

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
(научно-исследовательский университет)  
Институт «Архитектурно-строительный»  
Кафедра «Строительное производство и теория сооружений»

РАБОТА (ПРОЕКТ) ПРОВЕРЕНА  
Рецензент Андрей Ильинич (И.О.Ф.)  
20.06.2018 г.

ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ  
Заведующий кафедрой СПиТС  
Г.А. Пикус (И.О.Ф.)  
20.06.2018 г.

«Девятиэтажный сборно-монолитный жилой дом, г. Златоуст»  
(НАИМЕНОВАНИЕ ТЕМЫ)

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА  
К ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЕ (ПРОЕКТУ)  
ЮУрГУ-08.03.01.2018.038.ПЗ ВКР (ВКП)

Консультанты  
Архитектура,  
Доцент А.Н. Кучин (должность)  
Т.А. Кравченко (И.О.Ф.)  
19.06 2018 г.

Руководитель проекта,  
Доцент А.Н. Кучин (должность)  
В.Н. Кучин (И.О.Ф.)  
20.06 2018 г.

Конструкции,  
Профессор Ю.А. Ивашенко (должность)  
19.06 2018 г.

Автор проекта  
Студент группы АСИ-542  
Е.В. Мирко (И.О.Ф.)  
20.06 2018 г.

Технология,  
Доцент В.Н. Кучин (должность)  
20.06 2018 г.

Нормоконтролер,  
Доцент В.Н. Кучин (должность)  
20.06 2018 г.

Организация,  
Доцент В.Н. Кучин (должность)  
20.06 2018 г.

Антиплагиат, 60,86  
Доцент В.Н. Кучин (должность)  
20.06 2018 г.

## АННОТАЦИЯ

Минко Е.В. Выпускная квалификационная работа на тему:  
«Девятиэтажный сборно-монолитный жилой дом, г. Златоуст». –  
Челябинск: ЮУрГУ; 2018, 107 с., библиогр. список – 29 наим.,  
7 листов чертежей ф. А1

В выпускной квалификационной работе, в разделе пояснительной записи в полной мере представлены архитектурно-конструктивные решения здания; произведен теплотехнический расчет наружной стены; выполнена расчетно-конструктивная часть, которая в целях автоматизации и соблюдении современных тенденций выполнена с помощью программного комплекса «ЛИРА-САПР 2013». Рассмотрены и приняты решения по выбору оборудования и приспособлений для монтажных процессов по устройству монолитного перекрытия. Выполнена организация строительного производства; составлен строительный план на возведение надземной части здания.

Данный проект разработан в соответствии с нормами и правила проектирования, действующих на территории Российской Федерации и обеспечивает безопасную эксплуатацию здания.

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
Зав.кафедрой	Пикус			
Н.Контроль	Кучин			
Руководитель	Кучин			
Разработал	Минко			

08.03.01-2018-038-ПЗ

Девятиэтажный  
сборно-монолитный  
жилой дом,  
г. Златоуст

Стадия	Лист	Листов
	6	107
ЮУрГУ Кафедра СпИТС		

## Содержание

Введение	9
<b>1 Архитектурно-конструктивная часть</b>	<b>10</b>
1.1 Характеристика района строительства	10
1.2 Характеристика грунтов	11
1.3 Объемно-планировочное решение	12
1.4 Конструктивные решения	14
1.5 Генеральный план участка строительства	17
1.6 Теплотехнический расчет стены	18
<b>2 Расчетно-конструктивная часть</b>	<b>21</b>
2.1 Исходные данные	21
2.2 Сбор нагрузок на раму	22
2.2.1 Постоянные нагрузки	22
2.2.2 Снеговая нагрузка	23
2.2.3 Ветровая нагрузка	23
2.3 Расчет и конструирование монолитной плиты перекрытия	25
2.3.1 Исходные данные	25
2.3.2 Сбор нагрузок на плиту	25
2.3.3 Усилия в плите	28
2.3.4 Результаты армирования	31
2.3.5 Предельные перемещения конструкции	35
<b>3 Технологическая карта на монтаж надземной части здания</b>	<b>36</b>
3.1 Исходные данные	36
3.2 Область определения технологической карты	36
3.3 Определение объемов и трудоемкости работ	37
3.4 Выбор машин и механизмов	40
3.4.1 Выбор крана	40
3.4.2 Подбор грузозахватных и вспомогательных приспособлений и механизмов	42
3.5 Описание монтажа отдельных конструкций	44
3.5.1 Монтаж колонн	44
3.5.2 Монтаж диафрагм жесткости	46
3.5.3 Устройство лифтовых шахт	47
3.6 Возведение конструкций перекрытий	48
3.6.1 Технология производства опалубочных работ	49
3.6.2 Технология производства арматурных работ	53
3.6.3 Технология производства бетонных работ	55
3.6.4 Вакуумная обработка	57
3.7 Каменные работы	59

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
Зав.кафедрой	Пикус			
Н.Контроль	Кучин			
Руководитель	Кучин			
Разработал	Минко			

08.03.01-2018-038-П3

Стадия	Лист	Листов	Девятиэтажный сборно-монолитный жилой дом, г. Златоуст		
			ЮУрГУ	Кафедра СПиТС	
	7	107			

3.7.1 Организация процесса каменной кладки	59
3.7.2 Организайия труда и приемы работ	60
3.8 Контроль качества	63
3.8.1 Контроль качества и приемка монтажных работ	63
Контроль качества и приемка бетонных работ	65
3.8.3 Контроль качества и приемы каменных работ	67
4 Организация строительства	70
4.1 Характеристика условий строительства	70
4.2 Техническая характеристика объекта	70
4.3 Разработка календарного графика производства работ	71
4.4 Организация поточной застройки	72
4.5 Подсчет объемов работ и калькуляция трудозатрат	73
4.6 Организация застройки строительной площадки	78
4.7 Показатели графика совмещенных работ потока по возведению коробки здания, по общестроительным и специализированным работам	79
4.8 Организация строительной площадки	79
4.9 Обоснование потребности строительства в рабочих кадрах	80
4.10 Обоснование потребности строительства во временных зданиях	81
4.11 Обоснование потребности строительства в складах	82
4.12 Обоснование потребности строительства в воде	85
4.13 Обоснование потребности строительства в электроэнергии	88
4.14 Обоснование потребности строительства в освещении	90
4.15 Определение зон влияния крана	90
5 Охрана труда	92
5.1 Опасные и вредные производственные факторы	92
5.2 Обеспечение безопасности и охраны труда	93
5.2.1 Организация производственных территорий, участков работ и рабочих мест	96
5.2.2 Требования безопасности при складировании материалов и конструкций	97
5.2.3 Обеспечение электробезопасности	98
5.2.4 Обеспечение пожаробезопасности	
5.2.5 Эксплуатация строительных машин, транспортных средств, производственного оборудования, средств механизации, приспособлений, оснастки, ручных машин и инструмента	100
5.2.6 Транспортные и погрузочно-разгрузочные работы	102
5.2.7 Требования безопасности при выполнении электросварочных и газопламенных работ	104
Список литературы	106

## ВВЕДЕНИЕ

На сегодняшний день развитие нашей страны идет бурными темпами, и, безусловно, этот процесс сопровождается активным строительством. В настоящее время в Челябинской области и других городах России наблюдается строительный подъем. Массовость гражданского строительства предопределила необходимость ускорения темпов строительства, снижение его стоимости и трудоёмкости.

Современные темпы застройки мегаполисов имеют одну четко выраженную тенденцию – возведение жилых комплексов. Сборно-монолитная система в этом случае является наиболее рациональным и выгодным вариантом, в основном благодаря универсальности ее конструктивной системы. Она характеризуется реализацией практически любого архитектурного замысла, гибкостью, вариабельностью модульной сетки колонн, позволяющей в одном комплексе совместить как жилые, так и обслуживающие помещения.

Преимущество сборно-монолитных зданий с точки зрения градостроительства состоит в решении вопросов по высотности, конфигурации и очертаниям. Эта модель зданий позволяет брать в расчет особенности рельефа площадки. Для квартир сборно-монолитных зданий характерна свободная планировка.

В современных условиях сборно-монолитная система оправдывает себя с точки зрения более дешевых технико-экономических показателей (до 10-15%) по сравнению со сборным типом зданий, к примеру, панельных. К тому же соблюдение технологического процесса позволяет вести строительство всесезонно и круглосуточно. Оно не отягощено большой производственной базой, достаточно иметь подъемник, миксер, арматуру, опалубку и станцию перекачки при строительстве высотных зданий. Одной из главных особенностей сборно-монолитных зданий, является то, что они могут возводиться в сложных геологических условиях, в сейсмоопасных районах и на грунтах, способных просесть.

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

08.03.01-2018-038-ПЗ

Лист

# 1 Архитектурно-конструктивная часть

## 1.1 Характеристика района строительства

Наименование здания - Девятиэтажный сборно-монолитный жилой дом.

Место строительства - г. Златоуст

Климатический район строительства - IV

Вид грунта - суглинок

Нормативная глубина промерзания - 1,95м

Средняя температура наиболее холодной пятидневки:

- обеспеченностью 0,98 - -35°C;
- обеспеченностью 0,92 - -34°C.

Средняя температура наиболее холодных суток:

обеспеченностью 0,98 - -39°C;

обеспеченностью 0,92 - -38°C.

Внутренняя температура - +20°C

Снеговой район - IV       $S_g = 2,4 \text{ кПа} = 240 \text{ кгс/м}^2$

Ветровой район - II       $W_0 = 0,30 \text{ кПа} = 30 \text{ кгс/м}^2$

Класс здания — II;

Степень долговечности - II;

Степень огнестойкости здания - II;

Класс ответственности - I;

Класс функциональной пожарной опасности - Ф 3.1 (СП 112.13330.2011);

Влажность внутри помещения – нормальная;

Относительная влажность внутри здания - 55%;

Зона строительства по влажности – сухая.

Условия эксплуатации ограждающих конструкций - А

Таблица 1.1 - Повторяемость ветра в %

Месяц	с	с-в	в	ю-в	ю	ю-з	з	с-з
январь	7	3	2	7	20	38	10	13
июль	20	12	7	5	7	12	12	25

## 1.2 Характеристика грунтов

Геолого-литологическое строение описываемого участка характеризуется наличием в разрезе мощной толщи суглинков, разделенных по величине показателя текучести на:

- текучепластичные;
- тугопластичные;
- полутвердые.

Сводный геолого-литологический разрез представлен следующими разновидностями грунтов:

1. Насыпные грунты - ИГЭ 1. Мощность слоя 1,40-6,0 м

$$\gamma_{II} = 18 \text{ кН / м}^3 = 1,8 \text{ тс/см}^2$$

2. Торф — ИГЭ 2. Мощность слоя 0,60-3,0 м.

$$\gamma_{II} = 11,4 \text{ кН / м}^3 = 1,14 \text{ тс/см}^2$$

3. Суглинки текучепластичные - ИГЭ 3, непросадочные и ненабухающие. Сильнопучинистые.

$$\gamma_{II} = 18,8 \text{ кН / м}^3 = 1,88 \text{ тс/см}^2$$

$$c_{II} = 22 \text{ кПа} = 0,22 \text{ кгс / см}^2;$$

$$\phi = 13 \text{ град},$$

$$E = 6 \text{ МПа} = 60 \text{ кгс / см}^2;$$

$$J_p = 0,17;$$

$$J_L = 0,79;$$

4. Суглинки тугопластичные - ИГЭ 4, непросадочные и ненабухающие.

Сильнопучинистые.

$$\gamma_{II} = 19,2 \text{ кН / м}^3 = 1,92 \text{ тс/см}^2$$

$$c_{II} = 22 \text{ кПа} = 0,22 \text{ кгс / см}^2;$$

$$\phi = 13 \text{ град},$$

$$E = 11,7 \text{ МПа} = 117 \text{ кгс / см}^2;$$

$$J_p = 0,17;$$

$$J_L = 0,37;$$

5. Суглинки полутвердые - ИГЭ 5, непросадочные и ненабухающие.

Сильнопучинистые.

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

08.03.01-2018-038-ПЗ

Лист

$$\gamma_{II}=20,5 \text{ кН / м}^3 = 2,05 \text{ тс/см}^2$$

$$c_{II} = 15 \text{ кПа} = 0,15 \text{ кгс / см}^2;$$

$\phi = 22$  град,

$$E = 19 \text{ МПа} = 190 \text{ кгс / см}^2;$$

$$J_p = 0,15;$$

$$J_L = 0,15.$$

### 1.3. Объемно-планировочное решение

Жилой дом двухсекционный девятиэтажный с цокольным этажом и холодным чердаком.

В цокольной части размещеныофисы, тепловой пункт и электрощитовая. Входы в эти офисные помещения предусмотрены с торца дома и оборудованы пандусами.

Квартиры улучшенной планировки. В каждой квартире предусмотрена кладовая. Раздельный санузел и балкон. Вход в квартиры с лестничной клетки осуществляется либо через общий для нескольких квартир тамбур, либо непосредственно с лестничной клетки.

Высота цокольного этажа, м - 3,400.

Высота первого и типового этажа, м - 3,0.

Габариты одной секции в плане, м - 28,000 x 14,000.

Таблица 1.2 - Основные строительные показатели

Наименование	В осях 1-2	В осях 3-4	Всего
1	2	3	4
<b>Кол-во кв.</b>			
1 комнатные	21	21	42
2 комнатные	27	27	54
Всего	48	48	96
Жилая площадь квартир	1261,6	1261,6	2523,2
Площадь квартир	2826,6	2826,6	5653,2
Общая площадь квартир	3084,5	3084,5	6169,0
Площадь общ. помещений	220,73	220,73	441,46
Площадь застройки	570,5	570,5	1141,0
<b>Строительный объем</b>			
Ниже + 0,000	13211,3	13211,3	26422,6
Выше + 0,000	13222,9	13222,9	26445,8
Всего	26434,2	26434,2	52868,4

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

08.03.01-2018-038-ПЗ

Лист

Таблица 1.3 – Экспликация помещений

№ п/п	Наименование	Площадь, м <sup>2</sup>
1	2	3
1	Кухня	11,5
2	Комната	17,5
3	Спальня	16,6
4	Коридор	12,8
5	Санузел	4,5
6	Кладовая	2,7
7	Кухня	15,5
8	Спальня	17,6
9	Коридор	12,7
10	Санузел	5,5
11	Тамбур	6,2
12	Кухня	10,1
13	Спальня	18,5
14	Коридор	14,8
15	Санузел	4,3
16	Кухня	12,8
17	Общая комната	20,7
18	Спальня	15,8
19	Коридор	18,2
20	Санузел	4,8
21	Кладовая	2,1
22	Общая комната	28,5
23	Кухня	16,6
24	Санузел	4,7
25	Коридор	10,1
26	Тамбур	5,8
27	Лестничная клетка	18,4
28	Мусоросборная камера	3,6
29	Тамбур	3,2
30	Тамбур	2,6

#### 1.4. Конструктивные решения

Фундамент - свайный ленточный под стены и свайный кустовой под колонны. Ростверк монолитный. Сваи железобетонные забивные. Сечение свай 400x400мм.

Колонны - сборные железобетонные 400x400 мм.

Наружные стены - облегченная кладка, состоящая из ячеистобетонных блоков В2,5D400F35 ГОСТ 21520-99, δ=400 мм с утеплением минплитой П125 ГОСТ 9573-82 δ=100мм. Наружная облицовка из кирпича керамического К-0100/35 ГОСТ 530-95 δ=120мм с тщательной расшивкой швов. Кладка армируется арматурой 05,5-100-2 (ТУ 2296-001-20994511-98) через два ряда блока.

Наружные стены цокольного этажа выполняются из кирпича керамического К-О 100/35 ГОСТ 530-95, δ=380 мм с утеплением Пеноплексом 5-100мм ТУ 5767-00246261013-99. Кладка армируется арматурой 05,5-100-2 (ТУ 2296-001-20994511-98) через три ряда кирпича.

Наружные стены холодного чердака выполняются из кирпича К-О100/35 ГОСТ 530-95, δ=380мм. Кладка армируется кладочной сеткой из Ø4Вр-І через три ряда кирпича.

Машинное помещение над чердаком - трехслойная облегченная кладка, выполняется из кирпича К-О100/35 ГОСТ 530-95, δ=380мм с утеплением 100мм минплитой П125 и облицовкой кирпичом К-ОЮО/35 ГОСТ 530-95 δ=120мм. Кладка армируется кладочной сеткой из Ø4Вр-І через три ряда кирпича.

Внутренние межквартирные перегородки из ячеистых блоков В2,5D400F15 по ГОСТ 21520-99, δ=200мм.

Внутри квартир перегородки выполняются из гипсовых пазогребневых влагостойких плит системы КНАУФ ТУ 5742-014-03984362-96, толщиной 80 мм.

Перекрытия - монолитные железобетонные плиты δ=180мм,

Перемычки - сборные железобетонные по серии 1.038.1 вып. 1.

Шахты лифтов сборные железобетонные.

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

08.03.01-2018-038-ПЗ

Лист

Лестничные площадки — железобетонные монолитные; марши железобетонные по серии ИИ-65; ступени сборные железобетонные по ГОСТ 8717.0-84\*.

Крыша - чердачная с холодным чердаком и внутренним водостоком.

Кровля - мягкая, рулонная по стяжке из цементно-песчаного раствора. Утеплитель Rockwool Руф Баттс В ТУ 5762-005-45757203-99 5=220мм. Гидроизоляционный слой - направляемый гидроизоляционный материал «Бикрост» ТУ 5774-04-00288739-99.

Окна и балконные двери с раздельными переплетами, с тройным остеклением по ГОСТ 16289-86 и с двойным остеклением по ГОСТ 11214-86 - в цокольном этаже.

Двери внутренние - деревянные по ГОСТ 6629-88.

Двери, отделяющие технические помещения, выходы в техэтаж, машинные помещения лифтов - противопожарные.

Балконные двери по ГОСТ 16289-86.

Двери наружные - деревянные по ГОСТ 24698-81.

Таблица 1.4 – Спецификация элементов заполнения проемов

№ п/п	Обозначение	Наименование	В осях 3-4
1	2	3	4
1	ГОСТ 6629-88	ДГ 21-7	36
2	ГОСТ 6629-88	ДГ 21-7Л	35
3	ГОСТ 6629-88	ДО 21-9	28
4	ГОСТ 6629-88	ДО 21-9Л	17
5	ГОСТ 24698-88	ДН 21-10ЛУ	1
7	ГОСТ 6629-88	ДГ 21-10	27
8	ГОСТ 6629-88	ДГ 21-10Л	18
9	ГОСТ 24698-88	ДН 21-10	2
10	ГОСТ 6629-88	ДН 21-13	36
11	ГОСТ 24698-88	ДН 21-13	2
12	ГОСТ 6629-88	ДГ 21-8	3

Продолжение таблицы 1.4

1	2	3	4
13	ГОСТ 6629-88	ДГ 21-8Л	1
14	с. 1.236-5, в.3	ДПЗ.07.00.00.00 МЧ	3
15	ГОСТ 6629-88	ДГ 21-12	2
16	ГОСТ 24698-88	ДС 21-10ЛУ	6
17	ГОСТ 24698-88	ДН 21-12	1
19	ГОСТ 6629-88	ДГ 21-9	17
20	ГОСТ 6629-88	ДГ 21-9Л	18
Ок 1	ГОСТ 16289-86	ОРС 15-18	27
Ок 2	ГОСТ 16289-86	ОРС 15-15	89
Ок 3	ГОСТ 16289-86	ОРС 15-9	9
Ок 4	ГОСТ 16289-86	ОРС 15-9Л	9
Д1	ГОСТ 16289-86	БРС 22-7,5Л	54
ПД1	ГОСТ 8242-88	ПД-1-34*400*1750	28
ПД2	ГОСТ 8242-88	ПД-1-34*400*1450	91
ПД3	ГОСТ 8242-88	ПД-1-34*400*2200	2
Л1		Люк противопожарный с размерами 800*1200; Е 30	1

Внутренняя отделка:

- жилые комнаты, офисные помещения кухни, прихожие, коридоры, кладовые - оклейка обоями;
  - санузлы, ванные комнаты, тамбуры, лестничная клетка, площадки входов-водоэмульсионная окраска.
  - машинное помещение - масляная покраска;
  - комнаты уборочного инвентаря в цокольном этаже - глазурованная плитка.
  - мусорокамера — отделка керамической плиткой.
- тех. помещение, электрощитовая, тепловой пункт, чердак-водоэмульсионная окраска.

Полы:

- кухни, жилые комнаты, офисные помещения, кладовые, коридоры - линолеум.
- санузлы, комнаты уборочного инвентаря, мусорокамера, площадки входов - керамическая плитка.
- тех. помещение, электрощитовая, тепловой пункт, выход на кровлю, машинное помещение - бетонное.

### 1.5 Генеральный план участка строительства

Генеральный план жилого дома решен с учетом транспортных связей, конфигурации площадки, в связи с прилегающей территорией. Въезд на территорию жилого дома и выезд с него организован на переулок, выходящий на трассу реки Ай. Для стоянки автомобилей запроектирована автопарковка.

На участке запроектирован пластиковый дренаж под жилым домом, кольцевой дренаж D-225. Дренаж от жилого дома подключается к проектируемой ливневой канализации D=600.

Инженерные сети проектируются с учетом застройки, по кратчайшим расстояниям, согласно техническим условиям.

На прилегающей территории дома расположены площадки для детских игр и отдыха, спортивная площадка и хозплощадки. Данные площадки оборудованы малыми формами архитектуры.

Предусматриваются мероприятия по благоустройству прилегающей территории: устройство газонов, посадка деревьев и кустарников.

Проезды и тротуары запроектированы с асфальтобетонным покрытием, площадки для игр детей и отдыха, хозплощадки - с песчаным покрытием.

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

08.03.01-2018-038-ПЗ

Лист

## 1.6 Теплотехнический расчет стены

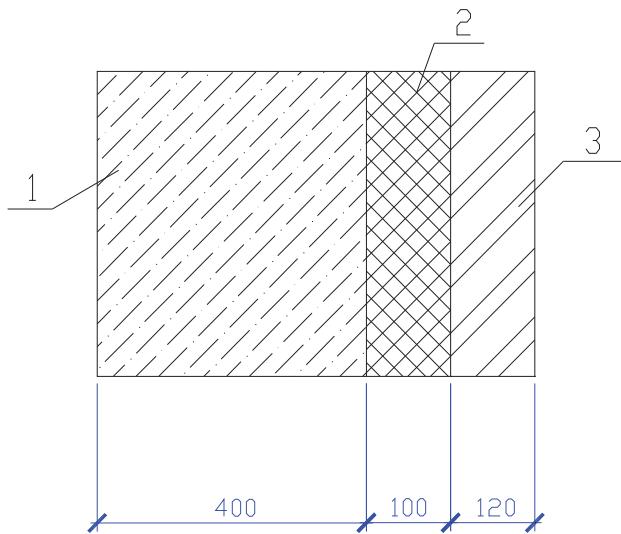


Рисунок 1.1 – Стена

1 слой – ячеистые бетонные блоки  $\gamma = 600 \text{ кг}/\text{м}^3$ ,  $\delta_1=400\text{мм}$ .

