

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

---

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

# **ВОЗВЕДЕНИЕ МНОГОЭТАЖНЫХ КАРКАСНЫХ ЗДАНИЙ ИЗ СБОРНОГО ЖЕЛЕЗОБЕТОНА**

Методические указания  
по выполнению самостоятельной работы

Под общей редакцией доктора технических наук,  
профессора Ю.П. Скачкова

Пенза 2014

УДК 69.056.55:721.012.87 (075,8)

ББК 38.706.я73

В64

*Методические указания подготовлены в рамках проекта  
«ПГУАС – региональный центр повышения качества подготовки  
высококвалифицированных кадров строительной отрасли»  
(конкурс Министерства образования и науки Российской Федерации –  
«Кадры для регионов»)*

Рекомендовано Редсоветом университета

Рецензент – кандидат технических наук, генеральный директор ООО «Стройэлектро-сервис» Р.Р. Васильев

**Возведение** многоэтажных каркасных зданий из сборного железобетона: методические указания по выполнению самостоятельной работы / В.А. Комаров; под общ. ред. д-ра техн. наук, проф. Ю.П. Скачкова. – Пенза: ПГУАС, 2014. – 30 с.

В64

Рассмотрены технологические процессы возведение многоэтажных зданий из сборного железобетона.

Методические указания направлены на овладение профессиональными компетенциями необходимыми для выполнения строительно-монтажных работ и предусматривают освоение теоретических основ возведения зданий с применением современных технологических и организационных решений.

Методические указания подготовлены на кафедре «Строительные конструкции» и базовой кафедре ПГУАС при ООО Производственно-коммерческая фирма «Термодом» и предназначены для использования обучающимися по программе переподготовки «Промышленное и гражданское строительство».

© Пензенский государственный университет  
архитектуры и строительства, 2014

© Комаров В.А., 2014

## ОБЩИЕ ДАННЫЕ

Номенклатура устанавливается с учётом задания и исходных данных.

Каркасное 3-пролетное здание с монолитным каркасом, с наружными стенами из железобетонных стеновых панелей и лестничной клетки из кирпича толщиной 380 мм.

Пролет – 6×6 м. Длина здания – 72 м.

Количество этажей – 4.

Высота этажа 4,8 м.

Каркас: монолитные колонны крайние сечением 300×300 мм высотой 4,8 м, монолитные колонны средние сечением 400×400 мм высотой 4,8 м, ребристое монолитное перекрытие толщиной 200 мм.

Ограждающие конструкции – стеновые панели высотой 1,2 м и 1,8 м, длиной 6 м.

## 1. ПОДСЧЕТ ОБЪЕМОВ РАБОТ

Для правильного и эффективного решения всех вопросов, касающихся технологии производства монолитных и монтажных работ, выполнен оптимальный выбор методов и способов производства работ: метод производства монолитных работ – раздельный, направление развития процесса – по горизонтали вдоль здания. Здание условно поделено на две захватки, граница которых проходит через ось 7. Монтаж стеновых панелей производится параллельно с возведением каркаса здания, с отставанием на одну захватку.

Принимаем механизированный способ производства работ. Комплексная механизация предопределяет максимально возможное вытеснение ручного труда применением техники и предусматривает наибольший экономический эффект.

Монтаж ограждающих конструкций выполняется в 2 смены в теплое время года, на ровном рельефе, сейсмичность района строительства 6 баллов.

Т а б л и ц а 1

### Определение объемов работ

№ п/п	Наименование работ	Ед. изм.	Количество		Прим.
			На этаж	Всего	
1	Монолитная колонна К1	шт.	30	120	4 этажа
2	Монолитная колонна К2	шт.	22	88	4 этажа
3	Лестничная площадка ЛП-1	шт.	-	24	4 этажа
4	Лестничный марш ЛМ-1	шт.	-	24	4 этажа
5	Кирпичная кладка в 1,5 кирпича	м3	47,4	189,6	4 этажа
6	Стеновая панель Сп-1	шт.	-	30	1 этаж
7	Стеновая панель Сп-2	шт.	-	240	4 этажа
8	Стеновая панель Сп-3	шт.	-	40	4 этажа
9	Стеновая панель Сп-4	шт.	-	30	4 этаж
10	Оконные картины Ок-1	шт.	20	80	4 этажа
11	Монолитная плита перекрытия Пкр 1	шт.	1	4	4 этажа

Таблица 2

## Спецификация сборных и монолитных элементов

№ п/п	Наименование, марка	Материал	Марка чертёжа, маркировочная схема	Обозначение (серия)	Размеры, мм		Площадь, м <sup>2</sup>	Вес, т		Количество, шт.		Объём бетона, м <sup>3</sup>	
					Длина	Ширина		Единицы	Всего	Этаж	Всего	Единицы	Всего
1	Колонна	ЖБ	К1	-	4800	300×300	-	1	120	30	120	0,43	51,6
2	Колонна	ЖБ	К2	-	4800	450×450	-	2,3	202,4	22	88	0,97	85,4
3	Лестничная площадка	ЖБ	ЛП-1	22-11	2200	1200	2,64	1,8	21,6	-	24	0,79	18,96
4	Лестничный марш	ЖБ	ЛМ-1	28-11	3670	1070	-	3,9	46,8	-	24	1,6	38,4
5	Стеновая панель	КЖ	Сп-1	1.030.1-1	6000	1200	-	2,6	78	-	30	2,16	64,8
6	Стеновая панель	КЖ	Сп-2	1.442.1-1	6000	1800	-	3,9	936	-	240	3,24	777,6
7	Стеновая панель	КЖ	Сп-3	ИИ23-70	6000	1200	-	2,3	92	-	40	2,16	86,4
8	Стеновая панель	КЖ	Сп-4	1.440.1-1	6000	1200	-	2,1	63	-	30	2,16	64,8
9	Оконные картины	М	Ок-1	-	6000	1200	-	0,36	28,8	20	80	-	-
10	Плита перекрытия	ЖБ	Пкр-1	-	72000	1800	1296	518,4	2073,6	1	4	259,2	1036,8
Итого									3662,2				2224,8

## 2. ОРГАНИЗАЦИЯ И ТЕХНОЛОГИЯ ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТ

К моменту начала бетонирования колонн второго этажа должны быть выполнены следующие работы:

- установка всех конструкций нижестоящего этажа;
- сварка и замоноличивание узлов элементов, предусмотренных проектом;
- перенос основных разбивочных осей на перекрытие;
- определение монтажного горизонта и составление исполнительной схемы расположения конструкций верхней части смонтированного этажа;
- завоз и укладка на месте складирования необходимых для бетонирования и монтажа конструкций, материалов, изделий и инвентаря.

