

## СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	5
1. Область применения технологической карты	6
1.1 Характеристика здания и его конструктивных элементов	6
1.2 Состав работ, вошедших в технологическую карту	7
1.3 Характеристика условий производства работ	9
2. Технология и организация выполнения работ	9
2.1 Требования законченности подготовительных и предшествующих работ	9
2.2 Указания по продолжительности хранения и запасу конструкций, изделий и материалов	12
2.3 Калькуляция трудовых затрат	13
2.4 Методы и последовательность выполнения работ	14
2.5 График выполнения строительных процессов	22
2.6 Численно-квалификационный состав звена	22
2.7 Рациональная организация, методы и приемы труда рабочих	28
2.8 Требования к качеству и приемке работ	35
2.9 Техника безопасности	40
3. Техничко-экономические показатели	43
4. Потребность в ресурсах	44
4.1 Потребность в материалах, изделиях и конструкциях	44
4.2 Перечень машин, механизмов, монтажной оснастки и инструментов	46
5. Технологические расчеты и обоснования	51
5.1 Подсчет объемов работ	51
5.2 Обоснования выбора методов работ	54

					ВВБЗ.490000.000 ПЗ			
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата				
Разработала		Градусова А.О.			Технологическая карта на возведение монолитных конструкций типового этажа (на отметке выше +100.00) гражданского здания			Лист
Проверила		Корянова Ю.И.						Листов
								3
								72
Н.контр.		Корянова Ю.И.				АСА ДГТУ Кафедра «ТСП»		
Утв.					Пояснительная записка			

5.3	Расчет графика выполнения строительных процессов	55
5.4	Подбор монтажной оснастки и крана	56
5.5	Выбор типа и конструктивной системы опалубки	64
5.6	Обогрев и выдерживание монолитных конструкций в зимний период	67
	ЗАКЛЮЧЕНИЕ	70
	СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ	71

					ВВБ3.490000.000 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		4

## ВВЕДЕНИЕ

Технологические карты (ТК) являются составной частью организационно-технологической документации, регламентирующей правила выполнения технологических процессов, выбор средств технологического обеспечения, строительных машин и оборудования, необходимых материально-технических ресурсов, требования к качеству и приемке работ, а также мероприятия по охране труда, технике безопасности, охране окружающей среды и пожарной безопасности.

Целью выполнения курсового проекта является овладение основами проектирования технологии возведения монолитных конструкций гражданского здания на отметке выше +100.00.

Выполняя курсовой проект, студент получает навык разработки строительной технологической документации в виде технологических карт (ТК) на возведение монолитных конструкций и последовательно решает следующие задачи: изучает объемно-планировочное решение здания; виды опалубок, конструктивные особенности опалубочных элементов и их монтажа; определяет и обосновывает способы и последовательность работ; изучает особенности бетонирования, в том числе и в зимний период; рассчитывает трудозатраты рабочих; назначает состав и количество бригад; выбирает основные монтажные приспособления, оборудование, инструменты и грузозахватные устройства; подбирает строительные машины; составляет график производства работ и разрабатывает технологическую карту.

					ВВБ3.490000.000 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		5

## 1. Область применения технологической карты

### 1.1 Характеристика здания и его конструктивных элементов

Технологическая карта разработана на возведение монолитных железобетонных конструкций типового этажа 38-ми этажного жилого дома. Размер здания в плане 21,0 м х 21,0 м. Здание имеет следующие конструктивные решения: внутренние несущие продольные и поперечные стены из монолитного железобетона толщиной 200 мм; стены наружные трехслойные толщиной 500 мм – внутренний и наружный слой из керамзитобетонных блоков с прослойкой утеплителя ПСБ-С35 100 мм; колонны – монолитные железобетонные с размерами сечения 600х500 мм; шахта лифта – монолитная бетонная с толщиной стены 200 мм; перекрытия – монолитные из железобетона толщиной 200 мм; лестничные марши, площадки и перемычки – из сборного железобетона.

Таблица 1 – Исходные данные

Наименование	Показатель
1	2
Место строительства	г.Казань
Количество этажей	38
Высота этажа $H_{эт}$ , м	2,7
Вариант исполнения наружных стен	3
Высота подвального этажа $H_{п}$ , м	3,2
Грунт, отметка поверхности $h_{гр}$ , м	супесь-2
Толщина монолитных ж/б стен $B_c$ , мм	200
Толщина монолитного перекрытия, мм	200
Толщина стен подвала $B_{п}$ , мм	300
Сечение колонн подвала $A \times B$ , мм	400*400
Сечение монолитных балок $H_6 \times B_6$ , мм	500*200
Толщина фундаментной плиты $H_{фп}$ , мм	800
Класс используемого бетона	B30
Диаметр/шаг рабочей арматуры стен, мм	16/200
Диаметр/шаг арматуры сеток перекрытия, мм	16/200
Диаметр/шаг арматуры сеток фундаментной плиты, мм	16/200
Температура бетона после укладки (зима)	+15
Темп возведения типового этажа, дни	10

					ВВБ3.490000.000 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		6

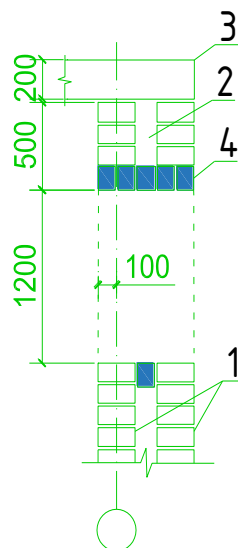


Рисунок 1 – Узел наружной стены: 1 – керамзитобетонные блоки 400х200х100 мм средней плотностью 1000 кг/м<sup>3</sup>; 2 – утеплитель пенополистирол ПСБ-С35 объемной плотностью 35 кг/м<sup>3</sup>, толщиной 100 мм; 3 – плита перекрытия; 4 – перемычки сборные железобетонные 8ПБ 19-3 размером 1940х120х90 мм.

## 1.2 Состав работ, вошедших в технологическую карту

Картой предусмотрено выполнение следующих технологических процессов:

### 1. Возведение вертикальных конструкций:

- установка арматуры;
- установка проемообразователей;
- раскладка греющего провода;
- смазка опалубочных щитов;
- монтаж опалубки с одной стороны армокаркаса;
- монтаж опалубки с противоположной стороны армокаркаса;
- подача бетона к месту укладки;
- укладка бетонной смеси;
- укрытие опалубки теплоизоляционными плитами с двух сторон;
- уход за бетоном;

					ВВБ3.490000.000 ПЗ	Лист
						7
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

- разборка теплоизоляции;
- демонтаж опалубки.

## 2. Возведение горизонтальных конструкций:

- смазка опалубочных щитов;
- монтаж опалубки;
- установка арматуры;
- раскладка греющего провода;
- подача бетона к месту укладки;
- укладка бетонной смеси;
- укрытие опалубки теплоизоляционными плитами сверху;
- укрытие опалубки теплоизоляционными плитами снизу;
- уход за бетоном;
- разборка теплоизоляции;
- демонтаж опалубки.

## 3. Возведение наружных стен:

- укладка внешнего слоя стены из керамзитобетонных блоков;
- укладка утеплителя;
- укладка внутреннего слоя стены из керамзитобетонных блоков;
- укладка сборных ж/б перемычек.

## 4. Установка сборных железобетонных конструкций:

- установка лестничных маршей;
- установка лестничных площадок;
- замоноличивание стыков.

Учтено выполнение полного комплекса основных работ по установке конструкций, включающего: разгрузку, необходимую сортировку и транспортировку материалов и изделий от завода-изготовителя в зону действия монтажного крана, подъем, установку, выверку и закрепление конструкций.

Также учтены сопутствующие работы: установка, перестановка и уборка (снятие) подмостей, лестниц и монтажных приспособлений; транспортирование бетона, раствора и других материалов к месту укладки; устройство постели из

					ВВБ3.490000.000 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		8

раствора; очистка устанавливаемых конструкций, мест установки и сопряжений; устройство ограждений и других средств защиты, предусматриваемых правилами техники безопасности производства работ; другие вспомогательные работы, необходимые при производстве работ.

### **1.3 Характеристика условий производства работ**

Работы производятся частично в зимний период. Температура наиболее холодной пятидневки – минус 32°C. Требуемая температура поддержания бетонной смеси после укладки – плюс 15°C. Строительство ведется в три смены. Так как работы производятся на отметке выше +100.00 м, то предъявляются особые требования по безопасности работ на высоте, электробезопасности и пожаробезопасности.

Монтаж каркаса здания ведётся на основании технического задания, в соответствии с правилами производства и приёмки строительных работ и правилами техники безопасности в строительстве [5-9].

## **2. Технология и организация выполнения работ**

### **2.1 Требования законченности подготовительных и предшествующих работ**

В подготовительный период, до начала производства работ на строительной площадке необходимо выполнить следующие мероприятия:

– оградить территорию строительной площадки забором высотой 2 м, удовлетворяющим требованиям ГОСТ 23407-78 «Ограждения инвентарные строительных площадок и участков производства строительномонтажных работ». В ограждении для проезда автотранспортных средств, доставляющих строительные конструкции и материалы на стройплощадку, выполнить устройства распашных ворот шириной 4 м;

					ВВБ3.490000.000 ПЗ	Лист
						9
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

- установить временные ворота и фирменный щит строительной организации с информацией о производителе работ и контактными телефонами;
- организовать временные бытовые помещения для рабочих;
- выполнить устройство временной дороги шириной 4 м для проезда автотранспортных средств по стройплощадке из щебня с верхним слоем из дорожных плит. Ширина временной дороги в месте поворота должна быть не менее 5 м, радиус закругления принят 12 м.;
- выполнить освещение стройплощадки, установив прожектора ПЗС-55 на опорах по периметру стройплощадки. Включение освещения должно производиться отдельным рубильником;
- у бытовых помещений оборудовать место с первичными средствами пожаротушения;
- на подъездах к стройплощадке установить дорожные знаки, количество, места и типы которых согласовать с ГИБДД;
- для временного водоснабжения проложить временную линию водопровода от существующих сетей согласно техническим условиям на временное водоснабжение стройплощадки, или установить бак металлический объёмом не менее 5 м<sup>3</sup>;
- подготовить к работе необходимый инвентарь, приспособления и механизмы, а также временные площадки складирования материалов;
- при въезде на территорию стройплощадки установить информационный щит, а также строительные знаки опасности «Опасная зона. Проход запрещён!» или «Опасная зона. Работает кран»;
- для внешней связи строительная площадка должна быть оборудована телефоном от городской телефонной сети;
- составить схему движения по площадке;
- должны быть закончены работы по устройству тех. подполья, инструментальная проверка их в плане и по вертикали в соответствии с требованиями, нанесены риски разбивочных осей по верху тех. подполья;

					ВВБ3.490000.000 ПЗ	Лист
						10
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		



— должна быть произведена предварительная очистка закладных деталей от наплывов бетона, ржавчины.

До начала монтажа крупнощитовой опалубки стен и колонн должны быть выполнены следующие работы: возведено перекрытие предыдущего этажа, бетон набрал 70 % требуемой прочности; выполнена разбивка осей стены; нивелировка поверхности перекрытия; разметка положения стен в соответствии с проектом; на поверхность перекрытия краской должны быть нанесены риски, или установлены маячные бруски по ширине стены; подготовлена монтажная оснастка и инструменты; основание очищено от грязи и мусора; подготовлен комплект опалубочных щитов, щиты очищены от мусора и цементного раствора; поверхность опалубки смазана; проемы в перекрытии должны быть закрыты деревянными щитами или поставить временные ограждения.

До начала монтажа крупнощитовой опалубки перекрытия должны быть выполнены следующие работы: возведены внутренние несущие стены и колонны, бетон набрал 70% требуемой прочности; помещения, в которых будут вестись работы по возведению опалубки, необходимо освободить от неиспользуемых приспособлений, инвентаря и материалов; выполнена нивелировка поверхности стен; нанесены риски для установки боковых опалубочных щитов перекрытия; основание, на которое будут устанавливаться стойки опалубки, должно быть очищено от мусора, наледи и снега; размечено основание под шаг основных стоек; подготовлена монтажная оснастка и инструмент, создан запас трехслойных плит и вспомогательных приспособлений; поверхность палубы смазана.

До начала возведения наружных стен и перемычек должно быть выполнено: устройство перекрытий предыдущих этажей и трёх перекрытий над этажом, где будет производиться кладка; устройство внутренних несущих стен и колонн; произведен демонтаж опалубки перекрытий, стен и колонн; основание очищено от мусора, наледи и снега; установлено защитное ограждение по наружной грани перекрытия; места производства работ должны быть освобождены от неиспользуемого инвентаря, приспособлений, строительных материа-

					ВВБ3.490000.000 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		11

лов; подготовлена монтажная оснастка и инструмент; создан запас материалов в количестве, необходимом для двух-четырёхчасовой работы; подготовлена площадка для приёма раствора, поддонов с блоками и стоек с перемычками на этаж; выполнена нивелировка поверхности перекрытия и боковой поверхности стен, трещины (при наличии) должны быть затерты цементно-песчаным раствором М100-М150; вынесены риски положения наружных стен на нижележащее перекрытие и потолок в соответствии с проектом; намечены порядовки с указанием на них отметок оконных проемов и перемычек; при необходимости устроено освещение рабочего места.

До начала монтажа сборных элементов должно быть выполнено: возведены перекрытия предыдущего и последующего этажей, внутренние несущие стены и колонны, бетон набрал 70% требуемой прочности; произведена нивелировка и приемка планового и высотного положения опорных элементов; проемы в перекрытии под лестничную клетку должны быть освобождены от деревянных щитов и ограждений; вынесены риски на поверхность перекрытий и стен для установки маршей и площадок в соответствии с проектом; подготовлена монтажная оснастка, инструмент и необходимые материалы.

## **2.2 Указания по продолжительности хранения и запасу конструкций, изделий и материалов**

Доставку строительных конструкций на площадку следует осуществлять автотранспортом. На участке предусмотрены площадки временного складирования согласно [5]. Складирование материалов должно производиться в местах, определённых ППР, на выровненных площадках. Уклон площадок складирования не должен превышать 5°. Площадки должны быть отсыпаны щебнем или песком толщиной 5-10 см, а растительный слой удалён. Складирование материалов, изделий и конструкций на насыпных не уплотнённых грунтах не допускается. На площадке складировуют: пакеты с арматурой, греющий провод, опалубку для вертикальных и горизонтальных конструкций с крепежными элементами и

					ВВБ3.490000.000 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		12

вспомогательными приспособлениями, пакеты с утеплителем, керамзитобетонные блоки, перемычки, лестничные марши и площадки. Для приготовления больших объемов бетонной смеси на площадке создается запас цемента, песка, щебня и воды. Подача бетона осуществляется «с колес». Запас конструкций рассчитан на непрерывную работу в течение трех дней (9 смен).

## 2.3 Калькуляция трудовых затрат

Таблица 2 – Калькуляция затрат труда и времени работы машин

№	Наименование процессов	Обоснование по ЕНиР	Ед. изм.	Объем работ	Норма времени		Затраты труда, чел-см	
					чел-ч	маш-ч	рабочих	машинистов
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Укладка стен из керамзитобетонных блоков 400*200*100 мм	Е3-6 таб.2 п.1б	м <sup>3</sup>	33,24	2,3	-	9,56	-
2	Укладка утеплителя из пенополистирола ПСБ-С35 толщиной 100 мм	Е11-42 п.1а	м <sup>2</sup>	166,2	0,34	-	7,06	-
3	Укладка внешнего слоя стен из керамзитобетонных блоков 400*200*100 мм	Е3-6 таб.2 п.1б	м <sup>3</sup>	33,24	2,3	-	9,56	-
4	Укладка сборных жб перемычек	Е3-17 п.1	шт.	144	0,57	-	10,26	-
5	Вязка арматуры стен в два слоя отдельными стержнями	Е4-1-46 п.10г	т	8,94	15	-	16,77	-
6	Раскладка греющего провода с креплением на арматурный каркас	-	100 м	15,44	3,13	-	6,03	-
7	Установка щитов опалубки одновременно с двух сторон	Е4-1-34 таб.6 п.3а	м <sup>2</sup>	552,65	0,25	-	17,27	-
			1 щит	196	-	0,28	-	6,86
8	Подача бетона к месту укладки	Е4-1-48 таб.5 п.1	100 м <sup>3</sup>	0,55	27	13,5	1,85	0,93
9	Укладка бетонной смеси в опалубку стен	Е4-1-49 таб.3 п.1в	м <sup>3</sup>	54,91	1,6	-	10,98	-
10	Укрытие опалубки теплоизоляционными плитами из минеральной ваты	Е11-41 п.1а	м <sup>2</sup>	552,65	0,48	-	33,16	-

## Окончание таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
11	Разборка теплоизоляции из минераловатных плит	E11-77 п.1	100 м <sup>2</sup>	5,5265	7,5	-	5,18	-
12	Разборка щитовой опалубки стен	E4-1-34 таб.6 п.36	м <sup>2</sup> 1 шт	552,65 196	0,16 -	- 0,28	11,05 -	- 6,86
13	Установка опалубки перекрытия	E4-1-34 таб.5 п.3а	м <sup>2</sup>	440,03	0,22	-	12,10	-
14	Сборка каркаса перекрытия в два слоя с вязкой узлов	E4-1-46 п.8г	т	14,29	14	-	25,01	-
15	Раскладка греющего провода с креплением на арматурный каркас	-	100 м	24,25	3,13	-	9,47	-
16	Подача бетона к месту укладки	E4-1-48 таб.5 п.1	100 м <sup>3</sup>	0,88	27	13,5	2,97	1,49
17	Укладка бетонной смеси в опалубку перекрытия	E4-1-49 таб.2 п.15	м <sup>3</sup>	88,01	0,57	-	6,27	-
18	Укрытие перекрытия теплоизоляционными плитами сверху	E11-41 п.2а	м <sup>2</sup>	440,03	0,36	-	19,80	-
19	Укрытие перекрытия теплоизоляционными плитами снизу	E11-41 п.3а	м <sup>2</sup>	440,03	0,66	-	36,30	-
20	Разборка теплоизоляции из минераловатных плит	E11-77 п.1	100 м <sup>2</sup>	8,80	7,5	-	8,25	-
21	Разборка опалубки перекрытия	E4-1-34 таб.5 п.36	м <sup>2</sup>	440,03	0,09	-	4,95	-
22	Установка лестничных маршей	E4-1-10 п.2	шт.	2	2,2	0,55	0,55	0,14
23	Установка лестничных площадок	E4-1-10 п.2	шт.	2	2,2	0,55	0,55	0,14

## 2.4 Методы и последовательность выполнения работ

Возведение монолитно-каркасного здания будет проводиться при помощи башенного приставного крана КБ-581-04.

### Опалубочные работы

Опалубка на строительную площадку должна поступать комплектно, пригодной к монтажу и эксплуатации, без доделок и исправлений. Поступившие на строительную площадку элементы опалубки размещают в зоне действия

					ВВБ3.490000.000 ПЗ			Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата				14

башенного крана. Все элементы опалубки должны храниться в положении соответствующем транспортному, рассортированные по маркам и типоразмерам. Хранить элементы опалубки необходимо под навесом в условиях, исключающих их порчу. Щиты укладывают в штабели высотой не более 1 - 1,2 м на деревянных прокладках. Остальные элементы в зависимости от габаритов и массы укладывают в контейнеры.

Крупнощитовая опалубка состоит из крупноразмерных щитов, конструктивно связанных поддерживающими элементами, элементов соединения и крепления. Щиты оборудуются подмостями для бетонирования, регулировочными и установочными домкратами. Конструкция щитов опалубки предусматривает возможность их установки и соединения друг с другом в вертикальном и горизонтальном положении. В ребрах каркаса щитов выполнены отверстия для навески лестниц, установки подкосов и кронштейнов.