2 слой – утеплитель Минплита П 125  $\gamma = 150 \text{ кг}/\text{м}^3$ ,  $\delta_3 = 100\text{мм}$ .

3 слой - кирпич обыкновенный  $\gamma = 1800 \text{ кг}/\text{м}^3$ ,  $\delta_2 = 120\text{мм}$ .

Наружные ограждающие конструкции зданий должны удовлетворять 3-м условиям:

I. Приведенное сопротивление теплопередаче должно быть больше или равно нормируемому:  $R_0 \geq R_{req}$

Определяем требуемое сопротивление теплопередачи ограждающих конструкций (из условия санитарно-гигиенических и комфортных условий)

Приведенное сопротивление теплопередаче  $R_0$  ( $\text{м}^2 \text{ }^0\text{C}/\text{Вт}$ ) ограждающих конструкций следует принимать не менее нормируемых значений  $R_{req}$  ( $\text{м}^2 \text{ }^0\text{C}/\text{Вт}$ ), определяемых по таблице 4 СП 50.13330.2012 «Тепловая защита зданий» в зависимости от градусо-суток отопительного периода  $D_d$  ( $^0\text{C}$  сут) по формуле:

$$D_d = (t_{int} - t_{ht}) \cdot Z_{ht},$$

где  $t_{int}$  – расчетная средняя температура внутреннего воздуха здания,  $^0\text{C}$ ; для жилых зданий –  $20-22^0\text{C}$ .

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

08.03.01-2018-038-ПЗ

Лист

$t_{ht}$ ,  $Z_{ht}$  – средняя температура наружного воздуха,  $^{\circ}\text{C}$  и продолжительность, сут, отопительного периода, принимаемые по СП 131.13330.2012 «Строительная климатология».

$$D_d = (21 - (-6,5)) \cdot 218 = 5995 \text{ } ^{\circ}\text{C сут}$$

При несовпадении  $D_d$  с табличными значениями, определяем нормативное сопротивление теплопередаче по формуле:

$$R_{req} = a \cdot D_d + b, \text{ где } a \text{ и } b \text{ коэффициенты перевода.}$$

$$R_{req} = 0,00035 \cdot 5995 + 1,4 = 3,498 \text{ } \text{m}^2 \cdot ^{\circ}\text{C/Bт.}$$

Определяем приведенное сопротивление теплопередаче  $R_0$  ( $\text{m}^2 \cdot ^{\circ}\text{C/Bт}$ ) по формуле:

$$R_0 = R_{si} + R_k + R_{se},$$

$$\text{где } R_{si} = \frac{1}{\alpha_{int}}$$

$\alpha_{int}$  – коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающей конструкции табл. 7 СП 50.13330.2012, равен 8,7 Вт/  $\text{м}^2 \cdot ^{\circ}\text{C}$  для стен и потолков.

$$R_{se} = \frac{1}{\alpha_{ext}}$$

$\alpha_{ext}$  – коэффициент теплоотдачи для зимних условий наружной поверхности ограждающей конструкции табл. 8 СП 23-101-2004, равен 23 Вт/  $\text{м}^2 \cdot ^{\circ}\text{C}$ .

$R_k$  – термическое сопротивление ограждающей конструкции:

$$R_k = \sum \frac{\delta_i}{\lambda_i}, \text{ м}^2 \cdot ^{\circ}\text{C/Bт, где:}$$

$\delta$  – толщина слоя в м.

$\lambda$  – расчетный коэффициент теплопроводности материала слоя (Вт/  $\text{м}^2 \cdot ^{\circ}\text{C}$ ).

$$\text{Тогда } R_0 = \frac{1}{\alpha_{int}} + \frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{\delta_2}{\lambda_2} + \frac{\delta_3}{\lambda_3} + \frac{1}{\alpha_{ext}} = \frac{1}{8,7} + \frac{0,4}{0,22} + \frac{0,1}{0,064} + \frac{0,12}{0,7} + \frac{1}{23} = 3,67 \text{ } \text{м}^2 \cdot ^{\circ}\text{C/Bт}$$

$R_0 \geq R_{req}$ ,  $3,67 \geq 3,49$  на 6,8%. Условие соблюдается.

II. Расчетный температурный перепад  $\Delta t_{to}$  не должен быть больше нормируемых величин  $\Delta t_{tn}$  (табл.5 СП 50.13330.2012).

$\Delta t_n = 4,0$  – для жилых зданий.

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

08.03.01-2018-038-ПЗ

Лист

Расчетный температурный перепад между температурой внутреннего воздуха и температурой внутренней поверхности ограждающей конструкции, определяется по формуле:

$$\Delta t_o = \frac{n \cdot (t_{int} - t_{ext})}{R_0 \cdot \alpha_{int}},$$

где  $n=1$  – коэффициент, учитывающий зависимость положения наружной поверхности ограждающей конструкции по отношению к наружному воздуху.

$t_{int}$  – расчетная средняя температура внутреннего воздуха здания,  $^{\circ}\text{C}$ ; для жилых зданий –  $20\text{-}22^{\circ}\text{C}$ .

$t_{ext}$  – расчетная температура наружного воздуха в холодный период года ( $^{\circ}\text{C}$ ), равна средней температуре наиболее холодной 5-дневки обеспеченностью 0,92.

$R_0$  - Приведенное сопротивление теплопередаче ( $\text{m}^2 \text{ } ^{\circ}\text{C}/\text{Вт}$ ).

$\alpha_{int}$  – коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающей конструкции.

$$\Delta t_o = \frac{1 \cdot (20 - (-34))}{3,67 \cdot 8,7} = 1,69$$

$\Delta t_o < \Delta t_n = 1,69 < 4,0$  условие соблюдается.

III. Расчетная температура внутренней ограждающей конструкции должна быть больше или равной температуре точки росы.  $\tau_{int} \geq t_d$

Температурный перепад у поверхности ограждения равен:

$$\Delta t_0 = t_{int} - \tau_{int},$$

$$\text{отсюда } \tau_{int} = 20^{\circ} - \frac{n \cdot (t_{int} - t_{ext})}{R_0 \cdot \alpha_{int}} = 20 - 1,69 = 18,31^{\circ}\text{C}$$

Температура точки росы при  $t_{int}=20^{\circ}\text{C}$  и  $\phi_{int}=55\%$  -  $t_d=10,69^{\circ}\text{C}$ .

Условие  $\tau_{int} \geq t_d$  -  $18,31 > 10,69^{\circ}\text{C}$  выполнено.

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

## 2 Расчетно-конструктивная часть

### 2.1. Исходные данные

Проектируемое здание Девятиэтажный каркасно-монолитный жилой дом в г. Златоусте.

В данной части необходимо выполнить расчет монолитного безбалочного перекрытия здания на действующие нагрузки. По результатам расчета необходимо запроектировать конструкцию данных элементов, которая бы соответствовала действию прилагаемых нагрузок и проектному решению.

При проектировании железобетонных конструкций зданий основным нормативным документом является СП 63.13330.2012 "Бетонные и железобетонные конструкции".

Согласно этому нормативному документу:

Бетонные и железобетонные конструкции, должны быть обеспечены с требуемой надежностью от возникновения всех видов предельных состояний расчетом, выбором материалов, назначением размеров и конструированием.

При проектировании должны приниматься расчетные схемы, обеспечивающие необходимую прочность, устойчивость, и пространственную неизменяемость здания в целом, а также отдельных конструкций.

Значения нагрузок и воздействий, коэффициентов надежности по нагрузке принимаются с учетом и в соответствии со СП 20.13330.2011 "Нагрузки и воздействия".

Каркас многоэтажного здания решен по связевой схеме с шарнирным сопряжением колонны с перекрытием и жестким узлом соединения фундамента колонной. Пространственная устойчивость здания обеспечивается системой вертикальных устоев, объединенных горизонтальными дисками перекрытий. Вертикальными устоями служит диафрагма, соединенная с примыкающими колоннами.

Опирание монолитного безбалочного перекрытия и покрытия осуществляется на сборные железобетонные колонны сечением 400x400мм

Иzm	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
-----	------	----------	-------	------

08.03.01-2018-038-ПЗ

Лист

индивидуального изготовления с просветом в местах прохождения перекрытий. Расчет поперечной рамы осуществляется с применением ЭВМ, при помощи вычислительного комплекса «Лира-САПР 2013 R5».

## 2.2 Сбор нагрузок на раму

2.2.1 Постоянные нагрузки на покрытие рамы. Постоянные нагрузки на перекрытие рамы.

Таблица 2.1 – Постоянные нагрузки: (равномерно-распределенные нагрузки)

Наименование	Толщина слоя, м	$\gamma$ матер., кг/м <sup>3</sup>	Норм., кг/м <sup>2</sup>	$\gamma_f$	Расч., кг/м <sup>2</sup>	Ширина груз. площ., м	Расч., кг/м <sup>2</sup>
Нагрузки на покрытие рамы							
Постоянные							
2 слоя «бикроста»	0,009	600	5,4	1,2	6,5	4	26
Стяжка из шлакобетона	0,03	1200	36	1,3	46,8	4	187,2
Теплоизоляция пенополистирол М100	0,1	100	10	1,2	12	4	48
Пароизоляция рубероид - 1 слой	0,003	600	1,8	1,2	2,16	4	8,64
Собственный вес монолитной плиты	0,180	2500	250	1,1	275	4	1100
Итого постоянная:			303,2		342,46		1369,84
Нагрузки на перекрытие рамы							
Постоянные							
Линолеум $\delta=30\text{мм}$	0,03	2400	72	1,1	79,2	4	316,8
Собственный вес монолитной плиты	0,18	2500	250	1,1	275	4	1100
Итого постоянная равномерно распред.			322		354,2		1416,8
Перегородки			50	1,1	55	2	110

## 2.2.2. Снеговая нагрузка

Нормативное значение снеговой нагрузки на горизонтальную поверхность кровли определяется по формуле для данной местности:

$$S = S_0 \cdot \mu$$

где  $S_0 = 2,4\hat{e}I / i^2$  - нормативное значение веса снегового покрова для данной местности, т.к. по зданию место строительства г. Златоуст – IV район.

$$\mu = 1$$

$$S = 1 \cdot 2,4 = 2,4\hat{e}I / i^2$$

Расчетное значение снеговой нагрузки на 1 метр длины ригеля определяется, как

$$q_{CH} = S \cdot B \cdot \gamma^H$$

где  $B = 4i$  - шаг колонн;

$\gamma^H = 1,4$  - коэффициент надежности по нагрузке;

$S = 2,4\hat{e}I / i^2$  - нормативное значение снеговой нагрузки;

$$q_{CH} = 4 \cdot 1,4 \cdot 2,4 = 13,44\hat{e}I / i^2$$

На крайнюю колонну действие данной нагрузки будет превращаться в сосредоточенную силу равную

$$P_{CH} = (B \cdot S \cdot L \cdot \gamma^H) / 2$$

$$P_{CH} = (4 \cdot 2,4 \cdot 14 \cdot 1,4) / 2 = 94,08kN$$

## 2.2.3 Ветровая нагрузка

Данная нагрузка является неравномерно распределенной и ее расчетное значение на вертикальную поверхность здания определяется по формуле:

$$w = w_0 \cdot k \cdot c \cdot \gamma^H \cdot B$$

где  $w_0 = 0,3kN / m^2$  - нормативный скоростной напор для данной местности (ветровой район II);

$k$  - коэффициент учитывающий изменение ветрового напора в зависимости от высоты; зависит от типа местности. Принимаю местность типа В,

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

08.03.01-2018-038-ПЗ

Лист

т.е. городские территории и лес, с высотой сооружений и элементов рельефа больше 10м.

$c$  - коэффициент определяющий вид ветрового давления:

$c = 0,8$  - для наветренной стороны (надув) и  $c = 0,6$  для подветренной стороны (отсос)

$\gamma^H = 1,4$  - коэффициент надежности по нагрузке;

$B = 4i$  - шаг колонн крайнего ряда;

Значение ветровой нагрузки с подветренной стороны определяется по формуле:

$$w_{подв} = w_{нав} \cdot \frac{0.6}{0.8}$$

Таблица 2.2 - Ветровая нагрузка слева

H, м	K	$\omega_0$ , кг/м <sup>2</sup>	C	$\omega_t$ , кг/м <sup>2</sup>	v, м	$\gamma f$	$\omega$ , кг/м
3	0,5	30	0,8	12,0	4	1,4	67,2
6	0,53	30	0,8	12,72	4	1,4	71,23
9	0,62	30	0,8	14,88	4	1,4	83,33
12	0,69	30	0,8	16,56	4	1,4	92,74
15	0,75	30	0,8	18,0	4	1,4	100,8
18	0,81	30	0,8	19,44	4	1,4	108,86
21	0,86	30	0,8	20,64	4	1,4	115,58
24	0,9	30	0,8	21,60	4	1,4	120,96
27	0,94	30	0,8	22,56	4	1,4	126,34

Таблица 2.3 - Ветровая нагрузка справа

H, м	K	$\omega_0$ , кг/м <sup>2</sup>	C	$\omega_t$ , кг/м <sup>2</sup>	v, м	$\gamma f$	$\omega$ , кг/м
3	0,5	30	0,6	9,0	4	1,4	50,4
6	0,53	30	0,6	9,54	4	1,4	53,42
9	0,62	30	0,6	11,16	4	1,4	62,50
12	0,69	30	0,6	12,42	4	1,4	69,55
15	0,75	30	0,6	13,5	4	1,4	75,6
18	0,81	30	0,6	14,58	4	1,4	81,65
21	0,86	30	0,6	15,48	4	1,4	86,69
24	0,9	30	0,6	16,2	4	1,4	90,72
27	0,94	30	0,6	16,92	4	1,4	94,75

## 2.3 Расчет и конструирование монолитной плиты перекрытия

### 2.3.1 Исходные данные

Размеры здания в плане - здание в осях 1...10/А...Д – 28,0x14,0м – 9 этажей;

Расстояние между продольными осями L=4м. Расстояние между поперечными осями L=5м.

Толщина плиты -180мм

Материалы:

а) бетон тяжелый класса В-15

$R_b=8,5\text{ МПа}$

$R_{bt}=0,75\text{ МПа}$

$\gamma_{bt}=0,9$ ,

Плотность  $\rho=2500\text{ кН/м}^3$

б) Арматура рабочая продольная:

для плиты класса А-III

в) Арматура поперечная

для плиты класса А-I

### 2.3.2 Сбор нагрузок на плиту

1 Собственный вес;

2 Постоянные нагрузки:

Таблица 2.4 – Постоянные нагрузки

Нагрузки на перекрытие							
Наименование	Толщ слоя, м	g матер., кг/м <sup>3</sup>	Норм., кг/м <sup>2</sup>	g <sub>f</sub>	Расч., кг/м <sup>2</sup>	Ширина груз. площ., м	Расч., кг/м
Постоянные							
Условный пол толщ.30мм	0.03	2500	75	1.1	82.5	1	82.5
Перегородки			250	1.1	275	1	275
Итого постоянная равномерно распредел.			325		357.5		357.5

### 3 Полезная нагрузка

Таблица 2.5 – Полезная нагрузка

Нагрузки на перекрытие					
Наименование	Толщина слоя, м	g матер., кг/м <sup>3</sup>	Норм., кг/м <sup>2</sup>	g <sub>f</sub>	Расч., кг/м <sup>2</sup>
Полезная			200	1.2	240

#	1 основ.	2 основ.	Особ.(C)	Особ.(б С)	5 сочет.	6 сочет.	7 сочет.	8 сочет.	9 сочет.	10 сочет.	11 сочет.
1	1.00	1.00	0.90	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2	1.00	1.00	0.90	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
3	1.00	1.00	0.80	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
4	1.00	1.00	0.50	0.80	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

№	Имя загружения	Вид	Параметры РСУ	Коэффициенты РСУ
1	Собственный вес	Постоянное (0)	0 0 0 0 0 0 0 1.10 1.00	1.00 1.00 0.90 1.00
2	Нагрузки на плиты	Постоянное (0)	0 0 0 0 0 0 0 1.10 1.00	1.00 1.00 0.90 1.00
3	Временные нагрузки на плиты	Длительное (1)	1 0 0 0 0 0 0 1.10 1.00	1.00 1.00 0.80 1.00
4	Полезная	Кратковременное (2)	2 0 0 0 0 0 0 1.20 0.35	1.00 1.00 0.50 0.80

Рисунок 2.1 - Таблица РСУ

**Расчетные сочетания нагрузок**

№ загруж.	Наименование	Вид	Знакоперем.	зимой	Коф. надежн.	Доля длительн.	1	2
							1	2
1	Собственный вес	Постоянное (P)	+		1.1	1.0	.909	1.0
2	Нагрузки на плиты	Постоянное (P)	+		1.1	1.0	.909	1.0
3	Временные нагрузки на плиты	Постоянное (P)	+		1.1	1.0	.909	1.0
4	Полезная	Постоянное (P)	+		1.2	1.0	.833	.9

Основное сочетание (I ПС)  
Особое сочетание (II ПС)  
Основное сочетание (III ПС)  
Особое сочетание (IV ПС)

$$P^d + \psi_{11} \cdot P_{11}^d + \sum_{i=2}^n \psi_{ii} \cdot P_{ii}^d + \\ + \psi_{11} \cdot P_{11}^d + \psi_{12} \cdot P_{12}^d + \sum_{j=3}^n \psi_{tj} \cdot P_{tj}^d$$

Добавить Коэффициенты

Рисунок 2.2 - Таблица РСН

### Протокол расчета

Протокол расчета

Дата: 13.06.2018

GenuineIntel Intel (R) Core(TM) i7-3770K CPU @ 3.50GHz 8 threads

Microsoft Windows 7 Ultimate Edition RUS Service Pack 1 (build 7601), 64-bit

Размер доступной физической памяти = 9841966592

04:44 Чтение исходных данных из файла E:\LIRA SAPR\LIRA SAPR 2013

NonCommercial\Data\Проект\_01-007.txt

04:44 Контроль исходных данных основной схемы

Количество узлов = 4221 (из них количество неудаленных = 4221)

Количество элементов = 4237 (из них количество неудаленных = 4237)

ОСНОВНАЯ СХЕМА

04:44 Оптимизация порядка неизвестных

Количество неизвестных = 19123

РАСЧЕТ НА СТАТИЧЕСКИЕ ЗАГРУЖЕНИЯ

04:44 Формирование матрицы жесткости

04:44 Формирование векторов нагрузок

04:44 Разложение матрицы жесткости

04:44 Вычисление неизвестных

04:44 Контроль решения

Формирование результатов

04:44 Формирование топологии

04:44 Формирование перемещений

04:44 Вычисление и формирование усилий в элементах

04:44 Вычисление и формирование реакций в элементах

04:44 Вычисление и формирование эпюр усилий в стержнях

04:44 Вычисление и формирование эпюр прогибов в стержнях

Суммарные узловые нагрузки на основную схему:

Загружение 1 PX=1.93903e-009 PY=-2.26475e-009 PZ=557.491 PUX=-0.00836061

PUY=0.0099751 PUZ=-1.21765e-012

Загружение 2 PX=0 PY=0 PZ=71.29 PUX=-0.00140188 PUY=0.00167259 PUZ=0

Загружение 3 PX=0 PY=0 PZ=236.202 PUX=-0.00464479 PUY=0.00554172 PUZ=0

Загружение 4 PX=0 PY=0 PZ=206.14 PUX=-0.00405363 PUY=0.00483641 PUZ=0

Расчет успешно завершен

Затраченное время = 0 мин

Иzm	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
-----	------	----------	-------	------

