

ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

Факультет Заочный инженерно-экономический
Кафедра Строительные конструкции и инженерные сооружения

Проект проверен
Рецензент Иванов М.И.
« 16 » 06 2016 г.

Допустить к защите
Заведующий кафедрой Сабуров В.Ф.
« 16 » 06 2016 г.

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА К ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЕ

Тема: Жилой комплекс в г. Сургут

ЮУрГУ-Д

000 ПЗ

Консультанты:
по архитектуре
Филипповичева Л.А.
« 3 » 06 2016 г.

Руководитель проекта
Брашневская А.В.
« 16 » 06 2016 г.

по конструкциям
Брашневская А.В.
« 16 » 06 2016 г.

Автор проекта
студент группы ЗФ-632
Шатров

по технологии строит. произ-ва
Ступков А.И.
« 15 » 06 2016 г.

Дмитрий Сергеевич
« 16 » 06 2016 г.

по организации производства
Николаев С.В.
« 11 » 06 2016 г.

Нормоконтролер
Брашневская А.В.
« 16 » 06 2016 г.

по экономике
Станислав В.В.
« 09 » 06 2016 г.

БЖД
Кравчук К.С.
« 10 » 06 2016 г.

37

Министерство образования и науки Российской Федерации
Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования
ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
(национальный исследовательский университет)

Факультет *Заочный инженерно-экономический*

Специальность *Промышленное и гражданское строительство.*

УТВЕРЖДАЮ:
Зав. кафедрой СКИИС
В.Ф. Сабуров
«*15*» *04* 2016г.

ЗАДАНИЕ

на выпускную квалификационную работу (проект) студента

Шатрову Дмитрию Сергеевичу

(Ф. И.О. полностью)

Группа *632*

Тема проекта (работы) *Жилый комплекс в г. Кургане*

Утверждена приказом по университету от «*15*» *04* 2016г. № *661*

Срок сдачи студентом законченного проекта (работы) *31.05.2016*

Исходные данные к проекту (работе) *данные геологических изысканий, типовые проекты, нормативная литература.*

изработке в... графического материала (с точным указанием обязательных чертежей)

Генеральный план - 1л

Посад - 1л

План этажа - 1л

Разрезы - 1л

Конструкция - 3л

Технологическая карта - 2л

Архитект. план - 1л

Сравнение вариантов - 1л

Календарный план - 1л

Консультанты по проекту (работе) с указанием относящихся к ним разделов проекта:

Раздел	Консультант	Подпись, дата	
		Задание выдал	Задание принял
архитектурно-конструктивный	Силиможенко	5.04.16	3.06.16
технологический	Ларина Александровна		
архитектурно-конструктивный	Синцов	17.04.16	15.06.16
архитектурно-конструктивный	Анотамий Иванович		
архитектурно-конструктивный	Николаев		
архитектурно-конструктивный	Смакмаев		
архитектурно-конструктивный	Васильевич		
архитектурно-конструктивный	Бравчук	5.04.16	17.06.16
архитектурно-конструктивный	Матвеева Сергеевна		
архитектурно-конструктивный	Смогалева Ирина	19.04.16	09.06.16
архитектурно-конструктивный	Васильева		
архитектурно-конструктивный	Ермакова		
архитектурно-конструктивный	Анна Петровна	14.03.16	16.06.16

7. Дата выдачи задания 14.03.2016

Руководитель Ермишова А.В.

Задание принял к исполнению Шамуров Д.С.

КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН

№ п/п	Наименование этапов дипломного проекта (работы)	Срок выполнения этапов проекта (работы)	О о вы
	<i>Введение</i>	<i>14.03.16 - 25.03.16</i>	
<i>1</i>	<i>Архитектурно-конструктивная часть</i>	<i>20.03.16 - 25.04.16</i>	<i>3.06.</i>
<i>2</i>	<i>Разрешительно-конструктивная часть</i>	<i>25.03.16 - 05.05.16</i>	<i>16.06.</i>
<i>3</i>	<i>Технологическая часть</i>	<i>02.04.16 - 10.05.16</i>	<i>Ср</i>
<i>4</i>	<i>Организация строительства</i>	<i>15.04.16 - 20.05.16</i>	<i>11.06.</i>
<i>5</i>	<i>Безопасности труда и экологичности</i>	<i>20.04.16 - 25.05.16</i>	<i>10.06.</i>
<i>6</i>	<i>Экономическая часть</i>	<i>25.04 - 30.05.16</i>	<i>09.06.</i>
	<i>Заключение</i>	<i>20.05.16 - 31.05.16</i>	

Зав. кафедрой *Визуль* / В.Ф. Сабуров

Руководитель проекта *А.В. Ермишова* / А.В. Ермишова

Студент-дипломник *Шамуров Д.С.* / Д.С. Шамуров

АННОТАЦИЯ

Шатров Д.С. Дипломный проект на тему: «Жилой комплекс в г. Сургут». – Челябинск: ЮУрГУ, ЗИЭФ; 2016, 130 с., 23 ил., библиогр. список - 35 наим., 12 листов чертежей ф. А1

В дипломном проекте, в разделе пояснительной записки в полной мере представлены материалы проектирования и возведения фундамента многоэтажного здания с монолитным железобетонным каркасом. Представлены архитектурно-конструктивные решения здания; произведён теплотехнический расчёт наружной стены; выполнена расчётно-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 возведению каркаса здания; выполнена организация строительного производства; составлен строительный генеральный план на возведение надземной части здания. В дипломном проекте было произведено технико-экономическое сравнение вариантов лестничных маршей.

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

						ЗИЭФ.ПГС.270102.632.2016-ПЗ	Лист
Изм.	Колуч.	Лист.	№дож.	Подп.	Дата		6

СОДЕРЖАНИЕ

1.	Архитектурно-конструктивная часть	10
1.1.	Природно-климатические характеристики и инженерно-геологические условия района строительства	10
1.2	Генеральный план участка строительства	11
1.3	Объемно-планировочные решения	12
1.4	Конструктивные решения	13
1.5	Теплотехнический расчет ограждающих конструкций	15
2.	Расчетно-конструктивная часть.....	20
2.1	Расчет надземной части здания	20
2.1.1	Исходные данные	20
2.1.2	Сбор нагрузок на многоэтажное здание	21
2.1.3	Ветровая нагрузка	22
2.1.4	Расчет каркаса здания	24
2.1.5	Результаты расчета.....	24
2.1.6	Анализ результатов расчета.....	28
2.2	Расчет плиты перекрытия.....	29
2.2.1	Результаты расчета плиты перекрытия.....	29
2.2.2	Расчет плиты перекрытия на продавливание	36
2.2.4	Конструирование арматуры плиты перекрытия	40
2.3	Расчет колонн	41
2.3.1	Расчет колонны на прочность.....	41
2.3.2	Конструирование арматуры колонн.....	45
2.4	Расчет стен	46
2.4.1	Конструирование арматуры стен	48
3.	Технология выполнения работ	49
3.1	Технологическая карта нулевой цикл	49
3.1.1	Объемы работ	50
3.1.2	Выбор машин и механизмов	51
3.1.2.1	Выбор машин и механизмов для земляных работ.....	51
3.1.2.2	Выбор крана.....	51
3.1.2.3	Выбор автобетоносмесителей.....	53

						ЗИЭФ.ПГС.270102.632.2016-ПЗ	Лист
Изм.	Колуч.	Лист.	№док.	Подп.	Дата		7

3.1.2.4	Выбор вибраторов.....	54
3.1.3	Технология производства работ	55
3.1.3.1	Земляные работы.....	55
3.1.2.2	Монолитный фундамент	56
3.2	Технологическая карта на устройство надземной части здания.....	60
3.2.1	Объемы работ	61
3.2.2	Выбор машин и механизмов	62
3.2.2.1	Выбор башенного крана	62
3.2.2.2	Выбор автобетоносмесителей.....	63
3.2.2.3	Выбор вибраторов.....	64
3.2.3	Организация и технология выполнения работ.....	65
3.2.3.1	Плита перекрытия	65
3.2.2.2	Стены и колонны.....	69
3.2.4	Требования к качеству выполнения работ	77
4.	Организация строительства	81
4.1	Календарный план.....	81
4.2	Разработка строительного генерального плана	87
4.2.1	Расчет складских помещений и площадок	87
4.2.2	Определение потребности во временных зданиях и сооружениях	88
4.2.3	Расчет потребности в воде	92
4.2.4	Расчет временного электроснабжения.....	94
4.2.5	Горизонтальная привязка крана	95
4.2.6	Зоны влияния кранов	96
5.	Охрана труда.....	97
5.1	Общие положения	97
5.2	Обеспечение безопасности и охраны труда	100
5.2.1	Охрана труда при производстве строительного-монтажных работ	100
5.2.2	Организация строительной площадки	103
5.2.3	Земляные работы.....	104
5.2.4	Изоляционные работы	105
5.2.5	Эксплуатация грузоподъемных машин и механизмов.....	106
5.2.6	Электросварочные и газопламенные работы	107
5.2.7	Работы по возведению конструкций из монолитного железобетона	108

5.2.8 Электроинструмент и электробезопасность.....	110
5.2.9 Требования пожаробезопасности	115
5.2.10 Погрузочно-разгрузочные работы.....	117
5.2.11 Отделочные работы	118
5.3 Охрана окружающей среды	120
6. Экономическая часть	121
6.1 Сравнение вариантов конструкций здания	121
6.2 Техничко-экономические показатели применяемых вариантов.....	122
6.3 Локальные сметы	122
Библиографический список	127

ВВЕДЕНИЕ

В основу реконструкции квартала жилых домов по ул. Энергетиков заложена идея создания небольшого социального образования, где есть не только благоустроенные квартиры, но и все необходимое для организации культурного досуга населения. Максимум услуг можно получить, не выходя за территорию квартала.

С целью получения новой жилой площади и помещений обслуживания населения предлагается запроектировать вдоль ул. Энергетиков двумя встроенными точечными 14-ти этажными домами с квартирами повышенной комфортности. Общее количество квартир 52. При этом отделяется дворовое пространство от проезжей части, образуя внутренний двор, где размещается зона отдыха с беседками, фонтанами, газонами и скамьями, городком для малышей, гимнастической площадкой для подростков.

						ЗИЭФ.ПГС.270102.632.2016-ПЗ	Лист
Изм.	Колуч	Лист.	№дож.	Подп.	Дата		7

1. Архитектурно-конструктивная часть

1.1. Природно-климатические характеристики и инженерно-геологические условия района строительства

По строительно-климатическому районированию территория города относится к зоне ИД, зона влажности – нормальная.

Исходные данные района строительства:

- температура воздуха внутри помещения +21°C;
- температура воздуха наиболее холодной пятидневки, обеспеченностью 0,92 $t_{ext} = -43^\circ\text{C}$;
- температура наиболее холодных суток: -48°C;
- нормативная глубина промерзания грунтов – 2,8 м;
- влажностный режим помещений: нормальный;
- условия эксплуатации ограждающих конструкций: Б;

Таблица 1.1- Повторяемость ветра в летние и зимние периоды, Р %

Месяц/направление	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ
Январь	3	7	13	10	13	26	22	6
Июль	22	13	15	8	7	10	13	11

На площадке изысканий с учетом возраста, происхождения, текстурно-структурных особенностей вида грунта и его состояния выделены следующие ИГЭ, описание которых приводится сверху вниз:

Описание инженерно-геологических элементов:

ИГЭ № 1. Насыпной грунт (гумус, песок). Характеризуется неравномерной плотностью и сжимаемостью. По степени морозоопасности грунт сильнопучинистый.

ИГЭ № 2. Песок мелкий, маловлажный, водопроницаемый. С 3,0м насыщенный водой. В гранулометрическом составе частиц размером крупнее 0,1 мм, в среднем 92% от общей массы. По плотности сложения песок - средней плотности. Среднее значение сопротивления грунта конуса зонда $q_c = 11 \text{ МПа}$.

ИГЭ № 3. Суглинок, текучепластичный (средний показатель текучести $IL = 0,84$), слабоводопроницаемый, с тонкими прослойками песка, с краплением органики.

1.2 Генеральный план участка строительства

Площадка строительства находится в южной части города в микрорайоне, ограниченном улицами Энгельса, Майской, Республики и Энергетиков, на которую реконструируемые дома выходят торцами. Северо-восточнее, через улицу, располагается больничный городок. Участок строительства окружен типовыми домами.

Симметричная композиция, полученная при архитектурно-планировочном решении подчеркнута регулярной планировкой придомовых территорий с размещением площадок для хозяйственных нужд, игр и отдыха, площадок со спортивным оборудованием.

						ЗИЭФ.ПГС.270102.632.2016-АР.ПЗ	Лист
Изм.	Колуч.	Лист.	№док.	Подп.	Дата		11

При этом вдоль подъездов зданий предусмотрены тротуары, проезды расширены с устройством автостоянок, соблюдено расстояние от края проезда до линии застройки, пригодную для проезда пожарных машин.

Все основные пешеходные направления увязаны проектируемыми тротуарами с существующей структурой тротуаров и дорожек.

В конструкциях проездов применяется асфальтобетонное, и тротуаров плитное покрытие, площадок – песчано-грунтовое, асфальтобетонное и плиточное покрытие с различным рисунком и цветовой гаммой.

Существующее озеленение максимально сохранено и после окончания реконструкции зданий должно быть дополнено группами деревьев и кустарников в увязке с новым планировочным решением придомовых территорий.

Таблица 1.2 - Техничко-экономические показатели генплана

№ п/п	Наименование	Ед. изм.	Показатель
1	Площадь застройки	м ²	314,4
2	Площадь покрытий	м ²	454,9
3	Площадь озеленения	м ²	3547,8
4	Площадь хозяйственных площадок	м ²	205,2

1.3 Объемно-планировочные решения

Жилой дом представляет собой четырнадцатизэтажный, одно подъездный дом. Здание имеет подвальный и технический этаж. Высота первого этажа 3,6 м; высота жилого этажа – 3,0 м.

Первый этаж дома имеет свободную планировку и отдельный вход, и предназначен для арендаторов, на верхних этажах размещается по две трехкомнатные квартиры повышенной комфортности.

Типовой этаж предусматривает планировку 3-3 комнатных квартир.

Квартира условно разделена на две зоны:

- гостевая, включающая прихожую, освещенный холл с выходом на лоджию, гостевой санузел, кухню и гостиную;

- зона отдыха с изолированными спальнями и ванной комнатой, совмещенной с санузлом.

В каждой квартире запроектирована остекленная лоджия.

Таблица 1.3 - Состав и площади помещений

Тип квартир		Кухня м ²	Холл м ²	Спальня м ²	Жилая площадь м ²	Общая площадь м ²	Примечание
Трехкомнатные	Тип 1	20,63	16,54	47,77	68,43	118,28	
	Тип 2	20,63	19,37	28,91	49,57	102,23	

1.4 Конструктивные решения

В конструктивном отношении проектируемое здание представляет собой монолитный железобетонный каркас с безбалочными монолитными железобетонными перекрытиями.

Конструктивная схема здания – связевая. Каркас монолитный железобетонный. Пространственная устойчивость обеспечивается каркасом, ядра жесткости - лестнично-лифтового узла и диафрагмами жесткости, совместно работающими с дисками перекрытий.

Фундамент плитный, толщиной 800 мм из бетона класса В30.

Плиты перекрытия монолитные, толщиной 200 мм, выполняются из бетона В30.

Колонны – железобетонные монолитные прямоугольного сечения 300х300 из бетона класса В30.

						ЗИЭФ.ПГС.270102.632.2016-АР.ПЗ	Лист
Изм.	Колуч.	Лист.	№ док.	Подп.	Дата		13

Жилой дом имеет лестнично-лифтовой узел с двумя лифтами (грузоподъемностью 400 и 630), мусоропровод смежно с лифтовым холлом и незадымляемую лестничную клетку — с входом в лестничную клетку с этажа через наружную воздушную зону по открытым переходам, при этом должна быть обеспечена незадымляемость перехода через воздушную зону;

Лестницы – монолитные, железобетонные.

Наружные и внутренние стены из пеноблоков ($\delta=300\text{мм}$) с плотностью 600 кг/м^3 .

Проектом для наружных стен предусмотрено наружное утепление с применением утеплителя "Paroc" и защитного экрана из керамогранитовых плит.

Полы:

- в жилых помещениях – паркетная доска,
- в санузлах и местах общего пользования – керамическая плитка.

Окна пластиковые с обычным стеклом и однокамерным стеклопакетом в отдельных переплетах из стекла с мягким селективным покрытием.

Двери: внутренние - деревянные, наружные – металлические, противопожарные, с остеклением.

Кровля - плоская с внутренним водостоком. Утеплитель-плита из базальтового волокна типа "Paroc WAS 35", стяжка цементно-песчаная (40мм), для гидроизоляционных слоев кровли применен "Бикрост",

Входная дверь металлическая утепленная индивидуального исполнения с установкой системы автоматического отпирания типа «Факториал».

						ЗИЭФ.ПГС.270102.632.2016-АР.ПЗ	Лист
Изм.	Колуч.	Лист.	№ док.	Подп.	Дата		14

1.5 Теплотехнический расчет ограждающих конструкций

Расчет нормируемого сопротивления теплопередаче элементов ограждающих конструкций в г. Сургуте.

Приведенное сопротивление теплопередаче R_0 , [$M^2 \cdot ^\circ C / Bm$], R_{req} , [$M^2 \cdot ^\circ C / Bm$], ограждающих конструкций следует принимать не менее нормируемых значений R_{req} , [$M^2 \cdot ^\circ C / Bm$], определяемых по таблице 4 СНиП 23-02-2003 в зависимости от градусо-суток района строительства.

Градусо-сутки отопительного периода определяют по формуле:

$$D_d = (t_{int} - t_{ht}) \cdot z_{ht}, \text{ } ^\circ C \cdot \text{сут.},$$

где t_{int} - расчетная средняя температура внутреннего воздуха здания, $^\circ C$, принимаемая для расчета ограждающих конструкций. $t_{int} = 20 \dots 22^\circ C$;

t_{ht}, z_{ht} - средняя температура наружного воздуха, $^\circ C$, и продолжительность, сут, отопительного периода, принимаемые по таблице 1 СП 131.13330.2012 для периода со средней суточной температурой наружного воздуха не более $8^\circ C$

Для города Сургута средняя температура наружного воздуха:
 $t_{ht} = -9,9^\circ C$,

Продолжительность отопительного периода: $z_{ht} = 257 \text{ сут.}$

Зона влажности – нормальная (СП 50.13330.2012).

Влажностный режим помещений - нормальный, $\varphi_{int} = 50 - 60\%$ (СП 50.13330.2012).

Условия эксплуатации ограждающих конструкций – Б.

Градусо-сутки отопительного периода:

$$D_d = (t_{int} - t_{ht}) \cdot z_{ht} = (21 + 9,9) \cdot 257 = 7941,3 \text{ } ^\circ C \cdot \text{сут.}$$

						ЗИЭФ.ПГС.270102.632.2016-АР.ПЗ	Лист
Изм.	Колуч.	Лист.	№ док.	Подп.	Дата		15

Т.к. значение D_d не совпадает с табличными данными, нормируемое сопротивление теплопередаче определяется по формуле:

$$R_{req} = a \cdot D_d + b,$$

где a, b - коэффициенты перевода; для стен жилых зданий $a = 0,00035$,
 $b = 1,4$.

D_d - градусо-сутки отопительного периода, $^{\circ}\text{C}\cdot\text{сут}$, для конкретного пункта

$$R_{req} = a \cdot D_d + b = 0,00035 \cdot 7941,3 + 1,4 = 4,179 \text{ м}^2 \cdot ^{\circ}\text{C} / \text{Вт}.$$

Определение приведенного сопротивления теплопередаче $R_0 \text{ м}^2 \cdot ^{\circ}\text{C} / \text{Вт}$ - по формуле для многослойных конструкций с однородными слоями.

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

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

α_{int} - коэффициент теплопередачи внутренней поверхности ограждающей конструкции

Табл. 7 СНиП 23-02-2003 $\alpha_{int} = 8,7 \text{ Вт} / \text{м}^2 \cdot ^{\circ}\text{C}$

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

α_{ext} - коэффициент теплопередачи для зимних условий наружной поверхности ограждающих конструкций Табл. 8 СНиП 23-101-2004.

$$\alpha_{ext} = 23 \text{ Вт} / \text{м}^2 \cdot ^{\circ}\text{C}$$

R_k - термическое сопротивление ограждающей конструкции:

- многослойная $R_k = \sum \frac{\delta_i}{\lambda_i} (\text{м}^2 \cdot ^{\circ}\text{C} / \text{Вт})$

Где, δ - толщина слоя в, м.

λ - расчетный коэффициент теплопроводности материала слоя, $\text{Вт} / (\text{м} \cdot ^{\circ}\text{C})$

R_n - термические сопротивления отдельных слоев ограждающей конструкции, $\text{м}^2 \cdot \text{°C} / \text{Вт}$

$$\text{Тогда } R_0 = \frac{1}{\alpha_{\text{int}}} + \frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{\delta_2}{\lambda_2} + \frac{\delta_3}{\lambda_3} + \frac{\delta_4}{\lambda_4} + \frac{1}{\alpha_{\text{ext}}} \geq R_{\text{req}}$$

Приравниваем уравнение к значению R_{req} на основании условия $R_0 \geq R_{\text{req}}$

Из уравнения $R_0 = \frac{1}{\alpha_{\text{int}}} + \frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{\delta_2}{\lambda_2} + \dots + \frac{1}{\alpha_{\text{ext}}} = R_{\text{req}}$ находим искомую толщину необходимого слоя ограждающей конструкции (утеплителя) и общую толщину перекрытия.

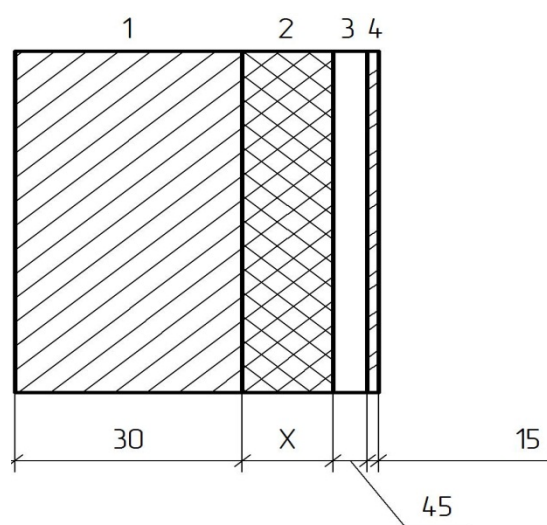


Рисунок 1.1 Конструкция ограждающей стены

Таблица.1.4– Характеристика наружной стены

№ п.п	Материал слоя	γ кг/м ³	Ошибка! Объект не может быть создан из кодов полей редактирования. Вт/(м Ошибка! Объект не может быть создан из кодов полей редактирования.С	Ошибка! Объект не может быть создан из кодов полей редактирования. М
1	Пеноблок	600	0.22	0.3

2	Утеплитель Paroc WAS 35	70	0,034	x
3	Воздушная прослойка	1,34 1	0,023	0,045
4	Керамограницы	2800	3,49	0,015

В качестве утеплителя принимаем Paroc WAS35 с $\lambda=0,034$ Вт/(м · °С);

Толщину утеплителя находим из формулы:

$$\delta_y = \left[4,179 - \left(\frac{1}{8,7} + 0,694 + \frac{1}{23} \right) \right] \cdot 0,034 = 0,113 \text{ м}$$

$$R_{reg} - \left(\frac{1}{8,7} + 0,694 + \frac{1}{23} \right) = \frac{\delta_y}{0,034}$$

Принимаем толщину утеплителя 120 мм.

Выполняем проверку - наружные ограждающие конструкции должны удовлетворять трем условиям:

Условие 1. Приведенное сопротивление теплопередаче R_0 должно быть больше или равное нормируемого R_{req}

$$R_0 \geq R_{req}$$

$$R_0 = \frac{1}{8,7} + 0,694 + \frac{0,12}{0,034} + \frac{1}{23} = 4,382 \text{ м}^2 \cdot \text{°C} / \text{Вт} > R_{req} = 4,179 \text{ м}^2 \cdot \text{°C} / \text{Вт}$$

Условие выполняется.

Условие 2. Расчетный температурный перепад Δt_0 не должен быть больше нормируемой величины Δt_n (для жилого здания $\Delta t_n = 4,0$).

Расчетный температурный перепад Δt_0 между температурой внутреннего воздуха и температурой внутренней поверхности ограждающей конструкции определяется по формуле:

						ЗИЭФ.ПГС.270102.632.2016-АР.ПЗ	Лист
Изм.	Колуч.	Лист.	№ док.	Подп.	Дата		18

$$\Delta t_0 = \frac{n \cdot (t_{\text{int}} - t_{\text{ext}})}{R_0 \cdot \alpha_{\text{int}}} \quad \text{где:}$$

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

t_{int} - расчетная средняя температура внутреннего воздуха.

$$t_{\text{int}} = 20 \dots 22^{\circ} \text{C}$$

t_{ext} - расчетная температура наружного воздуха в холодный период года, равна средней температуре наиболее холодной пятидневки обеспеченностью 0,92 СНиП 23-01-99

$$t_{\text{ext}} = -43^{\circ} \text{C}$$

R_0 - приведенное сопротивление теплопередаче ограждающей конструкции.

$$\Delta t_0 = \frac{n \cdot (t_{\text{int}} - t_{\text{ext}})}{R_0 \cdot \alpha_{\text{int}}} = \frac{1 \cdot (21 + 43)}{4,382 \cdot 8,7} = 1,68.$$

$\Delta t_0 = 1,68 < \Delta t_n = 4$ - условие выполняется.

Условие 3. Температура внутренней поверхности ограждающих конструкций τ_{int} должна быть равной или выше минимальной температуры равной температуре точки росы t_d

$$\tau_{\text{int}} \geq t_d$$

t_d - в приложении Р в зависимости от t_{int} и φ_{int}

Определение τ_{int} - температуры внутренней поверхности ограждающей конструкции.

Температурный перепад у поверхности ограждения равен:

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

						ЗИЭФ.ПГС.270102.632.2016-АР.ПЗ	Лист
Изм.	Колуч.	Лист.	№ док.	Подп.	Дата		19

$$\tau_{\text{int}} = t_{\text{int}} - \Delta t_0 = t_{\text{int}} - \frac{n \cdot (t_{\text{int}} - t_{\text{ext}})}{R_0 \cdot \alpha_{\text{int}}};$$

$$\Delta t_0 = t_{\text{int}} - \tau_{\text{int}} \Rightarrow \tau_{\text{int}} = t_{\text{int}} - \Delta t_0 = t_{\text{int}} - \frac{n \cdot (t_{\text{int}} - t_{\text{ext}})}{R_0 \cdot \alpha_{\text{int}}} = 21 - \frac{1 \cdot (21 + 43)}{4,382 \cdot 8,7} = 19,32 \text{ } ^\circ\text{C}.$$

При $t_{\text{int}} = 21 \text{ } ^\circ\text{C}$ и $\varphi_{\text{int}} = 55 \%$ температура точки росы $t_d = 11,62 \text{ } ^\circ\text{C}$ (таб. 3 СП 23-101-2000).

$\tau_{\text{int}} = 19,32 \text{ } ^\circ\text{C} > t_d = 11,62 \text{ } ^\circ\text{C}$ - условие выполняется.

						ЗИЭФ.ПГС.270102.632.2016-АР.ПЗ	Лист
Изм.	Колуч.	Лист.	№доку.	Подп.	Дата		20

2. Расчетно-конструктивная часть

2.1 Расчет надземной части здания

2.1.1 Исходные данные

Проектируемое жилое здание состоит из 1-этажного подземного уровня подвала и надземного 14-ти этажного жилого корпуса. В конструктивном отношении здание представляет собой монолитный железобетонный каркас с безбалочными монолитными перекрытиями. Пространственная жесткость здания обеспечивается совместной работой жестких дисков этажных перекрытий, несущих колонн, монолитного железобетонного лестнично-лифтовых узла и монолитных стен, выполняющих роль ядер жесткости каркаса.

Фундамент здания – монолитная железобетонная плита толщиной 800мм. Фундамент из бетона класса прочности В30 и класса по водонепроницаемости W6, рабочая арматура класса А III.

Несущие конструкции, передающие нагрузку от этажных перекрытий на фундаментную плиту – монолитные ж/б колонны сечением 300х300, и монолитные ж/б стены толщиной 300мм. Ограждающие конструкции подземной части – монолитные ж/б стены толщиной 300мм.

