочные преобразователи ТД-500 и электроды типа Э50А диаметром 4.....5 мм.

2.23. Колонны свариваются друг с другом с помощью накладок. Во избежание их перекоса накладки привариваются с противоположных граней колонн сварщиком Э1 попарно с противоположных граней стыка.

2.24. Во избежание закристаллизовывания жидкого металла при сварке смена электродов в период работы должна составлять по времени не более 6 секунд.

2.25. Размеры катета сварного шва на один элемент:

- у колонны - длина 2 м.пог., высота 12 мм;
- у ригеля - длина 1 м.пог., высота 12 мм;
- у плиты перекрытия - длина 1 м.пог., высота 8 мм;
- у лестничного марша - длина 1 м.пог., высота 8 мм;
- у стеновой панели - длина 0.5 м.пог., высота 8 мм.

2.26. После перехода монтажного звена в другой пролет сварщик Э1 тщательно очищает металлической щеткой, молотком или пламенем резака закладные детали от наплывов бетона, битума, краски, ржавчины и других загрязнений.

Порядок выполнения операций при сварке: электросварка стыков ригелей с колоннами по закладным деталям; электросварка стыков колонн с помощью накладок в направлении снизу вверх.

2.27. Электросварка стыков плит перекрытий и стеновых панелей выполняется монтажником-сварщиком М2 в процессе выполнения монтажа элементов.

При этом распорные и доборные плиты перекрытий привариваются в четырех углах, рядовые плиты - в двух углах со стороны продольного ребра, последняя рядовая плита в пролете не приваривается.

2.28. Работы по замоноличиванию стыков и заливке швов выполняются в отдельном потоке после окончания сварочных работ, проверки качества сварных соединений, снятия и перестановки кондукторов.

Стыки замоноличиваются с помощью установки "Пневмобетон" с применением вибрирования.

2.29. Для замоноличивания стыков колонн и ригелей применяется бетонная смесь на мелком гравии или щебне марки М300, подвижностью 5.....7 см.

Заливка швов плит перекрытия и стеновых панелей выполняется смесью на мелком гравии или щебне марки М200, подвижностью 8.....12 см.

Работы по конопатке, зачеканке и расшивке швов выполняются с навесных фасадных площадок (инв. № 4266МА) с использованием литого раствора марки М25 (подвижность 12 см и выше). Для предотвращения выливания раствора из швов устанавливаются нащельники и деревянные рейки.

2.30. Порядок выполнения операций по замоноличиванию стыков и заливке швов.

Монтажник М5, наряду с обслуживанием установки "Пневмобетон", следит за правильной выгрузкой бетонной и растворной смеси из барабана автобетоносмесителя в установку "Пневмобетон".

Монтажники М8 и М9 устанавливают опалубку и рейки, принимают и укладывают бетонную и растворную смесь, уплотняют смесь вибраторами, а при необходимости производят штыкование уложенной смеси.

Снятие опалубки производится монтажниками М8 и М9 через одни сутки после укладки. При необходимости производится заглаживание поверхностей бетонной или растворной смеси терками.

2.31. Разгрузку и раскладку сборных железобетонных элементов осуществляют монтажники М6 и М7 с помощью гусеничного крана РДК-250.1.

Монтажник М6, кроме этого, руководит работой всего монтажного звена №2, а монтажник М7 производит электросварку конструкций, смонтированных с помощью крана РДК-250.1.

2.32. На установку сборных железобетонных конструкций, электросварку и замоноличивание стыков и швов должен быть составлен акт освидетельствования скрытых работ в соответствии с установленной формой.

ТРЕБОВАНИЯ К КАЧЕСТВУ И ПРИЕМКЕ РАБОТ

3.1. Контроль качества конструкций и деталей, материалов и производства работ осуществляется как до начала строительства, так и в период производства монтажных работ.

При проверке качества выполнения работ предъявляются паспорта на сборные конструкции и изделия, рабочие чертежи здания, журналы монтажных и сварочных работ, антикоррозионной защиты и заделки стыков, документы лабораторных анализов и испытаний, акты скрытых работ.

3.2. Отклонения линейных размеров и искажения геометрических форм сборных элементов после монтажа не должны превышать величин, приведенных в таблице 5.

