

ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

Факультет Заочный инженерно-экономический
Кафедра Строительные конструкции и инженерные сооружения

Проект проверен

Эксперт Зарарова Л.В. Шу
«03» 06 2016 г.

Допустить к защите

Заведующий кафедрой Сабуров В.Ф.
«03» 06 2016 г.



ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА К ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЕ

Тема: 18-ти этажный жилой дом с монолитным каркасом, расположенный в ЖК «Ярославский» г. Челябинск

ЮУрГУ ЗИЭФ.ПГС.270102-632.2016.ПЗ

Консультанты:

по архитектуре

Филимоновичко Л.А.
«07» 05 2016 г.

Руководитель проекта

Мининев М.В.
«14» 05 2016 г.

по конструкциям

Мининев М.В.
«09» 05 2016 г.

Автор проекта

студент группы ЗФ - 632
Андреева Полина
Андреевна
«19» 05 2016 г.

по технологии строит. произ-ва

Стежков А.И. Саф
«16» 05 2016 г.

по организации производства

Никоноров СВ
«31» 05 2016 г.

Нормоконтролер

Мининев М.В.
«19» 05 2016 г.

по экономике

Стойнерова И.В.
«13» 05 2016 г.

БЖД

Кравчук Л.С. Аф
«03» мая 2016 г.

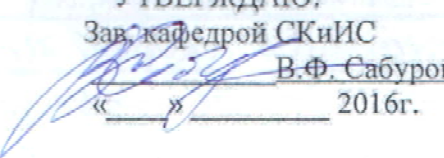
Челябинск
2016



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
« » 2016г.

ЗАДАНИЕ
на выпускную квалификационную работу (проект) студента
Андреевой Полине Андреевне
(Ф. И.О. полностью)

Группа 632

1. Тема проекта (работы) 18-ти этажный жилой дом с монолитным каркасом, расположенный в ЖК "Ярославский" г. Челябинск.

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

2. Срок сдачи студентом законченного проекта (работы) _____

3. Исходные данные к проекту (работе) г. Челябинск

Грунт - согласно геологическим изысканиям - скальный.

Каркас монолитный железобетонный. Конструктивная схема здания - связевая. Несущие конструкции - монолитные железобетонные колонны, пилоны, диафрагмы жесткости, лестничные марши монолитные железобетонные. Бетон тяжёлый класса В30 по ГОСТ 26633-2012. Арматура класса А240, А400 ГОСТ 5781-82.

Плита перекрытия - монолитная, безбалочная класс бетона по прочнотси В25 по ГОСТ 26633-2012. Арматура класса А240, А400 ГОСТ 5781-82.

Наружные стены - стеновые блоки из ячеистого бетона с наружным утеплением из минераловатных плит «Rockwool» Венти БАТТС. Внутренние перегородки - кирпич полнотелый, вентиляционные шахты - кирпич полнотелый. Облицовка фасадов Системы вентфасадов из фиброцемента - «Newton Systems». Облицовка цоколя - керамогранит. Лицевой керамический кирпич ГОСТ 530-2007. Под окнами - мокрая штукатурка. Кровля

Плоская (уклон 1,5%) по системе ТЕХНОНИКОЛЬ ТН-КРОВЛЯ Стандарт.

5. Перечень графического материала (с точным указанием обязательных чертежей)

1. Архитектурно-строительная часть. Плановый эскиз (первый и типовый), фасады, разрезы по шестидесяти, генеральный план, узлы эскиза
2. Рабочие - конструктивные части. Плановый конструктивный эскиз (фундаменты, подвал, типовый план, план повороты), узлы соединений конструктивных частей, армирование планов повороты
3. ТСП. Техническое задание на работу шумового пункта и возведение наземной части эскиза
4. ОСП. Календарный план на основной период строительства и стройкампания
5. Экономика. Технико-экономическое обоснование проекта, сравнение вариантов.

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

Раздел	Консультант	Подпись, дата	
		Задание выдал	Задание принял
Архитектурный	Филитоненко	2.04.16	7.05.16
Конструкции	Минин	2.04.16	
ТСП	Ступов А.Г.	6.05.16	16.05.16
ОСП	Никонов С.	10.05.16	
Эк. и др.	Кравчук Т.С.	2.04.16	13.05.16
Экономика	Стариков В.В.	20.04.16	17.05.16

7. Дата выдачи задания _____

Руководитель _____

Задание принял к исполнению _____

КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН

№ п/п	Наименование этапов дипломного проекта (работы)	Срок выполнения этапов проекта (работы)	Отметка о выполнении
	<i>Титульный лист</i>	<i>20.05.16</i>	<i>а</i>
	<i>Расчётно-констр. часть ОСМ</i>	<i>2.04.16</i>	<i>19.05.16</i>

Зав. кафедрой *В.Ф. Сабуров* / В.Ф. Сабуров /
Руководитель проекта *М.В. Минин* / М.В. Минин /
Студент-дипломник *А.А. Андреева* / А.А. Андреева /

РАЗДЕЛ 1

АРХИТЕКТУРНО-КОНСТРУКТИВНАЯ ЧАСТЬ

					ЗИЭФ.ПГС.270102-632.2016.АР.ПЗ	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		8

1. Архитектурно-конструктивная часть

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

Участок, отведенный под строительство жилого дома, расположен в Советском районе города Челябинска – в квартале ограничено улицами Толбухина, ул.Родькина, ул.Кузнецова, ул.Ярославской.

По строительно-климатическому районированию территория города относится к зоне IV, зона влажности в соответствии с [3] – сухая.

Исходные данные района строительства:

- температура воздуха внутри помещения +21°C;
- температура воздуха наиболее холодной пятидневки, обеспеченностью 0,92 $t_{ext} = -34^\circ\text{C}$;
- температура наиболее холодных суток: -38°C ;
- период со средней суточной температурой воздуха менее 8°C -218 сут, средняя температура $-6,5^\circ\text{C}$;
- среднемесячная относительная влажность воздуха наиболее холодного месяца 78%;
- среднемесячная относительная влажность воздуха наиболее жаркого месяца 54%;
- нормативная глубина промерзания грунтов – 1,8м;
- нормативная снеговая нагрузка - 180,0 кг/м²;
- нормативное давление ветра – 30 кг/м²;
- количество осадков за год: 521мм;
- влажностный режим помещений: нормальный;
- условия эксплуатации ограждающих конструкций: А;
- степень огнестойкости здания: I

					ЗИЭФ.ПГС.270102-632.2016.АР.ПЗ	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		9

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

Месяц/направление	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ
Январь	7	3	2	7	20	38	10	13
Июль	20	12	7	5	7	12	12	25

В геологическом отношении описываемая территория располагается в зоне развития скальных коренных пород, представленных гранитами различной степени прочности: от низкой прочности до средней прочности (Pz). Скальные грунты на всей территории перекрываются дресвяными грунтами (eMz), а в юго – восточной части также и элювиальными суглинистыми отложениями мезозоя (eMz). В верхней части разреза наблюдается слой насыпных грунтов (tQ₄). Следует отметить наличие в скальных грунтах глубоких «карманов», заполненных элювиальными образованиями (суглинки и дресва - eMz).

По данным бурения скважин геологическое строение участка сверху вниз представлено следующим образом:

ИГЭ-1 tQ₄ Насыпной грунт смесь почвы, суглинка, щебня, обломков кирпича, не слежавшийся. Встречен всеми скважинами. Мощность слоя 0,5-1,1м.

ИГЭ-2 eMz Суглинки желтые, темно-желтые, желто-бурые, твердой консистенции. с включением дресвы в количестве 10-20 %, местами дресвянистые (дресвы 30-40%), местами с гнездами гранитов низкой прочности. Встречены всеми скважинами кроме 4-5, 9 и 13. Мощность слоя: 0,5-1,9м.

ИГЭ-3 eMz Дресвяные грунты гранитов темно-желтые, желто-бурые, крупные обломки средней прочности; заполнитель в основном суглинистый, реже супесчаный; местами с гнездами гранитов низкой прочности. Встречен всеми скважинами. Мощность слоя: 0,5-5,4м.

ИГЭ-4 eMz-Pz Граниты малопрочные желтые, желто-бурые, темно-бурые, в основном среднезернистые, редко крупнозернистые, выветрелые, сильно трещиноватые. Встречены всеми скважинами. Мощность слоя: 2,5-4,8м.

ИГЭ-5 Pz Граниты средней прочности желтого, желто-бурого цвета, тещиноватые. Встречены всеми скважинами. Пройденная мощность слоя: 2,5-11,5м.

На период изысканий в августе 2013 г. грунтовые воды встречены во всех скважинах на глубине 1,0-3,0 м. Уклон зеркала воды наблюдается в южном направлении. Питание осуществляется за счёт инфильтрации атмосферных осадков и частично за счёт трещинных вод. Возможное колебание уровня грунтовых вод: $\pm 1,0$ м. Водовмещающими грунтами являются дресвяные грунты и суглинки. По данным гидрохимического опробования подземные воды гидрокарбонатно-сульфатно-кальциево-натриевые, по степени жесткости – умеренно жесткая (общая жесткость – 6,0мг/экв), по степени минерализации вода пресная (сухой остаток < 1000мг/л) и согласно требованиям СП 28.13330-2012 не агрессивны ко всем видам бетона и обладает средней степенью агрессивности по водородному показателю (рН) на металлические конструкции при свободном доступе кислорода в интервале температур от 0° до 50° С и скорости движения до 1 м/сут.

Степень агрессивного воздействия воды на арматуру железобетонных конструкций при постоянном погружении неагрессивная; при периодическом смачивании – слабоагрессивная; на металлические конструкции – среднеагрессивная при свободном доступе кислорода.

Степень агрессивного воздействия грунтов на конструкции из углеродистой стали ниже уровня грунтовых вод – средняя.

					ЗИЭФ.ПГС.270102-632.2016.АР.ПЗ	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		11

1.2. Генеральный план участка.

Участок проектирования имеет благоприятный для благоустройства рельеф с выраженными склонами, понижение отметок от ул. Толбухина с отметками 255,00-257,60 к ул. Ярославского с отметками 253,20-252,60 составляет 4-6 метров. Вертикальная планировка выполнена в увязке с существующими отметками примыкающего благоустройства и отметками ранее запроектированного благоустройства.

Участок решен частично в насыпи, частично в выемке для выравнивания рельефа и устройством естественного стока дождевых вод с территории проектирования.

Водоотвод поверхностных стоков с участка застройки решен поверхностным стоком по лоткам внутриквартальных проездов с последующим выпуском на ранее запроектированные проезды, на проезжую часть улиц Ярославского и Толбухина, а также в сеть дождевой канализации d300 и d400 с выпуском в существующий коллектор дождевой канализации d630 в микрорайоне №2 по ул. Кузнецова.

Вокруг домов предусмотрены круговые пожарные проезды. Для пешеходов вдоль проездов запроектированы тротуары.

Покрытие проездов, тротуаров, хозплощадок, автостоянок предусматривается из асфальтобетона, площадок отдыха – песчаное. Свободная от застройки территория озеленяется посадкой деревьев и кустарников, устройством газонов.

Укладка слоев асфальтобетона допускается только в сухую погоду. Температура воздуха при укладке асфальтобетонных покрытий из горячих смесей должна быть не ниже +5°C и не ниже +10°C осенью согласно п.3.11 СНиП III-10-75 «Благоустройство территорий».

					<i>ЗИЭФ.ПГС.270102-632.2016.АР.ПЗ</i>	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		12

Основные транспортные связи осуществляются через существующую городскую улицу Кузнецова. Существующая городская ул.Кузнецова, проектируемые участки реконструируемой улицы Толбухина и существующая ул.Чарчана, расположенная с южной стороны, являются трассами, используемыми для въезда-выезда на территорию проектируемой многоэтажной жилой застройки.

Все решения по благоустройству территории многоэтажных жилых домов выполнены с учетом мероприятий для доступа инвалидов. Проектные решения раздела «Схема планировочной организации земельного участка» выполнены с учетом местоположения участка строительства, существующих коммуникаций, транспортных потоков и рельефа местности.

На дворовой территории предусмотрены необходимые детские игровые площадки, площадки для отдыха взрослых, спортивные, хозяйственные и парковки для временного хранения автомобилей.

На дворовой территории предусмотрены необходимые детские игровые площадки, площадки для отдыха взрослых, спортивные, хозяйственные и парковки для временного хранения автомобилей.

Основные транспортные связи осуществляются через существующую городскую улицу Кузнецова. Существующая городская ул.Кузнецова, проектируемые участки реконструируемой улицы Толбухина и существующая ул.Чарчана, расположенная с южной стороны, являются трассами, используемыми для въезда-выезда на территорию проектируемой многоэтажной жилой застройки.

Проезды к жилым домам предусмотрен шириной 6.0м. Для проезда пожарной техники вокруг фасадов зданий предусмотрены проезды и укрепленные тротуары-проезды шириной 6.0м. Для пешеходов вдоль проездов запроектированы тротуары шириной 1,5 и 2,25м.

					ЗИЭФ.ПГС.270102-632.2016.АР.ПЗ	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		13

Таблица 1.2.. Характеристики генерального плана.

№	Наименование	Ед.изм.	Показатель
1	Площадь озеленения	м ²	3061,29
2	Площадь застройки	м ²	858,95
3	Площадь проездов, тротуаров	м ²	7335,11
4	Площадки (детские, спортивные)	М ²	2461,39
5	Площадь участка	м ²	14216,74

1.3. Объемно-планировочные решения.

Жилой дом представляет собой 18-ти этажный, двухподъездный дом. Здание имеет подвальный этаж. Высота первого этажа 3,98 в чистоте, высота жилого этажа – 2,68м в чистоте.

Таблица 1.3.Состав помещений 1-го нежилого этажа

№	Наименование помещения	Площадь, м ²
1.1	Тамбур	5,79
1.2	Тамбур	5,79
1.3	Холл	89,10
1.4	Помещение консьержа	7,45
1.5	Тамбур	1,04
1.6	Санузел консьержа	5,10
1.7	Тамбур	24,06
2.1	Торговый зал	124,74
2.2	Административное помещение	29,69
2.3	Комната отдыха персонала	13,79
2.4	Коридор	3,20
2.5	Санузел	1,12
2.6	Санузел	1,12
3.1	Торговый зал	124,74
3.2	Административное помещение	29,69
3.3	Комната отдыха персонала	13,79
3.4	Коридор	3,20
3.5	Санузел	1,12
3.6	Санузел	1,12
Итого по первому этажу		485,65

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

ЗИЭФ.ПГС.270102-632.2016.АР.ПЗ

Лист

14

Таблица 1.4. Состав помещений 2-18 этажа

№	Наименование помещения	Площадь, м ²
1.1	Коридор	15,35
1.2	Лифтовой холл	14,02
1.3	Лестничная площадка	4,98
1.4	Межэтажная площадка	4,24
	Квартира тип 1	
1	Коридор	5,80
2	Спальня	29,45
3	Спальня	15,63
4	Кухня	18,38
5	Санузел	3,10
	Жилая площадь	45,08
	Общая площадь	72,36
6	Лоджия	3,64 (1,82)
	Общая площадь с лоджией	74,18
	Квартира тип 2	
1	Коридор	3,84
2	Спальня	20,04
3	Кухня	13,05
4	Санузел	3,43
	Жилая площадь	20,04
	Общая площадь	40,36
5	Лоджия	2,44(1,22)
	Общая площадь с лоджией	41,58
	Квартира тип 3	
1	Коридор	3,84
2	Спальня	19,81
3	Студия	20,18
4	Санузел	3,43
	Жилая площадь	39,99
	Общая площадь	47,26
5	Лоджия	4,64(2,32)
	Общая площадь с лоджией	49,58
	Квартира тип 4	
1	Коридор	4,55
2	Спальня	16,54
3	Студия	20,97
4	Санузел	2,36
	Жилая площадь	37,51

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

ЗИЭФ.ПГС.270102-632.2016.АР.ПЗ

Лист

15

Продолжение таблицы 1.4.

№	Наименование помещения	Площадь, м ²
	Общая площадь	44,42
5	Лоджия	4,88(2,44)
	Общая площадь с лоджией	46,86
Итого по подъезду		251,33
Итого по этажу		502,66
Итого на 2-18 этаж		8545,22

1.4. Конструктивные решения здания.

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

С помощью ПК «ЛИРА-САПР 2013» на ЭВМ рассчитано проектируемое здание с учетом всех необходимых нагрузок. По результатам расчета определены возникающие усилия и деформации элементов, на основании чего подобраны размеры их сечений.

Конструктивная схема здания – связевая. Каркас монолитный железобетонный. Пространственная устойчивость обеспечивается каркасом, внутренними несущими стенами лестнично-лифтовых узлов и диафрагмами жесткости, совместно работающими с дисками перекрытий.

Фундаменты. Конструктивно фундаменты представляют собой железобетонные столбы (под колонны) и ленты (под диафрагмы жесткости) локально заглубленные в скальный грунт и объединенные поверху жестким диском монолитной плитой подвала.

Несущие конструкции – монолитные колонны и пилоны различной конфигурации из тяжелого бетона класса В30 по ГОСТ 26633-2012. Арматура класса А 240, А400 по ГОСТ 5781-82.

					ЗИЭФ.ПГС.270102-632.2016.АР.ПЗ	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		16

Диафрагмы жесткости (лестнично-лифтовой узел, стены) – из монолитного железобетона, класс прочности В30 по ГОСТ 26633-2012. Арматура класса А 240, А400 по ГОСТ 5781-82. Вертикальный транспорт представлен без машинного помещения, опуск-подъем кабины лифта обеспечивается лебедкой, установленной на верху лифтовой шахты.

Лестницы – монолитные железобетонные междуэтажные площадки. Лестничные марши сборные, из тяжелого бетона В30 по ГОСТ 26633-2012. Арматура класса А 240, А400 по ГОСТ 5781-82.

Наружные стены подвала - из монолитного железобетона, класс прочности В30 по ГОСТ 26633-2012. Арматура класса А 240, А400 по ГОСТ 5781-82. Оклеенная гидроизоляция в 2 слоя «Техноэласт ЭПП», профилированная мембрана PLANTER standart. Утепление подвальных стен экструдированным пенополистиролом «Технониколь». Прижимная стенка из полнотелого рядового керамического кирпича маркой КОРПО 1НФ/100/2.0/15/ ГОСТ 530-2007.

Перекрытия – монолитная безбалочная плита из бетона марки В25 по ГОСТ 26633-2012. Арматура класса А 240, А400 по ГОСТ 5781-82. По периметру плит во избежание промерзания полов квартир в плиту закладываются термовкладыши.

Наружные стены - пеноблок ИНСИ с наружным утеплением из минераловатных плит ROCWOOL ВЕНТИ БАТТС.

Облицовка фасадов:

1. керамический облицовочный кирпич соответствующий линейке RAL, представленной в Архитектурном разделе. Опираение кирпичной лицевой кладки «через этаж». На плитах, являющихся полами четных этажей в монолитном перекрытии закладывается закладная деталь по периметру здания для опирания кирпичной кладки. В плитах полов нечетных этажей торцы плит закрываются вентфасадом для создания эстетического вида.

2. Системы вентфасадов из фиброцемента «Newton Systems»

					ЗИЭФ.ПГС.270102-632.2016.АР.ПЗ	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		17

3. Под окнами – мокрая штукатурка по утеплителю ROCWOOL ФАСАД БАТТС.

4. Облицовка цоколя – керамогранит.

Покрытие – монолитная безбалочная плита из бетона марки В25 по ГОСТ 26633-2012. Арматура класса А 240, А400 по ГОСТ 5781-82.

Кровля – плоская (уклон 1,5%) по системе ТЕХНОНИКОЛЬ ТН-СТАНДАРТ из рулонных материалов по эффективному утеплителю XPS35. Уклон кровли создается цементно-песчаной стяжкой толщиной 30...230мм. Водосток внутренний.

Перегородки – Керамический полнотелый кирпич КОРПо 1НФ/100/2,0/15/ГОСТ 530-2007.

Вентиляционные шахты - Керамический полнотелый кирпич КОРПо 1НФ/100/2,0/15/ГОСТ 530-2007.

Перемышки – полистиролбетонные для наружных и внутренних стен из ячеистого бетона. Для кирпичных перегородок и для крепления наружной кирпичной кладки – металлический уголок по ГОСТ 8509-93. Крепление утеплителя наружной стены осуществляется перфорированной стальной полосой.

Полы – вестибюли первого этажа, включая лифтовой холл, коридоры жилых этажей – керамогранит. Жилые помещения, кухни, коридоры квартир – линолеум. Санузлы – керамическая плитка с сапожком высотой 100мм. Изоляционный материал в полах – экструзированный полистирол ТЕХНОНИКОЛЬ XPS30-250 толщина изоляционного слоя в полах 2-18 этажей – 50мм, на 1 этаже во избежание промерзания полов из подвальной части – 70мм. Толщина изоляционного слоя между последним жилым и техническим этажом толщина утеплителя 30мм с пароизоляционной пленкой.

Заполнение оконных проемов. Ограждения лоджий из алюминиевого профиля с однокамерным стеклопакетом. Окна и балконные двери – двухкамерный стеклопакет в ПВХ переплетах. Витражи первого этажа – алюминиевый профиль с двухкамерным стеклопакетом.

					ЗИЭФ.ПГС.270102-632.2016.АР.ПЗ	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		18

Заполнение дверных проемов. Наружные входные в квартиру – металлические. Межкомнатные – ламинированные. Входные двери в здание из алюминиевого профиля с двухкамерным стеклопакетом, двери тамбуров – однокамерный стеклопакет.

1.5. Сведения об инженерном оборудовании

Здание оборудуется системами отопления, водоснабжения, электроснабжения и канализации. Здание имеет полное инженерное обеспечение от существующих сетей микрорайона.

Источником водоснабжения является проектируемый кольцевой водопровод d300 мм между водоводом d300 мм по ул. Кузнецова и водоводом d275 мм по ул. Ярославского. Система горячего водоснабжения – от узла управления системы отопления, расположенного в подвальном помещении. Внутренний водопровод предусмотрен из водопроводных оцинкованных труб $\varnothing 15-80$ мм. по ГОСТ 10704-76. Для проектируемого жилого дома предусмотрены следующие системы водоснабжения:

- хозяйственно - питьевой водопровод;
- противопожарный водопровод;
- система горячего водоснабжения.

Проектом предусмотрены первичные устройства для внутреннего пожаротушения (БПК). Внутреннее пожаротушение с расходом $3 \times 2,6$ л/сек принято от пожарных кранов. Для снижения избыточного давления у пожарных кранов с 1 по 9 этажи предусмотрена установка диафрагм между пожарным краном и соединительной головкой. Для присоединения рукавов пожарных машин предусмотрена установка 2-х пожарных патрубков с соединительными головками ГМ-80 с устройством в здании обратных клапанов и задвижек. На

					<i>ЗИЭФ.ПГС.270102-632.2016.АР.ПЗ</i>	<i>Лист</i>
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		19

вводе в жилой дом предусмотрена установка водомерного узла с общедомовым водосчетчиком. Предусматривается поквартирный учет расхода воды, с установкой сетчатых фильтров перед водосчетчиками. Система горячего водоснабжения предусмотрена с насосной циркуляцией от собственной бойлерной.

Отвод бытовых стоков от жилого дома предусматривается в проектируемые внутриквартальные сети водоотведения d300мм в существующий коллектор d500 мм по ул.Горьковской, затем, согласно ТУ, в канализационную насосную станцию по ул.Родькина. Запроектированы два выпуска d150мм (по одному от каждого подъезда) от жилой части дома и два выпуска d100мм (по одному от каждого помещения) от встроенных помещений 1 этажа с подключением в колодцах на канализационной сети d200 мм.

Источник теплоснабжения — центральные тепловые сети с параметрами теплоносителя 130-70°C. Присоединение систем отопления к наружным сетям выполнено по независимой схеме. Параметры теплоносителя в системе отопления 95-65°C.

Приготовление горячей воды на нужды ГВС предусматривается с помощью водоводяного пластинчатого теплообменника подключенного по двухступенчатой смешанной схеме.

Система отопления жилого дома принята двухтрубная вертикальная с горизонтальной разводкой в полах жилых квартир. Выпуск воздуха в системах отопления осуществляется через краны типа "Маевского", установленные на отопительных приборах и краны шаровые, установленные в высших точках системы.

Вентиляция - приточно-вытяжная с естественным и частично механическим побуждением, с организованной вытяжкой через кирпичные каналы из помещений кухонь и санузлов. Для притока в жилой части здания в

					<i>ЗИЭФ.ПГС.270102-632.2016.АР.ПЗ</i>	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		20

помещениях (кроме кухонь) устанавливаются оконные блоки с приточными клапанами. Количество определяется расчетом.

Проектом выполнена противодымная защита коридоров жилой части и подпор воздуха в лифтовые шахты и лифтовой холл жилого дома.

Электроснабжение. Источники энергоснабжения данного здания являются централизованными. Электроэнергия поступает по электрокабелям от подстанции ТЭЦ. В здании предусматривается рабочее и аварийное освещение входов промежуточных площадок. Аварийное освещение лестничных клеток включается и отключается автоматически о фото релейного устройства.

Помимо высоковольтных сетей здание оборудовано слаботочными сетями – телефонной связью, радиофикацией и интернетом.

1.6. Теплотехнический расчет ограждающих конструкций

Расчет производится в соответствии с СНиП 23-02-2003 «Тепловая защита зданий»[4], СНиП 23-01-99 «Строительная климатология»[3] и СП 23-101-2004 «Проектирование тепловой защиты зданий»[5].

					<i>ЗИЭФ.ПГС.270102-632.2016.АР.ПЗ</i>	<i>Лист</i>
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		21

Теплотехнический расчет наружной стены

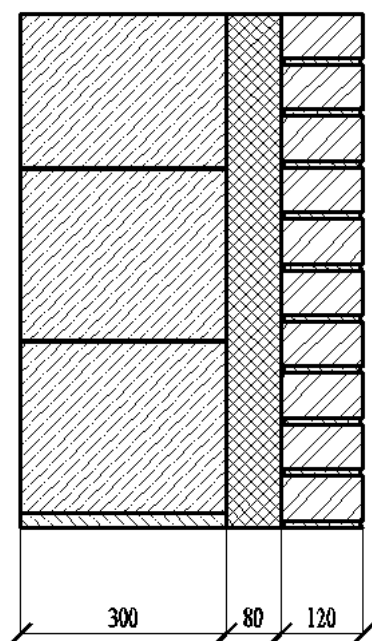


Рисунок.1.6.1. Схема стены типа «пеноблок-утеплитель-кирпич»

Таблица.1.5– Характеристика наружной стены «пеноблок-утеплитель-кирпич»

№ п.п.	Материал слоя	γ , кг/м ²	λ , Вт/(м ⁰ С)	δ , м
1	Пеноблок	600	0.22	0.3
2	Утеплитель ROCWOOL Венти Баттс	90	0.039	0.08
3	Кирпич однородный полнотелый	1800	0.76	0.12

где: δ , мм – толщина слоя,

γ , кг/м² – удельный вес материала,

λ , Вт/(м⁰С) – теплопроводность материала.

Расчет заключается в сравнении приведенного сопротивления теплопередачи стены R_0 с нормативным значением R_{reg} , которое определяется по таблице 4 [5] в зависимости от градусо-суток отопительного периода района строительства D_d .

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

ЗИЭФ.ПГС.270102.632.2016.АР.ПЗ

Лист

22

Градусо-сутки отопительного периода D_d , °C·сут определяется по формуле:

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

где: $t_{int}=21^\circ\text{C}$ – расчетная средняя температура внутреннего воздуха здания,

$t_{ht}= -6,5^\circ\text{C}$ – средняя температура наружного воздуха,

$z_{ht}=218$ сут. – средняя продолжительность отопительного периода.

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

Нормативное значение R_{reg} определяется по таблице 4 [4] в зависимости от градусо-суток отопительного периода района строительства D_d . Для стен при $D_d=5995^\circ\text{C}\cdot\text{сут}$ – значение $R_{reg}=3,5 \text{ м}^2\cdot\text{Вт}/^\circ\text{C}$.

Приведенное сопротивление теплопередаче внутренней поверхности ограждающих конструкций находится по формуле:

$$R_0 = \frac{1}{\alpha_{int}} + R_k + \frac{1}{\alpha_{ext}},$$

где: $R_k = \sum \frac{\delta_i}{\lambda_i}$ – суммарное сопротивление теплопередаче слоев стены;

$\alpha_{int}=8,7 \text{ Вт}/\text{м}^2\cdot^\circ\text{C}$ – коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающих конструкций, принимаемый по таблице 7[4];

$\alpha_{ext}=23 \text{ Вт}/\text{м}^2\cdot^\circ\text{C}$ – коэффициент теплоотдачи (для зимних условий) наружной поверхности ограждающих конструкций.

Для стены «пеноблок-утеплитель-кирпич»:

$$R_0 = \frac{1}{8,7} + \frac{0,3}{0,22} + \frac{0,08}{0,039} + \frac{0,12}{0,76} + \frac{1}{23} = 3,73 \text{ м}^2 \cdot \text{Вт} / ^\circ\text{C}$$

Проверка рассчитанных параметров.

1. Приведенное сопротивление теплопередаче R_0 должно быть больше или равно нормируемому сопротивлению теплопередаче R_{reg} :

$$R_0 = 3,73 \text{ м}^2\cdot^\circ\text{C}/\text{Вт} > R_{reg} = 3,5 \text{ м}^2\cdot\text{Вт}/^\circ\text{C}$$

Условие выполняется.

2. Требуемое сопротивление теплопередаче ограждающей конструкции исходя из санитарно-гигиенических и комфортных условий.

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

Расчетный температурный перепад Δt_0 , °С, между температурой внутреннего воздуха и температурой внутренней поверхности ограждающей конструкции не должен превышать нормируемых величин Δt_n , °С, установленных в таблице 5 [4], и определяется по формуле:

$$\Delta t_0 = \frac{t_{\text{int}} - t_{\text{ext}}}{R_0 \cdot \alpha_{\text{int}}} n,$$

где: $\Delta t_n = 4^\circ\text{C}$ - нормируемый температурный перепад между температурой внутреннего воздуха t_{int} и температурой внутренней поверхности ограждающей конструкции τ_{int} принимаемый по таблице 5 [4].

R_0 - приведенное сопротивление теплопередаче ограждающих конструкций, $\text{m}^2 \cdot ^\circ\text{C}/\text{Вт}$;

$t_{\text{ext}} = -34^\circ\text{C}$ - расчетная температура наружного воздуха в холодный период года для всех зданий, кроме производственных, предназначенных для сезонной эксплуатации, принимаемая равной средней температуре наиболее холодной пятидневки обеспеченностью 0,92 по таблице 1 [3];

$n=1$ - коэффициент, учитывающий зависимость положения наружной поверхности ограждающих конструкций по отношению к наружному воздуху и приведенный в таблице 6 [4];

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

Для стены «пеноблок-утеплитель-кирпич»:

$$\Delta t_0 = \frac{1 \cdot (21 + 34)}{3,73 \cdot 8,7} = 1,69^\circ\text{C} < \Delta t_n = 4^\circ\text{C}$$

Условие выполняется.

3. Минимальная температура на всех участках внутренней поверхности наружных ограждений τ_{int} при расчетных условиях внутри помещения ($t_{\text{int}} = 21^\circ\text{C}$ и $\phi_{\text{int}} = 60\%$) должна быть не менее температуры точки росы $t_d = 12,94^\circ\text{C}$

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

Для стены «пеноблок-утеплитель-кирпич»:

$$\tau_{\text{int}} = 21 - \frac{1 \cdot (21 + 34)}{3,73 \cdot 8,7} = 19,31^{\circ}\text{C} > t_d = 12,94^{\circ}\text{C}$$

Условие выполняется.

					ЗИЭФ.ПГС.270102-632.2016.АР.ПЗ	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		25

РАЗДЕЛ 6

БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ

					<i>ЗИЭФ.ПГС.270102-632.2016.БЖД.ПЗ</i>	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		143

6. Безопасность жизнедеятельности

6.1. Общие данные

В дипломном проекте рассмотрено возведение 18-ти этажного монолитного жилого дома расположенного в ЖК «Ярославский» в г. Челябинске.

Конструкции здания:

- фундаменты – ж/б столбы, ж/б ленты;
- колонны – монолитные ж/б;
- перекрытия – монолитные ж/б;
- наружные стены – многослойные.

Выполняемые работы при строительстве:

- 1) Работы подготовительного периода;
- 2) Земляные работы;
- 3) Монтажные работы;
- 4) Бетонные и железобетонные работы;
- 5) Электросварочные работы;
- 6) Каменные работы;
- 7) Кровельные работы;
- 8) Изоляционные работы;
- 9) Отделочные работы.

Применяются следующие машины и механизмы:

- 1) Бульдозер ДЗ-52;
- 2) Экскаватор ЕК-6123;
- 3) Экскаватор ЕК-2621;
- 4) Автокран ДЭК-261;
- 5) Кран башенный КБ-674;
- 6) Бетонораспределительная стрела МХР-32;
- 7) Автобетононасос PUTSMIESTER;

					<i>ЗИЭФ.ПГС.270102-632.2016.БЖД.ПЗ</i>	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		144

- 8) Бетононасос BSA-2110;
- 9) Вибратор поверхностный ИВ-91;
- 10) Вибратор глубинный ИВ-56;
- 11) Штукатурная станция СО-57;
- 12) Малярная станция СО-49;
- 13) Сварочный аппарат ТС-500.

В соответствии со статьей 219 ТК РФ каждый работник имеет право на:

- рабочее место, соответствующее требованиям охраны труда;
- получение достоверной информации от работодателя о существующем риске повреждения здоровья, а также о мерах по защите от воздействия вредных и (или) опасных производственных факторов;
- отказ от выполнения работ в случае возникновения опасности для его жизни и здоровья вследствие нарушения требований охраны труда;
- обеспечение средствами индивидуальной и коллективной защиты в соответствии с требованиями охраны труда за счет средств работодателя;
- обучение безопасным методам и приемам труда за счет средств работодателя;
- профессиональную переподготовку за счет средств работодателя в случае ликвидации рабочего места вследствие нарушения требований охраны труда.

Согласно ГОСТ 12.0.003-74 все факторы, воздействующие на человека разделены на вредные и опасные.