Высоту яруса принять равной высоте этажа.

Бетонирование перекрытия начинать после окончательного закрепления и проверки всех конструкций.

### 2.1. Устройство монолитных колонн

К моменту начала бетонирования колонн второго этажа должны быть выполнены следующие работы:

- установка всех конструкций нижестоящего этажа;
- сварка и замоноличивание узлов элементов, предусмотренных проектом;
- перенос основных разбивочных осей на перекрытие;
- очищено от грязи и мусора основание;
- на поверхность перекрытия краской нанесены риски, фиксирующие положение рабочей плоскости щитов опалубки.

Работы по возведению монолитных колонн высотой 3,3 м выполняются в следующем порядке: устанавливаются арматурные стержни и каркасы на всю высоту колонны, а так же закладные детали на проектной высоте, затем устанавливаются панели опалубки высотой 2,4 м, с предварительно смазанной палубой. На арматурных каркасах располагают фиксаторы на расстоянии 1 м от верха щита для создания защитного слоя бетона.

В технологической карте предусмотрена унифицированная разборно-переставная мелкощитовая опалубка фирмы «Далли». Щиты высотой 0,24 м, соединенные между собой стяжными стержнями. Палубы щитов предварительно смазываются смесью отработки с солидолом в пропорции 1:1. После установки в проектное положение арматуры приступают к установке опалубки.

По всему периметру щитов, с их внутренней стороны, наносят риски на высоте 3,3 м от основания колонны при помощи нивелира. После

установки всех элементов опалубку рихтуют, выверят по осям и окончательно закрепляют.

Бетонирование производят с помощью бадей – герметичного поворотного бункера ёмкостью 1 м<sup>3</sup>, отвечающего требованиям ГОСТ 21807-76\*. Бункер должен быть оборудован гибким желобом для распределения бетонной смеси в колонну. Бетонные смеси следует укладывать в бетонируемые конструкции горизонтальными слоями одинаковой толщины 30-40 см без разрывов.

Уложенную бетонную смесь подвергают уплотнению глубинными вибраторами. При уплотнении бетонной смеси не допускается опирание вибраторов на арматуру и закладные изделия, тяжи и другие элементы крепления опалубки. Глубина погружения глубинного вибратора в бетонную смесь должна обеспечивать углубление его в ранее уложенный слой на 5–10 см. Шаг перестановки глубинных вибраторов не должен превышать полуторного радиуса их действия.

Уход за бетоном осуществлять в начальный период твердения бетона необходимо защищать его от попадания атмосферных осадков или потерь влаги, а в последующем необходимо поддерживать температурно-влажностный режим с созданием условий, обеспечивающих нарастание его прочности.

Движение людей по забетонированным конструкциям и установка опалубки вышележащих конструкций допускаются после достижения бетоном прочности не менее 1,5 МПа.

Распалубку щитов начинать при наборе прочности бетона не менее 50% от проектной прочности. Разборку щитов осуществляют в обратном направлении сборки.

## 2.2. Бетонирование перекрытия

До начала работ по устройству перекрытия должны быть смонтированы, окончательно закреплены и выверены все нижележащие конструкции.

Армирование перекрытия выполняет звено из четырех человек.

Арматуру укладывают с учетом защитного слоя бетона толщиной 35 мм.

Стыкование отдельных стержней выполняют внахлестку с помощью скруток или фиксаторов (разработанных ЦНИИОМТП).

После укладки арматуры звено плотников – строителей из шести человек приступает к установке опалубки.

Перед укладкой бетонной смеси проверяют надежность крепления опалубки. Бетонирование перекрытия выполняет звено бетонщиков из четырех человек.

Приемку бетонной смеси и ее уплотнение глубинными вибраторами производят с рабочего настила, уложенного на бетон. Шаг перестановки вибратора не должен превышать полуторного радиуса их действия. Опираие вибратора на арматуру не допускается.

Мероприятия по уходу за бетоном в период набора прочности, порядок, сроки их проведения, контроль за выполнением этих мероприятий, демонтаж опалубки осуществляют в соответствии с требованиями СНиП 3.03.01-87.

Демонтаж опалубки производят после достижением бетоном 100% проектной прочности.

В начальный период твердения бетон необходимо защищать от попадания атмосферных осадков или потерь влаги. В последующем необходимо поддерживать температурно-влажностный режим с созданием условий, обеспечивающих нарастание его прочности.

Движение людей по забетонированным конструкциям и установка опалубки стен подвала допускаются после достижения бетоном прочности не менее 1,5 МПа.

### 2.3. Монтаж панелей

Способ монтажа: горизонтальный поярусный (поэтажный) способ монтажа.

Горизонтальный поярусный (поэтажный) способ монтажа является наиболее распространенным, так как обеспечивает большую жесткость и устойчивость каркаса на всех стадиях монтажа, а также более равномерную осадку фундамента. Горизонтальный способ применяют при монтаже сборных железобетонных элементов с заделкой стыков вслед за установкой конструкций. При этом после окончания сборки этажа (яруса при трехэтажной разрезке колонн), когда бетон в стыках конструкций наберет 70% проектной прочности, начинают монтаж следующего яруса (этажа). По последовательности установки конструкций используют комплексный метод монтажа, предполагающий последовательный монтаж разнотипных конструкций в пределах одной секции (1-го этажа), образующих жесткую устойчивую систему (установка колонн – установка ригелей – установка связевых плит – установка плит перекрытия). В соответствии с условиями доставки и складирования сборных элементов применяют монтаж со склада. В данных условиях метод монтажа – с предварительной раскладкой элементов в зоне действия монтажного крана, т.е. монтаж конструкций ведется башенным краном с подачей конструкций к месту монтажа с приобъектного склада.

Стеновые панели устанавливают на постель из раствора вертикально или слегка наклонно наружу. Временное крепление производят с помощью

двух струбцин к колоннам, после чего производят расстроповку и сварку закладных деталей.

Сварку металлических соединений в стыках необходимо осуществлять в соответствии со СНиП 3.03.01-87 «Несущие и ограждающие конструкции», ГОСТ 52664-80.