Таблица 8

График производства работ на монтажном участке

№ п/п	Наименование процессов	Ед. изм.	Кол-во работ	Затраты времени чел - дни м - см	Принятый состав звена	Процент выполн- ения	Срок работ (см)	Рабочие дни											
								2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24
1	2	3	4	5	6	7	8	9											
1	Монтаж колонн с установкой кондукторов	шт	39	$\frac{31,20}{(6,34)}$	Монт-5	106	6												
2	Установка ригелей	шт	52	$\frac{15,60}{3,12}$	то же	104	3												
3	Установка плит перекрытия и лестничных маршей	шт	312	$\frac{28,60}{7,75}$	то же	119	6												
4	Установка стеновых панелей	шт	56	$\frac{28,80}{7,20}$	то же	120	6												
5	Электросварка стыков	м.п.	470	18,21	Сварщ-1	101	18												
6	В свободное от разгрузочных и монтажных работ время заливка, конопатка зачеканка, рас- шивка швов	м.п.	254	44,49	Монт-4	111	10												

Примечание: работы по электроприхватке и сварке швов плит перекрытия выполняют монтажники – сварщики, входящие в состав монтажных звеньев

6. Техничко-экономические показатели.

6.1 Общая продолжительность работ-12 дн.

6.2 Нормативные затраты труда – 104,20 чел-дн.

6.3 Нормативные затраты машинного времени – 23,81 маш – см.