Устанавливают арматурный каркас и проеомообразователи. На арматурный каркас укладывают и закрепляют греющий провод, прикрепляют фиксаторы защитного слоя бетона. Монтаж опалубки вертикальных конструкций следует начинать с укладки по всему контуру бетонируемой конструкции маячные реек. Внутренняя грань рейки должна совпадать с наружной гранью бетонируемой стены. После выверки маячных реек на них яркой краской наносят риски, обозначающие граничное положение опалубочных щитов, после чего краном монтируют щиты по длине стены. Сначала монтируют опалубку одной стороны стены на всю высоту этажа, скрепляя щиты между собой выпрямляющими замками и выравнивающими ригелями. Расстроповку щитов опалубки необходимо производить только после жесткого раскрепления их подкосами. Самый первый щит должен быть раскреплён не менее, чем двумя подкосами. Во время установки щитов пята подкоса фиксируется на перекрытии при помощи дюбелей, стеновая конструкция выравнивается. После установки одной стороны монтируют опалубку второй стороны, надёжно закрепляя ее подкосами, и устанавливают стяжки. После закрепления всех щитов опалубки устанавливают подмости для рабочих. До заливки бетонной смеси проверяют вертикальность и гори-

					ВВБ3.490000.000 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		15

зонтальность конструкции, а также надежное скрепление элементов между собой.

Монтаж опалубки перекрытия начинают с нанесения разметки для установки телескопических стоек с шагом, соответствующим проекту. Стойки на треногах устанавливаются по всей площади под будущим перекрытием. Сверху в стойки вставляются унивилки (держатели в виде перевернутой буквы «П») и промежуточные опоры. В унивилки укладываются главные (продольные) балки. На главные балки устанавливаются второстепенные (поперечные) балки. Шаг должен соответствовать проекту. На поперечные балки укладываются трехслойные плиты, а также доборные листы влагостойкой фанеры и брус. Далее устанавливают боковые вертикальные поверхности опалубки. Производят выравнивание конструкции, благодаря регулировке высоты стоек, проверку креплений и возможных щелей в опалубке. После завершения выравнивания устанавливаются фиксаторы защитного слоя бетона и арматурный каркас. Последним этапом производится раскладка и закрепление греющего провода.

Демонтаж опалубки разрешается проводить только после достижения бетоном требуемой прочности согласно [7] и с разрешения производителя работ.

Отрыв опалубки от бетона должен производиться с помощью домкратов. Бетонная поверхность в процессе отрыва не должна повреждаться. Использование кранов для отрыва опалубочных щитов запрещено.

После снятия опалубки необходимо: провести визуальный осмотр элементов опалубки; очистить от налипшего бетона все элементы опалубки; проверить и нанести смазку на винтовые соединения; провести сортировку элементов опалубки по маркам.

#### *Арматурные работы*

До монтажа арматуры вертикальных конструкций необходимо: проемы в перекрытиях закрыть деревянными щитами или поставить временное ограждение; для горизонтальных конструкций необходимо: тщательно проверить соответствие опалубки проектным размерам и качество ее выполнения, составить акт приемки опалубки; для обоих видов конструкций: подготовить к работе та-

					ВВБ3.490000.000 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		16

келажную оснастку, инструменты и электросварочную аппаратуру, очистить арматуру от ржавчины.

Пространственные каркасы колонн во избежание деформации при перевозке усиливают деревянными креплениями. Арматурные стержни транспортируют связанными в пачки, закладные детали - в контейнеры. Арматурные каркасы крепятся к транспортным средствам с помощью поверхностных скруток или растяжками. Поступившие на строительную площадку арматурные стержни укладывают на стеллажах в закрытых складах, рассортированными по маркам, диаметрам, длинам, а сетки хранят свернутыми в рулоны в вертикальном положении. Пространственные каркасы массой до 50 кг подают к месту монтажа башенным краном в пачках и устанавливают вручную. Отдельные стержни подаются к месту монтажа пучками. Временное крепление каркасов по вертикали, выравнивание искривленных выпусков арматуры и установление осевого смещения свариваемых стержней осуществляются струбцинами. После установки и выверки каркасов к ним по одному привязывают при помощи проволочных скруток горизонтальные стержни. Вязку арматуры отдельными стержнями до отметки 1,5 м арматурщики ведут вручную с перекрытия, а выше с площадок монтажника. Стыкование каркасов по вертикали, а также пространственных каркасов по горизонтали предусматривается сваркой. Для образования защитного слоя между арматурой и опалубкой устанавливают фиксаторы с шагом для стен 1 - 1,2 м, перекрытий - 0,8 - 1,0 м.

Приемка смонтированной арматуры осуществляется до укладки бетонной смеси и оформляется актом на скрытые работы. С этой целью проводят наружный осмотр и инструментальную проверку размеров конструкций по чертежам. Расположение каркасов, стержней, их диаметр, количество и расстояние между ними должны точно соответствовать проекту.

Сварные стыки, узлы и швы, выполненные при монтаже арматуры, контролируют наружным осмотром и выборочными испытаниями.

					ВВБ3.490000.000 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		17

### *Бетонирование стен и перекрытий*

До начала укладки бетонной смеси должны быть выполнены следующие работы:

- проверена правильность установки арматуры и опалубки;
- устранены все дефекты опалубки;
- проверено наличие фиксаторов, обеспечивающих требуемую толщину защитного слоя бетона;
- приняты по акту все конструкции и их элементы, доступ к которым с целью проверки правильности установки после бетонирования невозможен;
- очищены от мусора, грязи и ржавчины опалубка и арматура;
- проверена работа всех механизмов, исправность приспособлений, оснастки и инструментов.

Доставка на объект бетонной смеси предусматривается автобетоносмесителями 11DA на шасси КамАЗ-65201.

Подача бетонной смеси по вертикали рассмотрена в двух вариантах:

1) При помощи стационарного бетононасоса Putzmeister BSA 1409 D с высотой подачи бетонной смеси до 120 метров для бетонирования основных конструкций.

2) Башенным краном КБ-581-04 в бадье-туфулке вместимостью 1,0 м<sup>3</sup>, при помощи которой производят добетонирование конструкций.

Для транспортировки смеси в горизонтальном направлении применена переставная z-образная распределительная стрела Putzmeister RV-16-2, транспортирующая смесь от бетононасоса непосредственно к месту укладки.

В состав работ по бетонированию входят:

- прием и подача бетонной смеси к месту укладки;
- укладка, уплотнение и разравнивание бетонной смеси при бетонировании стен и колонн;
- укладка, уплотнение и разравнивание бетонной смеси при бетонировании перекрытий;
- уход за бетоном.

					ВВБЗ.490000.000 ПЗ	Лист
						18
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		



Нормальная эксплуатация автобетононасоса обеспечивается в том случае, если по бетоноводу перекачивают бетонную смесь подвижностью не ниже П4, что способствует транспортированию бетона на предельные расстояния без расслоения и образования пробок.

Подбор и назначение состава бетонной смеси осуществляется строительной лабораторией. Проверку рабочего состава производят путем опытного перекачивания бетононасосом смеси и испытания образцов, изготовленных из отобранных после перекачивания проб бетонной смеси.

Стены бетонируют участками, заключенными между дверными проемами. Перерыв между этапами бетонирования (или укладкой слоев бетонной смеси) должен быть не менее 40 минут, но не более двух часов. Бетонную смесь необходимо укладывать слоями (от 30 см до 1,25 длины булавки вибратора) без разрывов с направлением укладки в одну сторону во всех слоях. Максимальная глубина слоя при использовании принятого вибратора не должна превышать 62 см. При бетонировании несущих стен высотой 2,5 м (в соответствии с заданием) смесь укладывается слоями по 50 см. При бетонировании лифтовой шахты на высоту этажа 2,7 м смесь укладывается слоями по 55 см. Каждый слой бетона тщательно уплотняют глубинными вибраторами Technoflex Sangla с длиной булавки 49,5 см. Глубина погружения рабочей части вибратора при уплотнении вновь уложенной бетонной смеси в ранее уложенный слой 5 - 10 см. Шаг перестановки вибратора не должен превышать 1,5 радиуса его действия. Наибольшая толщина укладываемого слоя не должна превышать 1,25 длины рабочей части вибратора, а при расположении вибратора под углом до 35° толщина слоя должна быть равна вертикальной проекции его рабочей части. В углах и у стенок опалубки бетонную смесь дополнительно уплотняют штыкованием ручными шуровками без режущих кромок во избежание повреждения греющих проводов. Опираие вибратора во время уплотнения бетонной смеси на арматуру, закладные изделия, тяжи и другие элементы крепления опалубки не допускается. Вибрирование на одной позиции заканчивается при прекращении оседания и появлении цементного молока на поверхности бетона. Извлекать вибратор

					ВВБ3.490000.000 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		19

при перестановке следует медленно, не включая двигателя, чтобы пустота под наконечником равномерно заполнялась бетонной смесью. Допускаемую высоту свободного сбрасывания бетонной смеси принимать в соответствии с [7].

Бетонная смесь в перекрытии уплотняется поверхностными вибраторами ИВ-11-50Е. Они состоят из рабочей площадки с установленным на ней электродвигателем. На валу электродвигателя находятся два дебаланса, вращение которых инициирует колебания. Такие вибраторы устанавливаются на поверхность смеси, колебания передаются через рабочую площадку. Шаг перестановки должен обеспечивать перекрытие площадкой вибратора границы уже провибрированного участка на 10 см. Толщина прорабатываемого слоя 20 см. В начале работы поверхностный вибратор осматривают на наличие повреждений и надежность соединений резьбы. Далее устанавливают его на рабочую поверхность и закрепляют. К основанию болтами прикручивают опоры. Подключение к электросети осуществляется через пусковое устройство с автоматическим выключателем. Обязательным требованием безопасности использования вибратора является его заземление.

Контроль за качеством бетонной смеси производит строительная лаборатория в соответствии с ГОСТ 10180-2012. Все данные заносят в журнал производства работ. При производстве бетонных работ с применением бетононасосов контролю подлежит точность дозировки материалов при приготовлении бетонной смеси, ее свойства по удобоперекачиваемости и удобоукладываемости, а также физико-механические характеристики бетона. Особое внимание необходимо уделять контролю за виброуплотнителем бетонной смеси. Контроль за процессом вибрирования ведется визуально, по степени осадки смеси, прекращению выхода из нее пузырьков воздуха и появлению цементного молока на поверхности уложенного слоя бетона. При производстве работ необходимо соблюдать требования [5-8].

При ведении монолитных работ на участках, не имеющих надежных ограждений рабочие обязательно должны крепиться страховочным поясом с удлинителем во избежание падения с высоты.

					ВВБ3.490000.000 ПЗ	Лист
						20
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

### *Работы по выдерживанию бетона*

Уложенную бетонную смесь выдерживают при соблюдении требуемого температурно-влажностного режима ( $20 \pm 2^\circ\text{C}$  и относительная влажность более 90%), предохраняют от ударов, сотрясений и других механических воздействий, способных разрушить структуру бетона. Свежеуложенный бетон до достижения 75% проектной прочности следует оберегать от воздействия ветра, мороза и прямых солнечных лучей. Для поддержания температурно-влажностного режима в летнее время свежеуложенный бетон укрывают влагоемкими покрытиями и поливают водой. В жаркую погоду водой поливают и опалубку. Частота полива влагоемких покрытий бетона зависит от конкретных климатических условий, но в любом случае она должна быть такой, чтобы поверхность бетона находилась во влажном состоянии.

При ведении работ при температуре воздуха свыше  $25^\circ\text{C}$  для предохранения бетона появления усадочных трещин, необходимо строго выполнять следующие правила:

- применять быстротвердеющие ПЦ, марка которых должна превышать марочную прочность бетона не менее чем в 1,5 раза;
- не допускается применение пуццоланового ПЦ, шлакопортландцемента ниже М 400;
- температура бетонной смеси при бетонировании не должна превышать  $30^\circ\text{C}$ ;
- при появлении на поверхности уложенного бетона трещин вследствие пластической усадки допускается его повторное вибрирование не позднее чем через 0,5-1 час после окончания его укладки;
- уход за бетоном начинать немедленно после укладки бетонной смеси и отделки поверхности бетона;
- после снятия опалубки защищать поверхность бетона от быстрого высыхания под укрытием из влагоемких материалов в течение двух-трех суток.

В зимний период при температуре ниже  $0^\circ\text{C}$  осуществляют прогрев бетона с помощью греющей проволоки с утеплением опалубки по существующим

					ВВБ3.490000.000 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		21

режимам выдерживания, согласно технологических карт на электропрогрев.

Мероприятия по уходу за бетоном, порядок и сроки их проведения, контроль за их выполнением и сроки распалубки конструкций должны устанавливаться ПППР.

Движение людей по забетонированным конструкциям и установка опалубки вышележащих конструкций допускаются после достижения бетоном прочности не менее 3% марочной прочности. Распалубливание производится после достижения бетоном прочности не менее 5% марочной прочности.

## 2.5 График выполнения строительных процессов

График производства работ на типовой этаж размещен на листе чертежа. Согласно данным графика продолжительность работ по возведению одного типового этажа составляет 10,58 дня (254 часа). Продолжительность возведения здания составляет 402,04 дня. Работы проводятся в три смены.

## 2.6 Численно-квалификационный состав звена

### *Арматурищик 2-го разряда*

Характеристика работ. Очистка арматурной стали от ржавчины и сортировка ее по маркам и диаметрам. Укладка арматурной стали в стеллажи и штабеля. Переноска арматуры и армоконструкций вручную. Резка арматурной стали на ручных станках. Гнутье арматурной стали на ручном станке, вязка простых плоских каркасов. Строповка и складирование арматурных конструкций.

Должен знать: виды арматурной стали; правила и способы размотки и резки стали; правила транспортировки и складирования готовых каркасов; принцип действия ручных станков для резки арматуры; правила сигнализации при монтаже арматурных конструкций.

### *Арматурищик 5-го разряда*

Характеристика работ. Сборка и монтаж сеток (независимо от массы)

					ВВБ3.490000.000 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		22

двойных сеток массой более 100 кг и пространственных каркасов. Монтаж арматуры из отдельных стержней с разметкой мест расположения по чертежам в стенах, колоннах и перекрытиях.

Должен знать: правила приемки плоских арматурных каркасов и блоков; правила разметки по чертежам и эскизам мест расположения стержней в простых пространственных каркасах; порядок выверки установленной арматуры и армоконструкций; правила установки закладных деталей.

#### *Бетонщик 2-го разряда*

Характеристика работ. Очистка скальных оснований и бетонных поверхностей. Насечка бетонных поверхностей ручным инструментом. Приемка бетонной смеси из транспортных средств. Перекидка и спуск бетонной смеси по лоткам и хоботам. Дозировка составляющих по массе и объему с помощью приспособлений (тачек, мерников). Приготовление бетонной смеси вручную. Разборка бетонных и железобетонных конструкций вручную. Пробивка отверстий и борозд в бетонных и железобетонных конструкциях. Уход за бетоном. Разборка опалубки бетонных и железобетонных конструкций. Очистка опалубки от бетона.

Должен знать: способы приготовления бетонных смесей вручную; способы насечки бетонных поверхностей; приемы подачи готовых бетонных смесей в конструкции; правила ухода за бетоном; приемы разборки бетонных и железобетонных конструкций вручную; способы разборки опалубки бетонных и железобетонных конструкций.

#### *Бетонщик 4-го разряда*

Характеристика работ. Укладка бетонной смеси в колонны, стены, перекрытия. Устройство и ремонт бетонных полов. Заглаживание поверхностей металлическими гладилками с посыпкой цементом. Электронагрев и паропрогрев бетона. Устройство щитовой опалубки прямолинейного очертания и установка прямолинейных элементов опалубки всех видов.

Должен знать: основные требования, предъявляемые к качеству бетонных смесей, готовых конструкций и изделий; принцип действия применяемых бето-

					ВВБ3.490000.000 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		23

нонасосов и бетоноводов, машин, вибраторов; правила бетонирования конструкций в зимнее время и способы прогрева бетона; противоморозные добавки и область их применения; правила установки и разборки опалубки конструкций и поддерживающих лесов; правила и приемы сборки и установки простой арматуры; требования, предъявляемые к подготовке бетонных поверхностей под облицовку, правила футеровки и окраски.

#### *Плотник 2-го разряда*

Характеристика работ. Выполнение плотничных и опалубочных работ. Обработка лесоматериалов вручную: поперечное перепиливание, окорка, обтесывание. Смазка накатов и опалубки. Обмазка кистью деревянных конструкций и деталей антисептическими и огнезащитными составами. Осмолка, обивка войлоком и толем элементов деревянных конструкций. Разборка опалубки стен, колонн и перекрытий. Разборка ограждений и настилов. Очистка опалубки от бетона и раствора. Конопатка стен и оконных проемов.

Должен знать: основные виды применяемых лесоматериалов и свойства древесины; способы грубой обработки лесоматериалов; правила обращения с антисептическими и огнезащитными составами и приемы покрытия ими деревянных деталей и конструкций с помощью кистей; способы разборки простых деревянных конструкций и их очистки; правила перемещения и складирования грузов малой массы.

#### *Плотник 4-го разряда*

Характеристика работ. Выполнение плотничных и опалубочных работ.

##### 1. Общестроительные работы

Установка пластиковых окон и балконных дверей с заполнением зазора между рамой и стеной монтажной пеной. Сухое антисептирование. Устройство подмостей, лесов и эстакад без наращивания стоек. Монтаж блочных подмостей. Устройство сопряжений под углом с помощью врубок, пластинчатых нагелей и шпоночных соединений. Изготовление ригелей и установка шпоночных брусьев по сваям. Установка ножа ледореза. Укладка упорных брусьев с закреплением их насадками.

					ВВБ3.490000.000 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		24

## 2. Опалубочные работы

Устройство лесов, поддерживающих опалубку. Установка опалубки колонн, стен и плит перекрытий. Изготовление и ремонт щитов опалубки крупнопанельных щитов опалубки с ребрами. Устройство подвесной опалубки перекрытий.

Должен знать: способы соединения деталей простыми врубками; способы сухого антисептирования.

### *Машинист 4-го разряда*

Характеристика работ. Управление машинами и механизмами, применяемыми при выполнении строительных, монтажных и ремонтно-строительных работ. Обслуживание и профилактический ремонт машин и механизмов.

Должен знать: устройство машин (механизмов), правила и инструкции по их эксплуатации, техническому обслуживанию и профилактическому ремонту; правила дорожного движения при работе с машинами на автоходу; способы производства работ при помощи соответствующих машин; технические требования к качеству выполняемых работ, материалов и элементов сооружений; нормы расхода горючих и смазочных материалов и электроэнергии; слесарное дело в объеме, предусмотренном для слесаря строительного, но на один разряд ниже разряда машиниста.

### *Изолировщик на термоизоляции 2-го разряда*

Характеристика работ. Установка опорных колец и формованного материала при набивных конструкциях из волокнистых материалов. Отгиб проволочных шпилек крепления изоляции. Изготовление минераловатных прошивных матов. Приготовление растворов из готовых сухих смесей. Резка плит на сегменты и обрезка кромок теплоизоляционных плит. Раскрой рулонных материалов, сетки и драночной плетенки по заданному размеру. Разборка изоляции.

Должен знать: номенклатуру и классификацию основных теплоизоляционных материалов; способы подготовки поверхностей под изоляцию и материалов для изоляции; способы изготовления прошивных минераловатных матов; назначение и правила применения приспособлений и инструмента при выполне-

					ВВБ3.490000.000 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		25

нии изоляционных работ.