Расчетная схема здания представляет собой совокупность стержневых (колонны) и плоскостных (перекрытия и фундаментная плита) конечных элементов, моделирующих рассчитываемое здание. Все элементы связаны друг с другом жестко, опирание на фундамент - жесткое.

Всего расчетная схема содержит 39088 плоскостных и стержневых конечных элементов. Общее число узлов расчетной схемы 36527.

						ЗИЭФ.ПГС.270102.632.2016-КЖ.ПЗ	Лист
Изм.	Колуч.	Лист.	№дож.	Подп.	Дата		20

2.1.2 Сбор нагрузок на многоэтажное здание

В качестве внешних нагрузок на каркас здания учитывались нагрузки от собственного веса конструкций каркаса, перекрытий полов, перегородок, наружных стен в соответствии с требованиями действующих норм.

Таблица 2.1 Нагрузка на отметке +0,000

Вид нагрузки	P	γ_f	q
1. Ж/б плита ($\delta=0,20\text{м}$, $\gamma=2,5\text{ т/м}^3$), т/м^2	0,5	1,1	0,55
2. Ж/б колонна ($A=0,09\text{м}^2$, $\gamma=2,5\text{ т/м}^3$), т/м^2	0,22	1,1	0,25
3. Ж/б стена ($t=0,3\text{ м}$, $h=3,35\text{м}$, $\gamma=2,5\text{ т/м}^3$), т/м	2,51	1,1	2,76
4. ЦПС ($\delta=0,04\text{ м}$, $\gamma=2,2\text{ т/м}^3$), т/м^2	0,07	1,3	0,091
5. Керамическая плитка ($\delta=0,01\text{м}$, $\gamma=1,8\text{ т/м}^3$), т/м^2	0,02	1,3	0,026
6. Кирпичные перегородки ($t=0,12\text{м}$, $h=3,35\text{м}$, $\gamma=1,8\text{ т/м}^3$), т/м	0,72	1,1	0,792
7. Наружные стены из пеноблока ($t=0,3\text{м}$, $h=3,35\text{м}$, $\gamma=0,6\text{ т/м}^3$), т/м	0,6	1,1	0,66
8. Полезная нагрузка, кПа	2,0	1,2	2,4

Таблица 2.2 Нагрузка на отметках от +3,600 до +39,600

Вид нагрузки	P	γ_f	q
1. Ж/б плита ($\delta=0,20\text{м}$, $\gamma=2,5\text{ т/м}^3$), т/м^2	0,5	1,1	0,55
2. Ж/б колонна ($A=0,09\text{м}^2$, $\gamma=2,5\text{ т/м}^3$), т/м^2	0,22	1,1	0,25
3. Ж/б стена ($t=0,3\text{ м}$, $h=3,35\text{м}$, $\gamma=2,5\text{ т/м}^3$), т/м	2,51	1,1	2,76
4. ЦПС ($\delta=0,04\text{ м}$, $\gamma=2,2\text{ т/м}^3$), т/м^2	0,07	1,2	0,084
5. Керамическая плитка ($\delta=0,01\text{м}$, $\gamma=1,8\text{ т/м}^3$), т/м^2	0,02	1,2	0,024
6. Утеплитель Paroc WAS 35 ($\delta=200\text{ мм}$, $\gamma=0,07\text{ т/м}^3$), т/м^2	0,014	1,3	0,0182
7. Стяжка Bergauf Easy Boden ($\delta=40\text{мм}$, $\gamma=2,2\text{ т/м}^3$), т/м^2	0,088	1,3	0,1144

8. Паркетная доска ($\delta=10\text{мм}$, $\gamma=0,68 \text{ т/м}^3$), т/м^2	0,068	1,3	0,0088
9. Кирпичные перегородки ($t = 0,12\text{м}$, $h=3.35\text{м}$, $\gamma=1,8 \text{ т/м}^3$), т/м	0,72	1,1	0,792
10. Наружные стены из пеноблока ($t = 0,3\text{м}$, $h=3.35\text{м}$, $\gamma=0,6 \text{ т/м}^3$), т/м	0,6	1,1	0,66
11. Полезная нагрузка, кПа	1,5	1,2	1,8

Вес наружных стен в расчетной схеме прикладывается к элементам перекрытий расчетной схемы в местах их фактического расположения в виде линейных распределенных нагрузок.

Вес перегородок прикладывается в виде распределенных нагрузок, определенных как сумма весов всех перегородок, разделенная на площадь перекрытия с коэффициентом $\gamma_f = 1.2$.

2.1.3 Ветровая нагрузка

Ветровую нагрузку следует определять как сумму средней и пульсационной составляющей:

$$W = W_m + W_p$$

W_m - Статический ветер, на высоте z от поверхности земли;

W_p - Пульсационный ветер, на высоте z от поверхности земли.

$$W_m = w_0 \cdot k \cdot c$$

w_0 - нормативное значение ветрового давления;

k - коэффициент, учитывающий изменение ветрового давления по высоте (рассчитан по интерполяции);

c - аэродинамический коэффициент, зависящий от формы здания.

Тип местности - В

$$\gamma_f = 1,4$$

Таблица 2.3. Вычисление средней расчетной ветровой нагрузки.

Высота z, м	k	c		$W_m = w_0 \cdot k \cdot c$		$W = \gamma_f \cdot W_m$	
				+	-	+	-
+3600	0,04	,8	,6	0,0009	0,0007	0,0013	0,0010
+6600	0,52			0,0133	0,0100	0,0186	0,0140
+9600	0,67			0,0171	0,0128	0,0240	0,0180
+12600	0,68			0,0173	0,0130	0,0242	0,0181
+15600	0,68			0,0174	0,0131	0,0244	0,0183
+18600	0,69			0,0176	0,0132	0,0246	0,0185
+21600	0,88			0,0225	0,0168	0,0314	0,0236
+24600	0,88			0,0225	0,0169	0,0316	0,0237
+27600	0,89			0,0226	0,0170	0,0317	0,0238
+30600	0,89			0,0227	0,0171	0,0318	0,0239
+33600	0,89			0,0228	0,0171	0,0320	0,0240
+36600	0,9			0,0229	0,0172	0,0321	0,0241
+39600	1,14			0,0292	0,0219	0,0408	0,0306
+42600	1,14			0,0293	0,0219	0,0410	0,0307
+45600	1,15					0,0293	0,0220

Статическая ветровая нагрузка прикладывается в узлы (узлы соединения: колонны + перекрытие, подпорные стены - перекрытие). Для этого определяется грузовая площадь узлов на этаже, которая учитывается в нахождении узловой нагрузки.

2.1.4 Расчет каркаса здания

Загружения в ПК ЛИРА-САПР:

- 1 загрузка – кратковременные нагрузки
- 2 загрузка – нагрузки плит перекрытия
- 3 загрузка – собственный вес конструкций
- 4 загрузка – нагрузки от стен
- 5 загрузка – динамика ветра;

Расчетная схема составлялась в ПК «ЛиРА-САПР 2013» с учетом всех геометрических размеров. Здание каркасное, монолитное железобетонное, 14-этажное с учетом подвала и стен на кровле.

2.1.5 Результаты расчета

Результаты расчета были получены в ПК «ЛИРА-САПР 2013», после создания расчетной схемы, задания всех жесткостных характеристик конечных элементам, приложения всех нагрузок и задания связей для каркаса.

В результате расчета мы получили:

- усилия в колоннах и пилонах на обресе плиты (рис.2.4.4);
- вертикальные перемещения плиты от отдельных загрузений (рис 2.4.5, рис 2.4.6);
- усилия в плите перекрытия (рис 2.4.7- рис 2,4.12);
- требуемое армирование плиты (рис. 2.4.13-2.4,18);
- схемы и таблицы, необходимые для расчета проектируемых конструкций.

На рис.2.4.1-2.4.3 показана деформированная схема здания от основных загрузений.

						ЗИЭФ.ПГС.270102.632.2016-КЖ.ПЗ	Лист
Изм.	Колуч.	Лист.	№дож.	Подп.	Дата		24

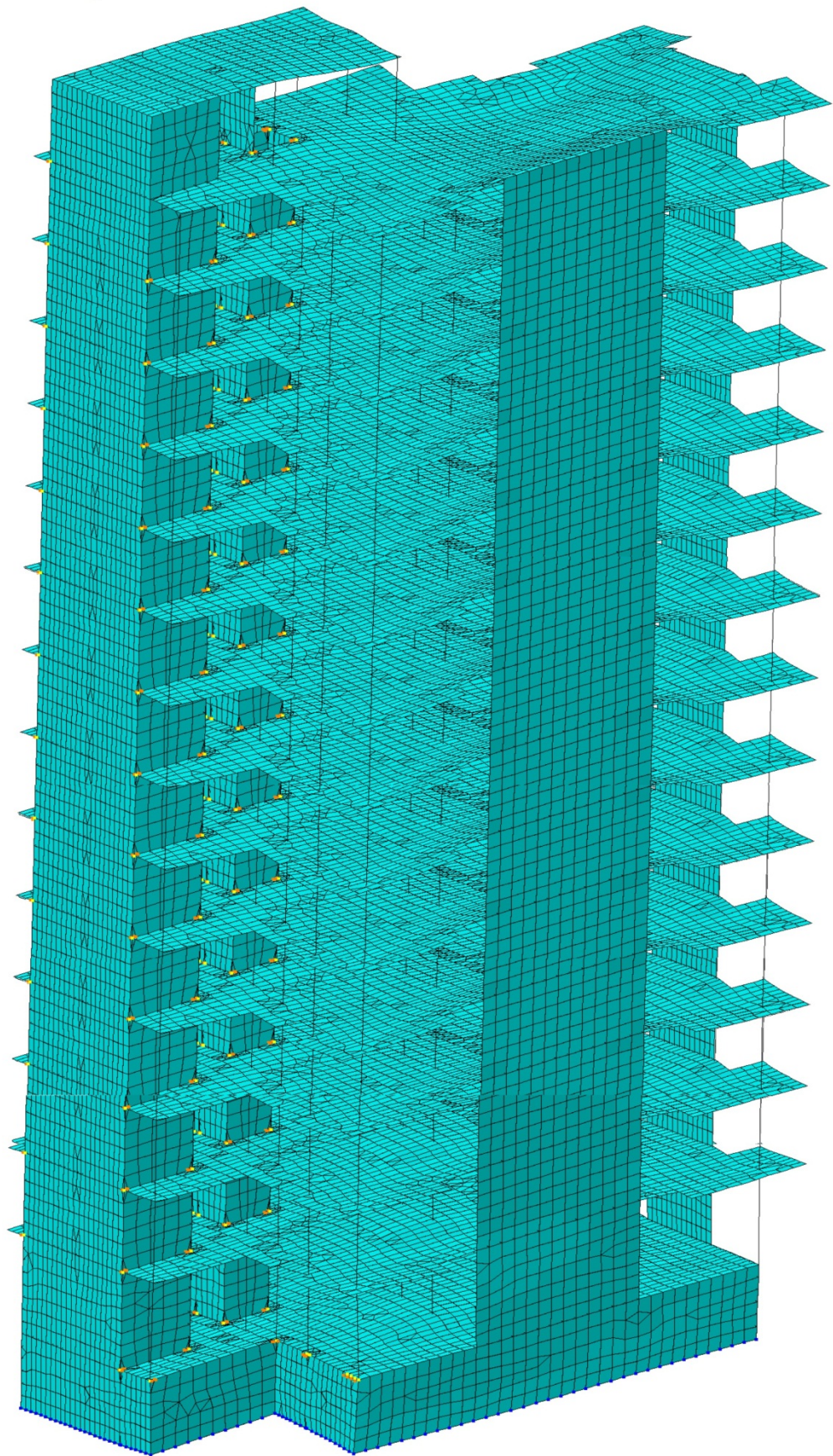


Рис.2.1.1-Деформированная схема здания от собственного веса

Изм.	Колуч.	Лист.	№дож.	Подп.	Дата

ЗИЭФ.ПГС.270102.632.2016-КЖ.ПЗ

Лист

25

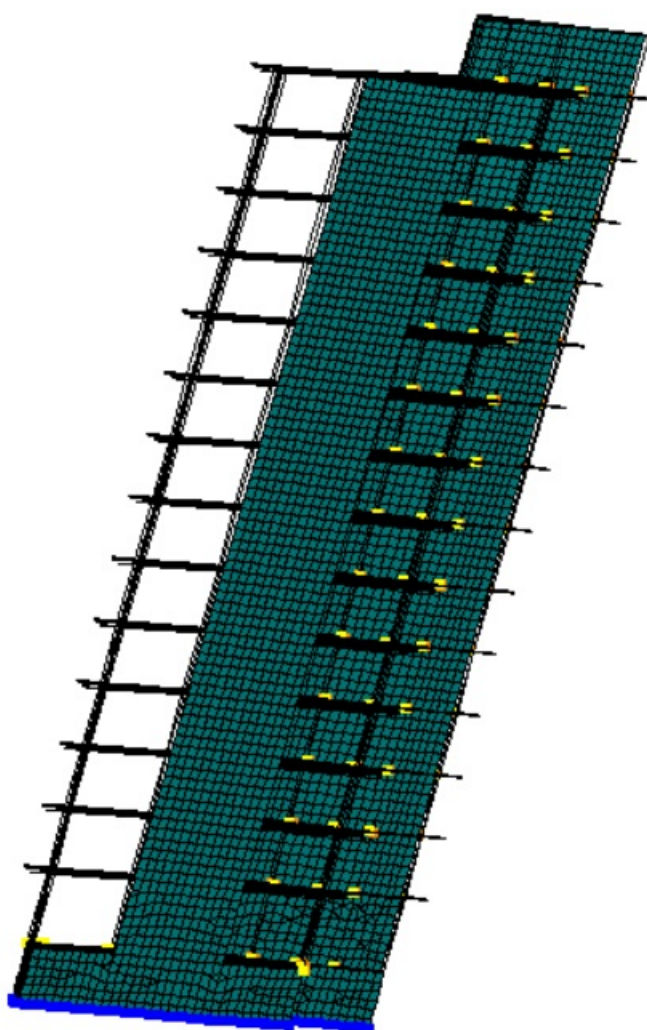


Рис.2.1.2-Деформированная схема здания от ветра ветра с учетом пульсации по оси X

Изм.	Колуч	Лист.	№дож.	Подп.	Дата

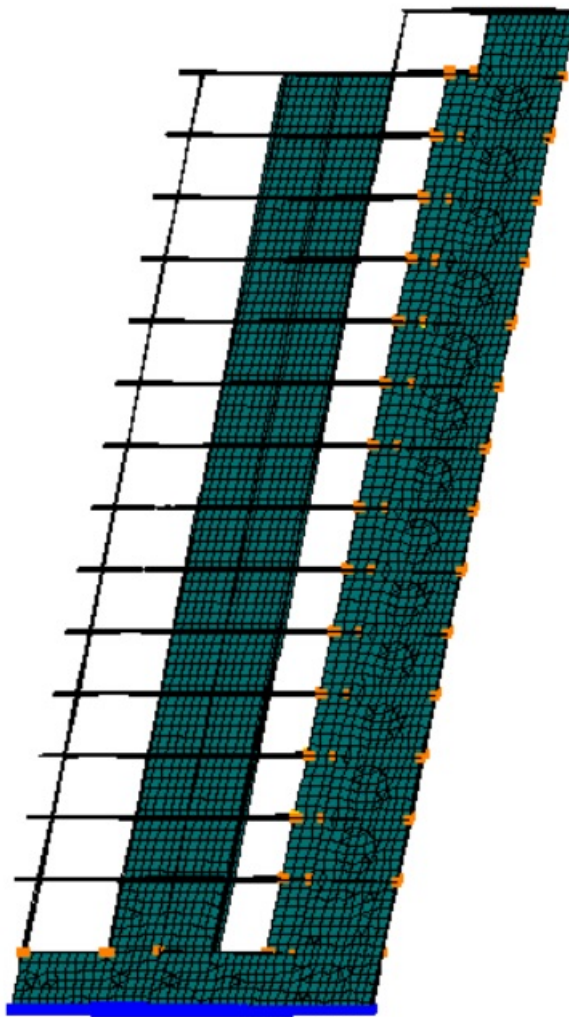


Рис.2.1.3-Деформированная схема здания от ветра ветра с учетом пульсации по оси У

2.1.6 Анализ результатов расчета

Табл.2.1.1- Перемещение верхних узлов каркаса здания

Таблица узлов	Перемещения					
№ узла	X (мм)	Y (мм)	Z (мм)	UX (рад*1000)	UZ (рад*1000)	№ загруз
166	-0.69979	-4.73146	-4.01557	0.117916	-0.00223	1
196	-0.70021	-4.73559	-3.9728	0.124008	-0.00195	1
220	-0.70078	-4.73973	-3.93739	0.123841	-0.00215	1
244	-0.70147	-4.7435	-3.90115	0.121635	-0.00186	1
274	-0.7021	-4.74835	-3.85336	0.116064	-0.00205	1
166	0.821544	-4.16544	-6.94946	0.124886	-0.0012	2
196	0.820868	-4.1675	-6.98097	0.147554	-0.00298	2
220	0.819692	-4.17603	-7.00306	0.147118	-0.00495	2
244	0.818114	-4.18475	-7.02294	0.139726	-0.00449	2
274	0.816779	-4.19836	-7.04028	0.120902	-0.00615	2
166	28.44638	37.85823	-35.7106	-0.75737	0.043749	3
196	28.44577	37.96679	-37.1159	-0.74514	0.045436	3
220	28.44482	38.05309	-38.2421	-0.7452	0.044745	3
244	28.44359	38.13948	-39.3663	-0.75117	0.045114	3
274	28.44265	38.24591	-40.7606	-0.76388	0.043885	3
166	-7.89242	-16.6552	-4.2821	0.371206	0.0006	4
196	-7.89321	-16.6496	-3.87624	0.373202	0.003497	4
220	-7.89404	-16.6419	-3.54909	0.373213	0.004444	4
244	-7.89492	-16.6326	-3.22092	0.371855	0.005191	4
274	-7.89578	-16.6188	-2.80933	0.368755	0.006332	4
166	10.79512	-1.83899	0.602734	0.033982	0.041601	5
196	10.79509	-1.73853	0.043944	0.033857	0.042315	5
220	10.79514	-1.65745	-0.40501	0.033861	0.042062	5
244	10.79526	-1.5769	-0.85422	0.032878	0.041864	5
274	10.79545	-1.47734	-1.414	0.032098	0.04121	5

Табл.2.1.2- Суммарное перемещение верхних узлов

166	31.47082	10.46716	-50.355	-0.10938	0.082523
196	31.4683	10.67558	-51.902	-0.06652	0.086322
220	31.46483	10.838	-53.1367	-0.06717	0.08415
244	31.46057	11.00169	-54.3655	-0.08507	0.085825
274	31.45699	11.20304	-55.8776	-0.12606	0.083219

В соответствии с результатами расчета максимальные перемещения верха здания составили:

По оси «Х» - 31,46 (узел №274);

По оси «У» - 11,20мм (узел №274).

Предельное перемещение верха здания равно:

$$H/500=46600/500=93,2\text{мм.}$$

Перемещения, полученные в результате расчета, меньше предельно допустимых перемещений, следовательно, жесткость здания обеспечена.

2.2 Расчет плиты перекрытия

2.2.1 Результаты расчета плиты перекрытия

В результате расчета мы получили:

- Изополя перемещений плиты от различных нагрузок (рис 2.2.1-2.2.8)

-требуемое армирование плиты(рис 2.2.9-2.4.14).