6.4 Выработка на одного рабочего в смену – 13,4 т/дн

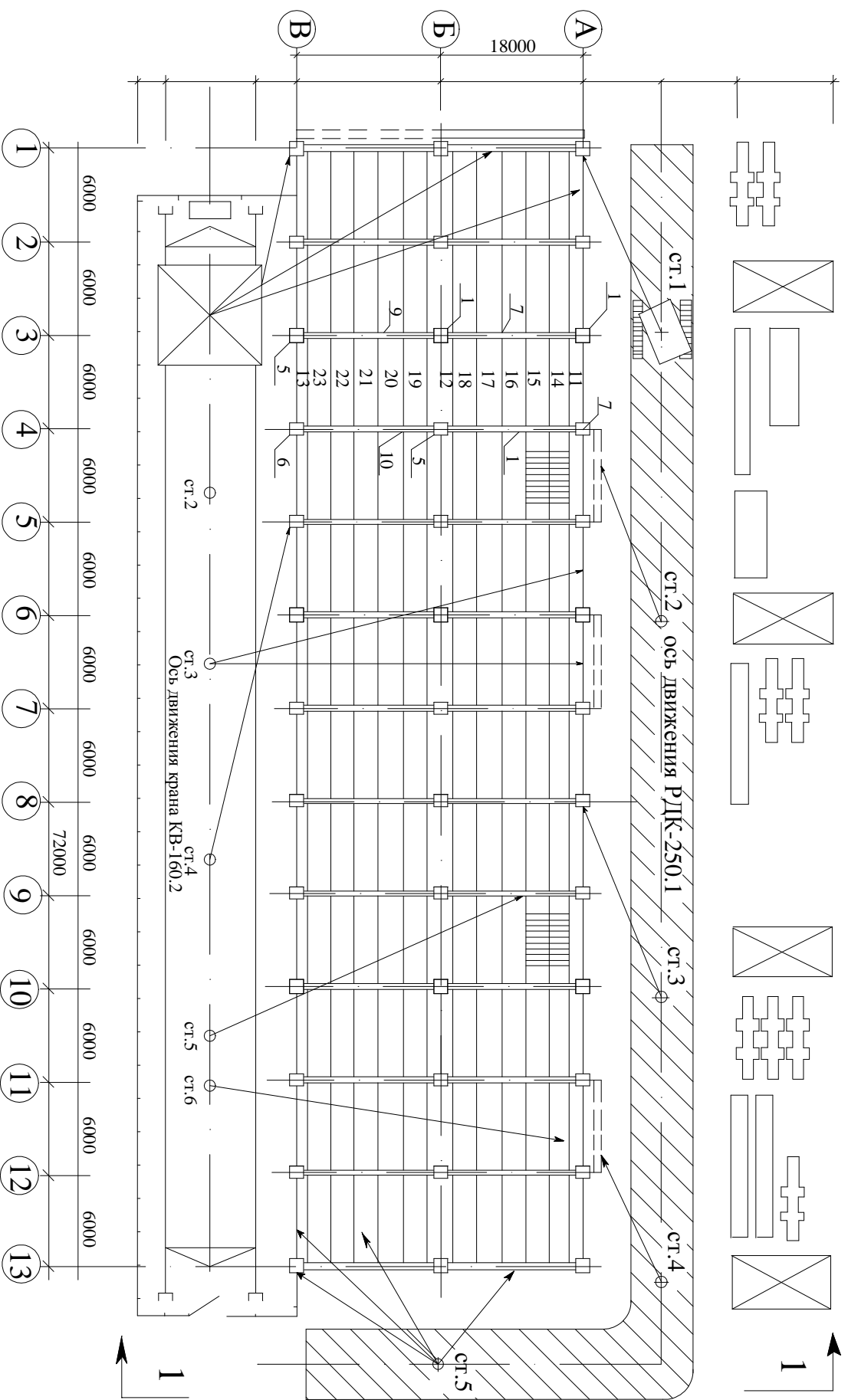
Таблица 7

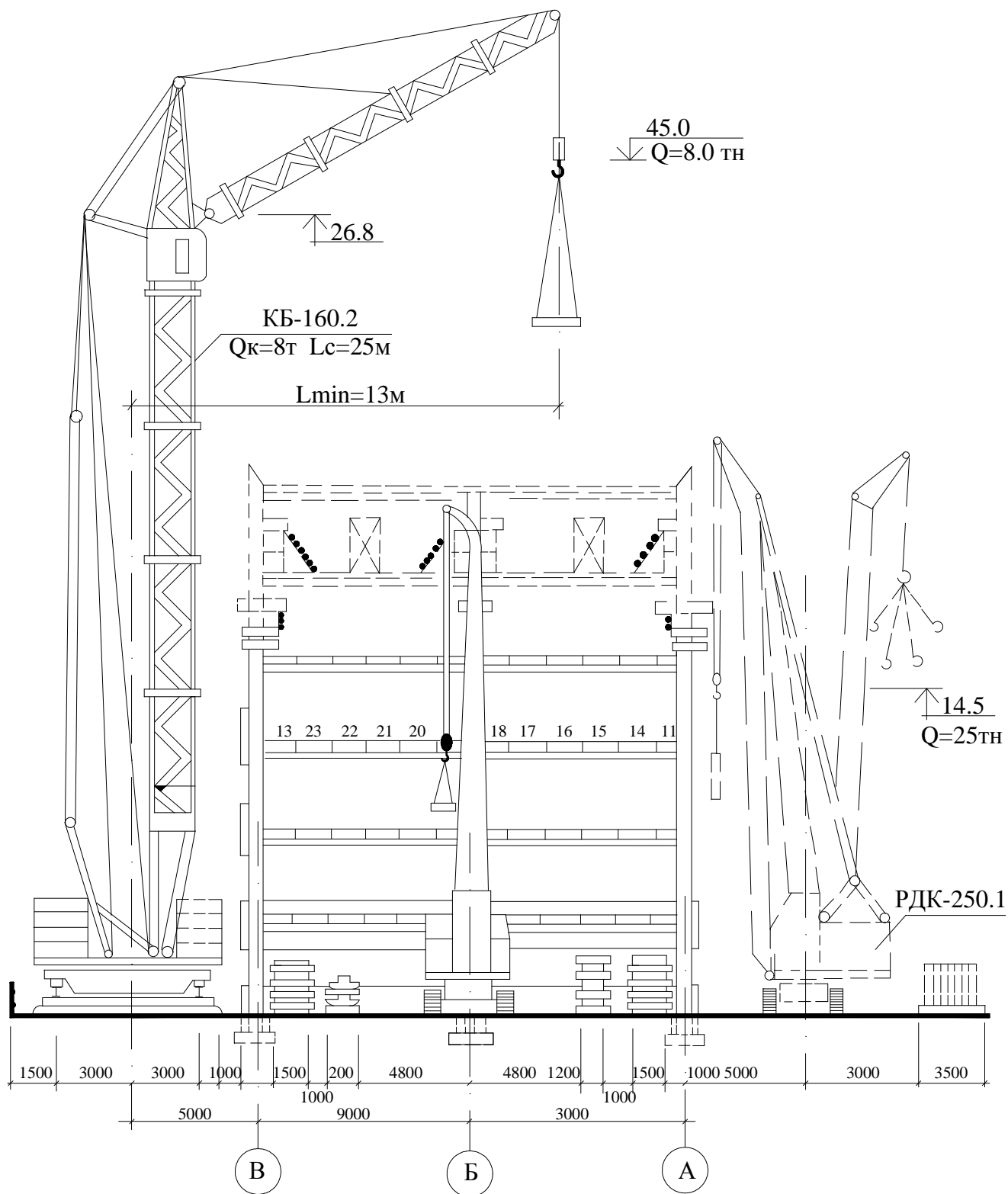
Калькуляция затрат труда и машинного времени.