*Изолировщик на термоизоляции 3-го разряда*

Характеристика работ. Выполнение работ по термоизоляции конструкций:

1) изоляция горячих поверхностей: покрытие изоляции прямых участков оберточным материалом или рулонированным стеклопластиком; изоляция плоскостей минераловатными и стекловатными матами прошивными и на синтетической связке, минераловатными полуцилиндрами, формованными полуцилиндрами и плитами; установка бандажей и опорных колец всех видов; изготовление минераловатных матов на станках; очистка изолируемых поверхностей механизированным способом;

2) пригонка штучных изоляционных изделий и блоков; изоляция перекрытий сверху термоизоляционными плитами; покрытие поверхности праймером с его приготовлением.

Должен знать: свойства материалов для изоляции стен, колонн и перекрытий; требования, предъявляемые к качеству выполненной термоизоляции.

*Изолировщик на термоизоляции 4-го разряда*

Характеристика работ. Выполнение работ по термоизоляции конструкций:

1) изоляция горячих поверхностей: изготовление матов из раскроенной асбестовой ткани; устройство каркасов;

2) изоляция снизу плоских поверхностей конструкций термоизоляционными плитами; изоляция вертикальных поверхностей; устройство каркасов; изоляция вручную арматуры и катушек.

Должен знать: основные изоляционные конструкции и покрытия; способы крепления изоляции поверхностей; способы производства работ при изоляции перекрытий, вертикальных поверхностей термоизоляционными плитами; требования, предъявляемые к качеству изоляционных материалов и конструкций.

					ВВБ3.490000.000 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		26



### *Электромонтажник по кабельным сетям 3-го разряда*

Характеристика работ. Резка кабеля напряжением до 10 кВ с временной заделкой концов. Заделка проходов для всех видов кабельных проводок через стены и перекрытия. Выполнение вспомогательных работ при прокладке кабелей. Вырезка муфт и концевых заделок кабелей. Пробивка гнезд, отверстий и борозд механизированным инструментом по готовой разметке. Установка ответвительных коробок для кабелей. Комплектование материалов и оборудования для выполнения электромонтажных работ в жилых, культурно-бытовых и административных зданиях.

Должен знать: основные виды крепежных деталей; устройство применяемых приборов, электроаппаратов, электрифицированного и пневматического инструмента, сварочного оборудования, такелажных средств и правила пользования ими при прокладке кабелей; простые электрические монтажные схемы; правила комплектования материалов и оборудования для выполнения электромонтажных работ в жилых, культурно-бытовых и административных зданиях.

### *Электромонтажник по кабельным сетям 5-го разряда*

Характеристика работ. Монтаж концевых заделок и соединительных муфт различных видов на кабелях напряжением до 35 кВ. Соединение, оконцевание и присоединение кабелей сечением более 70 мм<sup>2</sup>. Изготовление свинцовых соединительных муфт. Монтаж силовых и контрольных кабелей (кроме маслонаполненных) внутри зданий (кроме взрывоопасных зон) различными способами без применения кабелеукладчиков. Маркировка кабелей. Разметка мест установки опорных конструкций. Проведение замеров и составление эскизов кабельных проводок. Фазировка и подготовка кабелей к включению. Заготовка и сборка тройниковых разветвлений.

Должен знать: правила разметки мест установки опорных конструкций и трасс прокладки кабелей; правила проведения замеров и составления эскизов кабельных проводок для изготовления на стендах и в мастерских; методы проверки выполненных монтажных схем; порядок фазировки выполненной проводки; способы монтажа концевых заделок и соединительных муфт на кабелях

					ВВБ3.490000.000 ПЗ	Лист
						27
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

напряжением до 35 кВ.

## 2.7 Рациональная организация, методы и приемы труда рабочих

Для поточности ведения работ и исключения простаивания рабочих здание разбито на четыре захватки. Захватки характеризуются одинаковыми видами, методами производства работ и техническими средствами, за исключением возведения лифтовой шахты и устройства лестничной клетки на первой захватке. Для выполнения строительных работ рабочие объединяются в бригады. В каждой бригаде присутствует рабочий более высокого разряда. Это необходимо не только для выполнения специфических работ высокого уровня ответственности, но и для выполнения операций рабочими низкой квалификации под руководством и при участии более квалифицированного рабочего. Бригадир назначается производителем работ из числа наиболее квалифицированных рабочих.

Цель организации рабочего места - создать наиболее благоприятные условия труда.

### *Плотники*

Устанавливают щиты опалубки плотники второго и четвертого разряда. Плотники второго разряда выполняют строповку опалубочных элементов, очищают палубы от наплывов бетона и раствора, смазывают их, а также производят разборку опалубки. Плотники четвертого разряда устанавливают опалубку, прикрепляют подмости и платформы для бетонирования. Смонтированную опалубку принимает мастер или прораб.

В процессе повседневной деятельности плотники должны:

- применять средства малой механизации по назначению, в соответствии с инструкциями заводов-изготовителей;
- поддерживать порядок на рабочих местах, очищать их от мусора, снега, наледи, не допускать нарушений правил складирования материалов и конструкций;

					ВВБ3.490000.000 ПЗ	Лист
						28
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

- выполнять только ту работу, которая поручена руководителем работ;
- быть внимательными во время работы и не допускать нарушений требований безопасности труда.

Перед началом работы плотники обязаны:

- надеть каску, спецодежду, спецобувь установленного образца;
- получить задание на выполнение работы у бригадира;
- подготовить необходимые средства индивидуальной защиты;
- проверить рабочее место и подходы к нему на соответствие требованиям безопасности;
- подобрать оборудование, инструмент и технологическую оснастку, необходимые при выполнении работ, проверить их исправность;
- проверить устойчивость ранее установленных конструкций.

Работы на высоте более 1,3 м разрешено проводить при наличии ограждения рабочего места. При выполнении работ на подмостях не следует располагать инструмент и материалы вблизи границы перепада по высоте. В случае перерыва в работе плотники должны принять меры для предупреждения их падения.

Разборку опалубки следует производить только с разрешения руководителя работ. Элементы опалубки следует опускать на землю при помощи крана, сортировать и укладывать в штабели, предварительно удалив выступающие гвозди и штыри. Выполняя работы по демонтажу плотники обязаны постоянно наблюдать за устойчивостью остающихся элементов.

### *Арматурищики*

Арматурные работы выполняют арматурищики второго и пятого разряда. Арматурищики второго разряда выполняют строповку и складирование арматуры, очистку стержней от ржавчины, переноску отдельных стержней вручную в зону рабочего места. Арматурищики пятого разряда осуществляют монтаж арматуры из отдельных стержней, сборку и монтаж каркасов.

					ВВБ3.490000.000 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		29

Арматурщик обязан:

- выполнять повседневные указания мастера (прораба);
- помнить о личной ответственности за соблюдение требований безопасности при производстве работ;
- пользоваться спецодеждой, спецобувью, защитной каской и предохранительными приспособлениями;
- не допускать присутствия на рабочем месте посторонних лиц;
- выполнять только ту работу, по которой проинструктирован и допущен мастером (прорабом);
- знать правила технической эксплуатации применяемого оборудования и инструмента и безопасные способы подключения и отключения их, а также основные причины неисправности и безопасные способы их устранения;
- знать местонахождение электрорубильника.

Рабочие места должны быть обеспечены испытанными инвентарными ограждениями, защитными и предохранительными устройствами, приспособлениями (леса, подмости, лестницы-стремянки, и др.). В случае нецелесообразности устройства лесов или подмостей арматурщик при работе на высоте обязан пользоваться испытанным предохранительным поясом. Места закрепления карабина предохранительного пояса должны быть указаны мастером (прорабом). Рабочие места, расположенные на высоте более 1,3 м, должны быть огорожены. Арматурщик в течение всего рабочего дня должен содержать в порядке и чистоте рабочее место, не загромождать его и проходы материалами и конструкциями. Арматурную сталь на строительной площадке следует укладывать на стеллажи высотой не более 1,5 м. При выполнении сварочных работ с лесов и подмостей для предохранения настилов от возгорания необходимо покрывать их листовым железом или асбестом. Ходить по уложенной арматуре разрешается только по специальным мостикам шириной не менее 0,6 м, устроенным на козелках, установленных на опалубку.

#### *Бетонщики*

Бетонирование конструкций проводят бетонщики второго и четвертого

					ВВБ3.490000.000 ПЗ	Лист
						30
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

разряда. Бетонщики второго разряда выполняют приготовление бетонной смеси вручную, приемку ее из транспортных средств, осуществляют подъем смеси по бетоноводу и транспортировку по z-образной стреле, строповку бадей и ящиков, уход за бетоном. Бетонщики четвертого разряда выполняют укладку бетонной смеси в конструкции, виброуплотнение и заглаживание поверхностей.

До начала работы рабочие места и проходы к ним необходимо: очистить от посторонних предметов, мусора и грязи, а в зимнее время – от снега и льда и посыпать их песком; установить необходимые ограждения по наружным границам конструкций. Укладка бетона в стеновую опалубку производится с подмостей и платформ для бетонирования, имеющих защитное ограждение длинной стороны и торцов. Опалубка перекрытий должна быть ограждена по всему периметру. Запрещается стоять под поднятым грузом. 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. Перемещать загруженный бетонной смесью бункер разрешается только при закрытом затворе. Монтаж, демонтаж и ремонт бетоноводов, удаление из них бетонных пробок допускается только после снижения давления в бетоноводе до атмосферного. При продувке, испытании бетоноводов сжатым воздухом работники, не занятые непосредственно выполнением этих операций, должны быть удалены от бетоновода на расстоянии не менее 10 м. Ежедневно перед началом укладки бетона в опалубку проверяется состояние тары, опалубки и средств подмащивания. Обнаруженные неисправности должны устраняться незамедлительно. Перед укладкой бетонной смеси z-образной стрелой проверяется исправность и надежность закрепления всех звеньев стрелы между собой. При укладке бетона из бадьи расстояние между нижней кромкой инвентаря и ранее уложенным бетоном или поверхностью, на которую укладываются бетон, должно быть не более 1 м. При уплотнении бетонной смеси электровибраторами перемещать вибратор за токоведущий кабель не допускается. При перерывах в работе и при переходе с одного места на другое электровибратор необходимо выключить. При работе с

					ВВБ3.490000.000 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		31

ручным инструментом (скребки, лопаты, трамбовки) необходимо следить за исправностью рукояток, плотностью насадки на них инструмента, а также за тем, чтобы рабочие поверхности инструмента не были сбиты, затуплены и т.д. Работать механизированным инструментом, стоя на приставных лестницах, запрещается.

Бетонщик второго разряда принимает автобетоносмеситель на уровне земли и с помощью рации сообщает рабочим, находящимся на бетонируемом горизонте, о намечаемой подаче смеси в бетононасос. Далее следит за выгрузкой бетонной смеси из автобетоносмесителя в приемочный бункер бетононасоса. Бетонщик четвертого разряда направляет хобот стрелы и укладывает смесь в опалубку. Уплотняют и разравнивают смесь бетонщики четвертого и второго разряда соответственно. Способ транспортирования бетонной смеси должен: исключить попадание атмосферных осадков и прямое воздействие солнечных лучей; исключить расслоение и нарушение однородности; не допустить потерю цементного молока или раствора. Применение раций целесообразно при высотном строительстве, так как разность отметок нахождения рабочих составляет десятки метров.

#### *Термоизолировщики*

Укрытие опалубки утеплителем выполняют термоизолировщики второго, третьего и четвертого разряда. Изолировщик второго разряда осуществляет резку плит на сегменты и обрезку кромок, отгиб проволочных шпилек крепления и разборку теплоизоляции. Изоляцию перекрытий сверху термоизоляционными плитами выполняет рабочий третьего разряда, изоляцию снизу - четвертого разряда. Утепление вертикальных конструкций – работа изолировщика четвертого разряда.

Перед началом работы термоизолировщики обязаны:

- надеть спецодежду, спецобувь и каску установленного образца;
- получить задание у бригадира или руководителя работ;
- подготовить необходимые средства индивидуальной защиты и проверить их исправность;

					ВВБ3.490000.000 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		32

- проверить рабочее место и подходы к нему на соответствие требованиям безопасности;
- подобрать технологическую оснастку, инструмент, необходимые при выполнении работы, и проверить их соответствие требованиям безопасности.

При выполнении работ с применением проволоки термоизолировщикам следует работать в защитных очках и для откусывания проволоки пользоваться кусачками. При работе с подмостей термоизолировщики должны пользоваться предохранительным поясом. При этом инструмент и мелкие детали должны переносить в сумке. Во избежание падения инструментов не допускается оставлять их у края подмостей. Запрещается производить термоизоляционные работы на неогражденных рабочих местах, расположенных выше 1,3 м уровня перекрытия. При ветре рабочий должен производить термоизоляционные работы находясь с наветренной стороны. По окончании работы термоизолировщики обязаны: очистить рабочее место от мусора и отходов строительных материалов; очистить и убрать в отведенное для этого место инструмент, тару и материалы, применяемые в процессе выполнения задания.

### *Электромонтеры*

Раскладывают и крепят греющий провод электромонтеры третьего и пятого разряда. Рабочий третьего разряда допускается к резке проводов и вспомогательным работам при их прокладке. Электромонтер пятого разряда выполняет раскладку и присоединение проводов, включение в сеть.

В начале работ очищают от мусора, снега и наледи опалубку и арматуру возводимой конструкции. Катушки греющего провода подают на этаж башенным краном. На ровной площадке не более чем в 25 м от возводимой монолитной конструкции устанавливают трансформаторную подстанцию, подключают ее к питающей сети и опробуют на холостом ходу. На расстоянии до 1,5 м от конструкции устанавливают секции шинопроводов. Зона электропрогрева бетона ограждается в соответствии с требованиями ГОСТ 23407-78 «Ограждения инвентарные строительных площадок и участков производства строительного

					ВВБ3.490000.000 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		33

монтажных работ. Технические условия», обозначается знаками безопасности и сигнальными лампами в темное время суток или в условиях плохой видимости. Сигнальные лампы должны подключаться так, чтобы при их перегорании отключалась подача напряжения. Зона электропрогрева бетона должна находиться под круглосуточным наблюдением электромонтеров. Пребывание людей и выполнение каких-либо работ в зоне прогрева бетона не допускается, за исключением работ, выполняемых работниками, имеющими группу по электробезопасности не ниже 2-й и применяющими средства защиты от поражения электрическим током. Открытая арматура железобетонных конструкций, связанная с участком, находящимся под электропрогревом, подлежит заземлению. После каждого перемещения оборудования, применяемого при прогреве бетона, на новое место необходимо визуально проверять состояние проводов, средств защиты, ограждений и заземления.

#### *Каменщики*

Рабочее место каменщика включает участок возводимой стены, пространство, где размещаются рабочие, необходимые материалы, инструмент и приспособления. Рабочее место может находиться на междуэтажных перекрытиях и на рабочих лесах. При выполнении каменной кладки производительность труда каменщиков зависит от организации рабочего места, исключаяющей не относящиеся к процессу движения рабочих, и обеспечивающей минимальные расстояния перемещения блоков и раствора от места складирования к месту укладки.

Общая ширина рабочего места должна быть 2,5-2,6 м, в том числе: рабочая зона - шириной 0,6...0,7 м между стеной и материалами; зона складирования материалов - полоса шириной 1,0...1,6 м для размещения поддонов с блоками и ящиков с раствором; транспортная зона при подаче материалов краном 0,6-0,75 м, может доходить до 1,25 м для передвижения рабочих, занятых доставкой и размещением материалов в пределах рабочей зоны.

При кладке глухих стен расстояние между ящиками с раствором принимают 3,6 м, между ними устанавливают четыре поддона с керамзитобетонными

					ВВБ3.490000.000 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		34



блоками, расстояние между поддонами принимают 0,25...0,4 м. При кладке стен с оконными проемами блоки размещают против простенков на двух поддонах, а раствор - напротив проемов. Раствор на рабочее место подают в ящиках вместимостью 0,5 м<sup>3</sup>, среднее расстояние между ними в пределах 2,0-2,5 м. Высоту яруса кладки принимают для стен толщиной до 640 мм в пределах 1,0-1,2 м.

## 2.8 Требования к качеству и приемке работ

Таблица 3 – Состав операций и схем контроля

Этапы работ	Контролируемые операции	Контроль (метод, объем)	Документация
1	2	3	4
<b>Арматурные работы</b>			
Подготовительные работы	Проверить: - наличие документа о качестве; - качество арматурных изделий, (при необходимости провести требуемые замеры и отбор проб на испытания); - качество подготовки и отметки несущего основания; - правильность установки и закрепления опалубки.	Визуальный Визуальный, измерительный Технический осмотр	Паспорт (сертификат), общий журнал работ
Установка арматурных изделий	Контролировать: - порядок сборки элементов арматурного каркаса, качество выполнения сварки (вязки) узлов каркаса; - точность установки арматурных изделий в плане и по высоте, надежность их фиксации; - величину защитного слоя бетона.	Технический осмотр всех элементов Технический осмотр всех элементов Технический осмотр всех элементов	Общий журнал работ
Приемка выполненных работ	Проверить: - соответствие положения установленных арматурных изделий проектному; - величину защитного слоя бетона; - надежность фиксации арматурных изделий в опалубке;  - качество выполнения сварки (вязки) узлов каркаса.	Визуальный, измерительный Измерительный Технический осмотр всех элементов Технический осмотр всех элементов	Акт освидетельствования скрытых работ
Контрольно-измерительный инструмент: отвес, рулетка металлическая, линейка металлическая.			
Ответственные за контроль: операционный контроль осуществляет мастер (прораб); приемочный контроль осуществляют работники службы качества, мастер (прораб), представители технадзора заказчика.			
<b>Опалубочные работы</b>			
Подготовительные работы	Проверить: - наличие документа о качестве на опалубку; - наличие ППР на установку и приемку опалубки; - наличие и состояние крепежных элементов, средств подмащивания.	Визуальный Визуальный Визуальный	Паспорта (сертификаты), общий журнал работ

### Продолжение таблицы 3

1	2	3	4
Сборка опалубки	Контролировать: - соблюдение порядка сборки щитов опалубки, установки крепежных элементов, средств подмащивания, закладных элементов; - плотность сопряжения щитов опалубки между собой и с ранее уложенным бетоном; - соблюдение геометрических размеров и проектных наклонов плоскостей опалубки; - надежность крепления щитов опалубки.	Технический осмотр  Измерительный, всех элементов Измерительный, всех элементов Технический осмотр	Общий журнал работ
Приемка опалубки	Проверить: - соответствие геометрических размеров опалубки проектным; - положение опалубки относительно разбивочных осей в плане и по вертикали, в т. ч. обозначение проектных отметок верха бетонированной конструкции внутри поверхности опалубки; - правильность установки и надежность крепления пробок и закладных деталей, а также всей системы в целом.	Измерительный  Измерительный  Технический осмотр	Общий журнал работ (журнал бетонных работ)
Контрольно-измерительный инструмент: нивелир, теодолит, рулетка, рейка-отвес.			
Ответственные за контроль: операционный контроль осуществляет мастер (прораб), геодезист - в процессе работ; приемочный контроль осуществляют работники службы качества, мастер (прораб), геодезист, представители заказчика.			
Бетонирование			
Подготовительные работы	Проверить: - наличие актов на ранее выполненные скрытые работы; - правильность установки и надежность закрепления опалубки, поддерживающих лесов, креплений и подмостей, - подготовленность всех механизмов и приспособлений, обеспечивающих производство бетонных работ; - чистоту основания или ранее уложенного слоя бетона и внутренней поверхности опалубки; - наличие на внутренней поверхности опалубки смазки; - состояние арматуры и закладных деталей (наличие ржавчины, масла и т. д.). соответствие положения установленных арматурных изделий проектному, - выносу проектной отметки верха бетонирования на внутренней поверхности опалубки.	Визуальный Технический осмотр  Визуальный  Визуальный Технический осмотр, измерительный  Измерительный	Общий журнал работ, акт приемки ранее выполненных работ, паспорта (сертификаты)
Укладка бетонной смеси, твердение бетона, распалубка	Контролировать: - качество бетонной смеси;  - состояние опалубки; - высоту сбрасывания бетонной смеси, толщину укладываемых слоев, шаг перестановки глубинных вибраторов, глубину их погружения, продолжительность вибрирования, правильность выполнения рабочих швов; - температурно-влажностный режим твердения бетона согласно требованиям ППР; - фактическую прочность бетона и сроки распалубки	Лабораторный (до укладки в конструкцию) Технический осмотр Измерительный, 2 раза в смену  Измерительный, в местах, определенных ППР Измерительный, не менее одного раза на весь объем распалубки	Общий журнал работ, журнал бетонных работ
Приемка выполненных работ	Проверить: - фактическую прочность бетона; - качество поверхности конструкций, геометрические ее размеры, соответствие проектному положению всей конструкции, а также отверстий, каналов, проемов, закладных деталей	Лабораторный Визуальный, измерительный, каждый элемент конструкции	Общий журнал работ, исполнительная схема