## 2.4. Выбор монтажного крана

Требуемая грузоподъемность крана

$$Q_k = m_э + m_{oc} + m_{гр},$$

где  $Q_k$  – требуемая минимальная грузоподъемность крана, т;

$m_э$  – масса монтируемого элемента, т;

$m_{oc}$  – масса монтажной оснастки, т;

$m_{гр}$  – масса грузозахватных устройств, т.

$$Q_k = 3,9 + 0,3 + 0,3 = 4,5 \text{ т.}$$

Высота подъема грузового крюка над уровнем стоянки крана

$$H_k = h_о + h_з + h_э + h_{ст},$$

где  $h_о$  – превышение низа монтируемого элемента над уровнем стоянки башенного крана, м;

$h_з$  – запас по высоте, требующийся по условиям безопасности монтажа для заводки конструкций к месту установки или переноса через ранее смонтированные конструкции (0,3...0,6 м), м;

$h_э$  – высота (или толщина) элемента в монтажном положении, м;

$h_{ст}$  – высота строповки в рабочем положении от верха монтируемого элемента до крюка крана, м.

$$H_k = 21,6 + 0,6 + 1,8 + 3 = 27 \text{ м.}$$

Вылет стрелы крана (крюка крана)

$$Z_k = a/2 + b + c + 1,$$

где  $a$  – ширина подкранового пути, м;

$b$  – расстояние от оси головки подкранового рельса до ближайшей выступающей части здания, м;

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

$$Z_k = 6/2 + 5 + 18 + 1 = 27 \text{ м.}$$

Окончательно принимаем кран КБ-405.1А, максимальная грузоподъемность 9 т, вылет стрелы 30 м.

Технические характеристики башенного крана

Марка крана	Грузоподъемность $Q_k$ , т	Вылет стрелы при max и min грузоподъемности $L_k$ , м	Высота подъема крюка $H_k$ , м	Ширина колеи, м
КБ-405.1А	4,5...9	30...15	26,5	6

## 2.5. Выбор монтажных приспособлений

Для захвата стеновых панелей используется 2-ветвевой строп.

Для захвата плит лестничных площадок используется 4-ветвевой строп.

## 2.6. Складирование основных строительных конструкций

Доставка строительных конструкций на стройплощадку осуществляется построечным транспортом.

Лестничные марши и площадки, арматурные каркасы колонн, стеновые панели доставляются в бортовой машине с платформой ЗИЛ 133Г2 длиной 6,1 м грузоподъемностью 10 т.

Складирование конструкций выполняется в зоне работы башенного крана.

В штабель укладываются конструкции однотипных размеров.

Лестничные марши и площадки складировются в штабеля высотой до 2,5 м, арматурные каркасы колонн в штабеля высотой не более 2,0 м, стеновые панели – в положении близком к проектному с наклоном не более 15°.

Все конструкции укладываются на подкладки и прокладки. Прокладки должны располагаться строго по вертикали одна над другой. Заводская маркировка должна быть обращена в сторону проходов, монтажные петли должны быть обращены кверху.

Между смежными штабелями должны оставаться проходы не менее 1 м.

Минимальный запас сборных конструкций на приобъектном складе должен обеспечивать работу без поставок сроком на 5 дней.

## 2.7. Способ организации строительства

Способ организации строительства – последовательный, с разбивкой на ярусы (1 ярус – 1 этаж), здание разбивается на две захватки по длине, работы ведутся двумя кранами. Один возводит каркас здания, второй навешивает стеновые панели.

## 3. КАЧЕСТВО И ПРИЕМКА РАБОТ

### 3.1. Входной контроль качества

Входной контроль качества предназначен для определения соответствия качества поступающих на строительную площадку материалов, изделий, конструкций требованиям проекта, соответствующих стандартов, технических условий, паспортов и рабочих чертежей. Входной контроль возлагается на службу производственно-технической комплектации и выполняется на предприятиях-изготовителях отделами технического контроля, на комплекточных базах – специальным персоналом и строительными лабораториями, на строительной площадке – производителями работ (мастерами) и строительными лабораториями. Производители работ (мастера) проверяют качество изделий, конструкций, материалов путем внешнего осмотра и сопоставления с требованиями рабочих чертежей, технических условий и стандартов.

### 3.2. Операционный контроль качества

Операционный контроль осуществляется после завершения определенных монтажных операций или строительных процессов. Он направлен на своевременное выявление дефектов в процессе производства работ, установление причин их возникновения и принятие мер по устранению и дальнейшему предупреждению дефектов. Операционный контроль выполняется производителями работ и мастерами и осуществляется параллельно с самоконтролем, выполняемым непосредственно исполнителями работ, и направлен на соблюдение в проекте технологических процессов и операций. К операционному контролю привлекаются строительные лаборатории и геодезическая служба.

### 3.3. Приемочный контроль

Смонтированную опалубку сдают по акту заказчику. Приемку смонтированной арматуры осуществляют оформлением акта на скрытые работы до укладки бетонной смеси.

При приемочном контроле необходимо производить проверку качества выполненных строительного-монтажных работ.

Установленная на захватке опалубка принимается мастером или производителем работ.

При этом проверяется соответствие геометрических форм и размеров опалубки проектным; горизонтальность подмостей; правильность установки закладных деталей.

Отклонение в размерах не должны превышать допусков.

Установка и приемка опалубки, распалубливание, очистка и смазка производятся по утвержденному проекту производства работ.

Для обеспечения высокого качества монолитных конструкций необходимо вести постоянное наблюдение за состоянием опалубки и креплений. При выявлении деформации или смещении опалубки, ослаблении креплений бетонирование должно быть прекращено, элементы опалубки, креплений должны быть возвращены в проектное положение и при необходимости усилены.

Контроль качества, соответствие проекту, приемка смонтированной арматуры производится в ходе монтажа арматуры в связи с тем, что доступ к смонтированным арматурным конструкциям после монтажа опалубки затруднен.

Местоположение, диаметр и число стержней, а также расстояние между ними и допуски, должны соответствовать проекту.

Отклонения при установке арматуры не должны превышать допускаемых. Приемка смонтированной арматуры оформляется актом.

В акте приемке смонтированных конструкций должны быть указаны номера рабочих чертежей, отступление от проекта, оценка качества блока и разрешение на его бетонирование.

К акту приемки должны быть приложены: заводские сертификаты или паспорта основного металла и электродов, а при немаркированном металле и электродах справка лаборатории об их испытании и качестве; выписки из лабораторных журналов или акты испытаний образцов сварных соединений и стыков; список сварщиков с указанием даты выдачи и номера диплома каждого; перечень документов, на основании которых были внесены изменения в рабочие чертежи.

Технический контроль качества бетонных работ заключается в проверке соблюдения требований.