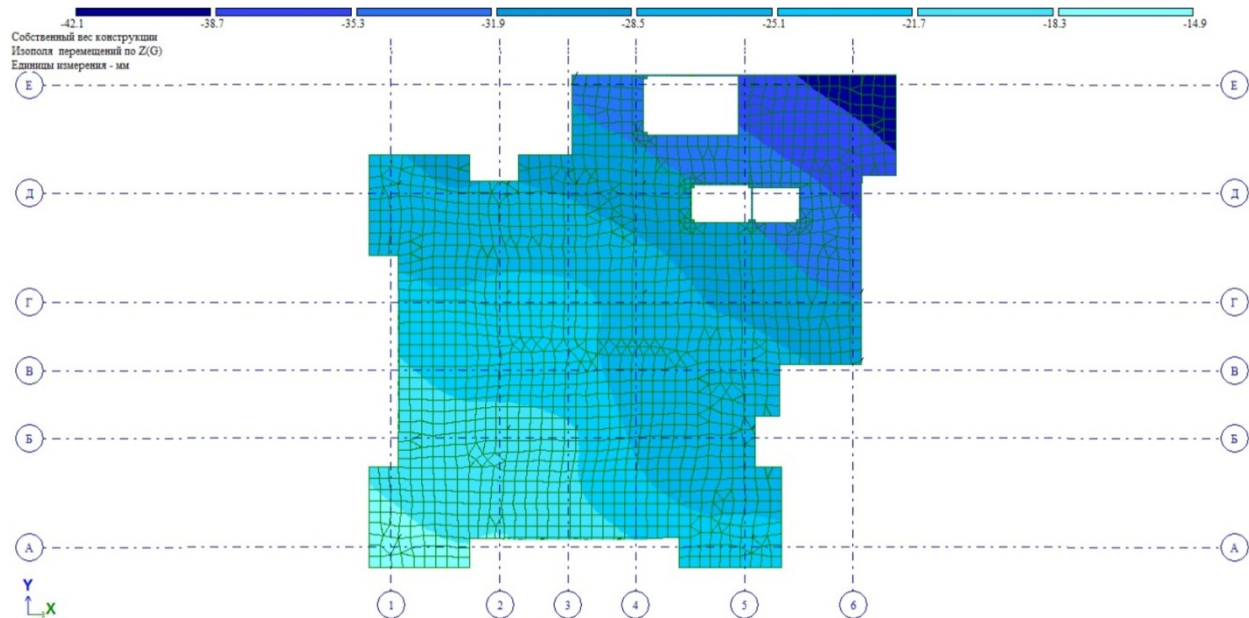


Рис. 2.2.1. Изополя перемещения по оси Z от собственного веса

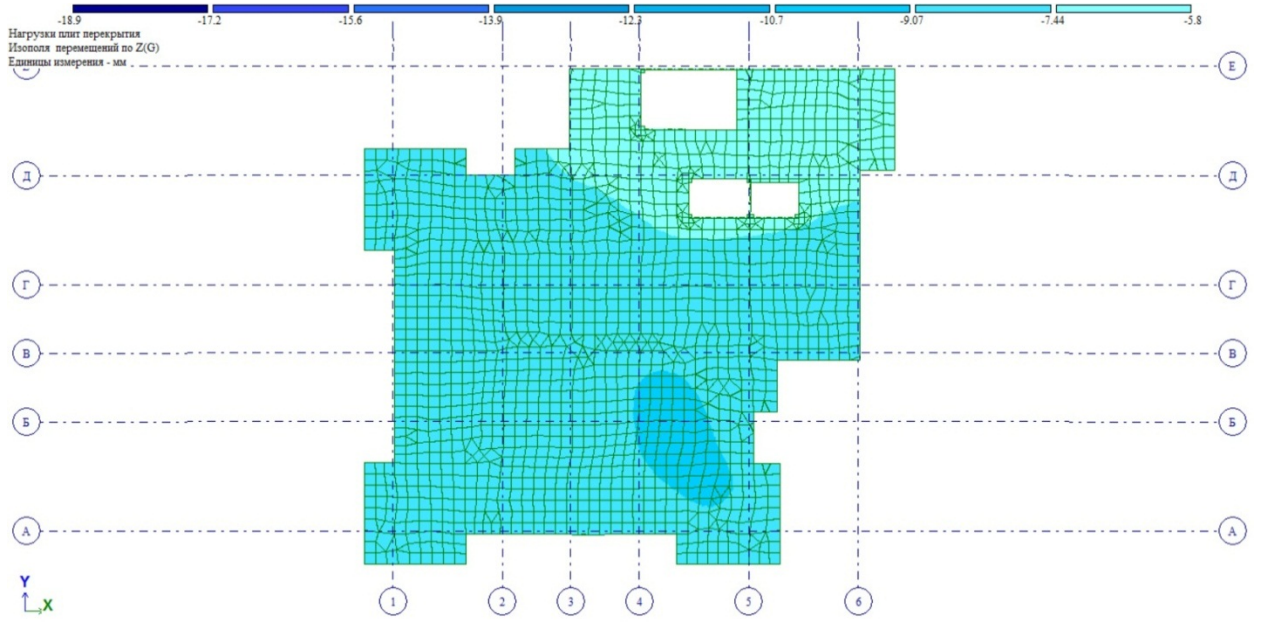


Рис. 2.2.2. Изополюс перемещения по оси Z от полезной нагрузки

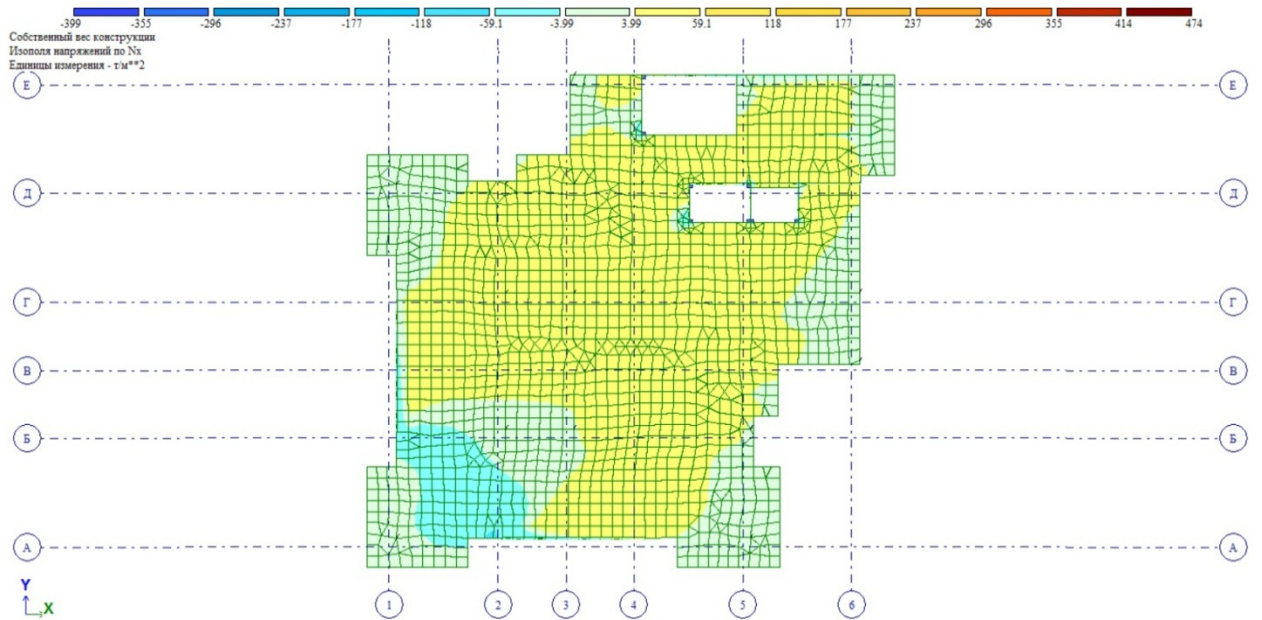


Рис. 2.2.3. Изополюс перемещения N_x от собственного веса

Изм.	Колуч.	Лист.	№дож.	Подп.	Дата

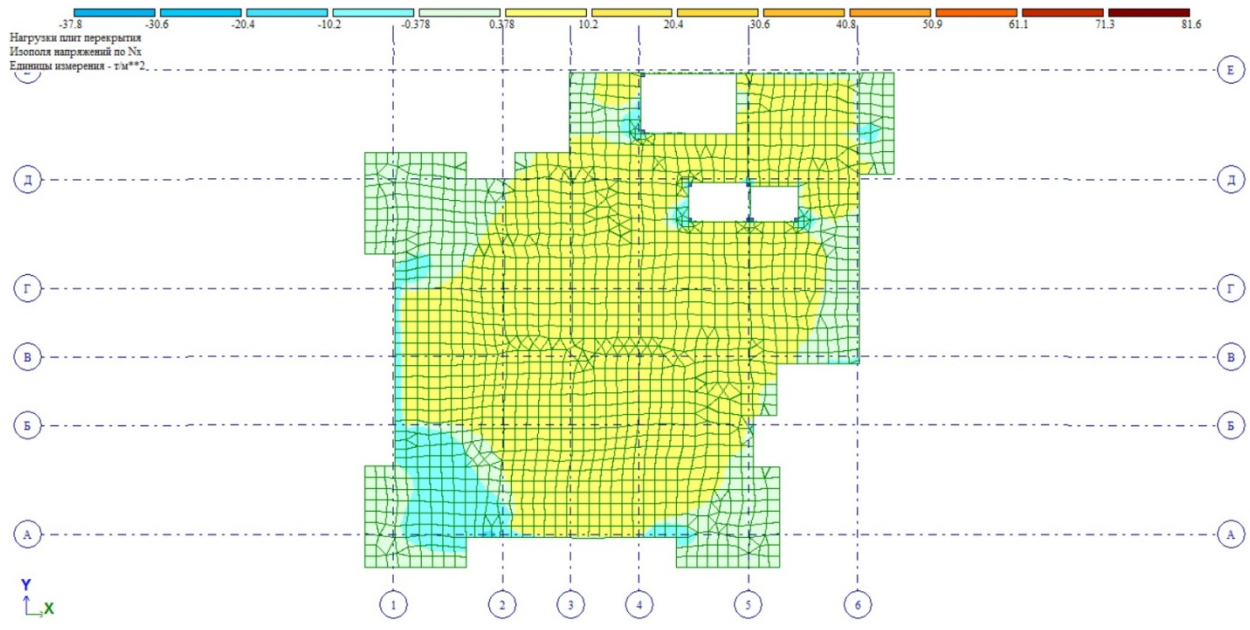


Рис. 2.2.4. Изополю перемещения Nx от полезной нагрузки

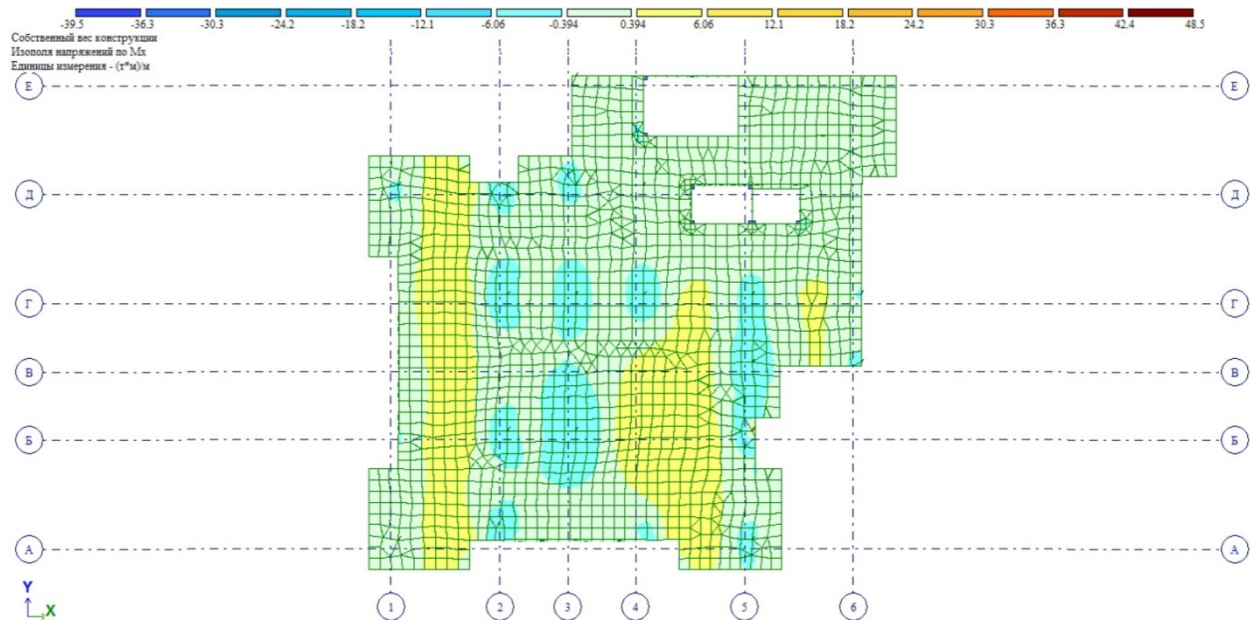


Рис. 2.2.5. Изополю перемещения Mx от собственного веса

Изм.	Колуч.	Лист.	№дож.	Подп.	Дата

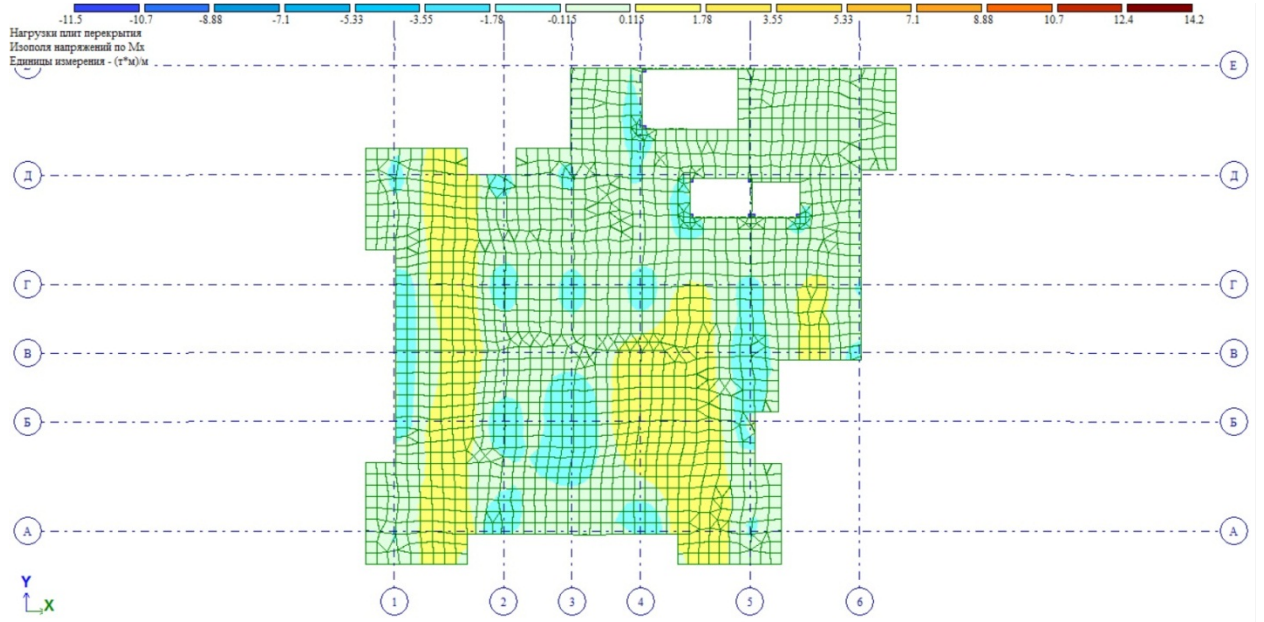


Рис. 2.2.6. Изополюс перемещения M_x от полезной нагрузки

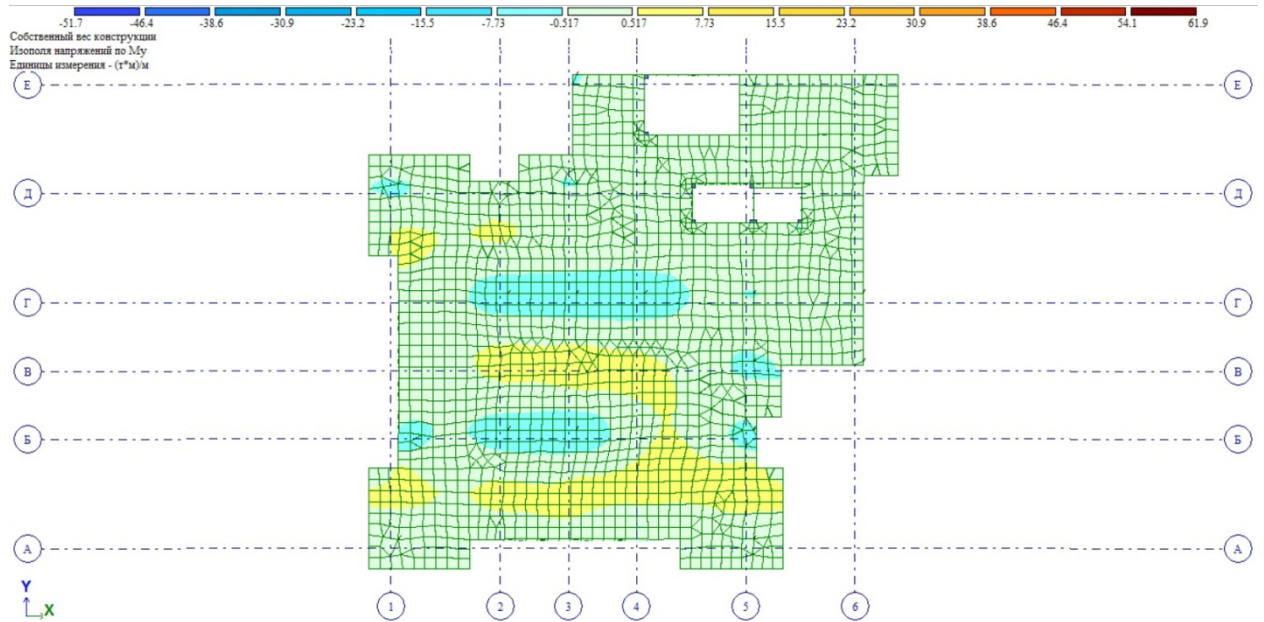


Рис. 2.2.7. Изополюс перемещения M_u от собственного веса

Изм.	Колуч.	Лист.	№ док.	Подп.	Дата

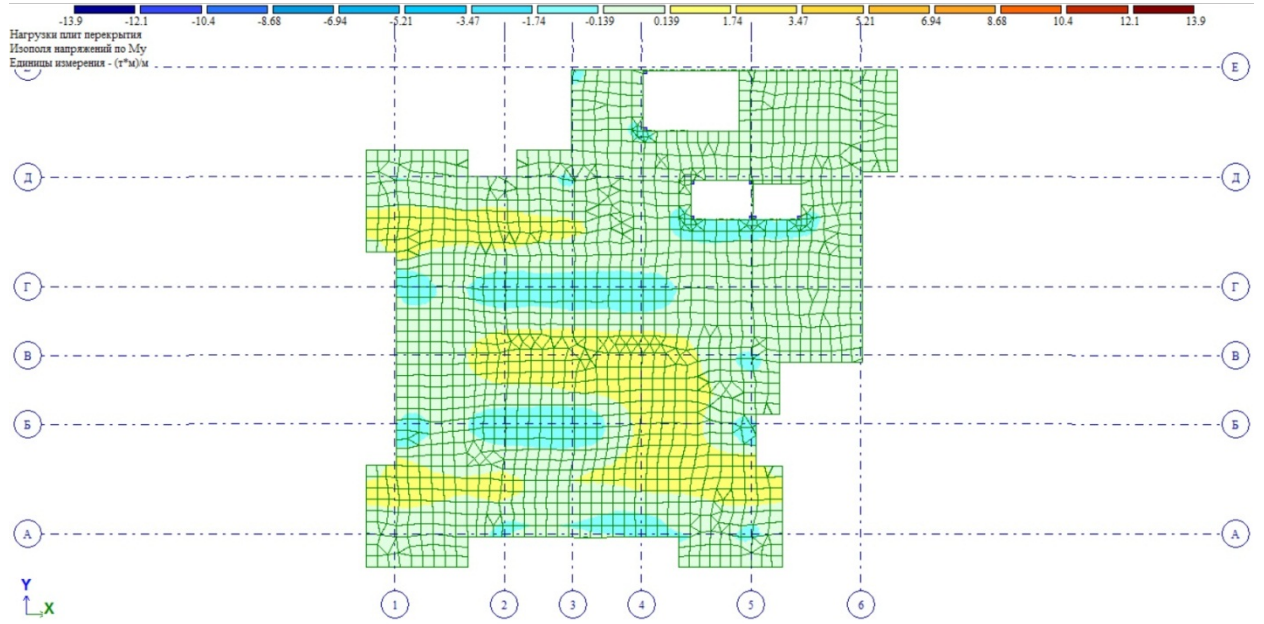


Рис. 2.2.8. Изополя перемещения M_u от полезной нагрузки

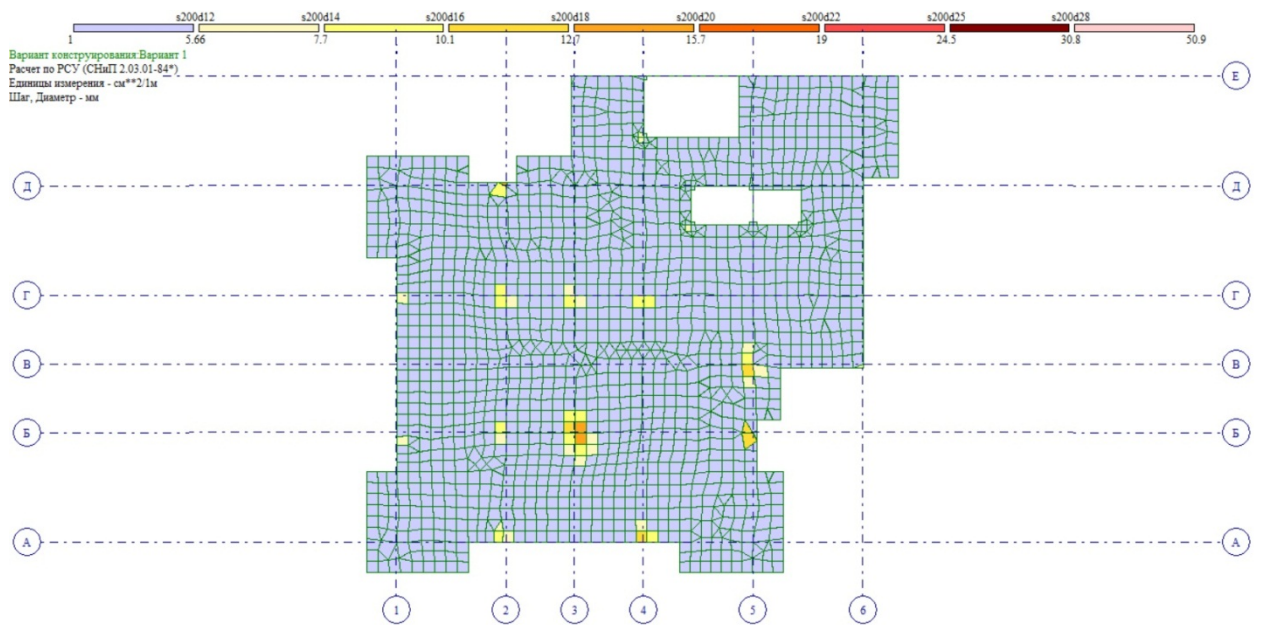


Рис. 2.2.9. Верхнее армирование плиты вдоль оси X

Изм.	Колуч	Лист.	№дож.	Подп.	Дата

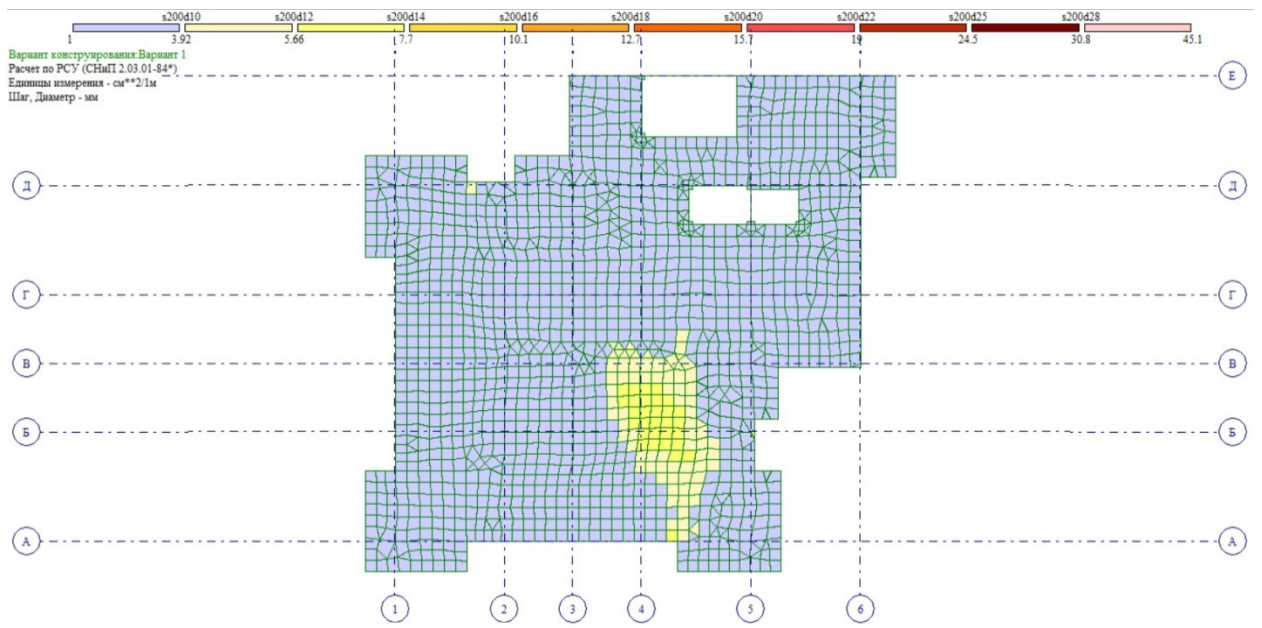


Рис. 2.2.10. Нижнее армирование плиты вдоль оси X

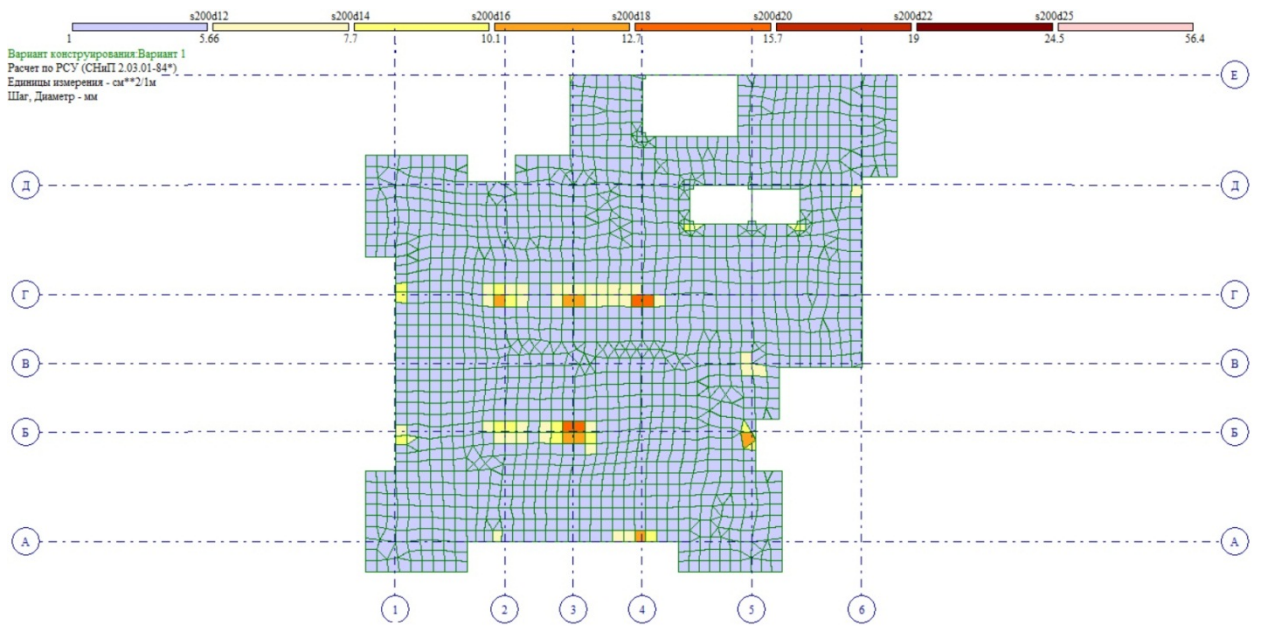


Рис. 2.2.11. Верхнее армирование плиты вдоль оси Y

Изм.	Колуч.	Лист.	№ док.	Подп.	Дата

ЗИЭФ.ПГС.270102.632.2016-КЖ.ПЗ

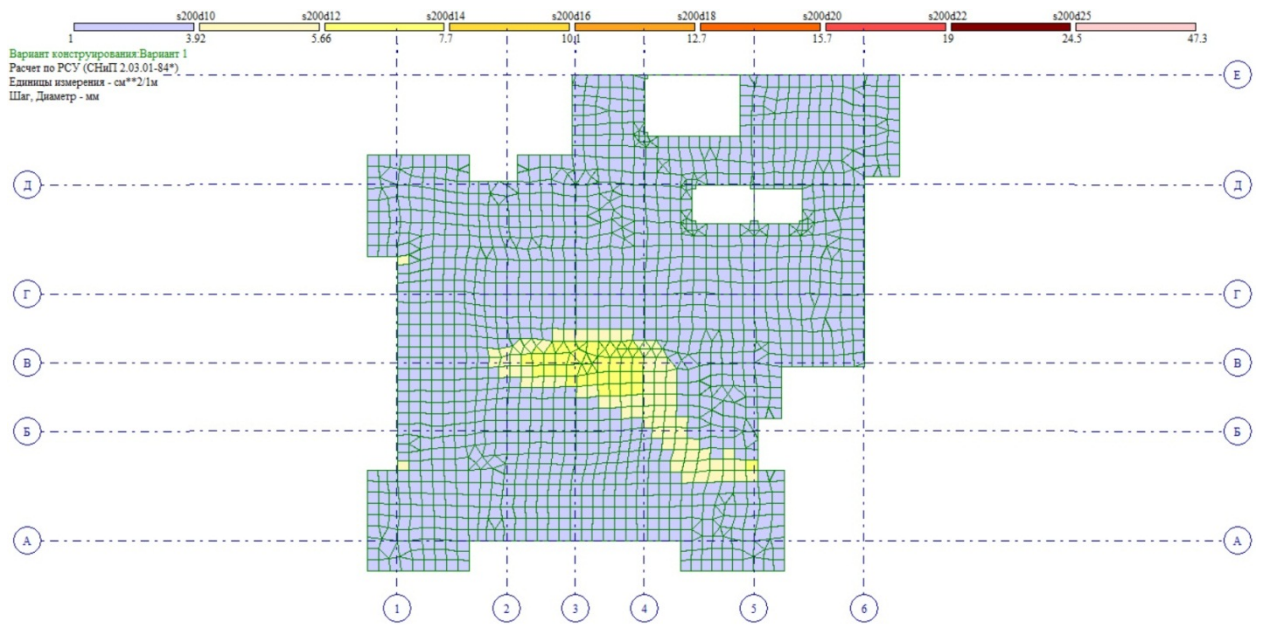


Рис. 2.2.12. Нижнее армирование плиты вдоль оси У

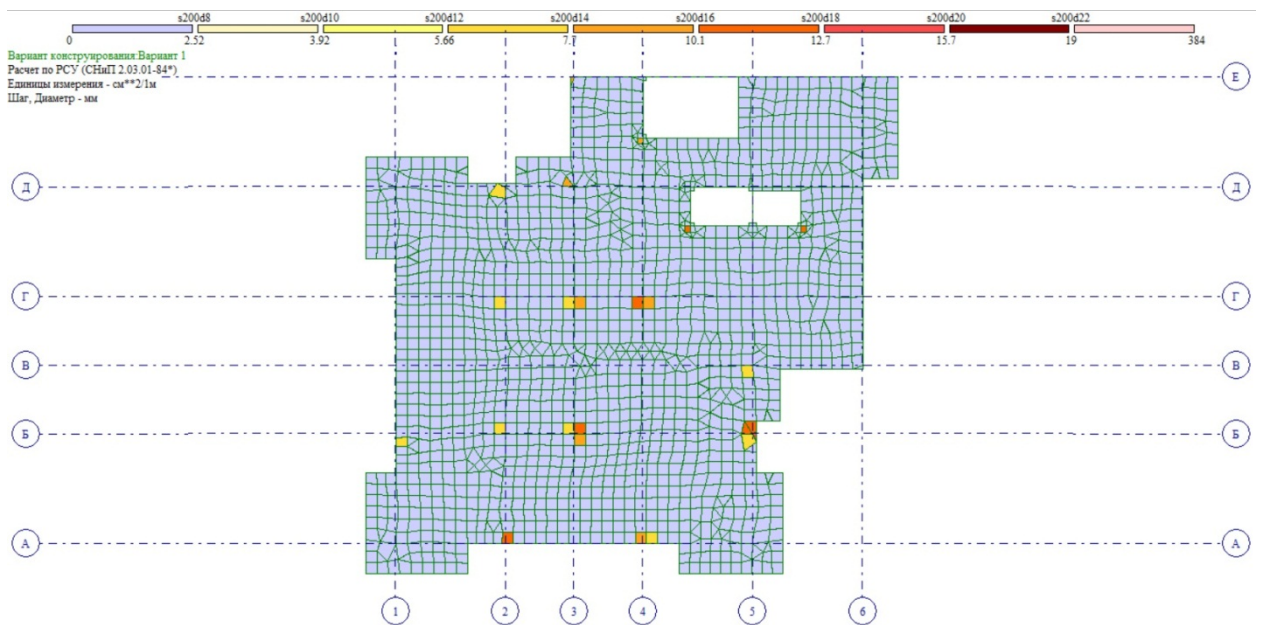


Рис. 2.2.13. Поперечное армирование плиты вдоль оси Х

Изм.	Колуч.	Лист.	№дож.	Подп.	Дата

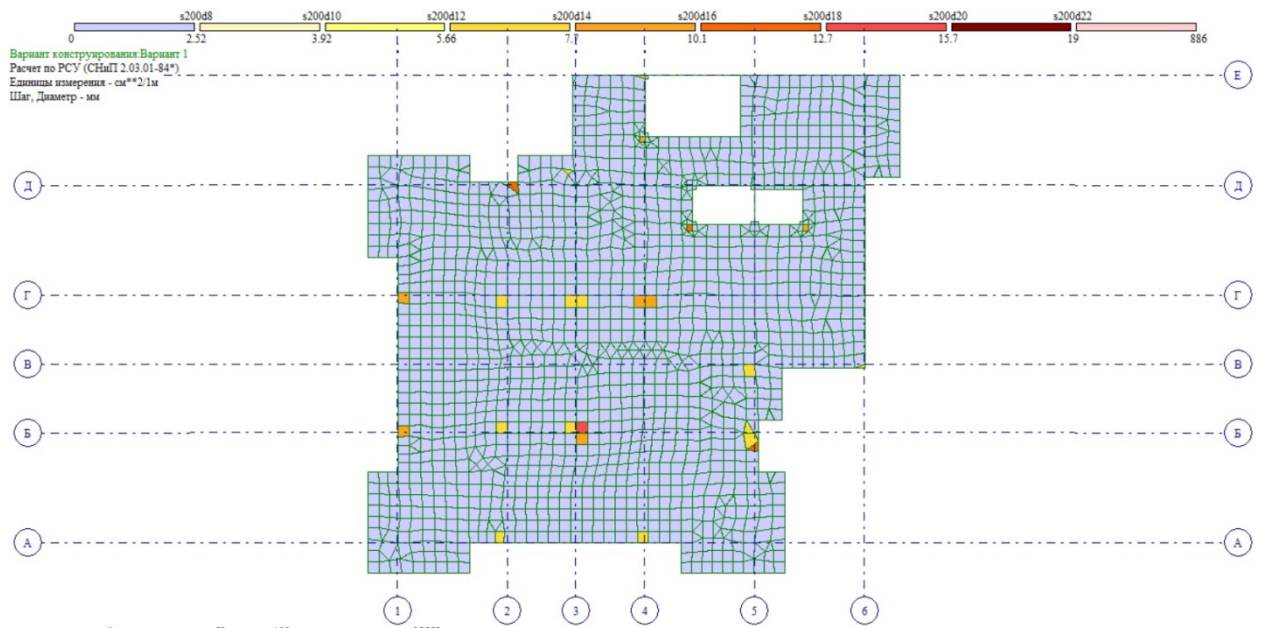


Рис. 2.2.14. Поперечное армирование плиты вдоль оси У

2.2.2 Расчет плиты перекрытия на продавливание

При действии сосредоточенных изгибающих моментов в двух взаимно перпендикулярных плоскостях расчет производят из условия

$$\frac{F}{F_{b,ult} + F_{sw,ult}} + \frac{M_x}{M_{bx,ult} + M_{sw,x,ult}} + \frac{M_y}{M_{by,ult} + M_{sw,y,ult}} \leq 1$$

где $F = 2435,56$ кН - сосредоточенная сила от внешней нагрузки;

$M_x = 16,546$ кН*м $M_y = 24,765$ кН*м - сосредоточенный изгибающий момент от внешней нагрузки, учитываемый при расчете на продавливание

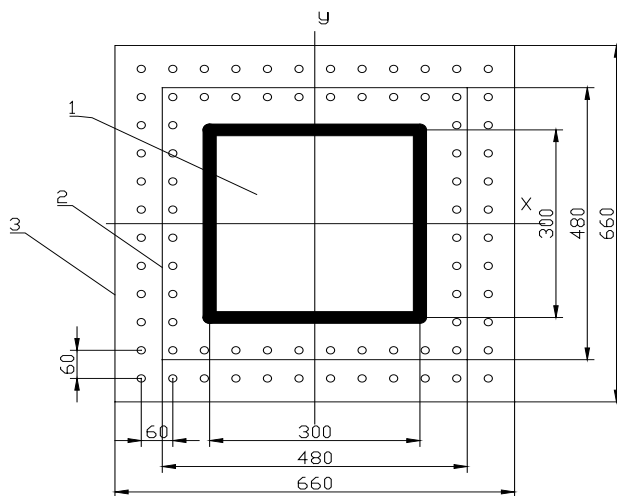


Рисунок 2.2.15 Поперечное армирование плиты

1-колонна; 2 - контур расчетного поперечного сечения; 3 - границы зоны, в пределах которых в расчете учитывается поперечная арматура.