Опасный производственный фактор (ОПФ) - это такой производственный фактор, воздействие которого на работающего в определенных условиях приводит к травме или к другому внезапному резкому ухудшению здоровья. Травма — это повреждение тканей

					ЗИЭФ.ПГС.270102-632.2016.БЖД.ПЗ	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		145

организма и нарушение его функций внешним воздействием. Травма является результатом несчастного случая на производстве, под которым понимают случай воздействия опасного производственного фактора на работающего при выполнении им трудовых обязанностей или заданий руководителя работ.

Вредный производственный фактор (ВПФ) - это такой производственный фактор, воздействие которого на работающего в определенных условиях приводит к заболеванию или снижению трудоспособности. Заболевания, возникающие под действием вредных производственных факторов, называются *профессиональными*.

Все опасные и вредные производственные факторы подразделяются на физические, химические, биологические и психофизиологические.

К *физическим* факторам относят электрический ток, кинетическую энергию движущихся машин и оборудования или их частей, повышенное давление паров или газов в сосудах, недопустимые уровни шума, вибрации, инфра- и ультразвука, недостаточную освещенность, электромагнитные поля, ионизирующие излучения, недостаточное освещение рабочей зоны и т.д.

Химические факторы представляют собой вредные для организма человека вещества в различных состояниях (токсические, раздражающие, сенсibiliзирующие, канцерогенные, мутагенные, влияющие на репродуктивную функцию).

Биологические факторы — это воздействия различных микроорганизмов, а также растений и животных (бактерии, вирусы, риккетсии, спирохеты, грибы, простейшие).

Психофизиологические факторы — это физические и эмоциональные перегрузки, умственное перенапряжение, монотонность труда.

					ЗИЭФ.ПГС.270102-632.2016.БЖД.ПЗ	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		146

6.2 Анализ и оценка вредных и опасных производственных факторов

При строительстве на человека влияют следующие вредные и опасные факторы:

-физические (повышенная или пониженная температура воздуха рабочей зоны, повышенная или пониженная влажность воздуха, повышенная или пониженная подвижность воздуха, недостаточная освещенность рабочей зоны, по

вышенный уровень шума на рабочем месте, повышенный уровень вибрации, повышенная запыленность воздуха рабочей зоны, ультрафиолетовое излучение);

-химически(вредные вещества);

-возможность поражения электрическим током;

-возникновение пожара.

6.2.1. Микроклимат

Работоспособность человека зависит от параметров микроклимата, т.е. от метеоусловий производственной среды, т.к. почти все работы выполняются непосредственно на открытой местности.

К метеоусловиям относятся следующие факторы:

- 1) температура;
- 2) влажность;
- 3) скорость движения воздуха;
- 4) тепловое излучение.

Совокупность этих факторов называют производственным микроклиматом. На производстве указанные факторы воздействуют на

					<i>ЗИЭФ.ПГС.270102-632.2016.БЖД.ПЗ</i>	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		147

человека чаще всего суммарно, взаимно усиливая или ослабляя друг друга.

Понижение температуры вызывает повышенную теплоотдачу в окружающую среду, что вызывает охлаждение организма, понижает его защитные функции и способствует возникновению простудных заболеваний. Наоборот, повышение температуры приводит к повышенному выделению солей из организма, а нарушение солевого баланса организма также ведет к снижению иммунитета, значительной потере внимания, а следовательно, к значительному повышению вероятности несчастного случая.

Повышение влажности воздуха нарушает баланс испарения влаги из организма человека, что ведет к нарушению терморегуляции. Понижение относительной влажности (до 20 % и ниже) нарушает нормальное функционирование слизистых оболочек верхних дыхательных путей. Скорость движения воздуха также является фактором, влияющим на механизм терморегуляции организма. Установлено, что действие воздушного потока зависит от температуры воздуха и сказывается на состоянии человека при скорости 0,15 м/с. Такой поток при температуре менее 36 °С оказывает освежающее действие и способствует терморегуляции, а при температуре более 40 °С оказывает противоположное действие.

Нормированные в соответствии с Р2.2.2.2006-05 показатели температуры воздуха для открытых территорий:

-в зимний период: -13,8°С;

-в летний период: +25°С.

В основе защиты работника от воздействия неблагоприятных параметров микроклимата положены следующие принципы:

- 1) обеспечить работников средствами индивидуальной защиты;
- 2) регламентация времени работы (перерывы в работе,

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ЗИЭФ.ПГС.270102-632.2016.БЖД.ПЗ

Лист

148

сокращение рабочего дня, увеличение продолжительности отпуска, уменьшение стажа работы и т. д.);

3) выдача подсоленной газированной воды и спецпитания;

4) оборудование специальных теплых помещений для отдыха и обогрева.

6.2.2. Освещенность

При недостаточных характеристиках освещенности производственное освещение может быть вредным и опасным производственным фактором. При неудовлетворительной освещенности ухудшаются условия для осуществления зрительных функций и жизнедеятельности организма: появляется утомление, глазные болезни, головные боли, что может быть косвенной причиной несчастных случаев. Плохо освещенные опасные зоны, слепящие прожекторы и лампы, блики от них, резкие тени ухудшают или вызывают полную потерю ориентации работающих.

Необходимые уровни освещенности нормируются в соответствии с ГОСТ 12.1.046-85 (2001) ССБТ «Строительство. Нормы освещения строительных площадок».

Табл. 6.2.2. Нормируемые показатели освещенности площадок предприятий и мест производства работ вне зданий

Участки строительных площадок и работ	E_n , лк
1. Автомобильные дороги на строительной площадке	2
2. Погрузка, установка, подъем, разгрузка оборудования, строительных конструкций, деталей и материалов грузоподъемными кранами	10

Продолжение таблицы 6.2.2. Нормируемые показатели освещенности площадок предприятий и мест производства работ вне зданий

Участки строительных площадок и работ	Ен, лк
3. Немеханизированная разгрузка и погрузка конструкций, деталей, материалов и кантовка	2
4. Земляные работы	10
5. Разработка грунта бульдозерами, скреперами, катками и др.	10
6. Места разгрузки, погрузки и складирования заготовленной арматуры при проведении бетонных и железобетонных работ	2
7. Сборка арматуры (стыковка, сварка, вязка каркасов и т.д.)	30
8. Установка опалубки, лесов и ограждений	30
9. Бетонирование: колонн, балок, плит	30
10. Кладка из крупных бетонных блоков, кирпичная кладка.	10
11. Подходы к рабочим местам (лестницы, леса и т.д.)	5
12. Работы по устройству полов: устройство покрытий из бетона	50
13. Кровельные работы	30
14. Штукатурные работы: в помещениях под открытым небом	50 30
15. Отделка стен помещения сухой штукатуркой; облицовочные работы (керамическими плитами и сборными деталями); оклейка стен помещения обоями	10

Мероприятия по обеспечению достаточной освещенности: в случае недостатка естественной освещенности и общего освещения стройплощадки прожекторами на постоянных опорах использовать искусственные источники света на переносных опорах.

6.2.3. Производственная вибрация

По способу передачи на человека вибрацию различают на:

- 1) Общую, передающуюся через опорные поверхности на тело сидящего или стоящего человека;
- 2) Локальную, передающуюся через руки человека.

К источникам общей вибрации 1 категории - транспортной относят: автомобили грузовые (скреперы, грейдеры, катки и т.д.), бульдозеры.

К источникам общей вибрации 2 категории - транспортно-технологической относят: экскаваторы, башенный кран, бетоносмесители, виброплощадки.

К источникам локальной вибрации относят: ручной механизированный инструмент с электро-, пневмоприводом.

Локальная вибрация может привести к развитию вибрационной болезни с преимущественным поражением нервно-мышечного и опорно-двигательного аппарата.

В настоящее время классификацию, технические нормы вибрации, требования к вибрационным характеристикам производственного оборудования, включая транспортные средства определяют ГОСТ 121.012-90 «Вибрационная безопасность», СН 2.2.4./2.1.566-96 «Допустимые уровни вибрации на рабочих местах, в помещениях жилых и общественных зданий».

Табл. 6.2.3.1. Предельно допустимые значения производственной локальной вибрации

Среднегеометрические	*Предельно допустимые значения по осям X_L, Y_L, Z_L			
	виброускорения		виброскорости	
	m/s^2	дБ	$m/s \cdot 10^{-2}$	дБ
8	1,4	123	2,8	115

Продолжение таблицы 6.2.3.1. Предельно допустимые значения
производственной локальной вибрации

Среднегеометрические	*Предельно допустимые значения по осям $X_{д}$, $Y_{д}$, $Z_{д}$			
	виброускорения		виброскорости	
	м/с ²	дБ	м/с·10 ⁻²	дБ
16	1,4	123	1,4	109
31,5	2,8	129	1,4	109
63	5,6	135	1,4	109
125	11,0	141	1,4	109
250	22,0	147	1,4	109
500	45,0	153	1,4	109
1000	89,0	159	1,4	109

Табл. 6.2.3.2. Предельно допустимые значения вибрации рабочих
мест категории 1-транспортной

Среднегеометрические частоты полос, Гц	Предельно допустимые значения виброускорения							
	м/с ²				дБ			
	в 1/3 октаве		в 1/1 октаве		в 1/3		в 1/1 октаве	
	Z_0	X_0, Y_0	Z_0	X_0, Y_0	Z_0	X_0, Y_0	Z_0	X_0, Y_0
0,8	0,70	0,22			117	107		
1,0	0,63	0,22	1,10	0,40	116	107	121	112
1,25	0,56	0,22			115	107		
1,6	0,50	0,22			114	107		
2,0	0,45	0,22	0,79	0,45	113	107	118	113
2,5	0,40	0,28			112	109		
3,15	0,35	0,35			111	111		
4,0	0,32	0,45	0,56	0,79	110	113	115	118
5,0	0,32	0,56			110	115		
6,3	0,32	0,70			110	117		
8,0	0,32	0,89	0,63	1,60	110	119	116	124
10,0	0,40	1,10			112	121		
12,5	0,50	1,40			114	123		
16,0	0,63	1,80	1,10	3,20	116	125	121	130
20,0	0,79	2,20			118	127		

Продолжение таблицы 6.2.3.2. Предельно допустимые значения
вибрации рабочих мест категории 1-транспортной

Среднегеометрические частоты полос, Гц	Предельно допустимые значения виброускорения							
	м/с ²				дБ			
	в 1/3 октаве		в 1/1 октаве		в 1/3 октаве		в 1/1 октаве	
25,0	1,00	2,80			120	129		
31,5	1,30	3,50	2,20	6,30	122	131	127	136
40,0	1,60	4,50			124	133		
50,0	2,00	5,60			126	135		
63,0	2,50	7,00	4,50	13,00	128	137	133	142
80,0	3,20	8,90			130	139		
Корректированные и эквивалентные корректированные значения и их уровни			0,56	0,40			115	112

Продолжение таблицы 6.2.3.2. Предельно допустимые значения
вибрации рабочих мест категории 1-транспортной

Среднегеометрические частоты полос, Гц	Предельно допустимые значения виброскорости							
	м/с·10 ⁻²				дБ			
	в 1/3 октаве		в 1/1 октаве		в 1/3 октаве		в 1/1 октаве	
	Z ₀	X ₀ , Y ₀	Z ₀	X ₀ , Y ₀	Z ₀	X ₀ , Y ₀	Z ₀	X ₀ , Y ₀
0,8	14,00	4,50			129	119		
1,0	10,00	3,50	20,0	6,30	126	117	132	122
1,25	7,10	2,80			123	115		
1,6	5,00	2,20			120	113		
2,0	3,50	1,78	7,10	3,50	117	111	123	117
2,5	2,50	1,78			114	111		
3,15	1,79	1,78			111	111		
4,0	1,30	1,78	2,50	3,20	108	111	114	116
5,0	1,00	1,78			106	111		
6,3	0,79	1,78			104	111		

Продолжение таблицы 6.2.3.2. Предельно допустимые значения
вибрации рабочих мест категории 1-транспортной

Среднегеометрические частоты полос, Гц	Предельно допустимые значения виброскорости							
	м/с·10 ⁻²				дБ			
	в 1/3 октаве		в 1/1 октаве		в 1/3 октаве		в 1/1 октаве	
	Z ₀	X ₀ , Y ₀	Z ₀	X ₀ , Y ₀	Z ₀	X ₀ ,	Z ₀	X ₀ , Y ₀
8,0	0,63	1,78	1,30	3,20	102	111	108	116
10,0	0,63	1,78			102	111		
12,5	0,63	1,78			102	111		
16,0	0,63	1,78	1,10	3,20	102	111	107	116
20,0	0,63	1,78			102	111		
25,0	0,63	1,78			102	111		
31,5	0,63	1,78	1,10	3,20	102	111	107	116
40,0	0,63	1,78			102	111		
50,0	0,63	1,78			102	111		
63,0	0,63	1,78	1,10	3,20	102	111	107	116
80,0	0,63	1,78			102	111		
Корректированные и эквивалентные корректированные значения и их уровни			1,10	3,20			107	116

Табл. 6.2.3.3. Предельно допустимые значения вибрации рабочих мест категории 2-транспортно-технологической

Среднегеометрические частоты полос, Гц	Предельно допустимые значения по осям							
	виброускорения				виброскорости			
	м/с ²		дБ		м/с·10 ⁻²		дБ	
	1/3 окт	1/1окт	1/3 окт	1/1окт	1/3 окт	1/1окт	1/3 окт	1/1окт
1,6	0,25		108		2,50		114	
2,0	0,22	0,40	107	112	1,80	3,50	111	117
2,5	0,20		106		1,30		108	
3,15	0,18		105		0,98		105	
4,0	0,16	0,28	104	109	0,63	1,30	102	108

Продолжение таблицы 6.2.3.3. Предельно допустимые значения
вибрации рабочих мест категории 2-транспортно-технологической

Среднегеометрические частоты полос, Гц	Предельно допустимые значения по осям							
	виброускорения				виброскорости			
	м/с ²		дБ		м/с · 10 ⁻²		дБ	
	1/3 окт	1/1окт	1/3 окт	1/1окт	1/3 окт	1/1окт	1/3 окт	1/1окт
5,0	0,16		104		0,50		100	
6,3	0,16		104		0,40		98	
8,0	0,16	0,28	104	109	0,32	0,63	96	102
10,0	0,20		106		0,32		96	
12,5	0,25		108		0,32		96	
16,0	0,32	0,56	110	115	0,32	0,56	96	101
20,0	0,40		112		0,32		96	
25,0	0,50		114		0,32		96	
31,5	0,63	1,10	116	121	0,32	0,56	96	101
40,0	0,79		118		0,32		96	
50,0	1,00		120		0,32		96	
63,0	1,30	2,20	122	127	0,32	0,56	96	101
80,0	1,60		124		0,32		96	
Корректированные и эквивалентные корректированные значения и их уровни		0,28		109		0,56		101

Методы уменьшения вредных вибраций:

- 1) применение виброизоляции, виброгасящих оснований, динамических гасителей вибрации;
- 2) применение виброзащитных рукавиц, виброзащитных рукояток, специальной обуви и перчаток, соблюдение режима труда и отдыха.

6.2.4. Производственный шум

На строительной площадке находятся несколько источников шума (работающий ручной инструмент: алмазно-шлифовальная машина с пылеотсосом, пила дисковая, перфоратор, вибратор, молотки, кувалды; машины: двигатели различных типов (автотранспортных средств, грузоподъемных кранов, грузоподъемные лебёдки), каждый из которых оказывает влияние на общий уровень шума.

Объективно действие шума проявляется в виде повышенного кровяного давления, учащенного пульса и дыхания, снижения остроты слуха, ослабления внимания, некоторого нарушения координации движения и снижения работоспособности. Субъективно действие шума может выражаться в виде головной боли, головокружений, бессонницы, общей слабости.

Основой нормирования шума является ограничение звуковой энергии, воздействующей на человека в течение рабочей смены, значениями, безопасными на его здоровье и работоспособности. Нормирование учитывает различие биологической опасности шума в зависимости от спектрального состава и временных характеристик и производится в соответствии с ГОСТ 12.1.003-83 и Санитарными нормами допустимых уровней шума на рабочих местах СН 2.2.4/2.1.8.562-96. «Шум на рабочих местах, в помещениях жилых, общественных зданиях и на территории жилой застройки».

Табл. 6.2.4 . Уровни звукового давления

№ п п	Вид трудовой деятельности, рабочее место	Уровни звукового давления, дБ, в октавных полосах со среднегеометрическими частотами, Гц									Уров ни звука и эквив алент ные уров ни звука (в дБА)
		31,5	63	125	250	500	100 0	200 0	400 0	800 0	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	Выполнение всех видов работ на постоянных рабочих местах в производственны х помещениях и на территории предприятий	107	95	87	82	78	75	73	71	69	80
2	Рабочие места водителей и обслуживающего персонала тракторов, самоходных шасси, прицепных и навесных с/х машин, сртоительно- дорожных и др. аналогичных машин	107	95	87	82	78	75	73	71	69	80

Мероприятия по снижению уровня шума и его воздействия на человека:

- 1) Уменьшение шума в источнике возникновения;
- 2) Снижение шума на путях его распространения;
- 3) Совершенствование технологических процессов и машин;
- 4) Использование индивидуальных средств защиты(наушники, беруши);
- 5) Соблюдение режима труда и отдыха.

6.2.5. Ультрафиолетовое излучение

Искусственными источниками УФИ на строительной площадке являются сварочные работы.

Ожоги, вызванные сварочной дугой, представляют опасность, особенно для глаз. Яркость световых лучей сварочной дуги значительно превышает норму, допустимую для человеческого глаза.

Ультрафиолетовые лучи, являющиеся одной из составляющей светового потока дуги, даже при кратковременном действии в течение нескольких секунд вызывают заболевание глаз, называемое электроофальмией. Заболевание сопровождается острой болью, резью в глазах, слезотечением, спазмами век.

При значительном поражении глаз световым потоком сварочной дуги можно даже ослепнуть. Продолжительное воздействие светового потока дуги на кожу вызывает ее ожоги.

В соответствии с Санитарными нормами ультрафиолетового излучения в производственных помещениях (утв. минздравом сср 23.02.1988 n 4557-88):

- 1) Допустимая интенсивность облучения работающих при наличии незащищенных участков поверхности кожи не более 0,2 кв. м и

периода облучения до 5 минут, длительности пауз между ними не менее 30 минут и общей продолжительности воздействия за смену до 60 минут не должна превышать:

50,0 Вт/кв. м - для области УФ-А;

0,05 Вт/кв. м - для области УФ-В;

0,001 Вт/кв. м - для области УФ-С.

2) Допустимая интенсивность ультрафиолетового облучения работающих при наличии незащищенных участков поверхности кожи не более 0,2 кв. м (лицо, шея, кисти рук и др.), общей продолжительности воздействия излучения 50% рабочей смены и длительности однократного облучения свыше 5 мин. и более не должна превышать:

10,0 Вт/кв. м - для области УФ-А;

0,01 Вт/кв. м - для области УФ-В;

Излучение в области УФ-С при указанной продолжительности не допускается.

3) При использовании специальной одежды и средств защиты лица и рук, не пропускающих излучение, допустимая интенсивность облучения в области УФ-В + УФ-С (200 - 315 нм) не должна превышать 1 Вт/кв. м.

Мероприятия по защите от УФ-излучения:

1) защитная маска, смотровое отверстие которой оснащено светофильтром, задерживающим инфракрасные и ультрафиолетовые лучи и снижающим яркость светового потока дуги или защитные очки;

2) использование кожаной (летом) или войлочной (зимой) обуви, защищающей от теплового излучения, холода, искр, брызг расплавленного металла;

3) руки защищают рукавицами от теплового излучения, контакта с нагретыми выше 45°C поверхностями, от низких температур и сварочных брызг;

4) для защиты окружающих от светового потока и искр расплавленного металла используют перегородки, переносные ширмы и т.д.

6.2.6. Вредные вещества

Предельно допустимые концентрации (ПДК) вредных веществ в воздухе рабочей зоны установлены ГОСТ 12.1.005-88(2000). ССБТ. «Общие Санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны», ГОСТ 12.4.033-78. ССБТ. «Средства индивидуальной защиты органов дыхания. Классификация».

Вредные вещества могут находиться в промышленной атмосфере в различном агрегатном состоянии в виде газов, паров, аэрозолей. В человеческий организм они проникают через дыхательные пути, желудочно-кишечный тракт, поврежденные и неповрежденные кожные покровы и слизистые оболочки.

Источником вредных веществ на строительной площадке является сварочные и отделочные работы, при проведении которых в атмосферу выделяются газы и пыли.

Так как сталь свариваемого материала низкоуглеродистая, то применяют электрод марки АНО-5. Он может содержать оксид железа, марганец и его соединения, а также аэрозоли.

Табл.6.2.6. ПДК вредных веществ в воздухе рабочей зоны согласно ГН 2.2.5.1313-03

Наименование вещества	ПДК, мг/м ³	
	Максимальная разовая	Среднесуточная
Марганец и его соединения	0,01	0,001
Железа оксид		0,04

Для уменьшения негативного воздействия вредных веществ на здоровье человека применяют следующие способы профилактики и защиты:

1. Исключение контакта вредного вещества с работающим человеком. Этого можно достичь путем механизации и автоматизации производственных процессов, герметизации оборудования и т.п.

2. Применение средств индивидуальной защиты (СИЗ), таких как комбинезоны, средства защиты органов дыхания, специальные мази для защиты кожных покровов и пр.

3. Соблюдение гигиенических норм в производственном помещении, своевременная вентиляция.

6.2.7. Производственные пыли

Пылью (аэрозолем) называются измельченные или полученные иным путем мелкие частицы твердых веществ, витающие (находящиеся в движении) некоторое время в воздухе.

Источником запыленности на стройплощадке являются процессы с применением сыпучих материалов: песка, цемента, сухих строительных смесей. К ним относятся приготовление бетонной смеси, растворов для отделочных работ.

При вдыхании запылённого воздуха крупные частицы пыли задерживаются в верхних дыхательных путях, а средние и мелкие попадают глубоко в органы дыхания. И чем глубже дыхание (при выполнении тяжёлой физической работы), тем большее количество пыли задерживается в организме, вызывая заболевание бронхитом, пневмонией, пневмокониозом. А так же под воздействием пыли могут возникнуть такие заболевания, как конъюнктивиты, экземы, дерматиты и т.д.

Табл.6.2.7. ПДК пыли в воздухе рабочей зоны согласно ГН
2.2.5.1313-03

Наименование вещества	ПДК, мг/м ³
Силикатосодержащие пыли, силикаты, алюмосиликаты:	
1. искусственные минеральные волокна силикатные стеклообразной структуры (стекловолокно, стекловата, вата минеральная и шла ковая, муллитокремнеземистые волокна, не содержащие или содержащие +3 до 5% Cr и др.)	2
2. Цемент, оливин, глина, шамот каолиновый	6
3. Силикаты стеклообразные вулканического происхождения (туфа, пемза, перлит)	4

В борьбе с образованием пыли эффективны следующие методы:

- устранение ручных операций;
- автоматизация производственных процессов;
- дистанционное управление;
- герметизация оборудования;
- местная вытяжная вентиляция;
- средства индивидуальной защиты (СИЗ) - респираторы, очки, специальные мази, специальная противопылевая одежда.

6.2.8. Электробезопасность

Источником возможного прохождения повышенного напряжения через тело человека являются воздушные линии электропередачи, электродвигатели, электроинструменты, источники питания машин(сварочный аппарат ТС-500).

Проходя через организм, электрический ток производит 3 вида воздействия: термическое, электролитическое и биологическое.

Термическое действие проявляется в ожогах наружных и внутренних участков тела, нагреве кровеносных сосудов и крови и т.п., что вызывает в них серьёзные функциональные расстройства.

Электролитическое - в разложении крови и другой органической жидкости, вызывая тем самым значительные нарушения их физико-химических составов и ткани в целом.

Биологическое действие выражается в раздражении и возбуждении живых тканей организма, что может сопровождаться непроизвольными судорожными сокращениями мышц, в том числе мышц сердца и лёгких. При этом могут возникнуть различные нарушения в организме, включая механическое повреждение тканей, а также нарушение и даже полное прекращение деятельности органов дыхания и кровообращения.

Общие принципы обеспечения электробезопасности представлены СНиП 125-03-2001 «Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования», ГОСТ 12.1.030-81 (2001) «Электробезопасность. Защитное заземление. Зануление», ГОСТ 12.1.038-82 (1996) «Электробезопасность. Предельно допустимые значения напряжений прикосновения и токов».

Табл.6.2.8. Допустимые значения напряжения прикосновения и тока проходящего через тело человека в зависимости от времени воздействия

Род тока	Время воздействия, сек	Напряжение прикосновения, В	Величина тока, мА
Переменный ток	0,1	500	500
	1	50	50
	3	36	6
Постоянный ток	0,1	500	500
	1	150	150
	3	100	50

К методам защиты от поражения электрическим током по ГОСТ 12.1.030.81 относятся:

- Изолирование и ограждение токоведущих частей электрооборудования
- Применение блокировок
- Защитная изоляция
- Применение малых напряжений
- Защитное заземление
- Зануление
- Защитное отключение
- Средства индивидуальной защиты: резиновые перчатки, коврики, сапоги, галоши.

6.2.9. Пожаробезопасность

Источниками возникновения пожаров на общественных предприятиях чаще всего бывают: несоблюдение элементарных мер пожарной безопасности производственным персоналом и неосторожное обращение с огнем; нарушение правил пожарной безопасности в

процессе работы (например, при проведении сварочных работ), а также при эксплуатации электрооборудования и электроустановок; задействование в производственном процессе неисправного оборудования; нарушения, допущенные при проектировании и строительстве зданий и сооружений.

Общие принципы обеспечения пожарной безопасности представлены в Федеральном законе № 123 от 22 июля 2008 года «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» и СНиП 12-03-2001 «Безопасность труда в строительстве часть 1. Общие требования».

На строительной площадке есть склады арматуры и кирпича.

Табл.6.2.9.1. Необходимость строительства в огнетушителях

Наименование помещения	Категория помещения	Площадь, м ²	Класс пожара	Вид огнетушителя, тип щита	Кол-во	Объем, л
Склад арматуры	Г	40	Д	Порошковый, ЩПП	1	10
Сварочный пост	В	9	Е	Порошковый, ЩПП	1	10
Контора	В	25,1	А	Пенный, ЩП-А	2	10
Здание	В	25,1	А			
Здание	В	46,5	А			
Гардеробная	В	267	А			
Столовая	В	31,2	А			
Уборная	В	4,2	А			

Табл.6.2.9.2. Нормы комплектации пожарных щитов немеханизированным инструментом и инвентарем

№ п/п	Наименование первичных средств пожаротушения, немеханизированного инструмента и инвентаря	Нормы комплектации в зависимости от типа пожарного щита и класса пожара	
		ЩП-А	ЩПП
1	Огнетушители: воздушно-пенные (ОВП) вместимостью 10 л	2 ⁺	2 ⁺

Продолжение таблицы 6.2.9.2. Нормы комплектации пожарных щитов немеханизированным инструментом и инвентарем

№ п/п	Наименование первичных средств пожаротушения, немеханизированного инструмента и инвентаря	Нормы комплектации в зависимости от типа пожарного щита и класса пожара	
		ЩП-А	ЩПП
	Порошковые (ОП) вместимостью, л/массой огнетушащего состава, кг 10/9 5/4	1 ⁺⁺ 2 ⁺	1 ⁺⁺ 2 ⁺
	углекислотные (ОУ) вместимостью, л/массой огнетушащего состава, кг 5/3	—	—
2	Лом	1	1
3	Багор	1	
4	Крюк с деревянной рукояткой		
5	Ведро	2	1
6	Комплект для резки электропроводов: ножницы, диэлектрические боты и коврик		
7	Асбестовое полотно, грубошерстная ткань или войлок (кошма, покрывало из негорючего материала)		1
8	Лопата штыковая	1	1
9	Лопата совковая	1	
10	Вилы		
11	Тележка для перевозки оборудования		1
12	Емкость для хранения воды объемом : 0,2 м ³ 0,02 м ³	1	1
13	Ящик с песком		
14	Насос ручной		1
15	Рукав Ду 18-20 длиной 5м		1
16	Защитный экран 1,4 × 2 м		6
17	Стойки для подвески экранов		6

6.3 Безопасность производственных процессов и оборудования.

Безопасность производственных процессов регламентируется нормами СНиП 12-03-2001 «Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования», СНиП 12-04-2002 «Безопасность труда в строительстве. Часть 2. Строительное производство».

6.3.1. Бетонные работы

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

2. При установке элементов опалубки в несколько ярусов каждый последующий ярус следует устанавливать только после закрепления нижнего яруса.

3. 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.

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

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

6. Перед началом укладки бетонной смеси виброхоботом необходимо проверять исправность и надежность закрепления всех

					<i>ЗИЭФ.ПГС.270102-632.2016.БЖД.ПЗ</i>	<i>Лист</i>
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		167

звеньев виброхобота между собой и к страховочному канату.

7. 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 1 м.

8. При транспортировании бетонной смеси бетононасосами всю систему бетоноводов испытывают гидравлическим давлением, в 1,5 раза превышающем рабочее. Зону укладки бетонной смеси в конструкцию оборудуют сигнализацией, связанной с рабочим местом моториста бетононасоса. Ремонтировать и регулировать механизмы бетононасосов можно только после их остановки.

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

10. Запрещается переход бетонщиков по незакрепленным в проектное положение конструкциями средствам подмащивания, не имеющим ограждения или страховочного каната.

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

12. В каждой смене должен быть обеспечен постоянный технический надзор со стороны прорабов, мастеров, бригадиров и других лиц, ответственных за безопасное ведение работ. Следящих за исправным состоянием лестниц, подмостей и ограждений, а так же за чистотой и достаточной освещенностью рабочих мест и проходов к ним, наличием и применением предохранительных поясов и защитных касок.

					<i>ЗИЭФ.ПГС.270102-632.2016.БЖД.ПЗ</i>	<i>Лист</i>
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		168

6.3.2.Кладочные (каменные) работы

Проектом установлены опасные зоны для людей, в пределах которых постоянно действуют или потенциально могут действовать опасные производственные факторы. Эти зоны обозначены знаками безопасности и надписями установленной нормы. К зонам постоянно действующих опасных производственных факторов относятся:

а) вблизи от незащищенных токоведущих частей электроустановок;

б) вблизи от не огражденных перепадов по высоте на 1, 3 м и более.

Зона постоянно действующих производственных факторов во избежание доступа посторонних лиц имеют защитные ограждения, удовлетворяющие ГОСТ 23407-78 (ГОСТ 12.4.059-89).

Для обеспечения безопасности труда при возведении стен с помощью кирпичной кладки проект предусматривает ряд мероприятий по организации каменных работ и защите рабочих от возможных опасностей.

Не допускается кладка стен зданий последующего этажа без установки несущих конструкций междуэтажного перекрытия, а так же площадок и лестничных маршей в лестничных клетках. Леса и подмости устанавливаются на отчищенные и выровненные поверхности. Все основные элементы лесов должны быть рассчитаны на прочность, а леса в целом на устойчивость. Стойки лесов по всей высоте прикрепляются к прочным частям здания или устойчивость обеспечивается с помощью подкосов и растяжек.

Кирпичные и каменные работы должны выполняться с применением технологической оснастки. Порядок разработки и испытаний технологической оснастки средств защиты должен

соблюдаться с учётом соответствующих нормативных документов.

Леса должны быть прикреплены к стене строящегося здания. В случае необходимости передачи на леса и подмости дополнительной нагрузки их конструкции должна учитывать и эти нагрузки. При приёмке лесов и подмостей должны быть проверены: наличие креплений, обеспечивающих устойчивость, узлы крепления отдельных элементов, рабочие настилы и ограждения, вертикальность стоек, надёжность рабочих площадок и заземление стальных лесов. Леса в процессе эксплуатации должны осматриваться прорабами или мастером не реже, чем через каждые 10 дней. Зазор между стеной строящегося здания и рабочим настилом не должен превышать 50 мм при каменной кладке и 150 мм при отделочных работах.

Подвесные леса и подмости после их монтажа могут быть допущены в эксплуатацию только после того, как они выдержат испытание в течении 1 ч статической нагрузкой, превышающей нормативную на 20 %.

Перемещение лесов при ветре более 10 м/с не допускается. При перемещении передвижные леса должны быть освобождены от материалов и тары, и на них не должно быть людей.

Проект не допускает также вести кладку наружных стен толщиной 500 мм в положении стоя на стене, снимать временные крепления элементов карниза до достижения раствором прочности.

Защитные инвентарные козырьки шириной 1,5 м устраиваются по всему периметру здания с наклоном в сторону стены. Первый ряд козырьков располагается на уровне 6 м от земли, второй — через 6...7 м с обязательным переносом через каждые 2 этажа выложенной кладки. Навесы над входами в здание должны быть в плане не менее 2х2 м.

Грузовые крюки грузозахватных средств (стропов, траверс), применяемых при производстве кирпичных и каменных работ, должны

					<i>ЗИЭФ.ПГС.270102-632.2016.БЖД.ПЗ</i>	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		170

быть снабжены предохранительными замыкающими устройствами, предотвращающие самопроизвольное выпадение груза. Стропы, траверсы и тара в процессе эксплуатации должны подвергаться техническому осмотру лицом, ответственным за их исправное состояние в сроки установленные требованиями.

При перемещении и подаче на рабочие места грузоподъемными кранами кирпича применять поддоны, контейнеры и грузозахватные устройства, исключающие падение груза при подъеме.

Одновременно с кладкой стен в оконные проёмы устанавливают готовые оконные блоки. В тех случаях, когда в процессе кладки дверные и оконные проёмы не заполняются готовыми блоками, проёмы закрывают инвентарными заграждениями.

Кладку любого яруса стен выполняют так, чтобы уровень её после каждого перемещения подмостей был на 15 см выше рабочего настила.

Кладку стен на уровне перекрытия, устраиваемого из сборных ж/б плит, выполнять с подмостей нижележащего этажа, выкладывая четверть для опирания плит. Для повышения эффективности и безопасности кирпичной кладки каменщик обязан правильно организовать своё рабочее место.