№ п/п	Обоснование §ЕНиР	Наименование работ	Ед. изм.	Кол-во работ	Норма времени чел - ч маш - ч	Затраты времени на весь объем	
						чел - ч маш - ч	чел - дн маш - см
1	2	3	4	5	6	7	
1	ВНиР Главмосстрой	Перестановка кондукторов	шт	39	$\frac{0,4}{(0,1)}$	$\frac{15,6}{(3,9)}$	$\frac{1,95}{(0,49)}$
2	Е4-1-4, Т.3,п.5,в,г	Установка колонн массой до 6т на нижестоящие колонны	шт	39	$\frac{6,1}{(1,2)}$	$\frac{237,90}{(46,80)}$	$\frac{29,25}{(5,85)}$
3	Е4-1-6, Т.2,п.4,а,б	Установка ригелей массой до 5т	шт	52	$\frac{2,4}{(0,48)}$	$\frac{124,80}{(24,96)}$	$\frac{15,60}{(3,12)}$
4	Е4-1-7, п.2,а,б	Укладка плит перекрытия площадью до 5 м ²	шт	48	$\frac{0,56}{(0,14)}$	$\frac{26,88}{(6,72)}$	$\frac{3,36}{(0,84)}$
5	Е4-1-7, п.3,а,б	Укладка плит перекрытия площадью до 10 м ²	шт	256	$\frac{0,72}{(0,18)}$	$\frac{184,32}{(46,08)}$	$\frac{23,04}{(5,76)}$
6	Е4-1-10, п.3,а,б	Установка лестничных маршей с полуплощадк- ами массой до 2,5 т	шт	8	$\frac{2,2}{(0,55)}$	$\frac{17,60}{(4,40)}$	$\frac{2,20}{(0,55)}$
7	Е4-1-8, т.2,п.3,а,б	Установка стеновых панелей площадью до 15 м ²	шт	48	$\frac{4,0}{(1,0)}$	$\frac{192,00}{(48,0)}$	$\frac{24,00}{(6,00)}$
8	Е4-1-8, п.4,а,б	Установка стеновых панелей площадью до 25 м ²	шт	8	$\frac{4,8}{(1,2)}$	$\frac{38,40}{(9,60)}$	$\frac{4,80}{(1,2)}$

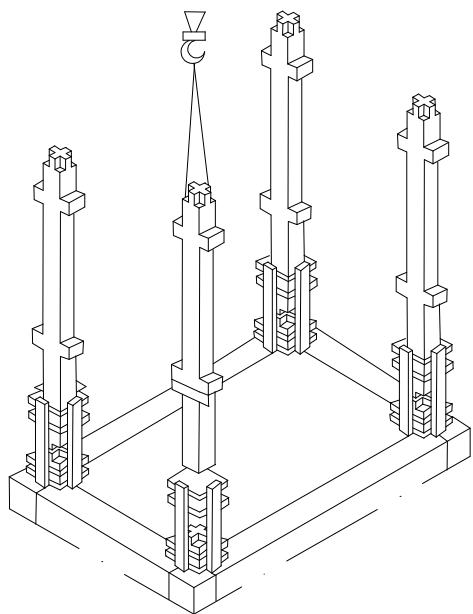
9	Е22-1-6, п.6,ж	Электросварка стыков колонн с помощью накладок	п.м	78	0,56	43,68	5,46
10	Е22-1-6, п.1,ж,в,ч п.7 к=1,25	То же, закладных деталей ригелей с передвижных подмостей	п.м	52	0,56	29,22	3,65
11	Е22-1-6, п.1,д	То же, плит перекрытия	п.м	304	0,2	60,8	7,60
12	Е22-1-6, п.1,д	То же, лестничных маршей	п.м	8	0,2	1,6	0,20
13	Е22-1-6, п.1д	То же, стеновых панелей	п.м	28	0,37	10,36	1,30
14	Е4-1-25, т.1.п1	Заделка стыков колонн с колоннами при объеме заделки до 1 м ³	шт	39	0,8	31,59	3,95
15	Е4-1-25, т.2,п.1,3,5	То же, ригелей с колоннами, с устройством и разборкой опалубки $A_{BP} = 0,64 + 0,34 + 0,97 = 1,95$	шт	104	1,95	202,80	25,35
16	Е4-1-26, п.3,а	Заливка швов плит перекрытия механизирован -ным способом	$\frac{100}{\text{п.м}}$	20,52	4,0	82,08	10,26
17	Е4-1-26, п.1,а	То же, стеновых панелей высотой до 3м	то же	1,01	12,0	12,12	1,52
18	Е4-1-28, п.1,2	Конопатка, зачеканка и расшивка швов стеновых панелей одновременно	10 п.м	10,1	2,7	27,27	3,41