08.03.01-2018-038-ПЗ

Лист

### 2.3.3 Усилия в плите

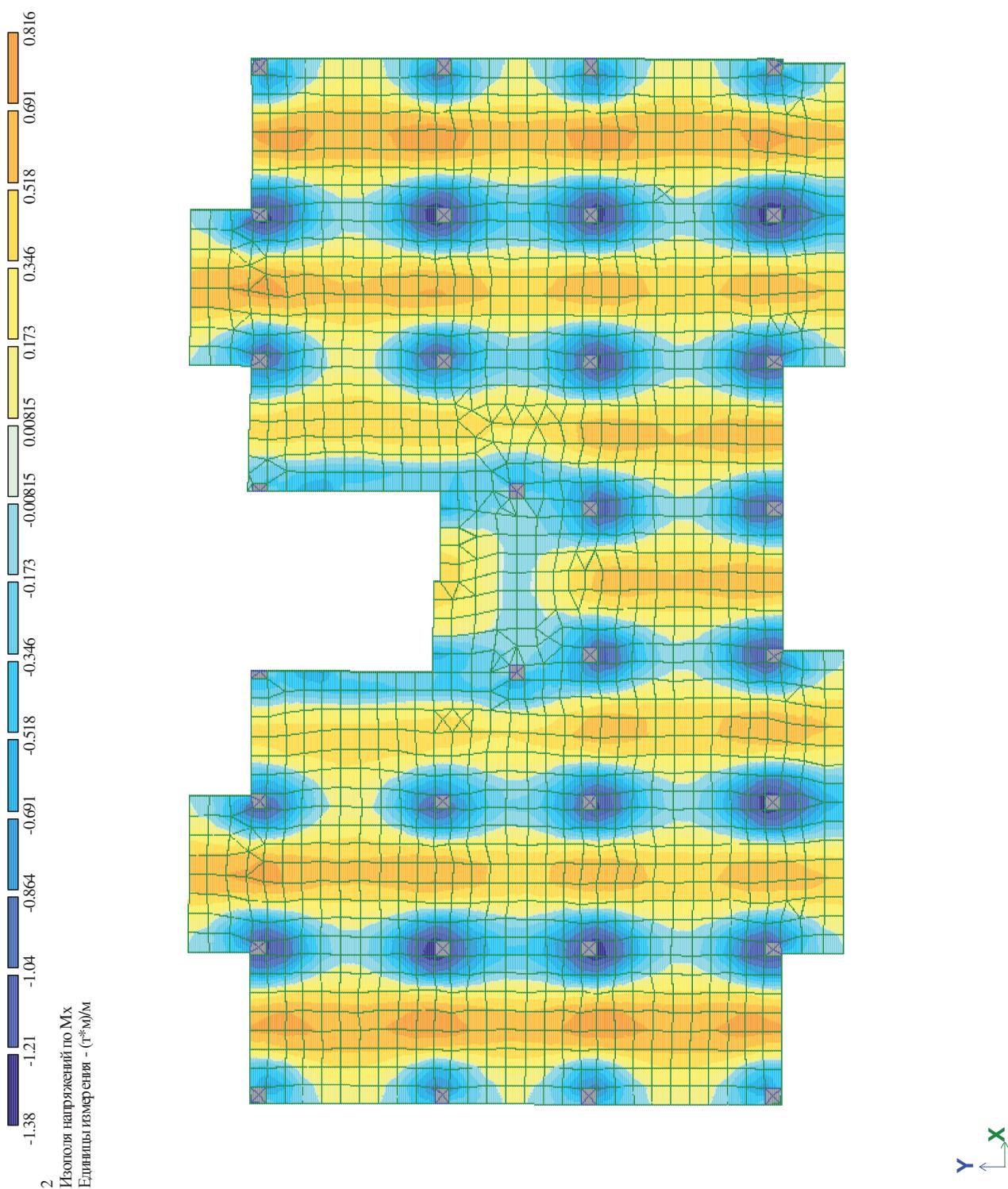


Рисунок 2.3 - Изополя напряжений по  $M_x$

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

08.03.01-2018-038-ПЗ

Лист

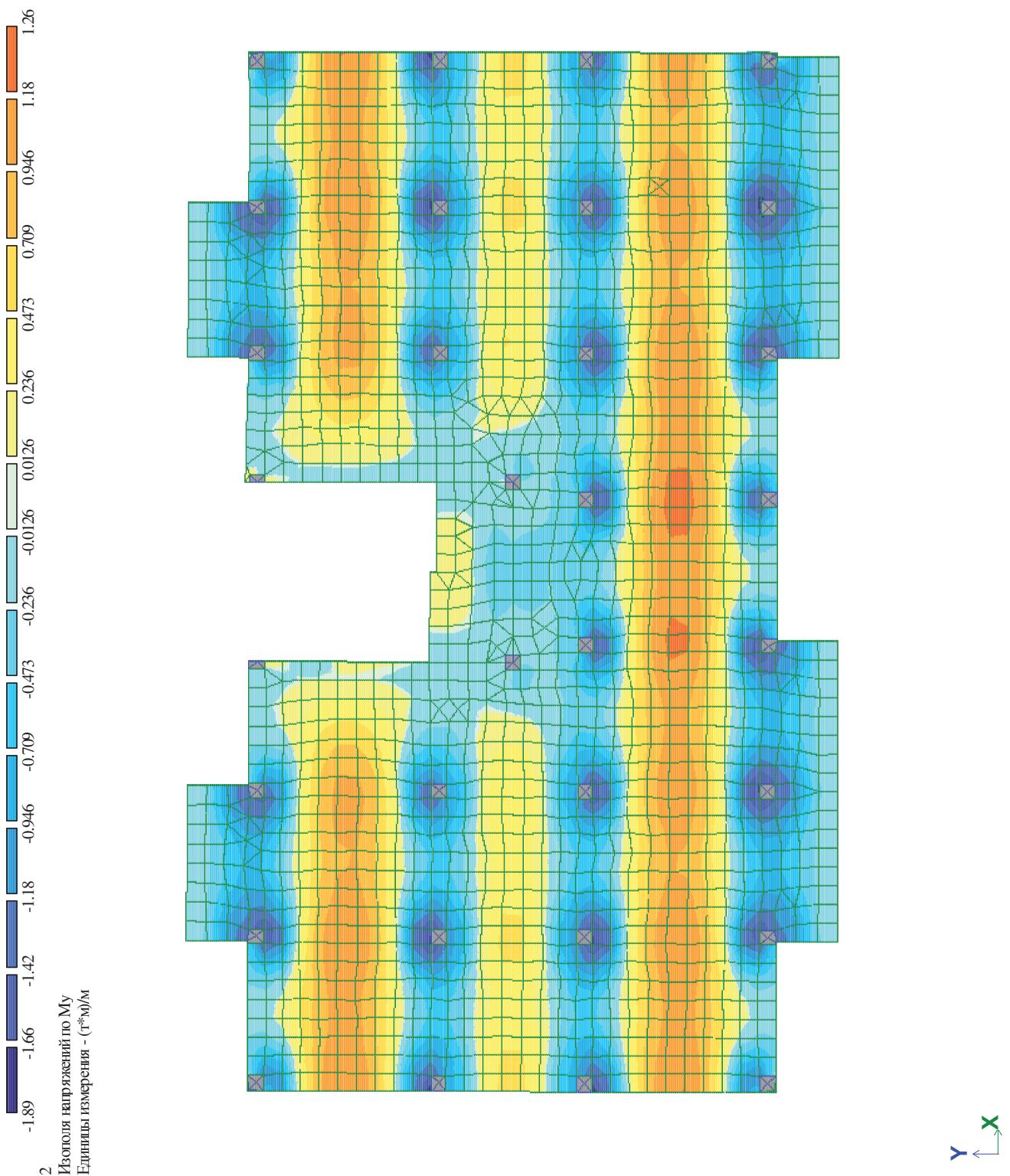


Рисунок 2.4 - Изополя напряжений по  $M_y$

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

08.03.01-2018-038-ПЗ

Лист  
29

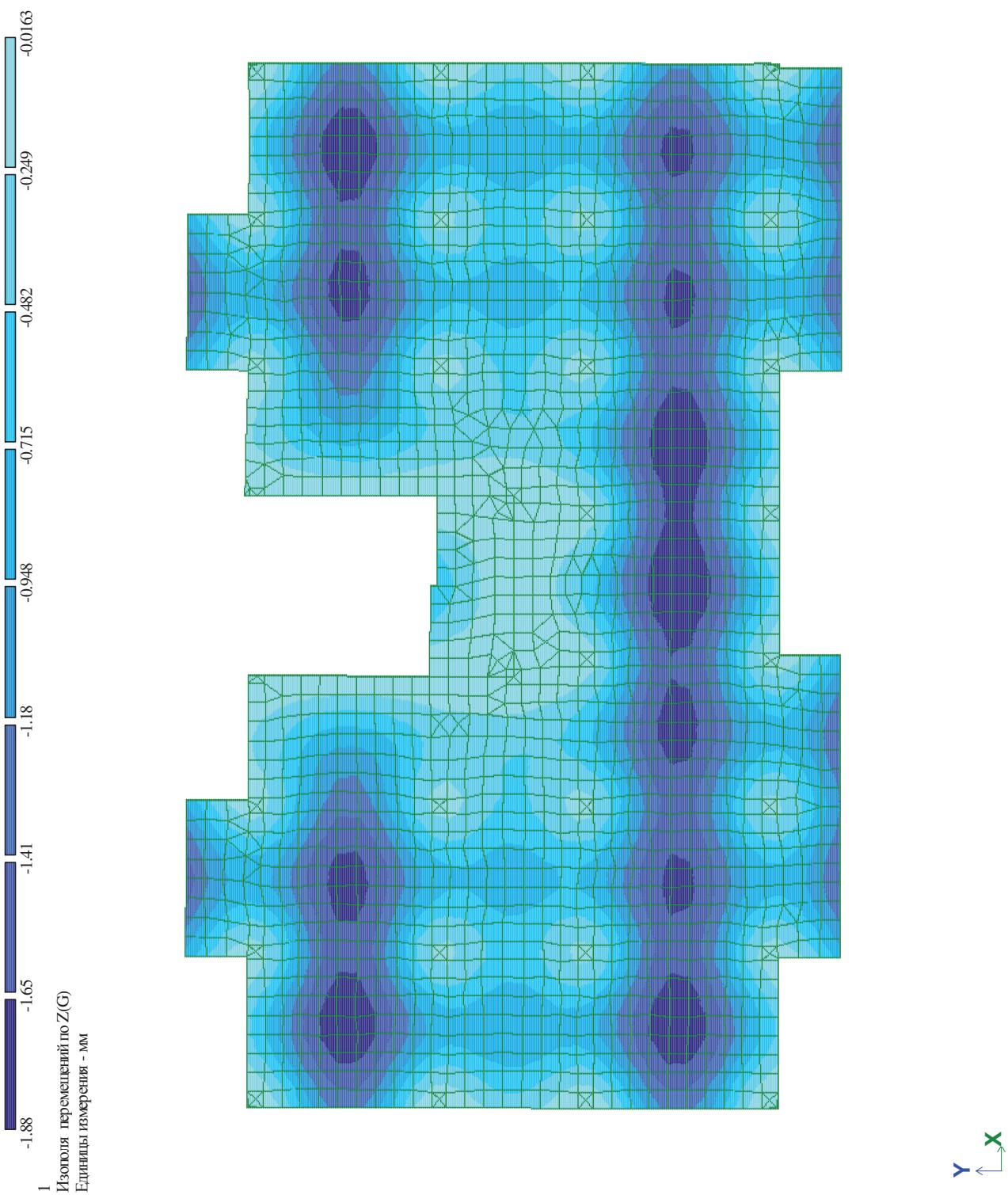


Рисунок 2.5 - Изополя перемещений по z

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

08.03.01-2018-038-ПЗ

Лист

30

### 2.3.4 Результаты армирования

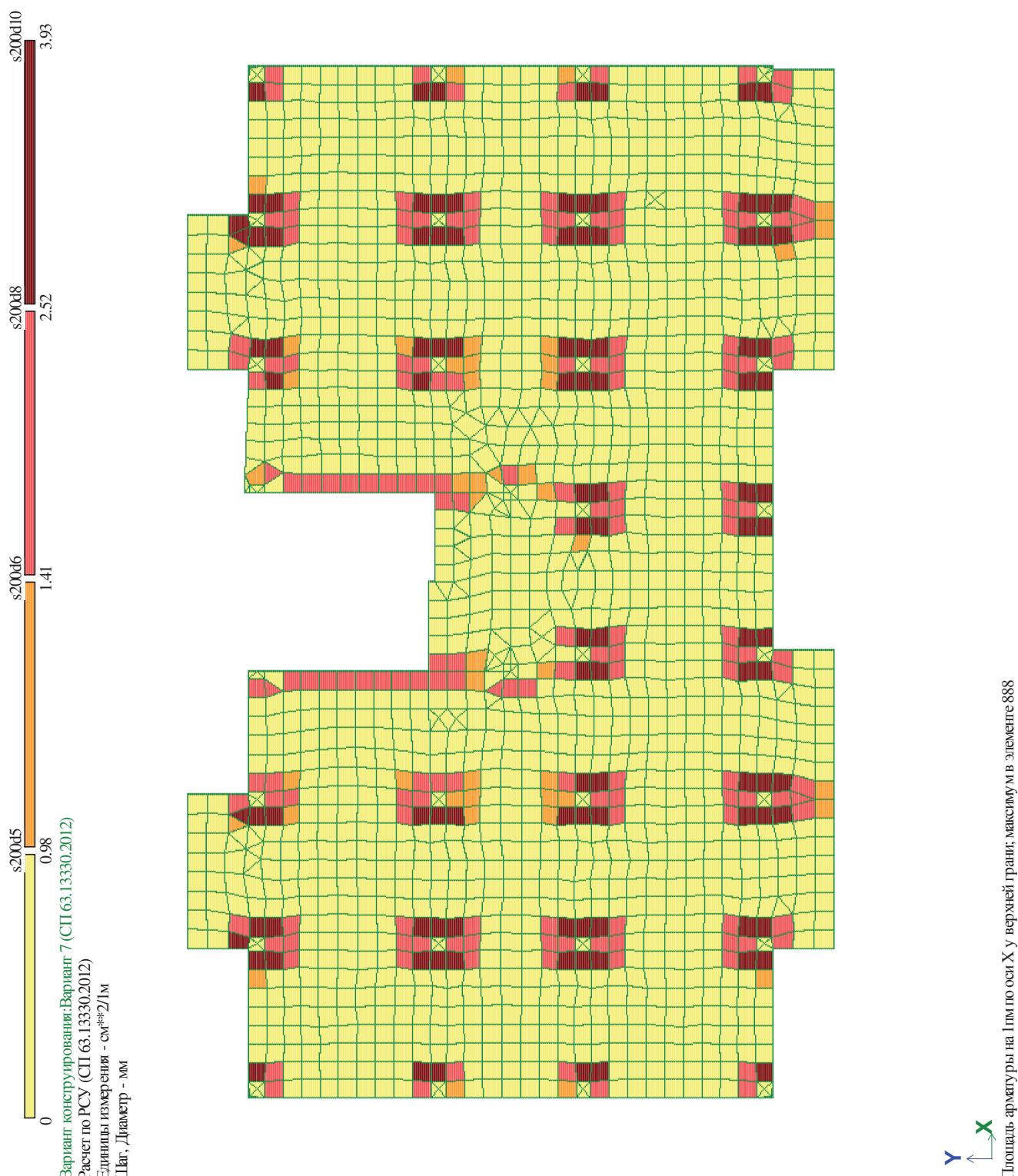


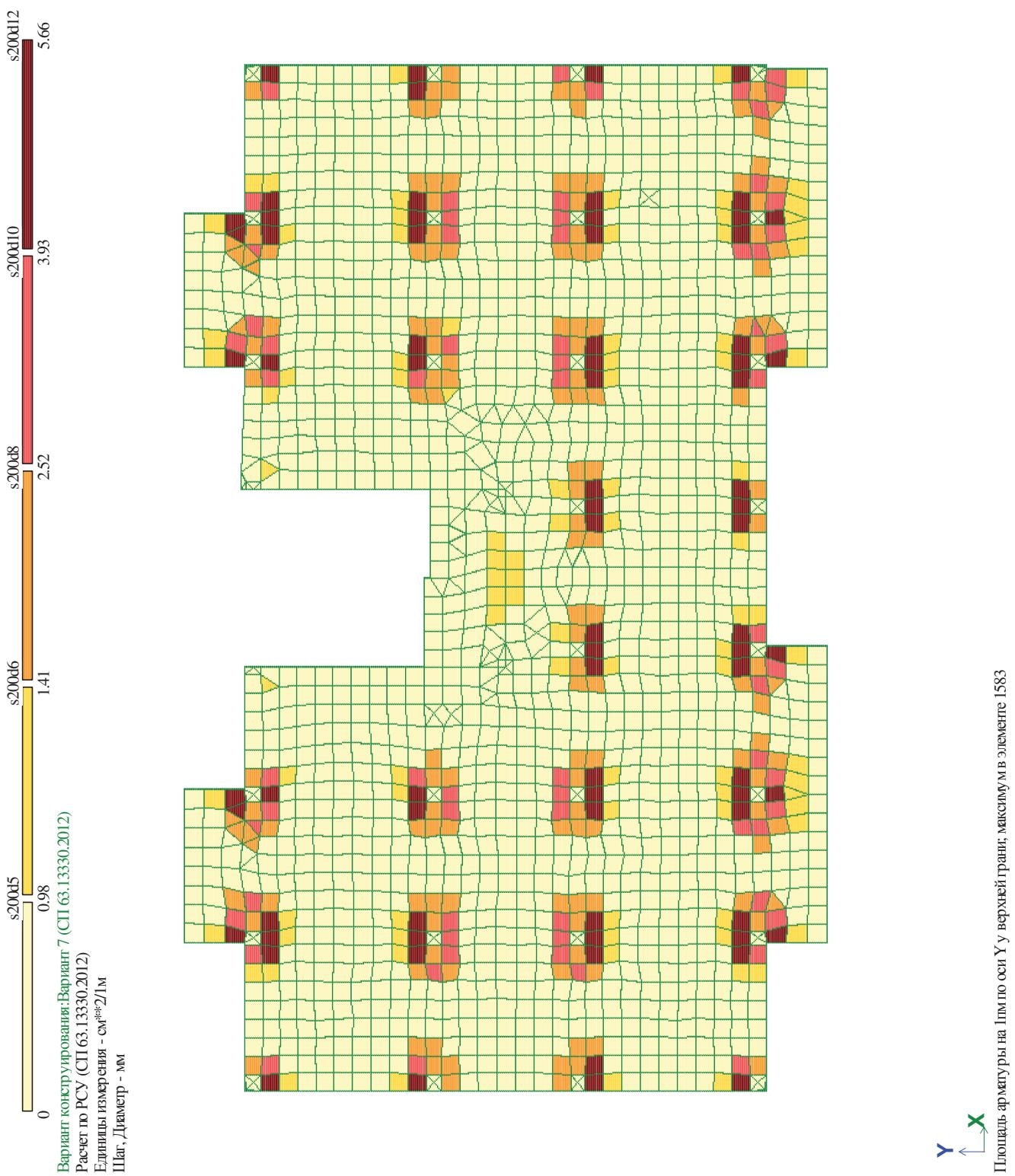
Рисунок 2.6 - Площадь арматуры на 1пм по оси X у верхней грани