На строительной площадке в процессе производства работ производится проверка подвижности бетонной смеси; соответствия прочности бетона проектной.

Проверка подвижности бетонной смеси в процессе укладке ее в конструкции должна производиться не реже двух раз в смену.

При проверке прочности бетона на сжатие количество подлежащих испытанию образцов должно назначаться из расчета одной серии (три образца-близнеца) на каждые  $100 \text{ м}^3$  уложенной бетонной смеси.

Контрольные образцы должны выдерживаться вблизи забетонированной конструкции под постоянно увлажненным покрытием.

При дефектах больших размеров отбивается весь рыхлый бетон, а поверхность прочного бетона очищается металлической щеткой и промывается водой. Раковины заделываются бетонной смесью с мелким щебнем или гравием крупностью до 20 мм.

Мелкие раковины после прочистки щетками и промывки водой затираются цементным раствором.

Схема операционного контроля качества опалубочных, арматурных и бетонных работ приведена на листе.

Приемка законченных железобетонных конструкций оформляется актом освидетельствования скрытых работ.

При приемочном контроле должна быть представлена следующая документация:

- исполнительные чертежи и документы об их согласовании;
- заводские технические паспорта на железобетонные конструкции;
- акты освидетельствования скрытых работ;
- акты промежуточной приемки ответственных конструкций;
- исполнительные геодезические схемы положения конструкций;
- журналы работ;
- документы о контроле качества сварных соединений.

Т а б л и ц а 4

Операционный контроль качества

Наименование процессов подлежащих контролю	Предмет контроля	Инструменты и способ контроля	Периодичность контроля	Ответственный за контроль	Технические критерии оценки качества
1	2	3	4	5	6
Бетонные работы	Точность установки опалубки	Линейка измерительная	В процессе работ	Мастер	Перепады поверхностей, в том числе стыков, не более 2 мм
	Оборачиваемость опалубки	Регистрационный ГОСТ 23478-79	В процессе работ	Мастер	Журнал работ
	Отклонение арматуры от проектной толщины защитного слоя бетона свыше 20 мм и линейных размеров поперечного сечения конструкций свыше 300 мм	Линейка измерительная	В процессе работ	Мастер	+15;-5 мм

Продолжение табл. 4

1	2	3	4	5	6
	Толщина укладываемых слоев бетонной смеси	Измерительный	2 раза в смену	Мастер	Не более 1/25 длины рабочей части вибратора
	Расслоение	Измерительный по ГОСТ 10181.4-81	То же	Мастер	Не более 6 %
	Прочность бетона (в момент распалубки конструкций)	Измерительный по ГОСТ 10181.4-86	Не менее одного раза на весь объем распалубки	Мастер	1,5 МПа
Сварочные работы	Качество сварных швов	Визуально	В процессе монтажа	Мастер	
	Соответствие проекту, марка электродов, размеры швов	Визуально, стальной метр			
Возведение несущих конструкций из кирпича	Отклонение от проектных размеров -по толщине -по отметкам опорн. -по ширине простенков -по ширине проемов -по смещению осей смежных оконных проемов -по смещению осей	Способ – визуальный	В процессе и после монтажа	Каменщик, мастер	±15 мм
					-10 мм
					-15 мм
					15 мм
					20 мм
					10 мм
	Отклонение поверхностей и углов кладки от вертикали -на один этаж -на все здание	При наложении рейки длиной 2 м. Визуальный	В процессе и после монтажа	Каменщик, мастер	10 мм 30 мм
Монтаж лестничных площадок	Отношение площадок лестниц от горизонтали	Метр, рулетка, нивелир, отвес	В процессе и после монтажа	Геодезист прораб, мастер	±5 мм
	Отношение верха лестничной площадки				±5 мм

Окончание табл. 4

1	2	3	4	5	6
Монтаж лестничных маршей	Отношение верха лестничного марша	Метр, рулетка, нивелир, отвес	В процессе и после монтажа	Геодезист прораб, мастер	±5 мм
	Отношение марша от горизонтали	Метр, рулетка, нивелир, отвес	В процессе и после монтажа	Геодезист прораб, мастер	±5 мм
	Отношение высоты ступени	Метр, рулетка, нивелир, отвес	В процессе и после монтажа	Геодезист прораб, мастер	±3 мм
Монтаж лестничных маршей	Отклонение в ширине ступени	Метр, рулетка, нивелир, отвес	В процессе и после монтажа	Геодезист прораб, мастер	±5 мм
	Отклонение ступеней по горизонтали	Метр, рулетка, нивелир, отвес	В процессе и после монтажа	Геодезист прораб, мастер	2 min
Монтаж панелей	Разность отметок 2-х смежных стеновых панелей	Нивелир	В процессе монтажа панелей	Мастер	+10 мм
	Смещение в плане панелей относительно их проектного положения вдоль опорных сторон	Визуальный, отвес		Производитель работ	±10 мм

#### 4. КАЛЬКУЛЯЦИЯ ЗАТРАТ ТРУДА МАШИННОГО ВРЕМЕНИ И ЗАРАБОТНОЙ ПЛАТЫ

Используя ведомость объемов работ, где приведена номенклатура работ, подсчитываем затраты труда рабочих монтажников и машиниста крана согласно норм соответствующих разделов ЕНиР. Расчет приводится в табличной форме.

Таблица 5

## Калькуляция затрат труда машинного времени и заработной платы

№ п/п	Наименование процессов	Единицы измерения	Объем работ	Обоснование по ЕНиР (СНиП)	Норма времени		Расценки руб.		Заграты труда		Зарплата руб.		Состав звена по ЕНиР
					Рабочих чел. час	Машиниста маш. час	Рабочих	Машиниста	Рабочих чел. час	Машиниста маш. час	Рабочих руб.	Машиниста руб.	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1	Установка арматурных каркасов с диаметров арматуры 16 – 32 мм краном	1 шт.	208	§ Е4-1-44А т1 №2а	0,79	0,19	0-53,5	0-17,3	160	39,5	111,3	36	Арматурщик 4р – 1 2р - 3 Машинист 4р – 1
2	Установка стальных закладных деталей массой до 4 кг без вырезки и заделки отверстий в опалубке крайних колонн	1 шт.	360	§ Е4-1-42.№16	0,29	-	0-21,6	-	96	-	77,8	-	Арматурщик 4р – 1 Плотник 3р – 1
3	Устройство опалубочных щитов под колонны крайние	1 м <sup>2</sup>	691,2	§ Е4-1-34Б т3 №1а	0,51	-	0-36,5	-	352	-	252,3	-	Плотник 4р – 1 2р – 1
4	Устройство опалубочных щитов под колонны средние	1 м <sup>2</sup>	800	§ Е4-1-34Б т3 №2а	0,4	-	0-28,6	-	320	-	228,8	-	Плотник 4р – 1 2р – 1
5	Укладка бетонной смеси в крайние колонны	1 м <sup>3</sup>	58,8	§ Е4-1-49Б т2 №3	2,2	0,2	1-57	0-18,9	113,5	12	91,4	11	Бетонщик 4р – 1 2р – 1
6	Укладка бетонной смеси в средние колонны	1 м <sup>3</sup>	85,4	§ Е4-1-49Б т2 №4	1,5	0,2	1-07	0-18,9	128	17	91,3	16	Бетонщик 4р – 1 2р – 1