$F_{b,ult}$ и $M_{by,ult}$ - предельные сосредоточенные сила и изгибающий момент, которые могут быть восприняты бетоном в расчетном поперечном сечении при их раздельном действии;

Усилие $F_{b,ult}$ определяют по формуле

$$F_{b,ult} = R_{bt} A_b,$$

где A_b площадь расчетного поперечного сечения, расположенного на расстоянии $0,5h_0$ от границы площади приложения сосредоточенной силы F с рабочей высотой сечения h_0 .

Площадь A_b определяют по формуле

$$A_b = u h_0,$$

где u - периметр контура расчетного поперечного сечения;

h_0 - приведенная рабочая высота сечения

$$A_b = (0,480 \cdot 4) \cdot 0,18 = 0,418 \text{ м}^2$$

$$R_{bt} = 1,05 \cdot 0,9 = 0,945 \text{ МПа} = 945 \text{ кПа}$$

$$F_{b,ult} = 945 \cdot 0,418 = 395 \text{ кН}$$

$F_{sw,ult}$ и $M_{sw,ult}$ - предельные сосредоточенные сила и изгибающий момент, которые могут быть восприняты поперечной арматурой при их раздельном действии.

Усилие $F_{sw,ult}$, воспринимаемое поперечной арматурой, нормальной к продольной оси элемента и расположенной равномерно вдоль контура расчетного поперечного сечения, определяют по формуле

$$F_{sw,ult} = 0,8 q_{sw} u,$$

где q_{sw} - усилие в поперечной арматуре на единицу длины контура расчетного поперечного сечения, расположенной в пределах расстояния $0,5 h_0$ по обе стороны от контура расчетного сечения

$$q_{sw} = \frac{R_{sw} A_{sw}}{s_w};$$

A_{sw} - площадь сечения поперечной арматуры с шагом s_w , расположенная в пределах расстояния $0,5 h_0$ по обе стороны от контура расчетного поперечного сечения по периметру контура расчетного поперечного сечения;

u - периметр контура расчетного поперечного сечения, определяемый согласно

$$A_{sw} \text{ для АІ равен } 175 \text{ МПа} = 175000 \text{ кПа}$$

$$q_{sw} = \frac{175000 \cdot 80 \cdot 0,00002826}{0,06} = 6594 \text{ кН / м}$$

$$F_{sw,ult} = 0,8 \cdot 6594 \cdot 2,32 = 12238,5 \text{ кН}$$

						ЗИЭФ.ПГС.270102.632.2016-КЖ.ПЗ	Лист
Изм.	Колуч.	Лист.	№ док.	Подп.	Дата		38

Усилие $M_{sw,ult}$, воспринимаемое поперечной арматурой, нормальной к плоскости элемента и расположенной равномерно вдоль контура расчетного сечения, определяют по формуле

$$M_{sw,ult} = 0,8q_{sw}W_{sw},$$

$$M_{sw,ult} = 0,8 \cdot 6594 \cdot 0,112 = 590,8 \text{ кН} \cdot \text{м}$$

$F_{b,ult}$, $M_{bx,ult}$ и $M_{by,ult}$ - предельные сосредоточенные сила и изгибающие моменты в направлениях осей X и Y , которые могут быть восприняты бетоном в расчетном поперечном сечении при их раздельном действии;

В общем случае значения момента сопротивления расчетного контура бетона при продавливании $W_{bx(y)}$ в направлениях взаимно перпендикулярных осей X и Y определяют по формуле

$$W_{bx(y)} = \frac{I_{bx(y)}}{y(x)_{\max}},$$

где $I_{bx(y)}$ - момент инерции расчетного контура относительно осей X и Y проходящих через его центр тяжести;

$x(y)_{\max}$ - максимальное расстояние от расчетного контура до его центра тяжести.

$$I_{bx} = I_{by} = \frac{0,58^4}{12} = 0,0094 \text{ м}^4$$

$$W_{bx} = W_{by} = \frac{0,0094}{0,29} = 0,0324 \text{ м}^3.$$

Предельный изгибающий момент $M_{b,ult}$ определяют по формуле

$$M_{b,ult} = R_{bt}W_b h_0,$$

$$M_{bx,ult} = M_{by,ult} = 945 \cdot 0,0324 \cdot 0,18 = 5,51 \text{ кН} \cdot \text{м}$$

$$M_{swx,ult} = M_{swy,ult} = 0,8 \cdot 6594 \cdot 0,0324 = 170,92 \text{ кН} \cdot \text{м}$$

						ЗИЭФ.ПГС.270102.632.2016-КЖ.ПЗ	Лист
Изм.	Колуч.	Лист.	№ док.	Подп.	Дата		39

$$\frac{2435,36}{395 + 12238,5} + \frac{16,546}{5,51 + 170,92} + \frac{24,765}{5,51 + 170,92} = 0,427 \leq 1$$

2.2.4 Конструирование арматуры плиты перекрытия

Более подробно рассмотрим плиту перекрытия типового этажа (2-14 этаж).

Подбор и конструирование арматурных каркасов был выполнен на программном комплексе ЛИРА-САПР2013. Исходными данными, вносимыми в программу, являются результаты статического расчета плиты. Дополнительно задавались характеристики материалов: класс бетона – В25, класс арматуры АIII, величины защитного слоя бетона у нижней и верхней граней фундаментной плиты – 30 мм.

На основании этих данных программа рассчитывает необходимую площадь поперечного сечения арматуры на 1 п.м. у верхней и нижней граней по осям X и Y, а также площадь поперечной арматуры. Вывод результатов осуществляется в режиме «результаты расчета», информация представлена в виде мозаики элементов с указанием интенсивности требуемого армирования (рис 2.4.13-2.4.18).

Плита армируется отдельными стержнями. В продольном и поперечном направлении принята рабочая арматура Ø 10 АIII. Стержни уложены с шагом 200 мм.

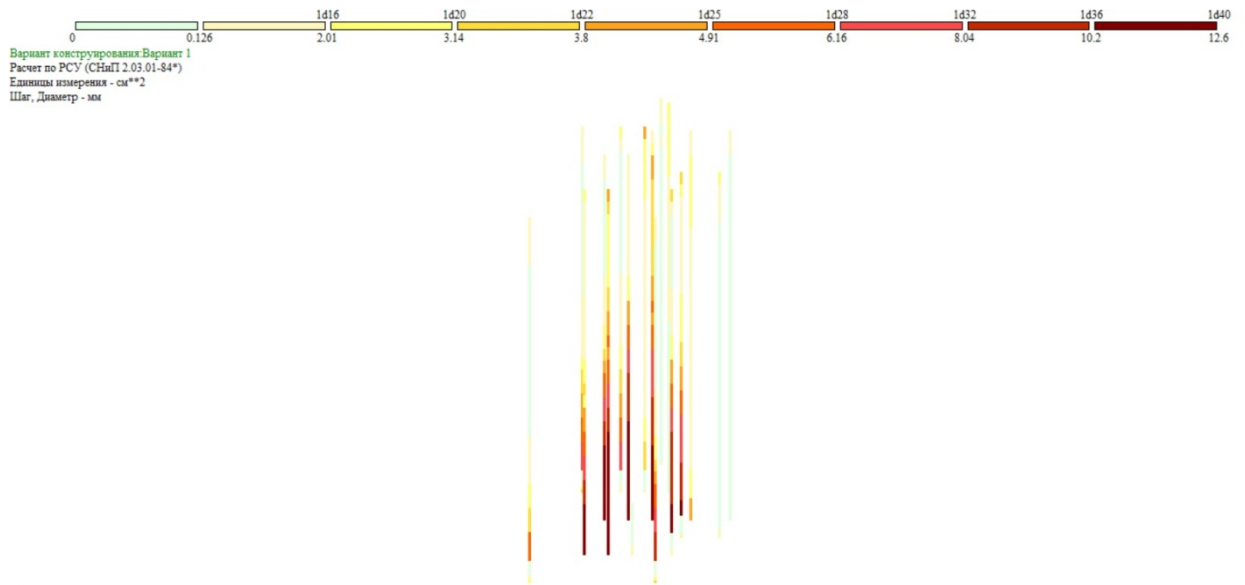
Дополнительное нижнее и верхнее армирование осуществляется также стержнями арматуры Ø 12 и 14 АIII, шаг стержней 200 мм.

Верхняя арматура укладывается на опорные каркасы с шагом 2000 мм. Арматура опорных каркасов принята Ø 8 АI.

						ЗИЭФ.ПГС.270102.632.2016-КЖ.ПЗ	Лист
Изм.	Колуч.	Лист.	№дож.	Подп.	Дата		40

2.3 Расчет колонн

В результате расчета мы получили следующее необходимое армирование колонн:



2.3.1 Расчет колонны на прочность

Полная расчетная нагрузка на колонну в рассчитываемом сечений $N = 2435,56$ кН, в том числе длительно действующая часть $N_{дл} = 2435,56$ кН. Полная нормативная нагрузка на колонну $N_n = 1922,03$ кН.

Определение размеров сечения колонны.

Предполагая, что колонна работает на центральное сжатие, принимаем коэффициент армирования $\mu = 0,01$ и определяем требуемое сечение колонны без учета коэффициента продольного изгиба;

$$A_{s, \text{треб}} = \frac{N}{R_b \gamma_{b1} + \mu R_s} = \frac{2435,56}{14,5 \cdot 0,9 + 0,01 \cdot 355} = 25922,63 \text{ мм}^2.$$

Принимаем квадратное сечение колонны со стороной $h_k = 30$ см. Тогда $A_b =$

						ЗИЭФ.ПГС.270102.632.2016-КЖ.ПЗ	Лист
Изм.	Колуч.	Лист.	№ док.	Подп.	Дата		41

$$30 \cdot 30 = 900 \text{ см}^2.$$

Ориентировочное сечение продольной арматуры при $\mu = 0,01$;

$$A_s = \mu A_b = 0,01 \cdot 900 = 9 \text{ см}^2.$$

Принимаем $A_s = 24,62 \text{ см}^2$ (4 ϕ 28 A500).

Проверка прочности колонны.

Согласно требованиям СП 52-101-2003 «Бетонные и железобетонные конструкций без предварительного напряжения арматуры» колонну рассчитываем как внецентренно сжатую на действие случайного эксцентриситета.

Расчетная длина колонны согласно указаниям СП 52-101-2003 «Бетонные и железобетонные конструкций без предварительного напряжения арматуры» п. 6.2.18 равна $l_0 = 0,7H_k = 0,7 \cdot 330 = 231 \text{ см}$.

Величина случайного эксцентриситета назначается в соответствии с требованиями СП 52-101-2003 «Бетонные и железобетонные конструкций без предварительного напряжения арматуры» п. 4.2.6 и равна $e_a = h_k/30 = 30/30 = 1 \text{ см}$.

По СП 52-101-2003 «бетонные и железобетонные конструкций без предварительного напряжения арматуры» вычисляем жесткость колонны;

$$D = k_b E_b I + k_s E_s I_s = 0,186 \cdot 30000 \cdot \frac{30 \cdot 30^3}{12} + 0,7 \cdot 200\,000 \cdot 20,36 \cdot 25^2 \cdot 2 =$$

$$= 602640 \cdot 10^4 + 356300 \cdot 10^4 = 958940 \cdot 10^4 \text{ МПа} \cdot \text{см}^4;$$

где $E_b = 30000 \text{ МПа}$ – модуль начальных деформаций бетона класса В30;

$E_s = 200\,000 \text{ МПа}$ – модуль деформаций арматуры;

						ЗИЭФ.ПГС.270102.632.2016-КЖ.ПЗ	Лист
Изм.	Колуч.	Лист.	№ док.	Подп.	Дата		42

I – момент инерции бетонного сечения колонны относительно его центра тяжести;

I_s – момент инерции арматуры колонны относительно центра тяжести сечения колонны;

$k_s = 0,7$ – коэффициент, принимаемый согласно СП 52-101-2003 «Бетонные и железобетонные конструкций без предварительного напряжения арматуры».

$$k_b = \frac{0,15}{\varphi_1(0,3 + \delta_e)} = \frac{0,15}{1,789(0,3 + 0,15)} = 0,186 \text{ – коэффициент, принимаемый согласно}$$

СП 52-101-2003 «Бетонные и железобетонные конструкций без

предварительного напряжения арматуры» п. 6.2.16 при $\varphi_1 = 1 + \frac{1922,03}{2435,56} = 1,789$ и

$$\delta_e = \frac{e_a}{h_k} = \frac{2}{60} = 0,033 < 0,15; \delta_e = 0,15.$$

По СП 52-101-2003 «Бетонные и железобетонные конструкций без предварительного напряжения арматуры» вычисляем условную критическую силу;

$$N_{cr} = \frac{\pi^2 D}{l_0^2} = \frac{3,14^2 \cdot 958940 \cdot 10^4}{231^2} = 1771849 \text{ МПа} \cdot \text{см}^2 = 177184,9 \text{ кН}.$$

По СП 52-101-2003 «Бетонные и железобетонные конструкций без предварительного напряжения арматуры» вычисляем коэффициент увеличения эксцентриситета;

$$\eta = \frac{1}{1 - \frac{N}{N_{cr}}} = \frac{1}{1 - \frac{2435,56}{177184,9}} = 1,025.$$

Расчетное значение эксцентриситета $e_{расч} = \eta e_a = 1,025 \cdot 2 = 2,05 \text{ см}.$

По формуле СП 52-101-2003 «Бетонные и железобетонные конструкций без предварительного напряжения арматуры» вычисляем граничное значение

						ЗИЭФ.ПГС.270102.632.2016-КЖ.ПЗ	Лист
Изм.	Колуч.	Лист.	№дож.	Подп.	Дата		43

относительной высоты сжатой зоны сечения;

$$\xi_R = \frac{0,8}{1 + \frac{\varepsilon_{s,el}}{\varepsilon_{b,ult}}} = \frac{0,8}{1 + \frac{435}{200\,000 \cdot 0,0035}} = 0,493.$$

Предполагая, что $\xi > \xi_R$, по формуле (6.22) СП 52-101-2003 «Бетонные и железобетонные конструкций без предварительного напряжения арматуры» вычисляем высоту сжатой зоны сечения;

$$x = \frac{N + R_s A_s \frac{1 + \xi_R}{1 - \xi_R} - R_{sc} A'_s}{R_b b + \frac{2R_s A_s}{h_0(1 - \xi_R)}} =$$

$$= \frac{2435,56 + 355 \cdot 20,36 \cdot \frac{1 + 0,493}{1 - 0,493} - 455 \cdot 20,36}{14,5 \cdot 0,9 \cdot 60 + \frac{2 \cdot 435 \cdot 20,36}{55(1 - 0,493)}} = 11,51 \text{ см.}$$

Расстояние от силы N до арматуры A_s равно;

$$e = e_{расч} + \frac{h_0 - a}{2} = 2,05 + \frac{55 - 5}{2} = 27,05 \text{ см.}$$

По формуле (6.20) СП 52-101-2003 «Бетонные и железобетонные конструкций без предварительного напряжения арматуры» проверяем условие прочности колонны:

$$Ne \leq R_b b x (h_0 - 0,5x) + R_{sc} A'_s (h_0 - a')$$

$$Ne = 2435,56 \cdot 27,05 = 156720,915 \text{ Н} \cdot \text{м} <$$

$$< 14,5 \cdot 0,9 \cdot 60 \cdot 11,51(55 - 0,5 \cdot 11,51) + 355 \cdot 20,36(55 - 5) = 805202,19 \text{ Н} \cdot \text{м.}$$

Следовательно, несущая способность колонны обеспечена.

В качестве хомутов для армирования колонны принимаем стержни $\varnothing 8$ мм

						ЗИЭФ.ПГС.270102.632.2016-КЖ.ПЗ	Лист
Изм.	Колуч.	Лист.	№дож.	Подп.	Дата		44

из стали класса А240 с шагом 100 мм.

2.3.2 Конструирование арматуры колонн

В пояснительной записке более подробно рассмотрим армирование колонн типового этажа (2 этаж)

Подбор и конструирование арматуры был выполнен на программном комплексе ЛИРА-САПР2013. Исходными данными, вносимыми в программу, являются результаты статического расчета плиты. Дополнительно задавались характеристики материалов: класс бетона – В30, класс арматуры АШ, величины защитного слоя бетона у нижней и верхней граней фундаментной плиты – 30 мм.

На основании этих данных программа рассчитывает необходимую площадь поперечного сечения арматуры. Вывод результатов осуществляется в режиме «результаты расчета», информация представлена в виде мозаики элементов с указанием интенсивности требуемого армирования.

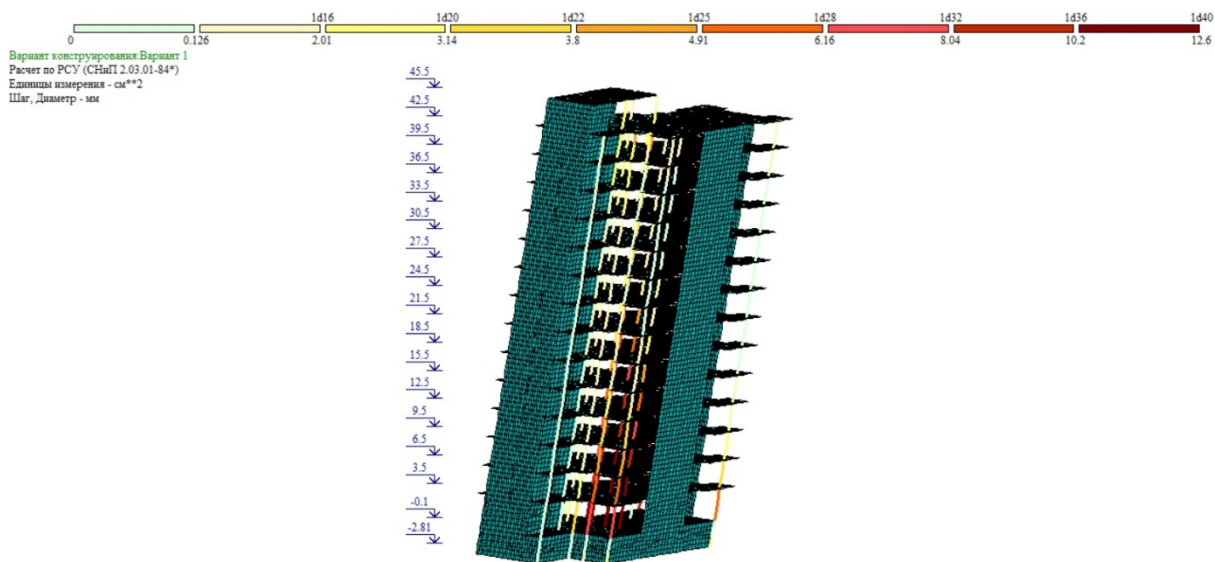


Рис. 2.3.2 Продольная арматура в стержнях

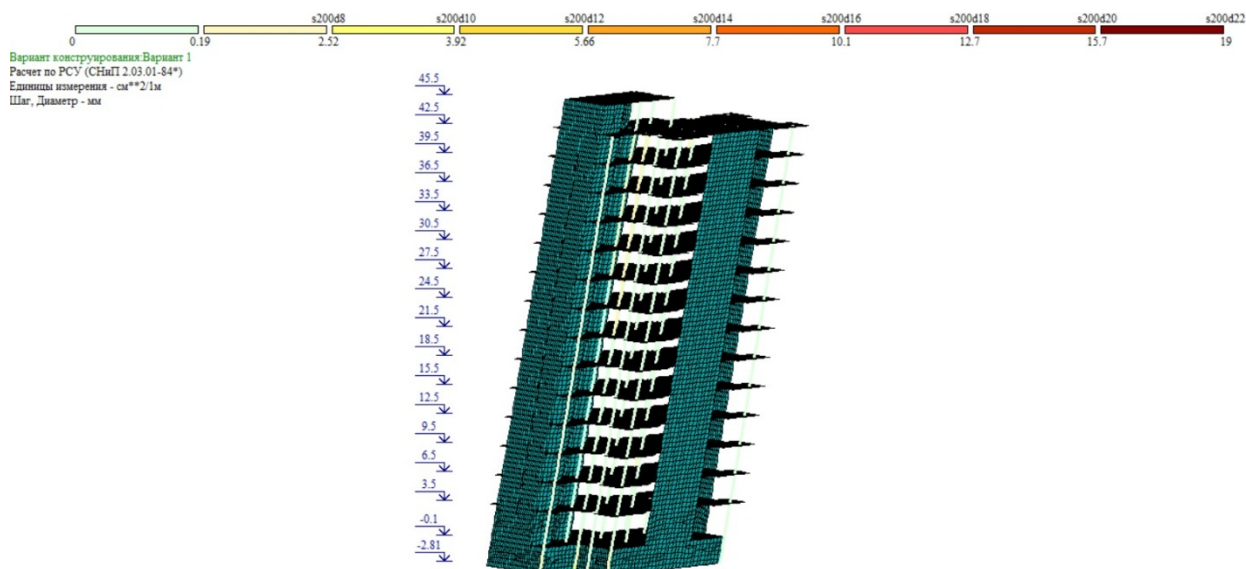


Рис. 2.3.2 Поперечная арматура в стержнях

Колонны армируются отдельными стержнями.

Более подробно рассмотрим колонны типового этажа (2 этаж)

В качестве поперечной арматуры принимаем хомуты $\phi 8$ мм с шагом 200 мм по высоте.

2.4 Расчет стен

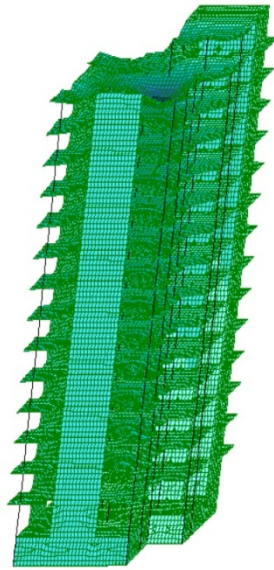
Более подробно рассмотрим участок лестнично-лифтового узла расположенного в осях Д/Е-6 типового этажа (2 этаж).

Подбор и конструирование арматуры был выполнен на программном комплексе ЛИРА-САПР 2013. Исходными данными, вносимыми в программу, являются результаты статического расчета плиты. Дополнительно задавались характеристики материалов: класс бетона – В30, класс арматуры АШ, величины защитного слоя бетона у нижней и верхней граней фундаментной плиты – 30 мм.

Изм.	Колуч.	Лист.	№ док.	Подп.	Дата

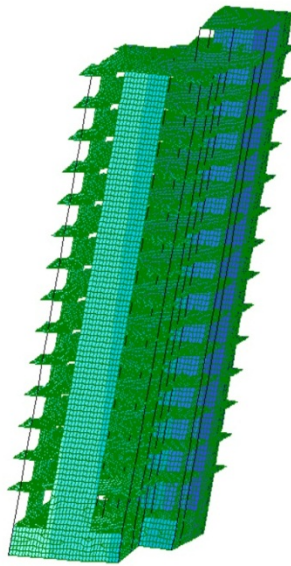
-18.9 -17.2 -15.6 -13.9 -12.3 -10.7 -9.07 -7.44 -5.8

Нагрузки плит перекрытия
 Изополюс перемещений по Z(G)
 Единицы измерения - мм



-42.1 -38.7 -35.3 -31.9 -28.5 -25.1 -21.7 -18.3 -14.9

Собственный вес конструкции
 Изополюс перемещений по Z(G)
 Единицы измерения - мм



Изм.	Колуч.	Лист.	№ док.	Подп.	Дата

ЗИЭФ.ПГС.270102.632.2016-КЖ.ПЗ

2.4.1 Конструирование арматуры стен

По результатам расчета принимаем вертикальную арматуру $\phi 12$ с шагом 200мм и горизонтальную арматуру с шагом 200мм по высоте. Дверные проемы армируются отдельными стержнями $\phi 20$ мм.

В качестве поперечной арматуры принимаем хомуты $\phi 8$ мм с шагом 400мм по высоте в шахматном порядке.

						ЗИЭФ.ПГС.270102.632.2016-КЖ.ПЗ	Лист
Изм.	Колуч	Лист.	№дож.	Подп.	Дата		48

3. Технология выполнения работ

3.1 Технологическая карта нулевой цикл

Объект – жилое здание размером осей 20,4×20,4м.

Технологическая карта разработана на земляные работы и устройство монолитных ростверков с применением башенного крана.

Технологической картой предусматривается устройство монолитных ростверков с применением деревометаллической опалубки.

Строительство ведется в г. Сургут.

В состав работ, рассматриваемых картой, входят:

- земляные работы;
- арматурные работы;
- опалубочные работы;
- бетонные работы;

До начала устройства работ нулевого цикла должны быть выполнены следующие работы:

- организован отвод поверхностных вод от котлована;
- устроены подъездные пути и автодороги;
- обозначены в пролете пути движения механизмов, места складирования, укрупнения опалубки;
- завезена арматура и комплекты опалубки в количестве обеспечивающем бесперебойную работу не менее, чем в течение двух смен;
- составлены акты приемки основания фундамента в соответствии с исполнительной схемой;
- устроено временное электроосвещение рабочих мест;
- произведена геодезическая разбивка осей.

						ЗИЭФ.ПГС.270102.632.2016-ТСП.ПЗ	Лист
Изм.	Колуч.	Лист.	№док.	Подп.	Дата		49

3.1.1 Объемы работ

Таблица 3.1 Калькуляция трудозатрат и затрат машинного времени.

№ п/п	Наименование	Обосн-е ЕНиР	Ед. изм.	Объем	Трудоемкость				Состав звена
					На ед. ч-ч	Всего ч-см	На ед. м-ч	Всего м-см	
1	Срезка растительного слоя бульдозером	Е2-1-5	1000 м2	0.74			0.66	0.06	Машинист 6р-1
2	Разработка грунта с погрузкой в автосамосвал	Е2-1-1	100 м3	20.3			2.80	7.81	Машинист 6р-1
3	Механизированная планировка дна котлована	Е2-1-36	1000 м2	0.69			0.35	0.03	Машинист 6р-1
4	Обратная засыпка бульдозером	Е2-1-34	100 м3	3.45			0.27	0.12	Машинист 6р-1
5	Установка опалубки фундаментной плиты	Е4-1-37	м2	691.2	0.39	33.70			Слесарь 4р-1, 3р-1
6	Армирование фундаментной плиты	Е4-1-46	т	50.92	7.2	45.83			Арматурщик 4р-1, 2р-1
7	Бетонирование фундаментной плиты		м3	291.12	0.1	3.58			Бетонщик 5р-1, 3р-2
8	Укрытие уложенного бетона брезентом	Е4-1-54	100 м2	3.64	0.12	0.05			Бетонщик 3р-1
9	Снятие опалубки фундаментной плиты	Е4-1-37	м2	691.2	0.21	18.14			Слесарь 3р-1, 2р-1
10	Армирование колонн	Е4-1-46	т	0.55	12	0.83			Арматурщик 5р-1, 2р-1
11	Армирование стен	Е4-1-46	т	5.4	15	10.13			Слесарь 4р-1, 3р-2
12	Установка опалубки колонн	Е4-1-37	м2	61.8	0.19	1.47			Слесарь 4р-1, 3р-2
13	Установка опалубки стен	Е4-1-37	м2	659.4	0.28	23.08			Слесарь 4р-1, 3р-2
14	Бетонирование стен и колонн		м3	102.5	0.1	1.28			Бетонщик 5р-1, 3р-2
15	Снятие опалубки колонн	Е4-1-37	м2	61.8	0.14	1.08			Слесарь 3р-1, 2р-2
16	Снятие опалубки стен	Е4-1-37	м2	659.4	0.11	9.07			Слесарь 3р-1, 2р-2
17	Гидроизоляция стен и фундаментной плиты	Е11-40	100 м2	9.22	19	21.90			Гидроизолировщик 4р-1, 3р-1, 2р-1

3.1.2 Выбор машин и механизмов

3.1.2.1 Выбор машин и механизмов для земляных работ.