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

08.03.01-2018-038-ПЗ

Лист

31



Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

08.03.01-2018-038-ПЗ

Лист

32

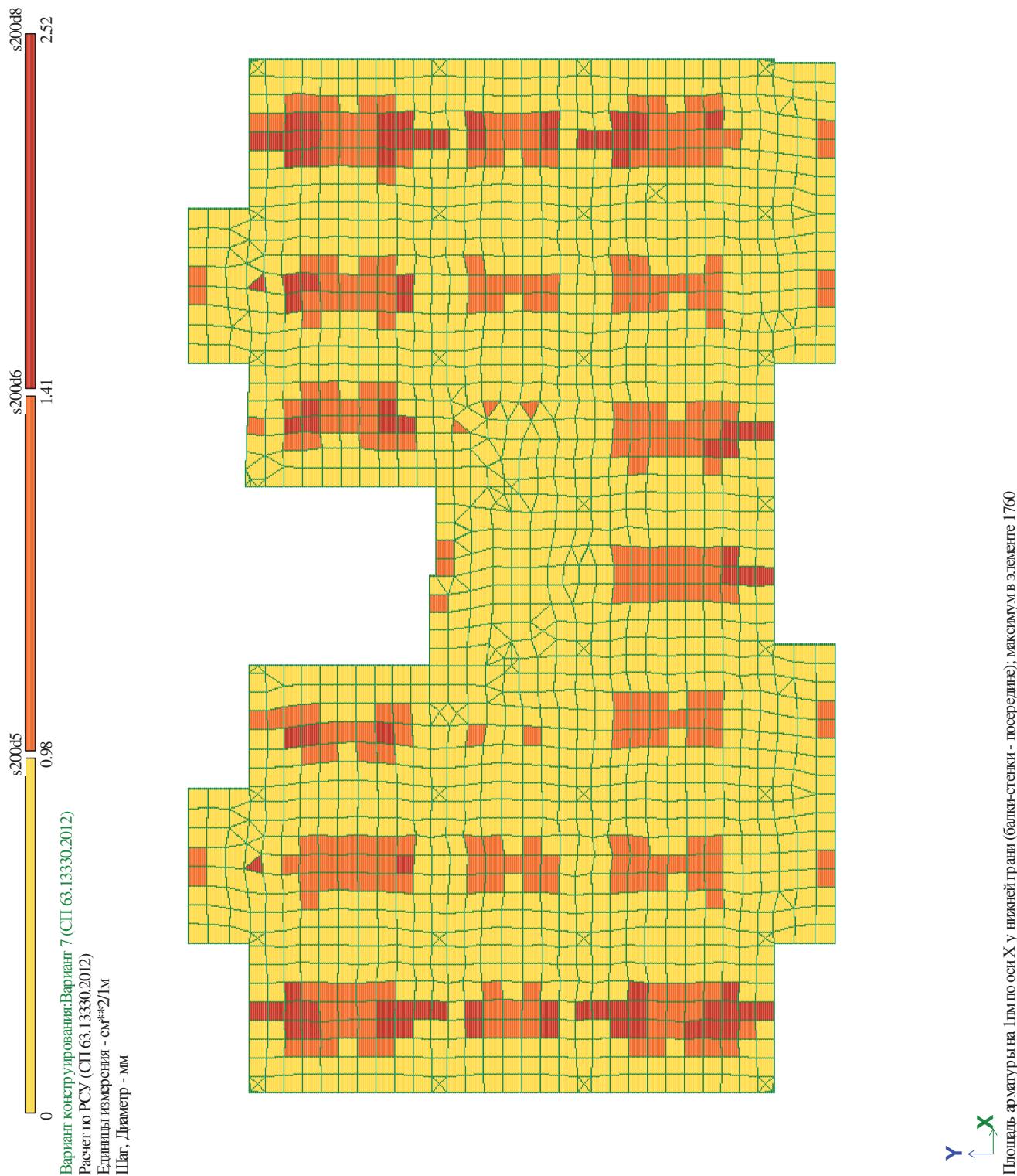


Рисунок 2.8 - Площадь арматуры на 1пм по оси X у нижней грани

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

08.03.01-2018-038-ПЗ

Лист  
33

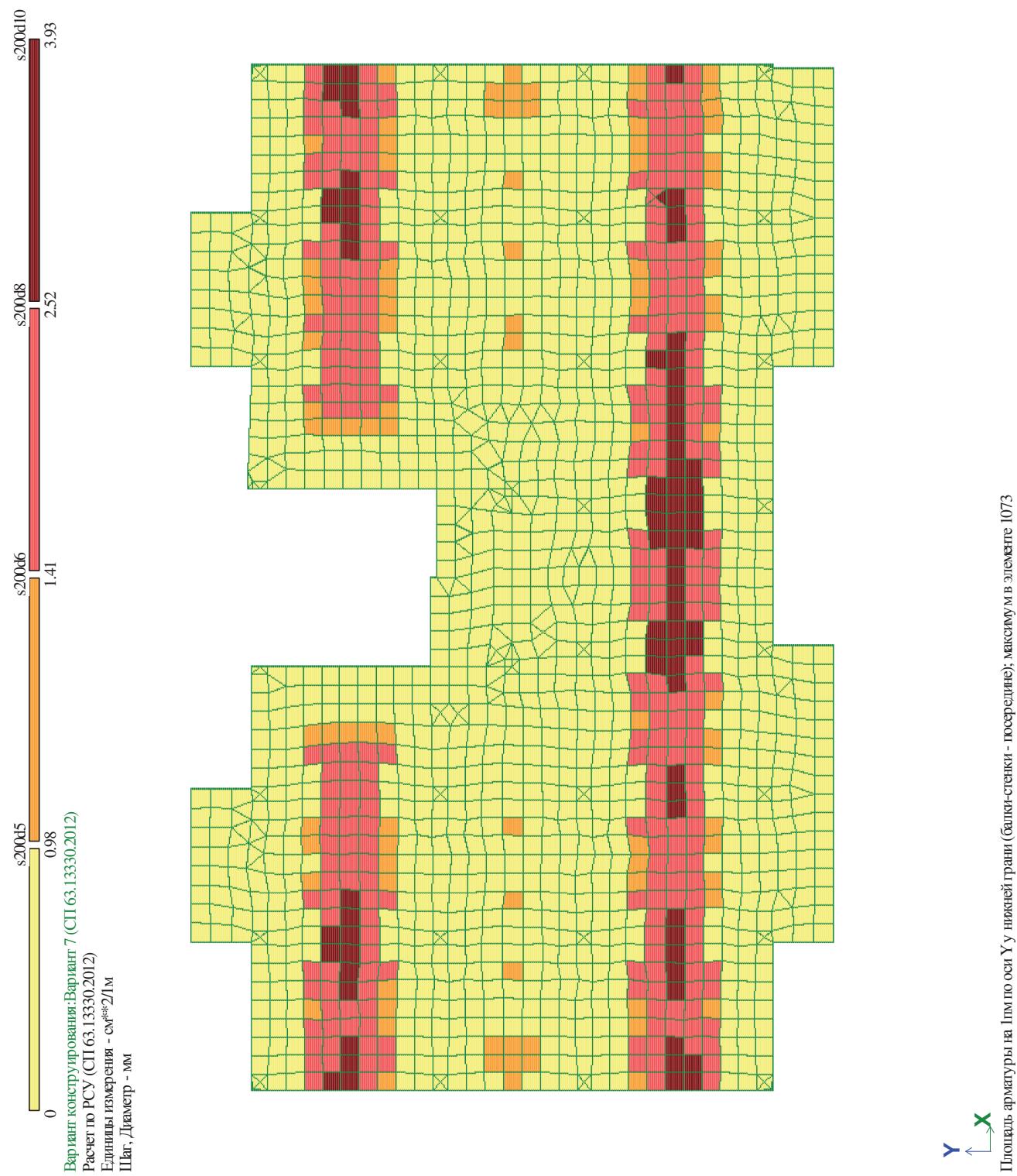


Рисунок 2.9 - Площадь арматуры на 1пм по оси У у нижней грани

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

08.03.01-2018-038-ПЗ

Лист

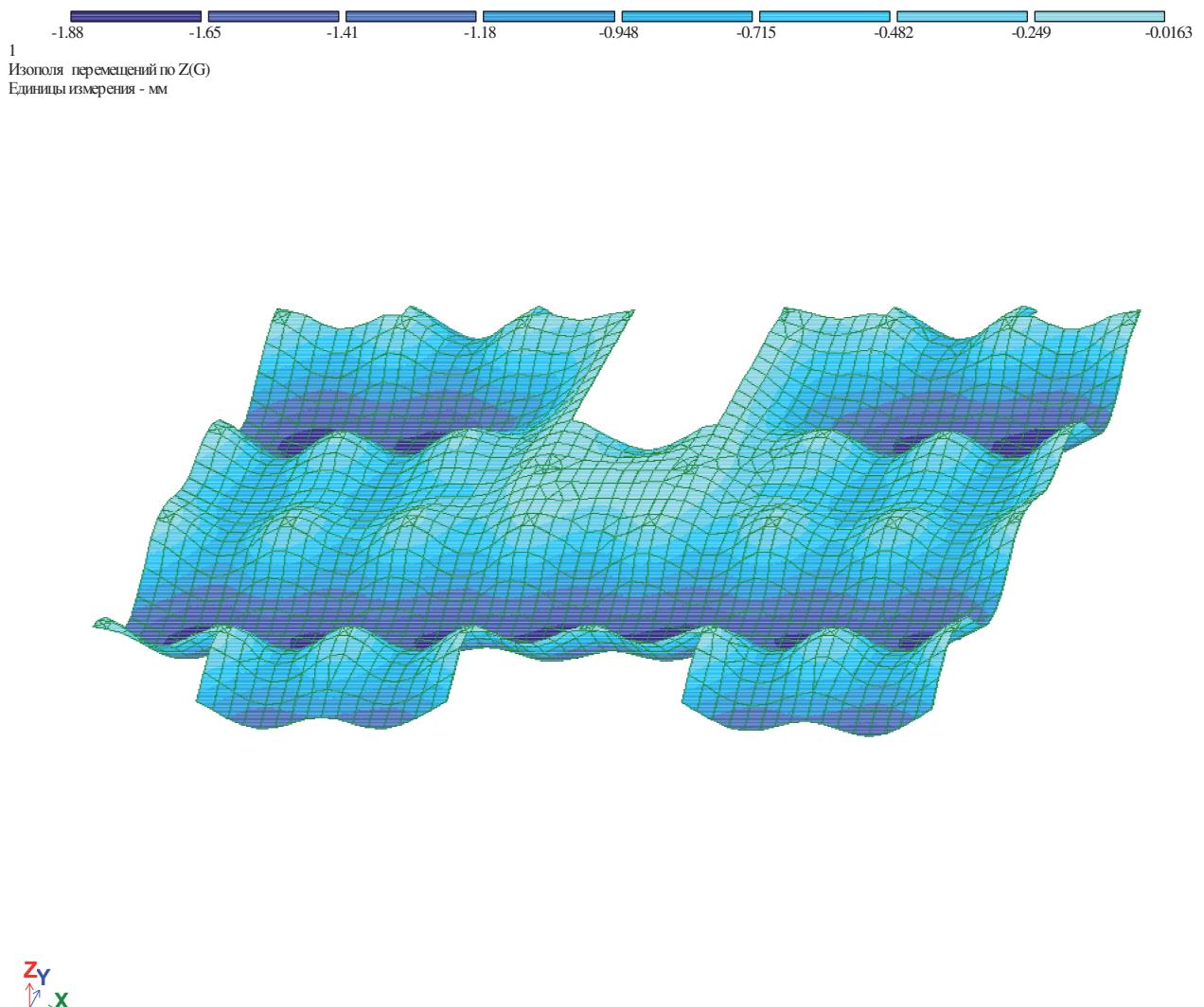


Рисунок 2.10 Общий вид деформаций по Z

### 2.3.5 Предельные перемещения конструкции

Расчёт по деформациям (перемещениям) производится с учётом нормативных значений нагрузок.

Программа автоматически вычисляет перемещения из возможных нормативных сочетаний (комбинации) нагрузок.

Затем на основе анализа выясняются наиболее неблагоприятные нормативные сочетания нагрузок, при которых перемещения максимальны.

Прогиб типовой плиты перекрытия:

-  $f_{max} = 2 \text{ мм} < [f] = 4000/200 = 20 \text{ мм}$  по СП 20.13330.2011;

Деформации конструкции не превышают нормативных значений.

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

08.03.01-2018-038-ПЗ

Лист

### 3 Технологическая карта на монтаж надземной части здания

#### 3.1 Исходные данные

1. Девятиэтажный жилой дом: каркас здания соединение колонны с фундаментом. Пространственная устойчивость здания обеспечивается системой вертикальных устоев.
2. Условия технологического процесса (сухой, мокрый): сухой.
3. Тип фундаментов: монолитные ростверки по забивным сваям квадратного сечения.
4. Характер нагрузки: статический.
5. Отметка пола ± 0.000 в абсолютных значениях: 424.00 в Балтийской системе высот.
6. Количество пролетов: габариты каркаса одной блок-секции 14.7 x 28.7 м.
7. Строительство ведется в летний период.

До начала монтажа сборных железобетонных конструкций должны быть выполнены все работы по нулевому циклу, а также необходимо:

- 1 Установить башенный кран;
- 2 Устроить площадки складирования;
- 3 Завести строительные материалы;
- 4 Доставить инструменты, инвентарь, приспособления.

#### 3.2 Область применения технологической карты

Карта предназначена для организации труда рабочих, занятых на монтаже надземной части здания.

Выполнение работ организовано в односменном режиме с использованием башенного крана КБ-405.1 ведущего монтаж конструкций и подачу материалов.

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

08.03.01-2018-038-ПЗ

Лист

36

### 3.3. Определение объемов и трудоемкости работ

Объемы строительно-монтажных работ подсчитываются на основании рабочих чертежей объекта по единицам измерений, принятых в соответствующих параграфах ЕНиР, СП и сводятся в таблицу 3.1.

Таблица 3.1 - Ведомость объемов работ на монтаж каркаса

№	Наименование элемента:	Размеры, м			Масса 1-го элем. т.	Кол. элем. шт	Вес всех элем. т.
		дли-на	шир., выс.	толщ.			
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Колонны железобетонные: К1 К2	7,76 6,0	0,4 0,4	0,4 0,4	3,5 2,5	32 128	112 320
2	Диафрагмы жесткости: ДЖ	4,5	3,0	0,16	4,5	50	225
3	Замоноличивание стыков					160	
	Монолитное перекрытие МП	28,7	14,7	0,18		10	
5	Лестница Л	3,16	1,15		1,85	18	33,3
6	Установка плит лифтовых шахт ЛШ	2,13	3,0	0,14	3,0	40	120
7	Кладка наружных стен из ячеистых блоков					962,7м <sup>3</sup>	
8	Кладка внутренних стен из ячеистых блоков					222,7м <sup>3</sup>	
9	Кладка кирпичных стен (лестн. клетка, машинное помещение)					88,5м <sup>3</sup>	

Определение трудоемкости и затрат машинного времени крана производится по ТЕР.

$$\dot{O} = \frac{V \cdot N_{\text{ад}}}{n \cdot c},$$

где: V – объем работ;

N<sub>вр</sub> – норма времени на выполнение данного вида работ;

								Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		08.03.01-2018-038-ПЗ		37

$n$  – количество смен;

$s$  – продолжительность смены (для нашего случая принимаем 8ч).

Результаты расчетов сведены в таблице 3.2.

Таблица 3.2 - Калькуляция затрат труда и машинного времени.

№ п/п	Наименование работы	§ ЕНиРа	Объем работ	Норма времени на ед. изм.		Общая потребность		Наим. марки машины	Состав звена рабочих
				чел·ч	маш·ч	чел·см	маш·см		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1.	Колонны устанавливаемые в стаканы фундаментов К1	E 4-1-4	32 шт	2,4	0,24	9,6	0,96	КБ-403А	Монтажники 5 разр.-1 4 разр.-1 3 разр.-1 2 разр.-1 Маш.крана 6 разр.-1
2.	Установка колонн на нижестоящие колонны массой до 3т	E4-1-4 Б	128 шт.	4,6	0,92	73,6	14,72	КБ-403А	Монтажники 5 разр.-1 4 разр.-1 3 разр.-1 2 разр.-1 Маш.крана 6 разр.-1
3.	Замоноличивание стыков колонн	E4-1-25	160 стыков	0,81		16,2			Монтажники 4 разр.-1 3 разр.-1
4.	Установка железобетонных диафрагм жесткости	E4-1-4А	50 шт	4,9	0,49	30,63	3,06	КБ-403А	Монтажники 5 разр.-1 4 разр.-1 3 разр.-2 2 разр.-1 Машинист крана 6 разр.-1
5.	Установка блоков лифтовых шахт	E4-1-15	40 шт.	1,4	0,35	7,0	1,75	КБ-405.1	Монтажники 5 разр.-1 4 разр.-1 3 разр.-2 Маш.крана 6 разр.-1
6.	Укладка железобетонных ступеней на косоуры	E 4-1-10	18 шт	1,4	0,35	3,15	0,79	КБ-405.1	Монтажники 4 разр.-1 3 разр.-2 2 разр.-1 Маш.крана 6 разр.-1

Продолжение таблицы 3.2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
7.	Установка лестничного ограждения	E 4-1-11	60 м	0,37	-	2,78	-	-	Монтажник 4 разр. – 1 Сварщик 3 разр. -1
8.	Установка опалубки	E 4-1-34	434,37 м <sup>2</sup>	0,45	-	24,43	-	-	Слесарь стр. 4 разр.-1 3 разр.-1
9.	Установка и вязка арматуры отдельными стержнями	E 4-1-46	89,91 т	21	-	236,0	-	-	Арматурщик 4 разр.-1 2 разр.-3
10.	Монтаж бетоновода	E 4-1-48	30 м	-	0,42	-	1,57		
11.	Прием бетонной смеси из кузова автомобиля-самосвала	E 4-1-48	300 м <sup>3</sup>	-	0,11	-	4,125		
12.	Укладка бетонной смеси в конструкцию	E 4-1-49	781,87 м <sup>3</sup>	-	0,22	-	21,5		Бетонщик 2 разр.-1 Маш. бетон. установки 4 разр. - 1
13.	Покрытие бетонной смеси утеплителем	E 4-1-54	43,437 м <sup>2</sup>	-	0,21	-	1,14		
14.	Очистка бетоновода нагнетанием воды	E 4-1-48	0,3 м	-	6,3	-	0,24		
15.	Снятие с бетонной смеси утеплителя	E 4-1-54	43,437 м <sup>2</sup>	-	0,22	-	1,19		
16.	Разборка опалубки	E 4-1-34	434,37 м <sup>2</sup>	-	0,26	-	14,12		Слесарь стр. 4 разр.-1 3 разр.-1
17.	Устройство и разборка инвентарных подмостей для кладки	E 3-20		1,14	0,38				Слесарь стр. 4 разр.-1 3 разр.-1
18.	Кладка наружных стен из ячеистых блоков	E3-3A	962,7 <sub>3</sub> м	2,5	-	300,8	-	-	Каменщик 4разр.-1 3 разр.-1 2разр.-2

Продолжение таблицы 3.2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
19.	Кладка внутренних стен из ячеистых блоков	E3-3A	222,7 <sup>3</sup> м	2,5	-	69,6	-	-	Каменщик 4 разр.-1 3 разр.-1 2 разр.-2
20.	Кладка кирпичных стен (лестн. клетка, машинное помещение)	E3-3	88,5м <sup>3</sup>	3,2	-	35,4	-	-	Каменщик 4 разр.-1 3 разр.-1 2 разр.-2

### 3.4. Выбор машин и механизмов

#### 3.4.1. Выбор крана.

Краны, подбираемые для монтажа конструкций, должны удовлетворять по техническим параметрам трем основным условиям: по грузоподъемности на требуемых вылетах стрелы, иметь необходимую высоту подъема крюка и вылет стрелы, т.е.:

Грузоподъемность крана для каждого монтажного потока выбирается по максимальной массе монтируемого элемента и проверяется соответственно грузоподъемности на требуемом вылете стрелы.

Необходимая высота подъема крюка крана выбирается по условиям обеспечения монтажа самого верхнего элемента с учетом необходимой строповки и запаса по высоте, требующегося по условиям для заводки конструкций над местом установки или переносе элемента через смонтированные ранее конструкции.

Требуемая высота подъема:

$$H_{\text{п}} = h_1 + h_2 + h_3 + h_4,$$

где  $h_1$  - высота монтируемого здания от основания крана, м;

$h_2$  – высота монтируемого элемента, м;

$h_3$  – расстояние от верхней отметки здания до низа груза (0,5 – 1 м);

$h_4$  – высота грузозахватных устройств, м.

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	08.03.01-2018-038-ПЗ	Лист
						40

$$H_n=30+0,5+0,5+3=34 \text{ м.}$$

Необходимый вылет при возведении надземной части здания:

$$L=d+b_n,$$

где  $d$  – расстояние от оси вращения крана до здания, м;

$b_n$  – ширина надземной части здания, м.

$$L=10+14,7=24,7 \text{ м.}$$

Грузоподъемность выбираемого крана принимаем больше суммы массы груза и грузозахватных органов с учетом ее возможного отклонения:

$$Q=K_m q,$$

где  $K_m = 1,08\dots 1,12$  – коэффициент, учитывающий массу грузозахватных органов и величину ее отклонения;

$q$  – масса монтируемого груза.

$$Q=1,12*3,75=4,2 \text{ т}$$

По этим параметрам подбираем башенный кран КБ-405.1, параметры которого изображены на рисунке 3.1

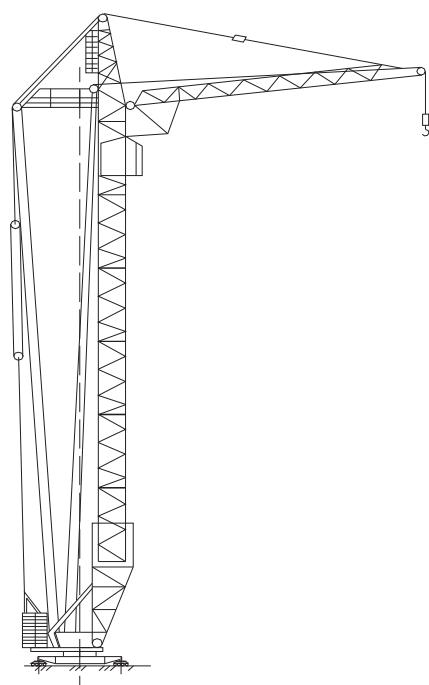


Рисунок 3.1 - Башенный кран КБ-405.1

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

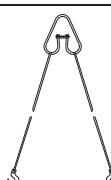
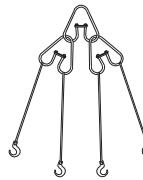
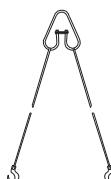
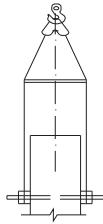
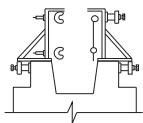
08.03.01-2018-038-ПЗ

Лист

3.4.2. Подбор грузозахватных и вспомогательных приспособлений и механизмов

Результаты подбора сведены в таблице 3.3.

Таблица 3.3- Ведомость грузозахватных и вспомогательных приспособлений

№ п/п	Наименование механизма, организация	Эскиз	Конструкция		Хар-ка механизмов			Кол -во, шт.
			Наименова- ние	Масс а, т	Грузо - подъё м- ность, т	Масс а, т	Высо та строповки , м	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Строп двухветвевой ГОСТ 19144-73		Поддоны с блоками	0,12	1,0	0,05	2,2	2
2	Строп четырёхветвевой ГОСТ 25573-82		Лестничные марши	2,0	2,5	0,22	2,2	2
3	Строп двухветвевой ГОСТ 25573-82*		Диафрагма	-	8,0	0,09	3,8	
4	Штыревой захват		Колонны	3,3x0,4	12,5		3,8	
5	Кондуктор		Колонны	3,3	-	350	1,2	

Продолжение таблицы 3.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9
6	Площадка навесная ПЛА		Конструкции рамы	-	-	0,07	1,6x 1,5	4
7	Переходной мостик ПИ Промстальконст рукция №21070М		Конструкции рамы	-	-	0,95	1,2x 0,008	6
8	Инвентарная распорка		Конструкции рамы	-	-	0,1	-	4
9	Приставная лестница с площадкой, Главсталь-конструкция		Конструкции рамы	-	-	0,08	-	4
10	Сварочный трансформатор СТЭ24	-	Монтажная сварка	-	-	-	-	2
11	Нивелир Т30	-	Конструкции рамы	-	-	-	-	1

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	08.03.01-2018-038-ПЗ	Лист
						43

### 3.5. Описание монтажа отдельных конструкций

#### 3.5.1 Монтаж колонн

Для данного проекта применяем сборные железобетонные колонны (400\*400 мм) на 2 этажа.

Высота одной колонны составляет 6000 мм. Для обеспечения надежного стыка колонны и плиты перекрытия устраивается зона стыка (отсутствует бетон для возможности организации стыка путем электросварки арматуры колонны и плиты).

Монтаж колонн осуществляется башенным краном и одиночным кондуктором.

Подъем и установку колонн осуществляют методом “скольжения”, краном КБ – 405.1 с помощью траверсы Тр-12.

До начала монтажа колонн устанавливают, выверяют теодолитом и закрепляют кондукторы на верхних обрезах фундаментов (1-й этаж) или оголовках нижележащих колонн.

Затем колонна стропуется, поднимается, приводится в проектное положение и плавно опускается в кондуктор. Низ колонны приводят в проектное положение с помощью нижних винтов кондуктора, а верх – с помощью верхних. Производят расстроповку, кран освобождается выполняется выверка и временное закрепление колонны регулировочными винтами. Стык колонны и фундамента замоноличивается.

Качество бетонных и железобетонных конструкций определяется как качеством используемых материалов, так и тщательностью соблюдения регламентирующих положений технологий на всех стадиях комплексного процесса: при приёмке, хранении и монтаже элементов (таблица 3.4).

При монтаже должна быть обеспечена прочность и устойчивость конструкций под действием собственной массы, монтажных нагрузок, снега и ветра, что достигается соблюдением последовательности монтажа согласно технологическим картам, соблюдением проектных размеров опорных, площадок и

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
-----	------	----------	-------	------

08.03.01-2018-038-ПЗ

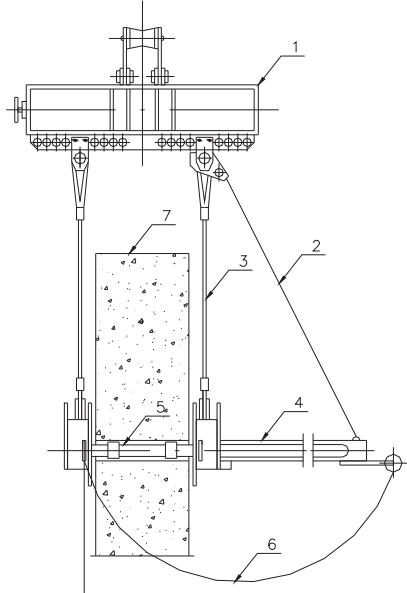
Лист

сопряжений, а также своевременной установкой предусмотренных проектом постоянных или ременных креплений. До окончания выверки и полного закрепления конструкций в проектном положении не допускается опирать на них выше лежащие конструкции.

Таблица 3.4 - Предельные отклонения при монтаже колонн.

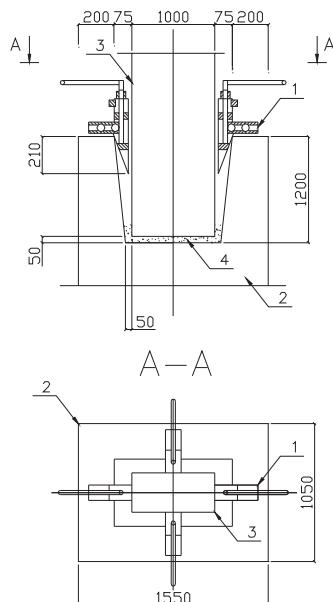
№	Параметр	Величина, п.СНиП 3.03.01-87	Контроль (метод, объём, вид регистрации)
1	Отклонение от совмещения рисок геометрических осей: в нижнем сечении; в верхнем сечении.	т.12, п.3  8мм 15мм	Измерительный, каждый элемент, журнал работ
2	Разность отметок верха колонн каждого яруса	т.12, п.3  16мм	То же

Схема строповки колонн при монтаже



1. Универсальная траперса (ПИ ПСК)
2. Натяжная цепь
3. Несущий канат
4. Направляющий штырь
5. Несущий палец
6. Расстроповочный канат
7. Колонна

Схема временного закрепления колонны



1. Клиновой вкладыш
2. Стакан фундамента
3. Колонна
4. Бетонная подготовка

Рисунок 3.2 - Схема строповки колонн

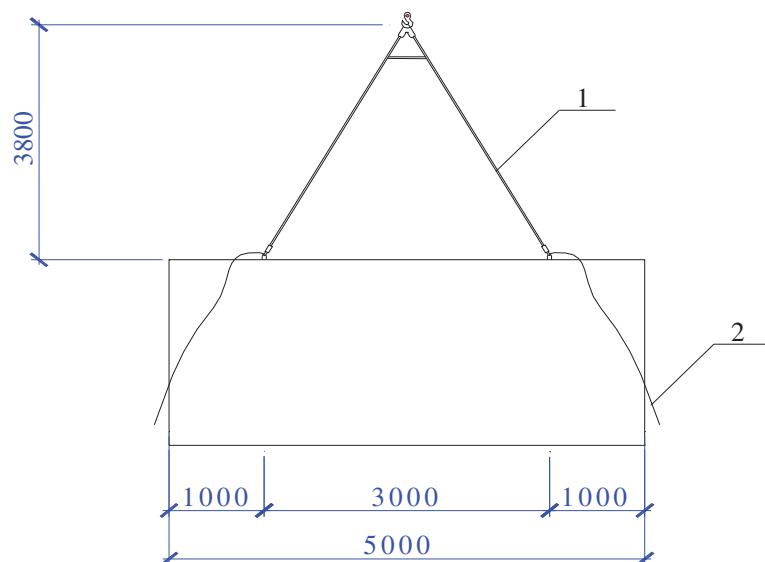
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

### 3.5.2 Монтаж диафрагм жесткости

До начала монтажа диафрагм производят разбивку установочных рисок, определяющих проектное положение в продольном и поперечном направлениях и по высоте. Риски для установки элементов по высоте разбиваются от монтажного горизонта.