Рабочее место каменщика при кладке стен включает участок возводимой стены и часть подмостей, в пределах которой размещают материалы, приспособления, инструмент и передвигается сам каменщик. Материалы кладки располагаются вдоль фронта работ в чередующемся порядке, т.е. кирпич на поддонах, раствор в ящике, затем снова кирпич на поддонах и т.д. Расстояние между соседними ящиками с раствором - 2,5 м. Запас кирпича на рабочем месте должен соответствовать 2...4 часовой потребности в них. Раствор загружать в ящики непосредственно перед началом работ. Во время кладки простенков поддоны с кирпичом

					<i>ЗИЭФ.ПГС.270102-632.2016.БЖД.ПЗ</i>	<i>Лист</i>
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		171

ставить против простенков, а ящики с раствором - против проёмов.

Рабочее место каменщика состоит из 3 зон:

1) рабочая зона (свободная полоса вдоль кладки, на которой работают каменщики) шириной 0,7 м.

2) зона материалов (полоса, на которой кирпич, раствор и детали, закладываемые в кладку по мере возведения) шириной 1,6 м.

3) транспортная зона (в этой зоне работают такелажники, обеспечивающие каменщиков материалами и закладными деталями) шириной 0,5 м.

Общая ширина рабочего места принимается 2,5... 2,8 м.

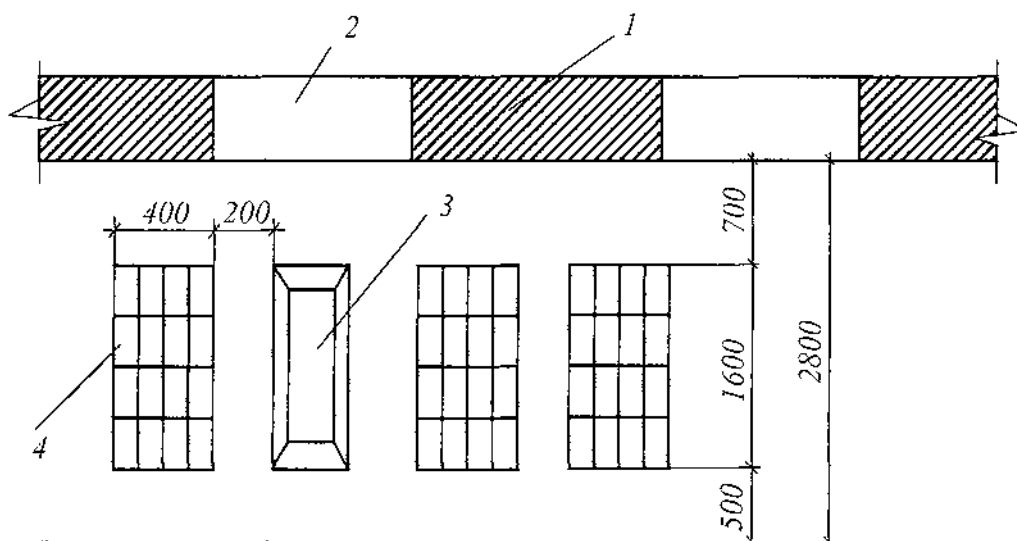


Рис. 6.3.2.1. Схема организации рабочего места каменщика.

1- участок возводимой стены; 2 - проем в стене;

3- ящик с раствором; 4- поддон с кирпичом.

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ЗИЭФ.ПГС.270102-632.2016.БЖД.ПЗ

Лист

172

6.4. Предупреждение и ликвидация возможных чрезвычайных ситуаций (пожара)

Наибольшая вероятность возникновения пожара — при выполнении сварочных работ. По этому во избежание пожара сварщик должен выполнять следующие требования:

а) иметь при себе средства пожаротушения (песок, огнетушитель ОП-5)

б) перед работой необходимо очистить рабочее место от сгораемых материалов и строительного мусора

в) при сварке необходимо защищать сгораемые конструкции металлическими экранами

г) после окончания сварочных работ сварщик должен осмотреть рабочее место смочить водой сгораемые конструкции, устранить нарушения, которые могут привести к возникновению пожара.

В случае возгорания сварщик немедленно должен вызвать пожарную команду и сам принять участие в ликвидации возгорания или пожара имеющимися средствами пожаротушения.

Для предупреждения пожара на возводимом объекте необходимо соблюдать следующие правила:

а) в строящихся зданиях подпольные пространства в перекрытиях до настилки полов должны быть тщательно очищены от сгораемого мусора

б) участки, на которых используется для прогрева электроток, должны находиться под постоянным наблюдением квалифицированного электрика

в) все строящиеся здания должны быть обеспечены наружным и внутренним противопожарным водоснабжением.

Для успешной организации и осуществления тушения пожара на

строящемся объекте необходимо учитывать расположение помещений. В первую очередь на объекте должна быть обеспечена защита водяными струями основных несущих стен, колонн здания, коридоров. Средства и способы тушения пожара выбирают в зависимости от его характера, размера, скорости распространения огня и наличия средств пожаротушения.

6.4.1. Условия безопасности при вынужденной эвакуации людей при пожаре.

В системе профилактических мер, направленных на обеспечение безопасности людей при возникновении пожара в зданиях и сооружениях, важное место занимает вопрос своевременной и организованной их эвакуации.

Под эвакуацией понимается процесс самостоятельного движения людей, находящихся под грозой опасных для жизни человека факторов пожара, из помещений (зданий и сооружений) в безопасную зону через заранее предусмотренные эвакуационные пути и выходы.

Эвакуационными считаются дверные проемы, если они ведут из помещений непосредственно наружу; в лестничную клетку с выходом наружу непосредственно или через вестибюль, отделенный от коридоров перегородками с дверями, в проход или коридор с непосредственным выходом наружу или в лестничную клетку; в соседние помещения того же этажа, обладающие повышенной огнестойкостью не ниже III степени, не содержащие производств, относящихся по пожарной опасности к категориям А, Б и В, и имеющие непосредственный выход наружу или в лестничную клетку.

Эвакуационными путями являются пути, ведущие к эвакуационным выходам и обеспечивающие безопасность людей при

эвакуации в случае пожара. К эвакуационным путям относятся коридоры, проходы, фойе, лестницы, вестибюли. Лифты и эскалаторы эвакуационными путями не являются.

Число эвакуационных выходов должно быть не менее двух. Этим гарантируется безопасная эвакуация людей даже в том случае, если один из выходов будет задымленным или поврежденным или в силу каких либо других обстоятельств этот выход окажется непригодным для эвакуации.

Нормы проектирования ограничивают ширину эвакуационных дверей и лестниц, что учитывается при определении их числа. При движении массовых потоков минимально ширину дверей и лестниц принимают 1,2 м. Ширину лестничных площадок принимают не менее ширины марша. Для обеспечения беспрепятственного движения двери на путях эвакуации должны открываться по направлению выхода из здания. Ширина дверных проемов при входе в лестничные клетки не должна превышать ширину марша. Наружные эвакуационные двери зданий не должны иметь запоров, которые не могут быть открыты изнутри без ключа. Для обеспечения видимости при эвакуации и проветривания при задымлении коридоры должны иметь естественное освещение.

Лестницы являются единственными эвакуационными путями, связывающими все этажи (кроме первого) с непосредственными выходами из здания наружу. Поэтому лестницы должны иметь удобную для эвакуирующихся связь с этажами и в то же время надежную изоляцию от них, исключаящую воздействие на людей факторов пожара. Это достигается устройством лестниц в лестничных клетках с огнестойкими ограждающими и несущими конструкциями, выполненными из негорючих материалов.

Важное значение для эвакуации имеет освещение лестничной

					<i>ЗИЭФ.ПГС.270102-632.2016.БЖД.ПЗ</i>	<i>Лист</i>
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		175

клетки. Как правило, лестничные клетки должны иметь естественное освещение через окна в наружных стенах.

6.4.2. Противопожарные мероприятия проектируемого 18-ти этажного жилого здания.

Проект 18-ти этажного жилого дома выполнен в соответствии с требованиями СНиП 31-01-2003 «Здания жилые многоквартирные», СНиП 21-01-97* «Пожарная безопасность зданий и сооружений».

Строительные конструкции здания соответствуют нормативным требованиям по пределу огнестойкости, пожарной опасности.

Степень ответственности здания – II

Степень огнестойкости 18-ти этажной части – I

Класс конструктивной пожарной опасности CO

Класс функциональной пожарной безопасности:
Жилой части Ф 1.3, Торговой части Ф3.1, Ф3.2.

В лифтовых шахтах предусмотрены противопожарные двери с пределом огнестойкости E30. В каждом отсеке коридора предусмотрена шахта дымоудаления. Эвакуация людей обеспечивается через незадымляемую лестничную клетку типа Н1.

Офисные помещения расположенные 1,2 и 3 этаже, имеют эвакуационные выходы наружу, обособленные от общей лестничной клетки здания.

Выход из венткамеры и машинного помещения лифтов осуществляется в незадымляемую лестничную клетку типа Н1 через наружный воздушный переход. Открывание дверей на путях эвакуации предусмотрено по направлению выхода из здания. Двери пожароопасных помещений предусмотрены противопожарными 2-го типа.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ЗИЭФ.ПГС.270102-632.2016.БЖД.ПЗ

Лист

176

6.5. Охрана окружающей среды

В проекте предусмотрены технологические процессы и оборудование, при которых либо отсутствуют, либо минимальны:

а) выделение в атмосферу и в сточные воды вредные или неприятно пахнущие вещества

б) шум, вибрация, ультразвук, статическое электричество.

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 движении машин и механизмов, операторы должны строго соблюдать маршруты передвижения по дорогам, предусмотренным в проекте. Не допускается загрязнение почвенных слоев горюче-смазочными материалами.

Прокладка коммуникаций осуществляется строго по проекту, при этом учитывается, что они могут вредно влиять на то, что их окружает. Подземные коммуникации выполняются качественно, чтобы исключить возможность утечки проводимых веществ (горячая вода, отходы).

Строительные отходы и мусор систематически вывозится с площадки в контейнерах с целью избежания загрязнения воздуха пылью и другими вредностями и откладывается в специальных свалках при невозможном вторичном использовании.

Запрещается сжигать и закапывать все строительные отходы. Нужно строго следить за тем, чтобы мусор не попал в водоотводящие канавы во избежание загрязнения.

На территории строительной площадки необходимо правильно планировать размещение мест складирования материалов и строительных отходов. Отходы стораемых строительных материалов (древесные стружки и опилки, пакля и т.п.) на строительной площадке располагаются на расстоянии не менее 50 м от зданий.

Древесные отходы в количестве, не превышающем трехсуточного поступления их с участков стройки, можно временно хранить непосредственно на строительной

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ЗИЭФ.ПГС.270102-632.2016.БЖД.ПЗ

Лист

177

площадки на расстоянии не ближе 30 м от строящихся зданий и временных подсобных сооружений.

Складирование опилок, щепы или реек производится отдельно, а другие отходы, в том числе промасленная ветошь и тряпки — отдельно от древесных отходов.

Для снижения выделения выхлопных газов нужно максимально применять машины с электроприводом.

При хранении пенополистирольных плит необходимо защищать их от воздействия солнечных лучей, которые приводят к выделению вредных веществ и разрушению поверхности плит.

При производстве молярных работ необходимо использовать лакокрасочные составы с пониженной токсичностью.

После завершения строительства производится уборка строительного мусора, остатков сыпучих материалов, восстанавливаются газоны, на месте спиленных деревьев сажаются новые. Для улучшения экологической обстановки в микрорайоне, в целом, необходим большой объем работ по озеленению. Зелёные насаждения, как известно, уменьшают запылённость воздуха на 35.. 40%, сокращают скорость ветра до 50.. 80%. Также играют роль солнцезащитных, противопожарных, шумозащитных средств.

Также для борьбы с шумом на территории микрорайона исключается движение транзитного транспорта; спортивные и игровые площадки удаляются от зданий на 20 метров; в домах не допускаются помещения с шумовыми воздействиями.

					<i>ЗИЭФ.ПГС.270102-632.2016.БЖД.ПЗ</i>	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		178

РАЗДЕЛ 2

РАСЧЕТНО-КОНСТРУКТИВНАЯ ЧАСТЬ

					ЗИЭФ.ПГС.270102-632.2016.КЖ.ПЗ	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		26

2. Расчетно-конструктивная часть

2.1 Исходные данные

Проектируемое жилое здание состоит из 1-этажного подземного уровня подвала и надземного 18-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 пилонов и 2-х монолитных железобетонных лестнично-лифтовых шахт, выполняющих роль ядер жесткости каркаса.

Фундамент здания – железобетонные столбы и ленты высотой 680мм под монолитной плитой толщиной 220мм. Фундамент из бетона класса прочности В25 и класса по водонепроницаемости W6, рабочая арматура класса А III.

Несущие конструкции, передающие нагрузку от этажных перекрытий на фундаментную плиту – монолитные ж/б пилоны сечением 600х300, 800х300, 1100х300, 2200х300, 2600х300 мм и монолитные ж/б стены толщиной 250мм. Ограждающие конструкции подземной части – монолитные ж/б стены толщиной 250мм. Все несущие конструкции здания запроектированы из бетона класса прочности В30 и класса по водонепроницаемости W6.

Формирование типов жесткости

- 1) Пилон (подвал-18 этаж)
- 2) Пилон(подвал-18 этаж)
- 3) Пилон(подвал-18 этаж)
- 4) Пилон(подвал-18 этаж)
- 5) Пилон(подвал-18 этаж)
- 6) Пилон(подвал-18 этаж)
- 7) Стены лестничных и лифтовых холлов
- 8) Наружная стена подвала

					ЗИЭФ.ПГС.270102-632.2016.КЖ.ПЗ	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		27

- 9) Диафрагмы жесткости
- 10) Диафрагмы жесткости
- 11) Фундаментная плита
- 12) Фундамент (подвал)
- 13) Фундамент (подвал)
- 14) Фундамент (подвал)
- 15) Фундамент (подвал)
- 16) Фундамент (подвал)
- 17) Фундамент (подвал)
- 18) Фундамент (подвал)
- 19) Фундамент (подвал)
- 20) Фундамент (подвал)
- 21) Фундамент (подвал)
- 22) Фундамент (подвал)
- 23) Фундамент (подвал)
- 24) Фундамент (подвал)
- 25) Перекрытие (1 этаж)
- 26) Перекрытия (2этаж)
- 27) Перекрытие (3-18 этаж)
- 28) Плита покрытия
- 29) Стены лифтово-лестничного узла (кровля)
- 30) Плита покрытия лифтовой шахты
- 31) Плита покрытия лифтовой шахты

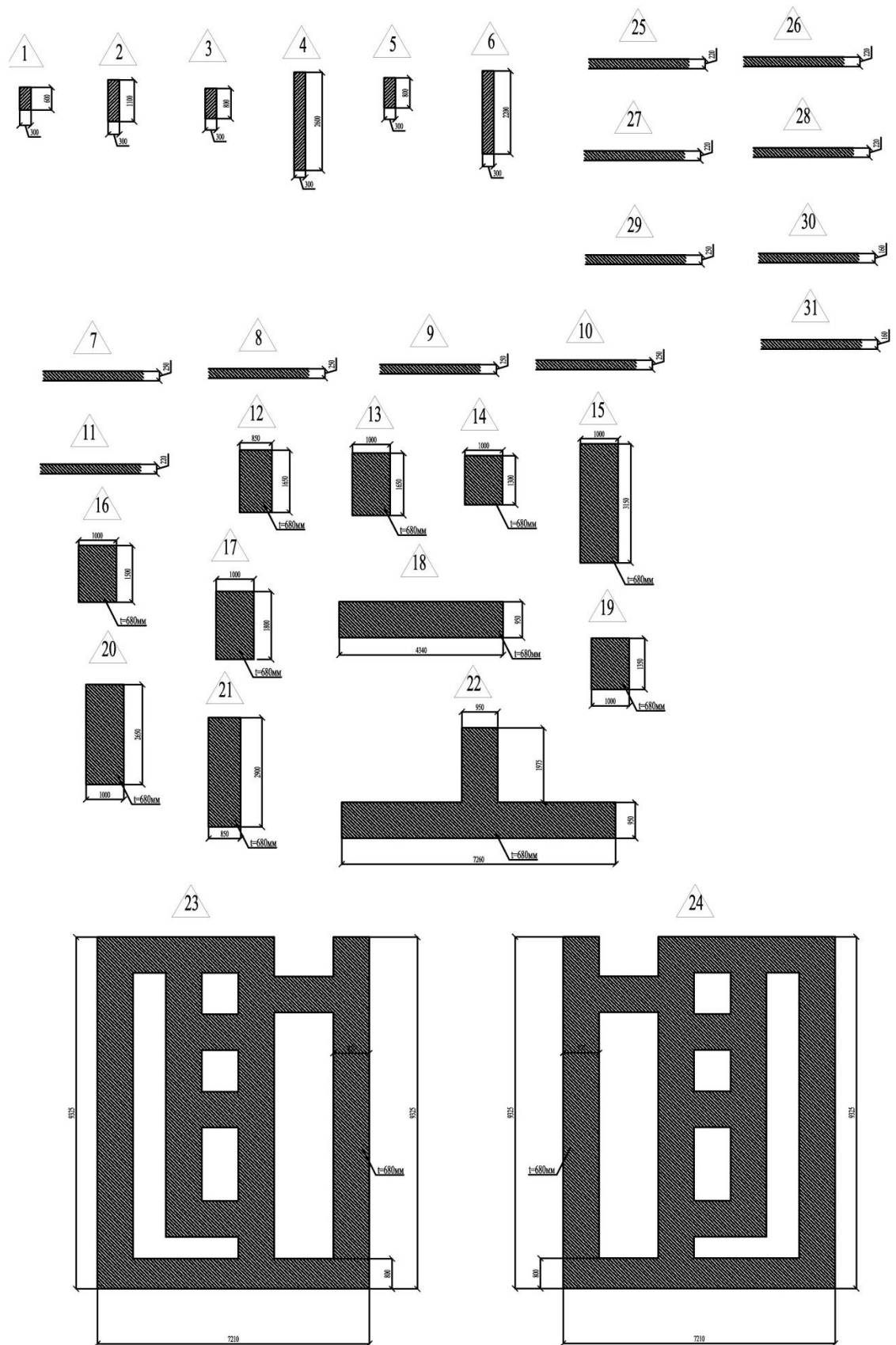


Рисунок.2.1.1. Типы жесткостей элементов каркаса

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ЗИЭФ.ПГС.270102-632.2016.КЖ.ПЗ

Лист

29

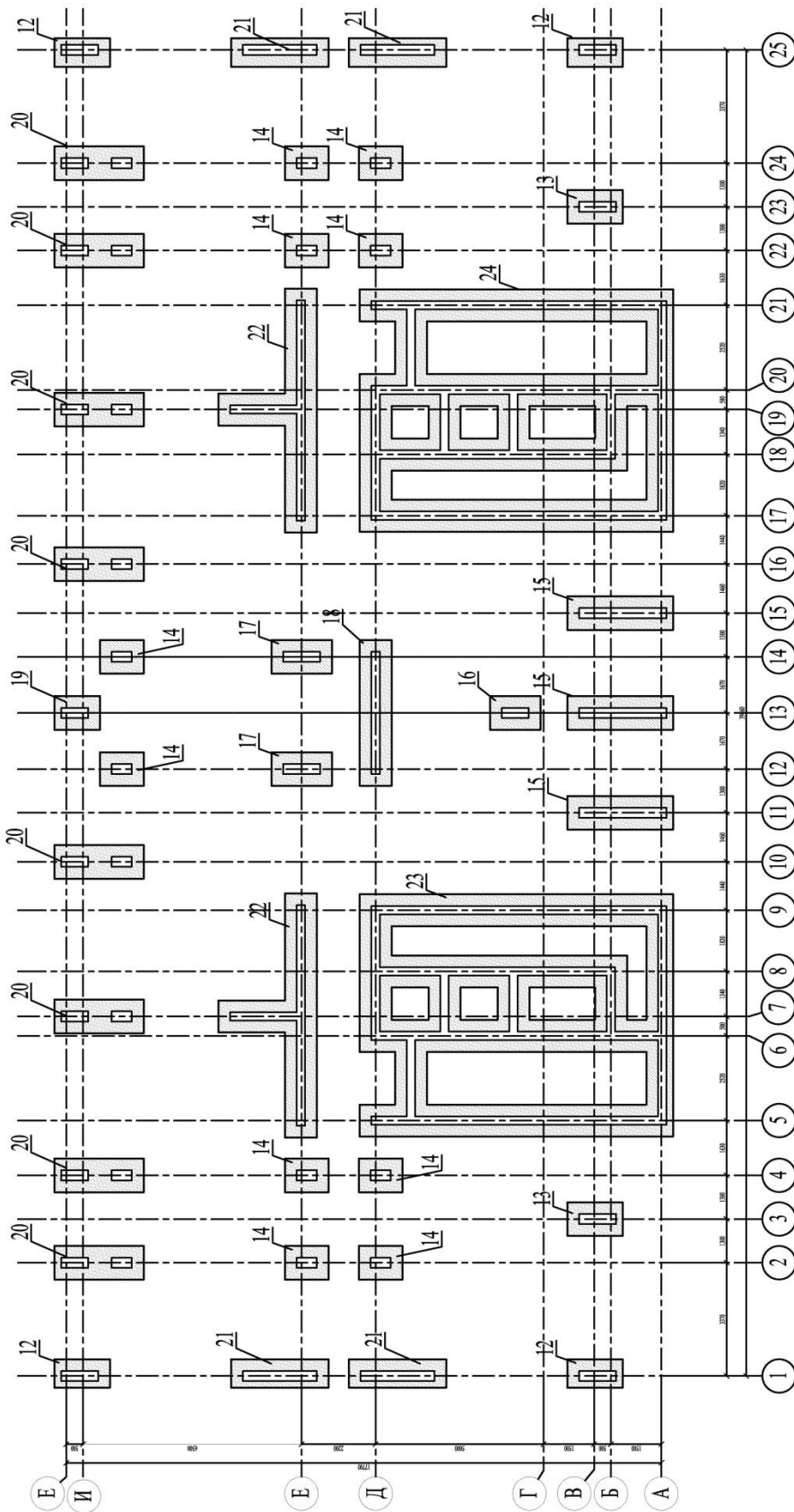


Рисунок.2.1.2. Фундаменты

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ЗИЭФ.ПГС.270102-632.2016.КЖ.ПЗ

Лист

30

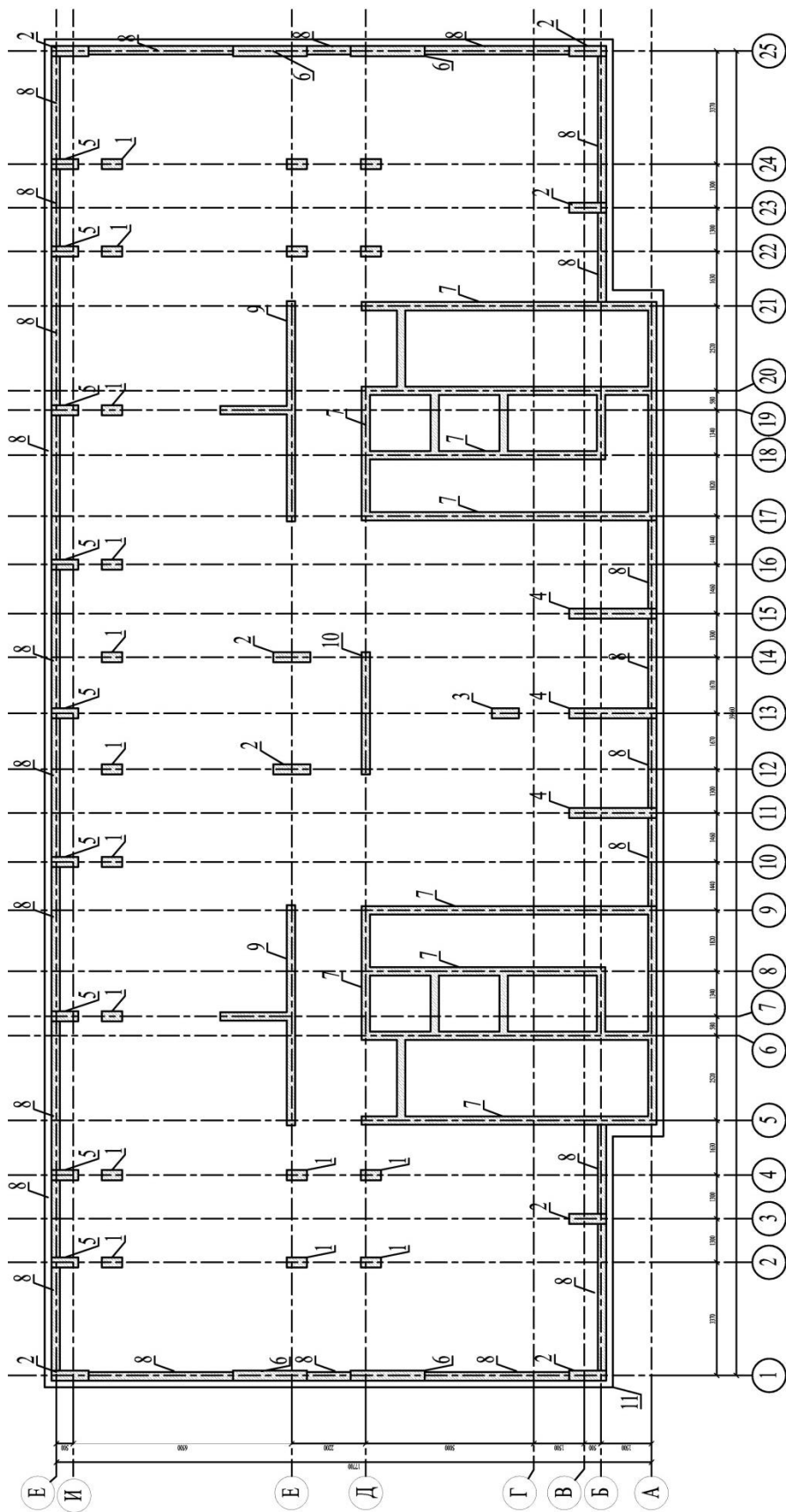


Рисунок.2.1.3. Несущие конструкции подвала

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ЗИЭФ.ПГС.270102-632.2016.КЖ.ПЗ

Лист

31

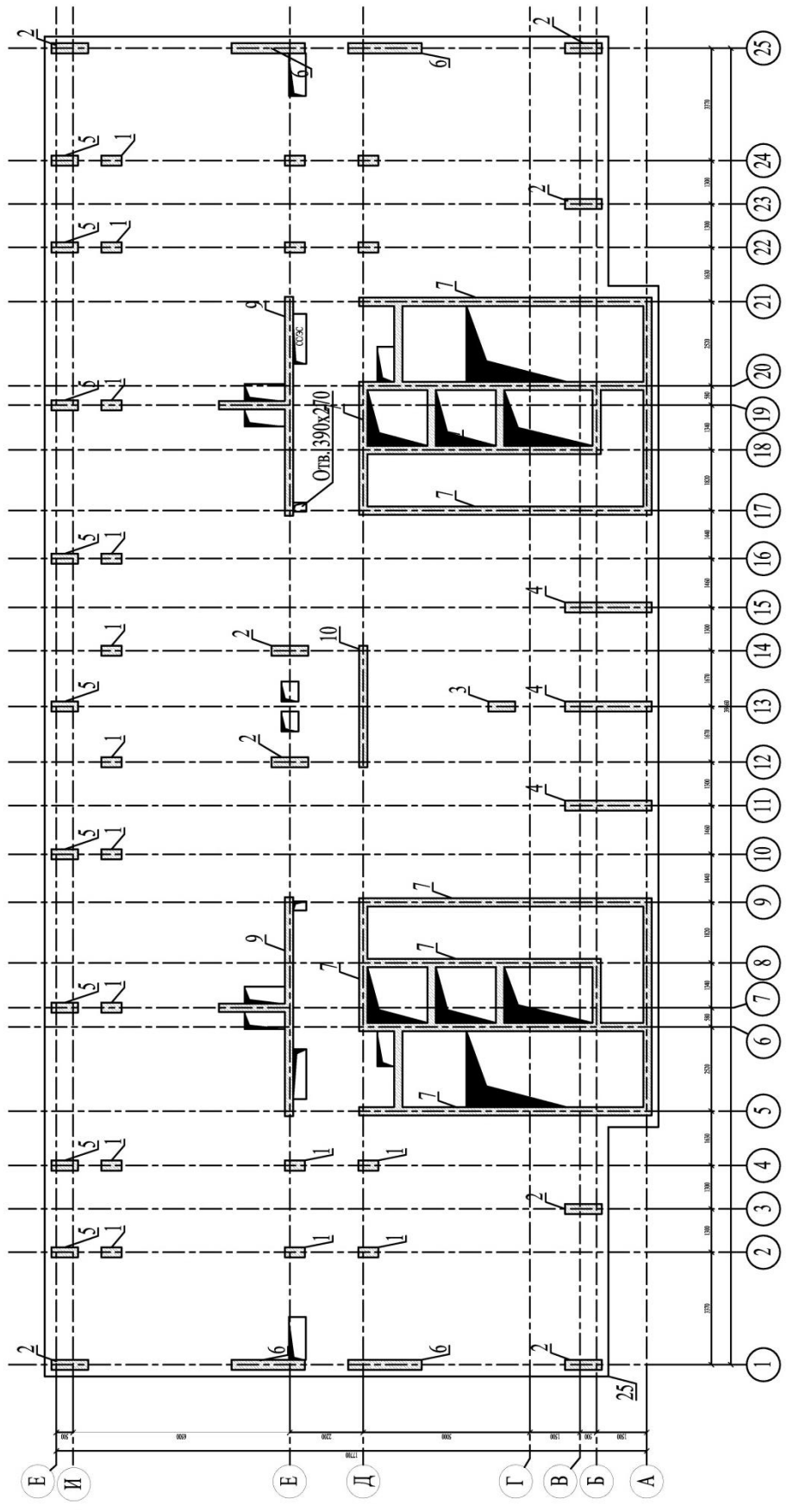


Рисунок.2.1.4. Несущие конструкции 1 этажа

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ЗИЭФ.ПГС.270102-632.2016.КЖ.ПЗ

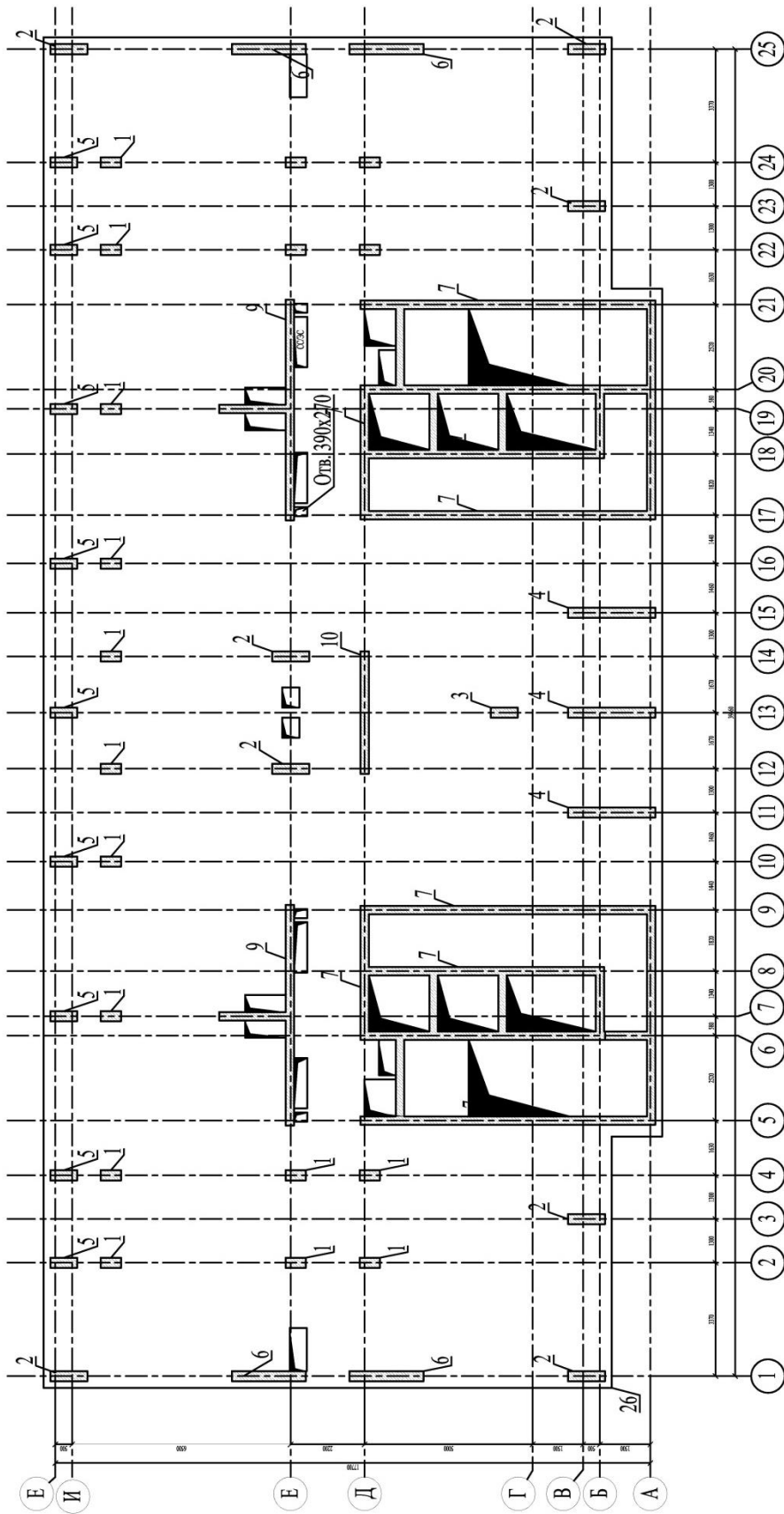


Рисунок.2.1.5. Несущие конструкции 2 этажа

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ЗИЭФ.ПГС.270102-632.2016.КЖ.ПЗ