План монтажного участка (1....23-последовательность монтажа элементов)

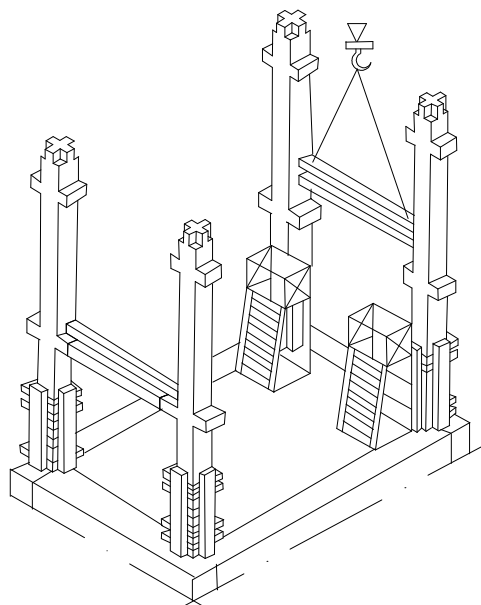




УСТАНОВКА КОЛОНН



УКЛАДКА РИГЕЛЕЙ



Литература

1. Технология строительных процессов. Под редакцией Н.Н. Данилова. М."Высшая школа" 1997г.
2. Афанасьев А.А, Соколов Г.К. Проектирование монтажных работ при возведении одноэтажных промышленных зданий. М., МИСИ, 1984г.
3. Афанасьев А.А, Соколов Г.К. Технология многоэтажных зданий. М., МИСИ, 1987г.
4. Кагратов Р.А, Магабели Ш.А. Монтаж конструкций сборных многоэтажных гражданских и промышленных зданий. Справочник строителя. М., Стройиздат, 1987г.
5. Технология возведения полносборных зданий. Под редакцией А.А Афанасьева, М., АСВ, 2000г.
6. Соколов Г.К. Строительные краны, оборудование и приспособления. М., МГСУ, 1995г.
7. ЕНиР. Е4-1. Монтаж сборных и устройство монолитных железобетонных конструкций. М., Стройиздат, 1987г.
8. ЕНиР. Е5-1. Монтаж металлических конструкций. М., Стройиздат, 1987г.
9. СНиП 3.03.01-87. Несущие и ограждающие конструкции. М., Стройиздат, 1998г.

ОГЛАВЛЕНИЕ

I.	Предисловие	3
II.	Состав и содержание пояснительной записки	4
	А) Введение	4
	Б) Спецификация элементов	4
	В) Ведомость объемов работ	6
	Г) Ведомость потребности в матерьялах и полуфабрикатах	7
	Д) Выбор схем монтажа конструкций	7
	Е) Выбор грузозахватных устройств и приспособлений для временного закрепления конструкций	8
	Ж) Выбор кранов по техническим и экономическим параметрам	10
III.	Технологическая карта на монтаж строительных конструкций	12
IV.	Графическая часть проекта	22
Приложение 1. Нормативы для определения расхода ресурсов		
Приложение 2. Канаты стальные		
Приложение 3. Такелажные приспособления		
Приложение 4. Пример выбора кранов для монтажа строительных конструкций		
Приложение 5. Нормы времени на ванную сварку арматуры		
Приложение 6. Пример технологической карты на монтаж строительных конструкций типового яруса шестизэтажного каркасного здания		

**Монтаж строительных конструкций
Методические указания
к разработке курсового проекта по технологии строительного
производства для студентов специальности 2903 “Промышленное и
гражданское строительство”.**

Редактор: Г.С. Петренко
Технический редактор: С.М. Сивоконева
Корректор: _____
Мл. редактор: _____

Подписано в печать
И- Объем

Формат 60 х 80 1/6
п.л. Т.500

Печать....
Заказ....