Диафрагмы устанавливают в поперечном направлении путем совмещения внутренней грани диафрагмы с упорной гранью шаблона, в продольном направлении - по установочным рискам, а по высоте - по рискам высотных отметок совмещением опорной грани углового шаблона с верхней гранью или риской на диафрагме.

Диафрагма стропуется с помощью 2-х ветвевого стропа.



1-строп 2СТ10 - 4;

2-канат для расстроповки;

3-строп 4СК16-5

Рисунок 3.3 - Схема строповки диафрагмы жесткости.

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

08.03.01-2018-038-ПЗ

Лист

### 3.5.3 Устройство лифтовых шахт

При монтаже плит – элементов лифтовых шахт, должна быть обеспечена прочность и устойчивость конструкций под действием собственной массы, монтажных нагрузок, снега и ветра, что достигается соблюдением последовательности монтажа согласно технологическим картам, соблюдением проектных размеров опорных, площадок и сопряжений, а также своевременной установкой предусмотренных проектом постоянных или временных креплений (таблица 3.5).

До окончания выверки и полного закрепления плит в проектном положении не допускается опирать на них выше лежащие конструкции.

Таблица 3.5 - Показатели предельных отклонений при монтаже плит

№	Параметр	Величина параметра	Контроль (метод, объём, вид регистрации)
1	Смещение осей диафрагм жесткости в нижнем сечении относительно разбивочных осей	3мм	Измерительный, каждый конструктивный элемент, журнал работ
2	Отклонение плоскостей панелей диафрагм жесткости в нижнем сечении относительно разбивочных осей	3мм	То же
3	Разница отметок опорных поверхностей диафрагм жесткости в пределах выверяемого участка	5мм	То же

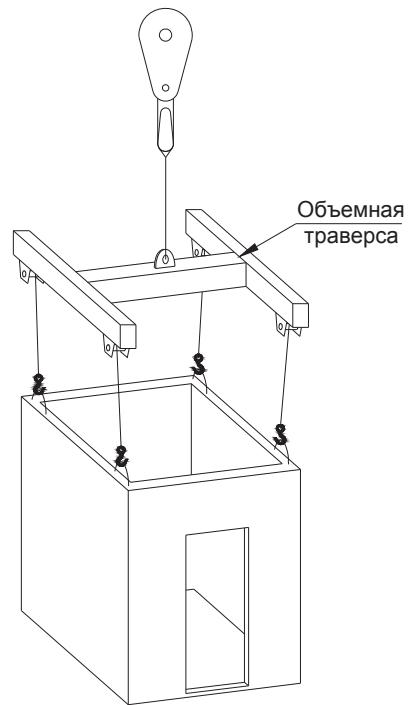


Рисунок 3.4 - Схема строповки шахты лифта.

### 3.6. Возведение конструкций перекрытий

В качестве несущих конструкций перекрытий в данном проекте применяем монолитные железобетонные перекрытия толщиной 180 мм.

Все работы по устройству перекрытия можно разделить на:

- работы по установке опалубки;
- работы по установке арматуры и закладных изделий;
- бетонные работы
- разборка опалубки

Работы по бетонированию перекрытия выполняет звено состоящее из 4 человек.

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

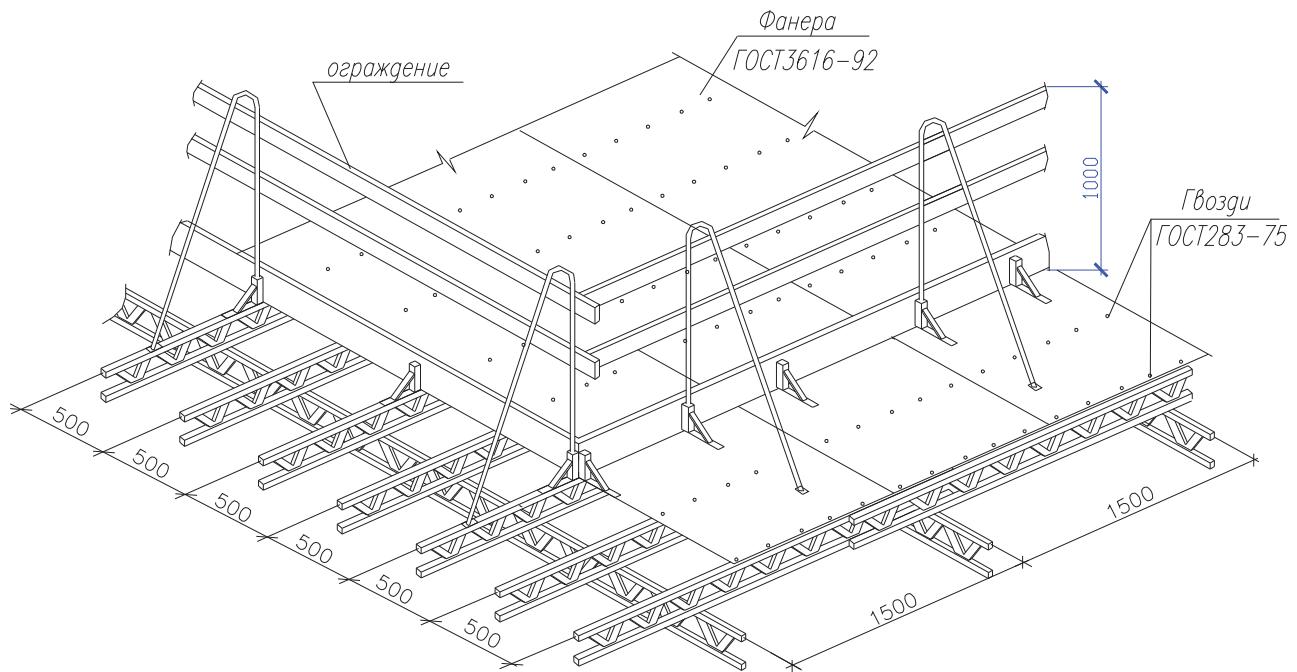


Рисунок 3.5 - Общий вид опалубки перекрытия.

### 3.6.1 Технология производства опалубочных работ.

За основу элементов опалубки принята конструктивная схема опалубочных столов фирмы «PERI».

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

08.03.01-2018-038-ПЗ

Лист  
49

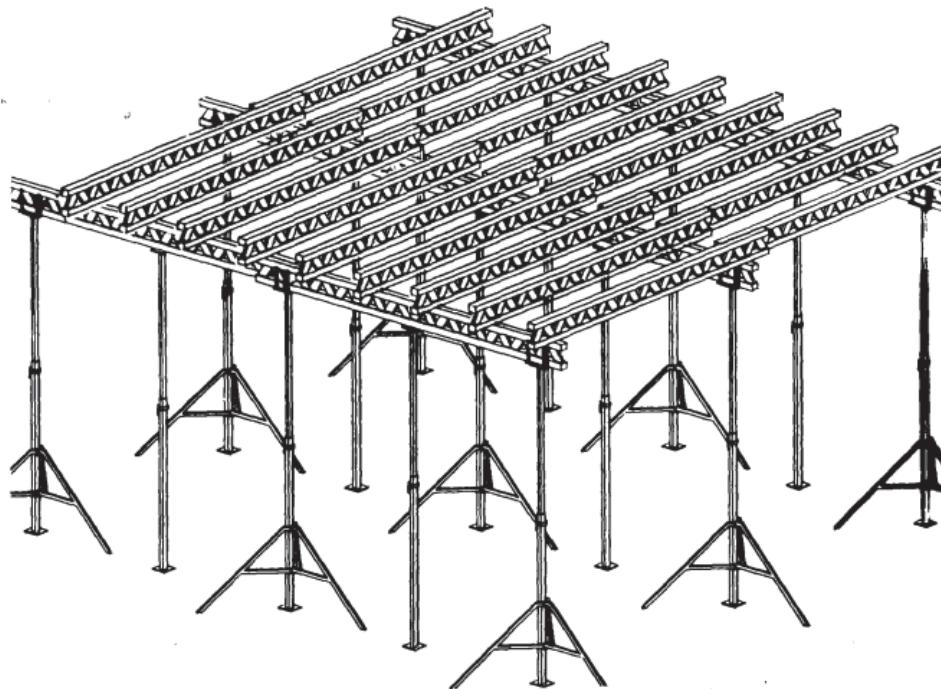


Рисунок 10 - Конструкция опалубки.

Конструкцию щитовой опалубки для бетонирования стен можно представить примерно так:

1 Первым воспринимает давление свежего бетона рабочий слой - в большинстве случаев многослойная фанера толщиной от 12 до 21 мм.

Во избежание необратимых деформаций, нарушения допусков готовых поверхностей по СП, а также в интересах повышения долговечности ограничиваются прогибы:

Для стеновой опалубки обычно  $1/300$  пролета, для опалубки перекрытий обычно  $1/500$  пролета.

2 От фанеры собираются нагрузки второстепенными балками или ребрами (в рамных опалубках). Их расчет проводится, как правило, на допустимые моменты и изгиб.

3 Второстепенные балки-ребра передают нагрузку на главные балки-ребра. Так как эти балки-ребра стоят, как правило, гораздо реже, их приходится проверить по всем трем условиям: допустимые моменты, поперечные силы

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

(сосредоточенная нагрузка, которая передается на тяж или стойку) и допустимые прогибы.

4 Последними элементами в этой цепочке являются тяжи или стойки, которые собирают на себя нагрузку. Тяжи рассчитываются на растяжение, стойки на сжатие. В комплект опалубки входят также подкосы для установки и демонтажа щитов, подмости для бетонирования и замки для соединения щитов.

До начала работ по возведению типового этажа должны быть выполнены организационно-подготовительные мероприятия в соответствии со СП 48.13330.2011 «Организация строительства».

В том числе необходимо:

- Очистить от грязи и мусора места установки щитов опалубки;
- Выполнить нивелировку поверхности перекрытия;
- Произвести разбивку осей стен и колонн;
- Нанести риски на поверхности перекрытия, фиксирующее рабочее положение опалубки;
- Подготовить машины, инструмент, инвентарь и приспособления обеспечивающие производство работ и безопасность их ведения.

Подача строительных материалов, конструкций и элементов опалубки осуществляется башенным краном КБ-405.1.

Опалубка перекрытий состоит из продольных и поперечных балок (высотой 240 мм).

Палуба по балкам образует стол, который телескопическими стойками устанавливается в проектное положение. Стойки крепятся элементами, предотвращающими их смещения в плане раскладки использования опалубочных столов (таблица 3.6).

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
-----	------	----------	-------	------

08.03.01-2018-038-ПЗ

Лист

Таблица 3.6 - Допустимые отклонения при установке опалубки

Измеряемое отклонение	Ед. изм.	Величина
Расстояние между опорами изгибающихся элементов опалубки: На 1 подъём длины На весь пролет не более	ММ	25 75
Расстояние от вертикали плоскостей опалубки и линий их пересечения	ММ	18
Смещение осей опалубки от проектного положения	ММ	10
Отклонение стоек домкратов и их осей по вертикали	-	Не доп.
Расстояние между домкратами	ММ	10
Смещение осей домкратов от осей конструкции	ММ	2
Местные неровности опалубки при проверке двухметровой рейкой	ММ	3

Правильность расположения основных элементов опалубки и креплений необходимо проверять с помощью геодезических инструментов.

За состоянием установленной опалубки и креплениями в процессе бетонирования ведется непрерывное наблюдение. При обнаружении деформаций или смещений необходимо временно прекратить работы по бетонированию, немедленно принять меры по устранению деформаций.

Распалубливание забетонированных конструкций допускается с соблюдением следующих требований:

- снятие боковых элементов опалубки не несущих нагрузки, допускается только по достижению бетоном прочности 1,5 МПа;
- снятие несущей опалубки железобетонной конструкции только после достижения бетоном прочности 80% от  $R_{28}$ ;
- загрузку перекрытия следует производить только после испытаний, подтверждающих достижение необходимой прочности бетона.

### 3.6.2. Технология производства арматурных работ

Укладка арматуры происходит в следующем порядке, сначала укладывается рабочая арматура, в перпендикулярном к ней направлении - распределительная арматура. Крестовые пересечения стержней арматуры скрепляются вязальной проволокой. Смонтированная арматура должна быть закреплена от смещения при помощи фиксаторов, подкладок, подставок, шаблонов. Применение подкладок из обрезков арматуры деревянных брусков и щебня запрещены.

Сварные арматурные изделия, применяемые при армировании подразделяют на следующие типы:

- арматурные сетки - изготавливают из стержней, расположенных в двух взаимно перпендикулярных направлениях и соединенных в местах пересечений сваркой; в одном направлении сетки имеют стержни одинакового диаметра;
- арматурные каркасы - изготавливают из продольных и поперечных стержней, соединенных в местах пересечений сваркой, которые в одном направлении имеют одинаковый или разный диаметр;
- отдельные стержни арматуры со сварнымистыковыми соединениями по длине стержня.

Смещение арматурных стержней при их установке в опалубку не должно превышать  $1/5$  наибольшего диаметра стержня и  $1/4$  диаметра устанавливаемого стержня. Смонтированная арматура должна быть закреплена и предохранена от повреждений, которые могут производить в процессе производства работ по бетонированию конструкций. Отклонения от проектной толщины бетонного защитного слоя не должно превышать 1,5 мм.

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
-----	------	----------	-------	------

08.03.01-2018-038-ПЗ

Лист  
53

Таблица 3.7 - Допустимые отклонения при установке арматуры

Измеряемое отклонение	Ед. изм.	Величина
Габаритные размеры и расстояния между крайними стержнями арматурного изделия: по длине; по ширине; по высоте.	мм	$\pm 15$ $\pm 10$ $+5 ; -7$
Расстояние между стержнями: 50÷100 мм; более 100 мм	мм	$\pm 5$ $\pm 10$
Расстояние одного из крайних стержней от любого другого стержня, если они не подлежат сварке	мм	$\pm 5$
Габаритные размеры и размеры между осями крайних стержней по длине арматурных изделий	мм	$\pm 5$

Монтаж производить согласно следующим требованиям:

- крестовые пересечения стержней арматуры, смонтированных поштучно, скреплять вязальной проволокой; при диаметре свыше 25мм скрепление
- выполнять дуговой сваркой;
- проектное расположение арматурных стержней и сеток должно обеспечиваться правильной установкой поддерживающих устройств, шаблонов, фиксаторов, подставок, прокладок, и подкладок;
- запрещается применение подкладок из обрезков арматуры, деревянных брусков и щебня;
- замена предусмотренной проектом арматурной стали по классу, марке, сортаменту или замена конструкции анкеров должна быть согласована с проектной организацией.

Отклонения от номинального положения стальных закладных деталей, служащих фиксаторами при монтаже, расположенных на одном уровне с поверхностью бетона, а также закладных деталей, для которых величины отклонения от номинального отклонения от номинального положения в изделии установлены по расчету, не должны превышать соответствующих величин предельных отклонений, указанных в рабочих чертежах.

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

08.03.01-2018-038-ПЗ

Лист

Отклонения от номинального положения элементов стальных закладных деталей не должны превышать:

а) в плоскости изделия:

- для элементов закладных деталей длиной до 100мм - 5мм.
- для элементов закладных деталей длиной свыше 100мм - 10мм.

б) из плоскости изделия - 3мм:

- отклонение от проектной толщины бетонного защитного слоя не более 3мм.

### 3.6.3 Технология производства бетонных работ

Работы по бетонированию перекрытия выполняют 2 звена состоящие из 4 человек.

Бетонную смесь к месту укладки транспортируют при помощи башенного крана КБ-405.1 с бадьёй  $V = 1\text{м}^3$ . При укладке бетона расстояние между нижней кромкой бадьи и поверхности опалубки должна быть не более 1м. Перед бетонированием вся поверхность опалубки должна быть очищена от мусора, снега, льда, цементной планки и др. Не допускается добавлять воду на месте укладки бетонной смеси для увеличения подвижности. Бетонную смесь следует укладывать без разрыва с последовательным направлением укладки в одну сторону.

При уплотнении бетонной смеси используется вибратор ИВ-65. Шаг перестановки вибратора не должен превышать 1,5 радиуса его действия.

Контроль качества бетонных работ заключается в процессе:

- качества составляющих бетона и арматуры и условий их хранения;
- готовности блоков и участков сооружения к бетонированию (контроль качества подготовки опалубки, установки арматуры);
- качество бетонной смеси при её транспортировки и укладке;
- правильный уход за бетоном, сроков распалубливания, частичного и полного загружения конструкции;

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
-----	------	----------	-------	------

08.03.01-2018-038-ПЗ

Лист

– качество выполненных конструкций и принятие мер по устранению обнаруженных недостатков.

Для проведения этих мероприятий необходимо вести систематическое наблюдение за производством работ, выполнять в необходимых случаях соответствующие анализы, исследования и испытания и вести установленную техническую документацию по производству и контролю качества работ.

Важной составляющей является контроль соответствия прочности бетона проектной. Такой контроль может осуществляться разрушающими методами (лабораторные испытания на прессе кубиков), или неразрушающими (механический метод, при котором используют молоток Кашкарова; ультразвуковой импульсный метод).

#### Виброобработка бетонной смеси.

Для укладки и уплотнения бетона используется его виброобработка двойными виброрейками. Они обеспечивают уплотнение бетонных смесей на глубину 200 мм. Для уплотнения более толстых слоев сначала используются глубинные вибраторы.

Прямолинейное движение виброрейки достигается благодаря вибрационному эффекту.

При выравнивании поверхности бетона следует убедиться в том, что при движении виброрейки перед ней имеется валик бетона диаметром 10-20 мм.

Для получения ровной поверхности требуется сделать два прохода виброрейкой. При втором проходе ее обычно тянут назад.

Рекомендуемая скорость проходки виброрейкой — 0,5-1 м/мин.

Для проведения работ с использованием двойной виброрейки требуется бригада из трех или четырех человек. Двое тянут и управляют движением виброрейки.

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
-----	------	----------	-------	------

08.03.01-2018-038-ПЗ

Лист

Остальные с лопатой в руках обеспечивают требуемое количество бетона перед виброрейкой. Тросы виброрейки следует натягивать на всю длину. Особенno в момент запуска.

Для того, чтобы виброрейка не оставляла следов на поверхности, не останавливайте ее движение некоторое время после выключения вибратора.

Использование двойных виброрейек наиболее эффективно при работе с подвижными бетонными смесями, что также позволяет использование следующей технологической операции – вакуумной обработки.

Виброрейку следует мыть каждый раз после ее использования. Виброрейку после использования следует сразу же промыть водой и очистить щеткой еще до начала схватывания бетона.

#### 3.6.4 Вакуумная обработка

На уложенную и выровненную поверхность бетона, прошедшего виброобработку, укладывается вакуумный мат и подсоединяется вакуумная установка. В процессе вакуумирования происходит удаление избытка воды из бетонной смеси. Бетон уплотняется под действием атмосферного давления, составляющего примерно 7—8 тонн/кв.м. Таким образом, путем снижения водоцементного отношения, получаем более прочный бетон .

При выполнении большинства бетонных работ приходится сталкиваться:

- с желанием получить высококачественный бетон, что заставляет использовать бетонные смеси с низким водоцементным отношением;
- с желанием работать с подвижными бетонными смесями, что заставляет использовать бетонные смеси с высоким водоцементным отношением.

Выполненная надлежащим образом вакуумная обработка может уменьшить содержание воды в бетоне на 15-30%. При этом водоцементное отношение уменьшается на ту же величину. Это способствует увеличению прочности на сжатие (после 28 дней) в среднем на 100-150 кг/см<sup>2</sup> (20-40%). Вероятность появления трещин в начисто отделанном полу существенно меньше, т. к. бетон после вакуумирования практически не дает усадки. Кроме того, на 100%

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
-----	------	----------	-------	------

улучшается сцепление. Следует отметить, что объем удаленной воды будет меньше при содержании мелких фракций и при производстве товарного бетона.

В итоге получаем следующие преимущества вакуумной обработки:

- быстрое получение требуемой прочности на сжатие
- большая износостойкость и меньшее пылеобразование
- возможность использования литьих бетонных смесей.

При вакуумной обработке бетон теряет некоторую часть своего объема.

При этом усадка бетона составляет:

- 2 мм для слоя толщиной 100 мм
- 3 мм для слоя толщиной 200 мм
- 4 мм для слоя толщиной 300 мм.

Более тонкий слой бетона дает большую усадку, чем более толстый слой.

При вакуумной обработке, проводимой на перекрытиях, всестыки между ними должны быть загерметизированы, дабы избежать возможного пропуска воздуха.

Раскатайте фильтр. Обеспечьте необходимую при вакуумировании герметичность, разложив мат так, чтобы добиться перекрытия фильтра на 100 мм с каждой стороны .

Когда фильтры уложены, расстелите мат. Размещайте мат посередине. Убедитесь, что мат расстелен ровно и плотно прилегает к поверхности. Имеющиеся складки у краев могут быть причиной неплотностей. Для улучшения герметичности пройдитесь шваброй по краю расстеленного мата, не прилагая при этом большого усилия, дабы не оставить следы на поверхности бетона.

Для достижения необходимой герметичности мат должен перекрывать фильтр примерно на 100 мм с каждой стороны.

Свободные края должны при этом располагаться на поверхности свежеуложенного и выровненного бетона. После ввода установки в действие показания мановакууметра должны составлять примерно 0,4-0,6. Через несколько минут доведите степень разряжения до 0,8. Такая последовательность позволит

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
-----	------	----------	-------	------

избежать засорения мата. Регулировка степени разряжения осуществляется клапаном.