Лист

33

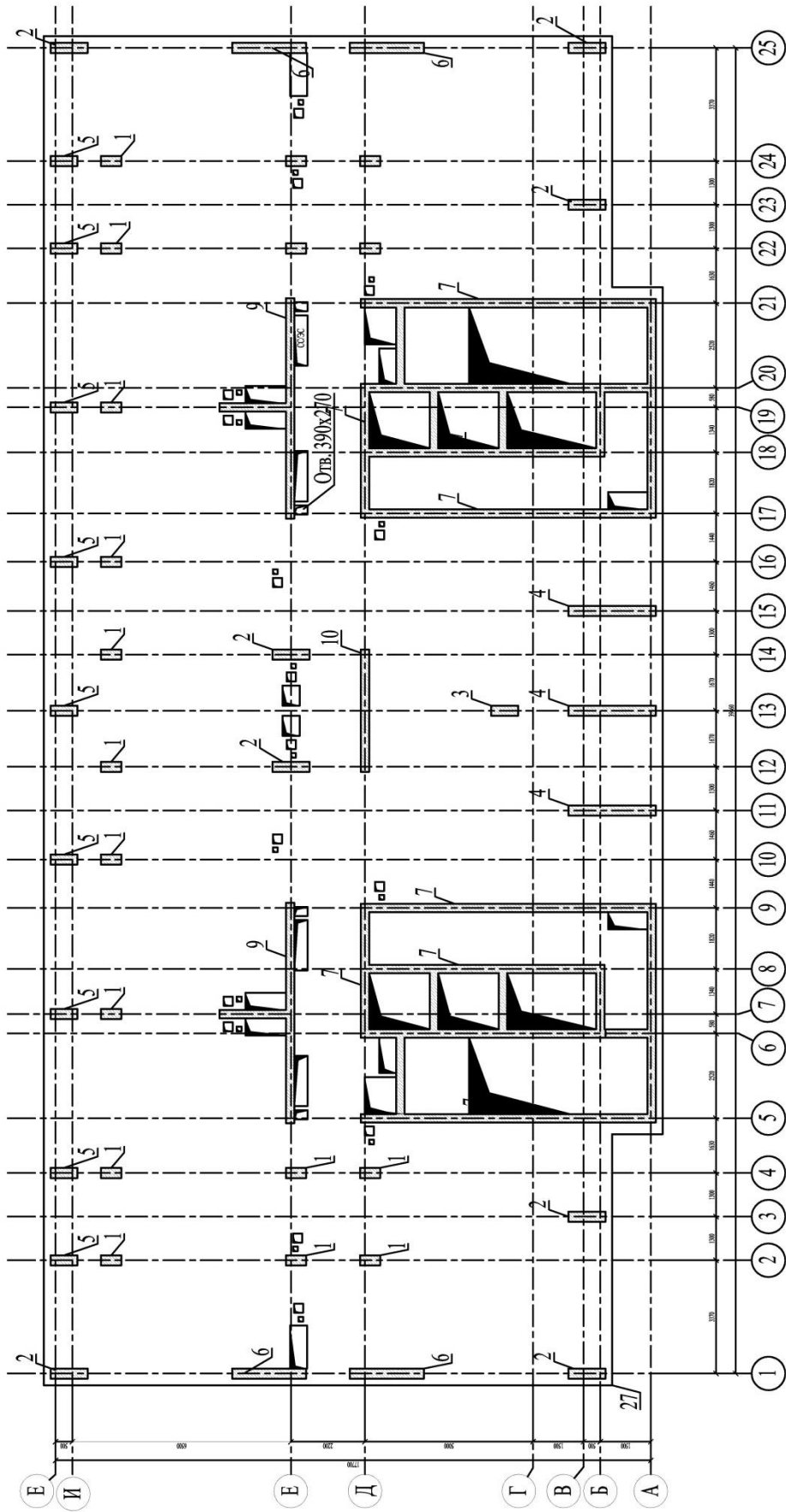


Рисунок.2.1.6. Несущие конструкции 3-18 этажа

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ЗИЭФ.ПГС.270102-632.2016.КЖ.ПЗ

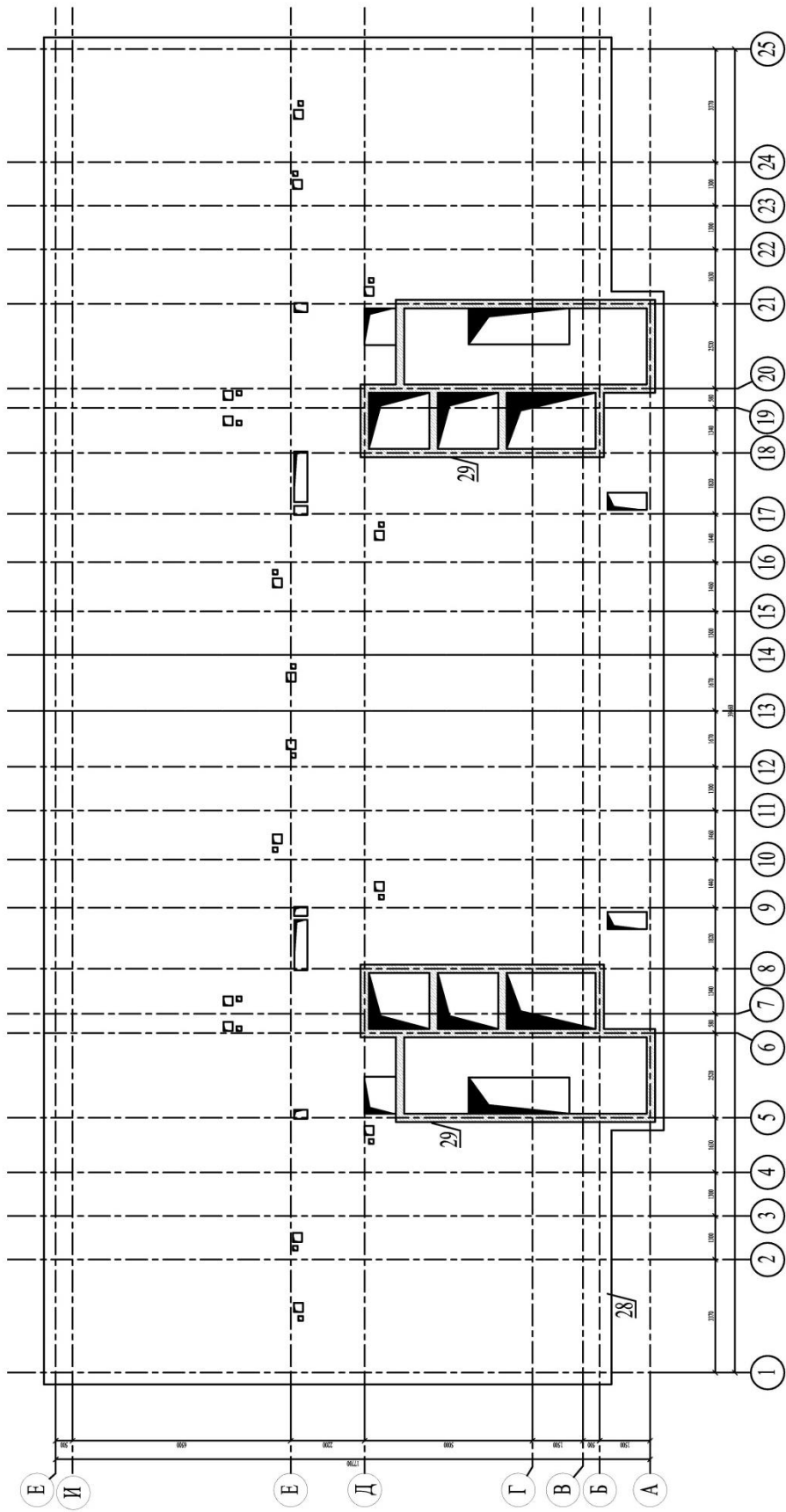


Рисунок.2.1.7. Несущие конструкции кровли

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ЗИЭФ.ПГС.270102-632.2016.КЖ.ПЗ

Лист

35

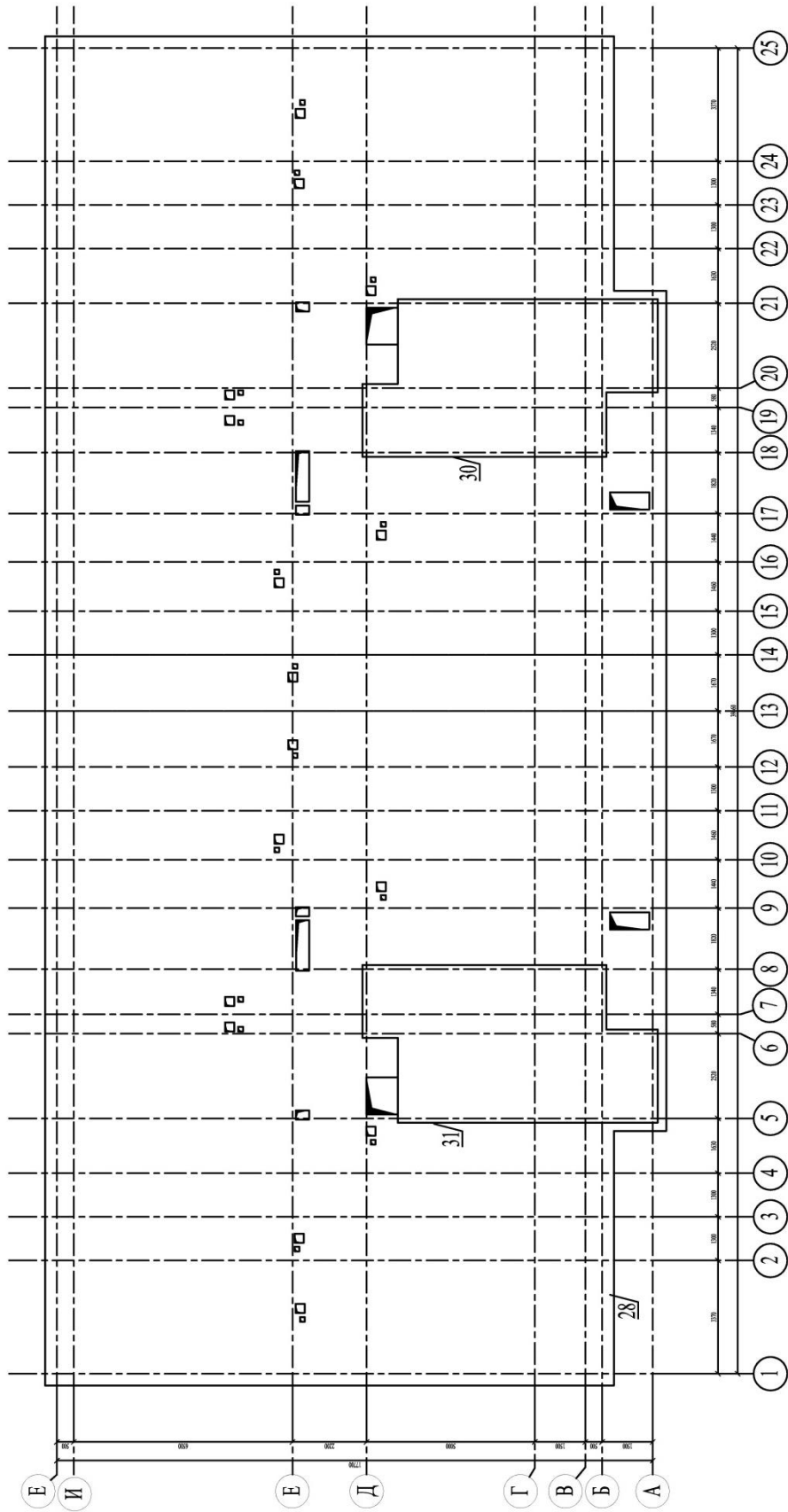


Рисунок. 2.1.8. Несущие конструкции покрытия кровли

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ЗИЭФ.ПГС.270102-632.2016.КЖ.ПЗ

Лист

36

Расчетная схема здания как пространственной системы показана на рис.2.1.9. Она представляет собой совокупность стержневых (пилоны) 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 323145 плоскостных и стержневых конечных элементов. Общее число узлов расчетной схемы 163279.

					ЗИЭФ.ПГС.270102-632.2016.КЖ.ПЗ	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		37

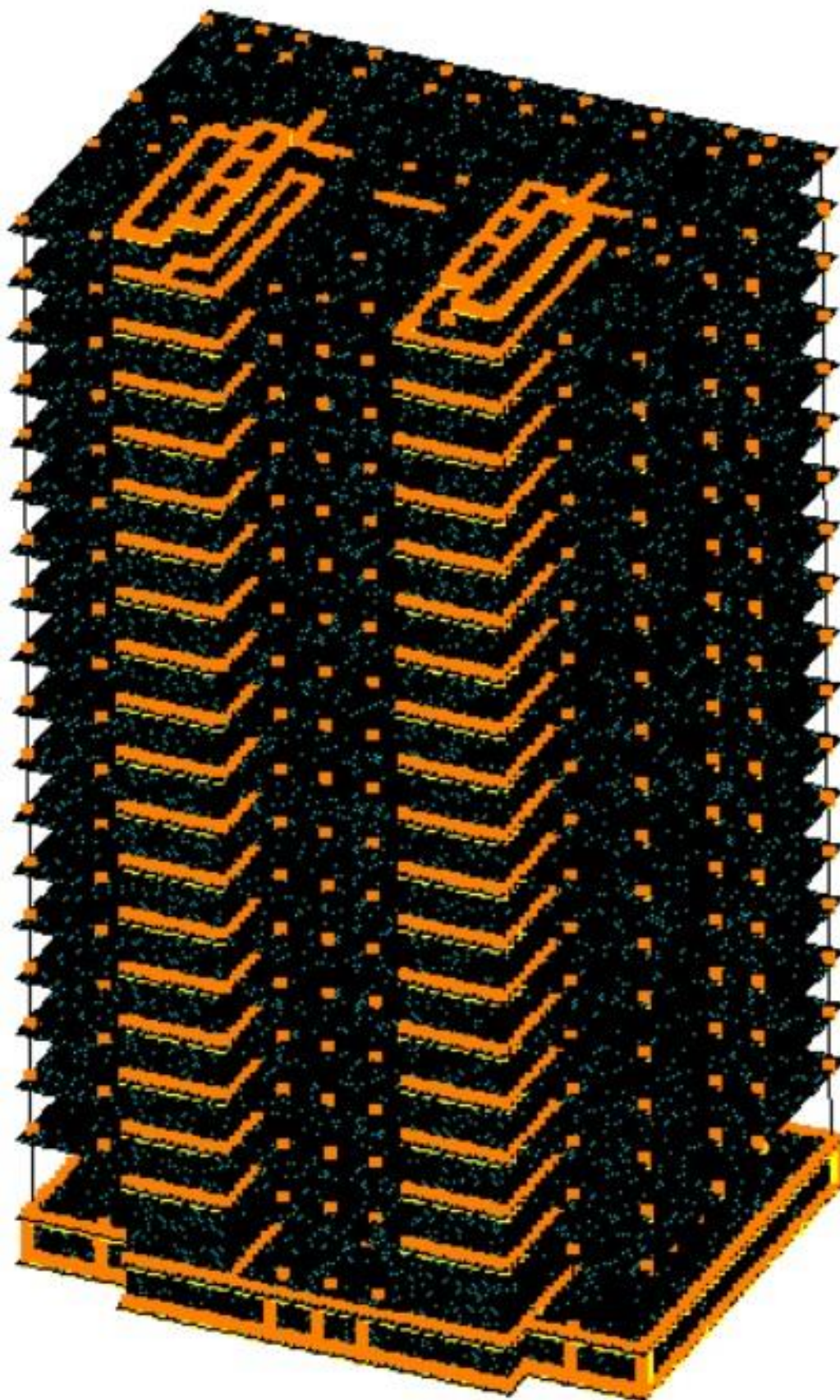


Рисунок.2.1.9. Расчетная схема каркаса здания

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ЗИЭФ.ПГС.270102-632.2016.КЖ.ПЗ

Лист

38

2.2 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.

2.2.1 Собственный вес:

1) Собственный вес 1 м.п. колонн подвала:

Пилон 1:

$$g_{п-1}=(0,6 \cdot 0,30 \cdot 1,0) \cdot 2,5 \cdot 1,1=0,495 \text{ т/м}$$

Пилон 2:

$$g_{п-2}=(0,8 \cdot 0,30 \cdot 1,0) \cdot 2,5 \cdot 1,1=0,66 \text{ т/м}$$

Пилон 3:

$$g_{п-2}=(1,1 \cdot 0,30 \cdot 1,0) \cdot 2,5 \cdot 1,1=0,91 \text{ т/м}$$

Пилон 3:

$$g_{п-2}=(2,2 \cdot 0,30 \cdot 1,0) \cdot 2,5 \cdot 1,1=1,82 \text{ т/м}$$

Пилон 3:

$$g_{п-2}=(2,6 \cdot 0,30 \cdot 1,0) \cdot 2,5 \cdot 1,1=2,15 \text{ т/м}$$

2) Собственный вес 1 п.м. колонн 1этажа:

Пилон 1:

$$g_{п-1}=(0,6 \cdot 0,30 \cdot 1,0) \cdot 2,5 \cdot 1,1=0,495 \text{ т/м}$$

Пилон 2:

$$g_{п-2}=(0,8 \cdot 0,30 \cdot 1,0) \cdot 2,5 \cdot 1,1=0,66 \text{ т/м}$$

Пилон 3:

$$g_{п-2}=(1,1 \cdot 0,30 \cdot 1,0) \cdot 2,5 \cdot 1,1=0,91 \text{ т/м}$$

Пилон 3:

$$g_{п-2}=(2,2 \cdot 0,30 \cdot 1,0) \cdot 2,5 \cdot 1,1=1,82 \text{ т/м}$$

Пилон 3:

$$g_{п-2}=(2,6 \cdot 0,30 \cdot 1,0) \cdot 2,5 \cdot 1,1=2,15 \text{ т/м}$$

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ЗИЭФ.ПГС.270102-632.2016.КЖ.ПЗ

Лист

39

3) Собственный вес 1 п.м. колонн 2-18 этажей:

Пилон 1:

$$g_{п-1}=(0,6 \cdot 0,30 \cdot 1,0) \cdot 2,5 \cdot 1,1=0,495 \text{ т/м}$$

Пилон 2:

$$g_{п-2}=(0,8 \cdot 0,30 \cdot 1,0) \cdot 2,5 \cdot 1,1=0,66 \text{ т/м}$$

Пилон 3:

$$g_{п-2}=(1,1 \cdot 0,30 \cdot 1,0) \cdot 2,5 \cdot 1,1=0,91 \text{ т/м}$$

Пилон 3:

$$g_{п-2}=(2,2 \cdot 0,30 \cdot 1,0) \cdot 2,5 \cdot 1,1=1,82 \text{ т/м}$$

Пилон 3:

$$g_{п-2}=(2,6 \cdot 0,30 \cdot 1,0) \cdot 2,5 \cdot 1,1=2,15 \text{ т/м}$$

4) Собственный вес пола подвала:

- Техноэласт ЭПП ($\gamma=0,005 \text{ т/м}^3$, 1-2 мм);

- стяжка из цементно-песчаного раствора ($\gamma=2,5 \text{ т/м}^3$, 30 мм).

$$g=0,002 \cdot 0,005 \cdot 1,3+0,03 \cdot 2,5 \cdot 1,3=0,975 \text{ т/м}^2$$

5) Собственный вес стен подвала:

- кирпич обыкновенный полнотельный ($\gamma=1,8 \text{ т/м}^3$, 250 мм);

$$g = 0,25 \cdot 1,8 \cdot 2,17 \cdot 1,1=1,07 \text{ т/м.}$$

6) Собственный вес покрытий полов 1 этажа:

- Цементно-песчаный раствор ($\delta=50 \text{ мм}$, $\gamma=2,5 \text{ т/м}^3$)

- Утеплитель пенопласт ПСБС-С35 ($\delta=70 \text{ мм}$, $\gamma=0,09 \text{ т/м}^3$)

- Керамогранит ($\delta=10 \text{ мм}$, $\gamma=2,8 \text{ т/м}^3$)

$$g=0,05 \cdot 1,8 \cdot 1,3+0,07 \cdot 0,09 \cdot 1,3+0,01 \cdot 2,8 \cdot 1,3=0,208 \text{ т/м}^2$$

7) Собственный вес внутренних стен из пеноблока 1 этажа:

- Инси-блок D600 ($\gamma=0,6 \text{ т/м}^3$, 300 мм);

- Штукатурка цементно-песчаным раствором ($\gamma=2,5 \text{ т/м}^3$, 20 мм);

$$g = 0,3 \cdot 0,6 \cdot 1,1 \cdot 4,1 + 2,5 \cdot 0,02 \cdot 1,1 \cdot 4,1 = 0,97 \text{ т/м.}$$

8) Собственный вес внутренних стен из кирпича 1 этажа:

- кирпич обыкновенный полнотельный ($\gamma=1,8 \text{ т/м}^3$, 0,12 м);

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ЗИЭФ.ПГС.270102-632.2016.КЖ.ПЗ

Лист

40

- Штукатурка цементно-песчаным раствором ($\gamma=2,5 \text{ т/м}^3$, 20 мм);

$$g = 0,12 \cdot 1,8 \cdot 1,1 \cdot 4,1 + 2,5 \cdot 0,02 \cdot 1,1 \cdot 4,1 = 1,14 \text{ т/м.}$$

9) Собственный вес наружных стен 1го этажа (стены из пеноблока)

- Инси-блок D600 ($\gamma=0,6 \text{ т/м}^3$, 300 мм);

- Утеплитель ROCWOOL Венти-Баттс ($\gamma=0,09 \text{ т/м}^3$, 80 мм);

- кирпич обыкновенный полнотельный ($\gamma=1,8 \text{ т/м}^3$, 0,12 мм);

$$g = 0,3 \cdot 0,6 \cdot 1,1 \cdot 4,1 + 0,09 \cdot 0,08 \cdot 1,1 \cdot 4,1 + 0,12 \cdot 1,8 \cdot 1,1 \cdot 4,1 = 1,82 \text{ т/м.}$$

10) Собственный вес наружных стен 1го этажа (стены по монолиту)

- Утеплитель ROCWOOL Венти-Баттс ($\gamma=0,09 \text{ т/м}^3$, 130 мм);

- кирпич обыкновенный полнотельный ($\gamma=1,8 \text{ т/м}^3$, 0,12 мм);

$$g = 0,12 \cdot 1,8 \cdot 1,1 \cdot 4,1 + 0,09 \cdot 0,13 \cdot 1,1 \cdot 4,1 = 1,03 \text{ т/м.}$$

11) Собственный вес покрытий полов 2-18 этажа:

- Цементно-песчаный раствор ($\delta=50\text{мм}$, $\gamma=2,5 \text{ т/м}^3$)

- Утеплитель пенопласт ПСБС-С35 ($\delta=50\text{мм}$, $\gamma=0,09 \text{ т/м}^3$)

$$g=0,05 \cdot 2,5 \cdot 1,3 + 0,05 \cdot 0,09 \cdot 1,3 = 0,168 \text{ т/м}^2$$

12) Собственный вес внутренних стен из пеноблока 2-18 этажа:

- Инси-блок D600 ($\gamma=0,6 \text{ т/м}^3$, 300 мм);

- Штукатурка цементно-песчаным раствором ($\gamma=2,5 \text{ т/м}^3$, 20 мм);

$$g = 0,3 \cdot 0,6 \cdot 1,1 \cdot 2,78 + 2,5 \cdot 0,02 \cdot 1,1 \cdot 2,78 = 0,66 \text{ т/м.}$$

13) Собственный вес внутренних стен из кирпича 2-18 этажа:

- кирпич обыкновенный полнотельный ($\gamma=1,8 \text{ т/м}^3$, 0,12 мм);

- Штукатурка цементно-песчаным раствором ($\gamma=2,5 \text{ т/м}^3$, 20 мм);

$$g = 0,12 \cdot 1,8 \cdot 1,1 \cdot 2,78 + 2,5 \cdot 0,02 \cdot 1,1 \cdot 2,78 = 0,77 \text{ т/м.}$$

14) Собственный вес наружных стен 2-18го этажа (стены из пеноблока)

- Инси-блок D600 ($\gamma=0,6 \text{ т/м}^3$, 300 мм);

- Утеплитель ROCWOOL Венти-Баттс ($\gamma=0,09 \text{ т/м}^3$, 80 мм);

- кирпич обыкновенный полнотельный ($\gamma=1,8 \text{ т/м}^3$, 0,12 мм);

$$g = 0,3 \cdot 0,6 \cdot 1,1 \cdot 2,78 + 0,09 \cdot 0,08 \cdot 1,1 \cdot 2,78 + 0,12 \cdot 1,8 \cdot 1,1 \cdot 2,78 = 1,23 \text{ т/м.}$$

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ЗИЭФ.ПГС.270102-632.2016.КЖ.ПЗ

Лист

41

15) Собственный вес наружных стен 2-18го этажа (стены по монолиту)

- Утеплитель ROCWOOL Венти-Баттс ($\gamma=0,09 \text{ т/м}^3$, 130 мм);

- кирпич обыкновенный полнотелый($\gamma=1,8 \text{ т/м}^3$, 0,12 мм);

$$g = 0,12 \cdot 1,8 \cdot 1,1 \cdot 2,78 + 0,09 \cdot 0,13 \cdot 1,1 \cdot 2,78 = 0,70 \text{ т/м.}$$

16) Собственный вес покрытия кровли:

- Техноэласт ЭПП ($\gamma=0,005 \text{ т/м}^3$, 1-2 мм);

- Стяжка из цементно-песчаного раствора ($\gamma=2,5 \text{ т/м}^3$, 50 мм).

- Разуклонка из мелкозернистого гравия – 50-250мм ($\gamma=2,5 \text{ т/м}^3$, 250 мм).

- Утеплитель пенопласт ПСБС-С35 ($\delta=200\text{мм}$, $\gamma=0,09 \text{ т/м}^3$)

$$g = 0,005 \cdot 1,3 \cdot 0,02 + 0,05 \cdot 2,5 \cdot 1,3 + 0,25 \cdot 2,5 \cdot 1,3 + 0,2 \cdot 0,09 \cdot 1,3 = 0,99 \text{ т/м.}$$

17) Собственный вес кирпичного парапета на кровле:

- кирпич обыкновенный полнотелый($\gamma=1,8 \text{ т/м}^3$, 0,25 мм);

- Утеплитель ROCWOOL Венти-Баттс ($\gamma=0,09 \text{ т/м}^3$, 80 мм);

- кирпич обыкновенный полнотелый($\gamma=1,8 \text{ т/м}^3$, 0,12 мм);

$$g = 0,25 \cdot 1,8 \cdot 1,1 \cdot 1,8 + 0,09 \cdot 0,08 \cdot 1,1 \cdot 1,8 + 0,12 \cdot 1,8 \cdot 1,1 \cdot 1,8 = 1,33 \text{ т/м.}$$

18) Собственный вес кирпичных вентшахт на кровле:

- кирпич обыкновенный полнотелый($\gamma=1,8 \text{ т/м}^3$, 0,12 мм);

- Утеплитель ROCWOOL Фасад-Баттс ($\gamma=0,09 \text{ т/м}^3$, 80 мм);

$$g = 0,12 \cdot 1,8 \cdot 1,1 \cdot 2,3 + 0,09 \cdot 0,08 \cdot 1,1 \cdot 2,3 = 0,56 \text{ т/м.}$$

19) С.в. кирпичных вентшахт дымоудаления на кровле:

- кирпич обыкновенный полнотелый($\gamma=1,8 \text{ т/м}^3$, 0,12 мм);

- Утеплитель ROCWOOL Фасад-Баттс ($\gamma=0,09 \text{ т/м}^3$, 80 мм);

$$g = 0,12 \cdot 1,8 \cdot 1,1 \cdot 1,16 + 0,09 \cdot 0,08 \cdot 1,1 \cdot 1,16 = 0,28 \text{ т/м.}$$

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 $u_f = 1.2$.

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

ЗИЭФ.ПГС.270102-632.2016.КЖ.ПЗ

Лист

42

20) Нагрузки на 1 м междуэтажных перекрытий от собственного веса перекрытий:

20.1) Собственный вес 1 м^2 монолитных фундаментных столбов:

$$g_{\text{М.П.1}}=0.68 \cdot 2.5 \cdot 1.1 \cdot 1=1,87 \text{ т/м}^2$$

20.2) Собственный вес 1 м^2 монолитного перекрытия и покрытия:

$$g_{\text{М.П.2}}=0.22 \cdot 2.5 \cdot 1.1 \cdot 1=0,605 \text{ т/м}^2$$

21) Полезная нагрузка на перекрытие:

21.1) Полезная нагрузка на перекрытие (150 кг/м^2):

$$g_{\text{П.П.2}}=0.15 \cdot 1.2=0,18 \text{ т/м}^2$$

21.2) Полезная нагрузка на покрытие (75 кг/м^2):

$$g_{\text{П.Покр.}}=0.075 \cdot 1.3=0,098 \text{ т/м}^2$$

22) Снеговая нагрузка на 1 м^2 (Челябинск- 180 кг/м^2):

$$g_{\text{Сн}}=0.18 \text{ т/м}^2$$

2.2.2 Ветровая нагрузка

В соответствии с п. 6.2 [7] ветровую нагрузку следует определять как сумму средней и пульсационной составляющей:

$$W=W_m+W_p$$

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

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

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

где: w_0 - нормативное значение ветрового давления (Челябинск- $0,032 \text{ т/м}^2$);

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

c - аэродинамический коэффициент, зависящий от формы здания.

Тип местности - В

$$\gamma_f=1,4$$

					ЗИЭФ.ПГС.270102-632.2016.КЖ.ПЗ	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		43

Таблица 2.2.2. Вычисление средней расчетной ветровой нагрузки.

Высота z, м	k	c		$W_m = w_0 \cdot k \cdot c$		$W = \gamma_f \cdot W_m$	
		+	-	+	-	+	-
+4,200	0,04	0,8	0,6	0,0128	0,0096	0,0179	0,0134
+7,200	0,52			0,0134	0,0100	0,0187	0,0140
+10,200	0,67			0,0172	0,0129	0,0240	0,0180
+13,200	0,68			0,0173	0,0130	0,0242	0,0182
+16,200	0,68			0,0175	0,0131	0,0245	0,0183
+19,200	0,69			0,0176	0,0132	0,0247	0,0185
+22,200	0,88			0,0225	0,0169	0,0315	0,0236
+25,200	0,88			0,0226	0,0169	0,0316	0,0237
+28,200	0,89			0,0227	0,0170	0,0317	0,0238
+31,200	0,89			0,0228	0,0171	0,0319	0,0239
+34,200	0,89			0,0229	0,0171	0,0320	0,0240
+37,200	0,9			0,023	0,0172	0,0321	0,0241
+40,200	1,14			0,0292	0,0219	0,0409	0,0306
+43,200	1,14			0,0293	0,219	0,0410	0,0307
+46,200	1,15			0,0293	0,0220	0,0411	0,0308
+49,200	1,15			0,0294	0,0221	0,0412	0,0309
+52,200	1,15			0,0295	0,0221	0,0413	0,0310
+55,200	1,16			0,0296	0,0222	0,0414	0,0311
+58,150	1,16			0,0296	0,0222	0,0415	0,0311

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.

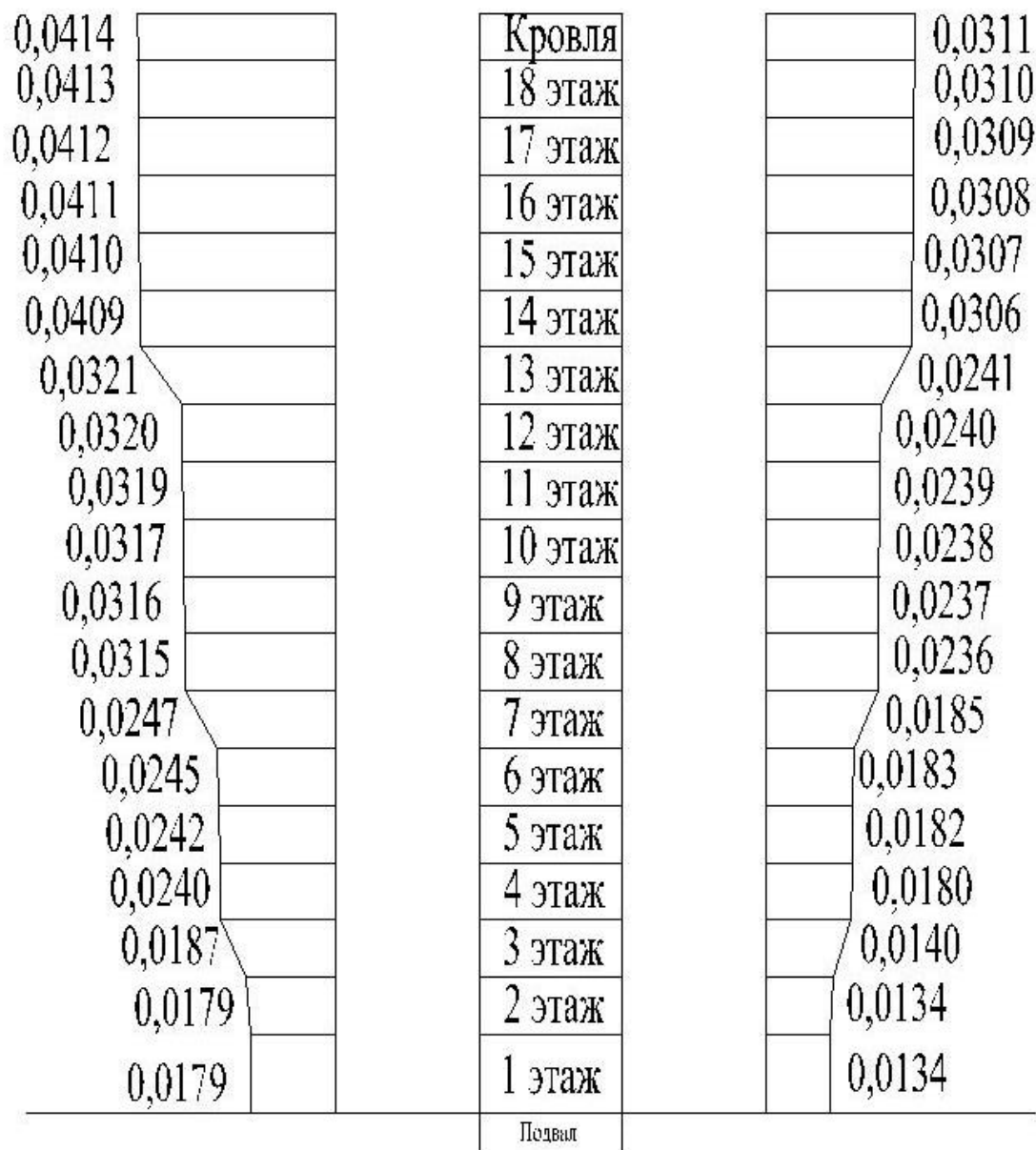


Рисунок.2.2.2.1. Эпюра давления ветра(t/m^2)

2.3. Расчет каркаса здания

Загрузки в ПК ЛИРА-САПР:

- 1 загрузка – собственный вес;
- 2 загрузка – снег на покрытии;
- 3 загрузка – нагрузки от стен;
- 4 загрузка – полезная нагрузка
- 5 загрузка – кратковременные нагрузки на перекрытия;
- 6 загрузка – динамика ветра;

Расчетная схема составлялась в ПК «Лири-САПР2013» с учетом всех геометрических размеров. Здание каркасное, монолитное железобетонное, 18-этажное с учетом подвала и стен на кровле.