Разработка котлована ведется одноковшовым экскаватором ЭО-5122 оборудованным обратной лопатой емкостью 1,6м³ с гидравлическим приводом.

Для зачистки дна котлована применяется погрузчик МКСМ-800, оборудованный карьерным ковшом. Для транспортировки грунта принимаем автосамосвал марки МАЗ-5516А5.

3.1.2.2 Выбор крана

Работы по бетонированию фундаментной плиты, стен и колонн ведется бетононасосом Putzmeister BSF 36-4. Кран требуется для установки щитов опалубки и подачи арматуры к месту производства работ.

Требуемая высота подъема:

$$H_{кр} = h_0 + h_3 + h_3 + h_{стр},$$

h_0 - расстояние от уровня стоянки крана до наивысшей монтажной отметки,
 $h_0 = 0,84$ м;

h_3 – высота запаса проноса конструкций над опорой, $h_3 = 0,5$ м;

h_3 – высота последнего монтажного элемента, $h_3 = 3,0$ м;

$h_{стр}$ – высота строповки элемента, $h_{стр} = 2,5$ м.

$$H_{кр} = 0,84 + 0,5 + 3,0 + 2,5 = 6,84 \text{ м}$$

						ЗИЭФ.ПГС.270102.632.2016-ТСП.ПЗ	Лист
Изм.	Колуч.	Лист.	№ док.	Подп.	Дата		51

Определение требуемой грузоподъемности:

Наиболее тяжелым элементом является пачка арматуры 18 мм – 50 шт

– $q_{эл}=1,17$ т

Требуемая грузоподъемность крана:

$$Q=q_{эл}+q_{стр},$$

$q_{стр}$ – масса строповочных устройств,

$q_{стр}=0,1$ т

$$Q=1,17+0,1=1,27$$
 т

3) Определение требуемого вылета крюка:

Требуемый вылет крюка определяется по формуле:

$$L=a/2+b+c,$$

a – расстояние между опорами крана, $a=4,36$ м;

b – минимально допустимое расстояние до здания, $b=4$ м;

c – наиболее удаленная точка возводимого здания, $c=11,6$ м;

$$L=4,36/2+4+11,6=17,78$$
 м

Наиболее подходящий кран – КС 35714К-3 с длиной стрелы – 23 м;
максимальная грузоподъемность на наибольшем вылете (23 м) – 0,98 т.

Для доставки арматуры и щитов опалубки от приобъектного склада до крана принимаем бортовой автомобиль КамАЗ-4308 с КМУ UNIC URV 374 максимальной грузоподъемностью 3 т.

						ЗИЭФ.ПГС.270102.632.2016-ТСП.ПЗ	Лист
Изм.	Колуч.	Лист.	№ док.	Подп.	Дата		52

3.1.2.3 Выбор автобетоносмесителей

Для доставки бетонной смеси принимаем автобетоносмеситель АБС-10А на базе

КамАЗ-65201, вместимость смесительного барабана - 10 м³.

Определение необходимого количества автотранспорта для доставки бетонной смеси:

$$N = \frac{P}{T \cdot g \cdot \beta} \cdot \left(t_n + t_p + t_m + \frac{L_{gp}}{V_{gp}} + \frac{L_{пор}}{V_{пор}} \right),$$

где P – требуемый объем бетона в смену

T - продолжительность смены (8 ч);

g – вместимость автомашины (10 м³);

β – коэффициент использования грузоподъемности, обусловленной некруглостью вместимости автомобиля емкости заводского барабана;

t_n – время загрузки;

t_p – время разгрузки;

t_m – время маневрирования до разгрузки;

L_{гр} – расстояние маршрута перевозки бетонной смеси от завода до объекта;

L_{пор} – расстояние маршрута порожнего рейса от объекта до завода;

V_{гр}, V_{пор} – соответственно скорость автомашины с грузом и без груза.

$$N = \frac{161,7}{8 \cdot 10 \cdot 1} \cdot \left(0,2 + 0,3 + 0,1 + \frac{15}{20} + \frac{15}{40} \right) = 3,48$$

Принимаем 4 автобетоносмесителя.

						ЗИЭФ.ПГС.270102.632.2016-ТСП.ПЗ	Лист
Изм.	Колуч.	Лист.	№ док.	Подп.	Дата		53

3.1.2.4 Выбор вибраторов

Для уплотнения бетонной смеси применяем глубинные вибраторы, которые погружают в слой бетона (свежеуложенный), заглубляя рабочую часть на 5 см в ранее уложенный слой бетонной смеси.

Число вибраторов:

$$N_B = 2 \cdot N_{ЗВ},$$

где $N_{ЗВ}$ – число звеньев бетонщиков.

$$N_B = 2 \cdot 1 = 2$$

Тип вибратора выбираем исходя из его производительности и объема бетонной смеси, укладываемой за смену.

Производительность вибратора:

$$П_B = V_{б.см} / t_{см} n_B,$$

где n_B – количество вибраторов;

$V_{б.см}$ – количество бетонной смеси, укладываемой за смену, $м^3/см$;

$t_{см}$ – продолжительность смены, $t_{см} = 8$ ч.

$$П_B = 161,7 / (8 \cdot 2) = 10,1 \text{ м}^3/\text{ч}.$$

Принимаем глубинный вибратор ИВ-116А с производительностью $П_B = 9-20$ $м^3/\text{ч}$.

						ЗИЭФ.ПГС.270102.632.2016-ТСП.ПЗ	Лист
Изм.	Колуч.	Лист.	№док.	Подп.	Дата		54

3.1.3 Технология производства работ

3.1.3.1 Земляные работы

Производство земляных работ выполняется в соответствии со СНиП 3.02.01-87 «Земляные работы».

Земляные работы выполняются при постройке любого здания или сооружения и составляют значительную часть их стоимости и трудоемкости. Земляные сооружения создаются путем образования выемок в грунте или возведения из него насыпей. Выемки, разрабатываемые только для добычи грунта, называются разрезом, а насыпи, образованные при отсыпке излишнего грунта – отвалом.

Планировка территории производится бульдозером Б10М.

Снимаемый растительный грунт вывозится автосамосвалами за пределы площадки. Разработка траншей и котлованов производится по разбитой геодезической основе. Ширина котлованов и траншей по дну определяется с учетом ширины конструкции, гидроизоляции, опалубки и крепления с добавлением 0,2 м.

По мере разработки котлована выполняется монтаж обвязочного пояса по периметру. Подчистка дна котлована производится вручную.

После вскрытия котлована перед устройством гравийной и бетонной подготовки под фундаменты зданий необходимо произвести освидетельствование котлована, испытание грунтов основания и составить Акт приемки работ по устройству котлована. Данный Акт составляется для каждой захватки.

Выбранный грунт из котлована вывозится, ввиду отсутствия места для его складирования на стройплощадке, а для обратной засыпки и на планировочные работы завозится вновь.

Обратная засыпка котлована производится бульдозером Б10М.

						ЗИЭФ.ПГС.270102.632.2016-ТСП.ПЗ	Лист
Изм.	Колуч.	Лист.	№док.	Подп.	Дата		55

3.1.2.2 Монолитный фундамент

Процесс устройства сплошной монолитной ж/б фундаментной плиты является комплексным процессом в который входят:

- 1) устройство опалубки;
- 2) установка арматурных каркасов;
- 3) подача и укладка бетонной смеси в опалубку;
- 4) выдерживание и уход за бетоном;
- 5) снятие опалубки после достижения бетоном фундамента определенной прочности.

Вспомогательный процесс – транспортирование арматурных каркасов и опалубки.

Опалубка – временная вспомогательная конструкция, обеспечивающая заданные геометрические размеры и очертания бетонного элемента конструкции.

Для возведения конструкций фундамента используется инвентарная опалубка фирмы «Гамма».

Опалубка устанавливается по всему периметру фундаментной плиты. Установка опалубки начинается с угловых точек. После позиционирования элементы опалубки сразу же подпираются снаружи подкосами, состоящими из консольных подпорок с функциональными распорками на расстоянии 3,5 м друг от друга.

Элементы опалубки соединяются двумя замками, а на углах плиты тремя замками. На земле крепление опалубки осуществляется двумя грунтовыми шпильками.

Арматуру следует монтировать в последовательности, обеспечивающей правильное ее положение и закрепление. Для обеспечения проектного защитного слоя бетона необходимо устанавливать пластмассовые фиксаторы.

						ЗИЭФ.ПГС.270102.632.2016-ТСП.ПЗ	Лист
Изм.	Колуч.	Лист.	№ док.	Подп.	Дата		56

Запрещается применение подкладок из обрезков арматуры, деревянных брусков и щебня. Смонтированная арматуры должна быть закреплена от смещения и защищена от повреждений. Для прохода по арматуре при бетонировании необходима установка трапов.

Стыковые соединения арматуры выполняются при помощи контактной стыковой и точечной сварки. Крестовые пересечения стержней арматуры, смонтированных поштучно, в местах их пересечения скрепляются вязальной проволокой. Инструментом для вязки проволочных узлов служат арматурные кусачки.

Приемка смонтированной арматуры, а также сварных стыков соединений должна осуществляться до укладки бетона и оформляться актом освидетельствования скрытых работ. На заранее размеченное основание укладывают стержни в продольном направлении с одновременным фиксированием расстояния нижней арматуры от основания с помощью пластмассовых фиксаторов (защитный слой). Затем устанавливаются плоские поддерживающие каркасы, изготовленные из отдельных стержней на месте строительства. Пересечение продольных стержней с каркасами соединяют вязальной проволокой. После установки поддерживающих арматурных каркасов и крепления их к нижней арматуре укладывают верхние продольные стержни, сваривая соединения дуговой сваркой, с одновременной установкой пластмассовых фиксаторов для защитного слоя. После окончания работ на первом блоке производят установку арматуры на втором блоке в той же последовательности.

Перед укладкой бетонной смеси должны быть проверены и приняты все конструкции и их элементы, закрываемые в процессе последующего производства работ, с составлением акта на скрытые работы. Непосредственно перед бетонированием опалубка должна быть очищена от мусора и грязи. Перед бетонированием плиты пола подвала все фундаменты по периметру прокладываются бетонитовым самонабухающим шнуром.

						ЗИЭФ.ПГС.270102.632.2016-ТСП.ПЗ	Лист
Изм.	Колуч.	Лист.	№ док.	Подп.	Дата		57

Поверхности опалубки должны быть покрыты смазкой.

Бетонирование фундаментов производится с применением автобетононасоса PUTZMEISTER BSF 36-4.

Автобетононасос устанавливают на стоянке и подготавливают к работе (устанавливают аутригеры, раскрывают стрелу, затворяют и прогоняют по трубопроводу пусковой раствор).

Автобетоносмеситель АБС-10А, подъезжая к загрузочному бункеру автобетононасоса, разгружают бетонную смесь, которую сразу же перекачивают в конструкцию фундаментной плиты.

Бетонную смесь при помощи гибкого рукава распределяют в блоке бетонирования, начиная от наиболее удаленного места. После окончания бетонирования плиты необходимо промыть трубопровод на стреле автобетононасоса и бетононасоса, очистить бункер, убрать стрелу и аутригеры в транспортное положение.

Уплотнение бетонной смеси производить глубинными вибраторами ИВ-116А. Толщина укладываемого слоя бетонной смеси не должна быть более 1,25 длины рабочей части глубинного вибратора. Продолжительность перерыва между укладкой смежных слоев бетонной смеси без образования рабочего шва устанавливается строительной лабораторией, однако не должен быть более 1,5 часов. Верхний уровень уложенной бетонной смеси должен быть на 50 мм ниже верха щитов опалубки. При уплотнении бетонной смеси не допускается опирание вибраторов на арматуру и элементы крепления опалубки.

Уплотнение укладываемой бетонной смеси необходимо производить с соблюдением следующих правил:

- шаг перестановки глубинных вибраторов не должен превышать полуторного радиуса его действия;
- глубина погружения глубинного вибратора в бетонную смесь должна обеспечивать углубление его в ранее уложенный слой на 5 - 10 см;

						ЗИЭФ.ПГС.270102.632.2016-ТСП.ПЗ	Лист
Изм.	Колуч.	Лист.	№ док.	Подп.	Дата		58

- шаг перестановки поверхностного вибратора должен обеспечивать перекрытие на 100 мм площадкой вибратора границы уже провибрированного участка.

Во время дождя бетонируемый участок должен быть защищен от попадания воды в бетонную смесь. Случайно размытый бетон следует удалить.

Продолжительность вибрирования должна обеспечивать достаточное уплотнение бетонной смеси (прекращение выделения из смеси пузырьков воздуха). Бетонирование сопровождается записями в «Журнале бетонных работ». В начальный период твердения бетон следует защищать от попадания атмосферных осадков или высушивания и в последующем поддерживать температурно-влажностный режим с созданием условий, обеспечивающих нарастание его прочности.

Оптимальный режим выдерживания бетона: температура +18 °С, влажность 90 %. Открытые поверхности бетона должны быть предохранены от вредного воздействия прямых солнечных лучей и ветра. Температурно-влажностные условия для твердения бетона обеспечиваются влажным состоянием его поверхности путем устройства влагоемкого покрытия и его увлажнения, выдерживания открытых поверхностей бетона под слоем воды, непрерывного распыления влаги над поверхностью бетона. Поливка при температуре 15 °С и выше производится в течение первых трех суток днем не реже чем через каждые 3 ч и не реже одного раза ночью, а в последующее время - не реже трех раз в сутки.

Распалубку начинают с угловой точки. Сначала демонтируют по участкам фланцевые гайки и стержни. Неподпираемая сторона опалубки должна при этом фиксироваться от опрокидывания или сразу же удаляться.

						ЗИЭФ.ПГС.270102.632.2016-ТСП.ПЗ	Лист
Изм.	Колуч.	Лист.	№ док.	Подп.	Дата		59

3.2 Технологическая карта на устройство надземной части здания

Объект – жилое здание размером осей 20,4×20,4м.

Технологическая карта разработана на устройство монолитного каркаса с использованием башенного крана и бетононасоса с бетонораздатчиком.

Технологической картой предусматривается устройство монолитных колонн, диафрагм жесткости и плит перекрытия.

Строительство ведется в г. Сургут.

В состав работ, рассматриваемых картой, входят:

- арматурные работы;
- опалубочные работы;
- бетонные работы;

До начала возведения каркаса должны быть выполнены следующие работы:

- выполнены работы нулевого цикла;
- устроены подъездные пути и автодороги;
- обозначены в пролете пути движения механизмов, места складирования, укрупнения опалубки;
- завезена арматура и комплекты опалубки в количестве обеспечивающем бесперебойную работу одной захватки;
- составлены акты приемки основания и фундамента в соответствии с исполнительной схемой;
- устроено временное электроосвещение рабочих мест;
- произведена геодезическая разбивка осей.

						ЗИЭФ.ПГС.270102.632.2016-ТСП.ПЗ	Лист
Изм.	Колуч.	Лист.	№док.	Подп.	Дата		60

3.2.1 Объемы работ

Таблица 3.2 Калькуляция трудозатрат и затрат машинного времени

№ п/п	Наименование	Обосн-е ЕНиР	Ед. изм.	Объем	Трудоёмкость				Состав звена
					На ед. ч-ч	Всего ч-см	На ед. м-ч	Всего м-см	
1	Установка опалубки плиты перекрытия	Е4-1-34	м2	5454.2	0.37	252.26			Плотник 4р-1, 2р-1
2	Армирование плиты перекрытия	Е4-1-46	т	87.04	7.2	78.34			Арматурщик 5р-1, 2р-1
3	Бетонирование плиты перекрытия		м3	1090.84	0.1	12.82			Бетонщик 5р-1, 3р-2
4	Укрытие уложенного бетона брезентом	Е4-1-54	100 м2	54.54	0.12	0.82			Бетонщик 2р-1
5	Демонтаж опалубки плиты перекрытия	Е4-1-34	м2	5454.2	0.15	102.27			Плотник 4р-1, 2р-1
6	Армирование колонн	Е4-1-46	т	10.009	12	15.01			Арматурщик 5р-1, 2р-1
7	Армирование диафрагм жесткости	Е4-1-46	т	37.615	15	70.53			Арматурщик 5р-1, 2р-1
8	Установка опалубки колонн	Е4-1-37	м2	873.42	0.19	20.74			Слесарь 4р-1, 3р-2
9	Установка опалубки диафрагм жесткости	Е4-1-37	м2	10029.018	0.28	351.02			Слесарь 4р-1, 3р-2
10	Бетонирование колонн		м3	65.54	0.1	0.82			Бетонщик 5р-1, 3р-2
11	Бетонирование диафрагм жесткости		м3	308.9	0.1	3.86			Бетонщик 5р-1, 3р-2
12	Снятие опалубки колонн	Е4-1-37	м2	873.42	0.14	15.28			Слесарь 3р-1, 2р-2
13	Снятие опалубки диафрагм жесткости	Е4-1-37	м2	10029.018	0.11	137.90			Слесарь 3р-1, 2р-2

3.2.2 Выбор машин и механизмов

3.2.2.1 Выбор башенного крана

1) Определяем максимальную высоту подъема крюка:

$$H_{кр} = h_0 + h_3 + h_э + h_{стр},$$

где,

h_0 - расстояние от уровня стоянки крана до наивысшей монтажной отметки,
 $h_0 = 47,05$ м;

h_3 – высота запаса проноса конструкций над опорой, $h_3 = 0,5$ м;

$h_э$ – высота последнего монтажного элемента, $h_э = 3,0$ м;

$h_{стр}$ – высота строповки элемента, $h_{стр} = 2,5$ м.

$$H_{кр} = 47,05 + 0,5 + 3,0 + 2,5 = 53,05 \text{ м}$$

2) Определение требуемой грузоподъемности:

Наиболее тяжелым элементом бетонораздатчик БРК-12 без балласта.

$$q_{эл} = 1,27 \text{ т.}$$

Требуемая грузоподъемность крана:

$$Q = q_{эл} + q_{стр},$$

где: $q_{стр}$ – масса строповочных устройств, $q_{стр} = 0,05$ т

$$Q = 1,27 + 0,05 = 1,32 \text{ т}$$

3) Определение требуемого вылета крюка:

Требуемый вылет крюка определяется по формуле:

$$L = c - a/2 + b,$$

где: a – расстояние между опорами крана, $a = 7,5$ м;

b – минимально допустимое расстояние до оси здания, $b = 5,1$ м;

						ЗИЭФ.ПГС.270102.632.2016-ТСП.ПЗ	Лист
Изм.	Колуч.	Лист.	№ док.	Подп.	Дата		62

c – наиболее удаленная точка возводимого здания от оси крана, c=33,5 м;

$$L = 33,5 - 7,5/2 + 4,8 = 24,95 \text{ м.}$$

Выбираем кран КБ-408.24 длиной стрелы 40 м, максимальная грузоподъемность на наибольшем вылете (40м) – 3 т, с максимальной высотой подъема крюка 72,7 м. Рабочий вылет ограничить 35 м, количество секций – 8.

3.2.2.2 Выбор автобетоносмесителей

Для доставки бетонной смеси принимаем автобетоносмеситель АБС-12А на базе

КамАЗ-65201, номинальная вместимость смесительного барабана - 10 м³.

Определение необходимого количества автотранспорта для доставки бетонной смеси:

$$N = \frac{P}{T \cdot g \cdot \beta} \cdot \left(t_n + t_p + t_m + \frac{L_{cp}}{V_{cp}} + \frac{L_{nop}}{V_{nop}} \right),$$

где P – требуемый объем бетона в смену;

T - продолжительность смены (8 ч);

g – вместимость автомашины (10 м³);

β – коэффициент использования грузоподъемности, обусловленной некруглостью вместимости автомобиля емкости заводского барабана;

t_n – время загрузки;

t_p – время разгрузки;

t_m – время маневрирования до разгрузки;

L_{гр} – расстояние маршрута перевозки бетонной смеси от завода до объекта;

L_{пор} – расстояние маршрута порожнего рейса от объекта до завода;

V_{гр}, V_{пор} – соответственно скорость автомашины с грузом и без груза.

						ЗИЭФ.ПГС.270102.632.2016-ТСП.ПЗ	Лист
Изм.	Колуч.	Лист.	№ док.	Подп.	Дата		63

$$N = \frac{77,9}{8 \cdot 10 \cdot 1} \cdot \left(0,2 + 0,3 + 0,1 + \frac{15}{20} + \frac{15}{40} \right) = 1,53$$

Принимаем 2 автобетоносмесителя.

3.2.2.3 Выбор вибраторов

Для уплотнения бетонной смеси применяем глубинные вибраторы, которые погружают в слой бетона (свежеуложенный), заглубляя рабочую часть на 5 см в ранее уложенный слой бетонной смеси.

Число вибраторов:

$$N_B = 2 \cdot N_{зв},$$

где $N_{зв}$ – число звеньев бетонщиков.

$$N_B = 2 \cdot 1 = 2$$

Тип вибратора выбираем исходя из его производительности и объема бетонной смеси, укладываемой за смену.

Производительность вибратора:

$$П_B = V_{б.см} / t_{см} \cdot n_B,$$

где n_B – количество вибраторов;

$V_{б.см}$ – количество бетонной смеси, укладываемой за смену, м³/см;

$t_{см}$ – продолжительность смены, $t_{см} = 8$ ч.

$$П_B = 77,9 / (8 \cdot 2) = 4,8 \text{ м}^3/\text{ч}.$$

Принимаем глубинный вибратор ИВ-113 с производительностью $П_B = 3-6$ м³/ч.

						ЗИЭФ.ПГС.270102.632.2016-ТСП.ПЗ	Лист
Изм.	Колуч.	Лист.	№ док.	Подп.	Дата		64

3.2.3 Организация и технология выполнения работ

3.2.3.1 Плита перекрытия

Бетонирование перекрытий производится с использованием переставной опалубки по захваткам, после выполнения монолитных стен и колонн до нижней отметки перекрытия.

До начала бетонирования перекрытий на каждой захватке необходимо:

- предусмотреть мероприятий по безопасному ведению работ на высоте;
- установить опалубку;
- установить арматуру, закладные детали и пустотообразователи для проводки;
- все конструкции и их элементы, закрываемые в процессе бетонирования (подготовленные основания конструкций, арматура, закладные изделия и другие), а так же правильность установки и закрепления опалубки и поддерживающих ее элементов должны быть приняты и соответствии со СНиП 3.01.01-85.

Перед бетонированием поверхность деревянной, фанерной или металлической опалубки следует покрыть эмульсионной смазкой, а поверхность бетонной, ж/бетонной и армоцементной опалубки смочить. Поверхность ранее уложенного бетона очистить от цементной пленки и увлажнить или покрыть цементным раствором.

Защитный слой арматуры выдерживается с помощью инвентарных пластмассовых фиксаторов, устанавливаемых в шахматном порядке.

Для выверки верхней отметки бетонизируемого перекрытия устанавливаются пространственные фиксаторы или применяют съемные маячные рейки, верх которых должен соответствовать уровню поверхности бетона.

Транспортирование бетонной смеси на объект производится автобетоновозами с выгрузкой бетона в бетононасос. Подача бетонной смеси в

						ЗИЭФ.ПГС.270102.632.2016-ТСП.ПЗ	Лист
Изм.	Колуч.	Лист.	№док.	Подп.	Дата		65

конструкцию перекрытия производится в бетононасосом БН-40 и бетонораздатчиком БРК-12.

При бетонировании ходить по заармированному перекрытию разрешается только по щитам с опорами, опирающимися непосредственно на опалубку перекрытия.

Бетонную смесь следует укладывать горизонтально слоями шириной 1.5 - 2м одинаковой толщины без разрывов, с последовательным направлением укладки в одну сторону во всех слоях.

Продолжительность перерыва между укладкой смежных слоев бетонной смеси без образования рабочего шва устанавливается строительной лабораторией.

При бетонировании плоских плит рабочие швы по согласованию с проектной организацией устраивают в любом месте по оси стены. Поверхность рабочего шва должна быть перпендикулярна поверхности плиты, для чего в намеченных местах прерывания бетонирования ставятся рейки по толщине плиты.

Возобновление бетонирования в месте устройства рабочего шва допускается производить при достижении бетоном прочности не менее 1,5 МПа и удаления цементной пленки с поверхности шва механической щеткой с последующей поливкой водой.

Для уплотнения бетонной смеси используются глубинные вибраторы ИВ-113.

Укладка бетонной смеси в конструкции ведется слоями в 20 см с тщательным уплотнением каждого слоя. Наиболее распространен способ уплотнения бетона вибрированием. Вибраторы приводятся в действие электрическим током 42В. В массивные конструкции бетон укладывают с помощью внутренних вибраторов. Поверхностными вибраторами уплотняют бетонные смеси в плитах перекрытий, полах и других подобных конструкциях. Наружные вибраторы применяют для бетонирования

						ЗИЭФ.ПГС.270102.632.2016-ТСП.ПЗ	Лист
Изм.	Колуч.	Лист.	№док.	Подп.	Дата		66

густоармированных тонкостенных конструкций. Продолжительность вибрирования в каждом месте установки вибратора зависит от пластичности (подвижности) бетонной смеси и составляет 30...60 с. Признаком достаточности вибрирования служит прекращение осадки бетона и появление цементного молока на его поверхности. Чрезмерная вибрация бетонной смеси вредна, так как может привести к расслоению бетона. Шаг перестановки внутренних вибраторов - от 1 до 1,5 радиуса их действия.

При большой подаче бетона в крупные массивы применяют пакетные (групповые) вибраторы. Крупные конструкции бетонируют участками (блоками) с устройством рабочих (строительных) швов. Размеры блока в плане не более 50...60 м² и высота до 4 м.

Возобновлять прерванное бетонирование можно после того, как в ранее уложенной бетонной смеси закончится процесс схватывания и бетон приобретает прочность не менее 1,2 МПа, примерно через 24-36 ч после укладки бетона. Для надежного сцепления бетона в рабочем шве поверхность ранее уложенного бетона тщательно обрабатывают: путем насечки удаляют верхнюю пленку раствора и обнажают крупный заполнитель, продувают сжатым воздухом и промывают струей воды, протирая проволочными щетками, в местах выпуска арматуры очищают стержни от раствора.

Во время работы не допускается опирание вибратора на арматуру и закладные детали монолитной конструкции. В местах непосредственной установки электротехнических коробочек виброуплотнение не производить.

Шаг перестановки глубинных вибраторов не должен превышать полуторного радиуса его действия, поверхностные вибраторы переставляют так, чтобы площадка вибратора на новой позиции на 50-100мм перекрывала соседний провибрированный участок.

Продолжительность вибрирования на каждой позиции должна обеспечивать достаточное уплотнение бетонной смеси, основными

						ЗИЭФ.ПГС.270102.632.2016-ТСП.ПЗ	Лист
Изм.	Колуч.	Лист.	№ док.	Подп.	Дата		67

признаками которого служат прекращение ее оседания, появление цементного молока на поверхности и прекращение выделения пузырьков воздуха.

В местах, где арматура, закладные изделия или опалубка препятствуют надлежащему уплотнению бетонной смеси вибраторами, ее следует дополнительно уплотнять штыкованием.

В процессе бетонирования и по окончании его необходимо применять меры к предотвращению сцепления с бетоном элементов опалубки и временных креплений.

Уход за бетоном должен обеспечивать сохранение надлежащей температуры твердения и предохранение свежеложенного бетона от быстрого высыхания. Свежеложенный бетон, прежде всего, закрывают от воздействия дождя и солнечных лучей (укрытие рогожей, брезентом, мешками, опилками) и систематически поливают водой в сухую погоду в течение 7 сут бетонов на портландцементе или глиноземистом цементе и 14 сут на прочих цементах (одноразовый полив водой $0,5...1,0 \text{ кг/м}^2$). При температуре воздуха ниже $5 \text{ }^\circ\text{C}$ полив не производится. Движение людей по забетонированным конструкциям и установка на них лесов и опалубки для возведения вышележащих конструкций допускается только после достижения бетоном прочности не менее $2,5 \text{ МПа}$.