Достаточное уплотнение достигнуто тогда, когда, наступая на мат, вы не оставляете на нем следов. Начинайте проверку с края поверхности. Когда вакуумная обработка подошла к концу, скатайте мат так, чтобы приоткрыть фильтр с обеих сторон примерно на 20 мм. Дайте установке немного поработать для удаления оставшейся в фильтре влаги.

Необходимо раскатывать мат таким образом, чтобы он перекрывал поверхность, уже подвергнутую вакуумированию, не менее чем на 300 мм. Во время вакуумной обработки одного участка можно производить укладку бетона на другом. По окончании вакуумирования перекрытия производится обработка поверхности затирочной машиной. Обработка свежезабетонированных поверхностей производится в 2 этапа: грубая и гладкая затирка .

### 3.7 Каменные работы

#### 3.7.1 Организация процесса каменной кладки.

Процесс каменной кладки организуется поточно – захваточным методом. Здание разбивается на четыре захватки на каждом этаже. По высоте кладки разбивается на три яруса производства работ.

Бригада каменщиков ведёт работы на захватке, которую разбивают на делянки и закрепляют их за отдельными звеньями. Количество делянок на захватке равно числу звеньев в бригаде. Длину фронта работ 8-10 м. отдельных звеньев назначают из условия равенства трудоёмкости работ на разных делянках. До начала работ на захватке проверить горизонтальность верха, ранее выполненной кладки, провести разбивку простенков, установить угловые и промежуточные порядковки, установить инвентарные подмости для кладки второго и третьего ярусов и проверить их исправность, подать на рабочее место материалы и инструменты.

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
-----	------	----------	-------	------

08.03.01-2018-038-ПЗ

Лист

Кладку наружных и внутренних стен ведут звенья из 2 человек («двойка»), каменщик 3р-1 человек и каменщик 4р-1 человек.

### 3.7.2 Организация труда и приёмы работ

Организация рабочего места. Кладку кирпичных стен выполняют ярусами, высота каждого из которых составляет 1.1м. Рабочая зона каменщика составляет 700 мм.

Расстояние между поддонами с кирпичами и ящиками с раствором составляет 400 мм., общая ширина рабочего пространства 2500мм.

Запас кирпича на рабочем месте равен двухчасовой потребности. Растворные ящики на рабочем месте заполняют раствором за 10 – 15 мин. до начала кладки, а в процессе кладки стен запас материалов пополняют.

Раствор на рабочее место каменщиков подают в инвентарных ящиках вместимостью 0,25м<sup>3</sup>.

Для соблюдения правильности рядов кладки стен применяются деревянные или металлические порядковки, устанавливаемые на границах захваток в местах пересечения стен и на углах. Прямолинейность стен в процессе кладки обеспечивается с помощью причалки. Вертикальность кладки узлов, простенков проверяют отвесом, горизонтальность рядов кладки - правилом и уровнем.

### Организация рабочего места.



Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

Рисунок 3.11 - Организация рабочего места каменщиков при кладке колодцевых стен.

1- поддон с яч. блоком, 2- поддон с кирпичом, 3- ящик с раствором.

Приёмы работ. Кладку наружных многослойных стен выполнять из однорядной системы перевязки швов.

На каждой делянке работает звено каменщиков состоящее двух человек - ведущего каменщика 4 разряда и одного каменщиков 3 разряда.

Ведущий каменщик выкладывает наружную версту .Второй каменщик подручный раскладывает кирпич и раствор на «постель». Внутренняя верста раскладывается аналогично , но в противоположном направлении.

Расшивка наружней версты в «пустошовку». При кладке стен в «пустошовку» применяют способ вприсык.

Кладку внутренних стен и перегородок выполняют по однорядной системе перевязки швов.

На каждой делянке работает звено каменщиков состоящих из двух человек, ведущего каменщика 4 разряда каменщика 3 разряда.

Ведущий каменщик устанавливает причалку, а каменщик 3 разряда подает кирпич, раствор.

Двигаясь по фронту за каменщиком 3 разряда, ведущий каменщик выкладывает верстовой ряд.

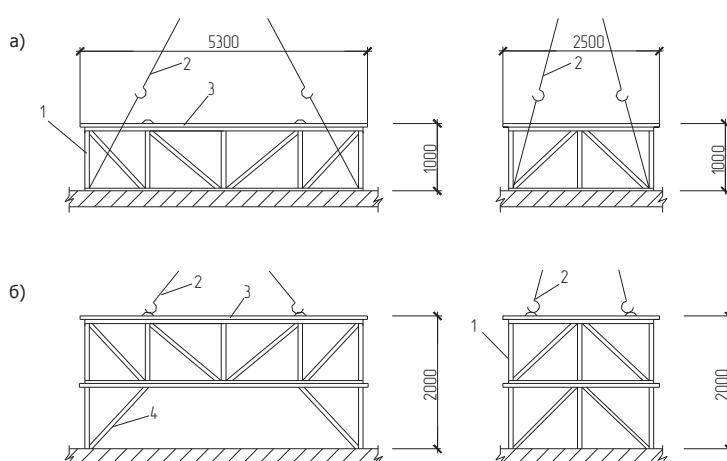


Рисунок 3.12 - Блочные подмости

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

- а) установка подмостей для кладки второго яруса стен  
 б) то же, для кладки третьего яруса  
 1 – металлические фермы блока; 2 – стропы;  
 3 – рабочий настил; 4 – откидные опоры.

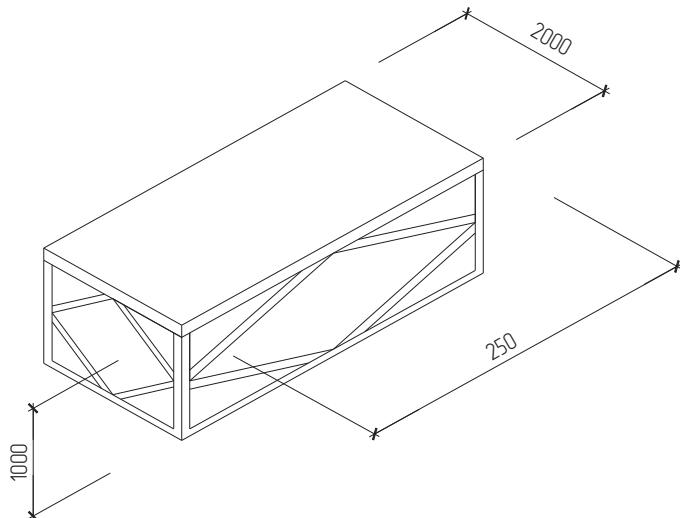


Рисунок 3.13 - Переносные площадки-подмости.

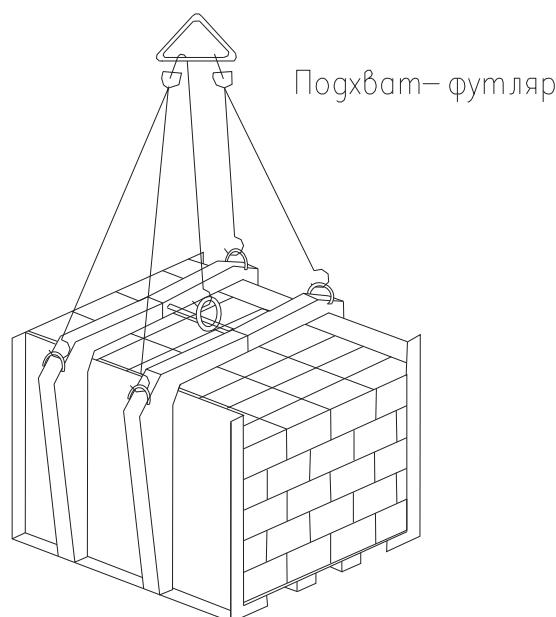


Рисунок 3.14 - Подхват-футляр на один поддон кирпича.

Подготовительные работы. Установка защитных козырьков.

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

При выполнении кладки стен по периметру наружных стен устраивают инвентарные защитные козырьки на консолях, шириной 1,6 м. под углом 20° к горизонту. Первый ряд навешивают на высоте 5,3 м. от земли и оставляют на этом уровне до возведения кладки стен на всю высоту. Второй ряд козырьков устанавливается через один этаж, а затем по ходу кладки переставляется через каждый этаж.

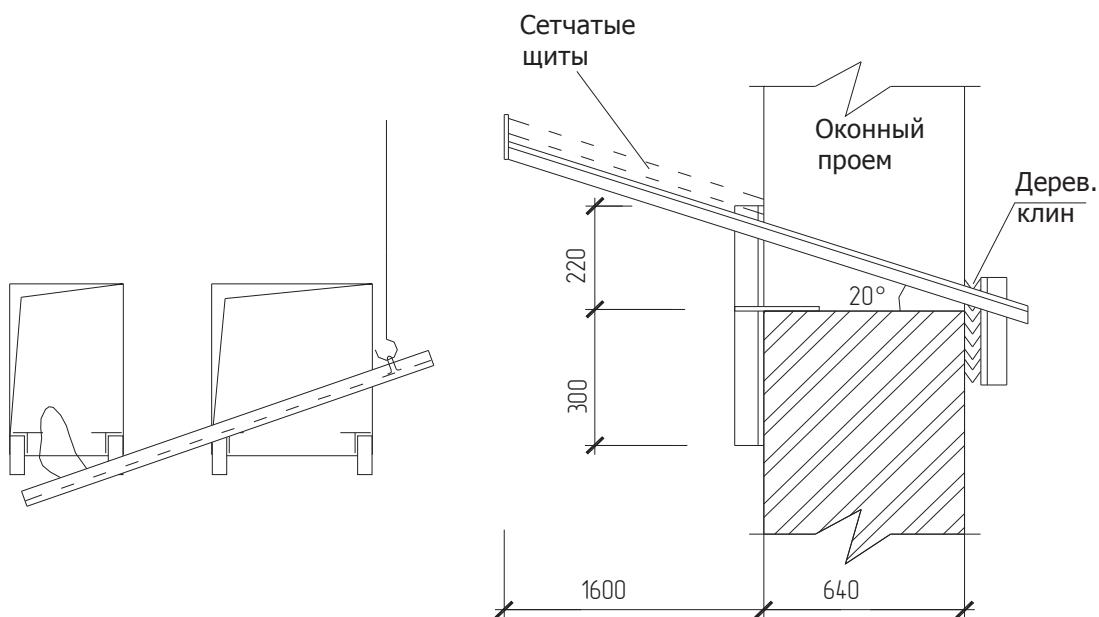


Рисунок 3.15 - Установка карт на консоли

### 3.8 Контроль качества

#### 3.8.1.Контроль качества и приёмка монтажных работ

Контроль качества монтажа должен начинаться с момента приёмки доставленных сборных элементов. Все они должны соответствовать по внешнему виду и размерам, требованиям проекта и не должны иметь отклонений превышающих допустимые СП 70.13330.2012.

Качество элементов следует проверять несколько раз на складе, во время установки, заделки стыков, после окончательного закрепления. По окончании монтажа конструкций работы должны быть приняты по акту, в котором указывают смонтированы ли они в соответствии с проектом, определяют качество

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

08.03.01-2018-038-ПЗ

Лист

монтажных работ и выносят заключение о готовности здания для производства последующих строительно-монтажных работ.

Главным критерием качества монтажных работ является тщательность сварки и заделки стыков и точность установки конструкции в соответствии с проектом. Отклонение в качестве стыков, установки элементов, отметок и расстояний не должны превышать указанных в СП.

На все узлы и конструкции, которые в дальнейшем закрываются другими конструкциями должны быть составлены акты на скрытые работы. К ним относятся работы по монтажу и закреплению плит перекрытия балконных плит, лестничных маршей и площадок.

Таблица 3.8 Операционный контроль качества монтажных работ

№ п/ п	Наименование операции	Контроль качества выполнения операции				
		Кем выполн.	Состав	Способ	Время	Привлек . службы
1	2	3	4	5	6	7
1	Подготовительные работы	Прораб	Правильность складирования, наличие паспортов, соответствие геометрических размеров, наличие внешних дефектов, наличие осей и рисок.	Визуально, стальными метром	До начала работы монтажа	Геодезическая
2	Установка конструкции в проектное положение	Мастер	Правильность и надёжность строповки, соблюдение предельных отклонений, надёжность временного крепления	Визуально, стальной линейкой	В процессе монтажа	

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

08.03.01-2018-038-ПЗ

Лист

64

Продолжение таблицы 3.8

1	2	3	4	5	6	7
3	Приварка металлических деталей	Мастер	Качество и размер сварного шва	Визуально линейкой	В процессе монтажа	
4	Антикоррозийная защита	Мастер	Состав и качество нанесения антикоррозийного покрытия	Визуально	В процессе монтажа	
5	Заливка швов перекрытий	Мастер	Соответствие марки раствора, качество уплотнения, отсутствие пустот	Визуально	В процессе заливки швов	

3.8.2 Контроль качества и приёмка бетонных работ.

Контроль качества заключается в проверке:

- качества составляющих бетона и арматуры и условий их хранения;
- готовности блоков и участков сооружения к бетонированию (контроль качества подготовки опалубки, установки арматуры);
- качество бетонной смеси при её транспортировки и укладке;
- правильный уход за бетоном, сроков распалубливания, частичного и полного загружения конструкции;
- качество выполненных конструкций и принятие мер по устранению обнаруженных недостатков.

Для проведения этих мероприятий необходимо вести систематическое наблюдение за производством работ, выполнять в необходимых случаях соответствующие анализы, исследования и испытания и вести установленную техническую документацию по производству и контролю качества работ.

Важной составляющей является контроль соответствия прочности бетона проектной. Такой контроль может осуществляться разрушающими методами

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

08.03.01-2018-038-ПЗ

Лист

(лабораторные испытания на прессе кубиков), или неразрушающими (механический метод, при котором используют молоток Кашкарова; ультразвуковой импульсный метод).

Таблица 3.9 - Операционный контроль качества бетонных работ

№ п/ п	Наименование операции	Контроль качества выполнения операции				
		Кем выполня- ется	Состав	Способ	Время	Привле- каемые службы
1	2	3	4	5	6	7
1	Подготовитель- ные работы	Прораб	Правильность уста- новки, надёжность закрепления опалуб- ки, наличие на внут- ренней поверхности опалубки смазок, наличие фиксаторов и защитного слоя. Выноску проектной отметки верха бето- нирования на внут- ренней поверхности опалубки	Визуаль- но стальной линейкой	До начала работы по укладке бетонной смеси	
2	Подача, укладка бетонной смеси	Мастер звеньево- й	Высоту сбрасывания бетонной смеси, толщину уклады- ваемого слоя режимы работы вибратора. Степень уплотнения	Визуаль- но	Постоянно в процессе Выполнени я работ	
3	Выдерживание, уход за бетоном, распалубки	Прораб	Температуро-влаж- ностный режим, фактическую проч- ность бетона и сроки снятия опалубки		Периодиче- ски при приёмке выполненн ых работ	
4	Приёмка конструкций	Мастер	Качество поверх- ности, геометри- ческие размеры конструкции, соответствие про- ектному положению отверстий, проёмов, каналов закладных деталей. Соответствие проекту величины контролируемых отметок	Визуаль- но, стальным метром	При приёмке выполненн ых работ	Геодези- ческая

### 3.8.3.Контроль качества и приёмы каменных работ.

Соответствие кладки каменных конструкций проекту и требованиям СП контролируются в процессе их возведения и во время приёмки (до отштукатуривания).

Проверяется вертикальность поверхности стен и углов, прямолинейность и горизонтальность рядов, толщину и заполнения швов. Допустимые отклонения при возведении каменных конструкций приведены в таблице.

Для контроля правильности заполнения швов раствором в разных местах кладки снимают кирпичи выложенного ряда (две три проверки на этаж).

Особое внимание во время приёмки работ следует уделять скрытым работам, которые закрываются последующими элементами кладки и других конструкций. Скрытые работы контролируются и принимаются непосредственно в процессе их выполнения. На каждый вид этих работ составляется акт представителями строительной организации и технического надзора заказчика, в котором даётся оценка их качества и соответствие проекта и СНиП.

Такой приёмке подлежат следующие законченные элементы, узлы, выполненные работы:

- установленная арматура;
- гидроизоляция до закрепления её последующими конструкциями;
- антикоррозийное покрытие стальных элементов и деталей,

закладывающихся в кладку;

- установка закладных частей – связей, анкеров;
- закрепление карнизов и балконов;
- опирание плиты перекрытия на стены;
- укладка теплоизоляционного слоя в колодцевой складке;

Только после приёмки этих работ разрешается производство последующих, закрывающих выполненные.

Окончательную приёмку законченных каменных конструкций следует сопроводить проверкой следующих параметров:

Иzm	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
-----	------	----------	-------	------

08.03.01-2018-038-ПЗ

Лист

- правильности перевязки, толщины и заполнения швов, вертикальности, горизонтальности и прямолинейности поверх частей и углов кладки;
- правильности устройства вентиляционных каналов;
- наличие и правильность установки закладных деталей;
- качество поверхности фасадных стен из кирпича: соблюдение равенства цвета, требуемой перевязки и расшивки швов.

Таблица 3.10 - Допустимые отклонения при возведении каменных конструкций

№	Отклонение, мм.	Стены
1	От проектных размеров:	
1	Толщины	15
2	Отметок обрезов и этажей	15
3	Ширины проемов	20
4	Ширины простенков	20
5	Смещение осей смежных оконных проемов	20
6	Смещение осей конструкций	10
7	От вертикали поверхностей и углов кладки:	
8	На один этаж	10
9	На все здание	30
10	От горизонтали – рядов кладки на 10м длины	20
	От вертикали – отделочных участков поверхности оштукатуриваемой	10

Таблица 3.11 - Операционный контроль качества каменных работ

№ п / п	Наименование операции	Контроль качества выполнения операции				
		Кем выполняется	Состав	Способ	Время	Привлек. службы
1	2	3	4	5	6	7
1	Подготовительные работы	Прораб	Правильность складированья, наличие паспортов, наличие	Визуально, стальными метром	До начала работ по возведению стен	

Продолжение таблицы 3.11

1	2	3	4	5	6	7
			внешних дефектов, соответствие размеров.			
2	Подготовка мест каменной кладки	Мастер	Отметки перекрытия, разбивочные риски	Нивелир ом стальной метром	До начала работ по возведению стен	Геодезическая
		Мастер	Качество заполнения швов раствором	Выемка контр. Кирпичей	Три по высоте этажа	
			Вертикальность поверхности и углов кладки	Отвесам уровнем	Каждые 0,5м. По высоте кладки	
		Мастер звеневой	Соответствие толщины швов	Стальной линейкой	Каждые 6 рядов кладки	
		Мастер	Правильность закладки угла стены	Угольник отвес	Один раз на этаже	
		Мастер звеневой	Горизонтальность кладки	Уровнем правило м	Каждые 0,5м. По высоте кладки	
4	Установка закладных деталей	Мастер	Наличие закладных деталей количество, качество нанесения антикор покрытия	Визуально	В процессе кладки	

## 4 Организация строительства

### 4.1. Характеристика условий строительства

Девятиэтажный жилой дом в г. Златоусте.

На территории строительной площадки проходят действующие коммуникации и сети: водопровод, канализация, электрокабель. Вся строительная площадка огорожена.

### 4.2 Техническая характеристика объекта

Фундаменты – монолитные железобетонные ростверки стаканного типа.

Сваи – забивные железобетонные квадратного сечения.

Фундаментные балки- сборные железобетонные.

Каркас здания состоит из сборных железобетонных колонн и монолитного железобетонного перекрытия.

Сборные железобетонные колонны сечением 400x400мм индивидуального изготовления с просветом в местах прохождения перекрытий.

Колонны применяются двух- и одноэтажной разрезки.

Лестничные площадки – железобетонные монолитные; марши железобетонные по серии ИИ-65; ступени сборные железобетонные по ГОСТ 8717.0-84\*.

Наружные стены – облегченная кладка, состоящая из ячеистобетонных блоков В2,5Д400F35 ГОСТ 21520-99 δ=400мм с утеплением минплитой П125 ГОСТ 9573-82 δ=100мм. Наружная облицовка из кирпича керамического К-О100/35 ГОСТ 530-95 δ=120мм с тщательной расшивкой швов. Кладка армируется арматурой Ø5,5-100-2 (ТУ 2296-001-20994511-98) через два ряда блока. Толщина стен 620мм.

Внутренние межквартирные перегородки из ячеистых блоков В2,5Д400F15 по ГОСТ 21520-99 δ=200мм.

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
-----	------	----------	-------	------

08.03.01-2018-038-ПЗ

Лист

70

Внутри квартир перегородки выполняются из гипсовых пазогребневых влагостойких плит системы Кнауф ТУ 5742-014-03984362-96, толщиной 80 мм.

Шахты лифтов сборные железобетонные.

Таблица 4.1 - Характеристика здания

Тип здания	Общая площадь м <sup>2</sup>	Длина, м	Ширина, м	Количество этажей	Количество секций	Общая высота здания, м
Кирпичное жилое	6073,40	28	14	9	2	30

#### 4.3 Разработка календарного графика производства работ

Календарный план производства работ предназначен для определения последовательности и сроков выполнения общестроительных работ, а также специальных и монтажных работ, выполняемых при строительстве объекта.

Сроки устанавливают в результате рациональной увязки сроков выполнения отдельных видов работ, учета составов и количества основных ресурсов, в первую очередь рабочих бригад и ведущих механизмов, а также специфических условий района строительства.

Для составления календарного плана необходимо установить объемы работ и разработать калькуляцию трудоемкости и затрат машинного времени.

Продолжительность выполнения механизированных работ определяем по формуле:

$$T_{\text{мех}} = \frac{N}{mn_1},$$

где N — требуемое количество машино \* смен;

n<sub>1</sub> - количество машин;

m - количество смен в сутки.

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
-----	------	----------	-------	------

08.03.01-2018-038-ПЗ

Лист

Продолжительность работ, выполняемых в ручную, определяем по формуле:

$$T_p = \frac{Q}{mn_2},$$

где Q - трудоемкость работ, чел \* см.;

n<sub>2</sub> - количество рабочих, чел;

m - количество смен в сутки.

#### 4.4 Организация поточной застройки

На основании исходных данных формируем структуру комплексного потока на основной период строительства. Данные сводятся в таблицу 4.2.