Продолжение табл. 5

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
7	Разборка опалубочных щитов под колонны крайние	1 м <sup>2</sup>	691,2	§ E4-1-34Б т3 №16	0,21	-	0-14,1	-	120	-	97,4	-	Плотник 3р - 1 2р - 1
8	Разборка опалубочных щитов под колонны средние	1 м <sup>2</sup>	800	§ E4-1-34Б т3 №26	0,15	-	0-10,1	-	120	-	80,8	-	Плотник 3р - 1 2р - 1
6	Устройство лесов высотой до 6 м на раздвижных стойках, поддерживающих опалубку ребристого перекрытия	100 м	34	§ E4-1-33 №1	6	-	4-38	-	204	-	148,9	-	Плотник 4р - 1 3р - 2
7	Установка щитовой опалубки ребристого перекрытия	1 м <sup>2</sup>	5184	§ E4-1-34Г т5 №3а	0,22	-	0-15,7	-	1140	-	813	-	Плотник 4р - 1 2р - 1
8	Установка и вязка арматуры диаметром до 26 мм отдельными стержнями для ребристого перекрытия	1 т	78	§ E4-1-46 т1 №8д	11,5	-	8-22	-	897	-	641	-	Арматурщик 4р - 1 2р - 1
9	Укладка бетонной смеси в ребристое перекрытие	1 м <sup>3</sup>	1185	§ E4-1-49Б т2 №12	0,81	0,2	0-57,9	0-18,9	960	237	600,3	224	Бетонщик 4р - 1 2р - 1
10	Разборка лесов высотой до 6 м на раздвижных стойках, поддерживающих опалубку ребристого перекрытия	100 м	34	§ E4-1-33 №2	0,39	-	1-09	-	13,3	-	37	-	Плотник 4р - 1 3р - 2
11	Разборка щитовой опалубки ребристого перекрытия	1 м <sup>2</sup>	5184	§ E4-1-34Г т5 №3б	0,09	-	0-06	-	466,7	-	311	-	Плотник 3р - 1 2р - 1

Продолжение табл. 5

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
12	Установка цокольных панелей при площади панели до 12 м <sup>2</sup>	1 шт.	30	§ Е4-1-8А т2 №9	1,4	0,35	1-06	0-37,1	42	10,5	31,8	11,13	Монтажник 5р – 1 4р – 1 3р – 1 2р – 1 Машинист 6р – 1
13	Установка наружных панелей при площади панели до 15 м <sup>2</sup>	1 шт.	240	§ Е4-1-8А т2 №3	4	1	3-04	1-06	960	240	729,6	254,4	Монтажник 5р – 1 4р – 1 3р – 1 2р – 1 Машинист 6р – 1
14	Установка наружных панелей при площади панели до 10 м <sup>2</sup>	1 шт.	40	§ Е4-1-8А т2 №2	3	0,75	2-28	0-79,5	120	30	91,2	31,8	Монтажник 5р – 1 4р – 1 3р – 1 2р – 1 Машинист 6р – 1
15	Установка парпетных панелей для рядовых участков при площади панели до 2 т	1 шт.	30	§ Е4-1-8Б т3 а	0,45	0,11	0-32,4	0-11,7	13,5	3,3	9,72	3,51	Монтажник 5р – 1 4р – 1 3р – 1 2р – 1 Машинист 6р – 1

Продолжение табл. 5

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
16	Укрупнительная сборка в картине из 2-х элементов оконных панелей	1 карт.	80	§ E5-1-15А т1 а	0,56	0,19	0-44,8	0-20,1	48	15,2	35,8	16,1	Монтажник 5р – 1 4р – 1 3р – 1 Машинист 6р – 1
17	Установка стальных оконных картин	1 карт.	80	§ E5-1-15Б т2 №1,2	0,62	0,16	0-48,1	0-17	41,6	12,8	38,5	13,6	Монтажник 5р – 1 4р – 1 3р – 2 Машинист 6р – 1
18	Установка стальных оконных картин	1 карт.	80	§ E5-1-15Б т2 №3	0,6	-	0-47,4	-	40	-	37,9	-	Электросварщик 4р – 1
19	Кирпичная кладка стен в 1,5 кирпича с расшивкой лестничной клетки с проемами	1 м <sup>3</sup>	189,6	§ E3-3А т3 №2,6	3,7	-	2-59	-	701,6	-	490	-	Каменщик 3р – 2
20	Устройство и разборка инвентарных ленточных подмостей на конвекторах для кладки	10 м <sup>3</sup>	9,48	§ E3-20Б т3 а	7,3	-	4-92	-	69,2	-	46,6	-	Плотник 4р – 1 2р – 1 Подсобный рабочий 1р – 1
21	Подача раствора башенным краном грузоподъемностью до 10 т (V=0,5 м <sup>3</sup> )	1 м <sup>3</sup>	43,6	§ E1-7 №11	0,4	0,2	0-26,6	0-18,9	17,44	1,92	8,72	1,8	Машинист 5р – 1 Такелажник 2р – 2