### Продолжение таблицы 3

1	2	3	4
Контрольно-измерительный инструмент: Отвес строительный, рулетка, линейка металлическая, нивелир.			
Ответственные за контроль: операционный контроль осуществляет мастер (прораб), инженер лабораторного поста - в процессе выполнения работ; приемочный контроль осуществляют работники службы качества, мастер (прораб), представители технадзора заказчика.			
Теплоизоляция			
Подготовительные работы	Проверить: - наличие документа о качестве на теплоизоляционные материалы; - наличие акта освидетельствования (приемки) на ранее выполненные работы; - очистку основания от грязи, снега, наледи.	Визуальный  Визуальный  Визуальный, измерительный	Паспорт (сертификат), общий журнал работ
Устройство теплоизоляции	Контролировать: - чистоту и просушку поверхности, влажность основания;  - толщину слоя прослойки (при наклейке плит);  - ширину швов между плитами, блоками, изделиями;  - толщину покрытия изоляции;  - отклонения плоскости изоляции от заданного уклона;  - ровность поверхности изоляции	Визуальный, измерительный, не менее 5 измерений на каждые 50-70 м поверхности Визуальный, измерительный, не менее 5 измерений на каждые 50-70 м поверхности Визуальный, измерительный, не менее 5 измерений на каждые 50-70 м поверхности Визуальный, измерительный, не менее 5 измерений на каждые 50-70 м поверхности Измерительный, на каждые 50-100 м <sup>2</sup> поверхности покрытия Измерительный, на каждые 50-100 м <sup>2</sup> поверхности покрытия	Общий журнал работ
Приемка выполненных работ	Проверить: - соблюдение заданных толщин, плоскостей, отметок и уклонов; - качество поверхности изоляции	Технический осмотр, Измерительный	Акт освидетельствования (приемки) выполненных работ
Контрольно-измерительный инструмент: линейка, рулетка, уровень, двухметровая рейка, влагомер.			
Ответственные за контроль: входной и операционный контроль осуществляет мастер (прораб), инженер (лаборант) - в процессе работ; приемочный контроль осуществляют работники службы качества, мастер (прораб), представители технадзора заказчика.			
Кладочные работы			
Подготовительные работы	Проверить: - наличие документа о качестве на партию кирпича, раствора, соответствие их вида, марки и качества требованиям проекта, стандарта; - очистку основания под кладку от мусора, грязи, снега и наледи; - правильность разбивки осей.	Визуальный, лабораторный  Визуальный  Измерительный	Паспорта, (сертификат), общий журнал работ

## Окончание таблицы 3

1	2	3	4
Кладка стен	<p>Контролировать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- толщину конструкций стен, отметки опорных поверхностей;</li> <li>- ширину простенков, проемов;</li> <li>- толщину швов кладки;</li> <li>- смещение вертикальных осей оконных проемов от вертикали, смещение осей стен от разбивочных осей;</li> <li>- отклонение поверхностей и углов кладки от вертикали, отклонение рядов кладки от горизонтали;</li> <li>- неровности на вертикальной поверхности кладки;</li> <li>- правильность перевязки швов, их заполнение;</li> <li>- правильность устройства деформационных швов;</li> <li>- правильность выполнения армирования кладки;</li> <li>- правильность выполнения разрывов кладки;</li> <li>- температуру наружного воздуха и раствора (в зимних условиях).</li> </ul>	<p>Измерительный, после каждых 10 м<sup>3</sup> кладки по каждой оси</p> <p>Измерительный, после каждых 10 м<sup>3</sup> кладки по каждой оси</p> <p>Измерительный, после каждых 10 м<sup>3</sup> кладки по каждой оси</p> <p>Измерительный, каждый проем, каждую ось</p> <p>Измерительный, после каждых 10 м<sup>3</sup> кладки</p> <p>Визуальный, измерительный после каждых 10 м<sup>3</sup> кладки</p> <p>Визуальный, измерительный после каждых 10 м<sup>3</sup> кладки</p> <p>Визуальный, измерительный после каждых 10 м<sup>3</sup> кладки</p> <p>Визуальный</p> <p>Визуальный</p> <p>Измерительный</p>	Общий журнал работ
Приемка выполненных работ	<p>Проверить:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- качество фасадных поверхностей стен;</li> <li>- геометрические размеры и положение стен;</li> <li>- правильность перевязки швов, их толщину и заполнение, горизонтальность рядов, вертикальных углов кладки.</li> </ul>	<p>Визуальный,</p> <p>Измерительный</p> <p>Измерительный</p> <p>Визуальный, измерительный</p>	Акт освидетельствования скрытых работ, исполнительная геодезическая схема, акт приемки выполненных работ
Контрольно-измерительный инструмент: отвес, рулетка металлическая, линейка металлическая, уровень, правило, нивелир.			
Ответственные за контроль: операционный контроль осуществляет мастер (прораб), инженер лабораторного поста, геодезист - в процессе работ; приемочный контроль осуществляют работники службы качества, мастер (прораб), представители технадзора заказчика.			

Таблица 4 – Технические требования

Вид работ	Технические параметры (требования)	Нормативное значение
1	2	3
Арматурные работы	<p>Допускаемые отклонения в расстоянии между отдельно установленными рабочими стержнями для:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- колонн, мм</li> <li>- плит и стен, мм</li> </ul> <p>Предельные отклонения размеров арматурных изделий от проектных, мм:</p> <p>1. габаритный размер и расстояние между крайними стержнями по длине арматурного изделия:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- до 4500 мм</li> <li>- свыше 4500 до 9000 мм</li> <li>- свыше 9000 до 15000 мм</li> </ul> <p>2. то же по ширине:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- до 1500 мм</li> <li>- свыше 1500 мм</li> </ul> <p>3. то же по высоте:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- до 100 мм</li> <li>- свыше 100 до 250 мм</li> </ul> <p>4. расстояние между стержнями:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- до 50 мм</li> <li>- свыше 50 до 100 мм</li> <li>- свыше 100 мм</li> </ul> <p>Предельные отклонения для сеток, мм:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ширины, размеров ячеек, разницы в длине диагоналей плоских сеток, свободных концов стержней</li> <li>- длины плоских сеток</li> </ul> <p>Предельные отклонения от прямолинейности стержней сеток не должны превышать, мм:</p> <p>Отклонения размеров и параметров закладных деталей от проектных не должны превышать, мм:</p>	<p><math>\pm 10</math></p> <p><math>\pm 20</math></p> <p><math>\pm 10</math></p> <p><math>\pm 15</math></p> <p><math>\pm 20</math></p> <p><math>\pm 10</math></p> <p><math>\pm 10</math></p> <p>+3; -5</p> <p>+5; -7</p> <p><math>\pm 2</math></p> <p><math>\pm 5</math></p> <p><math>\pm 10</math></p> <p><math>\pm 10</math></p> <p><math>\pm 15</math></p> <p>6 мм на 1 м длины сетки</p> <p><math>\pm 5</math></p>
Опалубочные работы	<p>Прогиб собранной опалубки:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- вертикальных поверхностей</li> <li>- перекрытий</li> </ul> <p>Минимальная прочность бетона незагруженных монолитных конструкций при распалубке поверхностей:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- вертикальных из условия сохранения формы</li> <li>- горизонтальных при пролете:</li> <li>- до 6 м</li> <li>- свыше 6 м</li> </ul>	<p>1/400 пролета</p> <p>1/500 пролета</p> <p>0,2-0,3 Мпа</p> <p>70% проектной</p> <p>80% проектной</p>
Бетонирование	<p>Высота свободного сбрасывания бетонной смеси в опалубку конструкции, м, не более:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- колонн</li> <li>- перекрытий</li> <li>- стен</li> <li>- неармированных конструкций</li> </ul> <p>Верхний уровень уложенной бетонной смеси должен быть ниже верха щитов опалубки (мм) на:</p> <p>Толщина укладываемых слоев при уплотнении ручными глубинными вибраторами - не более 1,25 длины рабочей части вибратора.</p> <p>Толщина укладываемых слоев при уплотнении поверхностными вибраторами в конструкциях, см:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- неармированных</li> <li>- с одиночной арматурой</li> <li>- с двойной арматурой</li> </ul>	<p>5</p> <p>1</p> <p>4,5</p> <p>6</p> <p>50-70</p> <p>70</p> <p>25</p> <p>12</p>

## Окончание таблицы 4

1	2	3
Термоизоляция	Толщина слоя прослойки не должна превышать, мм: - из клеев и холодных мастик - из горячих мастик Допускаемые отклонения ширины швов между плитами, блоками, изделиями, мм: - при наклейке - для жестких изделий - при укладке насухо Допускаемые отклонения плоскости изоляции: - от заданного уклона, % - по горизонтали - по вертикали Допускаемые отклонения величин уступов между плитами, мм: Допускаемые отклонения толщины теплоизоляции от проектной:	0,8 1,5  не более 5 3 не более 2  0,2 ±5 ±10 5 от -5% до +10%, но не более 20 мм
Кладочные работы	Допускаемые отклонения: - толщины конструкции, мм: - ширины простенков, мм: - отметок опорных поверхностей, мм: - ширины проемов, мм: - смещения вертикальных осей оконных проемов от вертикали, мм: - смещения осей конструкции с разбивочных осей, мм: - поверхностей и углов кладки от вертикали на один этаж, мм: - поверхностей и углов кладки от вертикали на здание высотой более двух этажей, мм: - рядов кладки от горизонтали на 10 м длины стены, мм: Толщина горизонтальных швов кладки 12 мм, предельное отклонение, мм: Толщина вертикальных швов кладки 10 мм, предельное отклонение, мм:	±15 -15 -10 ±15 20 10 10 30  15 -2; +3  2

## 2.9 Техника безопасности

Организация и выполнение работ должны проводиться в соответствии с требованиями [5].

Производственное оборудование, приспособления и инструмент должны отвечать требованиям безопасности труда. Производственные территории, участки работ и рабочие места должны быть обеспечены необходимыми средствами коллективной или индивидуальной защиты работающих, первичными средствами пожаротушения, а также средствами связи, сигнализации и другими техническими средствами обеспечения безопасных условий труда в соответствии с требованиями действующих нормативных документов и условиями соглашений. Проезды, проходы на производственных территориях, а также проходы к рабочим местам и на рабочих местах должны содержаться в чистоте и

					ВВБ3.490000.000 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		40

порядке, очищаться от мусора и снега, не загромождаться складываемыми материалами и конструкциями. Допуск на производственную территорию посторонних лиц, а также работников в нетрезвом состоянии или не занятых на работах на данной территории запрещается. Места прохода людей в пределах опасных зон должны иметь защитные ограждения. Конструкция защитных ограждений должна удовлетворять следующим требованиям: высота ограждения производственных территорий должна быть не менее 1,6 м, а участков работ — не менее 1,2; ограждения, примыкающие к местам массового прохода людей, должны иметь высоту не менее 2 м и быть оборудованы сплошным защитным козырьком. Ширина козырька над входом в строящееся здание должна быть не менее 2 м от стены здания. При выполнении работ на высоте, внизу, под местом работ необходимо выделить опасные зоны. Рабочие места, проезды и подходы к ним в темное время суток должны быть освещены. Ширина одиночных проходов к рабочим местам должна быть не менее 0,6 м, а высота таких проходов в свету - не менее 1,8 м. Для работающих на открытом воздухе должны быть предусмотрены навесы для укрытия от атмосферных осадков. При температуре воздуха на рабочих местах ниже 10°С работающие на открытом воздухе или в неотапливаемых помещениях должны быть обеспечены помещениями для обогрева.

Материалы (конструкции) следует размещать в соответствии с требованиями настоящих норм и правил и межотраслевых правил по охране труда на выровненных площадках, принимая меры против самопроизвольного смещения, просадки, осыпания и раскатывания складываемых материалов. Складские площадки должны быть защищены от поверхностных вод. Запрещается осуществлять складирование материалов, изделий на насыпных неуплотненных грунтах. Между штабелями (стеллажами) на складах должны быть предусмотрены проходы шириной не менее 1 м.

В местах, содержащих горючие или легковоспламеняющиеся материалы, курение должно быть запрещено, а пользование открытым огнем допускается только в радиусе более 50 м. Не разрешается накапливать на площадках горю-

					ВВБЗ.490000.000 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		41

чие вещества (жирные масляные тряпки, опилки или стружки и отходы пластмасс), их следует хранить в закрытых металлических контейнерах в безопасном месте. Проходы к противопожарному оборудованию должны быть всегда свободны и обозначены соответствующими знаками.

Съемные грузозахватные приспособления и тара в процессе эксплуатации должны подвергаться техническому осмотру лицом, ответственным за их исправное состояние. Грузовые крюки грузозахватных средств (стропы, траверсы), должны быть снабжены предохранительными замыкающими устройствами, предотвращающими самопроизвольное выпадение груза.

Разводка временных электросетей напряжением до 1000 В, используемых при электроснабжении объектов строительства, должна быть выполнена изолированными проводами или кабелями на опорах или конструкциях на высоте над уровнем земли, настила не менее: 3,5 м над проходами; 6 м над проездами; 2,5 м над рабочими местами. Светильники общего освещения напряжением 220 В должны устанавливаться на высоте не менее 2,5 м от уровня земли, пола или настила. Токоведущие части электроустановок должны быть изолированы, ограждены или размещены в местах, недоступных для случайного прикосновения к ним.

Для устранения вредного воздействия вибрации на работающих должны применяться следующие мероприятия: уменьшение вибрации на пути ее распространения средствами виброизоляции и вибропоглощения; дистанционное управление, исключающее передачу вибрации на рабочие места; средства индивидуальной защиты.

При использовании машин, транспортных средств в условиях, установленных эксплуатационной документацией, уровни шума, вибрации, запыленности, загазованности на рабочем месте машиниста (водителя), а также в зоне работы машин не должны превышать действующие нормы, а освещенность не должна быть ниже предельных значений, установленных действующими нормами.

					ВВБ3.490000.000 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		42



### 3. Техничко-экономические показатели

1. Выработка одного рабочего в смену:

$$B = \frac{\sum V_{\text{конст}}}{\sum Z_{\text{тр}}} \quad (1)$$

где  $\sum V_{\text{конст}}$  – общий объем монолитных конструкций на типовом этаже;

$Z_{\text{тр}}$  – суммарная трудоемкость возведения монолитных конструкций типового этажа;

$$B = \frac{150,158 \text{ м}^3}{75,8088 \text{ чел} - \text{дн}} = 1,98 \frac{\text{м}^3}{\text{чел} - \text{дн}}$$

2. Затраты труда рабочих на 1 м<sup>3</sup> монолитного железобетона:

$$Z_{\text{тр.р.}} = \frac{Z_{\text{тр.р.}}}{\sum V_{\text{конст}}} \quad (2)$$

$$Z_{\text{тр.р.}} = \frac{75,8088 \text{ чел} - \text{дн}}{150,158 \text{ м}^3} = 0,5 \frac{\text{чел} - \text{дн}}{\text{м}^3}$$

3. Затраты машинного времени на 1 м<sup>3</sup> монолитного железобетона:

$$Z_{\text{тр.м.}} = \frac{Z_{\text{тр.м.}}}{\sum V_{\text{конст}}} \quad (3)$$

$$Z_{\text{тр.м.}} = \frac{16,41 \text{ маш} - \text{см}}{150,158 \text{ м}^3} = 0,11 \frac{\text{маш} - \text{см}}{\text{м}^3}$$

где  $Z_{\text{тр}}$  – суммарные трудозатраты машинистов.

4. Продолжительность работ на типовом этаже составила 10,58 дня.