Сцепление бетона с опалубкой с течением времени увеличивается, поэтому опалубку необходимо снимать, как только бетон приобретет необходимую прочность. Распалубливание боковых поверхностей бетонных конструкций допускается после достижения бетоном прочности, обеспечивающей сохранность их углов и кромок, что соблюдается при прочности бетона не менее $2,5 \text{ кг/см}^2$, достигаемой через 1...6 дней в зависимости от марки бетона, качества цемента и температурного режима твердения бетона.

Распалубка конструкций должна производиться в определенной последовательности. В многоэтажных зданиях распалубка ведется поэтажно, а в пределах этажа отдельные конструкции распалубливаются в разные сроки.

						ЗИЭФ.ПГС.270102.632.2016-ТСП.ПЗ	Лист
Изм.	Колуч.	Лист.	№ док.	Подп.	Дата		68

При демонтаже стойки опалубки нижележащего перекрытия (1-го этажа) оставляются все, если над ним производится бетонирование вышележащего перекрытия (2-го этажа). Стойки безопасности должны располагаться на расстоянии не более 1,5 м от опор и друг от друга. Распалубка конструкций должна производиться без ударов и толчков. Чтобы не повредить щиты опалубки при отрывании от бетона, пользуются разного вида ломиками. Отрывать щиты от бетона с помощью кранов и лебедок не разрешается.

После снятия опалубки мелкие раковины на поверхности бетона можно расчистить проволочными щетками, промыть струей воды под напором и затереть жирным цементным раствором состава 1:2.

Крупные раковины и каверны расчищают на всю глубину с удалением слабого бетона и выступающих кусков заполнителя, затем обрабатывают поверхность проволочными щетками и промывают струей воды под напором, заделывают жесткой бетонной смесью и тщательно уплотняют.

При производстве работ необходимо руководствоваться требованиями СНиП 3.03.01-87 "Несущие и ограждающие конструкции", СНиП 12-03-2001, СНиП 12-04-2002 "Безопасность труда в строительстве" и СП 12-135-2003 "Безопасность труда в строительстве. Отраслевые типовые инструкции по охране труда".

3.2.2.2 Стены и колонны

Устройство монолитных железобетонных стен (пилонов и диафрагм) с использованием рамной опалубки производится в следующей последовательности:

Арматурные работы

1. До начала производства работ необходимо:

- закончить работы по возведению перекрытия нижележащего этажа, причем прочность бетона перекрытия должна быть не менее 70% от проектной;

						ЗИЭФ.ПГС.270102.632.2016-ТСП.ПЗ	Лист
Изм.	Колуч.	Лист.	№док.	Подп.	Дата		69

- места производства работ по возведению монолитных стен необходимо освободить от не используемого инвентаря, приспособлений, строительного материала;

- очистить основание, на котором будут производиться арматурные работы от мусора, наледи, снега.

2. Работы по армированию стен начинаются с доставки в зону армирования необходимых. Для доставки арматурных изделий в зону укладки используют грузоподъемные механизмы – строительные краны. Для того чтобы нагрузки на опалубку от арматурных изделий не превышали допустимых значений, арматуру на опалубку перекрытия подают небольшими пачками (не более 2 тн), расстояние между пачками должно быть не менее 1 м. При производстве работ звено рабочих осуществляет строповку арматурных изделий и подачу их в зону укладки. Звенья рабочих осуществляют прием и расстроповку арматуры на перекрытии.

3. Звено рабочих производит устройство разбивочной основы с помощью рулетки и мела, согласно чертежам по армированию стен. В это время звенья рабочих осуществляют установку П-образных элементов и горизонтальных отдельных арматурных стержней на выпусках арматурных стержней с вязкой стыков проволокой.

4. Далее ведется установка вертикальных отдельных арматурных стержней с вязкой стыков проволокой.

5. На следующем этапе производится установка П-образных элементов и установка отдельных горизонтальных арматурных стержней. Для выполнения этого процесса звено рабочих производят устройство разбивочной основы из П-образных элементов с параллельной установкой горизонтальных отдельных арматурных стержней и стержней усиления согласно рабочему проекту с вязкой стыков проволокой. При отсутствии указаний в проекте рекомендуемый шаг закрепления узлов: по периметру сетки каждое

						ЗИЭФ.ПГС.270102.632.2016-ТСП.ПЗ	Лист
Изм.	Колуч.	Лист.	№док.	Подп.	Дата		70

пересечение стержней, в периферийной области сетки каждое второе пересечение стержней.

6. Вязка арматурных стержней осуществляется с помощью заранее подготовленных отрезков вязальной проволоки и вязального крюка. Для выполнения этой операции вязальная проволока в виде петли продевается под пересечением арматурных стержней, и свободные окончания проволоки скручиваются вращательным движением вязального крюка до момента жесткой фиксации стержней в узле.

7. На следующем этапе звенья рабочих производят установку и закрепление проеомобразователей, закладных, элементов электропроводки и устройство технологического шва. Для устройства технологического шва вместе его прохождения устанавливается арматурный каркас между вертикальными арматурными сетками. К каркасу с помощью вязальной проволоки крепится сетка-рабица с мелкой ячейкой (не более 10x10 мм). Между вертикальной арматурной сеткой и щитом опалубки по линии прохождения технологического шва укладывают и закрепляют доску, толщина которой равна толщине защитного слоя арматуры.

8. В случае производства работ в зимний период, либо необходимости форсирования темпов возведения перекрытия по арматурной сетке раскладываются и закрепляются греющие провода ПНСВ_{1,2}, рис 24. Во избежание повреждения проводов их закрепление к арматурной сетке осуществляется только мягкой проволокой либо скрутками из отрезков провода ПНСВ-1,2. Концы проводов выводятся и закрепляются в том месте, где будут проходить магистральные разнофазные провода. Длина петли провода, шаг укладки назначается в зависимости от климатических условий, соответствующие рекомендации приведены в разделе «Возведение монолитных конструкций в зимних условиях».

						ЗИЭФ.ПГС.270102.632.2016-ТСП.ПЗ	Лист
Изм.	Колуч.	Лист.	№ док.	Подп.	Дата		71

9. На завершающем этапе арматурных работ звено рабочих ПЗ, П4 выполняет устройство защитного слоя, устанавливая на арматурные стержни фиксаторы арматуры.

При отсутствии указаний в проекте шаг фиксаторов назначается в зависимости от диаметра арматуры сетки, однако не рекомендуется назначать шаг фиксаторов более 0,5 м.

Опалубочные работы.

1. До начала производства работ необходимо:
 - закончить арматурные работы;
 - очистить основание, на которое будут устанавливаться элементы опалубки от мусора, наледи, снега.
2. В качестве опалубки предлагается использовать металлическую опалубку «Гамма».
3. Работы по монтажу опалубки начинаются с разметки основания под щиты опалубки и шаг раскосов. Для этого при помощи теодолита производится выноска геодезических осей. При помощи рулетки и краски, согласно опалубочному чертежу, наносятся риски краев опалубочных щитов и шага рихтующих раскосов. Нанесение рисок осуществляет двое рабочих. В это время рабочие выполняют нанесение антиадгезионной смазки на щиты опалубки с помощью распылителя.
4. Рабочие осуществляют транспортировку элементов опалубки с помощью крана, далее осуществляют укрупнительную сборку угловых щитов опалубки. Работы по монтажу опалубки начинаются с установки угловых или крайних щитов.
5. После установки угловых элементов или крайних щитов производится их закрепление с помощью рихтующего раскоса. Далее производится установка рядовых прямолинейных щитов и их закрепление с помощью выпрямляющих замков, а также рихтующих раскосов. Для обеспечения

						ЗИЭФ.ПГС.270102.632.2016-ТСП.ПЗ	Лист
Изм.	Колуч.	Лист.	№док.	Подп.	Дата		72

устойчивости опалубки и восприятия ей горизонтальных нагрузок выполняется расстановка оставшихся раскосов.

6. Монтаж противоположных щитов опалубки начинается так же с углового или крайнего элемента. Крепление к противоположному щиту осуществляется при помощи тяжей, защищенных трубкой ПВХ с конусами, а крепление щитов между собой осуществляется с помощью выпрямляющих замков.

7. Предлагается следующая организация труда: рабочие осуществляют транспортировку элементов опалубки с помощью крана, к месту их монтажа; выполняют монтаж щитов и установку выпрямляющих замков; выполняется закрепление щитов с помощью анкеров и тяжей.

8. На заключительном этапе опалубочных работ выполняется установка подмостей для нахождения людей на верху опалубки. Затем производится выверка опалубки и вынос и закрепление высотных отметок, для фиксации высоты верхней грани бетонируемой стены при укладке бетона. Для этого производится нивелировка опалубки на поверхности с помощью мела или маркера выполняются метки и далее рекомендуется производить закрепление отметок с помощью не до конца забитых в палубу гвоздей, расположенных с шагом около одного метра.

Укладка и уплотнение бетона

1. До начала производства бетонных работ необходимо:

- закончить работы по установке арматуры, арматура должна быть жестко закреплена для обеспечения ее проектного положения в процессе бетонирования;
- освидетельствовать работы по установке опалубки и арматуры стен с оформлением соответствующего акта.

2. Для подачи бетонной смеси в зону укладки предлагается использовать систему «кран – бадья».

						ЗИЭФ.ПГС.270102.632.2016-ТСП.ПЗ	Лист
Изм.	Колуч.	Лист.	№док.	Подп.	Дата		73

3. При укладке бетонной смеси системой «кран – бадья» прием бетонной смеси осуществляется в поворотный бункер непосредственно из транспортного средства автобетоносмесителя. Бетонная смесь в бункере подается башенным краном к месту укладки, где осуществляется ее укладка в стеновую опалубку и послойное уплотнение с помощью глубинных вибраторов. Далее осуществляется выравнивание бетонной смеси по отметкам-маякам с помощью кельмы бетонщика. При производстве работ рабочие П1, П5 следят за выгрузкой бетонной смеси в бункера, осуществляют строповку и подачу бетонной смеси к месту ее укладки в конструкции. Рабочий П2 выполняет укладку бетонной смеси в конструкцию, управляя перемещением бункера по мере заполнения объема конструкции стены.

4. Рабочий производит послойное уплотнение бетонной смеси с помощью глубинного вибратора. Для уплотнения бетона рекомендуется использовать вибратор ИВ-113, производительностью 6-9 м3. Шаг перестановки вибратора принимаем 500 мм. Сигналом об окончании уплотнения служит то, что под действием вибрации прекратилась осадка бетонной смеси, и из нее перестали выделяться пузырьки воздуха.

5. Звено рабочих осуществляют выравнивание бетонной смеси по отметкам-маякам кельмами бетонщика и после чего они же производят укрытие выровненных поверхностей пленкой ПВХ, а в зимнее время утепление поверх пленки ПВХ утепленными полами и устройство температурных скважин.

Распалубочные работы.

1. Решение о распалубке конструкции принимается производителем работ на основании заключения строительной лаборатории о прочности бетона конструкции. Заключение дается по результатам испытания контрольных образцов кубов, хранящихся в естественных и нормальных условиях, а также результатам испытания прочности бетона методами неразрушающего

						ЗИЭФ.ПГС.270102.632.2016-ТСП.ПЗ	Лист
Изм.	Колуч.	Лист.	№ док.	Подп.	Дата		74

контроля, например, прибором ИПС-Мг-4, или молотком Кошкарлова в специально выровненных участках на верхней грани возводимой плиты перекрытия.

2. В случае прогрева бетона перекрытия до начала демонтажных работ в обязательном порядке производится отключение трансформатора, демонтаж питающих кабелей. Эти работы осуществляются силами электротехнического персонала, имеющего соответствующую квалификационную группу по электробезопасности.

3. До демонтажа несущих элементов опалубки производится снятие полов и их очистки, после чего их сворачивают и складировать на поддоны для дальнейшего транспортирования на новую захватку.

4. Распалубочные работы начинаются с демонтажа лесов для бетонирования. Для этого демонтируются перила, затем деревянный настил и кронштейны. При выполнении работы рекомендуется использовать монтажные подмости либо кран. С помощью крана леса можно демонтировать в собранном виде.

5. Далее демонтируются доборные элементы либо средние щиты опалубки, находящиеся между внутренними углами, работы ведут от центра к углам. Для этого демонтируются выпрямляющие замки и тяжи, причем демонтируются только те тяжи, которые должны быть сняты, чтобы перемещать данный элемент.

6. По требованиям безопасности элемент опалубки должен быть подвешен к крану перед снятием последней верхней связующей детали, то есть последним должен быть убран верхний выпрямляющий замок. После чего демонтируемые элементы складировать в специальный контейнер.

7. Далее с обратной стороны демонтируются промежуточные рихтующие раскосы, а затем опалубочные щиты в той же последовательности что и внутренние. В последнюю очередь убираются крайние щиты и угловые элементы с основными рихтующими раскосами.

						ЗИЭФ.ПГС.270102.632.2016-ТСП.ПЗ	Лист
Изм.	Колуч.	Лист.	№док.	Подп.	Дата		75

8. После чего выполняется очистка опалубочных щитов от бетона и подготовка к транспортированию.

9. Транспортировка опалубочных щитов на следующую захватку. Для этого рекомендуется применять стойки для штабелирования, которые позволяют перемещать пять элементов одинакового размера одновременно. Стойки закрепляются на первом опалубочном щите, который укладывается фанерой вниз, остальные щиты укладываются фанерой вверх. При перемещении элементов без применения стоек для штабелирования необходимо с помощью троса предохранить элементы от скольжения.

						ЗИЭФ.ПГС.270102.632.2016-ТСП.ПЗ	Лист
Изм.	Колуч.	Лист.	№док.	Подп.	Дата		76

3.2.4 Требования к качеству выполнения работ

Таблица 3.3 Опалубочные работы

Контролируемые параметры	Требование (предельное отклонение)	Метод контроля	Объем контроля	Кто контролирует	Регистрация результатов контроля
1	2	3	4	5	6
Точность изготовления опалубки	Должна соответствовать рабочим чертежам и техническим условиям	Технический осмотр	Каждые 5 оборотов опалубки	Мастер	Журнал производства работ
Качество поверхности палубы опалубки	Отсутствие трещин, местные отклонения допустимы глубиной не более 2 мм.	Технический осмотр	Каждые 5 оборотов опалубки	Мастер	Журнал производства работ
Комплектность опалубки	Комплектность определяется заказом потребителя	Технический осмотр	Каждые 5 оборотов опалубки	Мастер	Журнал производства работ
Исправность опалубки	Не допускается использование не рабочих элементов	Технический осмотр	Каждые 5 оборотов опалубки	Мастер	Журнал производства работ
Прочность и деформативность опалубки	Соответствовать техническим условиям опалубки	Технический осмотр	Каждые 5 оборотов опалубки	Мастер	Журнал производства работ
Оборачиваемость опалубки	30 оборотов	Регистрационный	Каждые 5 оборотов опалубки	Мастер	Журнал производства работ
Отклонение высотных отметок	±7 мм	Измерительный, теодолит	10 измерений на захватку	Геодезист	Исполнительная съемка
Прогиб собранной опалубки	Не более 10 мм.	Измерительный, нивелир	10 измерений на захватку	Геодезист	Исполнительная съемка
Жесткость крепления щитов опалубки,	Должны обеспечивать неизменяемость формы и иметь устойчивое положение	Технический осмотр	Перед началом бетонирования	Бригадир	Журнал производства работ
Зазор в сопряжение щитов	Не более 2 мм	Измерительный	10 измерений на захватку	Бригадир	Журнал производства работ

Таблица 3.4 Арматурные работы

Контролируемые параметры	Требование (предельное отклонение)	Метод контроля	Объем контроля	Кто контролирует	Регистрация результатов контроля
1	2	3	4	5	6
Соответствие класса и марки стали арматуры	Должны соответствовать проекту	Визуальный	3 стержня на пачку арматуры	мастер	Журнал производства работ
Диаметр арматурных стержней	Должен соответствовать проекту	Измерительный, штангельциркуль	10 стержней на одной захватке	мастер	Журнал производства работ
Чистота поверхности арматурных стержней	Должна отсутствовать ржавчина и другие загрязнения	визуальный	все стержни захватки	бригадир	Журнал производства работ
Отклонения расстояния между стержнями и рядами арматуры	± 10 мм	Измерительный, металлической линейкой	10 стержней на одной захватке	мастер	Журнал производства работ
Отклонения толщина защитного слоя бетона	+8... -5 мм;	Измерительный, металлической линейкой	10 стержней на одной захватке	мастер	Журнал производства работ
Качество соединения арматурных стержней, сеток и каркасов	Должно соответствовать принятой технологии, для сварных соединений необходимо выполнение требований ГОСТ 14098	Визуальный	10 соединений на одной захватки	мастер	Журнал производства работ
Соответствие величины армирования конструкции проекту	Должны соответствовать проекту	Технический осмотр	все стержни захватки	Мастер и представитель заказчика	Журнал производства работ и акт освидетельствования скрытых работ

Таблица 3.5 Бетонные работы

Контролируемые параметры	Требование (предельное отклонение)	Метод контроля	Объем контроля	Кто контролирует	Регистрация результатов контроля
1	2	3	4	5	6
Состав бетонной смеси	<u>Должен соответствовать проектному составу</u>	<u>Регистрационный, паспорт на бетон</u>	<u>Каждая партия бетона</u>	<u>Мастер</u>	<u>Журнал производства работ</u>
Однородность смеси	<u>Бетонная смесь должна представлять однородную массу</u>	<u>Визуальный</u>	<u>Каждая партия бетона</u>	<u>Бригадир</u>	<u>Журнал производства работ</u>
Подвижность смеси	Осадка конуса не менее 4 см при подачи бадьей, не менее 10 см при подачи бетононасосом	Измерительный, конус	Один раз на партию бетона	Лаборатория	Журнал лабораторных работ
Прочность бетона на сжатие в 28 суток при нормальном хранении	$R_b^{0,95} = 25 \text{ МПа}$ $\bar{R}_b = 32,7 \text{ МПа}$, при V = 13,5 %	Измерительный, лаборатория	Отбор трех кубиков из партии бетона	Лаборатория	Журнал лабораторных работ
Минимальная температура смеси к моменту укладки	+10 ⁰ С (для зимних условий)	Измерительный, термометр	Один раз на партию бетона	Бригадир	Журнал производства работ
Длительность транспортирования	Не более 30 минут	Измерительный, хронометр	Каждый автобетоносмеситель	Водитель	Журнал производства работ
Прочность бетона поверхности рабочих швов	Не менее 1,5 МПа	Визуальный	Вся поверхность рабочего шва	Бригадир	Журнал производства работ
Подготовка поверхности бетона рабочих швов	Должны быть очищены от цементной пленки, грязи, снега и льда. Непосредственно перед укладкой должны промыты водой и просушены струей воздуха.	Визуальный	Вся поверхность рабочего шва	Бригадир	Журнал производства работ
Арматура и палуба опалубки перед укладкой бетонной смеси	Должны быть очищены от мусора, грязи, снега и льда.	Визуальный	Вся арматура и поверхность палубы опалубки	Бригадир	Журнал производства работ

Контролируемые параметры	Требование (предельное отклонение)	Метод контроля	Объем контроля	Кто контролирует	Регистрация результатов контроля
1	2	3	4	5	6
Отогрев арматуры и опалубки при их низкой температуре	Температура опалубки и арматуры должна быть не ниже – 20 ⁰ С	Измерительный, термометр	По 3 измерения арматуры и опалубки на захватке	Бригадир	Журнал производства работ
Высота свободного сбрасывания бетонной смеси	не более 1,0 м;	Визуальный	Весь процесс укладки бетонной смеси	Бригадир	Журнал производства работ
Толщина и горизонтальность укладываемых слоев	Бетонную смесь необходимо укладывать горизонтальными слоями на все толщину перекрытия без разрывов	Визуальный	Весь процесс укладки бетонной смеси	Бригадир	Журнал производства работ
Непрерывность укладки смеси	Укладка следующего слоя бетонной смеси допускается до начала схватывания бетона предыдущего слоя.	Органолептический	Весь процесс укладки бетонной смеси	Бригадир	Журнал производства работ
Режим уплотнения уложенной смеси	Должен соответствовать принятому методу уплотнения и обеспечить достаточное уплотнение бетонной смеси.	Технический осмотр, хронометр	Весь процесс укладки бетонной смеси	Бригадир	Журнал производства работ
Крепление арматуры и элементов опалубки при бетонировании	Арматура и элементы опалубки должны при бетонировании сохранить свое проектное положение.	Визуальный	Перед укладкой бетонной смеси	Бригадир	Журнал производства работ
Ровность открытых поверхностей бетона	Должна удовлетворять требованиям заказчика.	Визуальный	После окончания укладки бетонной смеси	Мастер	Журнал производства работ
Местоположение рабочего шва в конструкции	Соответствие схеме бетонирования, а плоскость рабочего шва должна быть перпендикулярно главной оси конструкции.	Технический осмотр	После окончания укладки бетонной смеси	Мастер	Журнал производства работ

4. Организация строительства

4.1 Календарный план

Организация строительства зданий и сооружений начинается с составления календарного плана строительства объекта, который предназначен для определения последовательности и сроков выполнения общестроительных, специальных и монтажных работ, осуществляемых при возведении объекта.

Для составления календарного плана строительства данного объекта необходимо выполнить подсчёт объёмов работ производимых на объекте в натуральных измерителях и занести их в карточку-определитель.

Карточка-определитель несет большую информационную нагрузку, включая данные о трудоемкости, машиноёмкости отдельных работ и др., однако конечной целью ее является определение продолжительности выполнения работ.

Окончательные сроки выполнения строительно-монтажных работ устанавливаются в результате оптимизации, т.е. рациональной увязки сроков выполнения отдельных видов работ, учёта состава и количества основных ресурсов, в первую очередь рабочих бригад и основных механизмов.

						ЗИЭФ.ПГС.270102.632.2016-ОСП.ПЗ	Лист
Изм.	Колуч.	Лист.	№док.	Подп.	Дата		81

Таблица 4.1 Калькуляция трудозатрат

№ п/п	Обоснование	Наименование	Ед. изм.	Кол.	Т/з осн. раб. на ед.	Т/з осн. раб. Всего	Т/з мех. на ед.	Т/з мех. Всего
					ч-ч	ч-см	м-ч	м-см
Лестницы								
1	ГЭСН06-01-111-01	Устройство лестничных маршей в опалубке типа "Дока": прямоугольных	100 м3	0.49	2412.6	147.8	60.1	3.7
Стены и перегородки								
2	ГЭСН08-03-002-01	Кладка стен из легкобетонных камней без облицовки при высоте этажа до 4 м	1 м3	1384	4.4	766.4	0.4	76.1
3	ГЭСН08-02-002-05	Кладка перегородок из кирпича неармированных толщиной в 1/2 кирпича при высоте этажа до 4 м	100 м2	13.33	144.0	239.9	4.1	6.8
4	ГЭСН08-02-001-07	Кладка стен кирпичных внутренних при высоте этажа до 4 м	1 м3	142.7	5.2	92.9	0.4	7.1
5	ГЭСН07-05-007-10	Укладка перемычек до массой 0,3 т	100 шт	2.16	17.6	4.8	9.1	2.5
Кровля								
44	ГЭСН12-01-015-01	Устройство пароизоляции оклеечной: в один слой	100 м2	3.29	17.51	7.2	0.28	0.1
45	ГЭСН12-01-013-03	Утепление покрытий плитами из минеральной ваты или перлита на битумной мастике: в один слой	100 м2	3.29	45.54	18.7	0.83	0.3
46	ГЭСН12-01-017-01	Устройство выравнивающих стяжек цементно-песчаных: толщиной 15 мм	100 м2	3.29	27.22	11.2	1.94	0.8
47	ГЭСН12-01-017-02	Устройство выравнивающих стяжек цементно-песчаных: на каждый 1 мм изменения толщины добавлять или исключать к 12-01-017-01	100 м2	49.35	1	6.2	0.03	0.2
48	ГЭСН12-01-002-09	Устройство кровель плоских из наплавляемых материалов: в два слоя	100 м2	3.29	14.36	5.9	0.29	0.1

Продолжение табл. 4.1

16	ГЭСН11-01-011-01	Устройство стяжек цементных толщиной 20 мм	100 м2	3.07	39.5	15.2	1.3	0.5
17	ГЭСН11-01-004-01	Устройство гидроизоляции оклеечной рулонными материалами на мастике битуминоль первый слой	100 м2	3.07	46.2	17.7	1.0	0.4
18	ГЭСН11-01-004-02	Устройство гидроизоляции оклеечной рулонными материалами на мастике битуминоль последующий слой	100 м2	3.07	27.9	10.7	0.6	0.2
19	ГЭСН11-01-009-01	Устройство тепло- и звукоизоляции сплошной из плит или матов минераловатных или стекловолоконистых	100 м2	3.07	28.4	10.9	1.2	0.4
20	ГЭСН11-01-040-01	Устройство плинтусов поливинилхлоридных на клее КН-2	100 м	1.27	9.0	1.4		
<i>Плитка 2-14 этажи</i>								
21	ГЭСН11-01-004-01	Устройство гидроизоляции оклеечной рулонными материалами на мастике битуминоль первый слой	100 м2	11.46	46.2	66.2	1.0	1.4
22	ГЭСН11-01-011-01	Устройство стяжек цементных толщиной 20 мм	100 м2	11.46	39.5	56.6	1.3	1.8
23	ГЭСН11-01-027-02	Устройство покрытий на цементном растворе из плиток керамических для полов многоцветных	100 м2	11.46	119.8	171.6	2.9	4.2
<i>Паркетный пол 2-14 этажи</i>								
24	ГЭСН11-01-011-01	Устройство стяжек цементных толщиной 20 мм	100 м2	24.05	39.5	118.8	1.3	3.8
25	ГЭСН11-01-009-01	Устройство тепло- и звукоизоляции сплошной из плит или матов минераловатных или стекловолоконистых	100 м2	24.05	28.4	85.3	1.2	3.5
26	ГЭСН11-01-009-02	Устройство тепло- и звукоизоляции сплошной из плит древесноволокнистых	100 м2	24.05	8.1	24.2	0.9	2.8
27	ГЭСН11-01-034-01	Устройство покрытий из досок паркетных	100 м2	24.05	35.2	105.8	1.1	3.4

Продолжение табл. 4.1

28	ГЭСН11-01-040-01	Устройство плинтусов поливинилхлоридных на клее КН-2	100 м	1.94	9.0	2.2		
Внутренняя отделка								
29	ГЭСН15-02-015-05	Штукатурка поверхностей известковым раствором улучшенная: по камню и бетону стен	100 м ²	27.3	74.2	253.3	5.0	17.1
30	ГЭСН15-04-005-02	Окраска поливинилацетатными вододисперсионными составами простая по штукатурке и сборным конструкциям, подготовленным под окраску: потолков	100 м ²	38.6	16.9	81.7	0.1	0.5
31	ГЭСН15-04-005-03	Окраска поливинилацетатными вододисперсионными составами улучшенная: по штукатурке стен	100 м ²	27.3	42.9	146.4	0.2	0.6
32	ГЭСН15-02-015-09	Штукатурка поверхностей известковым раствором высококачественная: по камню и бетону стен	100 м ²	85.5	117.2	1252.1	5.2	55.0
33	ГЭСН15-06-001-02	Оклейка обоями стен по монолитной штукатурке и бетону: тисненными и плотными	100 м ²	85.5	47.0	501.8		
34	ГЭСН15-01-019-01	Гладкая облицовка стен, столбов, пилястр и откосов (без карнизных, плинтусных и угловых плиток) без установки плиток туалетного гарнитура на цементном растворе: по кирпичу и бетону	100 м ²	4.19	228.0	119.4	0.9	0.5
Облицовка фасадов								
35	ГЭСН26-01-039-01	Изоляция покрытий и перекрытий изделиями из волокнистых и зернистых материалов насухо	1 м ³	360	10.6	476.1	0.6	27.0
36	ГЭСН15-01-001-03	Облицовка стен гранитными плитами полированными толщиной до 20 мм при числе плит в 1 м ² : до 4	100 м ²	30	1672.4	6271.5	4.3	16.0

4.2 Разработка строительного генерального плана

Стройгенплан – это графическая модель производства строительно-монтажных работ надземной части здания. Стройгенплан регламентирует организацию площадки строительства и объемы временных сооружений.

Общеплощадочный стройгенплан содержит принципиальные решения по организации работы грузоподъемных кранов с учетом возможности транспортирования их к месту установки и организации складирования материалов, конструкций и оборудования при минимальном влиянии на деятельность и условия проживания людей в районе производства работ.