Окончание табл. 5

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
22	Подача кирпича глиняного обычного на поддоне 500 шт. башенным краном грузоподъемностью до 10 т	1000 шт.	14,4	§ Е1-7 №5	0,4	0,2	0-13,4	0-09,5	6	3	1,92	1,36	Машинист 5р – 1 Такелажник 2р – 2
23	Укладка плит лестничных площадок и маршей в каркасных зданиях весом до 2,5 т	1 эл.	48	§ Е4-1-10 №2	2,2	0,55	1-61	0-58,3	105,6	26,4	77,28	28	Монтажник 4р – 2 3р – 1 2р – 1 Машинист 6р – 1
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
24	Сварка закладных деталей панелей стен	10 м шва	23	§ Е22-1-7	13,5	-	46-72	-	312	-	1074	-	Электросварщик 5р – 1 4р – 1
25	Заливка швов панелей стен	100 м шва	27,4	§ Е4-1-26 №1 а	12	-	8-94	-	328	-	244,6	-	Монтажник 4р – 1 3р – 1
26	Антикоррозийное покрытие сварных соединений	10 м шва	23	§ Е4-1-22 №2	1,1	-	0-78,7	-	25	-	18,1	-	
27	Герметизация швов стеновых панелей полиизобутиленовой мастикой	10 м шва	274	§ Е4-1-27 п.5	1,3	-	0-96,9	-	357	-	70,58	-	
Итого:										643	6589	645	

## 5. КАЛЕНДАРНЫЙ ГРАФИК ПРОИЗВОДСТВА РАБОТ

Календарный график производства работ составлен в виде линейного графика, в котором отражена последовательность и сроки выполнения монтажных работ.

## 6. МАТЕРИАЛЬНО ТЕХНИЧЕСКИЕ РЕСУРСЫ

Т а б л и ц а 6

Ведомость машин, механизмов, инструмента, приспособлений, оснастки

Наименование технических средств	Марка, ГОСТ, номер чертежа, основные технические характеристики	Количество, шт.	Назначение
1	2	3	4
Кран башенный	КБ-405.1А, грузоподъёмность 4,5-9 т, максимальный вылет стрелы 30 м	2	Монтаж конструкций
Трансформатор сварочный	ТД-500, мощность 32 кВт	2	Сварка арматурных выпусков и закладных деталей
Вибратор глубинный	ИВ-117	2	Уплотнение стыков конструкций
Подмости	Катучие с перемещаемым по высоте рабочим местом. Высота 1,8-5,6м. Масса 119 кг. Грузоподъёмность 500 кг. (ВНИПИ Промстальконструкция)	3	Размещение рабочих
Электродрель	ИЭ-1002 (С-451), рабочее напряжение 36В, частота 200 Гц, номинальная мощность 200Вт	2	Сверление отверстий
Преобразователь	ИЭ-9401 (И-756), первичное напряжение 380/220В, вторичное напряжение 36В, мощность потребителя 5,5кВт.	1	
Нивелир с рейкой	НВ-1	1	Геодезические работы
Теодолит	Т1	1	Геодезические работы
Отвес	ОТ600 0,6кг	2	Выверка

Продолжение табл. 6

1	2	3	4
Площадка для сварщика и монтажника	ЦНИИОМТП	2	Обеспечение безопасности работ на высоте
Метр стальной	складной	2	Разметка
Уровень строительный	УСА-700 ГОСТ 9416-67	2	Измерительное приспособление
Рулетка измерительная	РС-20 ГОСТ 7502-69	2	Разметка и контроль линейных размеров
Лестница	ЦНИИОМТП	2	Подъём на элемент
Ящик для раствора	ЦНИИОМТП черт. 3241-42	2	Подача раствора
Лопата растворная	ГОСТ 3620-63	15	Разные работы
Ножницы	И1-100 «Оргтехстрой»	2	Резка арматуры
Пояс предохранительный	ГОСТ 12.4.089-80	15	Предохранительное приспособление
Каска строительная	ГОСТ 12.4.087-84	32	Предохранительное приспособление
Очки защитные	ГОСТ 12.4.089-80	2	Предохранительное приспособление
Лом	ЛО-24, ЛО-28 ГОСТ 1405-83	2	Разные строительные работы
Деревянный угольник	500×700	4	Проверка прямоугельности закладыв. углов
Молоток-кирочка	ГОСТ 11042-83	4	Рубка целого кирпича
Шнур-причалка	-		Обеспеч. прямолин. и гориз. рядов кладки
Кельма типа КБ	ГОСТ 9533-81	4	Для кладки кирпичных перегородок
Лопата растворная типа ЛП	ГОСТ 19596-87	4	Подача раствора
Деревянная порядовка	-	-	Разметка рядов кладки
Временные ограждения	-	-	Безопасность монтажных работ
Скребок металлический	ТУ 22-4629-80	4	Очистка опалубки
Ключи гаечные разводные	ГОСТ 3108-71*	2 комплекта	Монтаж и демонтаж опалубки
Зубило слесарное	ГОСТ 7211-86*Е	2	Срезка неровностей

## Окончание табл. 6

1	2	3	4
Молоток	П-6	2	Разные строительные работы
Щетка из стальной проволоки	ОСТ 17830-80	2	Очистка поверхностей опалубки и арматуры
Щиток сварщика	ГОСТ 12.4.023-84*	2	Сварочные работы
Щиты опалубки	ЩМ-1 0,264x0,2	2496 (24 колонн)	Формообразование бетонной смеси
Стойки лесов высотой 4,5 м	ЛС-1 1678-90	378 (2 этажа)	Поддержка опалубки перекрытия
Щиты опалубки	ЩП-4 1x2	1296 (2 этажа)	Формообразование бетонной смеси
Строп 2-ветвевой	2СК-5,0	2	Строповка ж.б. конструкций
Строп 4-ветвевой	4СК-2,5	2	Строповка ж.б. конструкций
Струбцина, подкос	Ч209-637	16	Временное закрепление конструкций
Обувь диэлектрическая	ГОСТ 13385-78	3	Электробезопасность
Кассета	Черт. 839.01.000	20	Складирование панелей

Т а б л и ц а 7

## Ведомость материалов, полуфабрикатов, деталей и изделий

Наименование материальных элементов	Исходные данные			Потребное количество материалов на весь объем работ
	Единица измерения	Объем работ в ед. измерения	Норма расхода материала на ед. измерения	
Раствор М 50	м <sup>3</sup>	184,6	0,23 м <sup>3</sup>	43,6 м <sup>3</sup>
Кирпич	м <sup>3</sup>	184,6	78 шт.	14000 шт.
Арматура	100 м <sup>3</sup>	10,4	7,5 т	78 т
Электроды Э-42	100 м <sup>3</sup>	1,4	0,25 т	0,35 т
Электроды Э-42А	100 панелей	5	0,07 т	0,35 т
Бетон В25	1 м <sup>3</sup>	1174	1,015 т	1191,6 т
Раствор цементный М 100	100 штук	5,24	0,56 м <sup>3</sup>	2,93 м <sup>3</sup>
Проволока ЭП-439 1,6 мм	1 т арматуры	78	23 кг	1,8 т
Смесь отработанного машинного масла с солидолом 1:1 (по массе)	м <sup>2</sup> опалубки	6675	0,36 кг	2,4 т
Полиизобутиленовая мастика	10 м шва	274	2,65 кг	726 кг

## 7. ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ

Организация строительной площадки, участков работ и рабочих мест должна обеспечивать безопасность и охрану труда работающих на всех этапах выполнения работ в соответствии со СНиП 12-03-2001 «Безопасность труда в строительстве» часть 1 «Общие требования», СНиП 12-04-2002 «Безопасность труда в строительстве» часть 2 «Строительное производство» и СанПиН 2.2.3.1384-03 «Гигиенические требования к организации строительного производства и строительных работ».