					ВВБ3.490000.000 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		43

## 4. Потребность в ресурсах

### 4.1 Потребность в материалах, изделиях и конструкциях

Таблица 5 - Ведомость потребности в основных материальных ресурсах

№	Наименование возводимых конструкций	Ед.изм. объема	Объем работ	Обоснование по ГЭСН	Наименование материалов и полуфабрикатов	Ед.изм. материала	Норма на ед. изм.	Количество
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Внутренние стены (первая захватка)	100 м <sup>3</sup>	8,12	06-01-108-2	Бетон класса В30	м <sup>3</sup>	101,5	823,84
					Комплект опалубки "TRIO" фирмы "PERI"	м <sup>2</sup>	-	8184,25
					Масла антраценовые для смазки опалубки	т	0,31	2,52
					Арматура периодического профиля D16	т	-	129,21
					Греющий провод ПНСВ D 2 мм	100 м	-	223,03
					Брусочки обрезные длиной 4-6,5 м, шириной 75-150 мм, толщиной 44 мм и более, 3 сорт	м <sup>3</sup>	0,68	5,52
2	Внутренние стены (вторая захватка)	100 м <sup>3</sup>	12,75	06-01-108-2	Бетон класса В30	м <sup>3</sup>	101,5	1293,93
					Комплект опалубки "TRIO" фирмы "PERI"	м <sup>2</sup>	-	12816,45
					Масла антраценовые для смазки опалубки	т	0,31	3,95
					Арматура периодического профиля D16	т	-	210,64
					Греющий провод ПНСВ D 2 мм	100 м	-	363,59
					Брусочки обрезные длиной 4-6,5 м, шириной 75-150 мм, толщиной 44 мм и более, 3 сорт	м <sup>3</sup>	0,68	8,67
3	Перекрытие (третья захватка)	100 м <sup>3</sup>	13,80	06-01-110-1	Бетон класса В30	м <sup>3</sup>	101,5	1400,48
					Комплект опалубки "DOKAFLEX" фирмы "DOKA"	м <sup>2</sup>	-	6898,90
					Масла антраценовые для смазки опалубки	т	0,175	2,41
					Арматура периодического профиля D16	т	-	235,81
					Греющий провод ПНСВ D 2 мм	100 м	-	398,18
					Брусочки обрезные длиной 4-6,5 м, шириной 75-150 мм, толщиной 44 мм и более, 3 сорт	м <sup>3</sup>	0,52	7,17
4	Перекрытие (четвертая захватка)	100 м <sup>3</sup>	19,64	06-01-110-1	Бетон класса В30	м <sup>3</sup>	101,5	1993,91
					Комплект опалубки "DOKAFLEX" фирмы "DOKA"	м <sup>2</sup>	-	9822,24
					Масла антраценовые для смазки опалубки	т	0,175	3,44
					Арматура периодического профиля D16	т	-	307,28
					Греющий провод ПНСВ D2 мм	100 м	-	523,35
					Брусочки обрезные длиной 4-6,5 м, шириной 75-150 мм, толщиной 44 мм и более, 3 сорт	м <sup>3</sup>	0,52	10,22

## Окончание таблицы 5

1	2	3	4	5	6	7	8	9
5	Лестничные марши	100 шт.	0,76	07-05-014-4	Раствор готовый кладочный цементный, марка 100	м³	0,61	0,46
					Конструкции сборные железобетонные	100 шт.	100	76,00
6	Лестничные площадки	100 шт.	0,76	07-05-014-2	Раствор готовый кладочный цементный, марка 100	м³	0,7	0,53
					Конструкции сборные железобетонные	100 шт.	100	76,00
					Электроды диаметром 6 мм Ø42	т	0,01	0,01
					Краска	т	0,0023	0,00
7	Наружные стены (керамзитобетонные блоки внутренний слой)	м³	1263,12	08-03-002-1	Камни легкогобетонные 400*200*100 мм	м³	0,92	1162,07
					Раствор готовый кладочный, марка 200	м³	0,11	138,94
					Брусочки обрезные длиной 4-6,5 м, шириной 75-150 мм, толщиной 40-75 мм, IV сорта	м³	0,0005	0,63
8	Наружные стены (пенополистирол)	м³	631,56	26-01-041-1	Битумы нефтяные строительные для кровельных мастик марки БНМ-55/60	т	0,07	44,21
					Пенополистирол ПСБ-С35 толщиной 100 мм	м³	-	631,56
9	Наружные стены (керамзитобетонные блоки внешний слой)	м³	1263,12	08-03-002-1	Камни легкогобетонные 400*200*100 мм	м³	0,92	1162,07
					Раствор готовый кладочный, марка 200	м³	0,11	138,94
					Брусочки обрезные длиной 4-6,5 м, шириной 75-150 мм, толщиной 40-75 мм, IV сорта	м³	0,0005	0,63
10	Перекрытия	100 шт.	54,72	07-05-007-10	Раствор готовый кладочный цементный, марка 100	м³	0,25	13,68
					Конструкции сборные железобетонные	100 шт.	100	5472,00

Таблица 6 - Потребность в конструкциях, материалах и полуфабрикатах

№	Наименование	Марка	Ед.изм.	Потребное количество
1	2	3	4	5
1	Бетон	B30	м³	142,91
2	Арматура периодического профиля D=16 мм	A3	т	23,24
3	Греющий провод D=2 мм	ПНСВ	100 м	39,69
4	Раствор готовый кладочный тяжелый цементно-песчаный	M200	м³	7,39
5	Блоки керамзитобетонные 400х200х100 мм (100 кг/м³)	-	м³	59,09
6	Перекрытия брусковая	8ПБ 19-3	шт.	144
7	Лестничные марши	ЛМ27.12.14-4	шт.	2
8	Лестничная площадка	2ЛП25.13-4-к	шт.	2
9	Пенополистирол	ПСБ-С35	м³	16,62

## 4.2 Перечень машин, механизмов, монтажной оснастки и инструментов

Таблица 7 - Задействованные в строительстве машины

№	Марка машин	Кол-во	Назначение, вид выполняемых работ	Технические характеристики
1	2	3	4	5
1	Автобетоносмеситель 11DA	4	Предназначен для приема сухих компонентов и приготовления бетонной смеси в пути следования или по прибытии на строительный объект; доставки готовой бетонной смеси и выдачи ее потребителю. Входит в состав бетоноукладочного комплекса	Автобетоносмеситель 11DA на шасси КамАЗ-65201 (с приводом от автономного двигателя). Максимальный объем перевозимой бетонной смеси – 11 м <sup>3</sup> . Максимальная масса перевозимой бетонной смеси (с полным баком для воды) – 23100 кг. Масса снаряженного АБС – 16650 кг, в том числе: нагрузка на переднюю ось (оси) - 8636 кг, нагрузка на заднюю ось (тележку) – 0 кг. Полная масса АБС – 41000 кг, в том числе: нагрузка на переднюю ось (оси) – 15000 кг, нагрузка на заднюю ось (тележку) – 26000 кг. Емкость бака для воды - 1000 л.
2	Стационарный бетононасос Putzmeister BSA 1409	1	Служит для подачи бетонной смеси по трубам в вертикальном направлении на монтажный горизонт. Входит в состав бетоноукладочного комплекса	Максимальная производительность до 97 м <sup>3</sup> /ч, максимальное давление подачи до 106 бар. Дизельный двигатель Deutz - 140 кВт. Высота подачи бетонной смеси – до 120 метров. Максимальная фракция бетона - 40 мм. Диаметр цилиндра - 200 мм. Ход поршня - 1400 мм. Мощность двигателя 140 кВт. Габаритные размеры 5877х1888х2295 мм. Вес 4500 кг.
3	Переставная z-образная распределительная стрела Putzmeister RV-16-2	1	Служит для транспортировки бетонной смеси в горизонтальном и вертикальном направлениях и подачи ее в конструкции. Входит в состав бетоноукладочного комплекса	Радиус действия - 16 м. Площадь укладки бетона - 800 м <sup>2</sup> . Вес - 5,05 т.
4	Глубинный вибратор Technoflex Sangla	6	Служит для уплотнения бетонной смеси. Входит в состав бетоноукладочного комплекса	Частота (вибрация) - 18000 об/мин. Диаметр булав - 48 мм. Длина булав - 495мм. Гибкий вал – 4 м. Масса булав - 4 кг. Масса гибкого вала – 10 кг. Радиус действия в бетоне - 45 см. Производительность 17 м <sup>3</sup> /ч. Мощность – 2,3 кВт. Напряжение питания – 220 В. Тип - ручной
5	Поверхностный вибратор высоко-го ресурса ИВ-11-50Е	4	Служит для уплотнения поверхности бетонной смеси. Входит в состав бетоноукладочного комплекса	Скорость вращения – 3000 об/мин. Число полюсов-2. Напряжение питания - 220 В. Частота тока - 50 Гц. Мощность номинальная - 0,55 кВт. Мощность потребляемая - 0,9 кВт. Рабочий ресурс -5000 ч. Габаритные размеры - 363х234х248 мм. Масса-31,5 кг.

Объем автобетоносмесителя и количество машин подбирались из расчета объема бетона для плиты перекрытия типового этажа (на двух захватках). По калькуляции объем бетона составил 88,01 м<sup>3</sup>. Принятый объем автобетоносмесителя – 11 м<sup>3</sup>.

$$N = \frac{V_6}{V_{\text{авт.}}}, \quad (4)$$

где  $N$  – требуемое количество машин, шт;

$V_6$  - объем бетонной смеси,  $\text{м}^3$ ;

$V_{\text{авт.}}$  - объем автобетоносмесителя,  $\text{м}^3$ .

$$N = \frac{88,01 \text{ м}^3}{11 \text{ м}^3} = 8 \text{ шт}$$

Для бетонирования всего перекрытия потребуется 8 автобетоносмесителей. Принято, что каждый миксер делает две ходки. Поэтому требуемое количество машин сокращается в два раза. Итоговое количество автобетоносмесителей равно четырем. Оставшиеся  $0,01 \text{ м}^3$  добетонируются вручную.

Стационарный бетононасос подобран с учетом требуемой высоты подачи бетонной смеси на наивысший горизонт. Насос устанавливается на уровне земли. Бетонолитная труба подсоединяется к насосу и располагается вертикально в лестничной клетке, расположенной по центру здания.

К бетонолитной трубе подсоединяется z-образная распределительная стрела. Подбор стрелы осуществлялся с учетом расстояния от лестничной клетки до наиболее удаленной точки бетонируемой конструкции здания (13 м) плюс 2,7 м (высота бетонирования перекрытия). Требуемая дальность бетонирования составила 15,7 м. Принята стрела длиной 16 м.

Диаметр и длина булавы глубинного вибратора подбирались с учетом размеров ячейки арматурного каркаса и глубины бетонирования. При высоте стены 2,5 м требуемая длина булавы составила 50 см (бетонирование в 5 слоев). Количество вибраторов принято 6 шт, так как в трех бригадах работают шесть бетонщиков.

При подборе поверхностного вибратора учитывался рабочий ресурс механизма, так как объемы бетонных работ высотного здания очень существенны. Для удобства подключения к имеющимся трансформаторам на строительной площадке принят вибратор, работающий от сети 220 В. Количество вибраторов

					ВВБ3.490000.000 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		47

принято 4 штуки, так как в двух бригадах работают четыре бетонщика.

Таблица 9 – Перечень инструментов

№	Наименование	Марка	Норма на 100 чел.	Кол-во, шт.
1	2	3	4	5
Арматурщики (12 человек)				
1	Молотки шанцевые типов МША-1, МША-2	ГОСТ 11042-83	26	4
2	Ломы обыкновенные типов ЛО24, ЛО28	ГОСТ 1405-83	30	4
3	Зубила слесарные	ГОСТ 7211-72	25	3
4	Кусачки торцовые	ГОСТ 7282-75	33	4
5	Кусачки боковые	ГОСТ 22306-77	33	4
6	Кувалды кузнечные продольные остроносые типов КЗ, К4	ГОСТ 11402-75	30	4
7	Молоток слесарный с круглым бойком массой 0,8 кг	ГОСТ 2310-77	25	3
8	Ключи накладные типов КН1, КН2, КН3	ТУ 34-2297-71	20	3
9	Плоскогубцы обычные	ГОСТ 7236-73	10	2
10	Плоскогубцы комбинированные	ГОСТ 5547-75	16	2
11	Щетка из стальной проволоки	ОСТ17-830-80	25	3
12	Рулетка в закрытом корпусе тип АЗПКЗ-20АУТ/1	ГОСТ 7502-80	10	2
13	Рулетка в закрытом корпусе тип ЗПКЗ-2АУТ/1	ГОСТ 7502-80	10	2
14	Отвес стальной строительный типа ОТ400	ГОСТ 7948-80	15	2
15	Штангенциркуль типа ШЦ-I	ГОСТ 166-80	25	3
Бетонщики (18 человек)				
16	Скарпели для каменных и бетонных работ ИР-561, ИР-581	ТУ 22-4399-79	26	5
17	Топор строительный в сборе типа А2	ГОСТ 18578-73	10	2
18	Молоток плотничный типа МПЛ	ГОСТ 11042-83	26	5
19	Гладилки ленточные с конусным концом типов ГЛК-1, ГЛК-2, ГЛК-3, ГЛК-4	ГОСТ 10403-80	20	4
20	Гладилки ленточные с закругленным концом типов ГЛЗ-1, ГЛЗ-2, ГЛЗ-3, ГЛЗ-4	ГОСТ 10403-80	20	4
21	Гладилки трапецевидные с конусным концом типов ГТК-1, ГТК-2, ГТК-3, ГТК-4	ГОСТ10403-80	20	4
22	Гладилки трапецевидные с закругленным концом типов ГТЗ-1, ГТЗ-2, ГТЗ-3, ГТЗ-4	ГОСТ 10403-80	11	2
23	Гладилки прямоугольные типов ГП-1, ГП-2, ГП-3, ГП-4	ГОСТ 10403-80	7	2
24	Гладилка для плинтусов ИР-421А	ТУ 22-5370-82	20	4
25	Гребок для бетонных работ ИР-758	ТУ 22-4945-81	20	4
26	Лопатка для ксилолитовых работ типа ЛК	ГОСТ 9533-81	100	18
27	Скребок металлический	ТУ 22-4629-80	20	4
28	Лопата растворная типа ЛР	ГОСТ 3620-76	35	7
29	Кельма для бетонных и каменных работ типа КБ	ГОСТ 9533-81	35	7
30	Кисть фленочная типа КФК8	ГОСТ 10597-80	10	2
31	Ломы обыкновенные типов ЛО24, ЛО28	ГОСТ 1405-83	16	3
32	Лопаты копальные прямоугольные типов ЛКП-1, ЛКП-2, ЛКП-3	ГОСТ 3620-76	24	5
33	Лопаты совковые типов ЛС-1, ЛС-2, ЛС-3	ГОСТ 3620-76	21	4
34	Зубила слесарные	ГОСТ 7211-72	25	5
35	Кусачки торцовые	ГОСТ 7282-75	35	7
36	Кувалды кузнечные продольные остроносые типов КЗ, К4	ГОСТ 11402-75	12	3
37	Щетка из стальной проволоки	ОСТ 17-830-80	20	4
38	Рулетка в закрытом корпусе типа ЗПКЗ-20АУТ/2	ГОСТ 7502-80	10	2
39	То же типа ЗПКЗ-2АУТ/1	ГОСТ 7502-80	35	7
40	Шнур разметочный - отвес	ТУ 22-5076-81	25	5

# Продолжение таблицы 9

1	2	3	4	5
41	Отвес стальной строительный типа ОТ400	ГОСТ 7948-80	27	5
42	Уровень строительный типа УС2	ГОСТ 9416-83	20	4
43	Уровень строительный гибкий (водяной)	ТУ 25-11.760-77	10	2
Плотники (12 человек)				
44	Долота плотничные с шириной лезвия 16, 18, 20, 25 мм	ГОСТ 1185-80	30	4
45	Коловорот с трещоткой типа КТ	ГОСТ 7467-75	27	4
46	Ножовки по дереву	ГОСТ 26215-84	100	12
47	Пилы поперечные двуручные по дереву	ГОСТ 979-70	20	3
48	Разводка для пил	ТУ 2-16-24-76	30	4
49	Рейсмус реечный	ТУ 22-5510-83	20	3
50	Рубанок с одиночным ножом или рубанок металлический с одиночным ножом	ГОСТ 14664-77	25	3
51	Рубанок-шерхебель или рубанок-шерхебель металлический	ГОСТ 14666-79	40	5
52	Рубанок с двойным ножом или рубанок металлический с двойным ножом	ГОСТ 14665-77	25	3
53	Стамески плоские с шириной лезвия 6, 8, 10, 12, 16, 20, 25 мм	ГОСТ 1184-80	30	4
54	Сверла перовые к коловороту диаметром 6, 8, 10 мм	ГОСТ 7467-75	27	4
55	Сверла витые к коловороту диаметром 16, 20, 25, 32, 40 мм	ГОСТ 7476-75	27	4
56	Зенковки к коловороту диаметром 20, 25, 32 мм	ГОСТ 7467-75	27	4
57	Сверла центровые к коловороту диаметром 12, 16, 20, 25, 32, 40 мм	ГОСТ 7467-75	27	4
58	Топоры строительные в сборе типов Б1, Б2	ГОСТ 18578-73	100	12
59	Добойник стальной паркетный	ТУ 22-3060-82	26	4
60	Молоток плотничный типа МПЛ	ГОСТ 11042-83	100	12
61	Клещи строительные типов КС-250, КС-225, КС-180	ГОСТ 14184-83	50	6
62	Ломы-гвоздодеры типов ЛГ16, ЛГ20, ЛГ24	ГОСТ 1405-83	40	5
63	Шлямбуры типов Ш-14, Ш-22	ТУ 2-30-104-80	52	7
64	Скребок металлический	ТУ 22-4629-80	20	3
65	Конопатки стальные типов К-40, К-50	ТУ 22-4301-78	35	5
66	Кусачки торцовые	ГОСТ 7282-75	20	3
67	Кувалды кузнечные продольные остроносые типов КЗ, К4	ГОСТ 11402-75	40	5
68	Ключи гаечные с открытым зевом двусторонние	ГОСТ 2839-80 Е	20	3
69	Ключи гаечные торцовые с квадратной и шестигранной головками к коловороту	ГОСТ 7467-75	25	3
70	Ломы монтажные типов ЛМ20, ЛМ24, ЛМ24А, ЛМ32	ГОСТ 1405-83	40	5
71	Отвертки слесарно-монтажные	ГОСТ 17199-71	50	6
72	Плоскогубцы комбинированные	ГОСТ 5547-75	20	3
73	Напильники	ГОСТ 6476-80	200	24
74	Щетка из стальной проволоки	ОСТ 17-830-80	25	3
75	Ключи гаечные разводные	ГОСТ 7275-75	20	3
76	Метр складной деревянный	РСТ 149-80 Латв. ССР	100	12
77	Рулетка в закрытом корпусе типа ЗПКЗ-20АУТ/1	ГОСТ 7502-80	10	2
78	Шнур разметочный - отвес	ТУ 22-5076-81	30	4
79	Отвес стальной строительный типа ОТ400	ГОСТ 7948-80	50	6
80	Брусочки шлифовальные типов БП-40x20x200, БП-20x15x150	ГОСТ 2456-82	50	6
81	Угольник металлический	ТУ 22-4400-79	25	3
82	Уровни строительные типов УС2, УС6-1, УС6-2	ГОСТ 9416-83	30	4
83	Уровень гибкий (водяной)	ТУ 25-11.760-77	10	2
Термоизолировщики (90 человек)				
84	Ножовки по дереву	ГОСТ 26215-84	35	32
85	Нож для резки линолеума	ТУ 400.28.187-76	50	45
86	Топор строительный в сборе типа А1	ГОСТ 18578-73	10	9

## Окончание таблицы 9

1	2	3	4	5
87	Киянка прямоугольная	ТУ 22-5865-84	35	32
88	Гладилки ленточные с конусным концом типа ГЛК	ГОСТ 10403-80	100	90
89	Полутерок деревянный ИР-223А	ТУ 22-3948-77	35	32
90	Терка деревянная	ТУ 22-3948-77	35	32
91	Шпатель-скребок	ГОСТ 10778-83	35	32
92	Кельмы для штукатурных работ типов КШ 1, КШ 2	ГОСТ 9533-81	70	63
93	Кисти-макловицы типов КМА135, КМА165, КМА 195	ГОСТ 10597-80	36	33
94	Ковши для разлики мастик типов КМ 1, КМ 2,5	ГОСТ 7945-86	36	33
95	Соколы разборные	ТУ 22-4947-81	70	63
96	Лопата подборочная типа ЛП-2	ГОСТ 3620-76	36	33
97	Кусачки торцовые	ГОСТ 7282-75	70	63
98	Ножницы ручные для резки металла типа 1	ГОСТ 7210-75	25	23
99	То же для фигурной резки металла типа 3	ГОСТ 7210-75	25	23
100	Молоток слесарный с круглым бойком массой 0,8 кг	ГОСТ 2310-77	35	32
101	Плоскогубцы комбинированные	ГОСТ 5547-75	70	63
102	Щетка из стальной проволоки	ОСТ 17-830-80	30	27
103	Рулетка в закрытом корпусе типа ЗПКЗ-20АУТ/1	ГОСТ 7502-80	10	9
104	То же типа ЗПКЗ-2АУТ/1	ГОСТ 7502-80	70	63
105	Чертилки	ГОСТ 24473-80 Е	10	9
106	Уровень строительный типа УС-1	ГОСТ 9416-83	35	32
107	Щупы металлические	ГОСТ 882-75	10	9
Электромонтажники кабельных и линейных сетей (18 человек)				
108	Зубила слесарные	ГОСТ 7211-72	100	18
109	Ножницы ручные для резки металла типа 1	ГОСТ 7210-75	15	3
110	Полотна ножовочные	ГОСТ 6645-68	50	9
111	Рамки ножовочные ручные	ГОСТ 17270-71	20	4
112	Молоток слесарный с круглым бойком массой 0,8 кг	ГОСТ 2310-77	100	18
113	Ключи гаечные двусторонние с открытым зевом	ГОСТ 2839-80 Е	168	31
114	Отвертки диэлектрические	ГОСТ 21010-75	200	36
115	Плоскогубцы комбинированные с изолирующими рукоятками	ГОСТ 5547-75	100	18
116	Кусачки боковые с изолирующими рукоятками	ГОСТ 22308-77 Е	100	18
117	Клещи марки ККСИ	ТУ 36-2230-79	70	13
118	Клещи коммутационные марки КК-1м	ТУ 36-1215-84	80	15
119	Пресс-клещи марки ПК-1м	ТУ 36-930-74	16	3
120	Нож монтерский марки НМ-3	ТУ 36-76-75	60	11
121	Ножницы секторные марок НС-1, НС-2, НС-3	ТУ 36-1656-77	40	8
122	Круглогубцы с изолирующими рукоятками	ГОСТ 7283-73	100	18
123	Пресс ручной механический марки РМП-7м	ТУ 36-694-76	25	5
124	Пресс-клещи марки ПК-3м	ТУ 36-872-79	50	9
125	Лампы паяльные типов ПЛ-72, ПЛ-2	ТУ 84-748-78 ТУ 70 РСФСР 73-464-74	50	9
126	Метр складной деревянный	РСТ 149-80 Латв. ССР	100	18
127	Рулетка в закрытом корпусе типа ЗПКЗ-20АУТ/1	ГОСТ 7502-80	10	2
128	Рулетка в открытом корпусе типа ОПКЗ-50АУТ/1	ГОСТ 7502-80	8	2
129	Рулетка в закрытом корпусе типа ЗПКЗ-2АУТ/1	ГОСТ 7502-80	100	18
130	Штангенциркуль типа ШЦ-I	ГОСТ 166-80	14	3
131	Паяльник	ТУ 70.0001.087-79	100	18