На объектном стройгенплане для проектируемого объекта определена площадь строительной площадки с указанием временного ограждения из инвентарных щитов. На период строительства отсыпается щебнем временная площадка для разворота. Запроектированы стоянки стационарного крана, КБ 408.21. Обозначены зоны действия крана, опасные зоны работы крана.

4.2.1 Расчет складских помещений и площадок

На строительную площадку все материалы поставляются автомобильным транспортом, поэтому целесообразно устроить приобъектный склад.

Запас материалов и конструкций принимаем на 1 этаж.

Для основных материалов и изделий расчет площади склада S , m^2 производится по удельным нагрузкам:

$$S = P_{\text{скл}} \cdot q,$$

Где q - норма площади пола склада на единицу складированного ресурса .

Объем складирования:

- арматурная сталь – 6,89 т;
- опалубка – 1079 m^2 ;
- кирпич и пеноблок - 77,4 m^3 .

						ЗИЭФ.ПГС.270102.632.2016-ОСП.ПЗ	Лист
Изм.	Колуч.	Лист.	№док.	Подп.	Дата		87

Таким образом, требуемая площадь склада, исходя из объема складирования и нормы площади склада на единицу складированного ресурса, будет равна:

$$S=8,89 \times 1,4 + 1079 \times 0,1 + 77,4 \times 2,3 = 298,32 \text{ м}^2.$$

Принимаем площадь приобъектного склада 300 м².

4.2.2 Определение потребности во временных зданиях и сооружениях

Временные здания и сооружения возводятся только на период строительства, поэтому их объем должен быть минимальным. В качестве временных зданий и сооружений устанавливаются передвижные инвентарные здания и сооружения.

Временные здания – производственные здания, склады, служебные и санитарно-бытовые помещения.

Временные сооружения (расчет их состава ведется с максимальным использованием постоянных существующих или проектируемых сооружений) – автодороги, проезды, пешеходные дорожки, инженерные сети.

В связи со сложными условиями строительства и большой площадью строительной площадки, для организации горячих обедов предполагается вывоз рабочих на автотранспорте

На проектируемом объекте используются бытовое городок для строителей из вагончиков.

Определение площадей временных зданий и сооружений производится по максимальной численности рабочих на стройплощадке и по нормативной площади на одного человека.

						ЗИЭФ.ПГС.270102.632.2016-ОСП.ПЗ	Лист
Изм.	Колуч.	Лист.	№ док.	Подп.	Дата		88

Численность работающих определяется по формуле:

$$N_{\text{общ}} = (N_{\text{раб}} + N_{\text{ИТР}} + N_{\text{служ}} + N_{\text{МОП}}) \cdot k,$$

Таблица 4.2 Калькуляция потребности строительства в рабочих

№ п/п	Состав рабочих кадров	Соотношение категорий	Количество рабочих кадров
1	Всего работающих	100%	64
2	Рабочие	85%	57
3	ИТР	8%	4
4	Служащие	5%	2
5	Охрана	2%	1
6	Женщин	30%	19
7	Мужчин	70%	45
Количество работающих в наиболее многочисленную смену			
8	Рабочие	85%	57
9	ИТР	8%	4
10	Служащие	5%	2
11	Охрана	2%	1

где $N_{\text{общ}}$ – общая численность рабочих на стройплощадке; $N_{\text{раб}}$ – численность рабочих, принимаемая по календарному плану, $N_{\text{раб}} = 64$ чел.; $N_{\text{ИТР}}$ – численность инженерно-технических работников (8%) $N_{\text{ИТР}} = 4$ чел.; $N_{\text{служ}}$ – численность служащих (5%) $N_{\text{служ}} = 2$ чел.; $N_{\text{МОП}}$ – численность младшего обслуживающего персонала (2%) $N_{\text{МОП}} = 1$ чел.; k – коэффициент, учитывающий отпуска, болезни, $k=1,06$.

$$N_{\text{общ}} = (64 + 4 + 2 + 1) \cdot 1,06 = 71 \text{ человек.}$$

Таблица 4.3 Расчет площадей временных зданий.

№ п/п	Наименование зданий	Нормативный показатель площади	Число пользующихся, чел.	Требуемая площадь, м ²
Объекты санитарно-бытового назначения				
1	Гардеробная	1 м ² /чел	64	64
2	Здание для отдыха и обогрева рабочих	1 м ² /чел	64	64
3	Душевая	0,5 м ² /чел	64	32
4	Умывальная	0,05 м ² /чел.	64	3,2
5	Сушилка для одежды	0,2 м ² /чел.	64	12,8
6	Уборная мужская	0,07 м ² /чел.	45	3,15
7	Уборная женская	0,07 м ² /чел.	19	1,33
8	Столовая	0,7 м ² /чел.	64	44,8
Объекты служебного назначения				
9	Кантора	4 м ² /чел	4	16
Элементы благоустройства				
10	Навес для отдыха	0,4 м ² /чел.	64	25,6
11	Щит со средствами пожаротушения	1/2000 комплект/м ² (площади городка), но не менее одного	64	1
12	Стенд наглядной агитации	1/50 шт./чел.	64	1
13	Мусоросборник	1/50 шт./чел.	64	1

Номенклатуру и серию мобильных зданий определяем по справочнику строителя.

По данным потребности и вместимости зданий подбираем их необходимое количество.

Таблица 4.4 Результаты подбора временных зданий и сооружений заводского изготовления

№ п/п	Наименование здания	Число пользующихся	Серия мобильных зданий	Полезная площадь, м ²	Размер, м	Количество
1	Гардеробная с умывальной на 16 человек	64	Днепр Д-06К	15.7	3х6х2.9	4
2	Здания для кратковременного отдыха, обогрева и сушки одежды рабочих	64	“Универсал” 1120–024	15.5	3х6х2.9	4
3	Душевая на 6 сеток	64	Комфорт Д6	24.3	3х9х2.9	2
4	Сушилка для одежды	64	Универсал 1129	15.5	3х9х2.9	1
5	Уборная мужская	45	Днепр Д-09К	1.4	1.3х1.2х2.4	2
6	Уборная женская	19	Днепр Д-09К	1.4	1.3х1.2х2.4	2
7	Столовая-раздаточная (буфет) на 8 посадочных мест	64	“Комфорт” Б–8	15.6	3х6х2,9	4
8	Контора на 3 рабочих места	4	“Универсал” 1129–022	15.5	3х6х2,9	1
9	Пост охраны	4	Днепр Д-ОЗК	15	3х6х2.9	2

4.2.3 Расчет потребности в воде

Водоснабжение строительной площадки осуществляется с учетом действующих систем водоснабжения. Задача временного водоснабжения заключается в определении схемы расположения сети и диаметра водопровода, подающего воду на следующие нужды: производственные ($V_{пр}$), хозяйственно-бытовые ($V_{хоз}$), душевые ($V_{душ}$), пожаротушение ($V_{пож}$).

Полная потребность в воде составляет:

$$V_{общ} = (V_{пр} + V_{хоз} + V_{душ}) + V_{пож}$$

Расход воды на производственные нужды определяется на основании календарного плана и норм расхода воды.

Таблица 4.5 График потребности воды на производственные нужды

№п. п	Работы	Ед.изм.	Кол. в смену	Норма на ед. изм.	Общий расход в смену
1	Работа экскаватора и бульдозера	маш-ч	10	10	100
2	Заправка экскаватора	1 маш. м ³	90	100	9000
3	Поливка бетона	-	70	200	14000
4	Штукатурные работы	м ²	8	8	64
5	Малярные работы	м ²	0,6	0,7	0,42
6	Приготовление раствора	м ³	15	300	4500

По максимальной потребности находится максимальный расход воды в секунду на производственные нужды, л/с:

$$V_{пр} = \frac{\sum B'_{max} \cdot k_1}{t_1 \cdot 3600},$$

где V_{max} – максимальный расход воды; k_1 – коэффициент неравномерности потребления воды, для строительных работ $k_1 = 1,5$; t_1 – количество часов работы.

$$V_{пр} = \frac{27615 \cdot 1,5}{8 \cdot 3600} = 1,4 \text{ л/с}$$

Количество воды на хозяйственно-бытовые нужды определяется на основании стройгенплана и количества работающих.

Таблица 4.6 Нормы расхода воды на хозяйственно-бытовые нужды

№п.п.	Потребление воды	Ед. изм.	Норма расхода, л	Коэф. неравномерности потребления	Продолжительность
1	Хозяйственно-питьевые нужды	1работ.	10	3	8
2	Душевые установки	То же	30	1	0,75

Хозяйственный расход воды определяется как

$$V_{хоз} = \frac{\sum B_{max}^2 \cdot k_2}{t_2 \cdot 3600}$$

где V_{max} – максимальный расход в смену; k_2 – коэффициент неравномерности потребления; t_2 – число часов работы в смену.

$$V_{хоз} = \frac{640 \cdot 3}{8 \cdot 3600} = 0,1 л/с$$

Секундный расход на душевые установки:

$$V_{душ} = \frac{\sum B_{max}^3 \cdot k_3}{t_3 \cdot 3600}$$

где V_{max3} – максимальный расход воды на душевые установки; t_3 – продолжительность работы душевой установки $t_3 = 45$ мин.; k_3 – коэффициент неравномерности потребления, $k_3 = 1$.

$$V_{душ} = \frac{2400 \cdot 1}{0,75 \cdot 3600} = 0,9 л/с$$

Расход воды на пожаротушение следует принимать 10 л/с, т.е. предусматривать одновременное действие двух пожарных гидрантов. Тогда

$$V_{общ} = 0,5 \cdot (1,4 + 0,1 + 0,9) + 10 = 11,2 л/с$$

Диаметр трубопровода для временного водопровода определяется по формуле:

$$D = 35,69 \sqrt{\frac{B_{расч}}{\nu}}$$

$$D = 35,69 \sqrt{\frac{11}{1,5}} = 96 \text{ мм}$$

Принимается D=100 мм.

4.2.4 Расчет временного электроснабжения

Для питания машин и механизмов, электросварки и технологических нужд применяется силовая электроэнергия, источником которой являются высоковольтные сети. Для освещения строительной площадки создается осветительная линия.

Электроснабжение площадки осуществляется от действующих систем и инвентарных передвижных электростанций.

Определение необходимой мощности силовой установки.

Требуемая мощность силовой установки:

1 P = 5,8 кВт – мощность для производственных нужд.

2 P = 8,1 кВт – мощность для освещения территории производства работ.

3 P = 19,3 кВт – м мощность сети внутреннего освещения.

Суммарная мощность для освещения рабочих мест.

P = 2,4 кВт – P = 35,6 кВт.

Примечание: данные о необходимой мощности были взяты из учебника Гаевой-Усик.

По таблице принимаем трансформатор ТМ – 50/6: P = 50 кВт.

Расчет количества прожекторов.

Для освещения строительной площадки используются прожектора ПЗС - 35, их количество определяем по формуле:

$$n = \frac{P \cdot E \cdot S}{P_n}$$

						ЗИЭФ.ПГС.270102.632.2016-ОСП.ПЗ	Лист
Изм.	Колуч.	Лист.	№док.	Подп.	Дата		94

где P - удельная мощность прожектора при освещении; $P = 0,25 \text{ Вт/м}^2$;

E - освещённость в лк; $E = 20 \text{ лк}$ (табл. 16.3 Дикман)

S - площадь подлежащая освещению, м^2 ; $S = 7272 \text{ м}^2$;

P_n - мощность лампы прожектора; $P_n = 1500 \text{ Вт}$.

$$n = \frac{0,25 \cdot 20 \cdot 7272}{1500} = 24$$

4.2.5 Горизонтальная привязка крана

Установку башенных кранов у здания производят исходя из необходимости соблюдения безопасного расстояния между зданием и краном. Расстояние оси установки крана относительно ближайшей выступающей части строящегося здания определяют по формуле:

$$B = R_{\text{пов}} + l_{\text{без}},$$

где B – минимальное расстояние от оси крана до наружной грани сооружения, м; $R_{\text{пов}}$ – радиус поворотной платформы (или другой выступающей части крана), м;

$l_{\text{без}}$ – безопасное расстояние – минимально допустимое расстояние от выступающей части крана до габарита строения, штабеля и т.п., принимают не менее 0,7 м на высоте до 2 м и 0,4 м на высоте более 2 м.

$$B_{\text{min}} = 4,8 + 0,4 = 5,2 \text{ м}$$

Допустимое расстояние по горизонтали от основания откоса выемки до ближайшей опоры машины принимаем согласно нормативам. В нашем случае глубина выемки (котлована) 3 м, грунт - песчаный, тогда минимальное расстояние по горизонтали от основания откоса выемки до ближайших опор машин $l_{\text{min}} = 4 \text{ м}$.

Исходя из выше перечисленных условий получаем значение B_{max} :

$$B_{\text{max}} = 0,8 + 3 + 4,8 = 8,6 \text{ м}$$

						ЗИЭФ.ПГС.270102.632.2016-ОСП.ПЗ	Лист
Изм.	Колуч.	Лист.	№ док.	Подп.	Дата		95

4.2.6 Зоны влияния кранов

К зонам постоянно действующих опасных производственных факторов связанных с работой монтажных и грузоподъемных машин (опасные зоны работы машин), относятся места , над которыми происходит перемещение грузов грузоподъемными кранами. Радиус границы этой зоны определяется выражением:

$$R_0 = R_p + \frac{B_k}{2} + P$$

где R_p - максимальный рабочий вылет стрелы башенного крана;

B_k - длина наибольшей конструкции;

P - величина отлета груза при падении, устанавливаемая в соответствии с СНиП 12-03-2001.

$$R_0 = 35 + \frac{11,7}{2} + 8,92 = 49,77$$

						ЗИЭФ.ПГС.270102.632.2016-ОСП.ПЗ	Лист
Изм.	Колуч.	Лист.	№ док.	Подп.	Дата		96

5. Охрана труда

5.1 Общие положения

При подготовке и выполнении работ руководствоваться положениями СНиП 12-03-2001 «Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования», СНиП 12-04-2002 «Безопасность труда в строительстве. Часть 2. Строительное производство», обратив особое внимание на следующее:

Перед началом выполнения строительно-монтажных работ на территории генеральный подрядчик (ОКС) и организация, строящая дом (ООО «Монолитное домостроение») обязаны оформить акт допуск.

Перед началом работ прораб проводит с рабочими инструктаж по охране труда и пожарной безопасности под роспись в журнале.

Выполнять работу на высоте имеют право лица, не моложе 18 лет и не старше 60 лет, прошедшие медицинскую комиссию.

При работе на высоте пользоваться монтажными поясами.

К обслуживанию машин и механизмов допускаются лица, не моложе 18 лет, прошедшие обучение и имеющие допуск к работе на данном оборудовании.

Персонал, занятый на строительстве дома, должен быть ознакомлен с проектом производства работ под роспись.

Выставить ограждения на всех вертикальных и горизонтальных проемах.

Рабочим при производстве работ пользоваться средствами индивидуальной защиты: касками, монтажными поясами, спец. одеждой.

На строительной площадке должны находиться медицинские аптечки с набором необходимых медикаментов и средств оказания доврачебной помощи пострадавшим.

Для обеспечения безопасных условий строительного производства все работы должны производиться в соответствии с требованиями федерального законодательства о промышленной безопасности (№116-Ф гл.1 ст.2 «О

						ЗИЭФ.ПГС.270102.632.2016-БЖД.ПЗ	Лист
Изм.	Колуч.	Лист.	№доку.	Подп.	Дата		97

промышленной безопасности опасных производственных объектов», 181-ФЗ "Об обязательном социальном страховании от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний", Трудовой кодекс, а также СНиП 12-03-2001; ГОСТы ССБТ и другие нормативные документы.

Ниже в таблице 6.1. кратко изложены опасные и вредные факторы, их воздействие, мероприятия по безопасности и охране труда.

Таблица 5.1 - Опасные и вредные производственные факторы, их воздействие, мероприятия по предотвращению.

Вид работ	Опасные и вредные производственные факторы	Воздействие на работающих	Меры и средства по устранению воздействия
1	2	3	4
Организация стройплощадки	Падение предметов и грузов в монтажной зоне и зоне действия крана. Электрическое поражение током.	Несчастные случаи (удар током, потеря сознания, шок), потеря трудоспособности .	1. Ограждение защитн. конструкциями по ГОСТ 23407-78 2. Ограждение опасных зон вблизи перемещения грузов - 7 м.; объекта -5 м. 3. Инструктаж рабочих и ИТР, защита их средствами инд. защиты. 4. Устройство защитных козырьков и навесов в возможных местах падения предметов.
Земляные работы	Опасность движущегося транспорта, поражение электрическим током, опасность обрушения откосов, опасность падения в котлован.	Несчастные случаи с тяжкими увечьями, удар током, потеря сознания, ожог.	1. Котлован должен быть ограждён защитным ограждением с учётом требований ГОСТ 23407-78. 2. Согласование наличия кабельных сетей. 3. Установка знаков движения транспорта. 4. Инструктаж рабочих и ИТР.

Погрузочно-разгрузочные работы	Неисправность грузозахватных приспособлений и механизмов, неустойчивое положение грузов.	Травматизм всех степеней тяжести	1. Работы должны производиться механизированным способом по ГОСТ 12.3.009-76. 2. Проверка оборудования перед началом работ.
Опалубочные и арматурные работы	Падение людей с высоты, неисправность грузозахватных устройств, погодные условия (скорость ветра более 15 м/с, обильные осадки, туман).	Несчастные случаи с тяжкими увечьями и летальным исходом.	1. Проводить на ярусе после установки временных ограждений. 2. Способы строповки должны исключать падение груза.
Электросварочные работы	Поражение электрическим током, пожароопасность, повреждение сварочных проводов.	Возможны сильные ожоги. Удар током. Ожоги сетчатки глаза, ухудшение зрения	1. Соблюдение требования ГОСТ 1202013-78. 2. Ограждение мест поражения электрическим током. 3. Изоляция токопроводящих поверхностей и предметов. 4. Использование средств индивидуальной защиты. 5. Надёжное заземление электрических установок.
Бетонные работы	Обрушение элементов опалубки, удар током. Локальная вибрация при работе с вибраторами	Травматизм, ожоги, шок. Вибрационная болезнь, расстройства нервной системы.	1. Инструктаж рабочих и ИТР. 2. При электропрогреве бетона использовать защитные ограждения по ГОСТ 23407-78. 3. Использование световой сигнализации и знаков безопасности. 4. Использование изоляции и антивибрационных покрытий вибромашин, применение средств индивидуальной защиты. 5. Регулярная замена рабочих на вибромашине.

Каменные работы	Падение людей и перекрытий монтируемого этажа. Падение подмостей вместе с рабочими.	Несчастные случаи с тяжкими и летальным исходом.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Устройство подмостей по всему периметру здания. 2. Устройство ограждения на монтируемом этаже. 3. Повышенное внимание рабочих, работающих на монтажных горизонтах. 4. Использование монтажных поясов. 5. Ежедневный контроль состояния подмостей.
Кровельные работы	Падение людей с подмостей и перекрытий монтируемого этажа. Падение подмостей вместе с рабочими.	Несчастные случаи с тяжкими увечьями и летальным исходом.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Осмотр прорабом или мастером исправности несущих конструкций крыши и ограждений. 2. Работы необходимо выполнять по ГОСТ12.3.040-86. 3. Использование монтажных поясов. 4. Закрепление материала на крыше.
Отделочные работы	Попадание распыляющих веществ в глаза и дыхательные пути, порезы стеклом. Падение с подмостей и лесов	Отравление организма, развитие проф.болезни, травматизм всех степеней тяжести	<ol style="list-style-type: none"> 1. Наличие респираторов, очков. 2. Помещение для приготовления малярных составов должны быть обеспечены безвредными моющими средствами и тёплой водой. 3. Малярные работы выполнять по ГОСТ 12.3.035-84. 4. Места, над которыми производятся стекольные работы необходимо ограждать.

5.2 Обеспечение безопасности и охраны труда

5.2.1 Охрана труда при производстве строительного-монтажных работ

Ответственный за безопасное производство работ краном обязан проверить исправность грузоподъемных механизмов, такелажа, приспособлений, подмостей и про чего погрузочно-разгрузочного инвентаря, а также разъяснить работникам их обязанности, последовательность выполнения операций, значения подаваемых сигналов и свойства материалов, поданных к погрузке (разгрузке).

						ЗИЭФ.ПГС.270102.632.2016-БЖД.ПЗ	Лист
Изм.	Колуч.	Лист.	№ док.	Подп.	Дата		100

Графическое изображение способов строповки и зацепки, а также перечень основных перемещаемых грузов с указанием их массы должны быть выданы на руки стропальщикам и машинистам кранов и вывешаны в местах производства работ.

Для зацепки и обвязки (строповки) груза на крюк грузоподъемной машины должны назначаться стропальщики. В качестве стропальщиков могут допускаться другие рабочие (монтажники, сварщики и т.д.), обученные и аттестованные по профессии стропальщика в порядке, установленном Ростехнадзором России.

Способы строповки грузов должны исключать возможность падения или скольжения застропованного груза.

На участке (захвате), где ведутся монтажные работы, не допускается выполнение других работ и нахождение посторонних лиц.

При возведении здания запрещается выполнять работы, связанные с нахождением людей в одной захвате (участке) на этажах, над которыми производится перемещение, установка и временное закрепление элементов сборных конструкций и оборудования.

Монтаж конструкций каждого вышележащего этажа многоэтажного здания следует производить после закрепления всех установленных монтажных элементов по проекту и достижения бетоном перекрытия и стыков несущих конструкций прочности, указанной в проекте.

На смонтированных лестничных маршах следует незамедлительно устанавливать ограждения.

В процессе монтажа конструкций здания монтажники должны находиться на ранее установленных и надежно закрепленных конструкциях или средствах подмащивания. Запрещается пребывание людей на элементах конструкций и оборудования во время их подъема и перемещения.

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

						ЗИЭФ.ПГС.270102.632.2016-БЖД.ПЗ	Лист
Изм.	Колуч.	Лист.	№док.	Подп.	Дата		101

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

Монтируемые элементы следует поднимать плавно, без рывков, раскачивания и вращения.

Поднимать конструкции следует в два приема сначала на высоту 20-30 см, а затем после проверки надежности строповки производить дальнейший подъем.

При перемещении конструкций или оборудования расстояние между ними и выступающими частями смонтированного оборудования или других конструкций должно быть по горизонтали не менее 0,5м

Во время перерывов в работе не допускается оставлять поднятые элементы конструкции и оборудования на весу.

Установленные в проектное положение элементы конструкций или оборудования должны быть закреплены так, чтобы обеспечивалась их устойчивость и геометрическая неизменяемость.

Расстроповку элементов конструкций и оборудования, установленных в проектное положение, следует производить после постоянного или временного их закрепления атласно проекту Перемещать установленные элементы конструкций или оборудования после их расстроповки запрещается.

До окончания выверки и надежного закрепления установленных элементов не допускается опирание на них вышерасположенных элементов

Запрещается выполнять монтажные работы на высоте в открытых местах при скорости ветра более 15м/с, при гололеде, грозе или тумане, исключающих видимость в пределах фронта работ.

При производстве (строительно-монтажных работ необходимо соблюдать правила пожарной безопасности)

						ЗИЭФ.ПГС.270102.632.2016-БЖД.ПЗ	Лист
Изм.	Колуч.	Лист.	№доку.	Подп.	Дата		102

5.2.2 Организация строительной площадки

1. Данная строительная площадка расположена в населённом месте, поэтому она должна быть ограждена забором.

2. В тёмное время суток стройплощадка должна быть освещена. На ней необходимо устраивать освещение проездов, проходов, рабочих мест и складов. Работа на неосвещённых местах стройплощадки в тёмное время суток запрещается, а доступ к ним должен быть закрыт.

3. На стройплощадке устанавливается опасная зона действия башенного крана.

4. Строительный мусор со строящегося здания сбрасывать запрещается. Его следует опускать по закрытым желобам или в ящиках.

5. Проходы, проезды, крановые пути, погрузочно-разгрузочные площадки и рабочие места на стройплощадке необходимо регулярно очищать, не загромождать, а расположение вне зданий посыпать песком или шлаком в зимнее время.

6. Проходы для рабочих следует оборудовать стремянками или лестницами с односторонними перилами, если они расположены на уступах, откосах и косогорах с уклоном более 20° .

7. Безопасные проходы с ограждениями для пешеходов следует устраивать в местах переезда транспорта через траншеи или канавы.

						ЗИЭФ.ПГС.270102.632.2016-БЖД.ПЗ	Лист
Изм.	Колуч.	Лист.	№ док.	Подп.	Дата		103

5.2.3 Земляные работы

1. До начала производства земляных работ в местах расположения действующих подземных коммуникаций должны быть разработаны и согласованы с организациями, эксплуатирующими эти коммуникации, мероприятия по безопасным условиям труда, а расположение подземных коммуникаций на местах обозначено соответствующими знаками или надписями.

2. Производство земляных работ в зоне действующих подземных коммуникаций следует осуществлять под непосредственным руководством прораба или мастера, а в охранной зоне кабелей, находящихся под напряжением, или действующего газопровода, кроме того который находится под наблюдением работников электро- или газового хозяйства.

3. Котлованы и траншеи, разрабатываемые на улицах, проездах, во дворах населённых пунктов, а также местах, где происходит движение людей или транспорта, должны быть ограждены защитным ограждением с учётом требований ГОСТ 23407-78. На ограждении необходимо устанавливать предупредительные надписи и знаки, а в ночное время - сигнальное освещение. Места прохода людей через траншеи или котлованы, следует размещать на расстоянии не менее 0,5 м от бровки выемки.

4. Разрабатывать грунт в котлованах и траншеях “подкопом” не допускается.

5. Обрабатывать естественные камни в пределах территории строительной площадки следует в специально отведённых местах, где не допускается нахождение лиц, не участвующих в данной работе. Рабочие места, расположенные на расстоянии менее 5 м друг от друга, должны быть разделены защитными экранами.

						ЗИЭФ.ПГС.270102.632.2016-БЖД.ПЗ	Лист
Изм.	Колуч.	Лист.	№ док.	Подп.	Дата		104

5.2.4 Изоляционные работы

1. При выполнении изоляционных работ (гидроизоляционных, теплоизоляционных, антикоррозионных) с применением огнеопасных материалов, а также выделяющих вредные вещества следует обеспечить защиту работающих от воздействия вредных веществ, а также от термических и химических ожогов.

2. При производстве антикоррозионных работ, кроме требований настоящих норм и правил, следует выполнять требования ГОСТ 12.3.016-87.

3. Битумную мастику следует доставлять к рабочим местам, как правило, по битумопроводу или при помощи грузоподъемных машин. При необходимости перемещения горячего битума на рабочих местах вручную следует применять металлические бачки, имеющие форму усеченного конуса, обращенного широкой частью вниз, с плотно закрывающимися крышками и запорными устройствами.

4. Не допускается использовать в работе битумные мастики температурой выше 180°C.

5. Котлы для варки и разогрева битумных мастик должны быть оборудованы приборами для замера температуры мастики и плотно закрывающимися крышками. Загружаемый в котел наполнитель должен быть сухим. Недопустимо попадание в котел льда и снега. Возле варочного котла должны быть средства пожаротушения.

6. Для подогрева битумных составов внутри помещений не допускается применять устройства с открытым огнем.

7. При проведении изоляционных работ внутри закрытых помещений должно быть обеспечено их проветривание и местное электроосвещение от электросети напряжением не выше 12 В с арматурой во взрывобезопасном исполнении.

						ЗИЭФ.ПГС.270102.632.2016-БЖД.ПЗ	Лист
Изм.	Колуч.	Лист.	№ док.	Подп.	Дата		105

8. Перед началом изоляционных работ в закрытых емкостях все электродвигатели следует отключить, а на подводящих технологических трубопроводах поставить заглушки и в соответствующих местах вывесить плакаты (надписи), предупреждающие о проведении работ внутри аппаратов.

9. При выполнении работ с применением горячего битума несколькими рабочими звеньями расстояние между ними должно быть не менее 10 м.

10. На поверхностях конструкций или оборудования после покрытия их теплоизоляционными материалами, закрепленными вязальной проволокой с целью подготовки под обмазочную изоляцию, не должно быть выступающих концов проволоки.

11. При приготовлении грунтовки, состоящей из растворителя и битума, следует расплавленный битум вливать в растворитель. **Не допускается** вливать растворитель в расплавленный битум.