2.4 Результаты расчета

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

В результате расчета мы получили:

- усилия в колоннах и пилонах в контуре продавливания;
- вертикальные перемещения плиты от отдельных загрузок (рис 2.4.4, рис 2.4.5);
- усилия в плите перекрытия (рис 2.4.6- рис 2,4.11);
- требуемое армирование плиты(рис. 2.4.12-2.4.17);
- схемы и таблицы, необходимые для расчета проектируемых конструкций.

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

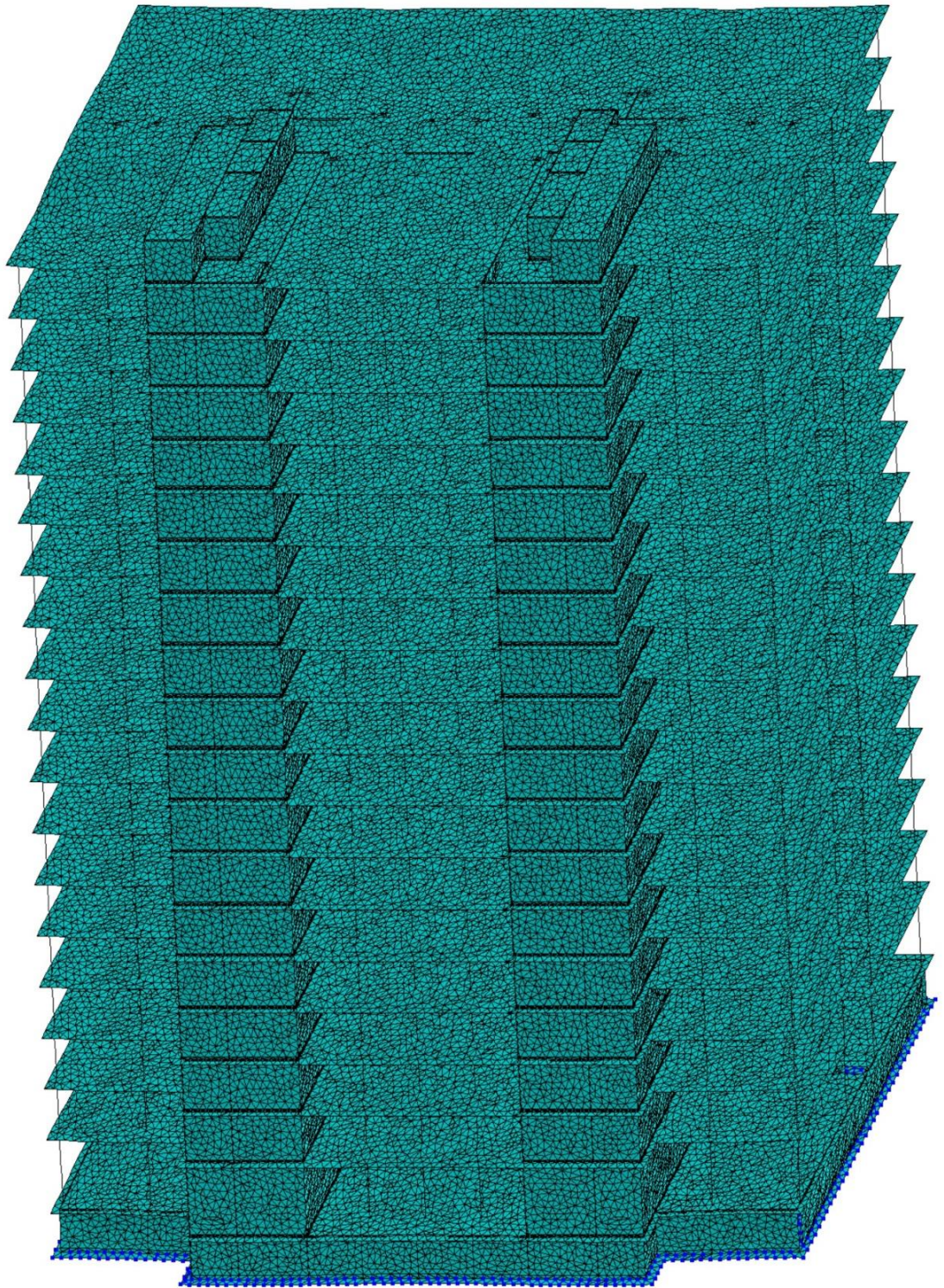


Рисунок.2.4.1-Деформированная схема здания от собственного веса

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ЗИЭФ.ПГС.270102-632.2016.КЖ.ПЗ

Лист

47

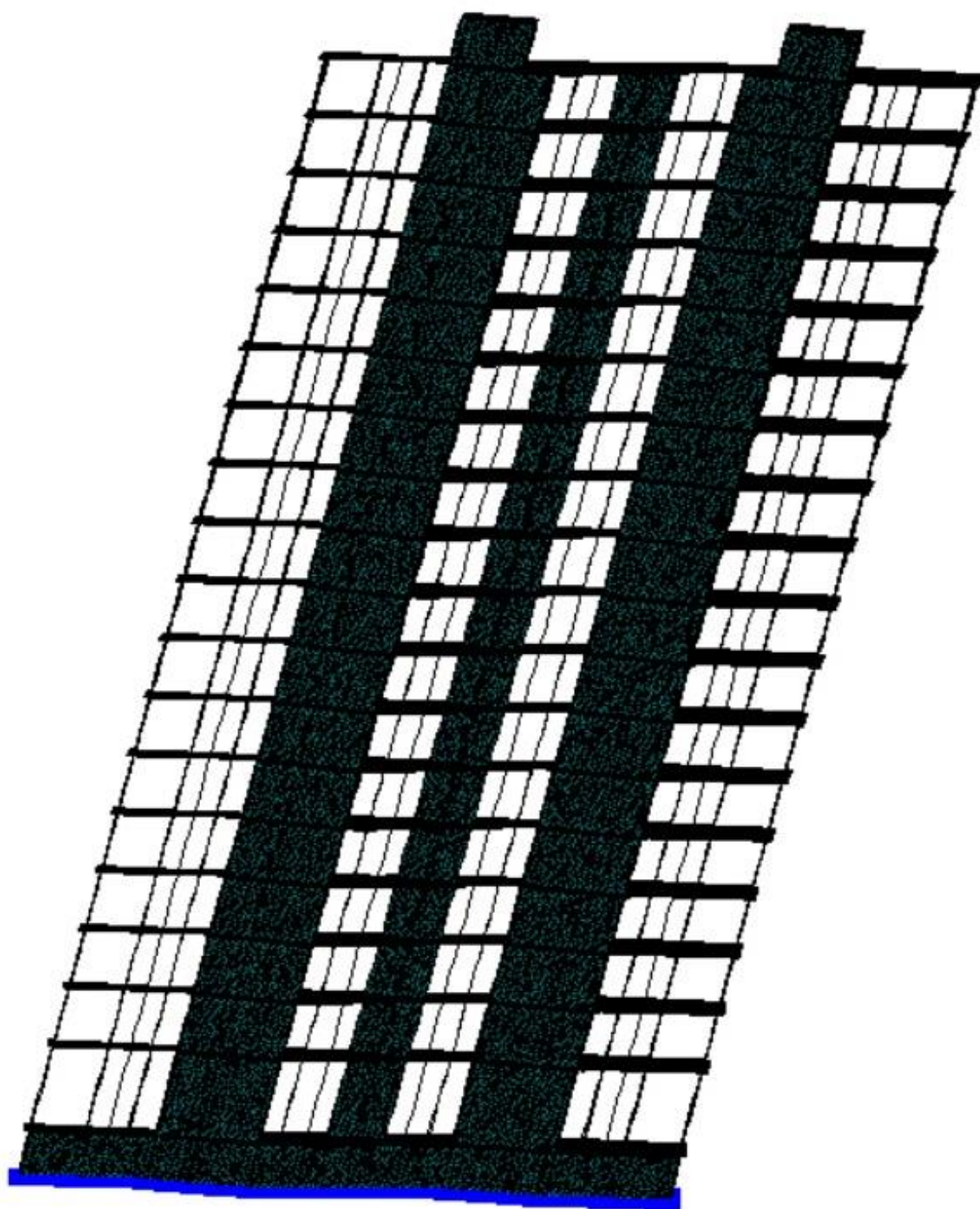


Рисунок.2.4.2-Деформированная схема здания от ветра с учетом пульсации
по оси X

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ЗИЭФ.ПГС.270102-632.2016.КЖ.ПЗ

Лист

48

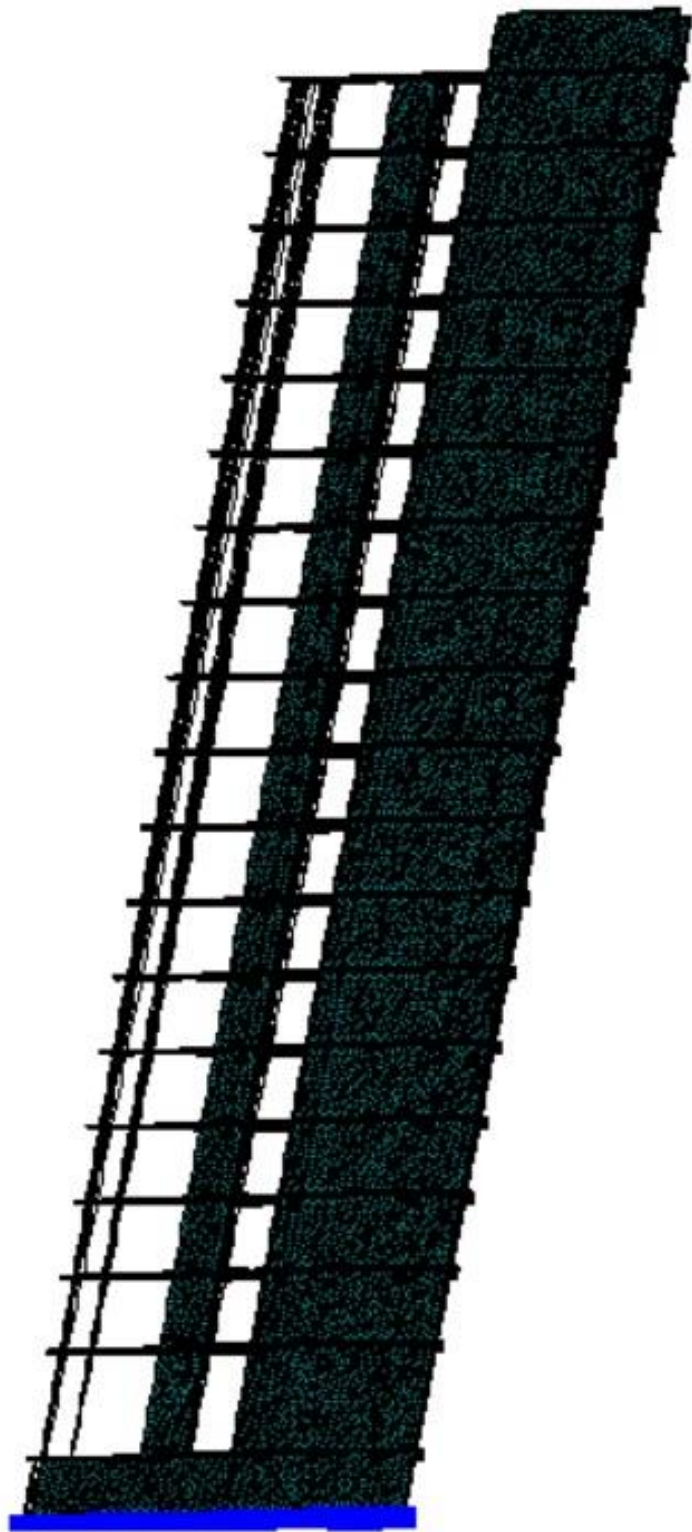


Рисунок.2.4.3-Деформированная схема здания от ветра с учетом пульсации по оси У

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ЗИЭФ.ПГС.270102-632.2016.КЖ.ПЗ

Лист

49

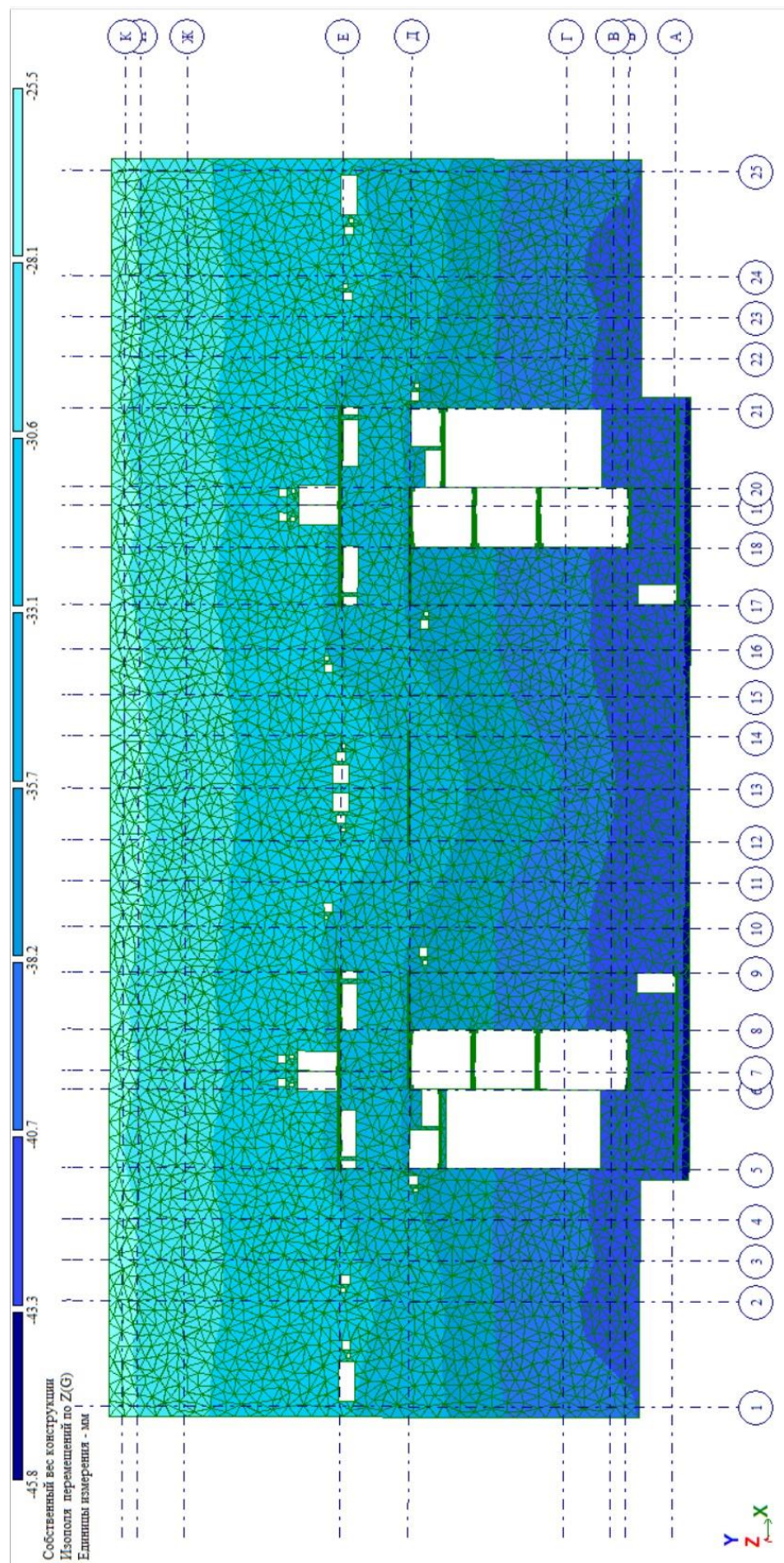


Рисунок. 2.4.4. Изополя перемещения по оси Z от собственного веса

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ЗИЭФ.ПГС.270102-632.2016.КЖ.ПЗ

Лист

50

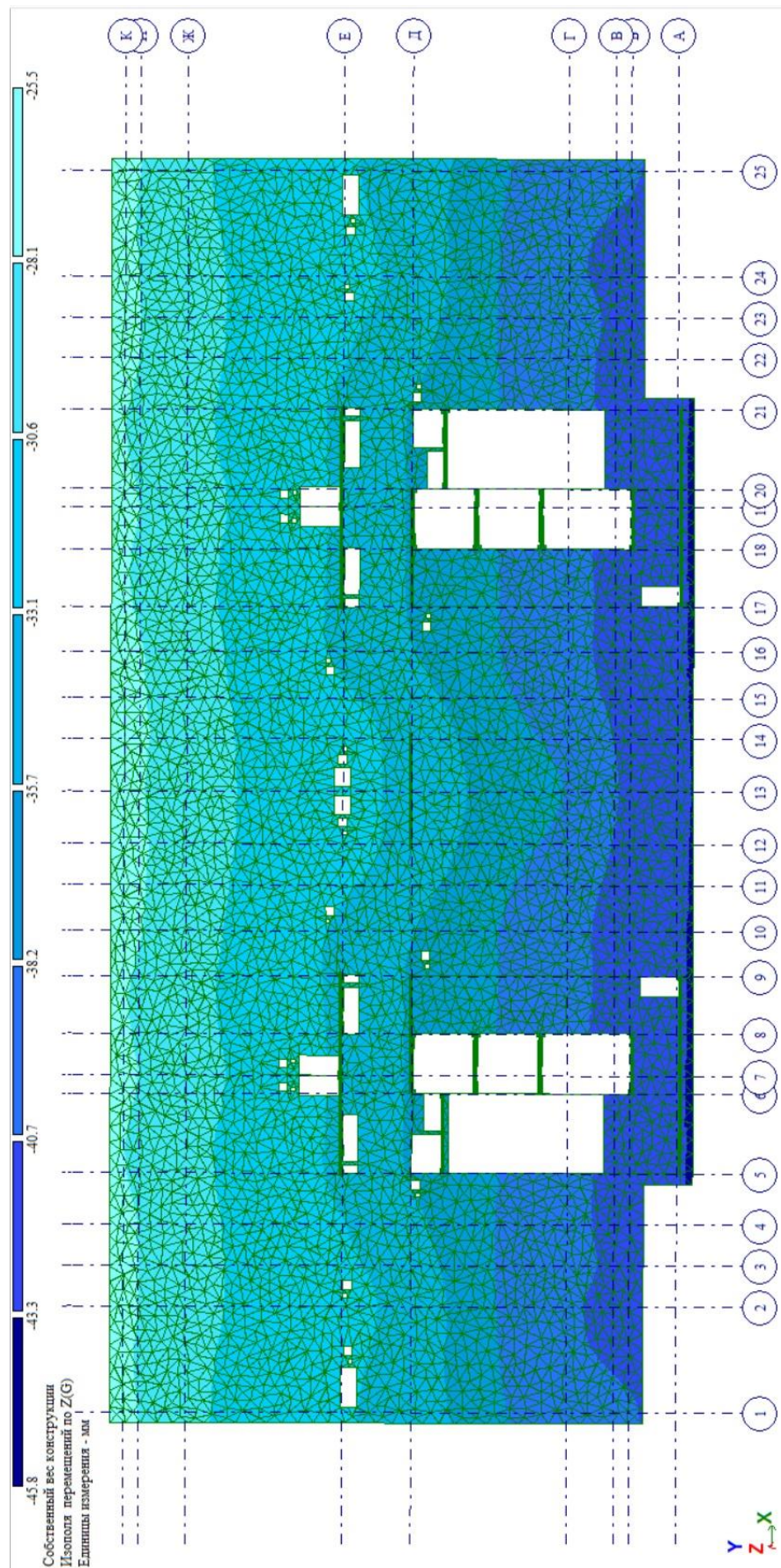


Рисунок. 2.4.5. Изополюс перемещения по оси Z от полезной нагрузки

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ЗИЭФ.ПГС.270102-632.2016.КЖ.ПЗ

Лист

51

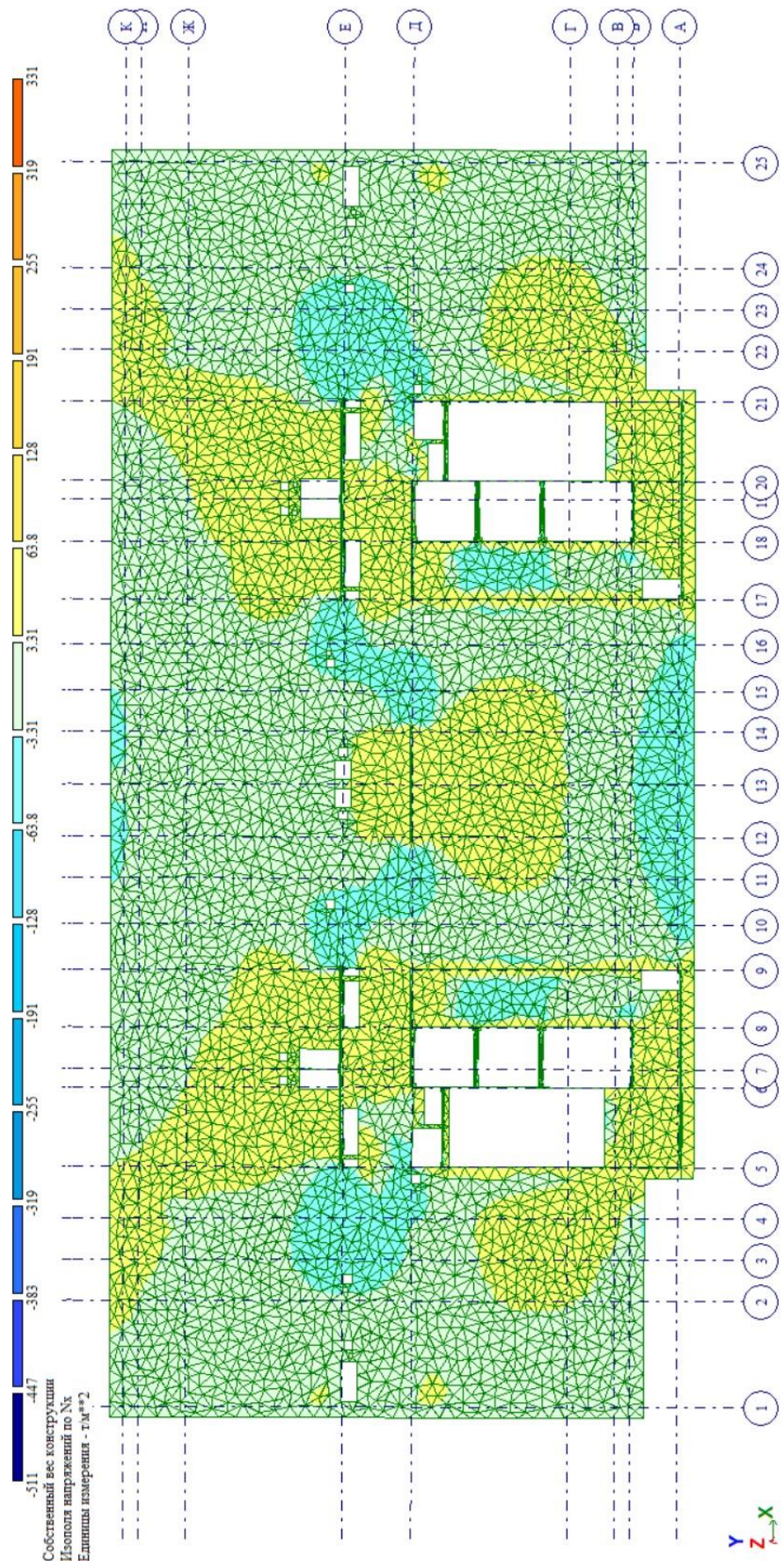


Рисунок. 2.4.6. Изополя перемещения Nx от собственного веса

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ЗИЭФ.ПГС.270102-632.2016.КЖ.ПЗ

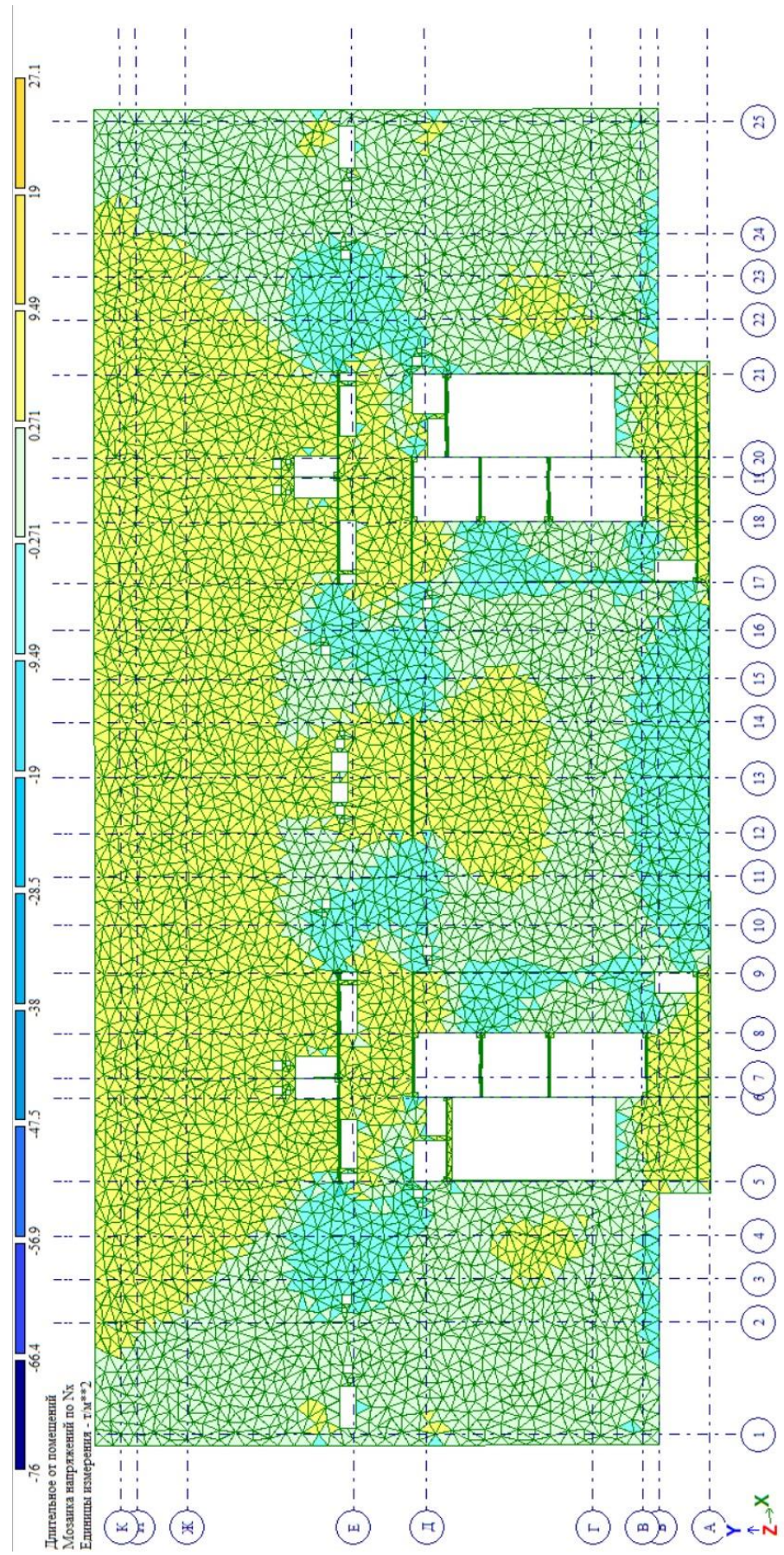


Рисунок. 2.4.7. Изополя перемещения N_x от полезной нагрузки

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ЗИЭФ.ПГС.270102-632.2016.КЖ.ПЗ

Лист

53

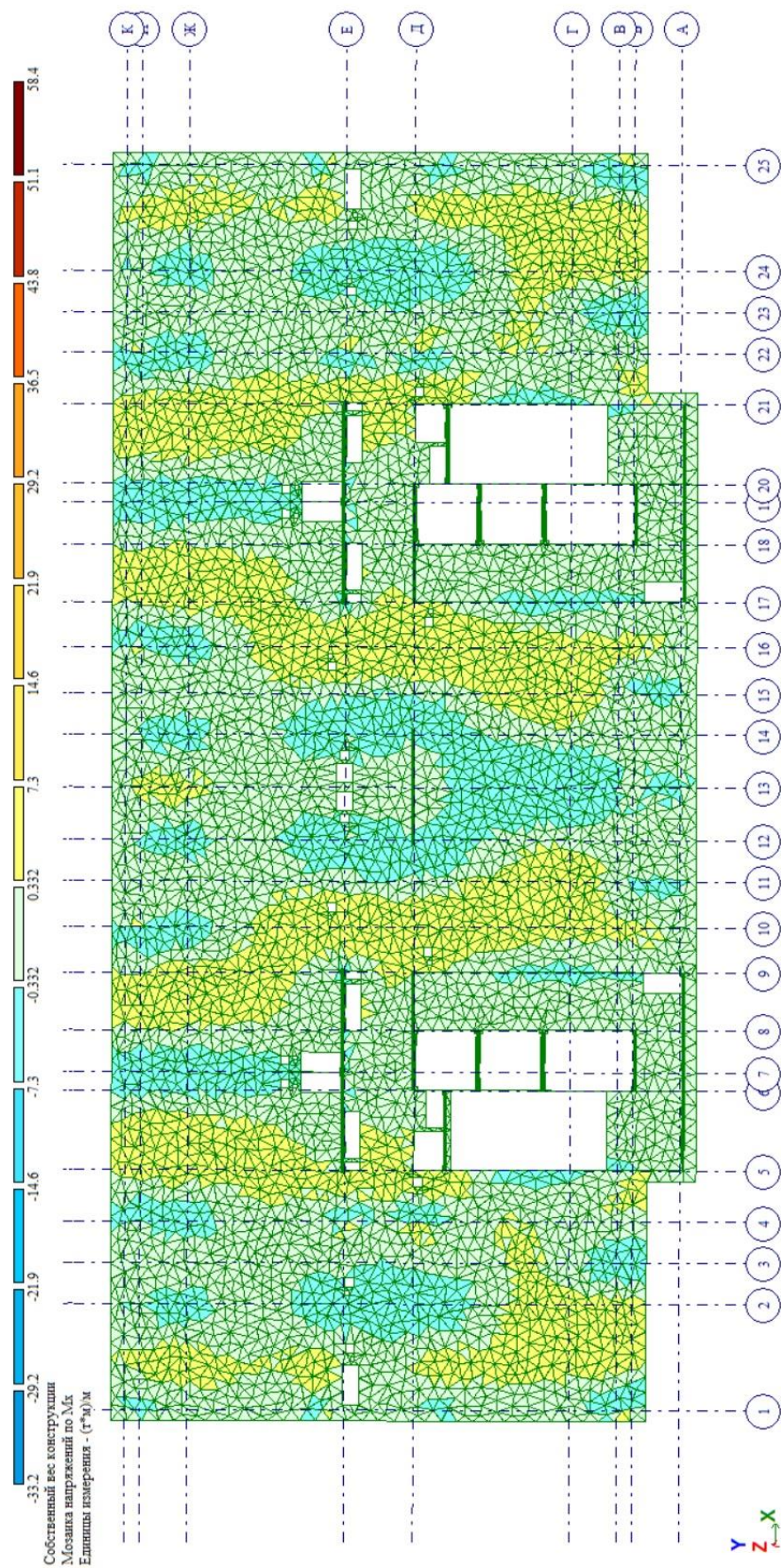


Рисунок. 2.4.8. Изополя перемещения M_x от собственного веса

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ЗИЭФ.ПГС.270102-632.2016.КЖ.ПЗ