## 5. Технологические расчеты и обоснования

### 5.1 Подсчет объемов работ

Таблица 10 - Спецификация монолитных железобетонных элементов на типовой этаж

№	Название элемента	Марка бетона	Размеры без вычетов проемов, мм			Объем эlemen- тов,м <sup>3</sup>	Размеры проема, мм			Объем проема, м <sup>3</sup>	Кол-во эlemen- тов на этаж	Объем бето- на,м <sup>3</sup>	
			длина	ширина	высота		длина	ширина	высота			на 1 эл-т	на этаж
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Захватка 1 (вертикальные конструкции)													
1	K1	B30	600	500	2500	0,75	-	-	-	-	1	0,75	0,75
2	Ш1	B30	15050	200	2700	8,127	900	200	2100	0,378	1	7,245	7,245
							1200	200	2100	0,504			
3	C1	B30	5450	200	2500	2,725	-	-	-	-	1	2,725	2,725
4	C2	B30	6550	200	2500	3,275	-	-	-	-	1	3,275	3,275
5	C3	B30	8000	200	2500	4	900	200	2100	0,378	1	3,622	3,622
6	C4	B30	8000	200	2500	4	-	-	-	-	1	4	4
7	C5	B30	6900	200	2500	3,45	-	-	-	-	1	3,45	3,45
8	C6	B30	3900	200	2500	1,95	-	-	-	-	1	1,95	1,95
9	C7	B30	3175	200	2500	1,5875	-	-	-	-	1	1,5875	1,5875
Всего на захватку 1 без учета проемов						29,8645	с учетом проемов					28,6045	
Захватка 2 (вертикальные конструкции)													
10	K1	B30	600	500	2500	0,75	-	-	-	-	3	0,75	2,25
11	C3	B30	8000	200	2500	4	900	200	2100	0,378(2)	1	3,244	3,244
12	C4	B30	8000	200	2500	4	-	-	-	-	1	4	4
13	C5	B30	6900	200	2500	3,45	-	-	-	-	1	3,45	3,45
14	C6	B30	3900	200	2500	1,95	-	-	-	-	4	1,95	7,8
15	C7	B30	3175	200	2500	1,5875	-	-	-	-	1	1,5875	1,5875
16	C8	B30	21000	200	2500	10,5	900	200	2100	0,378(3)	1	9,366	9,366
17	C9	B30	1850	200	2500	0,925	-	-	-	-	2	0,925	1,85
Всего на захватку 2 без учета проемов						27,1625	с учетом проемов					33,5475	
Захватка 3 (горизонтальные конструкции)													
18	П1	B30	7200	7200	200	10,368	-	-	-	-	1	10,368	10,368
19	П2	B30	7800	3300	200	5,148	-	-	-	-	4	5,148	20,592
20	П3	B30	6600	6600	200	8,712	4600	2350	200	2,162	1	5,35	5,35
							2400	2500	200	1,2			
Всего на захватку 3 без учета проемов						24,228	с учетом проемов					36,31	
Захватка 4 (горизонтальные конструкции)													
21	П1	B30	7200	7200	200	10,368	-	-	-	-	3	10,368	31,104
22	П2	B30	7800	3300	200	5,148	-	-	-	-	4	5,148	20,592
Всего на захватку 4 без учета проемов						15,516	с учетом проемов					51,696	
Итого													150,158

Таблица 11 – Спецификация сборных железобетонных элементов на типовой этаж

№	Название элемента	Марка	Количество	Размер, мм			Объем, м³		Масса, т	
				длина	ширина	высота	на 1 эт-т	на этаж	на 1 эт-т	на этаж
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	Лестничный марш	ЛМ27.12.14-4	2	2400	1200	-	0,61	1,22	1,53	3,06
2	Лестничная площадка	2ЛП25.13-4-к	2	2500	1300	-	0,46	0,92	1,15	2,30
3	Перекрышки	8ПБ 19-3	144	1940	120	90	0,02	3,02	0,05	7,49

Таблица 12 – Ведомость объемов работ

№	Наименование процессов	Ед.изм. объемов	Количество работ		Примечание (формулы подсчета, ссылки на чертежи)
			на этаж	на здание	
1	2	3	4	5	6
Несущие стены(захватка 1)					
1	Сборка пространственного арм-го каркаса стен из стержней диаметром 16 мм с шагом 200 мм и установка фиксаторов защитного слоя	т	3,40	129,21	Длина арматуры на 1 м² стены*погонный вес арм-ры*площадь стены*110%
2	Укладка греющего провода диаметром 2 мм	100 м	5,87	223,03	Общая длина стен*высоту стен/шаг арматуры + общая длина стен
3	Подготовка опалубки к монтажу: смазка опалубочных щитов	м²	215,38	8184,25	Площадь монолитных стен*две стороны
4	Монтаж,выверка и закрепление опалубочной стенки с одной стороны армокаркаса	м²	107,69	4092,13	Площадь монолитных стен*одну сторону
5	Монтаж опалубочной стенки с противоположной стороны армокаркаса,выверка собранной опалубки и окончательное закрепление опалубки	м²	107,69	4092,13	Площадь монолитных стен*одну сторону
6	Укладка, уплотнение и разравнивание бетонной смеси	м³	21,36	811,66	Объем монолитных стен (итого колонка 14 захватка 1)
7	Укрытие опалубки утеплителем	м²	215,38	8184,25	Площадь монолитных стен*две стороны
8	Снятие утеплителя	м²	215,38	8184,25	
9	Снятие опалубки	м²	215,38	8184,25	
10	Монтаж,выверка и закрепление опалубочной системы	м²	81,27	3088,26	Площадь боковых граней (без вычета проемов)*2
11	Укладка и уплотнение бетонной смеси	м³	7,25	275,31	Объем (14 колонка III)
12	Снятие опалубки	м²	81,27	3088,26	Площадь боковых граней (без вычета проемов)*2
Несущие стены(захватка 2)					
13	Сборка пространственного арм-го каркаса стен из стержней диаметром 16 мм с шагом 200 мм и установка фиксаторов защитного слоя	т	5,54	210,64	Длина арматуры на 1 м² стены*погонный вес арм-ры*площадь стены*110%
14	Укладка греющего провода диаметром 2 мм	100 м	9,57	363,59	Общая длина стен*высоту стен/шаг арматуры + общая длина стен
15	Подготовка опалубки к монтажу: смазка опалубочных щитов	м²	337,28	12816,45	Площадь монолитных стен*две стороны
16	Монтаж,выверка и закрепление опалубочной стенки с одной стороны армокаркаса	м²	168,64	6408,23	Площадь монолитных стен*одну сторону
17	Монтаж опалубочной стенки с противоположной стороны армокаркаса,выверка собранной опалубки и окончательное закрепление опалубки	м²	168,64	6408,23	Площадь монолитных стен*одну сторону
18	Укладка, уплотнение и разравнивание бетонной смеси	м³	33,55	1274,81	Объем монолитных стен (итого колонка 14 захватка 2)

# Продолжение таблицы 12

1	2	3	4	5	6
19	Укрытие опалубки утеплителем	м <sup>2</sup>	337,28	12816,45	Площадь монолитных стен*две стороны
20	Снятие утеплителя	м <sup>2</sup>	337,28	12816,45	
21	Снятие опалубки	м <sup>2</sup>	337,28	12816,45	
Перекрытие (захватка 3)					
22	Подготовка опалубки к монтажу: смазка опалубочных щитов	м <sup>2</sup>	181,55	6898,90	Площадь перекрытия
23	Монтаж опалубочных щитов со стойками, геодезическая выверка и закрепление опалубки	м <sup>2</sup>	181,55	6898,90	Площадь перекрытия
24	Сборка пространственного арм-го каркаса перерывтия из стержней диаметром 16 мм с шагом 200 мм и установка фиксаторов защитного слоя	т	6,21	235,81	(Длина арматуры на 1 м <sup>2</sup> стены)*погонный вес арм-ры*площадь перекрытия*110%
25	Укладка греющего провода диаметром 2 мм	100 м	10,48	398,18	Общая площадь перекрытия/шаг арматуры + условная длина прямоугольника
26	Укладка, уплотнение и разравнивание бетонной смеси	м <sup>3</sup>	36,31	1379,78	Объем монолитного перекрытия (итого колонка 14 захватка 3)
27	Укрытие опалубки утеплителем	м <sup>2</sup>	363,10	13797,80	Площадь перекрытия*2 стороны
28	Снятие утеплителя	м <sup>2</sup>	363,10	13797,80	Площадь перекрытия*2 стороны
29	Снятие опалубки	м <sup>2</sup>	181,55	6898,90	Площадь перекрытия (т.е.только с одной стороны
Перекрытие (захватка 4)					
30	Подготовка опалубки к монтажу: смазка опалубочных щитов	м <sup>2</sup>	258,48	9822,24	Площадь перекрытия
31	Монтаж опалубочных щитов со стойками, геодезическая выверка и закрепление опалубки	м <sup>2</sup>	258,48	9822,24	Площадь перекрытия
32	Сборка пространственного арм-го каркаса перерывтия из стержней диаметром 16 мм с шагом 200 мм и установка фиксаторов защитного слоя	т	8,09	307,28	(Длина арматуры на 1 м <sup>2</sup> стены)*погонный вес арм-ры*площадь перекрытия*110%
33	Укладка греющего провода диаметром 2 мм	100 м	13,77	523,35	Общая площадь перекрытия/шаг арматуры + условная длина прямоугольника
34	Укладка, уплотнение и разравнивание бетонной смеси	м <sup>3</sup>	51,70	1964,45	Объем монолитного перекрытия (итого колонка 14 захватка 4)
35	Укрытие опалубки утеплителем	м <sup>2</sup>	516,96	19644,48	Площадь перекрытия*2 стороны
36	Снятие утеплителя	м <sup>2</sup>	516,96	19644,48	Площадь перекрытия*2 стороны
37	Снятие опалубки	м <sup>2</sup>	258,48	9822,24	Площадь перекрытия (т.е.только с одной стороны
Наружные стены					
38	Укладка внутреннего слоя наружных стен из керамзитобетонных блоков 400*200*100 мм	м <sup>3</sup>	33,24	1263,12	(Общая длина стены*высоту стены-площадь проемов)*ширину блока 0, 2 м
39	Укладка утеплителя из пенополистирола ПСБ-С35 толщиной 100 мм	100 м <sup>2</sup>	1,66	63,16	Общая длина стены*высоту стены-площадь проемов. Учесть ед. изм.
40	Кладка внешнего слоя наружных стен из керамзитобетонных блоков 400*200*100 мм	м <sup>3</sup>	33,24	1263,12	(Общая длина стены*высоту стены-площадь проемов)*ширину блока 0, 2 м
41	Укладка сборных железобетонных перемычек	шт.	144,00	5472,00	Кол-во окон(24)*кол-во перемычек(6)
Монтаж сборных железобетонных конструкций					
42	Установка в проектное положение лестничных маршей	шт.	2	76	Согласно таблицы 2
43	Установка в проектное положение лестничных площадок	шт.	2	76	Согласно таблицы 2

## Окончание таблицы 12

1	2	3	4	5	6
Оборудование оконных проемов					
44	Установка оконных блоков и дверей балконов	м <sup>2</sup>	48	1824	Площадь проемов в наружной стене (взять из п.38)

### 5.2 Обоснования выбора методов работ

Краны общего назначения применяются при высоте зданий до 70 м. Передвижные башенные краны на рельсовом ходу используют при большой ширине здания. В данном курсовом проекте выбор сделан в пользу стационарного приставного башенного крана, благодаря его техническим характеристикам. Приставной кран обладает большей высотой подъема крюка, позволяющей производить работы на отметках свыше 100 м. Устойчивость приставного крана значительно выше по сравнению с другими кранами, благодаря его креплениям к каркасу здания по высоте. Тяги крана прикрепляются к несущим конструкциям через определенные расстояния: первое крепление - на высоте 40 м от уровня стоянки крана, последнее крепление – на 30 м ниже уровня стрелы. Расстояние между промежуточными тягами не должно превышать 30 м.

Подача бетона выполняется через стационарный трубопровод в лестничной клетке. Такое решение было принято в связи с отсутствием автобетононасосов с техническими характеристиками, позволяющими подавать бетонную смесь на требуемую по технологической карте высоту.

При строительстве высотного здания укладка бетона должна вестись непрерывно, так как недопустимо устройство рабочих швов. Именно поэтому укладка осуществляется большим количеством бригад в одну смену.

Для осуществления работ по бетонированию в зимний период необходимо организовать обогрев бетона методом электропрогрева. Процесс укладки и прикрепления электродов на арматурный каркас не требует дополнительного оборудования, демонтажа проводов, обеспечивает более равномерный прогрев бетона, экономичнее других существующих методов.

					ВВБ3.490000.000 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		54

### 5.3 Расчет графика выполнения строительных процессов

#### *Внутренние стены I-ой захватки*

Работы по возведению вертикальных конструкций начинаются с вязки арматурного каркаса. На этапе вязки приступают к раскладке греющего провода. Оба этих процесса заканчиваются одновременно. Установку опалубки начинают одновременно с раскладкой греющего провода. После окончания последовательного монтажа щитов с двух сторон и их закрепления подается бетон. Укладку начинают одновременно с подачей смеси в конструкции. После окончания укладки опалубку укрывают теплоизоляционными плитами с двух сторон. Одновременно с укрытием начинается выдержка бетона и уход за ним. После окончания выдержки приступают к разборке теплоизоляции и щитов опалубки.

#### *Внутренние стены II-ой захватки*

К вязке арматуры на второй захватке приступают сразу после окончания вязки на первой захватке. На этом же этапе приступают к раскладке греющего провода, то есть работы выполняются параллельно. Оба этих процесса заканчиваются одновременно. Монтаж щитов опалубки производят после окончания их установки на первой захватке. Завершив опалубочные работы, подают бетонную смесь и одновременно укладывают ее. После окончания укладки бетона приступают к утеплению опалубки. Одновременно с утеплением начинается выдержка бетона и уход за ним. Разбирают теплоизоляцию после окончания выдержки бетона. К демонтажу щитов возвращаются после установки опалубки перекрытия на третьей захватке.

#### *Перекрытие III-ей захватки*

Установку опалубки перекрытия начинают после завершения разборки щитов стеновой опалубки на первой захватке. Одновременно с установкой собирают каркас перекрытия. В процессе сборки приступают к раскладке греющего провода, то есть работы ведутся параллельно и одновременно заканчиваются. После их окончания начинается подача и укладка бетона. По завершении

					ВВБ3.490000.000 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		55

укладки наступает выдержка бетона с параллельным укрытием теплоизоляционными плитами сверху. После окончания укладки плит сверху выполняют теплоизоляцию снизу. Демонтаж опалубки и разборку теплоизоляционных плит начинают одновременно после выдержки бетона.

#### *Перекрытие IV-ой захватки*

После демонтажа опалубки третьей захватки приступают к ее установке на четвертой захватке. Одновременно начинают собирать арматурный каркас. На этапе сборки раскладывают греющие провода. Сборка и раскладка заканчиваются одинаково. После их окончания начинается подача и укладка бетона. По завершении укладки наступает выдержка бетона с параллельным укрытием теплоизоляционными плитами сверху. После укладки плит сверху выполняют теплоизоляцию снизу. Демонтаж опалубки и разборку теплоизоляционных плит начинают одновременно после выдержки бетона.

### **5.4 Подбор монтажной оснастки и крана**

*Требуемая грузоподъемность крана* определяется как сумма массы самого тяжелого элемента и монтажной оснастки:

$$Q = q_{\text{эл}} + q_{\text{г.п.}}, \quad (5)$$

где  $q_{\text{эл}}$  – масса самого тяжелого элемента;

$q_{\text{г.п.}}$  – масса грузозахватного приспособления.

$$Q = 4,1 \text{ т} + 0,37 \text{ т} = 4,47 \text{ т}$$

*Максимальная высота подъема грузового крюка* над уровнем стоянки крана:

$$H_{\text{кр}} = h_{\text{гор}} + h_{\text{зап}} + h_{\text{эл}} + h_{\text{г.п.}}, \quad (6)$$

					ВВБ3.490000.000 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		56

где  $h_{\text{гор}}$  – наибольшая высота монтажного горизонта здания от уровня стоянки крана;

$h_{\text{зап}}$  – запас по высоте, требующийся по условиям безопасности монтажа для заводки конструкций к месту установки или переноса, принимаем  $h_{\text{зап}} = 2,3 \text{ м}$ ;

$h_{\text{эл}}$  – высота элемента в монтажном положении, поднимаемого на наивысший монтажный горизонт;

$h_{\text{г.п.}}$  – высота (длина) строп или других монтажных приспособлений в рабочем положении.

$$H_{\text{кр}} = 103,6 \text{ м} + 2,3 \text{ м} + 1,2 \text{ м} + 2,6 \text{ м} = 109,7 \text{ м}$$

*Требуемый вылет стрелы* крана равен расстоянию от оси крана до наиболее удаленного конструктивного элемента здания и определяется по формуле:

$$L_{\text{кр}} = a/2 + b + c + d, \quad (7)$$

где  $a$  – ширина базы крана, зависящая от типа крана, принимаем  $a = 6 \text{ м}$ ;

$b$  – расстояние от крайней выступающей части крана до ближайшей выступающей части здания, принимаем  $b = 1$ ;

$c$  – расстояние до наиболее удаленной точки;

$d$  – дополнительное расстояние при расположении стрелы под углом поворота к месту монтажа, принимаем  $d = 2 \text{ м}$ .

$$L_{\text{кр}} = 6/2 \text{ м} + 1 \text{ м} + 25 \text{ м} + 2 \text{ м} = 31 \text{ м}$$

По расчету принят башенный приставной кран КБ-581-04

Технические характеристики:

- грузоподъемность наибольшая 10 т;
- грузоподъемность на максимальном вылете 3 т;
- грузовой момент максимальный 180-300 тм;
- максимальный вылет 50 м;
- минимальный вылет 5,5 м;

					ВВБ3.490000.000 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		57

- высота подъема/база (м): 173,5/6х6 м;
- скорость подъема груза (10/2,5 т) – 30/90 м/мин;
- габариты секции башни – 2,5х2,5х5,6 м;
- минимальная высота подъема 17,6 м;
- общая мощность электрических двигателей 140 кВт;
- мощность насосов гидропривода 11 кВт.