5.2.5 Эксплуатация грузоподъемных машин и механизмов

1. Все вновь установленные грузоподъемные машины и механизмы должны подвергаться полному технологическому освидетельствованию. Кроме того, грузоподъемные машины, находящиеся в работе, должны периодически подвергаться частичному технологическому освидетельствованию не реже одного раза в три года за исключением редко используемых. Внеочередному технологическому освидетельствованию грузоподъемные машины подвергаются:

- после установки на новое место;
- после проведения реконструкций;
- после ремонта;
- после смены или капитального ремонта механизма подъема груза;
- после смены крюка.

						ЗИЭФ.ПГС.270102.632.2016-БЖД.ПЗ	Лист
Изм.	Колуч.	Лист.	№ док.	Подп.	Дата		106

5.2.6 Электросварочные и газопламенные работы

1. При выполнении электросварочных и газопламенных работ необходимо выполнять требования настоящих правил и норм, ГОСТ 12.3.003-86 и ГОСТ 12.3.036-84, а также санитарных правил при сварке, наплавке и резке металлов. Кроме того при выполнении требований ГОСТ 12.1.013-78.

2. Места производства электросварочных и газопламенных работ на данном объекте должны быть освобождены от сгораемых материалов в радиусе не менее 5 м, а от взрывоопасных материалов и установок -10м.

3. 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 электротехническим устройствам, не допускается без согласования с эксплуатирующей организацией.

4. Для подвода сварочного тока к электродержателям и горелкам для дуговой сварки необходимо применять изолированные гибкие кабели, рассчитанные на надёжную работу при максимальных электрических нагрузках с учётом продолжительности цикла сварки.

5. При прокладке или перемещении сварочных проводов необходимо принимать меры против повреждения их изоляции и соприкосновения с водой, маслом, стальными канатами и горячими трубопроводами. Расстояния от сварочных проводов до горячих трубопроводов и баллонов с кислородом должно быть не менее 0,5 м, а с горячими газами – не менее 1м.

						ЗИЭФ.ПГС.270102.632.2016-БЖД.ПЗ	Лист
Изм.	Колуч.	Лист.	№ док.	Подп.	Дата		107

5.2.7 Работы по возведению конструкций из монолитного железобетона

1. К работам по возведению монолитных железобетонных конструкций допускаются лица не моложе 18 лет, прошедшие медицинскую комиссию, определившую их пригодность для производства данного вида работ на высоте и имеющие соответствующее профессиональное образование.

2. При производстве работ по возведению монолитных конструкций необходимо соблюдать следующие требования:

3. При установке элементов опалубки перекрытия подъем людей на настил опалубки допускается только после полного закрепления поддерживающих элементов (стоек) и обеспечения их устойчивости.

4. Подъем рабочих и ИТР на опалубку осуществляется по инвентарным лестницам имеющим ограждение.

5. При производстве опалубочных и распалубочных работ в качестве средств подмащивания используются специальные монтажные площадки. Применение подручных средств подмащивания не предусмотренных технологической картой не допускается.

6. Все перепады высот более 1,3 м должны быть ограждены предохранительные защитные ограждением. Вслед за установкой и закреплением настила опалубки перекрытия по периметру возводимой плиты перекрытия необходимо установить ограждение из кронштейнов и инвентарных досок.

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

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

9. При выполнении работ по заготовке арматуры необходимо:

						ЗИЭФ.ПГС.270102.632.2016-БЖД.ПЗ	Лист
Изм.	Колуч.	Лист.	№док.	Подп.	Дата		108

- ограждать места, предназначенные для разматывания бухт (мотков) и выправления арматуры;
- при резке станками стержней арматуры на отрезки длиной менее 0,3 м применять приспособления, предупреждающие их разлет;
- ограждать рабочее место при обработке стержней арматуры, выступающих за габариты верстака, а у двусторонних верстаков, кроме этого, разделять верстак посередине продольной металлической предохранительной сеткой высотой не менее 1 м;
- складывать заготовленную арматуру в специально отведенные для этого места;
- закрывать щитами торцевые части стержней арматуры в местах общих проходов, имеющих ширину менее 1 м.

10. Элементы каркасов арматуры необходимо пакетировать с учетом условий их подъема, складирования и транспортирования к месту монтажа.

11. Бункера (бадью) для бетонной смеси должны удовлетворять ГОСТ 21807. Перемещение загруженного или порожнего бункера разрешается только при закрытом затворе.

12. Монтаж, демонтаж и ремонт бетоноводов, а также удаление из них задержавшегося бетона (пробок) допускается только после снижения давления до атмосферного.

13. Во время прочистки (испытания, продувки) бетоноводов сжатым воздухом рабочие, не занятые непосредственно выполнением этих операций, должны быть удалены от бетоновода на расстояние не менее 10м.

14. Ежедневно перед началом укладки бетона в опалубку необходимо проверять состояние тары, опалубки и средств подмащивания. Обнаруженные неисправности следует незамедлительно устранять.

15. Перед началом укладки бетонной смеси виброхоботом необходимо проверять исправность и надежность закрепления всех звеньев виброхобота между собой и к страховочному канату.

						ЗИЭФ.ПГС.270102.632.2016-БЖД.ПЗ	Лист
Изм.	Колуч.	Лист.	№док.	Подп.	Дата		109

16. При укладке бетона из бадей или бункера расстояние между нижней кромкой бадьи или бункера и ранее уложенным бетоном или поверхностью, на которую укладывается бетон, должно быть не более 1м.

17. При уплотнении бетонной смеси электровибраторами перемещать вибратор за токоведущие шланга не допускается, а при перерывах в работе и при переходе с одного места на другое электровибраторы необходимо выключать.

18. Разборка опалубки должна производиться (после достижения бетоном заданной прочности) с разрешения производителя работ, на основании заключения о прочности бетона выданного специалистами строительной лаборатории.

19. При температуре воздуха на рабочих местах ниже 10° работающие на открытом воздухе или в неотапливаемых помещениях должны быть обеспечены помещениями для обогрева.

20. При производстве работ по прогреву бетона греющими проводами необходимо соблюдать следующие требования:

5.2.8 Электроинструмент и электробезопасность

1. При прогреве бетона монтаж и присоединение электрооборудования к питающей сети должны выполнять только электромонтеры, имеющие квалификационную группу по технике безопасности не ниже III.

2. В зоне прогрева необходимо применять изолированные гибкие кабели или провода в защитном шланге. Не допускается прокладывать провода непосредственно по грунту или по слою опилок, а также провода с нарушенной изоляцией.

3. При прогреве бетона зона электропрогрева должна иметь защитное ограждение, удовлетворяющее ГОСТ 23407, световую сигнализацию и знаки безопасности. Сигнальные лампы должны подключаться так,

						ЗИЭФ.ПГС.270102.632.2016-БЖД.ПЗ	Лист
Изм.	Колуч.	Лист.	№док.	Подп.	Дата		110

чтобы при их перегорании отключалась подача напряжения.

4. Зона прогрева бетона должна находиться под круглосуточным наблюдением электромонтеров, выполняющих монтаж электросети.

5. Пребывание людей и выполнение каких-либо работ на этих участках не разрешается, за исключением работ, выполняемых персоналом, имеющим квалификационную группу по технике безопасности не ниже II и применяющим соответствующие средства защиты.

6. Открытая (незабетонированная) арматура железобетонных конструкций, связанная с участком, находящимся под прогревом, подлежит заземлению (занулению).

7. После каждого перемещения электрооборудования, применяемого при прогреве бетона, на новое место следует визуально проверять состояние изоляции проводов, средств защиты ограждений и заземления.

8. Устройство и эксплуатация электроустановок должны осуществляться в соответствии с требованиями Правил устройства электроустановок (ПУЭ), Правил техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей (ПТБ), Правил эксплуатации электроустановок потребителей.

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

10. Разводка временных электросетей напряжением до 1000В, используемых при электроснабжении объектов строительства, должна быть выполнена изолированными проводами или кабелями на опорах или конструкциях, рассчитанных на механическую прочность при прокладке по ним проводов и кабелей, на высоте над уровнем земли, настила не менее, м:

3,5 - над проходами;

6,0 - над проездами;

2,5 - над рабочими местами.

						ЗИЭФ.ПГС.270102.632.2016-БЖД.ПЗ	Лист
Изм.	Колуч.	Лист.	№док.	Подп.	Дата		111

11. Светильники общего освещения напряжением 127 и 220 В должны устанавливаться на высоте не менее 2,5 м от уровня земли, пола, настила.

12. При высоте подвески менее 2,5 м необходимо применять светильники специальной конструкции или использовать напряжение не выше 42 В. Питание светильников напряжением до 42 В должно осуществляться от понижающих трансформаторов, машинных преобразователей, аккумуляторных батарей. Корпуса понижающих трансформаторов и их вторичные обмотки должны быть заземлены.

13. Применять стационарные светильники в качестве ручных запрещается. Следует пользоваться ручными светильниками только промышленного изготовления.

14. Выключатели, рубильники и другие коммутационные электрические аппараты, применяемые на открытом воздухе или во влажных цехах, должны быть в защищенном исполнении в соответствии с требованиями ГОСТ 14254.

15. Все электропусковые устройства должны быть размещены так, чтобы исключалась возможность пуска машин, механизмов и оборудования посторонними лицами. Запрещается включение нескольких токоприемников одним пусковым устройством.

16. Распределительные щиты и рубильники должны иметь запирающие устройства.

17. Штепсельные розетки на номинальные токи до 20 А, расположенные вне помещений, а также аналогичные штепсельные розетки, расположенные внутри помещений, но предназначенные для питания переносного электрооборудования и ручного инструмента, применяемого вне помещений, должны быть защищены устройствами защитного отключения (УЗО) с током срабатывания не более 30 мА, либо каждая розетка должна быть запитана от индивидуального разделительного трансформатора с напряжением вторичной обмотки не более 42В.

						ЗИЭФ.ПГС.270102.632.2016-БЖД.ПЗ	Лист
Изм.	Колуч.	Лист.	№док.	Подп.	Дата		112

18. Штепсельные розетки и вилки, применяемые в сетях напряжением до 42 В, должны иметь конструкцию, отличную от конструкции розеток и вилок напряжением более 42 В.

19. 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.

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

21. Не допускается использовать не принятые в эксплуатацию в установленном порядке электрические сети, распределительные устройства, щиты, панели и их отдельные ответвления и присоединять их в качестве временных электрических сетей и установок, а также производить электромонтажные работы на смонтированной и переданной под наладку электроустановке без разрешения наладочной организации.

22. При производстве работ по регулировке выключателей и разъединителей, соединенных с приводами, должны быть приняты меры, предупреждающие возможность непредвиденного включения или отключения.

23. Предохранители цепей управления монтируемого аппарата должны быть сняты на все время монтажа.

24. При необходимости подачи оперативного тока для опробования электрических цепей и аппаратов на них следует установить предупредительные плакаты, знаки или надписи, а работы, не связанные с опробованием, должны быть прекращены, и люди, занятые на этих работах, выведены.

						ЗИЭФ.ПГС.270102.632.2016-БЖД.ПЗ	Лист
Изм.	Колуч.	Лист.	№ док.	Подп.	Дата		113

25. Подача напряжения для опробования электрооборудования, производится по письменной заявке ответственного лица электромонтажной организации (мастера или прораба), назначенного специальным распоряжением.

26. На монтируемых трансформаторах выводы первичных и вторичных обмоток должны быть закорочены и заземлены на все время производства электромонтажных работ.

27. Затягивание проводов через протяжные коробки, ящики, трубы, блоки, в которых уложены провода, находящиеся под напряжением, а также прокладка проводов и кабелей в трубах, лотках и коробках, не закрепленных по проекту, не допускаются.

28. Проверка сопротивления изоляции проводов и кабелей с помощью мегомметра должна производиться персоналом с квалификационной группой по технике безопасности не ниже III. Концы проводов и кабелей, которые в процессе испытания могут оказаться под напряжением, необходимо изолировать или ограждать.

29. При прокладке кабельных линий необходимо выполнять требования СНиП 3.05.06:

- Размотка кабеля с барабана разрешается только при наличии тормозного приспособления.

- Прокладка кабеля, находившегося в эксплуатации, разрешается только после его отключения и заземления.

30. Электромонтажные работы в действующих электроустановках, как правило, должны выполняться после снятия напряжения со всех токоведущих частей, находящихся в зоне производства работ, их отсоединения от действующей части электроустановки, обеспечения видимых разрывов электрической цепи и заземления отсоединенных токоведущих частей.

31. Зона производства работ должна быть отделена от действующей части электроустановки сплошным или сетчатым ограждением, препятствующим случайному проникновению в эту часть персонала монтажной организации.

						ЗИЭФ.ПГС.270102.632.2016-БЖД.ПЗ	Лист
Изм.	Колуч.	Лист.	№ док.	Подп.	Дата		114

32. Проход персонала и проезд механизмов монтажной организации в отгороженную зону производства работ, как правило, не должны быть сопряжены с пересечением помещений и территорий, где расположены действующие электроустановки.

33. Персонал электромонтажных организаций перед допуском к работе в действующих электроустановках должен быть проинструктирован по вопросам электробезопасности на рабочем месте ответственным лицом, допускающим к работе.

34. Рабочее напряжение на вновь смонтированную электроустановку может быть подано только по решению рабочей комиссии. При необходимости устранения выявленных недоделок электроустановка должна быть отключена и переведена в разряд недействующих путем демонтажа шлейфов, шин, спусков к оборудованию или отсоединения кабелей, на отключенные токоведущие части должны быть закорочены и заземлены на все время производства работ по устранению недоделок.

5.2.9 Требования пожаробезопасности

1. Производственные территории должны быть оборудованы средствами пожаротушения согласно «Правилам пожарной безопасности в Российской Федерации».

2. В местах, содержащих горючие или легковоспламеняющиеся материалы, курение должно быть запрещено, а пользование открытым огнем допускается только в радиусе более 50 м.

3. 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.

4. Противопожарное оборудование должно содержаться в исправном, работоспособном состоянии. Проходы к противопожарному оборудованию

						ЗИЭФ.ПГС.270102.632.2016-БЖД.ПЗ	Лист
Изм.	Колуч.	Лист.	№док.	Подп.	Дата		115

должны быть всегда свободны и обозначены соответствующими знаками.

5. На рабочих местах, где применяются или готовятся 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.

6. Электроустановки в таких помещениях (зонах) должны быть во взрывобезопасном исполнении. Кроме того, должны быть приняты меры, предотвращающие возникновение и накопление зарядов статического электричества.

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

8. При строительстве зданий лестнице следует монтировать одновременно с устройством лестничной клетки.

9. Наружные пожарные лестницы и ограждения на крышах строящихся зданий, предусмотренных проектом, следует устанавливать сразу после монтажа несущих конструкций. Леса и подмости при строительстве зданий устраивают в соответствии с требованиями СНиП III-4-80* "Техника безопасности в строительстве" и требованиями пожарной безопасности, предъявляемые к путям эвакуации. Леса и опалубка, выполненные из древесины, должны быть пропитаны огнезащитным составом. Производство работ внутри здания с применением горючих веществ и материалов одновременно с другими строительными-монтажными работами, связанными с применением открытого огня, не допускается.

10. Временные сооружения для устройства пола и производства других работ должны быть выполнены из негорючих и трудногорючих материалов.

11. В строящихся зданиях подпольное пространство в перекрытии до настилки пола следует очистить от горючего мусора.

						ЗИЭФ.ПГС.270102.632.2016-БЖД.ПЗ	Лист
Изм.	Колуч.	Лист.	№ док.	Подп.	Дата		116

12. Во время работ, связанных с устройством гидро- и пароизоляции на кровле, монтажом панелей со сгораемыми и трудносгораемыми утеплителями запрещается выполнять электросварочные и другие огневые работы. Работы, связанные с применением открытого огня, следует проводить до начала применения горючих и трудносгораемых материалов.

13. Не допускается заливка битумной мастикой рёбер профилированного настила при устройстве пароизоляционного слоя и образование утолщения слоёв мастики с отступлением от проекта.

14. Агрегаты для наплавления рулонных материалов с утолщённым слоем допускается использовать при устройстве кровель только по железобетонным плитам и покрытиям с применением негорючего утеплителя. Заправку топливом агрегатов на кровле осуществляют в специальном месте, обеспеченном двумя огнетушителями и ящиком с песком. Хранить на кровле топливо для заправки агрегатов и пустую тару из-под топлива не допускается.

5.2.10 Погрузочно-разгрузочные работы

1. Погрузочно-разгрузочные работы должны производиться, как правило, механизированным способом согласно требованиям настоящих норм и правил, ГОСТ 12.3.099-76 и правил устройства и безопасной эксплуатации грузоподъёмных кранов.

2. Площадки для погрузочно-разгрузочных работ должны быть спланированы и иметь уклон не более 0,5%.

3. Грузоподъёмные машины, грузозахватные устройства, средства контейнеризации и пакетирования, применяемые при выполнении погрузочно-разгрузочных работ, должны удовлетворять требованиям государственных стандартов или технических условий на них.

4. Строповку грузов следует производить инвентарными стропами или специальными грузозахватными устройствами, изготовленными по

						ЗИЭФ.ПГС.270102.632.2016-БЖД.ПЗ	Лист
Изм.	Колуч.	Лист.	№ док.	Подп.	Дата		117

утверждённому проекту. Способы строповки должны исключать возможность падения или скольжения застропованного груза.

5. Установка (укладка) грузов на транспортные средства должна обеспечивать устойчивое положение груза при транспортировании и разгрузке.

6. Перед погрузкой или разгрузкой панелей, блоков и других сборных железобетонных конструкций монтажные петли должны быть осмотрены, очищены от раствора или бетона и при необходимости выправлены без повреждения конструкции.

7. При загрузке автомобилей экскаваторами или кранами шофёру или другим лицам запрещается находиться в кабине водителя, не защищённого козырьками.

8. При загрузке транспортных средств следует учитывать, что верх перевозимого грузине должен превышать габаритную высоту проездов под мостами, переходами и в туннелях.

9. Лица, осуществляющие строповку должны быть аттестованы для данного вида работ.

5.2.11 Отделочные работы

1. Средства подмащивания, применяемые при штукатурных или малярных работ, в местах, под которыми ведутся отделочные работы или есть проход, должны иметь настил без зазоров.

2. Для просушивания помещений строящихся зданий и сооружений при невозможности использования систем отопления следует применять воздухонагреватели (электрические или работающие на жидком топливе). При их установке следует выполнять требования правил безопасности при производстве строительно-монтажных работ.

3. Не допускается готовить малярные составы, нарушая требования инструкции завода-изготовителя краски, а также применять растворители, на которые нет сертификата с указанием о характере вредных веществ.

						ЗИЭФ.ПГС.270102.632.2016-БЖД.ПЗ	Лист
Изм.	Колуч.	Лист.	№ док.	Подп.	Дата		118

4. В местах применения нитрокрасок и других лакокрасочных материалов и состав, образующих взрывоопасные пары, запрещаются действия с применением огня или вызывающие искрообразование. Электропроводка в этих местах должна быть обесточена или выполнена во взрывобезопасном исполнении.

5. Тару с взрывоопасными материалами (лаками, нитрокрасками и т. п.) во время перерывов в работе следует закрывать пробками или крышками и открывать инструментом, не вызывающим искрообразование.

6. При выполнении молярных работ с применением составов, содержащих вредные вещества, следует соблюдать санитарные правила при окрасочных работах с применением ручных распылителей.

7. Места, над которыми производятся стекольные работы, необходимо ограждать.

8. До начала стекольных работ надлежит визуально проверить прочность и исправность оконных переплёттов.

9. Подъём и переноску оконного стекла к месту его установки нужно производить с применением соответствующих безопасных приспособлений или в специальной таре.

						ЗИЭФ.ПГС.270102.632.2016-БЖД.ПЗ	Лист
Изм.	Колуч.	Лист.	№ док.	Подп.	Дата		119

5.3 Охрана окружающей среды

При возведении здания в обязательном порядке предусматриваются планировочные и технические решения, обеспечивающие охрану окружающей среды.

Земляные работы выполняются только на определенных по проекту местах. Лишний грунт отвозится за пределы территории. При выезде со строительной площадки производить мойку колес строительной техники. Не допускается загрязнение почвенных слоев горюче-смазочными материалами. Не допускать работу двигателей машин и агрегатов без надобности.

Необходимо организовать регулярный вывоз строительных отходов со строительной площадки. Вблизи зданий разместить бункера для мусора. Запрещается сжигать и закапывать строительные отходы.

Сыпучие материалы укрывать от ветра.

При производстве малярных работ необходимо использовать лакокрасочные составы с пониженной токсичностью. Не допускать попадание ЛКМ на почву. Тару от применяемых ЛКМ утилизировать.

После завершения строительства произвести уборку строительного мусора и остатки сыпучих материалов по всей территории.

						ЗИЭФ.ПГС.270102.632.2016-БЖД.ПЗ	Лист
Изм.	Колуч.	Лист.	№ док.	Подп.	Дата		120

6. Экономическая часть

6.1 Сравнение вариантов конструкций здания

Для сравнения принимаем следующие два варианта устройства лестничной клетки:

Вариант 1 – Лестничные марши выполнены из сборного железобетона опираемые на сборные междуэтажные перекрытия.

Это решение позволяет значительно сократить сроки монтажа, во избежание трудоемких работ по изготовлению и бетонированию лестничных маршей. Данный вариант позволяет избежать повышенных трудозатрат по изготовлению и выверке сложной опалубки на лестничные марши, так же мы уходим от изготовления на строительной площадке сложного пространственного каркаса из арматурной сетки и арматурных стержней, кроме всего отпадает необходимость в достаточно высокой культуре производства и повышенных требованиях к рабочим (в том числе и повышенные разряды).

Вариант 2 – Лестничные марши и межэтажные площадки выполнены монолитными.

Наиболее трудозатратный вариант, так как требует проведения работ по установке опалубки, армирования и бетонирования. Однако, при точном соблюдении технологии и надлежащем контроле качества работ, достигается отличный внешний вид, позволяющий свести к минимуму отделочные работы на лестничных клетках, производя только финальную отделку.

						ЗИЭФ.ПГС.270102.632.2016-Э.ПЗ	Лист
Изм.	Колуч.	Лист.	№док.	Подп.	Дата		121

6.2 Технико-экономические показатели применяемых вариантов

Таблица 6.1 Технико-экономические показатели

Наименование	Показатель варианта 1	Показатель варианта 2
Общая трудоемкость, ч-ч	109,64	1182,17
Стоимость материалов, руб	87616	80426
Стоимость эксплуатации машин и механизмов, руб	2603	2668
Фонд оплаты труда, руб	1367	10560
Накладные расходы, руб	1804	10771
Сметная прибыль, руб	1094	6547
Итого в ценах 2001 г., руб	94800	110602
Итого с индексом удорожания (7,76), руб	735648	858272
НДС, руб	132416,64	154488,96
Итого	868064,64	1012760,96

Вариант 1 (сборные железобетонные лестницы) выгоднее на 144696,32 руб.

6.3 Локальные сметы

Библиографический список

1. СНиП 2.08.01–98*. Жилые здания / Госстрой Россия. – М.: ЦИТП Госстроя России, 1995. – 16 с.
2. СНиП 21–01–97. Пожарная безопасность зданий и сооружений / Минстрой России. – М.: Стройиздат, 1997. – 14 с.
3. СНиП 23–01–99. Строительная климатология / Госстрой России – М.: ГУПЦПП, 2000. 57 с.
4. СНиП 23-02-2003. Тепловая защита зданий/ Госстрой России – М.: ГУПЦПП, 2004. 83 с.
5. СП 23-101-2004. Проектирование тепловой защиты зданий / Госстрой России – М.: ГУПЦПП, 2004. 242 с.
6. СНиП 2.01.07-85. Нагрузки и воздействия / Госстрой СССР. – М.:ЦИТП Госстроя СССР, 1986. – 36 с.
7. СНиП 2.03.01-84. Бетонные и железобетонные конструкции / Госстрой СССР. – М.: Стройиздат, 1984. – 40 с.
8. СП 52-101-2003. Бетонные и железобетонные конструкции без предварительного напряжения арматуры/ Госстрой России. – М.: Стройиздат, 2003. – 71 с.
9. СНиП 3.01.01-85*. Организация строительного производства / Минстрой России – М.: ГП ЦПП, 1996- 56 с.
10. СНиП 3.03.01-87. Несущие и ограждающие конструкции / Госстрой СССР. - М.: АПП ЦИТП, 1991. 192 с.

						ЗИЭФ.ПГС.270102.632.2016-ПЗ	Лист
Изм.	Колуч.	Лист.	№док.	Подп.	Дата		127

11. СНиП 3.02.01-87. Земляные сооружения, основания и фундаменты / Госстрой СССР. - М.: АПП ЦИТП, 1987. 125 с.

12. СНиП 12-03-2001 . Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования / Минстрой России. - М.: ГУП ЦПП, 2001, 88 с.

13. СНиП 12-04-2002. Безопасность труда в строительстве. Часть 2. Строительное производство / Минстрой России. - М.: ГУП ЦПП, 2002, 76 с.

14. ГОСТ 12.1.004-91 «ССБТ. Пожарная безопасность. Общие требования».

15. 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.

16. СНиП IV-5-82. Приложение. Сборники единых районных единичных расценок на строительные конструкции и работы. Сб.7. Бетонные и железобетонные конструкции сборные / Госстрой СССР. - М.: Стройиздат, 1983 с.

17. СНиП IV-5-82. Приложение. Сборники единых районных единичных расценок на строительные конструкции и работы. Сб.6. Бетонные и железобетонные конструкции монолитные / Госстрой СССР. - М.: Стройиздат, 1984. – 33 с.

18. ГОСТ 12.1.005-88(2000). ССБТ. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны.

						ЗИЭФ.ПГС.270102.632.2016-ПЗ	Лист
Изм.	Колуч.	Лист.	№док.	Подп.	Дата		128

19. ГОСТ 12.1.029-80. ССБТ. Средства и методы защиты от шума. Классификация.
20. ГОСТ 12.1.012-2004 ССБТ. Вибрационная безопасность. Общие требования. – М.: Стандартиформ, 2008г.
21. ГОСТ 12.1.030-81(2001). ССБТ. Электробезопасность. Защитное заземление, зануление.
22. ГОСТ 12.1.003-83. ССБТ. Шум. Общие требования безопасности.- М.: ИПК Издательство стандартов, 2002г.
23. ГОСТ 12.0.003-80. ССБТ. Опасные и вредные производственные факторы. Классификация.
24. Маклакова Т.Г., Нанасова С.М. Конструкции гражданских зданий: Учебник. - М.: Издательство АСВ, 2000 – 280 с.
25. Технология строительных процессов: Учеб. / Афанасьев А.А., Данилов Н.Н., Терентьев О.М. - М.: Высшая школа, 2000. – 464 с.
26. Хамзин С.К., Карасев А.К. Технология строительного производства. Курсовое и дипломное проектирование. Учеб. пособие для строит. спец. вузов. - М.: Высшая школа, 1989. – 216 с.
27. ЕНиР Сборник Е2 Земляные работы (Госстрой СССР. –М.: Стройиздат, 1987
28. ЕНиР Сборник Е4 Монтаж сборных и устройство монолитных железобетонных конструкций. Выпуск 1 Здания и промышленные сооружения
29. Дикман Л.Г. Организация и планирование строительного производства. Управление строительными предприятиями с основами

						ЗИЭФ.ПГС.270102.632.2016-ПЗ	Лист
Изм.	Колуч.	Лист.	№ док.	Подп.	Дата		129

АСУ: Учеб. для строительных вузов и фак. 3 изд., перераб. И доп. - М.: Высшая школа. 1988, - 559 с.

30. Организация строительного производства.: Учеб. для вузов / Т.Н. Цай, П.Г. Грабовый, В.А. Большаков и др. - М.: Изд – во АСВ, 1999. – 432 с.

31. Расчетные нормативы для составления проектов организации строительства / ЦНИИОМТП. - М.: Стройиздат, 1973. – 174 с.

32. Маленьких Ю.А. Организация, планирование и управление строительством. Стройгенплан: Учебное пособие к курсовому и дипломному проектированию. – Челябинск: Изд. ЮУрГУ, 2000 - 87 с.

33. Справочник производителя работ в строительстве / М.Д. Лыпный, К.Е. Синенький. – 3-е изд., перераб. и доп. – К.: Будивельник, 1986. – 400 с.

34. Аханов В.С., Ткаченко Г.А. Справочник строителя. – Ростов н/Д: Феникс, 2003. – 489 с.

35. Справочник мастера строителя/Д.В. Коротеев и др. – М.: Стройиздат, 1986. – 440 с.

						ЗИЭФ.ПГС.270102.632.2016-ПЗ	Лист
Изм.	Колуч.	Лист.	№док.	Подп.	Дата		130