Лист

54

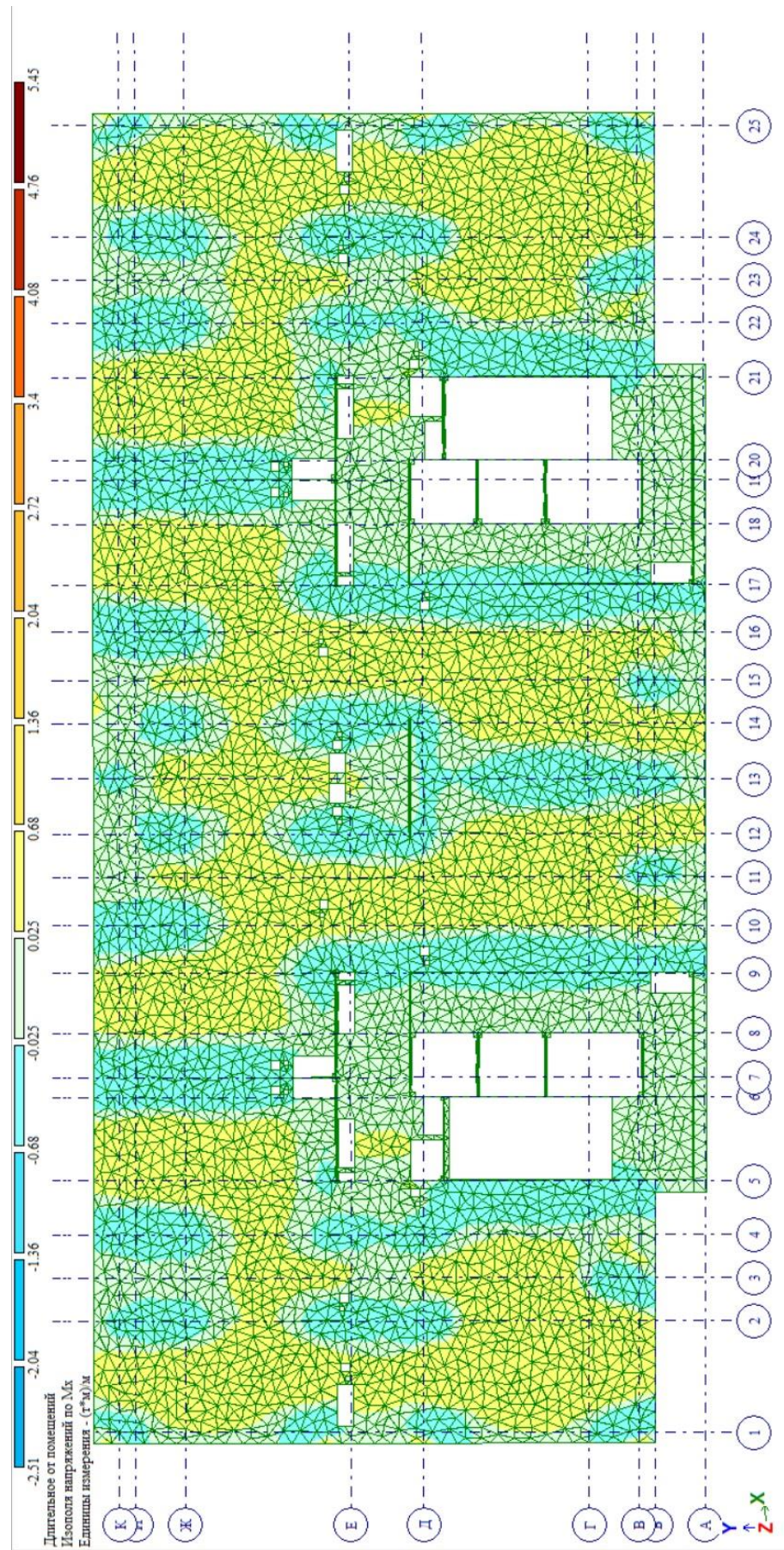


Рисунок. 2.4.9. Изополю перемещения Мх от полезной нагрузки

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ЗИЭФ.ПГС.270102-632.2016.КЖ.ПЗ

Лист

55

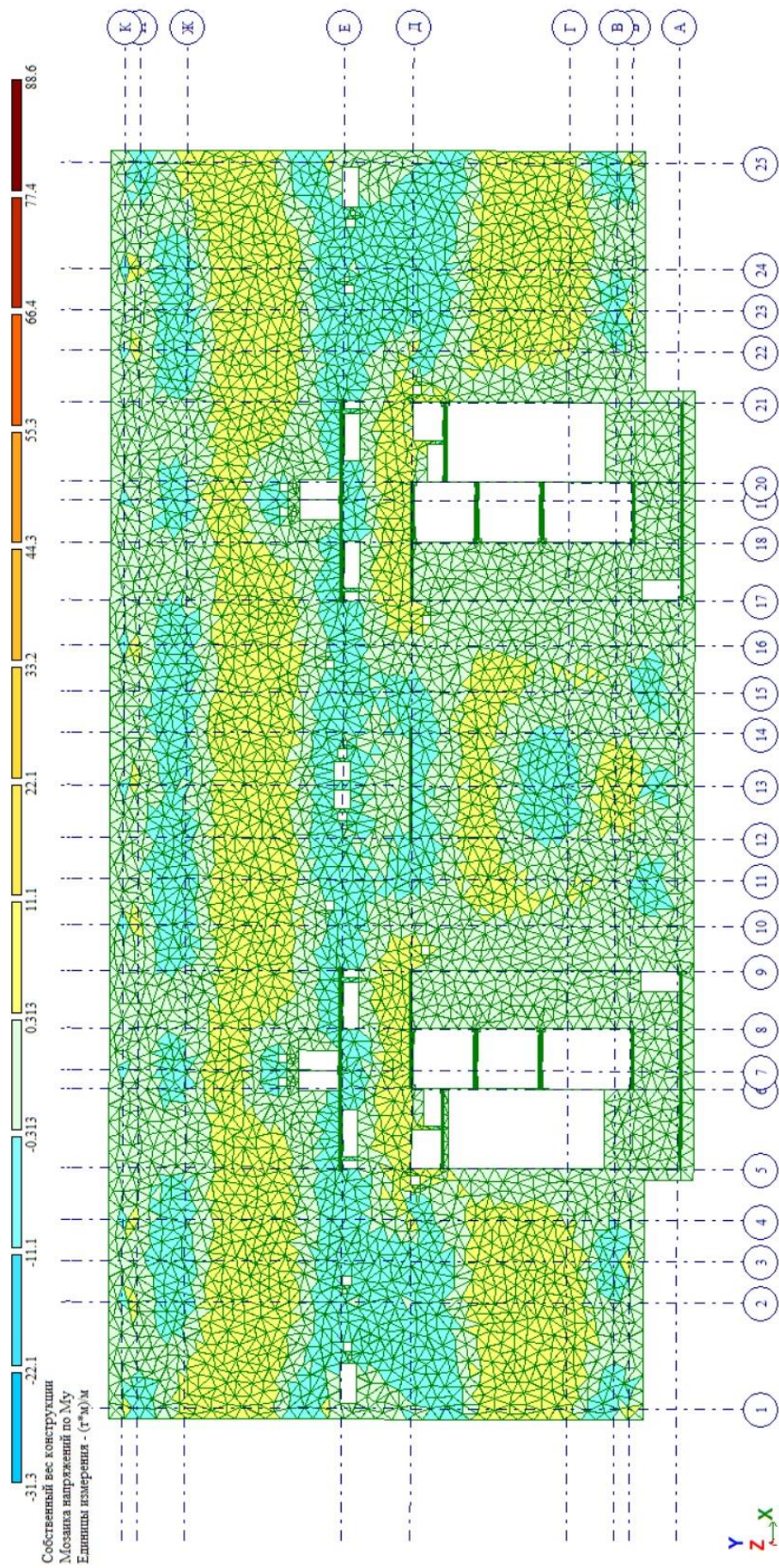


Рисунок. 2.4.10. Изополя перемещения M_u от собственного веса

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ЗИЭФ.ПГС.270102-632.2016.КЖ.ПЗ

Лист

56

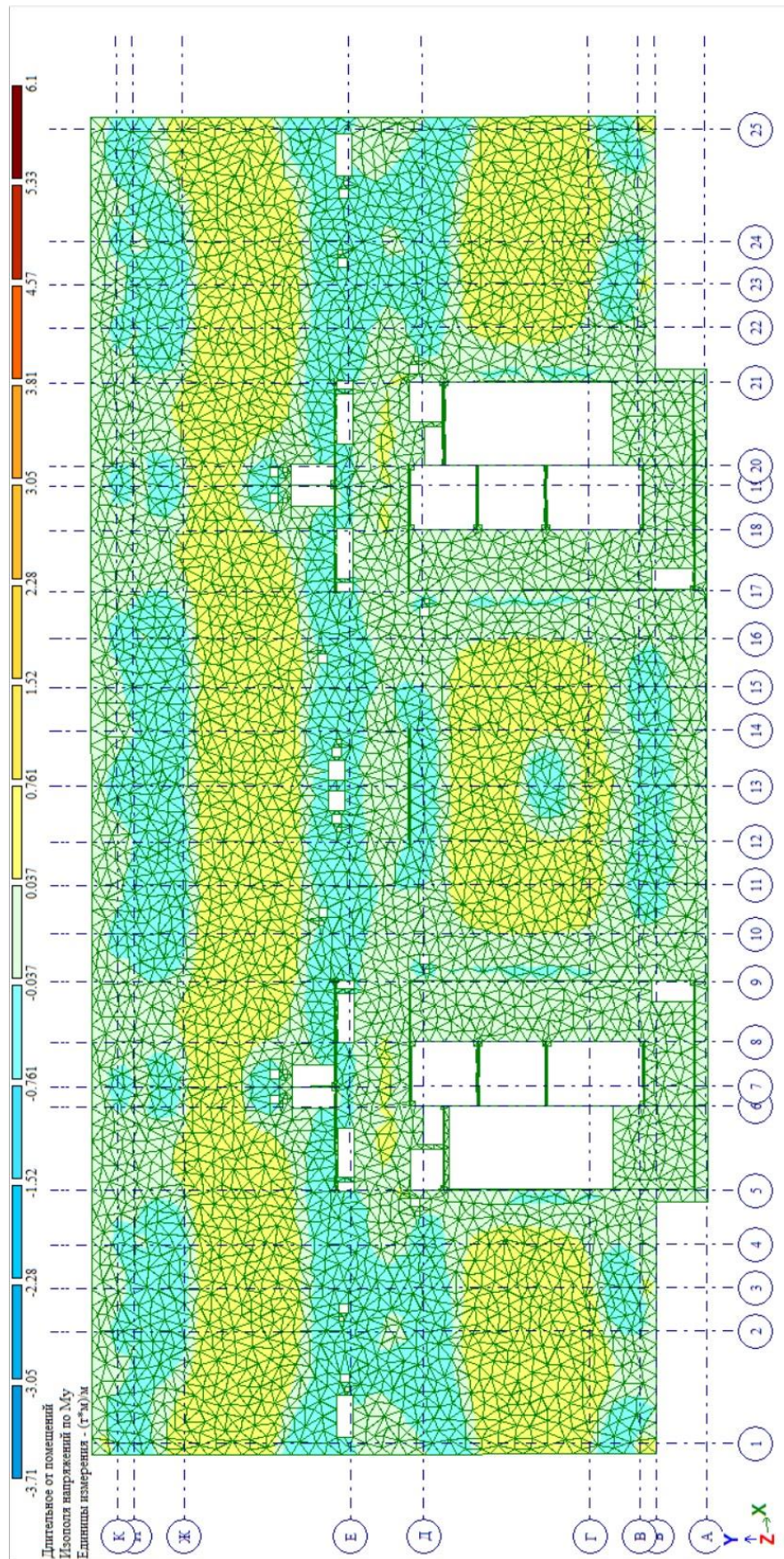


Рисунок. 2.4.11. Изополя перемещения M_u от полезной нагрузки

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ЗИЭФ.ПГС.270102-632.2016.КЖ.ПЗ

Лист

57

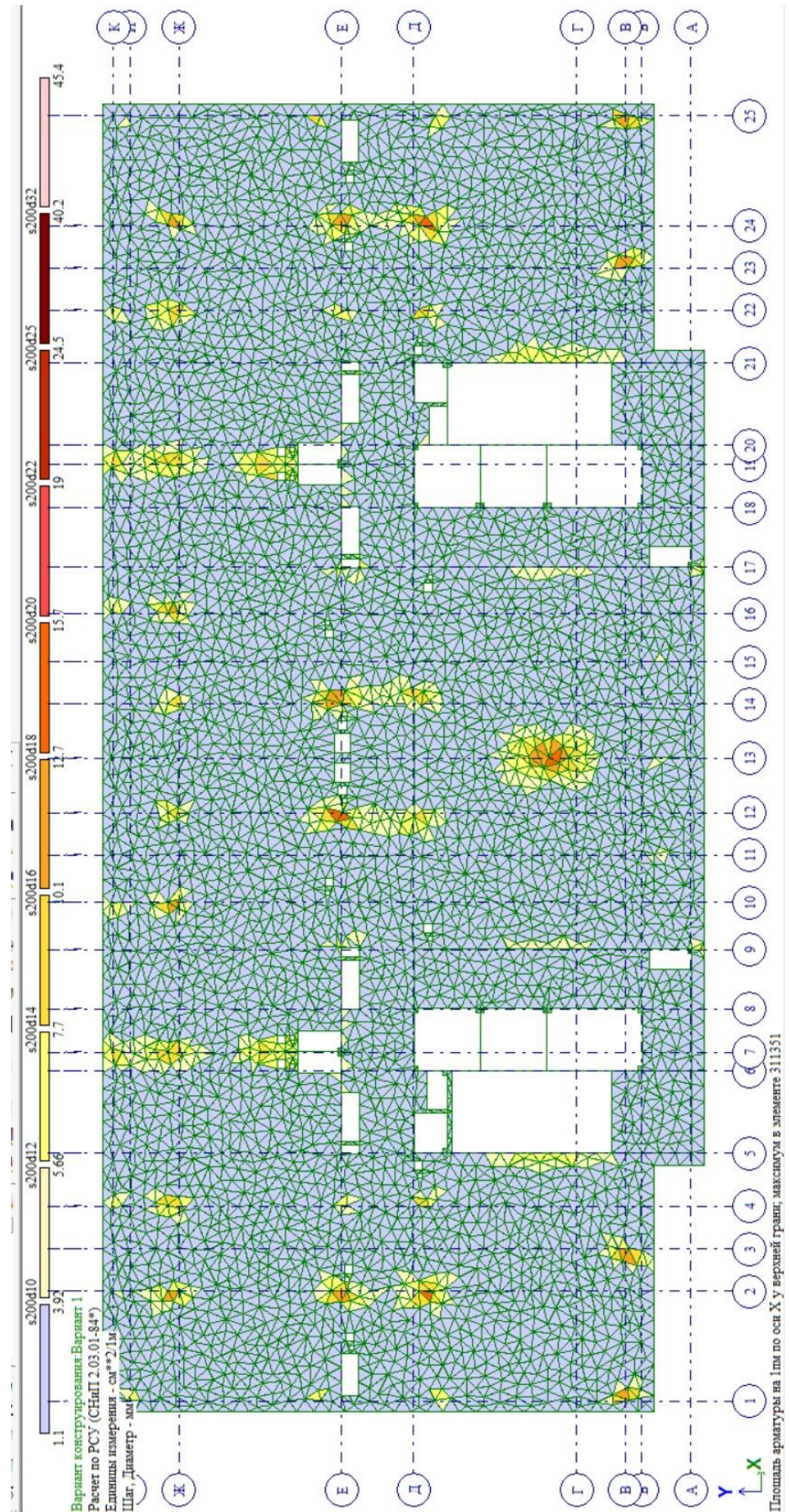


Рисунок. 2.4.12. Верхнее армирование плиты вдоль оси X

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

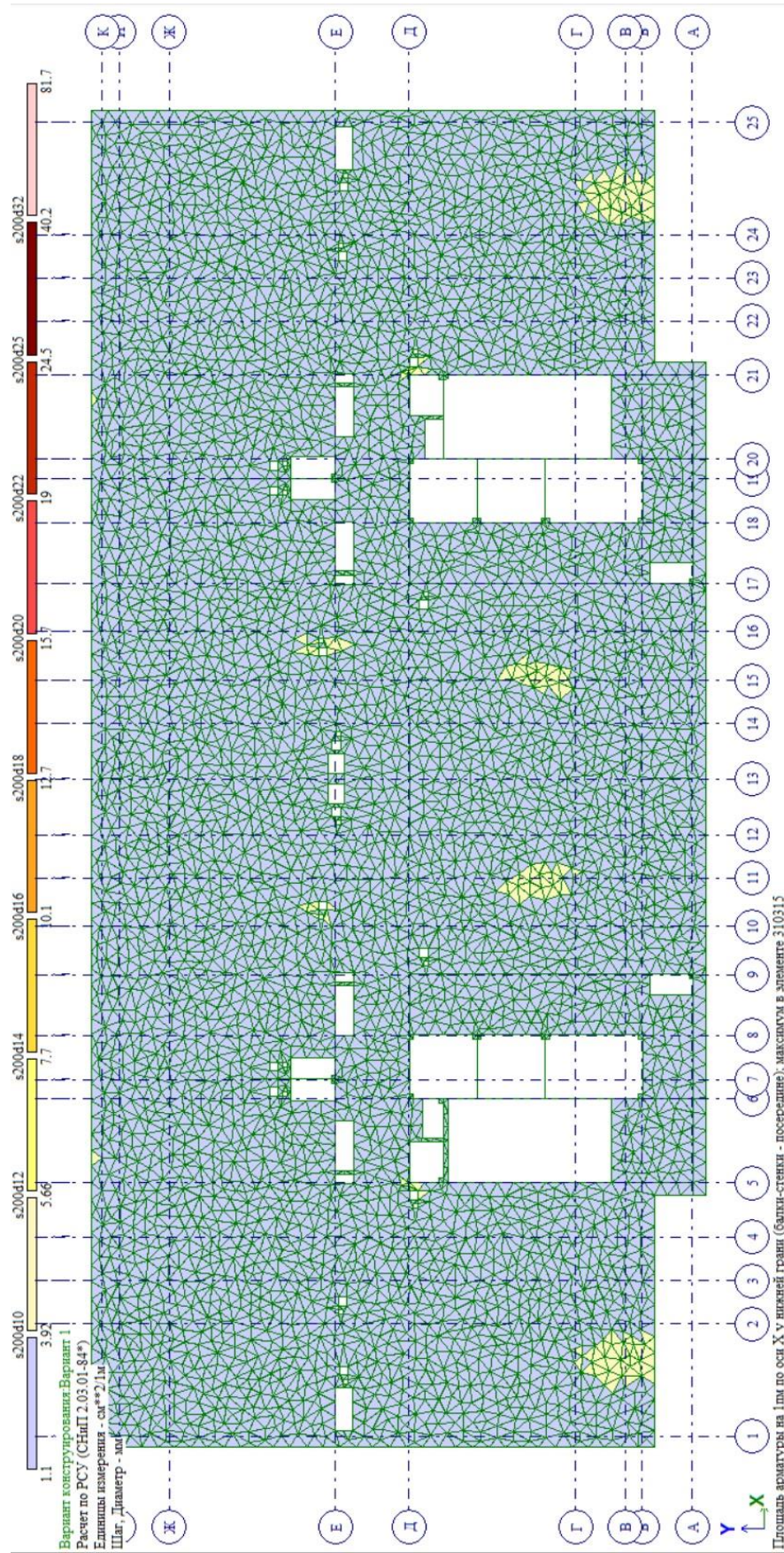


Рисунок. 2.4.13. Нижнее армирование плиты вдоль оси X

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ЗИЭФ.ПГС.270102-632.2016.КЖ.ПЗ

Лист

59

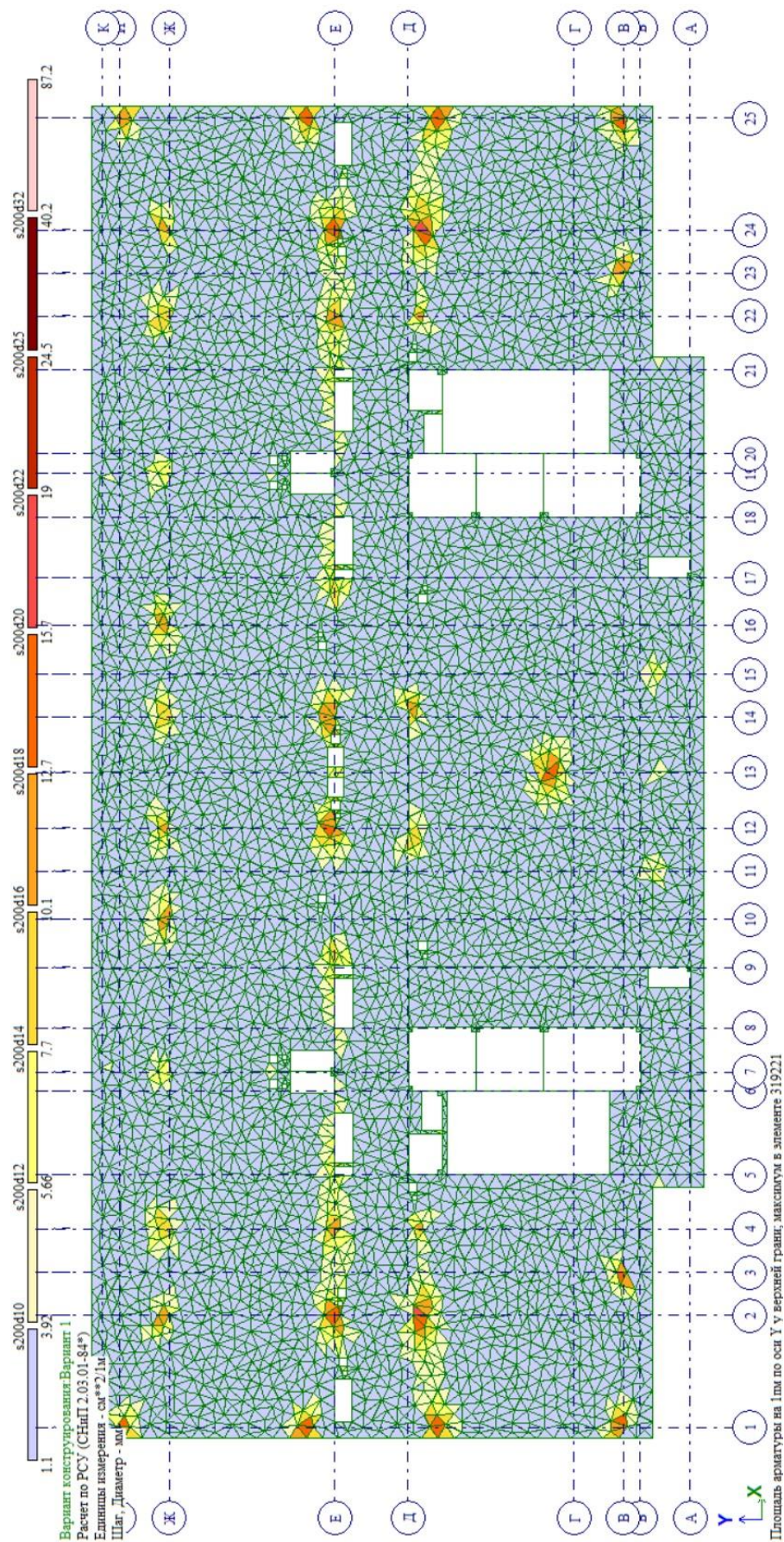


Рисунок. 2.4.14. Верхнее армирование плиты вдоль оси Y

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ЗИЭФ.ПГС.270102-632.2016.КЖ.ПЗ

Лист

60

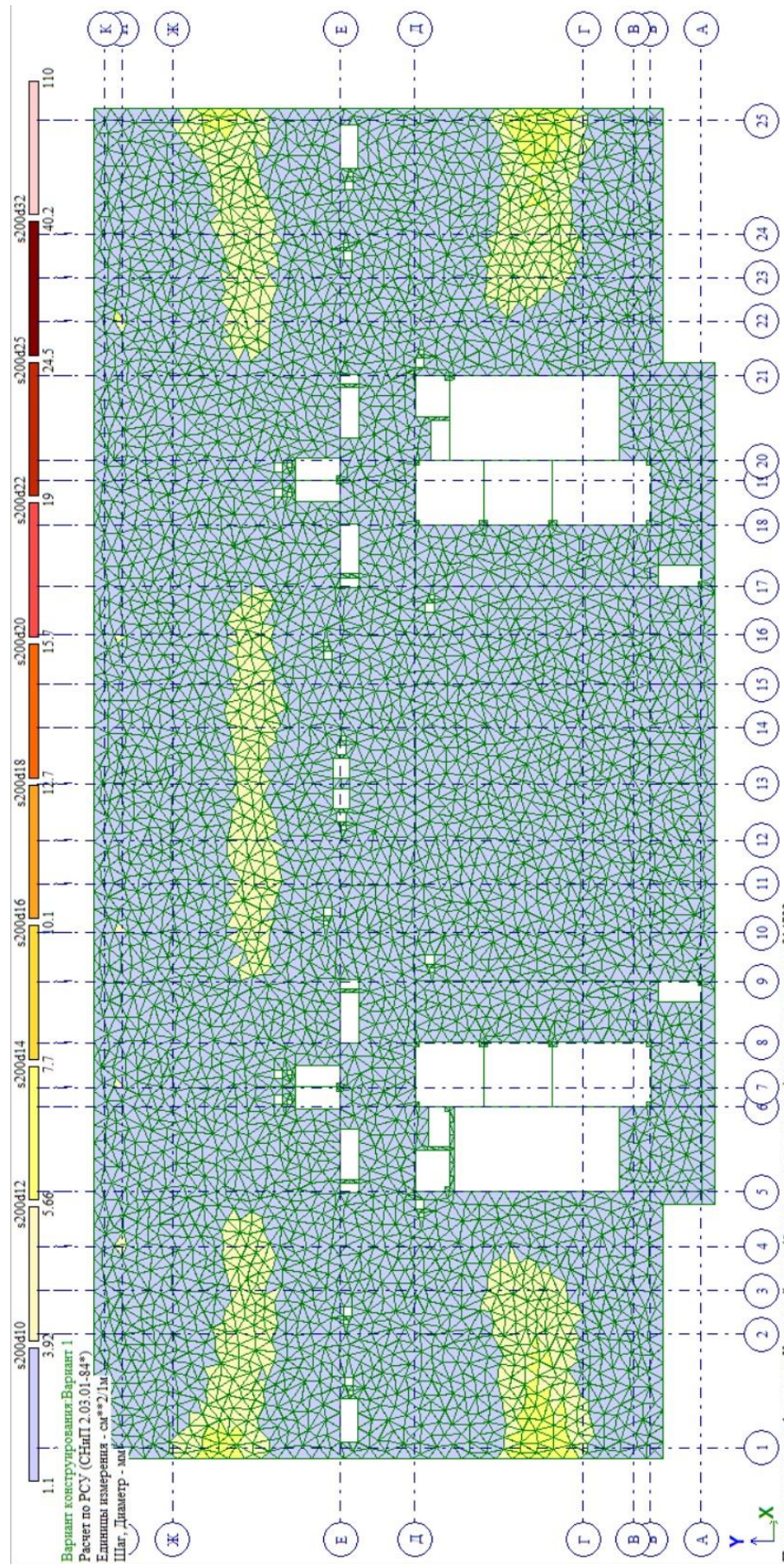


Рисунок. 2.4.15. Нижнее армирование плиты вдоль оси Y

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ЗИЭФ.ПГС.270102-632.2016.КЖ.ПЗ

Лист

61

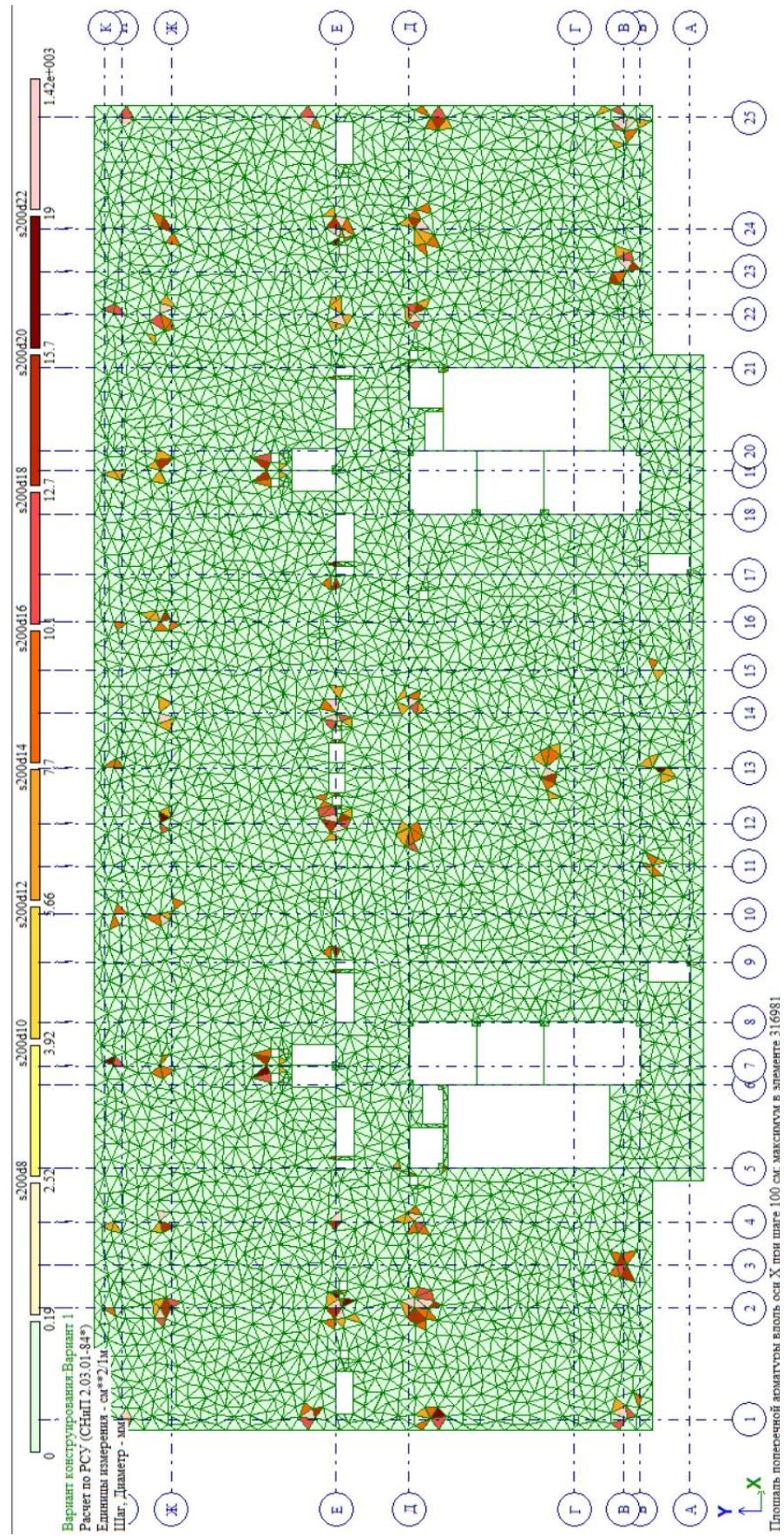


Рисунок. 2.4.16. Поперечное армирование плиты вдоль оси X

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ЗИЭФ.ПГС.270102-632.2016.КЖ.ПЗ

Лист

62

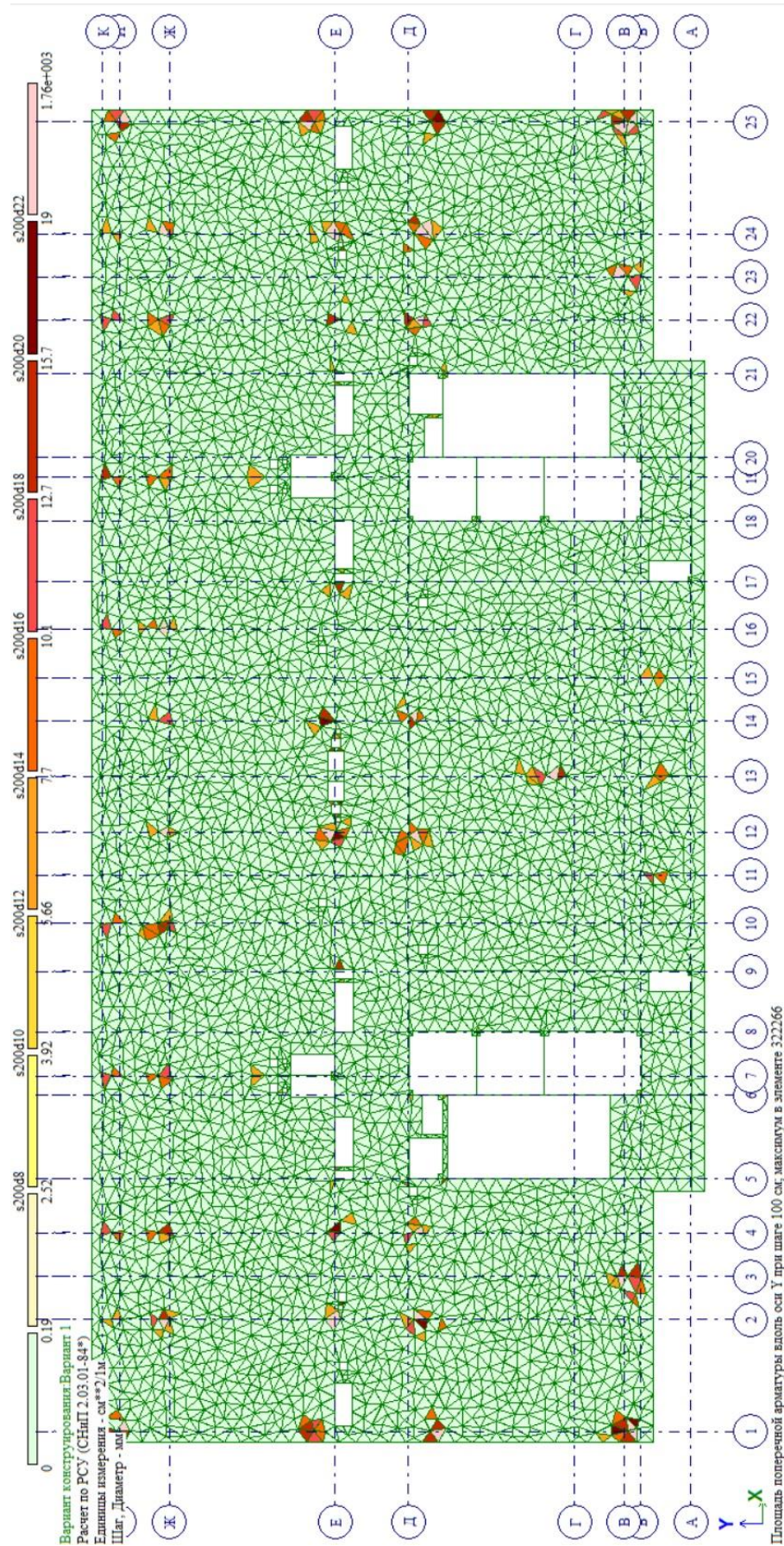


Рисунок. 2.4.17. Поперечное армирование плиты вдоль оси У

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ЗИЭФ.ПГС.270102-632.2016.КЖ.ПЗ

Лист

63

2.5 Анализ результатов расчета

2.5.1 Перемещение верхних узлов каркаса здания

Табл.2.5.1- Перемещение верхних узлов каркаса здания

№ узла	X (мм)	Y (мм)	Z(мм)	UX(рад*1000)	UY(рад*1000)	№ загр.
29325	26.388	60.020	-87.630	-3.3572	-0.68971	1
40237	29.677	62.131	-79.563	-0.13114	0.12864	1
40352	33.888	59.437	-51.594	-1.3634	0.89239	1
40354	27.232	59.578	-60.039	-0.37389	0.52114	1
40378	29.572	68.489	-61.759	-1.8077	-0.26259	1
40381	29.572	68.665	-77.556	-0.90010	0.82572	1
29325	-0.11412	0.12635	-1.3390	-0.27722	-.013222	2
40237	-0.13174	0.12269	-1.1659	0.05989	-0.04046	2
40352	-0.12831	0.15470	-1.4032	-0.14344	0.02945	2
40354	-0.12628	0.16013	-0.84885	0.26255	0.01244	2
40378	-0.14872	0.10320	-1.3044	-0.15768	-0.00703	2
40381	-0.09946	0.11002	-1.0841	0.21688	0.05285	2
29325	2.0056	1.1740	-7.6682	-0.10590	-0.00783	3
40237	2.2475	1.1836	-8.0051	0.02344	0.01523	3
40352	2.3182	0.86732	-5.5257	-0.14598	0.10887	3
40354	2.0679	0.87408	-5.4067	0.16088	0.07569	3
40378	2.2560	1.5327	-6.3212	-0.16818	-0.08418	3
40381	2.0424	1.5414	-6.6947	0.12174	0.01690	3
29325	9.7665	0.12688	-0.08370	-0.00959	-0.02574	4
40237	9.9055	0.13447	-0.06213	-0.00269	0.06530	4
40352	10.189	-0.04062	0.35984	0.04388	0.06898	4
40354	10.077	-0.04666	0.55772	-0.02276	0.05592	4
40378	10.185	0.31995	-0.38012	-0.05361	0.06265	4
40381	10.078	0.32629	-0.77347	0.01024	0.06561	4
29325	-0.09517	24.532	-1.5702	-0.30264	-0.03122	5
40237	0.91914	24.581	0.82847	-0.33418	-0.00349	5
40352	0.88836	23.939	0.66907	-0.11640	-0.04638	5
40354	-	23.933	-1.5751	-0.34934	0.11818	5
40378	0.99614	26.728	0.62113	-0.11363	0.04658	5
40381	-	26.721	-1.8567	-0.36802	-0.07116	5
29325	9.7665	0.12688	-0.08370	-0.00959	-0.02574	6
40237	9.9055	0.13447	-0.06213	-0.00269	0.06530	6
40352	10.189	-	0.35984	0.04388	0.06898	6
40354	10.077	-	0.55772	-0.02276	0.05592	6
40378	10.185	0.31995	-	-0.05361	0.06265	6
40381	10.078	0.32629	-	0.01024	0.06561	6

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

ЗИЭФ.ПГС.270102-632.2016.КЖ.ПЗ

Лист

64

Табл.2.5.2- Суммарное перемещение верхних узлов

№ узла	X (мм)	Y (мм)	Z(мм)	UX(рад*1000)	UY(рад*1000)
29325	47.8766	61.03911	-96.7666	-3.74824	-0.82786
40237	51.419	63.15623	-88.8896	-0.03827	0.23365
40352	56.27465	60.13378	-57.818	-1.56236	1.17134
40354	49.39058	60.27589	-65.1561	0.01448	0.71339
40378	51.85842	69.8288	-70.1196	-2.23671	-0.23164
40381	51.73604	70.034	-86.8213	-0.52092	1.03564

В соответствии с результатами расчета максимальные перемещения верха здания составили:

- 1) По оси «X» - 56,3мм(узел №40352);
- 2) По оси «Y» - 70,3мм(узел №40381).