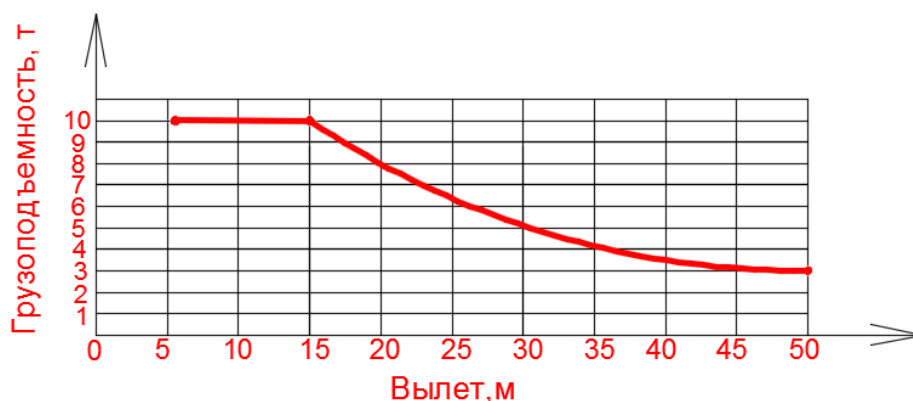


Рисунок 2 - График грузоподъемности крана КБ-581-04

Границы опасных зон работы крана:

1. Рабочий радиус крана  $R_{раб} = 50$  м
2. Радиус опасной зоны при падении груза со здания  $R_{оп.з.1}$ :

$$R_{оп.з.1} = l_{гр}^{max} + l_{отл} , \quad (8)$$

где  $l_{гр}^{max}$  - наибольший габарит перемещаемого груза, м (щит опалубки длиной 6м);

$l_{отл}$  – минимальное расстояние отлета груза в случае падения со здания (при высоте возможного падения 103,6 м), принимаемый по прил. Г таб.1 [5].

$$R_{оп.з.1} = 6 \text{ м} + 9 \text{ м} = 15 \text{ м}$$

3. Радиус опасной зоны при отлете груза с крюка  $R_{оп.з.2}$ :

$$R_{оп.з.2} = l_{ст}^{max} + 0,5 l_{гр}^{min} + l_{гр}^{max} + l_{отл} , \quad (9)$$



где  $l_{\text{ст}}^{\text{max}}$  - максимальный вылет стрелы, м;

$l_{\text{гр}}^{\text{min}}$  - наименьший габарит перемещаемого груза, м;

$l_{\text{гр}}^{\text{max}}$  - наибольший габарит перемещаемого груза, м;

$l_{\text{отл}}$  – минимальное расстояние отлета груза с крюка, принимаемый по прил. Г таб.1[5], м.

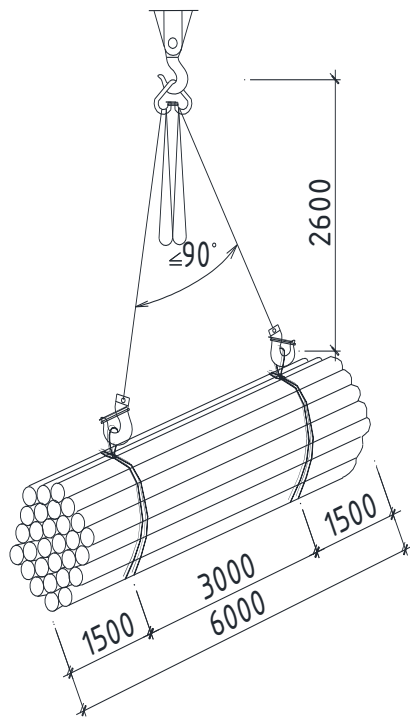
$$R_{\text{оп.3.2}} = 50 \text{ м} + 0,5 \text{ м} + 6 \text{ м} + 13,4 \text{ м} = 69,9 \text{ м}$$

Таблица 13 – Ведомость грузозахватных устройств и приспособлений

№	Наименование устанавливаемого элемента	Наименование приспособления, устройства	Эскиз	Характеристика		Кол-во, шт
				грузоподъемность, т	Масса, кг	
1	2	3	4	5	6	7
1	Арматурные стержни, керамзитобетонные блоки в поддоне, контейнер с рулонными материалами, контейнер со стойками, перемычки, лестничные марши и площадки, контейнер для закладных деталей опалубки, пиломатериалы, балки под опалубку, ларь для вяжущих веществ	Строп 4-х ветевой 4СК1-3,2/2600 ГОСТ 25573-82		3,2	29	1
2	Опалубка шахты лифта	Траверса ТНЦ		6	340	1
3	Лестничные марши	Захват вилочный ПКТИпромстрой		2,5	74,2	2
4	Лестничные марши	Тяга - удлинитель ПКТИпромстрой № 1054Б		2,5	27,8	2

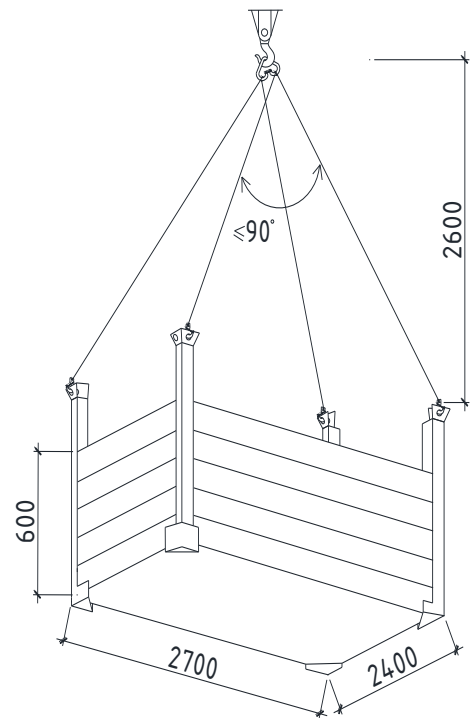
1

Q=3,2m



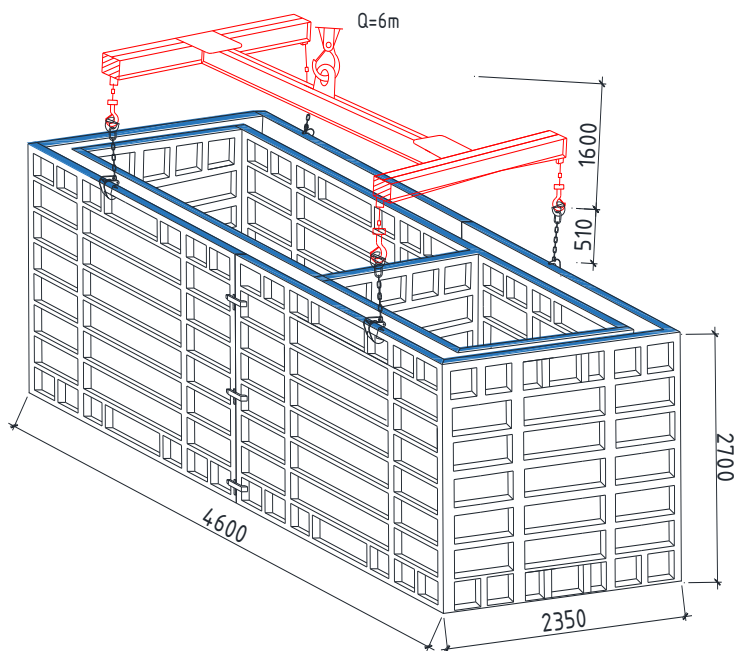
2

Q=3,2m



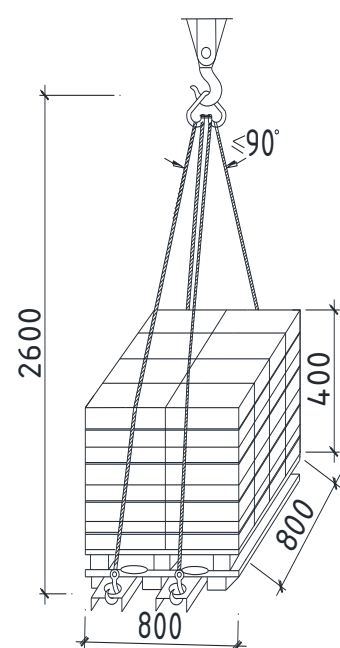
3

Q=6m



4

Q=3,2m



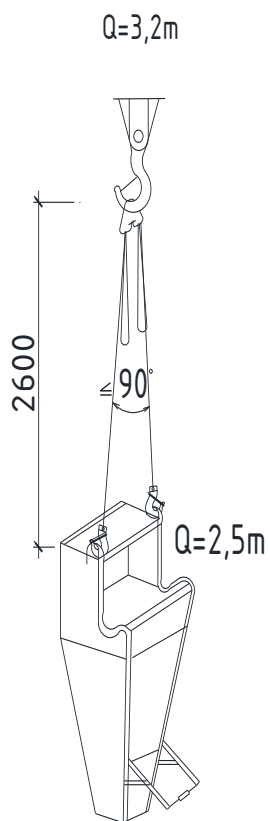
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
------	------	----------	---------	------

ВВБ3.490000.000 ПЗ

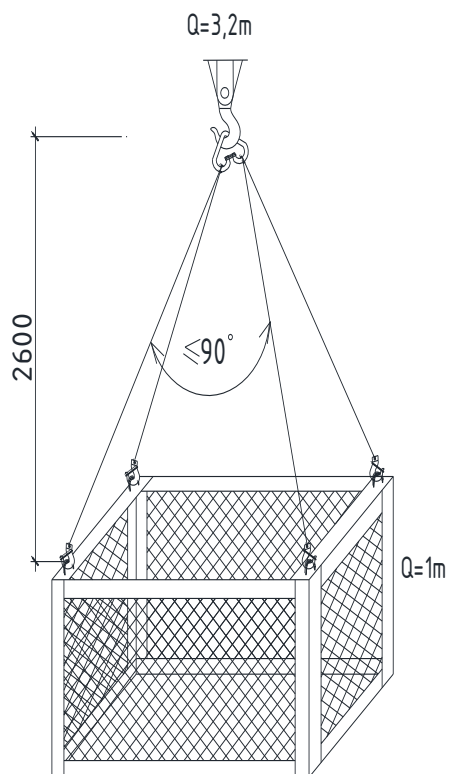
Лист

60

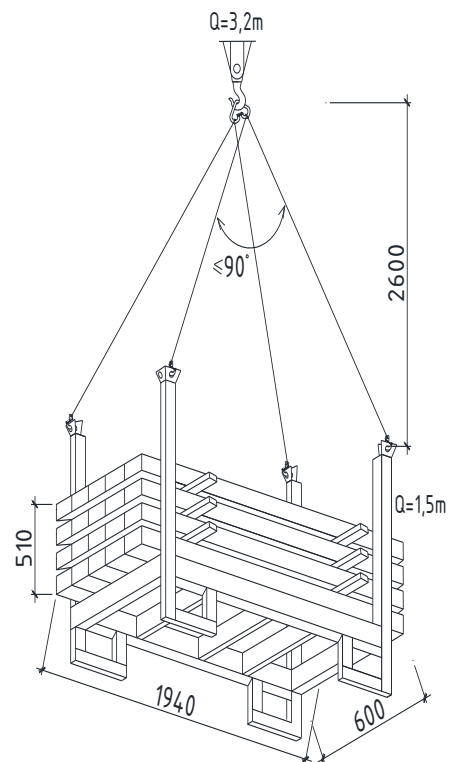
5



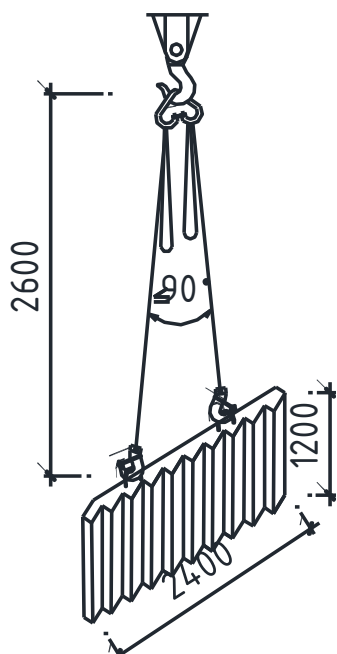
6



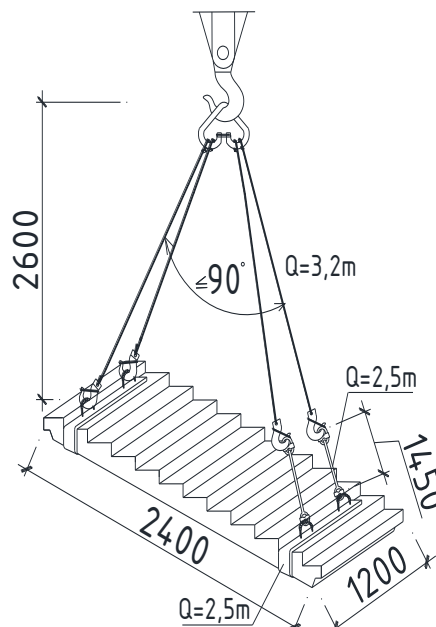
7



8



9



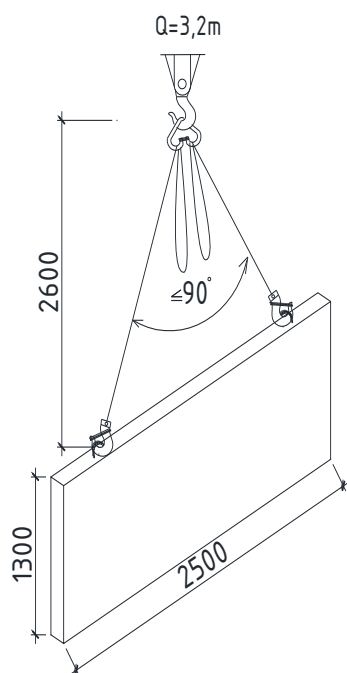
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ВВБ3.490000.000 ПЗ

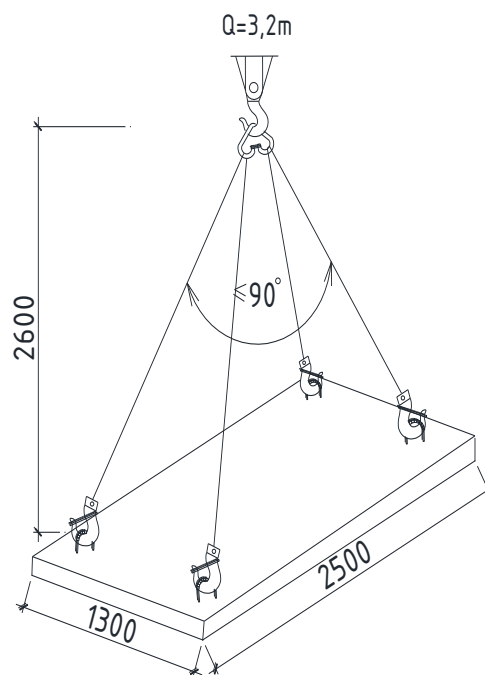
Лист

61

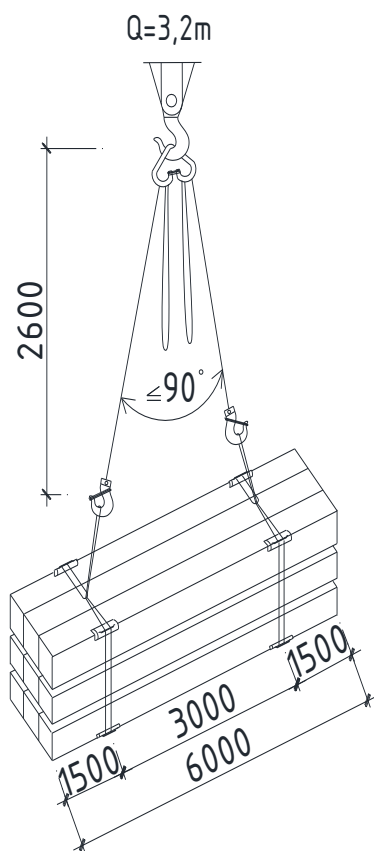
10



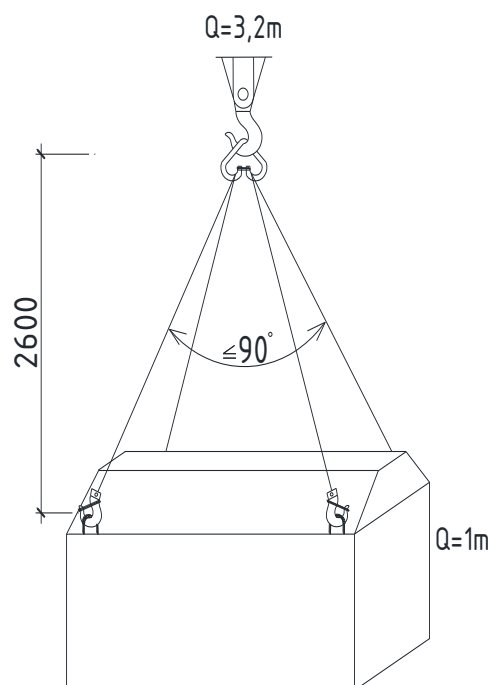
11



12



13



Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ВВБ3.490000.000 ПЗ

Лист

62

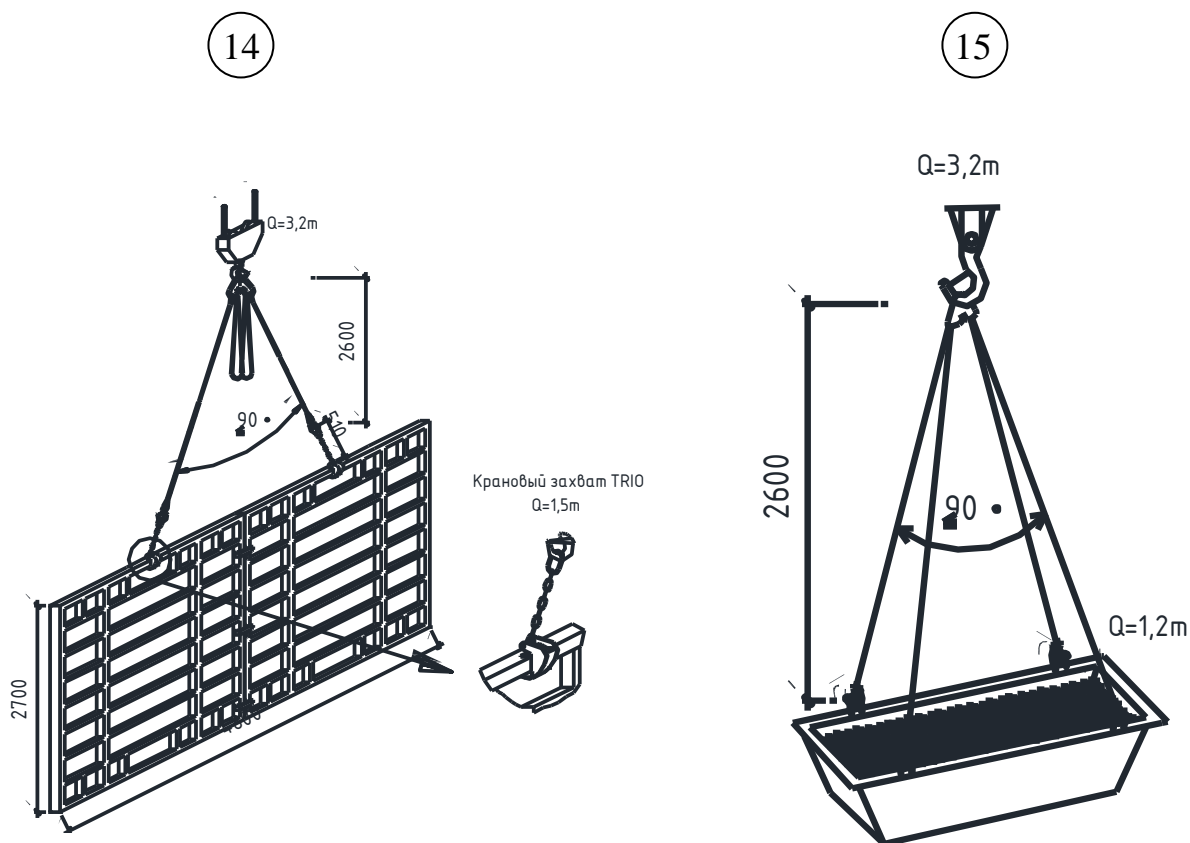


Рисунок 3 – Схемы строповки грузов: 1- арматурные стержни; 2,14 – щиты опалубки стен, лифтовой шахты, колон и перекрытий; 3 –опалубка лифтовой шахты в сборе; 4 –керамзитобетонные блоки; 5 – контейнер с раствором для добетонирования конструкций; 6 – контейнер для закладных изделий, рулонных материалов и стоек для опалубки перекрытия; 7 – перемычки; 8,9 - лестничные марши; 10,11 –лестничные площадки; 12 – пиломатериалы и балки под опалубку; 13 – ларь для хранения вяжущих веществ; 15 – контейнер с раствором для кладки.