Таблица 4.2 - Структура комплексного потока

Цикл строительства 1	Специализированные потоки 2	Состав работ 3
	Земляные работы	Разработка котлована. Обратная засыпка
	Свайные работы	Устройство свай
	Бетонные работы	Устройство монолитных ростверков и стен подвала
	Монтажные работы	Монтаж перекрытия над подвалом
	Возвведение коробок зданий	Возведение стен, монтаж перекрытий, лестничных маршей и площадок, оконных и дверных блоков, мусоропроводов
	Монтаж лифтов	Работы по монтажу лифтов
	Общестроительные работы второго цикла	Заполнение дверных и оконных проемов, устройство стяжки на полах гидроизоляция санузлов с подготовкой под полы
	Устройство кровель	Работы по устройству кровель
	Сантехнические работы 1-го этапа	Устройство внутренних сетей теплоснабжения, водоснабжения и канализации
	Электромонтажные работы 1-го этапа	Прокладка внутренних электросетей

Продолжение таблицы 4.2

1	2	3
	Штукатурные работы	Оштукатуривание поверхностей стен
	Плиточные работы	Устройство плитки на кухнях и в санузлах
	Стекольные работы	Остекление окон и дверей
	Малярные работы 1-го этапа	Шпаклевка и окраска потолков, окраска лоджий и балконов и столярных изделий
	Сантехнические работы 2-го этапа	Установка сантехнического оборудования
	Малярные работы 2-го этапа	Оклейка обоями и окраска в последний раз
	Устройство полов	Настилка паркета и линолеума
	Электромонтажные работы 2-го этапа	Установка выключателей, розеток, светильников и т.д.
	Благоустройство территории	Озеленение. Устройство площадок тротуаров и проездов.

#### 4.5 Подсчет объемов работ и калькуляция трудозатрат

Объем работ составлен на основании сметы и раздела технологии строительного производства.

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
-----	------	----------	-------	------

08.03.01-2018-038-ПЗ

Лист  
74

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
-----	------	----------	-------	------

08.03.01-2018-038-ПЗ

Лист  
75

#### 4.6 Организация застройки строительной площадки

Для организации своевременной подготовки к строительству и для облегчения технологической последовательности производства работ устанавливаем три основных этапа строительства:

I Подготовительный;

II Основной;

III Заключительный.

IV Подготовительный период.

В этот период производятся работы, необходимые для начала строительства здания:

- инженерная подготовка территории;
- вынос проводов ЛЭП из зоны строительства;
- устройство ограждения площадки строительства;
- устройство временных зданий и сооружений;
- устройство временных дорог;
- создание геодезической сети;
- завоз на строительную площадку инвентаря и оборудования под строительство.

Основной период.

В этом периоде приступают к кладке стен, перегородок, монтажу лестничных площадок и маршей, монтажу колонн и балок.

После завершения монтажа надземной части здания начинаются работы по заполнению проемов, санитарно - технические работы, электромонтажные работы, после этого приступают к отделочным работам.

Заключительный период.

В заключительный период производятся работы по благоустройству территории, устройству дорог, тротуаров и стоянок автотранспорта. Происходит подготовка к сдаче и сдача объекта комиссии.

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
-----	------	----------	-------	------

08.03.01-2018-038-ПЗ

Лист

4.7 Показатели графика совмещенных работ потока по возведению коробки здания, по общестроительным и специализированным работам

Коэффициент неравномерности :

$$K = \frac{A_{MAX}}{A_{CP}};$$

где А<sub>мах</sub>- максимальное количество рабочих согласно графика движения рабочих.

А<sub>ср</sub>- среднее количество рабочих.

$$A_{CP} = \frac{T_{общ}}{t_{mp}};$$

где: Т<sub>общ</sub>- общая трудоемкость всех работ в т.ч. которые определены в процентном отношении.

т<sub>тр</sub>- продолжительность строительства по календарному графику в днях.

$$A_{CP} = \frac{10879,27}{255} = 42 \text{ человека}$$

$$A_{cp} = \frac{50}{42} = 1,2$$

#### 4.8 Организация строительной площадки

Стройгенплан разрабатывается на период возведения надземной части здания.

Монтаж ведется башенным краном КБ - 405.1. Строительные конструкции и материалы доставляются автотранспортом по существующей дороге. Расстояние от крана до здания 7.0 м. В связи со сложностью рельефа выполнить подсыпку и положить плиты ПАГ (2х6) под пути башенного крана с последующей разборкой.

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
-----	------	----------	-------	------

08.03.01-2018-038-ПЗ

Лист

Складирование ведется на спланированную и утрамбованную щебнем площадку в штабеля в соответствии с правилами складирования строительных материалов и конструкций, между штабелями оставлять проходы. Площадка для складирования находится в зоне действия монтажного крана.

Бытовые сооружения расположены вне зоны действия монтажного крана на свободном участке территории.

В качестве временных инженерных сетей используем постоянные, которые после сдачи корпуса будут эксплуатироваться этим зданием. Для обеспечения пожарной безопасности устанавливаем пожарные гидранты.

#### 4.9 Обоснование потребности строительства в рабочих кадрах

Потребность строительства в рабочих определяем по графику движения рабочей силы, которая равна 46 чел. Определение потребности строительства в рабочих кадрах сводим в табл. 4.6

Таблица 4.6 - Калькуляция потребности строительства в категориях работающих

№	Состав рабочих кадров	Соотношение категорий	Количество рабочих кадров
1	Всего работающих	100 %	54
2	Рабочие	85 %	46
3	ИТР и служащие	13 %	6
4	Охрана	2 %	1

#### 4.10 Обоснование потребности строительства во временных зданиях

Номенклатуру и серию мобильных зданий определяем по справочнику строителя. По данным потребности и вместимости зданий подбираем их необходимое количество. Результаты сводим в табл. 4.7

Таблица 4.7 – Временные здания

№	Наименование зданий	Нормативный показатель	Число пользователей	Требуемое значение
1	Контора	3 м <sup>2</sup> /чел	6	18 м <sup>2</sup>
2	Гардеробная	0,9 м <sup>2</sup> /чел	46	41 м <sup>2</sup>
3	Умывальная	0,05 м <sup>2</sup> /чел 1 кран на 15 чел	46	2,3 м <sup>2</sup> 3, крана
4	Помещение для обогрева, отдыха и приема пищи	1 м <sup>2</sup> /чел	46	50 м <sup>2</sup>
5	Сушильня	0,2 м <sup>2</sup> /чел	46	10 м <sup>2</sup>
6	Душевая с преддушевой и раздевалкой	0,43 м <sup>2</sup> /чел 1 сетка на 12 чел	46	21,5 м <sup>2</sup> 4 сетки
7	Уборная	0,07 м <sup>2</sup> /чел 1 очко на 15 чел	46	3,5 м <sup>2</sup> 3 очка
8	Столовая	0,7 м <sup>2</sup> на чел. 1 пос. место на 3..4 чел.	46	35 м <sup>2</sup> 12 мест
9	Навес для отдыха и место для курения	0,4 м <sup>2</sup> /чел. 1 навес на 20 чел.	46	20 м <sup>2</sup> Знавес
10	Скамья для отдыха	0,2 м на чел.	46	10
11	Питьевой фонтанчик	1 на 25...50 чел.	46	2
12	Устройство для очистки от грязи и мытья обуви	1 на 50 чел.	46	1
13	Комплект средств для пожаротушения (щит, инструмент, огнетушители, бочка с водой и ящик с песком)	1 на 2000 /м <sup>2</sup> площади городка но не менее одного	46	1
14	Урна для мусора	1 на 10...20 чел.	46	2
15	Мусоросборник	1 на 50...100 чел.	46	1

Таблица 4.8- Конструктивные решения временных зданий

№	Наименование зданий	Серия мобильных зданий	Полезная площадь, м <sup>2</sup>	Размер зданий	Количество зданий, шт.
1	Контора на 5 мест	“Комплект“ 31805	18,3	3*6,7*2,9	2
2	Гардеробная с умывальной на 16 чел.	“Днепр“ Д-06-К	15,7	3*6,7*2,9	3
3	Сушилка и обогрев	“Универсал“ 1129	15,5	3*6*2,9	4
4	Душевая на 6 сеток	“Комфорт“ Д-6	24,3	3*9*2,9	1
5	Уборная на 4 очка	“Днепр“ Д-10-К	15,7	3*6,2*2,9	1
6	Столовая (буфет) на 16 посадочных мест	“Геолог“ ЗУС	48,6	9*6*2,9	1
7	Инструментальная для нормокомплектов	«Нева»	16,2	3*6*3,1	1

Кроме указанных в табл. 4.8 временных зданий, на строительной площадке организован арматурный участок, состоящий из контейнеров для складирования арматуры и ее заготовки. Схема участка представлена на стройгенплане.

#### 4.11 Обоснование потребности строительства в складах

Площадь склада зависит от вида, способа хранения материалов и его количества. Площадь склада слагается из полезной площади, занятой непосредственно под хранящимися материалами, вспомогательной площади приемочных и отпускных площадок, проездов и проходов. Площадь открытых складских площадок рассчитывается по формуле:

$$S_{tp} = P_{скл} * q_{скл},$$

где  $P_{скл}$  - расчетный запас материалов;  $q_{скл}$  - норма складирования на 1 м<sup>2</sup> пола склада.

Величину производственных запасов материалов, подлежащих хранению на складе, рассчитывают по формуле:

$$P_{скл} = (P_{общ} / T) * T_h * K_1 * K_2 ,$$

где Робщ – количество материалов, деталей и конструкций, необходимых для выполнения плана строительства на расчетный период; Т – продолжительность расчетного периода; Th – норма запаса материалов (приложение 3); K1 – коэффициент неравномерности поступления материалов; K2 – коэффициент неравномерности потребления материалов.

Расчет площади складов сводим в таблицу 4.9.

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

08.03.01-2018-038-ПЗ

Лист

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
-----	------	----------	-------	------

08.03.01-2018-038-ПЗ

Лист  
82

#### 4.12 Обоснование потребности строительства в воде

Временное водоснабжение на строительной площадке предназначено для обеспечения производственных, хозяйствственно бытовых и противопожарных нужд. Расход воды определяется как сумма потребностей по формуле:

$$Q_{tp} = Q_{pr} + Q_{xoz} + Q_{pож},$$

где  $Q_{pr}$ ,  $Q_{xoz}$ ,  $Q_{pож}$ , - расход воды соответственно на производственные, хозяйственные и пожарные нужды, л/с.

$$Q_{pr} = \sum K_{hy} * q_y * n_p * K_q / (3600 * t),$$

где:  $K_{hy}$  - коэффициент неучтенного расхода воды (1,2);  $q_y$  - удельный расход воды на производственные нужды, л;  $n_p$  - число производственных потребителей;  $K_q$  - коэффициент часовой неравномерности потребления (1,5);  $t$  - число учитываемых расходом воды часов в смену (8).

$$Q_{xoz} = \sum q_x * n_p * K_q * / (3600 * t) + q_d * n_d / (60 * t_1),$$

где  $q_x$  - удельный расход воды на хозяйственные нужды;  $q_d$  - расход воды на прием душа одного работающего;  $n_p$  - число работающих в наиболее загруженную смену (50чел.);  $n_d$  - число пользующихся душем (80 % от  $n_p$  = 40 чел.);  $t_1$  - продолжительность использования душа 45 мин;  $K_q$  - коэффициент часовой неравномерности потребления (1.5);  $t$  - число учитываемых расходом воды часов в смену (8час.).

$$Q_{pож} = 10 \text{ л/с},$$

из расчета действия 2 струй из гидрантов по 5 л/с.

Удельный расход воды определяем по расчетным нормативам. Расчет сводим в табл.4.10.

На водопроводной линии предусматривают не менее двух гидрантов, расположенных на расстоянии не более 150 м один от другого. Диаметр труб водонапорной наружной сети определяем по формуле:

$$D = 2 \sqrt{1000 * Q_{tp} / (3,14 * v)},$$

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

08.03.01-2018-038-ПЗ

Лист

где  $Q_{тр}$  - расчетный расход воды, л/с;  $v$  - скорость движения воды в трубах 0,6 м/с.

$$D = 2 \sqrt{1000 * 14,12 / (3,14 * 0,6)} = 173 \text{ мм}$$

Принимаем 2 гидранта с диаметром труб 102 мм.

Водоснабжение осуществляется от водовода № 7.

Для временной канализации используются трубы диаметром 200ф мм.

Сток осуществляется в подземный канализационный резервуар, объемом 9 м<sup>3</sup>.

Для мойки колес автотранспорта используется привозная вода, для этого используется бак, объемом 6 м<sup>3</sup>.

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
-----	------	----------	-------	------

08.03.01-2018-038-ПЗ

Лист  
84

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
-----	------	----------	-------	------

08.03.01-2018-038-ПЗ

Лист  
85

#### 4.13 Обоснование потребности в электроэнергии

Сети электроснабжения постоянные и временные предназначены для энергетического обеспечения силовых и технологических потребителей, а так же для энергетического обеспечения наружного и внутреннего освещения объектов строительства, временных зданий и сооружений, мест производства работ и строительных площадок.

Расчетную электрическую нагрузку можно определить, следующим образом:

$$P_p = \sum \frac{K_{1c} * P_c}{\cos\varphi} + \sum \frac{K_{2c} * P_t}{\cos\varphi} + \sum K_{3c} * P_{ob} + \sum P_{on},$$

где  $\cos\varphi$  - коэффициент мощности;

$K_{1c}$ ;  $K_{2c}$ ;  $K_{3c}$ ; -коэффициенты спроса;

$P_c$  - мощность силовых потребителей, кВт;

$P_t$  - мощность для технологических нужд, кВт;

$P_{ob}$  -мощность устройств внутреннего освещения, кВт;

$P_{on}$  - мощность устройств наружного освещения, кВт.

Результаты сводим в таблицу 4.11.

По расчетной электрической нагрузке запроектируем на строительной площадке трансформаторную подстанцию закрытого типа СКТП-180-10/ 6/ 0,4, мощностью 180 Кв\*А.

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

08.03.01-2018-038-ПЗ

Лист

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
-----	------	----------	-------	------

08.03.01-2018-038-ПЗ

Лист

#### 4.14 Обоснование потребности в освещении

Расчет числа прожекторов ведется через удельную мощность прожекторов по формуле:

$$n = p * E * S / P_{л} ,$$

где  $p$  – удельная мощность, Вт;

$E$  – освещенность, лк;

$S$  – величина площадки, подлежащей освещению, м<sup>2</sup>;

$P_{л}$  – мощность лампы прожектора, Вт.

Принимаем прожекторы ПЗС - 35 ( $p = 0,30$  Вт/м<sup>2</sup>\*лк;  $P_{л} = 1000$  Вт)

Таблица 4.12 - Калькуляция потребности строительства в прожекторах

№ п/п	Наименование потребителей	Объем потребле- ния, м <sup>2</sup>	Освещен- ность, лк	Расчетное количество прожекторов, шт
1	Территория производства работ	9600	2	2,8
2	Места производства монтажных работ	1340	20	2,7
3	Общее освещение	27100	0,5	5,6
	Всего			11,1

Принимаем количество прожекторов: 11 шт. Высота прожекторных мачт 15 м., 6 прожекторов располагаются вокруг возводимого объекта, 8 прожекторов по площадке с расстояние между мачтами 75 м.

#### 4.15 Определение зон влияния крана

При размещении строительных машин следует установить опасные для людей зоны, в пределах которых постоянно действуют или потенциально могут действовать опасные производственные факторы. К зонам постоянно действующих опасных производственных факторов относятся места, где

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

08.03.01-2018-038-ПЗ

Лист

происходит перемещение грузов в воздухе грузоподъемными кранами. Эта зона ограждается защитными ограждениями по ГОСТ 23407-78.

Настоящий проект разработан в полном соответствии с действующими нормами и правилами проектирования объектов, охраны труда и техники безопасности.

Соблюдение предусмотренных мероприятий обеспечивает безопасную эксплуатацию объекта.

Опасная зона работы крана КБ-405.1:

$$R_o = R_r + B_{max} + P;$$

Где

$R_r$ -максимальный рабочий вылет , м;

$B_{max}$ -максимальный размер поднимаемого груза, м;

$P$ -величина отлета грузов при падении

$$R_o = 25 + 7 = 42 \text{ м}$$

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
-----	------	----------	-------	------

08.03.01-2018-038-ПЗ

Лист

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
-----	------	----------	-------	------

08.03.01-2018-038-ПЗ

Лист  
90

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
-----	------	----------	-------	------

08.03.01-2018-038-ПЗ

Лист  
91

## 5. Охрана труда

### 5.1. Опасные и вредные производственные факторы

Все производственные факторы по сфере своего происхождения подразделяют на следующие две основные группы:

- факторы производственной среды;
- факторы трудового процесса.

Из всей совокупности производственных факторов для целей безопасности труда по критерию возможности причинения вреда организму работающего человека выделяют:

- неблагоприятные производственные факторы;
- производственные факторы, не являющиеся неблагоприятными, то есть нейтрального или благоприятного действия.

Примечание - Факторы, не являющиеся неблагоприятными, для целей безопасности труда не выделяют, не фиксируют и не именуют.

Неблагоприятные производственные факторы по результирующему воздействию на организм работающего человека подразделяют:

- на вредные производственные факторы, то есть факторы, приводящие к заболеванию, в том числе усугубляющие уже имеющиеся заболевания;
- опасные производственные факторы, то есть факторы, приводящие к травме, в том числе смертельной.

Вредные производственные факторы по воздействию на организм работающего человека подразделяют:

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
-----	------	----------	-------	------

08.03.01-2018-038-ПЗ

Лист

92

- на факторы, приводящие к хроническим заболеваниям, в том числе усугубляющие уже имеющиеся заболевания, за счет длительного относительно низкоинтенсивного воздействия;
- факторы, приводящие к острым заболеваниям (отравлениям, поражениям) или травмам за счет кратковременного (одиночного и/или практически мгновенного) относительно высокоинтенсивного воздействия.

Опасные производственные факторы по воздействию на организм работающего человека подразделяют:

- на факторы, приводящие к смертельным травмам (летальному исходу, смерти);
- факторы, приводящие к несмертельным травмам.

## 5.2. Обеспечение безопасности и охраны труда

В соответствии с действующим законодательством обязанности по обеспечению безопасных условий охраны труда в организации возлагаются на работодателя.

В организации, как правило, назначаются лица, ответственные за обеспечение охраны труда в пределах порученных им участков работ, в том числе:

- в целом по организации (руководитель, заместитель руководителя, главный инженер);
- в структурных подразделениях (руководитель подразделения, заместитель руководителя);
- на производственных территориях (начальник цеха, участка, ответственный производитель работ по строительному объекту);

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

08.03.01-2018-038-ПЗ

Лист

93

- при эксплуатации машин и оборудования (руководитель службы главного механика, энергетика и т.п.);
- при выполнении конкретных работ и на рабочих местах (менеджер, мастер).

Работники организаций выполняют обязанности по охране труда, определяемые с учетом специальности, квалификации и (или) занимаемой должности в объеме должностных инструкций, разработанных с учетом рекомендаций Минтруда России, или инструкций по охране труда.

В целях обеспечения соблюдения требований охраны труда, осуществления контроля за их выполнением в каждой организации, осуществляющей производственную деятельность, с численностью более 100 работников создается служба охраны труда или вводится должность специалиста по охране труда, имеющего соответствующую подготовку или опыт работы в этой области.

В организации должно быть организовано проведение проверок, контроля и оценки состояния охраны и условий безопасности труда, включающих следующие уровни и формы проведения контроля:

- постоянный контроль работниками исправности оборудования, приспособлений, инструмента, проверка наличия и целостности ограждений, защитного заземления и других средств защиты до начала работ и в процессе работы на рабочих местах согласно инструкциям по охране труда;
- периодический оперативный контроль, проводимый руководителями работ и подразделений предприятия согласно их должностным обязанностям;
- выборочный контроль состояния условий и охраны труда в подразделениях предприятия, проводимый службой охраны труда согласно утвержденным планам.

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

08.03.01-2018-038-ПЗ

Лист

Работодатели обязаны перед допуском работников к работе, а в дальнейшем периодически в установленные сроки и в установленном порядке проводить обучение и проверку знаний правил охраны и безопасности труда с учетом их должностных инструкций или инструкций по охране труда в порядке, определяемом Правительством Российской Федерации. Установление единых требований проверки знаний лиц, ответственных за обеспечение безопасности труда, осуществляется органами государственной власти Российской Федерации в соответствии с их полномочиями.

В соответствии с законодательством на работах с вредными и (или) опасными условиями труда, а также на работах, связанных с загрязнением, работодатель обязан бесплатно обеспечить выдачу сертифицированных средств индивидуальной защиты согласно действующим Типовым отраслевым нормам бесплатной выдачи работникам спецодежды, спецобуви и других средств индивидуальной защиты в порядке, предусмотренном Правилами обеспечения работников специальной одеждой, специальной обувью и другими средствами индивидуальной защиты, или выше этих норм в соответствии с заключенным коллективным договором или тарифным соглашением.

Все лица, находящиеся на строительной площадке, обязаны носить защитные каски. Работники без защитных касок и других необходимых средств индивидуальной защиты к выполнению работ не допускаются.

Работодатель должен обеспечить работников, занятых в строительстве, промышленности строительных материалов и стройиндустрии санитарно-бытовыми помещениями (гардеробными, сушилками для одежды и обуви, душевыми, помещениями для приема пищи, отдыха и обогрева и проч.) согласно соответствующим строительным нормам и правилам и коллективному договору или тарифному соглашению.

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
-----	------	----------	-------	------

08.03.01-2018-038-ПЗ

Лист

### 5.2.1. Организация производственных территорий, участков работ и рабочих мест

Производственные территории (площадки строительных и промышленных предприятий с находящимися на них объектами строительства, производственными и санитарно-бытовыми зданиями и сооружениями), участки работ и рабочие места должны быть подготовлены для обеспечения безопасного производства работ.

Подготовительные мероприятия должны быть закончены до начала производства работ. Соответствие требованиям охраны и безопасности труда, производственных территорий, зданий и сооружений, участков работ и рабочих мест вновь построенных или реконструируемых промышленных объектов определяется при приемке их в эксплуатацию.

Окончание подготовительных работ на строительной площадке должно быть принято по акту о выполнении мероприятий по безопасности труда.

Производственное оборудование, приспособления и инструмент, применяемые для организации рабочего места, 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.

При строительстве объектов с применением грузоподъемных кранов, когда в опасные зоны, расположенные вблизи строящихся зданий, а также мест перемещения грузов кранами, границы которых определяются по приложению Г настоящих норм и правил, попадают транспортные или пешеходные пути,

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
-----	------	----------	-------	------

08.03.01-2018-038-ПЗ

Лист

санитарно-бытовые или производственные здания и сооружения, другие места постоянного или временного нахождения людей на территории строительной площадки или вблизи ее, работы следует выполнять в соответствии с ПОС и ППР, содержащими решение следующих вопросов, рекомендованных в приложении Ж, для обеспечения безопасности людей:

- применение средств для искусственного ограничения зоны работы башенных кранов;
- применение защитных сооружений-укрытий и защитных экранов.

Проезды, проходы на производственных территориях, а также проходы к рабочим местам и на рабочих местах должны содержаться в чистоте и порядке, очищаться от мусора и снега, не загромождаться складируемыми материалами и конструкциями.

Допуск на производственную территорию посторонних лиц, а также работников в нетрезвом состоянии или не занятых на работах на данной территории запрещается.

Территориально обособленные помещения, площадки, участки работ, рабочие места должны быть обеспечены телефонной связью или радиосвязью.