Опалубку, применяемую для возведения монолитных железобетонных конструкций, необходимо изготавливать и применять в соответствии с проектом производства работ, утвержденным в установленном порядке.

Размещение на опалубке оборудования и материалов, не предусмотренных проектом производства работ, а также пребывание людей, непосредственно не участвующих в производстве работ на настиле опалубки, не допускается.

Разборка опалубки должна производиться после достижения бетоном 50% прочности с разрешения производителя работ.

Арматуру нельзя монтировать вблизи электропроводов, находящихся под напряжением. По уложенной арматуре запрещается ходить.

При переходе на новое место вибраторы следует выключать, запрещается перетаскивать вибраторы за провода или кабель. Рукоятки вибратора должны быть снабжены амортизаторами, а корпус до начала работ заземлен.

Подключать сварочные трансформаторы и осветительные приборы разрешается только дежурному электрику, корпус сварочного аппарата так же должен быть заземлен. На открытых площадках сварочные трансформаторы закрывают от атмосферных осадков навесами или брезентами. Для временной сети на строительных площадках следует использовать изолированные провода и подвешивать их на надежных опорах на высоте не менее 2,5 м, над рабочим местом, 3 м над проходами и 5 м над проездами. На высоте не менее 2,5 м от земли электрические провода должны быть заключены в трубы или короба. При производстве работ соблюдать правила по технике безопасности.

На участке, где ведутся монтажные работы, не допускается выполнение других работ. Не допускается пребывание людей на элементах конструкций во время их подъема и перемещения.

Запрещается выполнять работы в одной секции на этажах, над которыми производится установка и перемещение сборных элементов. Запрещается подъем сборных железобетонных элементов, не имеющих монтажных петель или меток, обеспечивающих их правильную строповку и монтаж.

Для перехода монтажников с одной конструкции на другую следует применять инвентарные лестницы, мостики и трапы, имеющие ограждения.

Расстроповку элементов конструкций, установленных в проектное положение, следует производить после постоянного или временного надёжного их закрепления.

К управлению строительными машинами и механизмами допускаются только специально обученные лица не моложе 18 лет, прошедшие медицинское освидетельствование, имеющие удостоверение на право управления данной машиной.

Строительные машины перед началом работ должны быть проверены и отрегулированы.

При производстве работ грузоподъемными кранами на строительной площадке приказом по организации должно быть назначено лицо, ответственное за безопасное производство работ кранами из числа мастеров, прорабов, начальников участков.

Со значением сигналов, подаваемых в процессе работы и передвижения машины, должны быть ознакомлены все лица связанные с ее работой. Опасные зоны, которые возникают или могут возникнуть во время работы машины, должны быть обозначены знаками безопасности и предупредительными надписями.

При размещении и эксплуатации машин, транспортных средств должны быть приняты меры, предупреждающие их опрокидывание или самопроизвольное перемещение под действием ветра или просадки грунта.

Установка башенных кранов должна производиться на спланированной площадке, на подготовленных подкрановых путях.

Находящиеся в работе машины должны быть снабжены табличками с регистрационным номером, грузоподъемностью, датой следующего или технического или полного освидетельствования.

Грузоподъемные машины, съемные грузозахватные приспособления и тара, не прошедшие технического освидетельствования, к работе не допускаются.

При работе грузоподъемной машины не допускается:

- ✓ вход в кабину грузоподъемной машины во время ее движения;
- ✓ перемещение людей и груза находящегося в неустойчивом положении;
- ✓ перемещение груза с находящимися на нем людьми;
- ✓ подъем груза, засыпанного землей, заложеного другими грузами, укрепленного болтами или залитого бетоном;
- ✓ освобождение с помощью грузоподъемной машины заземленных грузом стропов, канатов, цепей;
- ✓ оттягивание груза во время его подъема, перемещения и опускания.

Установка кранов должна осуществляться так, чтобы расстояние между поворотной частью крана при любом его положении и строением, штабелями грузов и другими предметами было не менее 1 м.

Не допускается выполнять монтажные работы на высоте в открытых местах при скорости ветра 15 м/с и более, при гололедице, дожде или тумане, исключающем видимость в пределах фронта работ. Работы по перемещению и установке парусных конструкций следует прекращать при скорости ветра 10 м/с.

Не допускается нахождение людей под монтируемыми элементами до установки их в проектное положение и закрепления.

Монтаж конструкций каждого этажа следует производить только после надежного закрепления всех элементов предыдущего этажа согласно проекту. При монтаже каркаса устанавливать конструкции последующего яруса допускается только после установки ограждающих конструкций или временных ограждений на предыдущем ярусе.

Во время перерывов в работе не допускается оставлять поднятые элементы конструкций на весу.

Элементы монтируемых конструкций или оборудования во время перемещения должны удерживаться от раскачивания и вращения гибкими оттяжками.

До выполнения монтажных работ необходимо установить порядок обмена условными сигналами между лицом, руководящим монтажом и машинистом. Все сигналы подаются только одним лицом (бригадиром монтажной бригады, звеньевым, такелажником-стропальщиком), кроме сигнала «СТОП», который может быть подан любым работником, заметившим явную опасность. Машинист крана должен быть осведомлен, чьим командам он подчиняется.

При работе на высоте сварщики и другие рабочие должны быть снабжены предохранительными поясами, без которых они не могут допускаться к работе. Предохранительные пояса должны иметь специальные амортизирующие устройства типа ЦВУ-2, смягчающие силу рывка и снижающие скорость падения до нуля.

При монтаже наружных стеновых панелей монтажник обязан закрепить карабин предохранительного пояса за надежно закрепленные части здания.

Монтажники, расстроповывающие, заделывающие внутренние швы, а также сварщики должны быть обеспечены катучими стремянками или монтажными столиками; пользоваться для выполнения этих работ приставными лестницами запрещается.