Таблица 14 – Таблица масс перемещаемых грузов

№	Наименование	Вес, т				Номера схем строповки		Грузозахватные приспособления	
		Инвентарь	Материалы	Оснастка	Общий	Для разгрузки	Для монтажа	Для разгрузки	Для монтажа
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	Арматурные стержни	-	3	0,03	3,03	1	1	1	1
2	Шахта лифта	0,03	3,71	0,34	4,07	3	2	1	2
3	Керамзитобетонные блоки в поддоне	0,07	1,26	0,03	1,36	4	4	1	1
4	Контейнер с раствором	0,38	2,38	0,03	2,79	5	5	1	1

## Окончание таблицы 14

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
5	Контейнер с рулонными материалами (мин.вата)	0,1	0,14	0,03	0,27	6	6	1	1
6	Контейнер со стойками для опалубки перекрытия	0,1	0,76	0,03	0,89	6	6	1	1
7	Перекрышки	0,11	1,25	0,03	1,39	7	7	1	1
8	Лестничный марш	0,20	1,53	0,03	1,76	8	9	1	1,3,4
9	Лестничная площадка	-	1,15	0,03	1,18	10	11	1	1
10	Контейнер для закладных деталей опалубки	0,1	0,61	0,03	0,74	6	6	1	1
11	Пиломатериалы	-	0,21	0,03	0,24	12	12	1	1
12	Балки под опалубку	-	0,68	0,03	0,71	12	12	1	1
13	Ларь для хранения вяжущих веществ	0,25	0,5	0,03	0,53	13	13	1	1

### 5.5 Выбор типа и конструктивной системы опалубки

При разработке технологической карты выбор использования крупнощитовой опалубки оказался весьма рациональным, так как высота одного щита позволяет закрыть всю высоту этажа. Применение крупнощитовой опалубки с минимальным количеством конструктивных элементов способствует упрощению монтажных работ, сокращению трудозатрат на соединения щитов (по сравнению с мелкощитовой опалубкой), общего времени бетонирования, а получаемая в результате бетонная поверхность соответствует всем стандартным требованиям.

В качестве опалубки для стен и колонн принята система «PERI Trio». Выбор сделан благодаря небольшой вариации панелей, которые могут быть использованы как в положении стоя, так и лежа, большого количества доборных элементов и вспомогательных приспособлений.

Для перекрытия использована опалубка фирмы «DOKAFLEX». Унифицированные размеры щитов позволили перекрыть пролеты здания, разрабатываемого в технологической карте.

Таблица 15 – Ведомость потребности в опалубочных щитах для устройства стен и колонн по захваткам

Тип элемен-та	Обозначение щита опалубки	Характеристики щита опалубки			Количество щитов		
		размер, мм	площадь, м <sup>2</sup>	Масса, кг	на первую захватку	на вторую захватку	на этаж
1	2	3	4	5	6	7	8
Основные элементы	ЩМ1	2400*2700	6,48	329	28	37	65
	ЩМ2	1200*2700	3,24	159	8	6	14
	ЩМ3	900*2700	2,43	112	12	17	29
	ЩМ4	600*2700	1,62	80,3	8	10	18
	ЩМ5	300*2700	0,81	52,9	9	9	18
	ЩМ6	900*900*2700	9,72	141	4	12	16
Угловые	У1	300*300*2700	1,62	70,5	20	12	32
	У2	300*300*2700	1,62	94,8	4	-	4

Таблица 16 – Ведомость потребности в трехслойных плитах по захваткам

Обозначение трехслойной плиты	Характеристики плиты			Количество щитов		
	размер, мм	площадь, м <sup>2</sup>	Масса, кг	на третью захватку	на четвертую захватку	на этаж
1	2	3	4	5	6	7
ЩП1	1000*6000	6	60	3	4	7
ЩП2	1000*5500	5,5	54,6	9	11	20
ЩП3	1000*4500	4,5	45,8	7	21	28
ЩП4	1000*4000	4	40,6	3	3	6
ЩП5	1000*3500	3,5	35,2	9	8	17
ЩП6	1000*3000	3	29,8	4	4	8
ЩП7	1000*2500	2,5	24,6	2	-	4
ЩП8	1000*2000	2	19,2	2	2	4
ЩП9	1000*1500	1,5	14,8	2	2	4
ЩП10	500*6000	3	30	2	1	3
ЩП11	500*5500	2,75	27,3	-	2	2
ЩП12	500*4500	2,25	22,9	1	3	4
ЩП13	500*3500	1,75	17,6	1	-	1
ЩП14	500*2000	1	9,6	2	8	10
ЩП15	500*1000	0,5	5,3	4	-	4
Боковые поверхности	-	-	-	-	-	27,7 м <sup>2</sup>

Таблица 17 – Ведомость потребности в инвентарных балках по захваткам

Обозначение балки	Характеристики балки		Количество балок		
	длина, мм	масса, кг	на третью захватку	на четвертую захватку	на этаж
1	2	3	4	5	6
Б1	4900	28,4	12	12	24
Б2	4500	26,1	14	34	48
Б3	3900	22,6	6	-	6
Б4	4500	22,5	18	48	66
Б5	3900	19,5	20	48	68
Б6	2900	14,5	75	69	144
Б7	2450	12,3	1	-	1
Б8	1650	8,25	9	-	9
Б9	2450	14,2	2	-	2

Таблица 18 – Ведомость потребности дополнительных инвентарных приспособлений

Наименование элемента	Размеры, мм	Площадь, м <sup>2</sup>	Масса, кг	Требуемое количество		
				на первую захватку	на вторую захватку	на этаж
1	2	3	4	5	6	7
Проемообразователи						
Проемообразователь П1	900*2100	1,89	-	2	5	7
Проемообразователь П2	1200*2100	2,52	-	1	0	1
Подмости						
Подмости для бетонирования	2400*1050	-	104	22	28	50
Подмости для бетонирования	1200*1050	-	73,8	3	3	6
Платформа для бетонирования колонн (в комплекте с ограждениями)	-	-	126	1	3	4
Торцевые перила	1200*1030	-	12,6	12	13	25
Приспособления для стеновой опалубки						
Подкос (в комплекте с раскосом и распоркой)	2700*1200	-	31,1	47	67	114
Лестница для доступа к платформе на колонне	1960*450	-	13,1	1	3	4
Ограждение лестницы колонны	1500*710	-	25,5	1	3	4
Лестница раздвижная (для стен)	2700*350	-	24,1	12	13	25
ДисВ	200*2700	0,54	27,1	11	20	31
ДВ1	100*2700	0,27	10,7	21	7	28
ДВ2	50*2700	0,14	16,2	8	9	17
Бр1	75*2700	0,20	16,04	5	6	11
Бр2	50*2700	0,14	10,7	6	-	6
Бр3	40*2700	0,11	8,55	2	-	2
Бр4	25*2700	0,07	5,35	6	3	9
Приспособления для опалубки перекрытия						
Стойка	1520+2600	-	13,8	153	173	326
Тренога	-	-	15,6	153	173	326
Унивилка	-	-	4	63	69	132
Промежуточная удерживающая головка	-	-	0,8	90	104	194
Бр5	250*6000*19	1,50	18,81	1	-	1
Бр6	200*6000*19	1,20	15,05	6	8	14
Бр7	150*6000*19	0,90	11,29	1	1	2
Бр8	200*5000*19	1,00	12,54	-	2	2
Бр9	150*5000*19	0,75	9,41	-	2	2
Бр10	250*3500*19	0,88	10,97	1	-	1
Бр11	200*3000*19	0,60	7,52	3	3	6
Бр12	200*2500*19	0,50	6,27	-	2	2
Бр13	150*2500*19	0,38	4,7	-	2	2
Бр14	200*2000*19	0,40	5,02	1	3	4
Бр15	200*1550*19	0,31	3,9	-	1	1
Бр16	200*1500*19	0,30	3,76	1	1	2
Бр17	50*1500*19	0,08	0,94	1	1	2
Ф1	450*1350*19	0,61	7,62	1	-	1
Ф2	450*1325*19	0,60	7,48	1	-	1
Ф3	350*1000*19	0,35	4,4	1	-	1
Ф4	325*1000*19	0,33	4,08	1	-	1
Бр18	200*1000*19	0,20	2,51	2	-	2
Бр19	150*1000*19	0,15	1,88	2	-	2
Бр20	125*1000*19	0,13	1,57	1	-	1
Бр21	200*950*19	0,19	2,4	2	2	4
Бр22	125*750*19	0,09	1,18	1	-	1



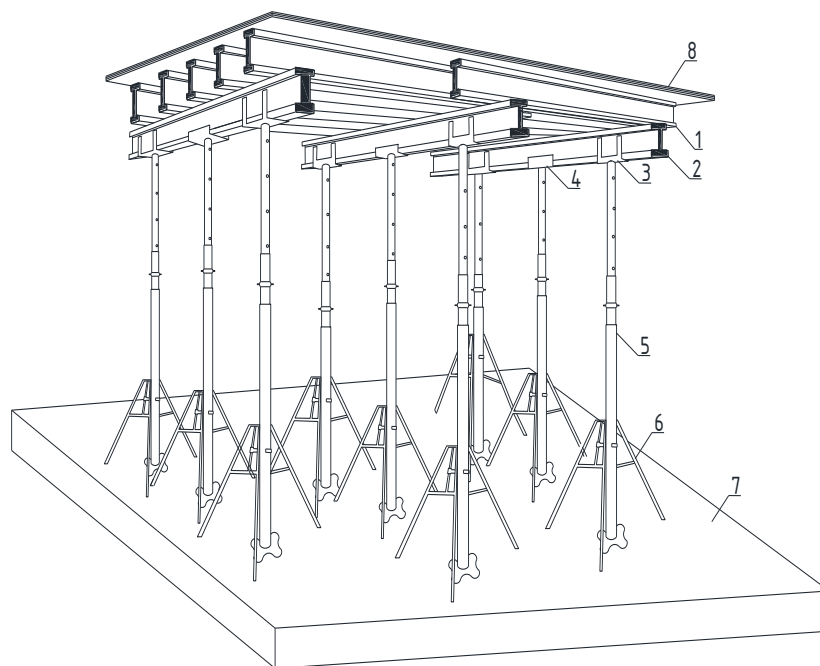


Рисунок 4 - Узел установки горизонтальной опалубки: 1 – второстепенная балка; 2 – главная балка; 3 – унивилка; 4 – промежуточная удерживающая головка; 5 – стойка; 6 – тренога для фиксации стоек; 7 – плита перекрытия; 8 – трехслойная плита.

## 5.6 Обогрев и выдерживание монолитных конструкций в зимний период

Бетонировать монолитные конструкции зимой с учетом минимальной суточной температуры не выше  $0^{\circ}\text{C}$  и среднесуточной наружной воздушной температуры не выше  $+5^{\circ}\text{C}$  следует в оптимальных для твердеющего бетона влажностно-температурных условиях. Достичь их можно путем электрообогрева.

При производстве работ по электрообогреву нагревательными проводами следует руководствоваться правилами производства и приемки работ согласно [5-7].

При помощи нагревательных проводов обогреваются монолитные конструкции любого типа с условием, что температура наружного воздуха составляет до  $-32^{\circ}\text{C}$ . Роль нагревательных проводов могут выполнять провода для бетона марки ПНСВ-1,2, имеющие стальную оцинкованную жилу диаметром 1,2

мм в изоляции из поливинилхлорида. Данный метод заключается в передаче выделяемого проводами тепла в бетон контактным путем.

До начала бетонирования конструкции выполняют следующие подготовительные работы:

- на ровной площадке не более чем в 25 м от возводимой монолитной конструкции устанавливают трансформаторную подстанцию типа КТП-63-ОБ;
- на расстоянии до 1,5 м от конструкции устанавливают софиты - инвентарные секции трехфазных шинопроводов;
- устанавливают ограждение рабочей зоны и проводят сигнализацию и освещение;
- около трансформаторной подстанции и распределительных шкафов устанавливают деревянные настилы, покрытые резиновыми ковриками, монтируют противопожарный щит с углекислотными огнетушителями, развешивают в рабочей зоне таблички по технике безопасности;
- подключают к питающей сети трансформаторную подстанцию и опробывают ее на холостом ходу;
- обеспечивают рабочих необходимым инструментом, индивидуальными средствами защиты.

Перед бетонированием провод навивают без сильного натяжения на арматурные каркасы и сетки. В углах с режущими кромками под проводом устанавливают дополнительную изоляцию из рубероида или битуминизированной бумаги. Крепят провода к арматуре вязальной проволокой, причем во избежание обгорания изоляции, замыкания на массу в густоармированных конструкциях и перегорания концов нагревательного провода из бетона наружу устраивают выводы из монтажного провода сечением 2,5 - 4 мм. Выводы располагают с одной стороны конструкции, а узлы соединений тщательно изолируют. Нагревательные провода подключают к инвентарным секциям шинопроводов, подсоединенных с помощью кабеля к трансформаторной подстанции. При бетонировании соблюдают меры, предотвращающие повреждение изоляции и обрывы проводов. Не допускаются резкие удары и быстрое опускание рабочей

					ВВБЗ.490000.000 ПЗ	Лист
						68
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

части вибратора в опалубку, а также использование для уплотнения бетонной смеси штыкового и другого инвентаря с режущими кромками и т.п. При укладке бетонной смеси горизонтальными слоями в стены и колонны отдельные проволочные нагреватели следует размещать в зоне этих слоев. После перекрытия бетонной смесью очередного слоя нагреватели, размещенные в нем, подключают в электрическую сеть.

В технологическом процессе прогрева должны быть приняты меры по снижению температурных перепадов, поэтому опалубку дополнительно укрывают теплоизоляционными плитами из минеральной ваты. Щиты стен укрывают плитами с двух сторон, опалубка перекрытия укрывается сверху и снизу. Электрообогрев и утепление минеральной ватой позволяют достичь требуемой температуры бетона после укладки  $+15^{\circ}\text{C}$  (в зимнее время).

Для предотвращения появления трещин в конструкциях перепад температур между открытой поверхностью бетона и наружным воздухом не должен превышать  $20^{\circ}\text{C}$ . Минимальная температура бетонной смеси при укладке в массивы должна быть не ниже  $5^{\circ}\text{C}$ , а при укладке в тонкие конструкции — не ниже  $20^{\circ}\text{C}$ .

					ВВБЗ.490000.000 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		69

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Среди множества разнообразных приемов строительства зданий, изобретенных человечеством за свою многовековую историю, наиболее совершенным является способ создания цельных конструкций из железобетона. Стоит отметить, что строения, возведенные с помощью арматурного каркаса и бетона, занимают лидирующие позиции на рынке строительных услуг. На сегодняшний день монолитно-каркасное строительство – это наиболее перспективная технология, позволяющая проектировщикам воплощать свои идеи в любые архитектурные формы. Высотное домостроение сегодня находится на передовых позициях в строительной сфере. Наличие небоскребов отличает любой современный город, а умение их возводить говорит о высоком развитии строительных технологий, интеллектуальных возможностях проектировщиков и готовности соответствующей материально-технической базы. За последнее десятилетие в г. Казань было построено немало зданий высотой более 100 метров. Разработанная технологическая карта на возведение здания, относящегося к разряду уникальных, может быть применима в реальном строительном производстве, так как данная разработка прекрасно вписывается в архитектурный облик города.

По результатам расчетов продолжительность работ составила 402 дня. Для возведения 38-этажного здания потребовалось 150 рабочих.

					ВВБ3.490000.000 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		70

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. ГЭСН 81-02-07-2001. Сборник 7. Бетонные и железобетонные конструкции сборные. – М., 2009.
2. Методические рекомендации по разработке и оформлению технологической карты. – М.: ФГУП ЦПП, 2007.
3. Типовые технологические карты на производство отдельных видов работ. – М.: Институт "Оргюгстрой" Минюгстроя РСФСР, 1991.
4. Интернет-ресурс [www.files.stroyinf.ru](http://www.files.stroyinf.ru). Каталог строительно-монтажных кранов и технических характеристик. Часть 3. Рельсовые стреловые и башенные краны. – М.: ОАО ПКТИпромстрой, 1996.
5. СНиП 12.03.2001. Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования. – М.: ГУП ЦПП, 2001.
6. СНиП 12.04.2002. Безопасность труда в строительстве. Часть 2. Строительное производство. – М.: ГУП ЦПП, 2002.
7. СП 70.13330.2012. Несущие и ограждающие конструкции. – М.: ГП ЦПП, 1996.
8. СНиП 5.02.02-86. Нормы потребности в строительном инструменте. – М.: ГУП ЦПП, 1999.
9. СП 12-135-2003 "Безопасность труда в строительстве. Отраслевые типовые инструкции по охране труда" – М., 2003.
10. РД 11-06-2007. Методические рекомендации о порядке разработки проектов производства работ грузоподъемными машинами и технологических карт погрузочно-разгрузочных работ, 2007.
11. ЕНиР. Сборник Е3. Каменные работы – М.: Стройиздат, 1987.
12. ЕНиР. Сборник Е4. Монтаж сборных и устройство монолитных железобетонных конструкций. Выпуск 1. Здания и промышленные сооружения. – М.: Стройиздат, 1987.
13. ЕНиР. Сборник Е11. Изоляционные работы – М.: Стройиздат, 1987.
14. ЕТКС. Выпуск 3. – М., 2007.

					ВВБ3.490000.000 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		71

15. ГОСТ 10180-2012 Бетоны. Методы определения прочности по контрольным образцам.

16. Каталог грузозахватных приспособлений. – М.: ОАО ПКТИпромстрой, 1997.

17. В.И. Теличенко. Технология возведения зданий и сооружений. – М.: Высшая школа, 2004, 446с.

					ВВБ3.490000.000 ПЗ	Лист
						72
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		