Предельное перемещение верха здания равно:

$$H/500=66000/500=132\text{мм.}$$

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

2.6 Расчет плиты перекрытия

2.6.1 Результаты расчета плиты перекрытия

В результате расчета мы получили:

- Изополя перемещений плиты от различных нагрузок (рис 2.4.6-2.4.11)
- требуемое армирование плиты(рис 2.4.12-2.4.17).

Максимальные вертикальные перемещения плиты(рис 2.4.4-2.4.5):

- 1) От собственного веса конструкций здания –43,3мм;
- 2) От полезной нагрузки – 4,35мм.

Суммарное перемещение плиты: $z=47,65$ мм.

По СНиП 2.01.07-85* «Нагрузки и воздействия» предельно допустимые вертикальные перемещения для плит перекрытий при наличии на них элементов, подверженных растрескиванию (стяжек полов, перегородок) максимальные предельные прогибы составляют $l/150=18450/150=123$ мм.

					ЗИЭФ.ПГС.270102-632.2016.КЖ.ПЗ	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		66

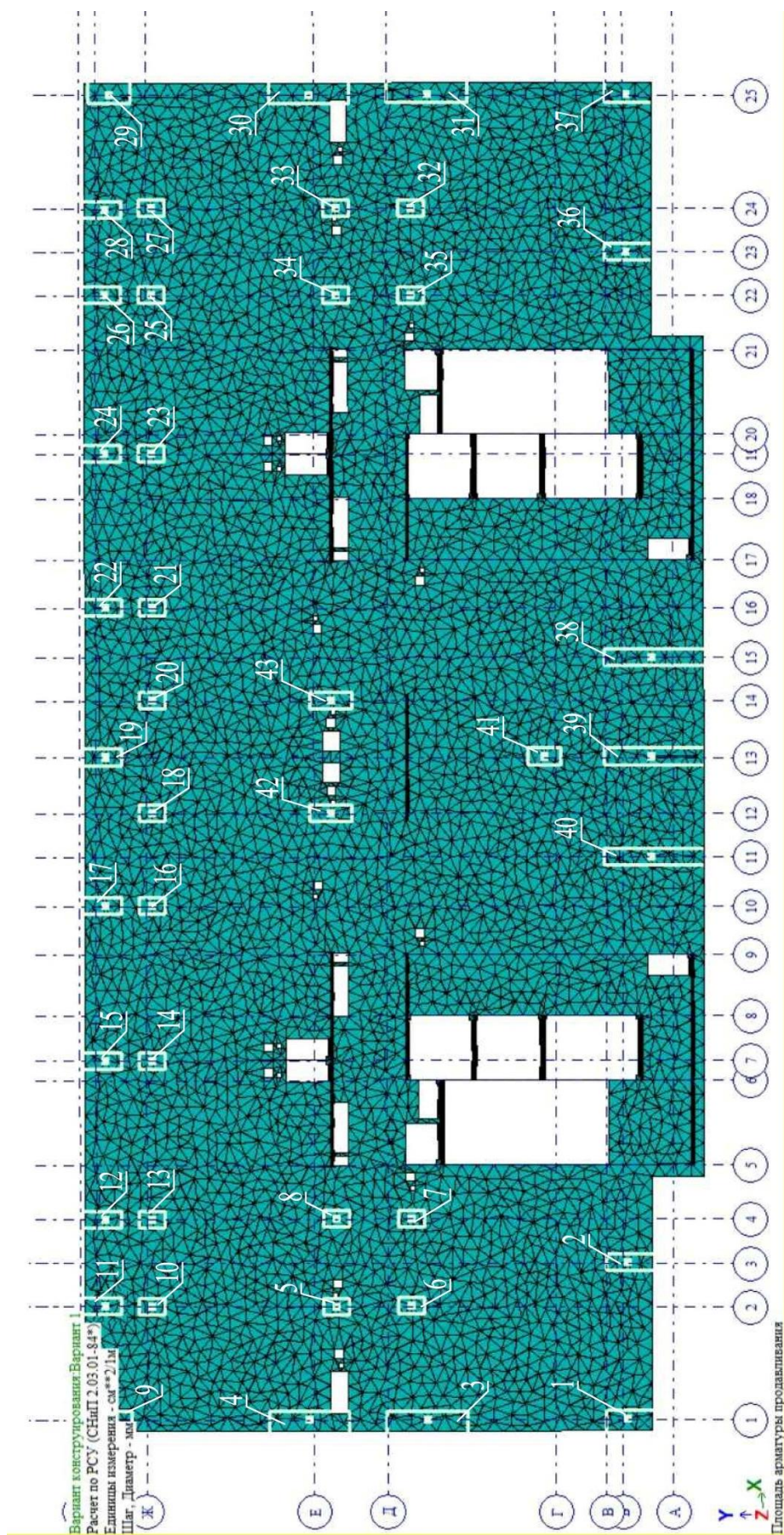


Рисунок.2.6.1. Схема расположения контуров продавливания

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ЗИЭФ.ПГС.270102-632.2016.КЖ.ПЗ

Лист

73

2.6.2. Конструирование арматуры плиты

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 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 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 АШ. Стержни уложены с шагом 200 мм.

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

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

2.6.3. Расчет плиты перекрытия на продавливание

Бетон В25 ($R_{bt}=10,5\text{кг/см}^2$)

Защитный слой бетона – 25мм. Толщина плиты – $h=220\text{мм}$.

$$h_o=220-25=195\text{мм.}$$

Пилоны сечением 300x800мм. $a=300\text{мм}$, $b=800\text{мм}$

Максимальные усилия (пилон в осях 13-Г/Д, таблица 2.6.1. рисунок 2.6.1.):

					<i>ЗИЭФ.ПГС.270102-632.2016.КЖ.ПЗ</i>	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		74

$F=20,21\text{т}; M_x(M_y)=1,36\text{тм}; M_y (M_z)=0,05\text{тм}.$

При действии изгибающих моментов в двух взаимно перпендикулярных плоскостях расчет производят из условия 6.105[10]:

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

где F , M_x и M_y - сосредоточенные сила и изгибающие моменты в направлениях осей X и Y от внешней нагрузки;

$F_{b,ult}$, $M_{bx,ult}$, $M_{by,ult}$ - 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.

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

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

$$A_b=u \cdot h_0,$$

где u - периметр контура расчетного поперечного сечения;

h_0 - приведенная рабочая высота сечения.

$$u=2(a+b+2h_0)=2(30+80+2 \cdot 19,5)=298\text{см}.$$

$$F_{b,ult}=10,5 \cdot 298 \cdot 19,5=61015,5\text{кг} \approx 61,02\text{т}.$$

$$M_{bx,ult}=R_{bt} \cdot W_{bx} \cdot h_0,$$

где W_{bx} - момент сопротивления расчетного контура поперечного сечения, определяемый по формуле:

$$W_{bx}=(a+h_0) \cdot \left(\frac{a+h_0}{3} + b+h_0 \right) = (30+19,5) \cdot \left(\frac{30+19,5}{3} + 80+19,5 \right) = 6150,375\text{см}^2.$$

$$M_{bx,ult}=10,5 \cdot 6150,375 \cdot 19,5=1199323,125\text{кг} \cdot \text{см} \approx 1,20 \text{ т} \cdot \text{м}.$$

$$M_{by,ult}=R_{bt} \cdot W_{by} \cdot h_0,$$

$$W_{by}=(b+h_0) \cdot \left(\frac{b+h_0}{3} + a+h_0 \right) = (80+19,5) \cdot \left(\frac{80+19,5}{3} + 30+19,5 \right) = 9875,375\text{см}^2.$$

$$M_{by,ult}=10,5 \cdot 9875,375 \cdot 19,5=1925698,125 \text{ кг} \cdot \text{см} \approx 1,93\text{т} \cdot \text{м}.$$

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

ЗИЭФ.ПГС.270102-632.2016.КЖ.ПЗ

Лист

75

$$\frac{20,21}{61,02} + \frac{1,36}{1,20} + \frac{0,05}{1,93} = 1,49 \geq 1 - \text{условие не выполняется, требуется установка}$$

поперечной арматуры.

По требованиям п.8.3.15 СП 52-101-2003 «Бетонные и железобетонные конструкции без предварительного напряжения арматуры» принимаем шаг поперечных стержней арматуры $S_w = 6 \text{ см} < h_0/3 = 19,5/3 = 6,5 \text{ см}$.

Стержни, ближайшие к контуру грузовой площади, располагают не ближе $h_0/3 = 6,50 \text{ см}$ и не далее $h_0/2 = 9,75 \text{ см}$ от этого контура, следовательно, первый ряд стержней расположим на расстоянии от пилона 70 мм.

На расстоянии $0,5h_0 = 9,75 \text{ см}$ по обе стороны от контура рассчитываемого поперечного сечения может разместиться в одном сечении 2 стержня.

Принимаем стержни диаметром 8 мм из арматуры класса АШ ($R_{sw} = 3000 \text{ кг/см}^2$), тогда $A_{sw} = 2 \cdot 0,503 = 1,02 \text{ см}^2$ (2ø8 АШ).

Расчет прочности элементов с поперечной арматурой на продавливание при действии сосредоточенных силы и изгибающего момента производят из условия:

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

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

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

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

$$q_{sw} = R_{sw} \cdot A_{sw} / S_w = 3000 \cdot 1,02 / 6 = 510 \text{ кг/см}$$

$$F_{sw,ult} = 0,8 \cdot 510 \cdot 298 = 121584 \text{ кг} \approx 121,6 \text{ т}$$

Значение $F_{b,ult} + F_{sw,ult}$ принимаем не более $2 F_{b,ult}$, следовательно, принимаем $F_{sw,ult} = 122,04 \text{ т}$. Тогда

					ЗИЭФ.ПГС.270102-632.2016.КЖ.ПЗ	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		76

$$\frac{20,21}{122,04} + \frac{1,36}{1,20} + \frac{0,05}{1,93} = 1,32 \leq 1 \text{ - условие не выполняется.}$$

Проверяем прочность расчетного сечения с контуром на расстоянии $0,5h_0$ за границей расположения поперечной арматуры.

Согласно требованиям п.8.3.15 [10] последний ряд поперечный стержней располагается на расстоянии от грузовой площади, равном $7+6=13\text{см}$

Контур нового расчетного сечения: $a=560\text{см}$; $b=1060\text{см}$.

$$u=2(a+b+2h_0)=2(56+105+2\cdot 19,5)=402\text{см}^2.$$

$$W_{bx} = (56 + 19,5) \cdot \left(\frac{56 + 106}{3} + 56 + 19,5 \right) = 11375,33\text{см}^2.$$

$$M_{bx,ult} = 10,5 \cdot 11375,33 \cdot 19,5 = 2329098,82 \text{ кг}\cdot\text{см} = 2,33 \text{ т}\cdot\text{м}.$$

$$W_{by} = (106 + 19,5) \cdot \left(\frac{106 + 19,5}{3} + 56 + 19,5 \right) = 14725,33\text{см}^2.$$

$$M_{by,ult} = 10,5 \cdot 14725,33 \cdot 19,5 = 3015011,32 \text{ кг}\cdot\text{см} = 3,02 \text{ т}\cdot\text{м}.$$

$$F_{b,ult} = 10,5 \cdot 402 \cdot 19,5 = 82309,5\text{кг} = 82,31\text{т}.$$

Тогда $\frac{20,21}{82,31} + \frac{1,36}{2,33} + \frac{0,05}{3,0} = 0,845 \leq 1$ т.е. прочность данного сечения обеспечена.

Т.к. предельное усилие, воспринимаемое бетоном плиты равно $F_{b,ult}=61,02\text{т}$, а с учетом реальных величин действующих изгибающих моментов это усилие можно принять равным 70% $F_{b,ult}=61,02\cdot 0,7=42,74\text{т}$, то при величине нормальной силы действующей в контурах продавливания под пилонами меньше 42,74т, поперечная арматура не требуется.

Проверим на продавливание плиту под пилоном, расположенным на краю плиты(по осям Д-24).

Действующие усилия:

$$F=13,98\text{т}; M_x(M_y)=3,50\text{тм}; M_y(M_x)=0,72\text{тм};$$

$$U=2(30+19,5+60)=219\text{см}^2$$

Предельное усилие, воспринимаемое бетоном:

$$F_{b,ult}=10,5 \cdot 219 \cdot 19,5=44,84\text{т}.$$

Расчет элементов без поперечной арматуры на продавливание при действии сосредоточенной силы производят из условия

					<i>ЗИЭФ.ПГС.270102-632.2016.КЖ.ПЗ</i>	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		77

$F=20,21T < F_{b,ult}=44,84T$, поэтому даже без снижения продавливающей силы за счет отпора под пирамидой продавливания основное условие выполняется и постановка поперечной арматуры в зоне продавливания по расчету не требуется.

2.6.4 Анкеровка арматуры

Базовую (основную) длину анкеровки, необходимую для передачи усилия в арматуре с полным расчетным значением сопротивления R_s на бетон, определяют по формуле

$$l_{0,an} = R_s A_s / (R_{bond} u_s),$$

где A_s и u_s - соответственно площадь поперечного сечения анкеруемого стержня арматуры и периметр его сечения, определяемые по номинальному диаметру стержня;

R_{bond} - расчетное сопротивление сцепления арматуры с бетоном, принимаемое равномерно распределенным по длине анкеровки и определяемое по формуле:

$$R_{bond} = \eta_1 \eta_2 R_{bt},$$

здесь R_{bt} - расчетное сопротивление бетона осевому растяжению;

η_1 - коэффициент, учитывающий влияние вида поверхности арматуры, принимаемый равным:

2,5 - для горячекатаной и термомеханически обработанной арматуры периодического профиля;

η_2 - коэффициент, учитывающий влияние размера диаметра арматуры, принимаемый равным:

1,0 - при диаметре арматуры $d_s \leq 32$ мм.

Для арматуры диаметром 10мм:

$$R_{bond} = 2,5 \cdot 1 \cdot 1,3 = 3,25 \text{ МПа};$$

$$l_{0,an} = 365 \cdot 0,785 / (3,25 \cdot 3,14) = 28,08 \text{ см.}$$

Для арматуры диаметром 14мм:

					<i>ЗИЭФ.ПГС.270102-632.2016.КЖ.ПЗ</i>	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		78

$$R_{\text{bond}}=2,5 \cdot 1 \cdot 1,3=3,25\text{МПа};$$

$$l_{0,\text{an}}=365 \cdot 1,54/(3,25 \cdot 4,39)=39,40\text{см.}$$

Требуемую расчетную длину анкеровки арматуры с учетом конструктивного решения элемента в зоне анкеровки определяют по формуле:

$$l_1=\alpha l_{0,\text{an}}A_{s,\text{cal}}/A_{s,\text{ef}},$$

$A_{s,\text{cal}}$, $A_{s,\text{ef}}$ - площади поперечного сечения арматуры, соответственно требуемая по расчету и фактически установленная;

α - коэффициент, учитывающий влияние на длину анкеровки напряженного состояния бетона и арматуры и конструктивного решения элемента в зоне анкеровки.

При анкеровке стержней периодического профиля с прямыми концами (прямая анкеровка) или гладкой арматуры с крюками или петлями без дополнительных анкерующих устройств для растянутых стержней принимают $\alpha = 1,0$, а для сжатых - $\alpha = 0,75$.

Для арматуры диаметром 10мм:

$$l_1=1 \cdot 28,08 \cdot 0,785/2,01=10,97\text{см, принимаем } l_1=40\text{см.}$$

Для арматуры диаметром 14мм:

$$l_1=1 \cdot 39,4 \cdot 1,54/0,785=77,29\text{см, принимаем } l_1=70\text{см.}$$

					ЗИЭФ.ПГС.270102-632.2016.КЖ.ПЗ	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		79

РАЗДЕЛ 4

ОРГАНИЗАЦИЯ СТРОИТЕЛЬНОГО ПРОИЗВОДСТВА

					ЗИЭФ.ПГС.270102-632.2016.ОСП.ПЗ	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		108

4 Организация строительного производства

4.1 Разработка календарного плана

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.

4.1.1 Подготовительный период строительства

Исходные данные по грунтам и трубопроводам:

- уровень грунтовых вод- 3,3-3,7м;
- тип грунта: суглинок (толщина слоя – 3,8м);
- водопровод: пластиковая труба $\varnothing 300$ мм, глубина заложения 3м;

					<i>ЗИЭФ.ПГС.270102.632.2016.ОСП.ПЗ</i>	<i>Лист</i>
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		109

- канализация - пластиковая труба $\varnothing 300$ мм, глубина заложения 2 м;
- теплотрасса - стальные трубы $\varnothing 350$ мм, теплоизоляция цилиндрами и полуцилиндрами из минеральной ваты на синтетическом связующем, уложенные в непроходимый железобетонный лоток. Глубина заложения 2 м. Давление 1,6 МПа, температура теплоносителя - 150°C. Камеры управления сборные.

Площадь сечения траншеи – это показатель, необходимый для определения объема работ по инженерной подготовке .

Площадь сечения траншеи рассчитывается по формуле:

$$S=(a+b)*h/2,$$

где a- ширина траншеи на поверхности земли, м;

b- ширина основания траншеи, м;

h- глубина заложения трубопровода, м.

Крутизну откосов и ширину траншеи принимаем согласно таблицы 1, СНиП 12-04-2002. По исходным данным, грунт – суглинок, поэтому крутизну откосов при глубине 1,5 м - принимаем 1:0; 3м-1:0,5.

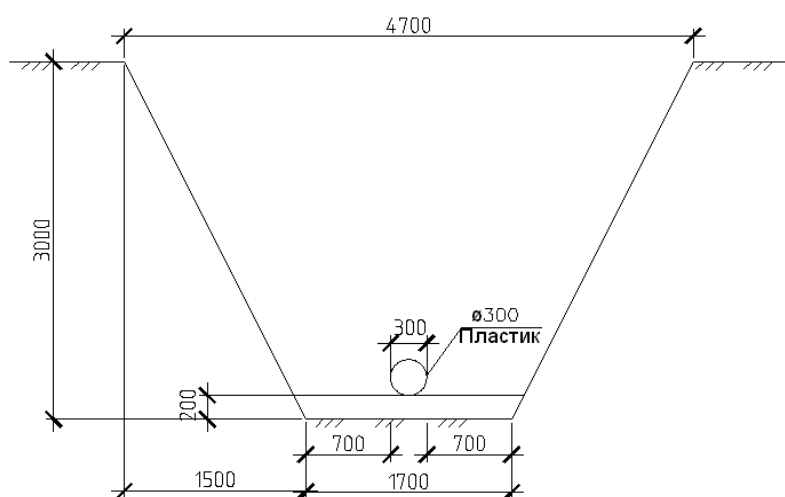


Рис.4.1.1.1- Поперечное сечение траншеи водопровода

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ЗИЭФ.ПГС.270102.632.2016.ОСП.ПЗ

Лист

110

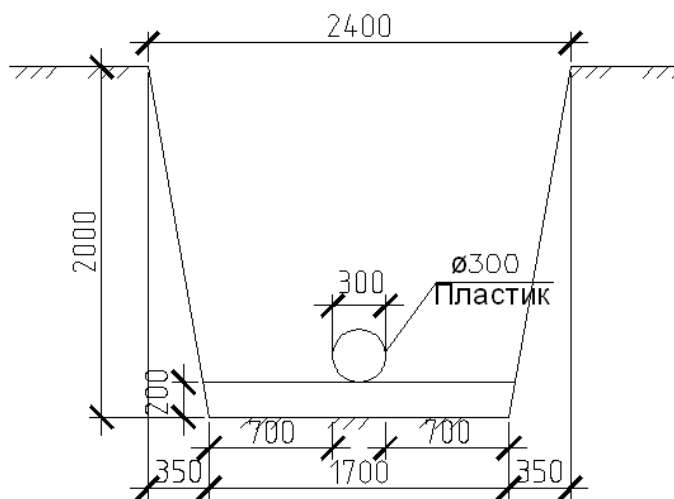


Рис.4.1.1.2- Поперечное сечение траншеи канализации

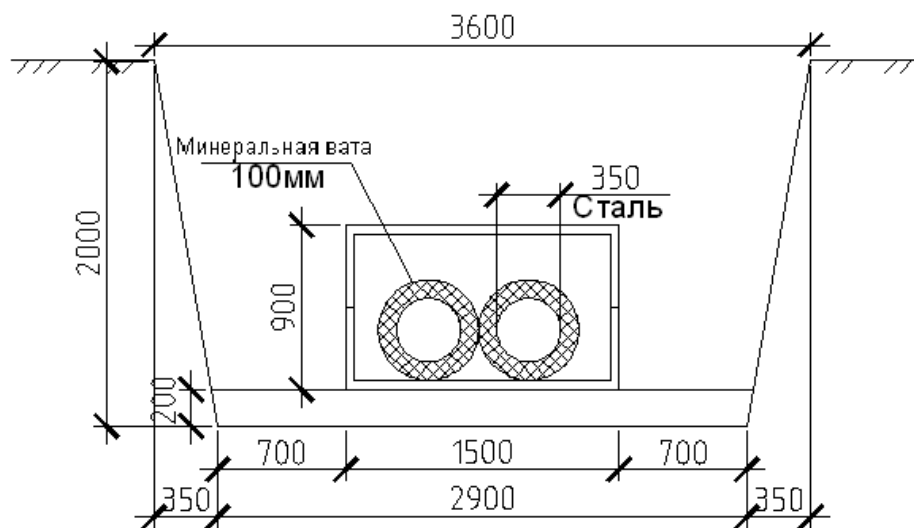


Рис.4.1.1.3- Поперечное сечение траншеи теплотрассы

4.1.2. Основной период строительства

Порядок совмещения строительных, монтажных и специальных работ.

Монтаж фундаментов вести одновременно с добором грунта в котловане и устройством бетонной подготовки. Устройство выпусков и вводов коммуникаций выполнять до засыпки пазух котлована снаружи.

Общестроительные, санитарно-технические и электромонтажные работы выполнять параллельно, с началом этих работ вне зоны монтажа. Окончание электромонтажных работ планируется несколько позже санитарно-технических для возможности монтажа установочной электроарматуры после окраски стен.

К началу отделочных работ в летних условиях все санитарно-технические системы должны быть испытаны, а в зимних условиях, кроме того, помещения должны быть утеплены и пущена система отопления, должны быть закончены строительные работы.

Отмостку выполнять одновременно с работами по благоустройству территории.

Благоустройство территории обычно начинают после окончания монтажных работ краном и завершают окончанием отделочных работ. Озеленение является сезонной работой: газоны выполняют в теплое время года, а посадку деревьев и кустарников производят весной, осенью и зимой.

					<i>ЗИЭФ.ПГС.270102.632.2016.ОСП.ПЗ</i>	<i>Лист</i>
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		112

4.2 Разработка строительного генерального плана

Строительный генеральный план является обязательной частью проектной документации и разрабатывается на стадиях проектирования ПОС (общеплощадочный стройгенплан) и ППР (объектный стройгенплан).

Численность рабочих основного производства принимается по графику движения рабочих в наиболее напряженный период строительства (66 человек), но в расчете площадей временных зданий учитываются только рабочие, занятые в первой смене, т.к. рабочие второй смены будут пользоваться теми же помещениями, что и рабочие первой смены (кроме раздевальных, которые принимаются по максимальному количеству рабочих в сутки).

4.2.1 Потребности строительства в рабочих кадрах

Табл. 4.2.1- Потребность строительства в рабочих кадрах

№ п.п.	Состав рабочих кадров	Соотношение категорий	Кол-во рабочих кадров
1	Всего работающих	100%	147
2	Рабочих	85%	125
3	ИТР	8%	12
4	Служащие	5%	7
5	МОП и охрана	2%	3
6	Мужчин	80%	118
7	Женщин	20%	29
Кол-во работающих в наиболее многочисленную смену			66
8	Рабочие	84%	66
9	ИТР	11%	7
10	МОП и охрана	5%	3
11	Мужчин	80%	53
12	Женщин	20%	13

4.2.2 Потребности строительства во временных зданиях

Табл. 4.2.2- Потребность строительства во временных зданиях

№ п.п.	Наименование здания	Число пользующихся	Вместимость здания, раб. мест	Серия здания	Площадь, м ²	Размер, м	Кол-во, шт.
1	Контора	7	5	«Комплект» 31805	18.3	3х6.7х2.9	2
2	Здание д/отдыха и обогрева	66	14	«ЦУБ» 1875	27.5	3.2х6х4.2	5
3	Гардеробная с душевой	66	24	«Пионер» 7067	44.5	9х6х2.9	3
4	Уборная: Мужская	53	1 очко/15 чел.	«Днепр» Д-09-К	1,4	1,3х1,2х2,4	4
5	женская	13	1 очко/15 чел.	«Днепр» Д-09-К	1,4	1,3х1,2х2,4	1

4.2.3 Обоснование потребности строительства в складах

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

Запас материалов и конструкций принимаем на 1 этаж.

Объем складирования материалов $P_{скл}$ определяется на основании сопоставления ординат графиков расхода и завоза материалов:

$$P_{скл} = P_{зав} - P_{расх},$$

где $P_{зав}$ – ордината графика поставок материалов;

$P_{расх}$ - ордината графика расхода материалов.

График поставок и расхода материалов принимаем равномерным и параллельным.

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

$$S = P_{скл} \cdot q,$$

Где q - норма площади пола склада на единицу складированного ресурса (Приложение 1, [29]).

Объем складирования:

- арматурная сталь – 4,76т;
- опалубка – 2150 m^2 ;
- кирпич, пеноблок и утеплитель - 150 m^3 .

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

$$S = 4,76 \times 1,4 + 2150 \times 0,1 + 150 \times 2,3 = 658,66 \text{ м}^2.$$

Принимаем площадь приобъектного склада 660 m^2 .

4.2.4 Обоснование потребности строительства в воде

Вода на строительной площадке расходуется на производительные нужды, хозяйственно-бытовые нужды, а также на случай тушения пожара.

Расчет производится на период максимального водопотребления и завершается определением необходимого диаметра временного водопровода и подбором сечения труб по сортаменту.

Расход воды определяется по формуле:

$$Q_{\text{тр}} = Q_{\text{пр}} + Q_{\text{хоз}} + Q_{\text{пож}},$$

где $Q_{\text{пр}}$; $Q_{\text{хоз}}$; $Q_{\text{пож}}$ – расходы воды на производственные, хозяйственные и противопожарные нужды соответственно, л/с.

Расход воды на производственно-технические нужды

$$Q_{\text{вт}} = \sum \hat{E}_{\text{вт}} \times q_{\text{в}} \times k_{\text{ч}} \times n_{\text{п}} / (3600 \times t),$$

где $K_{\text{н}}=1,2$ – коэффициент неучтенного расхода воды;

$q_{\text{в}}$ – удельный расход воды на производственные нужды, л;

$k_{\text{ч}}=1,5$ – коэффициент часовой неравномерности потребления воды;

$n_{\text{п}}$ – число производственных потребителей;

$t=10$ ч – продолжительность смены.

Расход воды на хозяйственно-питьевые нужды определяется по формуле:

$$Q_{\text{оис}} = \frac{\sum q_{\text{х}} \cdot n_{\text{р}} \cdot K_{\text{ч}}}{3600 \cdot t} + \frac{q_{\text{д}} \cdot n_{\text{д}}}{60 \cdot t_1},$$

где $q_{\text{х}}=25$ л/чел. – удельный расход воды на хозяйственно-питьевые нужды;

$q_{\text{д}}=75$ л/чел. – удельный расход воды на прием душа одного работающего;

$n_{\text{р}}=75$ чел. – число работающих в НМС;

$n_{\text{д}}=60$ чел. – число пользующихся душем (80% от $n_{\text{р}}=43$ чел.);

$k_{\text{ч}}=1,5$ – коэффициент часовой неравномерности потребления воды;

$t=10$ ч – продолжительность смены;

$t_1=45$ мин – продолжительность использования душа.

Расход воды на пожарные нужды $Q_{\text{пож}}=10$ л/с, из расчета действия 2 струй из гидрантов по 5 л/с.

Табл. 4.2.4- Потребность строительства в воде

№ п.п.	Строительные нужды	Ед. изм.	Кол-во в день	Уд. расход	Коэффициенты		Число часов в день	Расход, л/с
					$K_{\text{нп}}$	$K_{\text{ч}}$		
1	Уход за бетоном	1м ³	146,83	2250	1.2	1.5	24	6,88
2	Каменная кладка	1м ³	18,6	90	1.2	1.5	10	0,08
Итого на производственные нужды:								6,96
3	Прием душа	Чел.	75	50		1.5	0,75	2,09
4	Умывальник	Чел.	75	4		1.5	2	0,07
Итого на хозяйственные нужды:								2,16

Общий расход воды составляет:

$$Q_{\text{тр}} = 6,96 + 2,16 + 10 = 19,12 \text{ л/с.}$$

Диаметры труб в м, работающих полным сечением, могут быть определены по формуле:

$$D = 2 \cdot \sqrt{\frac{1000 \cdot Q_{\text{мп}}}{\pi \cdot V}} = 2 \cdot \sqrt{\frac{1000 \cdot 19,12}{3,14 \cdot 1,2}} = 142,46 \text{ мм.}$$

где, Q — расчетный расход воды, м³/с;

V — скорость движения воды в трубах (для малых диаметров $V = 0,6 \dots 0,9$, для больших диаметров $V = 0,9 \dots 1,4$ м/с).

Принимаем трубу диаметром 150мм.

4.2.5 Потребности строительства в электроэнергии

Сети электроснабжения постоянные и временные предназначены для энергетического обеспечения силовых и технологических потребителей, а так же для энергетического обеспечения наружного и внутреннего освещения

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

ЗИЭФ.ПГС.270102.632.2016.ОСП.ПЗ

Лист

117

объектов строительства, временных зданий и сооружений, мест производства работ и строительных площадок.

Расчетную электрическую нагрузку можно определить, следующим образом:

$$P_p = \sum \frac{K_{1c} \cdot P_c}{\cos\varphi} + \sum \frac{K_{2c} \cdot P_T}{\cos\varphi} + \sum K_{3c} \cdot P_{ов} + \sum P_{он}$$

где, $\cos\varphi$ - коэффициент мощности;

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

P_c - мощность силовых потребителей, кВт;

P_m - мощность для технологических нужд, кВт;

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

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

Результаты сводим в таблицу 4.2.5.