#### 5.2.2. Требования безопасности при складировании материалов и конструкций

Складирование материалов, прокладка транспортных путей, установка опор воздушных линий электропередачи и связи должны производиться за пределами призмы обрушения грунта незакрепленных выемок (котлованов, траншей), а их размещение в пределах призмы обрушения грунта у выемок с креплением допускается при условии предварительной проверки устойчивости

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
-----	------	----------	-------	------

08.03.01-2018-038-ПЗ

Лист

закрепленного откоса по паспорту крепления или расчетом с учетом динамической нагрузки.

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 складируемых материалов.

Складские площадки должны быть защищены от поверхностных вод. Запрещается осуществлять складирование материалов, изделий на насыпных неуплотненных грунтах.

### 5.2.3. Обеспечение электробезопасности

Устройство и эксплуатация электроустановок должны осуществляться в соответствии с требованиями «Правил устройства электроустановок», межотраслевых правил охраны труда при эксплуатации электроустановок потребителей, правил эксплуатации электроустановок потребителей.

Устройство и техническое обслуживание временных и постоянных электрических сетей на производственной территории следует осуществлять силами электротехнического персонала, имеющего соответствующую квалификационную группу по электробезопасности.

Металлические строительные леса, металлические ограждения места работ, полки и лотки для прокладки кабелей и проводов, рельсовые пути грузоподъемных кранов и транспортных средств с электрическим приводом, корпуса оборудования, машин и механизмов с электроприводом должны быть заземлены (занулены) согласно действующим нормам сразу после их установки на место до начала каких-либо работ.

Иzm	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
-----	------	----------	-------	------

08.03.01-2018-038-ПЗ

Лист

Токоведущие части электроустановок должны быть изолированы, ограждены или размещены в местах, недоступных для случайного прикосновения к ним.

Зашиту электрических сетей и электроустановок на производственной территории от сверхтоков следует обеспечить посредством предохранителей с калиброванными плавкими вставками или автоматических выключателей согласно правилам устройства электроустановок.

Допуск персонала строительно-монтажных организаций к работам в действующих установках и охранной линии электропередачи должен осуществляться в соответствии с межотраслевыми правилами по охране труда при эксплуатации электроустановок потребителей.

Подготовка рабочего места и допуск к работе командированного персонала осуществляются во всех случаях электротехническим персоналом эксплуатирующей организации.

#### 5.2.4. Обеспечение пожаробезопасности

Производственные территории должны быть оборудованы средствами пожаротушения согласно ППБ-01, зарегистрированных Минюстом России 27 декабря 1993 г. № 445.

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 горючие вещества (жирные масляные тряпки, опилки или стружки и отходы пластмасс), их следует хранить в закрытых металлических контейнерах в безопасном месте.

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
-----	------	----------	-------	------

08.03.01-2018-038-ПЗ

Лист

Противопожарное оборудование должно содержаться в исправном, работоспособном состоянии. Проходы к противопожарному оборудованию должны быть всегда свободны и обозначены соответствующими знаками.

На рабочих местах, где применяются или приготавляются клеи, мастики, краски и другие материалы, выделяющие взрывоопасные или вредные вещества, не допускаются действия с использованием огня или вызывающие искрообразование. Эти рабочие места должны проветриваться. Электроустановки в таких помещениях (зонах) должны быть во взрывобезопасном исполнении. Кроме того, должны быть приняты меры, предотвращающие возникновение и накопление зарядов статического электричества.

Рабочие места, опасные во взрыво- или пожарном отношении, должны быть укомплектованы первичными средствами пожаротушения и средствами контроля и оперативного оповещения об угрожающей ситуации.

**5.2.5. Эксплуатация строительных машин, транспортных средств, производственного оборудования, средств механизации, приспособлений, оснастки, ручных машин и инструмента.**

Строительные машины, транспортные средства, производственное оборудование (машины мобильные и стационарные), средства механизации, приспособления, оснастка (машины для штукатурных и малярных работ, люльки, передвижные леса, домкраты, грузовые лебедки и электротали и др.), ручные машины и инструмент (электродрели, электропилы, рубильные и клепальные пневматические молотки, кувалды, ножовки и т.д.) должны соответствовать требованиям государственных стандартов по безопасности труда, а вновь приобретаемые - как правило, иметь сертификат на соответствие требованиям безопасности труда.

Иzm	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
-----	------	----------	-------	------

08.03.01-2018-038-ПЗ

Лист

100

Запрещается эксплуатация указанных выше средств механизации без предусмотренных их конструкцией ограждающих устройств, блокировок, систем сигнализации и других средств коллективной защиты работающих.

Эксплуатация строительных машин должна осуществляться в соответствии с требованиями соответствующих нормативных документов.

Эксплуатация грузоподъемных машин и других средств механизации, подконтрольных органам Госгортехнадзора России, должна производиться с учетом требований нормативных документов, утвержденных этим органом.

Средства механизации, вновь приобретенные, арендованные или после капитального ремонта - неподконтрольные органам государственного надзора, допускаются к эксплуатации после их освидетельствования и опробования лицом, ответственным за их эксплуатацию.

Машины, транспортные средства, производственное оборудование и другие средства механизации должны использоваться по назначению и применяться в условиях, установленных заводом-изготовителем.

Организации или физические лица, применяющие машины, транспортные средства, производственное оборудование и другие средства механизации, должны обеспечить их работоспособное состояние.

При техническом обслуживании и ремонте сборочные единицы машины, транспортного средства, имеющие возможность перемещаться под воздействием собственной массы, должны быть заблокированы механическим способом или опущены на опору с исключением возможности их самопроизвольного перемещения.

При техническом обслуживании машин с электроприводом должны быть приняты меры, не допускающие случайной подачи напряжения в соответствии с межотраслевыми правилами по охране труда при эксплуатации электроустановок потребителей.

Иzm	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
-----	------	----------	-------	------

08.03.01-2018-038-ПЗ

Лист

101

Рабочие места при техническом обслуживании и текущем ремонте машин, транспортных средств, производственного оборудования и других средств механизации должны быть оборудованы комплектом исправного инструмента, приспособлений, инвентаря, грузоподъемных приспособлений и средств пожаротушения.

Включение, запуск и работа транспортных средств, машин, производственного оборудования и других средств механизации должны производиться лицом, за которым они закреплены и имеющим соответствующий документ на право управления этим средством.

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.

Монтаж (демонтаж) средств механизации должен производиться в соответствии с инструкциями завода-изготовителя и под руководством лица, ответственного за исправное состояние машин или лица, которому подчинены монтажники.

Зона монтажа должна быть ограждена или обозначена знаками безопасности и предупредительными надписями.

#### 5.2.6. Транспортные и погрузочно-разгрузочные работы

При выполнении транспортных и погрузочно-разгрузочных работ в строительстве, промышленности строительных материалов и стройиндустрии в зависимости от вида транспортных средств наряду с требованиями настоящих правил и норм должны соблюдаться правила по охране труда на автомобильном

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
-----	------	----------	-------	------

08.03.01-2018-038-ПЗ

Лист

102

транспорте, межотраслевые правила по охране труда и государственные стандарты.

Транспортные средства и оборудование, применяемое для погрузочно-разгрузочных работ, должно соответствовать характеру перерабатываемого груза.

Площадки для погрузочных и разгрузочных работ должны быть спланированы и иметь уклон не более  $5^{\circ}$ , а их размеры и покрытие - соответствовать проекту производства работ. В соответствующих местах необходимо установить надписи: «Въезд», «Выезд», «Разворот» и др.

Спуски и подъемы в зимнее время должны очищаться от льда и снега и посыпаться песком или шлаком.

На площадках для погрузки и выгрузки тарных грузов (тюков, бочек, рулонов и др.), хранящихся на складах и в пакгаузах, должны быть устроены платформы: эстакады, рампы высотой, равной уровню пола кузова автомобиля.

Движение автомобилей на производственной территории, погрузочно-разгрузочных площадках и подъездных путях к ним должно регулироваться общепринятыми дорожными знаками и указателями.

При размещении автомобилей на погрузочно-разгрузочных площадках расстояние между автомобилями, стоящими друг за другом (в глубину), должно быть не менее 1 м, а между автомобилями, стоящими рядом (по фронту), - не менее 1,5 м.

Если автомобили устанавливают для погрузки или разгрузки вблизи здания, то между зданием и задним бортом автомобиля (или задней точкой свешиваемого груза) должен соблюдаться интервал не менее 0,5 м.

Расстояние между автомобилем и штабелем груза должно быть не менее 1 м.

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
-----	------	----------	-------	------

08.03.01-2018-038-ПЗ

Лист

103

При выполнении погрузочно-разгрузочных работ необходимо соблюдать требования законодательства о предельных нормах переноски тяжестей и допуске работников к выполнению этих работ.

Переносить материалы на носилках по горизонтальному пути разрешается только в исключительных случаях и на расстояние не более 50 м.

Запрещается переносить материалы на носилках по лестницам и стремянкам.

Склады, расположенные выше первого этажа и имеющие лестницы с количеством маршей более одного или высоту более 2 м, оборудуются подъемником для спуска и подъема грузов.

#### 5.2.7. Требования безопасности при выполнении электросварочных и газопламенных работ.

При производстве электросварочных и газопламенных работ необходимо выполнять требования настоящей главы, ППБ 01, утвержденных МВД России 14 декабря 1993 г. № 536, зарегистрированных Минюстом России 27.12.93 № 445, а также государственных стандартов.

Места производства электросварочных и газопламенных работ на данном, а также на нижерасположенных ярусах (при отсутствии несгораемого защитного настила или настила, защищенного несгораемым материалом) должны быть освобождены от сгораемых материалов в радиусе не менее 5 м, а от взрывоопасных материалов и оборудования (газогенераторов, газовых баллонов и т.п.) - не менее 10 м.

Производить сварку, резку и нагрев открытым пламенем аппаратов, сосудов и трубопроводов, содержащих под давлением любые жидкости или газы, заполненных горючими или вредными веществами или относящихся к

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
-----	------	----------	-------	------

08.03.01-2018-038-ПЗ

Лист

104

электротехническим устройствам, не допускается без согласования с эксплуатирующей организацией мероприятий по обеспечению безопасности и без наряда-допуска.

Иzm	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
-----	------	----------	-------	------

08.03.01-2018-038-ПЗ

Лист  
105

## Список литературы

1. СП 54.13330.2011 Здания жилые многоквартирные. Актуализированная редакция СНиП 31-01-2003
2. СНиП 21-01-97. Пожарная безопасность зданий и сооружений
3. СП 131.13330.2012. Строительная климатология
4. СП 50.13330.2012. Тепловая защита зданий
5. СП 23-101-2004. Проектирование тепловой защиты зданий
6. СП 20.13330.2011 Нагрузки и воздействия
7. СП 22.13330.2011 Основания зданий и сооружений
8. СП 63.13330.2012 Бетонные и железобетонные конструкции
9. СП 52-101-2003. Бетонные и железобетонные конструкции без предварительного напряжения арматуры
10. СП 48.13330.2011. Организация строительства
11. СП 70.13330.2012. Несущие и ограждающие конструкции
12. СНиП 3.02.01-87. Земляные сооружения, основания и фундаменты
13. ГОСТ 12.1.004-91 «ССБТ. Пожарная безопасность. Общие требования».
14. РД-11-06-2007. Методические рекомендации о порядке разработки проектов производства работ грузоподъемными машинами и технологических карт погрузочно-разгрузочных работ / Утверждены приказом Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 10 мая 2007 г. №317,2007. -225с.
15. СНиП IV-5-82. Приложение. Сборники единых районных единичных расценок на строительные конструкции и работы. Сб.7. Бетонные и железобетонные конструкции сборные
16. СНиП IV-5-82. Приложение. Сборники единых районных единичных расценок на строительные конструкции и работы. Сб.6. Бетонные и железобетонные конструкции монолитные
17. ГОСТ 12.1.012-2004 ССБТ. Вибрационная безопасность. Общие требования. – М.: Стандартинформ, 2008г.

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

08.03.01-2018-038-ПЗ

Лист

106

18. Маклакова Т.Г., Нанасова С.М. Конструкции гражданских зданий: Учебник. - М.: Издательство АСВ, 2000 – 280 с.
19. Технология строительных процессов: Учеб. / Афанасьев А.А., Данилов Н.Н., Терентьев О.М. - М.: Высшая школа, 2000. – 464 с.
20. Хамзин С.К., Каравес А.К. Технология строительного производства. Курсовое и дипломное проектирование. Учеб. пособие для строит. спец. вузов. - М.: Высшая школа, 1989. – 216 с.
21. ЕНиР. Сборник Е4. Монтаж сборных и устройство монолитных железобетонных конструкций. Вып. 1. здания и промышленные сооружения
22. ЕНиР. Сборник Е3. Каменные работы.
23. Дикман Л.Г. Организация и планирование строительного производства. Управление строительными предприятиями с основами АСУ: Учеб. для строительных вузов и фак. 3 изд., перераб. И доп. - М.: Высшая школа. 1988, - 559 с.
24. Организация строительного производства: Учеб. для вузов / Т.Н. Цай, П.Г. Грабовый, В.А Большаков и др. - М.: Изд – во АСВ, 1999. – 432 с.
25. Расчетные нормативы для составления проектов организации строительства
26. Маленьких Ю.А. Организация, планирование и управление строительством. Стройгенплан: Учебное пособие к курсовому и дипломному проектированию. – Челябинск: Изд. ЮУрГУ, 2000 - 87 с.
27. Справочник производителя работ в строительстве / М.Д. Лыпный, К.Е. Синенький. – 3-е изд., перераб. и доп. – К.: Будивельник, 1986. – 400 с.
28. Аханов В.С., Ткаченко Г.А. Справочник строителя. – Ростов н/Д: Феникс, 2003. – 489 с.
29. Справочник мастера строителя/Д.В. Коротеев и др. – М.: Стройиздат, 1986. – 440 с.

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

08.03.01-2018-038-ПЗ

Лист

107

Таблица 4.3 - Калькуляция трудозатрат и машинного времени

N п/п	Наименование работ	Объём работ	Обоснование	Трудоёмкость,		Наименование Машин	Машиноёмкость, Маш.-см.
				Ед.изм.	Кол-во		
1	2	3	4	5	6	7	8
1	<i>Нулевой цикл</i>						
1.1	Разработка грунта с погрузкой на автомобили самосвалы	1000 м <sup>3</sup>	6,176 ГЭСН 01-01-013-9	—	—	Экскаватор (обратная лопата)	33,04 25,5
1.2	Погружение свай	1м <sup>3</sup>	1643,3 ГЭСН 05-01-002-6	1,97	404,68	Дизель молот	1,64 336,9
1.3	Вырубка бетона из армированного каркаса	1 свая	1564 ГЭСН 05-01-010-1	0,64	125,12	Молоток обойный	1,28 250,24
1.4	Устройство подготовки и монолитных фундаментов	100м <sup>3</sup>	12,78 ГЭСН 06-01-001-22	446,04	712,55	Кран башенный	27,25 43,53
1.5	Гидроизоляция стен фундам.	100м <sup>2</sup>	11,208 ГЭСН 08-01	20,10	28,16	—	—
1.6	Засыпка траншей и котлованов	1000м <sup>3</sup>	9,80 ГЭСН 01-01-035-3	—	—	Экскаватор (обратная лопата)	2,55 3,12
1.7	Уплотнение грунта	100м <sup>3</sup>	97,96 ГЭСН 01-02-005	14,96	183,18	Пневматическая трамбовка	14,50 177,55

Продолжение таблицы 4.3

N п/п	Наименование работ	Объём работ	Обоснование	Трудоёмкость,		Наименование машин	Машиноёмкость, Маш.-см.
				Норматив	Всего		
1	2	3	4	5	6	7	9
2	<i>Надземная часть</i>						10
2.1	Возведение каркаса	-	Калькуляция	ГЭСН 07-05	-	2880	Кран башенный - 640
2.2	Возведение наружных стен	1 м <sup>3</sup>	1925,4	ГЭСН 08-03-002-7	4,77	1148	Кран башенный 0,42 101
2.3	Возведение внутренних стен	1 м <sup>3</sup>	448,03	ГЭСН 08-02-008	4,58	256,5	Кран башенный 0,35 19,6
2.4	Установка перегородок	100 м <sup>2</sup>	42,25	ГЭСН 08-04-001-9	100,71	532	Кран башенный 1,95 10,3
2.5	Устройство кровли	100 м <sup>2</sup>	7,7	ГЭСН 12-01-002-9	14,36	13,82	Горелка газопламенная 4,60 4,43
2.6	Установка оконных блоков	100 м <sup>2</sup>	7,37	ГЭСН 09-04	17,2	15,85	- - -
2.7	Установка дверных блоков	100 м <sup>2</sup>	8,85	ГЭСН 10-04	19,3	21,35	- - -
2.8	Монтаж косоуров	т.	0,165	ГЭСН 09-03-002	286,2	6,44	Кран башенный 55,62 1,25
2.9	Монтаж лестничных площадок	100шт.	0,18	ГЭСН 07-05-014-2	282,03	6,35	Кран башенный 68,40 1,54
2.10	Монтаж лестничных маршей	100шт.	0,36	ГЭСН 07-05-014-5	241,92	10,89	Кран башенный 61,49 2,77
2.11	Монтаж мусоропровода	1 подъезд	2	ГЭСН 08-06-001	12,72	3,18	Кран башенный - -

Продолжение таблицы 4.3

N п/п	Наименование работ	Объём работ		Обоснование	Трудоёмкость, чел.-см.		Наименование машин	Машинноёмкость, маш.-см.
		Ед.изм.	Кол-во		Норматив	Всего		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
3	<i>Отделочные работы</i>							10
	Устройство полов:							
3.1.	- линолеум - керамическая плитка	100 м <sup>2</sup>	0,57	ГЭСН 11-01-046	42,4	3,02	-	-
			0,1		119,78	1,5		
3.2.	Улучшенная штукатурка стен	100 м <sup>2</sup>	120,47	ГЭСН 15-02-015	74,24	1118	Подъемник мастовый	0,26
3.3.	Окраска стен	100 м <sup>2</sup>	58,706	ГЭСН 15-04-005	42,90	314,81	-	3,92
3.4.	Окраска потолков	100 м <sup>2</sup>	64,34	ГЭСН 15-04-024	32,56	261,86	-	-
3.5.	Окраска окон и дверей	100 м <sup>2</sup>	55,46	ГЭСН 15-04-025	92,73	642,85	-	-
3.6.	Оклейка стен обоями	100 м <sup>2</sup>	132,07	ГЭСН 15-06-001	33,63	555,19	-	-
3.7	Побелка потолков известковым раствором по штукатурке	100 м <sup>2</sup>	64,34	ГЭСН 15-04-002	10,21	82,11	-	-

Продолжение таблицы 4.3

N п/п	Наименование работ	Объём работ		Обоснование	Трудоёмкость, Чел.-см.		Наименование машин	Машиноёмкость, Маш.-см.
		Ед.изм.	Кол-во		Норматив	Всего		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
<b>4 Устройство инженерных сетей</b>								
4.1.	Внутренние сантехнические работы	1 квартира	96	ГЭСН 17-01	27,4	328,8	—	—
4.2.	Теплофикация	Чел.-час на 100 М <sup>3</sup>	235,2	ГЭСН 18-01	11,9	349,86	—	—
4.3.	Электромонтажные работы	Чел.-час на 100 М <sup>3</sup>	235,2	ГЭСН 19-01	17,1	502,74	—	—
4.4.	Монтаж слаботочных сетей	Чел.-час на 100 М <sup>3</sup>	235,2	ГЭСН 19-01	3,4	99,96	—	—
4.5.	Монтаж лифтов	Чел.-час на 1 лифт	2	ГЭСН 07-05	168,0	42	Кран башенный	—
4.6.	Благоустройство	5% от общей трудоёмкости		Итого:				

Таблица 4.9 - Расчет площади складов

№	Материалы и изделия	Прод. потреб б. дн.	Потребность		Коэффициент равномернос.	Запас матер.	Норма склад., м <sup>2</sup>	Площ. склада, м <sup>2</sup>	Всего
			Ед. измер.	Об- шая	Суточ- ная	Пос- тупл.	Пот- ребл.	На- еден.	
1	Сборные железобетонные	320	1 м <sup>3</sup>	507,64	1,58	1,1	1,3	5	11,297
2	Кирпич	320	1 тыс. шт	847,56	2,64	1,1	1,3	5	18,8
3	Щебень, гравий	41	1 м <sup>3</sup>	891	21,7	1,1	1,3	5	155,15
4	Деревянные конструкции	22	1 м <sup>3</sup>	132,22	6,01	1,1	1,3	10	8,6
								1,7	14,62

Таблица 4.10 - Калькуляция потребности строительства в воде

Таблица 4.11 - Калькуляция потребности строительства в электроэнергии

№ п/п	Наименование потребителей	Ед. изм.	Объем потребления	Коэффициент		Удельная мощность	Расчетная мощн., кВА
				Спроса, $K_i$	Мощн., $\cos \Phi$		
1	Кран КБ-403Б	шт.	1	0,2	0,5	49,2 кВт/шт.	27,2
2	Электросварочные тран. ТД500	шт.	1	0,35	0,4	12,8 кВт/шт.	11,2
	Всего на силовые потребит.						60,4
3	Электропрогрев бетона		-	-	-	По технологии не требуется	-
4	Оттаивания грунта		-	-	-	-	-
	Всего на технолог. нужды						-
5	Территория производства работ	м <sup>2</sup>	9600	1,0	1,0	1,5 Вт/м <sup>2</sup>	14,4
6	Общее освещение	м <sup>2</sup>	271000	1,0	1,0	0,4 Вт/м <sup>2</sup>	10,8
7	Места производства земляных работ	м <sup>2</sup>	1340	1,0	1,0	1 Вт/м <sup>2</sup>	1,35
	Всего на наружное освещение						16,58
8	Контора	м <sup>2</sup>	36,6	0,8	1,0	15 Вт/м <sup>2</sup>	0,65
9	Гардеробная с умывальной	м <sup>2</sup>	47,1	0,8	1,0	10 Вт/м <sup>2</sup>	0,864
10	Сушилка и обогрев	м <sup>2</sup>	62	0,8	1,0	10 Вт/м <sup>2</sup>	0,868
11	Душевая	м <sup>2</sup>	24,3	0,8	1,0	15 Вт/м <sup>2</sup>	0,583
12	Уборная	м <sup>2</sup>	15,7	0,8	1,0	10 Вт/м <sup>2</sup>	0,251
13	Столовая-буфет	м <sup>2</sup>	48,6	0,8	1,0	15 Вт/м <sup>2</sup>	1,26
14	Инструментальная	м <sup>2</sup>	64,8	0,8	1,0	10 Вт/м <sup>2</sup>	0,518
	Всего на внутреннее освещение						5
15	Электрообогрев помещений	м <sup>3</sup>	299,1	0,8	1,0	50 Вт/м <sup>3</sup>	56,72
	Расчетная нагрузка						138,7