Монтаж лестничных маршей и площадок, а также грузопассажирских строительных подъёмников (лифтов) должен осуществляться одновременно с монтажом конструкций здания. На смонтированных лестничных маршах следует незамедлительно устанавливать ограждения.

При перемещении конструкций расстояние между ними и выступающими частями смонтированных конструкций должно быть не менее 1 м по горизонтали и 0,5 м по вертикали.

В электросварочных аппаратах и источниках их питания должны быть предусмотрены и установлены ограждения элементов, находящихся под напряжением. При прокладке или перемещении сварочных проводов необходимо принимать меры против повреждения их изоляции и соприкосновения с водой, маслом, стальными канатами и горячими трубопроводами. Производство электросварочных работ во время дождя или снегопада при отсутствии навесов не допускается. В случае одновременной работы на открытом воздухе нескольких сварщиков вблизи друг друга следует отделить их несгораемыми ширмами.

Заготовка и обработка арматуры должны выполняться в специально предназначенных для этого и соответственно оборудованных местах.

Бункера (бадьи) для бетонной смеси должны удовлетворять ГОСТ. Перемещение бункера разрешается только при закрытом затворе.

Перед укладкой бетона в опалубку необходимо проверять состояние тары, опалубки и средств подмащивания. При уплотнении бетонной смеси электровибраторами перемещать вибратор за токоведущие шланги не допускается.

При производстве каменных работ необходимо строго соблюдать правила техники безопасности.

Леса и подмости должны отвечать установленным требованиям по прочности и устойчивости. Настилы лесов, подмостей и стремянок ограждают перилами высотой не ниже 1 м с бортовой доской. Нагрузки на настилы лесов и подмостей не должны превышать допускаемых.

Необходимо, чтобы конструкция грузозахватных приспособлений (захватов, футляров, поддонов, контейнеров и др.) исключала возможность их самопроизвольного раскрытия, опрокидывания и выпадения из них материалов.

Дверные и оконные проемы в наружных стенах, находящиеся на уровне рабочего настила или выше его (до 0,6 м), а также отверстия и проемы в настилах и перекрытиях необходимо закрывать или ограждать перилами не ниже 1 м.

При кладке с внутренних подмостей стен общей высотой более 7 м по всему периметру снаружи здания устраивают защитные козырьки в виде настила на кронштейнах. Первый ряд козырьков устанавливают на высоте не более 6 м от уровня земли, а последующие – через каждые 6-7 м. Над входами в лестничные клетки устраивают сплошные навесы.

## 8. ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ

ТЭП рассчитываются для всего здания и для ведущего процесса, который состоит из подачи бетонной смеси и ее укладки в опалубки колонн и перекрытия.

Подсчет технико-экономических показателей:

1. Объем работ (V)

$$V = 2224,8 \text{ м}^3.$$

Данные из спецификации.

2. Нормативные затраты труда рабочих общие.

Из табл. «Калькуляция затрат труда, машинного времени и заработной платы», итог графы «Затраты труда, рабочих» 7255 чел.-ч.= 906,9 чел.-смен.

3. Нормативные затраты труда рабочих на 1м<sup>3</sup>.

Частное от нормативных затрат труда рабочих и объема работ.

$$0,4 \text{ чел.-смен.}$$

4. Нормативные затраты машинного времени общие.

Калькуляция затрат труда, машинного времени и заработной платы», итог графы «Затраты труда, машиниста» 643 маш.-ч.= 80,4 маш.-смен.

5. Нормативные затраты машинного времени на 1м<sup>3</sup>.

Частное от нормативных затрат машинного времени и объема работ.

$$0,036 \text{ маш.-смен.}$$

6. Заработная плата рабочих общая.

Из табл. «Калькуляция затрат труда, машинного времени и заработной платы», итог графы «Зарплата, рабочих».

$$6589 \text{ руб., коп.}$$

7. Заработная плата рабочих на 1 м<sup>3</sup>: частное от з./п. рабочих и V

$$2,96 \text{ руб., коп.}$$

8. Заработная плата машинистов общая.

Из таблицы «Калькуляция затрат труда, машинного времени и заработной платы», итог графы «Зарплата, маш.» 645 руб., коп.

9. Заработная плата машинистов на 1м<sup>3</sup>.

Частное от з./п. машинистов общ. и V. 0,29 руб., коп.

10 Продолжительность работ.

Из табл. «График производства работ» 106 смен

11 Выработка работника в смену.

Частное от объема работ и нормативных затрат труда рабочих общие 2,45 м<sup>3</sup>.

Т а б л и ц а 8

## Технико-экономические показатели

Наименование	Ед. измерений	Количество
Объем работ	м <sup>3</sup>	2224,8
Общие затраты труда	чел-см	906,9
Затраты труда на 1 м <sup>3</sup> ж.б.	чел-см	0,4
Общие затраты машинного времени	маш-см	80,4
Затраты машинного времени на 1 м <sup>3</sup> ж.б.	маш-см	0,036
Общая заработная плата рабочих	руб.	6589
Заработная плата рабочих за 1 м <sup>3</sup>	руб.	2,96
Общая заработная плата машиниста	руб.	645
Заработная плата машиниста на 1 м <sup>3</sup> сборного ж.б.	руб.	0,29
Продолжительность работ	смен	106
Выработка одного рабочего в день	м <sup>3</sup>	2,45

## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Технология возведения зданий и сооружений [Текст] / под ред. В.И. Теличенко. – М.: Высшая школа, 2002.
2. Технология возведения полносборных зданий [Текст] / под ред. А.А. Афанасьева. – М.: Высшая школа, 2000.
3. Технология строительного производства [Текст] / В.Я. Вдовина, В.А. Комаров, А.В. Пресняков, Г.Н. Рязанова. – Пенза: ПГАСА, 2002.

Учебное издание

Комаров Виктор Александрович

## ВОЗВЕДЕНИЕ МНОГОЭТАЖНЫХ КАРКАСНЫХ ЗДАНИЙ ИЗ СБОРНОГО ЖЕЛЕЗОБЕТОНА

Методические указания

по выполнению самостоятельной работы

Под общ. ред. д-ра техн. наук, проф. Ю.П. Скачкова

В авторской редакции

Верстка Н.В. Кучина

---

Подписано в печать 02.07.2014. Формат 60x84/16.

Бумага офисная «Снегурочка». Печать на ризографе.

Усл.печ.л. 1,74. Уч.-изд.л. 1,875. Тираж 80 экз.

Заказ № 227.

---

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