Табл. 4.2.5- Потребность строительства в электроэнергии

№ п.п.	Наименование потребителей	Ед. изм.	Объем потребления	Коэффициент		Удельная мощность, кВт	Расчетная мощность, кВА
				Спроса, k_i	Мощности, $\cos\varphi$		
1	Кран КБ-674	Шт.	1	0.2	0.5	157	62,8
2	Сварочный трансформатор ТД-500	Шт.	1	0.35	0.4	30	26.25
Итого на силовые потребители:							89,05
3	Территория производства работ	М ²	1500	1	1	0.0015	2,25
4	Места производства монтажных работ	М ²	500	1	1	0,003	1.5
5	Общее освещение	М ²	4870	1	1	0,0004	1.95
Итого на наружное освещение:							5,70

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

ЗИЭФ.ПГС.270102.632.2016.ОСП.ПЗ

Лист

118

Продолжение таблицы. 4.2.5- Потребность строительства в
электроэнергии

№ п.п	Наименование потребителей	Ед. изм.	Объем потребления	Коэффициент		Удельная мощность, кВт	Расчетная мощность, кВА
				Спроса, k_i	Мощности, $\cos\varphi$		
6	Контора	М ²	25,1	0,8	1	0,015	0,3
8	Здание д/отдыха и обогрева	М ²	46,5	0,8	1	0,015	0,56
9	Гардеробная	М ²	222,5	0,8	1	0,015	2,67
11	Уборная	М ²	5.6	0,8	1	0,015	0,067
Итого на внутреннее освещение:							3.6
Расчетная нагрузка:							98,35

Согласно характеристикам трансформаторных подстанций принимаем СКТП-100-6/10/0,4 мощностью 100 кВт, размером 3,05x1,15 м, закрытая конструкция.

4.2.6 Обоснование потребности строительства в освещении

Расчет числа прожекторов ведется через удельную мощность прожекторов по формуле:

$$N = \frac{p \cdot E \cdot S}{P_{\text{л}}}$$

где, p - удельная мощность, Вт;

E - освещенность, лк;

S - величина площадки, подлежащей освещению, м²;

$P_{\text{л}}$ - мощность лампы прожектора, Вт.

Принимаем прожекторы ПЗС-45 ($p = 0,2$ Вт/м²; $P_{\text{л}} = 500$ Вт) по ГОСТ 12.1.046-85.

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

ЗИЭФ.ПГС.270102.632.2016.ОСП.ПЗ

Лист

119

Калькуляцию потребности строительства в прожекторах занесем в таблицу 4.2.5.

Табл.4.2.5-Калькуляция потребности строительства в прожекторах

№ п/п	Наименование потребителей	Объем потребления, м ²	Освещенность, лк	Кол-во прожекторов, шт.
1	Территория производства работ	1500	2	1,2
2	Места производства монтажных работ	500	10	2
3	Общее освещение	6000	0.5	1,2
Общее количество:				6

Принимаем 6 мачт. Высота мачт 10м.

4.2.7 Расчет опасных зон действия крана

Выполнение работ наземной части здания организовано одним башенным краном КБ-674 с вылетом стрелы 35м. Кран размещается на фундаментной плите.

Кран располагается на разбивочной оси здания Ж. Для ограничения вылета крюка на кран установлена координатная привязка.

4.2.7.1. Зона постоянно действующих производственных факторов

Величина опасной зоны крана R_0 определяется по формуле:

$$R_0 = R_p + V_{\max} + P = 35 + 5,85 + 10 = 50,74\text{м},$$

где $R_p = 35$ м – максимальный рабочий вылет принятого крана;

V_{\max} – максимальный размер поднимаемого груза (арматура 11,7м длиной);

$P=10\text{м}$ – величина отлета груза при падении в соответствии со СНиП 12-03-2001 при максимальной высоте подъема груза 70м.

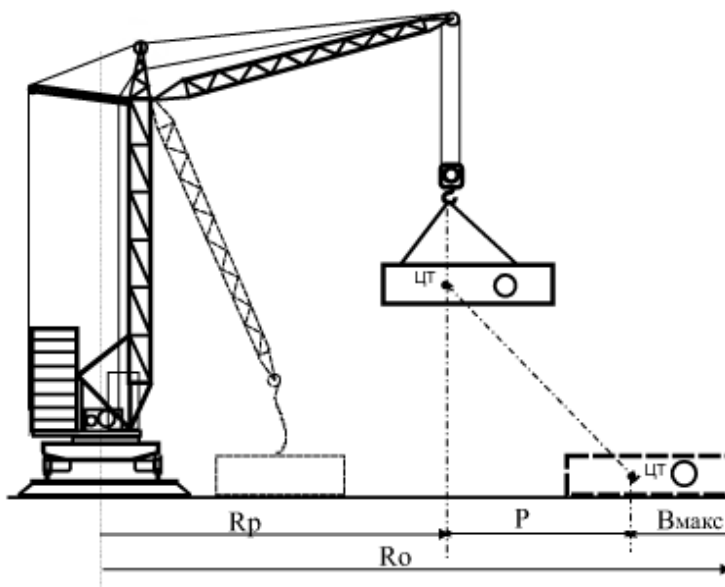


Рис.4.2.7.1.- Определение радиуса опасной зоны работы крана

Эта зона (зона постоянно действующих производственных факторов) во избежание доступа посторонних лиц должна быть ограждена защитными ограждениями.

4.2.7.2. Рабочая зона крана

Граница этой зоны определяется как огибающая траекторий движения крюка крана при максимальном рабочем вылете стрелы. Граница этой зоны наносится на СГП.

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

ЗИЭФ.ПГС.270102.632.2016.ОСП.ПЗ

Лист

121

4.3 Технико-экономические показатели проекта

Строительный объем здания- 15592м³;

Общая продолжительность строительства (включая подготовительный период)- 338 дней

Общая трудоемкость –19979,16 чел.-см.

Всего работающих –147чел.

Число рабочих в НМС – 66 чел.

					ЗИЭФ.ПГС.270102.632.2016.ОСП.ПЗ	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		122

РАЗДЕЛ 3

ТЕХНОЛОГИЯ СТРОИТЕЛЬНЫХ ПРОЦЕССОВ

					<i>ЗИЭФ.ПГС.270102.632.2016.ТСП.ПЗ</i>	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		80

3. Технология выполнения работ

3.1 Обоснование методов производства основных видов работ

Согласно СНиП 3.01.01-85 «Организация строительного производства»[11], для осуществления строительства в установленные сроки с высокими технико-экономическими показателями до начала основных строительного-монтажных работ на объекте должна быть выполнена подготовка к строительству, включающая в себя организационные, подготовительные, внеплощадочные и внутриплощадочные работы.

К организационным работам относятся:

-решение вопросов об условиях использования для нужд строительства существующих транспортных и инженерных коммуникаций, предприятий стройиндустрии, сооружений теплоэнергетики и т.д.;

-решения в вопросах максимального использования местных строительных материалов и изделий;

-определение участков строительства;

-решение вопросов о необходимости наращивания производственных мощностей строительного-монтажных организаций и привлечение специализированных субподрядных организаций для выполнения отдельных видов работ;

Выполнению организационных подготовительных работ должно предшествовать изучение инженерно-геологической документации и местных условий строительства. К подготовительным работам следует отнести строительство подъездных путей к стройплощадке, линий ЛЭП, связи,

трансформаторных подстанций, магистральных водонапорных сетей, ТЭЦ, канализационные коллекторы с очистными сооружениями и т.д.

К внутриплощадочным подготовительным работам относится создание геодезической разбивочной основы для строительства, расчистка территории строительства, снос строений и зеленых насаждений. При организации строительной площадки необходимо обращать внимание, чтобы расположение постоянных и временных коммуникаций, временных сетей энергоснабжения, складских площадок, временных административно-бытовых и производственных помещений соответствовало стройгенплану.

3.1.1 Геодезическая разбивочная основа

К началу производства геодезических работ строительная площадка освобождается от строений, подлежащих сносу. Геодезическая основа создается в виде сети закрепленных знаками пунктов, определяющих положение проектируемых зданий и сооружений на местности.

Знаки геодезической основы в процессе строительства должны находиться под наблюдением за их сохранностью и устойчивостью.

3.1.2 Земляные работы

Производство земляных работ выполняется в соответствии со СНиП 3.02.01-87 «Земляные работы»[13].

Земляные работы выполняются при постройке любого здания или сооружения и составляют значительную часть их стоимости и трудоемкости.

					ЗИЭФ.ПГС.270102.632.2016.ТСП.ПЗ	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		82

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 ДЗ-52:

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.

Разработка котлована здания выполняется экскаватором ЭО-6123, оборудованным «прямой» и «обратной» лопатой. По мере разработки котлована выполняется монтаж обвязочного пояса по периметру. Подчистка дна котлована производится вручную и экскаватором ЭО-2621В-2, оборудованным бульдозерным отвалом.

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.

Первоначальная обратная засыпка (после возведения отдельно стоящих фундаментов) производится экскаватором ЭО-6123 с трамбовкой электрическими трамбовщиками ИЭ-4502. Обратная засыпка котлована производится бульдозером ДЗ-52.

					<i>ЗИЭФ.ПГС.270102.632.2016.ТСП.ПЗ</i>	<i>Лист</i>
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		83

3.2 Возведение монолитного фундамента

Процесс устройства монолитных ленточных фундамента и сплошной монолитной ж/б связевой 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, опалубки и бетонной смеси.

3.2.1. Устройство опалубки

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

Опалубка должна отвечать следующим требованиям:

- 1) быть достаточно прочной;
- 2) не изменять форму в рабочем положении;
- 3) воспринимать технологические нагрузки и давление бетонной смеси без изменения основных геометрических размеров;
- 4) быть технологичной, т.е. легко устанавливаться и разбираться.

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

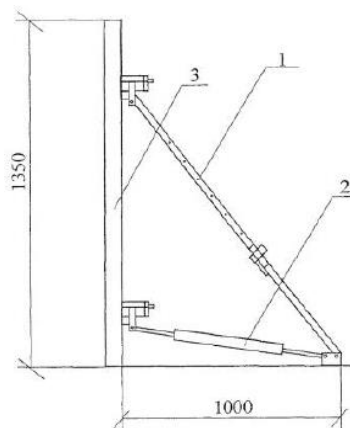


Рисунок.3.2.1.1. Устройство подкосов опалубки: 1 - консольная подпорка с соединительным шарниром, крепящимся фланцевым болтом к функциональной распорке; 2 - функциональная распорка; 3 – щит опалубки.

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.

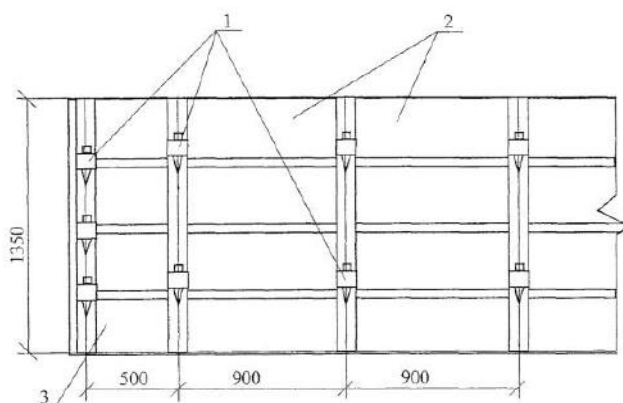


Рис.3.2.1.2.Схема соединения щитов опалубки: 1 - клиновые замки системы «Мева»; 2 - опалубочные щиты; 3 - доборный элемент

					ЗИЭФ.ПГС.270102.632.2016.ТСП.ПЗ	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		85

На земле крепление опалубки осуществляется двумя грунтовыми шпильками.

3.2.2. Армирование монолитных железобетонных фундаментов и плиты подвала

Арматуру следует монтировать в последовательности, обеспечивающей правильное ее положение и закрепление. Для обеспечения проектного защитного слоя бетона необходимо устанавливать пластмассовые фиксаторы. 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). Стыки продольных стержней по длине соединяются ручной дуговой сваркой электродами Э-42А по ГОСТ 9466-75*. Затем устанавливают плоские поддерживающие каркасы, изготовленные из отдельных стержней на месте строительства. Пересечение продольных стержней с

					<i>ЗИЭФ.ПГС.270102.632.2016.ТСП.ПЗ</i>	<i>Лист</i>
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		86

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.

3.2.3. Бетонирование

Способы транспортирования бетонной смеси в зависимости от применяемых средств могут быть порционными и непрерывными. Порционное транспортирование осуществляется с использованием автосамосвалов.

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.

Поверхности опалубки должны быть покрыты смазкой.

Бетонирование фундаментов производится с применением автобетононасоса PUTZMEISTER BRF 32.09 и бетононасоса PUTZMEISTER BSA-2110 с распределительной стрелой MXR-32.

Технические характеристики PUTZMEISTER BRF 32.09:

- наибольшая подача бетонной смеси на выходе из распределительного устройства – 90 м³/ч;

					ЗИЭФ.ПГС.270102.632.2016.ТСП.ПЗ	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		87

- наибольшая дальность подачи бетонной смеси – 29 м;
- наибольшая высота подачи бетонной смеси– 32 м.

Технические характеристики PUTZMEISTER BRF 32.09:

- наибольшая подача бетонной смеси на выходе из распределительного устройства – 102/70 м³/ч;

- наибольшая дальность подачи бетонной смеси – 400 м;
- наибольшая высота подачи бетонной смеси– 180 м.

Установка автобетононасоса на рабочей площадке разрешается после:

- обеспечения горизонтальности площадки для автобетононасоса;
- подготовки подкладок под аутригеры;
- подготовки цементного теста (для пусковой смеси).

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

Автобетоносмеситель СБ-130, подъезжая к загрузочному бункеру автобетононасоса, разгружают бетонную смесь, которую сразу же перекачивают в конструкцию.

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 и поверхностными вибраторами ИВ-91. Толщина укладываемого слоя бетонной смеси не должна быть более 1,25 длины рабочей части глубинного вибратора. Продолжительность перерыва между укладкой смежных слоев бетонной смеси

					ЗИЭФ.ПГС.270102.632.2016.ТСП.ПЗ	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		88

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;
- 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 размывтый 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

					ЗИЭФ.ПГС.270102.632.2016.ТСП.ПЗ	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		89

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.

3.3. Выбор основных машин и механизмов

3.3.1. Расчет самоходного 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, $h_0 = 0,6$ м;

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

$h_э$ - высота последнего монтажного элемента, $h_э = 1,35$ м;

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

Таким образом:

$$H_{кр} = 0,6 + 0,5 + 1,35 + 2,5 = 4,95 \text{ м}$$

					<i>ЗИЭФ.ПГС.270102.632.2016.ТСП.ПЗ</i>	<i>Лист</i>
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		90

2) Определение требуемой грузоподъемности:

Наиболее тяжелым элементом является лестничный марш – $q_{эл}=2,5$ т.

Требуемая грузоподъемность крана:

$$Q=q_{эл}+q_{стр},$$

где: $q_{стр}$ – масса строповочных устройств (вилочный захват), $q_{стр}=0,09$ т

$$Q=2,5+0,09=2,59\text{т}$$

3) Определение требуемого вылета крюка:

Требуемый вылет крюка определяется по формуле:

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

где: a – расстояние между аутригерами крана, $a=3,86$ м;

b – минимально допустимое расстояние от аутригера до края выемки котлована, $b=3,3$ м (для суглинков при глубине котлована 2,96м);

c – наиболее удаленная точка возводимого здания от стоянки крана, $c=11$ м;

d – горизонтальный размер откоса грунта, $d=2,30$ м(для суглинков при глубине котлована 2,96м);

e – минимальное расстояние для прохода рабочих;

$$L=3,86/2+3,3+11+1+2,3=19,53\text{м}.$$

Лестничные марши устанавливаются на вылете 10м

Выбираем кран ДЭК-251 с длиной стрелы – 25 м;

максимальная грузоподъемность на наибольшем вылете(22,7м) – 1,6т.

					ЗИЭФ.ПГС.270102.632.2016.ТСП.ПЗ	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		91

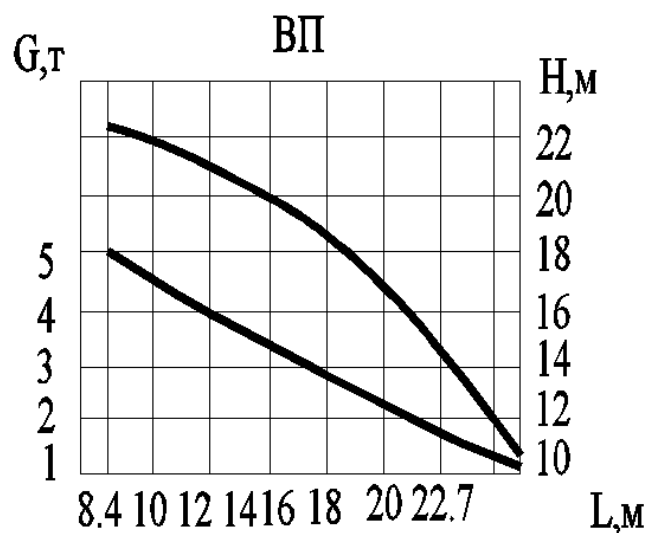


Рисунок 3.3.1.1. График грузовой характеристики крана ДЭК-251

3.3.2. Расчет количества автобетоносмесителей

Расчет количества начинается с определения объема бетона, укладываемого в смену ($V_{см}$). Эта величина зависит от выработки бригады бетонщиков и определяется по формуле:

$$V_{см} = 8 \cdot n / H_{вр},$$

где n - состав бригады, чел;

$H_{вр}$ - норма времени на укладку бетона, чел.-ч.

Т.к. средняя производительность бетононасоса – $40 \text{ м}^3/\text{ч}$, то норма времени на 1 м^3 составит $H_{вр} = 1/40 = 0,025$ чел.-ч, $n = 2$ чел., тогда

$$V_{см} = 8 \cdot 2 / 0,025 = 640 \text{ м}^3.$$

Общий объем бетона фундаментной плиты составляет $157,84 \text{ м}^3$, следовательно, фундаментная часть здания будет забетонирована за 1 смену.

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

Т.к. выгрузка бетонной смеси из транспортного средства в бетононасос осуществляется непрерывно через приемный бункер, то время разгрузки бетона необходимо определять по формуле:

$$t_2 = 8 \cdot q / \Pi_{\text{абн.см}},$$

Где q - полезная емкость АБС, м^3 .

Тогда количество АБН, необходимых для бесперебойной работа АБН:

$$N_{\text{тр}} = T_{\text{ц}} / t_2,$$

где $T_{\text{ц}}$ - время цикла работы транспортного средства, ч.

$$T_{\text{ц}} = t_1 + L/V_1 + L/V_2 + t_2 + t_3,$$

Где t_1, t_2, t_3 - время погрузки, разгрузки и маневров транспортного средства, ч ($t_1=0,1$ ч; $t_3=0,15$ ч);

L -дальность транспортирования, км ($L=8$ км);

V_1, V_2 - скорость движения груженой и порожней машины соответственно, км/ч ($V_1=20$ км/ч; $V_2=40$ км/ч).

$$t_2 = 8 \cdot 8 / 539 = 0,12 \text{ч}$$

$$T_{\text{ц}} = 0,1 + 8/20 + 8/40 + 0,12 + 0,15 = 0,97 \text{ч};$$

$$N_{\text{тр}} = 0,97 / 0,12 = 8,08 = 9 \text{машины} .$$

Выбор вибраторов осуществляется исходя из состава звена бетонщиков:

$$\Pi_{\text{в}} = V_{\text{см}} / N_{\text{в}},$$

Тогда

$$\Pi_{\text{в}} = 640 / 4 \cdot 8 = 20 \text{м}^3 / \text{ч}.$$

Выбираем глубинный вибратор ИВ-116А.

3.4 Возведение надземной части здания

Работы по возведению надземной части здания производятся башенным краном КБ-674 исп.05. Максимальный вес монтируемого элемента не превышает грузоподъемности крана на максимальном рабочем вылете крюка. Арматура и опалубка подается башенным краном КБ-674 исп.05 с длиной стрелы 35 м. Бетонная смесь подается бетононасосом PUTZMEISTER BSA-2110 с распределительной стрелой MXR-32.

Башенный кран работает с ограничением зоны обслуживания и высоты подъема грузов с использованием прибора СОЗР (система ограничения зоны работы).

Бетонирование конструкций вести с помощью инвентарной дерево-металлической опалубки. Укладка бетона в монолитные конструкции производится слоями не более 400 мм. Высота свободного падения бетонной смеси не должна превышать 1 метра. Уплотнение бетонной смеси производить глубинными вибраторами ИВ-116А и поверхностными вибраторами ИВ-91.

К разбору опалубки приступать только после достижения бетоном заданной проектом прочности с разрешения производителя работ.

Кирпичную кладку стен вести с инвентарных строительных подмостей ПП-6АТ КМЗ, установленных на междуэтажных перекрытиях. Подмости нельзя перегружать материалами сверх установленной нагрузки -200 кг/м².

При производстве работ необходимо соблюдать технологические перерывы между отдельными операциями, обеспечивающими просушку и набор прочности конструктивных элементов и узлов, сборных и монолитных конструкций.

Все монтажные, бетонные и сварочные работы производить в соответствии с требованиями проекта и СНиП 3.03.01-87 «Несущие и ограждающие

					ЗИЭФ.ПГС.270102.632.2016.ТСП.ПЗ	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		94

конструкции»[12]. Руководство сварочными работами осуществляет лицо, имеющее документ о специальном образовании или подготовке в области сварки. Все сварочные работы производятся согласно утвержденному проекту производства сварочных работ (ППСР).

Устройство полов, отделочные работы, устройство кровли необходимо осуществлять в соответствии со СНиП 3.04.01-87 «Изоляционные и отделочные покрытия», а также разработанными технологическими картами производства работ.

Все работы производить в строгом соответствии с требованиями СНиП 12-04-2002 «Безопасность труда в строительстве»[14], «Правилами устройства и безопасной эксплуатации грузоподъемных кранов и механизмов» ПБ-10-382-2000 и «Правил пожарной безопасности РФ» ППБ-01-03[16], а также проектом производства работ, разработанным генподрядной строительной организацией или по ее заказу специализированной проектной организацией. Для осуществления контроля качества строящегося здания необходимо соблюдать требования пункта 7 [15].

Демонтаж башенного крана производится после окончания строительства «коробки» здания через монтажные проёмы в конструкциях перекрытий при помощи автокрана на спецшасси. Для возможности заезда автокрана на перекрытие подземной автостоянки необходимо выполнить дополнительное усиление монолитных дисков перекрытия по отдельному специальному проекту.

3.5 Расчет башенного крана

1) Определяем максимальную высоту подъема крюка:

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

					<i>ЗИЭФ.ПГС.270102.632.2016.ТСП.ПЗ</i>	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		95

где: h_0 - расстояние от уровня стоянки крана до наивысшей монтажной отметки, $h_0=57,80\text{м}$;

h_3 – высота запаса проноса конструкций над опорой, $h_3=0,5\text{м}$;

$h_э$ – высота последнего монтажного элемента, $h_э=2,6\text{м}$;

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

Таким образом,

$$H_{кр}=57,80+0,5+2,6+2,5=63,40\text{м}$$

2) Определение требуемой грузоподъемности:

Наиболее тяжелым элементом является бункер с бетоном(масса бункера 200кг) – $q_{эл}=2,7\text{ т}$.

Требуемая грузоподъемность крана:

$$Q=q_{эл}+q_{стр},$$

где: $q_{стр}$ – масса строповочных устройств, $q_{стр}=0,1\text{т}$

$$Q=2,7+0,1=2,8\text{т}$$

3) Определение требуемого вылета крюка:

Требуемый вылет крюка определяется по формуле:

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

где: a – расстояние между аутригерами крана, $a=7,5\text{м}$;

b – минимально допустимое расстояние до здания, $b=3\text{м}$;

c – наиболее удаленная точка возводимого здания от стоянки крана, $c=18,4\text{м}$;

					ЗИЭФ.ПГС.270102.632.2016.ТСП.ПЗ	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		96

$$L=7,5/2+3+18,4=25,15\text{м.}$$

Выбираем кран КБ-674 исп.05 с длиной стрелы – 35 м;

максимальная грузоподъемность на наибольшем вылете(35м) – 6т, с максимальной высотой подъема крюка 70,0м.



Рисунок 3.5.1. График грузоподъемности КБ-674.исп.05

3.6 Общие указания по производству работ в зимнее время

Монтаж конструкций в зимнее время должен производиться в соответствии с требованиями СНИП П-16-80.

Сварка соединений с деталями из малоуглеродистых сталей допускается при температуре воздуха не ниже -30°C и из сред неуглеродистых, низколегированных сталей не ниже -20°C . При отрицательной температуре сварка должна производиться на повышенном токе.

При производстве бетонных работ в зимних условиях могут быть применены следующие методы выдерживания бетона:

- метод термоса;
- применение химических добавок-ускорителей твердения бетона;
- искусственный подогрев бетона.

Опалубка и арматура перед бетонированием должны быть очищены от снега и наледи.

При складировании конструкций и материалов во избежание образования на них наледи следует применять высокие прокладки, а также дополнительные меры, защищающие конструкции и материалы от намокания сверху и от обледенения.

3.7 Контроль качества производства работ

Требуемое качество и надежность зданий и сооружений должны обеспечиваться строительными организациями путем осуществления комплекса технических, экономических и организационных мер эффективного контроля на всех стадиях создания строительной продукции.

Контроль качества СМР должен осуществляться специалистами и специальными службами, входящими в состав строительных организаций или привлекаемых со стороны, и оснащенных техническими средствами, обеспечивающими необходимую достоверность и полноту контроля.

При операционном контроле необходимо проверять соблюдение технологии выполнения строительно-монтажных процессов; соответствие выполняемых работ рабочим чертежам, строительным нормам, правилам и стандартам.

При приемочном контроле необходимо производить проверку и оценку качества выполненных СМР, а также ответственных конструкций.

Таблица.3.9.1.Перечень процессов, подлежащих контролю

Наименование технологических процессов, подлежащих контролю	Предмет контроля	Способ контроля и инструмент
Установка опалубки	Соответствие проекту элементов опалубки и крепежных элементов правильность закрепления, соблюдение размеров установки и надежность закрепления, соблюдение размеров между опалубкой и арматурой, герметичность	Рулетка, метр, нивелир. Визуальный осмотр
Установка арматуры	Соответствие геометрических размеров арматурной стали проекту, плановых и высотных отметок по отношению к осям здания, качество основания под плиту, качество соединения арматурной стали, наличие паспортов на арматурную сталь	Рулетка, метр, нивелир. Визуальный осмотр
Бетонирование фундаментной плиты	Марка бетона, его прочность, морозостойкость, плотность, водонепроницаемость, деформативность, непрерывность бетонирования, качество уплотнения, уход за бетоном, сохранность установленной арматуры, устройство	Отбор проб, визуальный осмотр

Таблица.3.9.2. Допускаемые отклонения в размерах и положении выполненных конструкций

Отклонения	Величина допускаемых отклонений
Линий плоскостей пересечения от вертикали или проектного наклона на всю высоту фундаментной плиты	20 мм
Горизонтальных плоскостей на всю длину выверяемого участка	20 мм
Местные неровности поверхности бетона при проверке двухметровой рейкой	5 мм
В расположении анкерных болтов: - в плане внутри контура опоры - в плане вне контура опоры - по высоте	5 мм 10 мм +20 мм

3.8. Подсчет трудоемкости работ

Основными нормативными документами при разработке технологической документации являются: СНиП 3.01.01-85 «Организация строительного производства»[11], СНиП 12.03-01 «Техника безопасности в строительстве»[14], СНиП 3.02.01-85 «Земляные сооружения, основания и фундаменты»[13].

Объемы работ подсчитываются на основании рабочих чертежей объекта по единицам измерений, принятых в соответствующих параграфах ЕНиР, СНиП и сводятся в ведомость объемов работ.

Трудоемкость определяется по формуле:

$$T = \frac{k \cdot H_{BP} \cdot V_P}{10},$$

где H_{BP} – норма времени, чел-час;

K – усредненный коэффициент к H_{BP} и расценкам;

V_P – объем работ.

РАЗДЕЛ 5

ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

					ЗИЭФ.ПГС.270102-632.2016.Э.ПЗ	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		128

5 Экономическая часть

5.1 Общие положения

Стоимость строительно-монтажных работ (СМР) определяется по итогам локальной сметы. Основным видом затрат, который рассчитывается в локальных сметах, - это прямые затраты. Они могут определяться в базисном или текущем уровне цен.

Сметная стоимость строительно-монтажных работ ($C_{смр}$) по экономическому содержанию представляет собой сумму прямых затрат (ПЗ), накладных расходов (НР) и сметной прибыли (СП). Таким образом, сметную стоимость СМР можно определить по формуле:

$$C_{смр} = ПЗ + НР + СП$$

Локальные сметы разработаны базисно – индексным методом. Локальные сметы являются первичными сметными документами, которые определяют сметную стоимость отдельных видов строительных работ. Они разработаны по форме № 4 (см. табл.5.2.1 и 5.2.2)

Базисно - индексный метод предусматривает применение индексов для перевода цен из базисного в текущий уровень. За базисный уровень принят уровень цен по состоянию на 01.01.2000 г. Индексы учитывают фактор удорожания стоимости строительства по отношению к базисному уровню.

Индексы классифицируются по различным признакам и назначению.

Индексы по экономическим составляющим сметной стоимости:

- к элементам прямых затрат;
- к общей стоимости строительно-монтажных работ.

Индексы начислены отдельно по итогам прямых затрат на:

- оплату труда рабочих;
- стоимость эксплуатации строительных машин и механизмов;

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

ЗИЭФ.ПГС.270102-632.2016.Э.ПЗ

Лист

129

- стоимость материалов.

После начисления индексов определены итоги прямых затрат в текущем уровне цен, начислены накладные расходы и сметная прибыль по действующим нормативам.

Прямые затраты - это сметные затраты на материалы, основную заработную плату рабочих и стоимость эксплуатации машин и механизмов, используемых непосредственно на объекте. Они определяются на основании сметных цен, непосредственно по предусмотренным проектами конструктивным элементам, видам строительных и монтажных работ. Прямые затраты непосредственно связаны с определением стоимости конкретных видов работ, конструктивных элементов, частей зданий и сооружений. Их величина определяется «прямым счетом» в зависимости от объема работ и величины сметных затрат по территориальным единичным расценкам и сборникам средних сметных цен на материалы.

Накладные расходы – это косвенные затраты, связанные с обеспечением общих условий строительного производства, с его управлением и обслуживанием, создание необходимых производственных и бытовых условий для работников строительного-монтажных организаций, рассчитываются по формуле:

$$НР = \text{ФОТ} \cdot N_{НР} / 100\%$$

Накладные расходы определяются чаще всего в процентах от прямых затрат в соответствии с федеральными нормами накладных расходов, либо по индивидуальным нормам конкретной строительной организации. Возможно также их определение с помощью системы показателей накладных расходов по видам строительного-монтажных работ или укрупненным показателям на основные виды строительства. Базой нормирования накладных расходов является величина фонда оплаты труда.

					<i>ЗИЭФ.ПГС.270102-632.2016.Э.ПЗ</i>	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		130

Фонд оплаты труда (ФОТ) - оплата труда рабочих-строителей и рабочих, обслуживающих машины и механизмы с соответствующими начислениями на заработную плату.

В настоящее время в соответствии с требованиями Госстроя различают следующие виды нормативов накладных расходов:

1. Укрупненный норматив по основным видам строительства:

- жилищно-гражданское строительство - 112%;

Укрупненный норматив применяют при разработке инвесторских смет и смет заказчика на стадии подготовки тендерной документации.

2. Нормативы по отдельным видам СМР:

- земляные работы - 95%;
- бетонные, железобетонные монолитные конструкции - 120%;
- бетонные, железобетонные сборные конструкции - 155%;
- конструкции из кирпича и блоков - 122%;
- отделочные работы - 105%;
- внутренние санитарно-технические работы - 128%;
- кровельные работы - 120%.

Применяют при разработке рабочей проектно-сметной документации и при расчетах за выполненные работы.

3. Индивидуальные нормативы. Разрабатываются строительными организациями самостоятельно и вводятся в действие после согласования с региональным центром.

В составе накладных расходов выделяют следующие группы:

1. административно-хозяйственные расходы (заработная плата инженерно-технических рабочих, расходы на проведение всех видов ремонта (отчисления в ремонтный фонд или резерв на ремонт) основных средств, используемых административно-хозяйственным персоналом и т.д.);

					<i>ЗИЭФ.ПГС.270102-632.2016.Э.ПЗ</i>	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		131

2. расходы по обслуживанию работников основного производства (охрана объекта, геодезические работы, расходы по обеспечению выполнения санитарно-гигиенических требований и бытовых условий и т.д.);

3. расходы по организации работ на строительной площадке (титульные временные здания и сооружения, охрана труда, дополнительная заработная плата, расходы по проектированию производства работ и т.д.);

4. прочие накладные расходы (это штрафы, пени, иски, неустойки, за счет которых восполняется порча и недостача материала).

Рекомендованы к использованию две группы нормативов накладных расходов. Первая группа нормативов распространяется на конкретные виды строительных и монтажных работ, а вторая - на основные виды строительства (промышленное, жилищно-гражданское, сельскохозяйственное и т.д.). Нормы сметной стоимости прибыли (плановых накоплений) могут быть: индивидуальные - калькулируются в строительной организации по статьям затрат; отраслевые - по нормативу.

Сметная прибыль (плановые накопления) - это сумма средств, необходимых для покрытия расходов, непосредственно не связанных с данным строительством, но нужных для дальнейшего функционирования строительной организации. Это расходы на уплату налогов, развитие производства и его инфраструктуры, на материальное стимулирование и обеспечение благоприятных условий жизни работников. Сметная прибыль обычно определяется в процентах от общих затрат или затрат на оплату труда рабочих (например, 50% от затрат на оплату труда рабочих или 12% от сметной стоимости работ). Используются для этого общеотраслевые нормативы или индивидуальные нормы конкретной организации.

Отраслевой норматив сметной прибыли используется при

					<i>ЗИЭФ.ПГС.270102-632.2016.Э.ПЗ</i>	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		132

формировании инвесторской сметной стоимости строительства объекта в текущем уровне цен. Норматив установлен в размере 12% от сметной стоимости СМР ил 80% от фактической величины средств на оплату труда рабочих-строителей и рабочих, обслуживающих строительные машины.

5.2 Техничко-экономическое сравнение вариантов

5.2.1 Описание выбранных вариантов

В конструктивном отношении решено изготовление ядра жесткости из монолитного железобетона с толщиной стен 250 мм. Ядро жесткости представляет собой единый монолитный блок включающий в себя: лифтовую шахту и лестничный марш.

Для сравнения принимаем следующие два варианта ядер жесткости.

Вариант 1 – Стандартное монолитное исполнение ядра жесткости, кроме лестничных маршей. Лестничные марши выполнены из сборного железобетона опираемые на монолитное междуэтажное перекрытие(рис. 5.2.1 и 5.2.2).

					ЗИЭФ.ПГС.270102-632.2016.Э.ПЗ	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		133

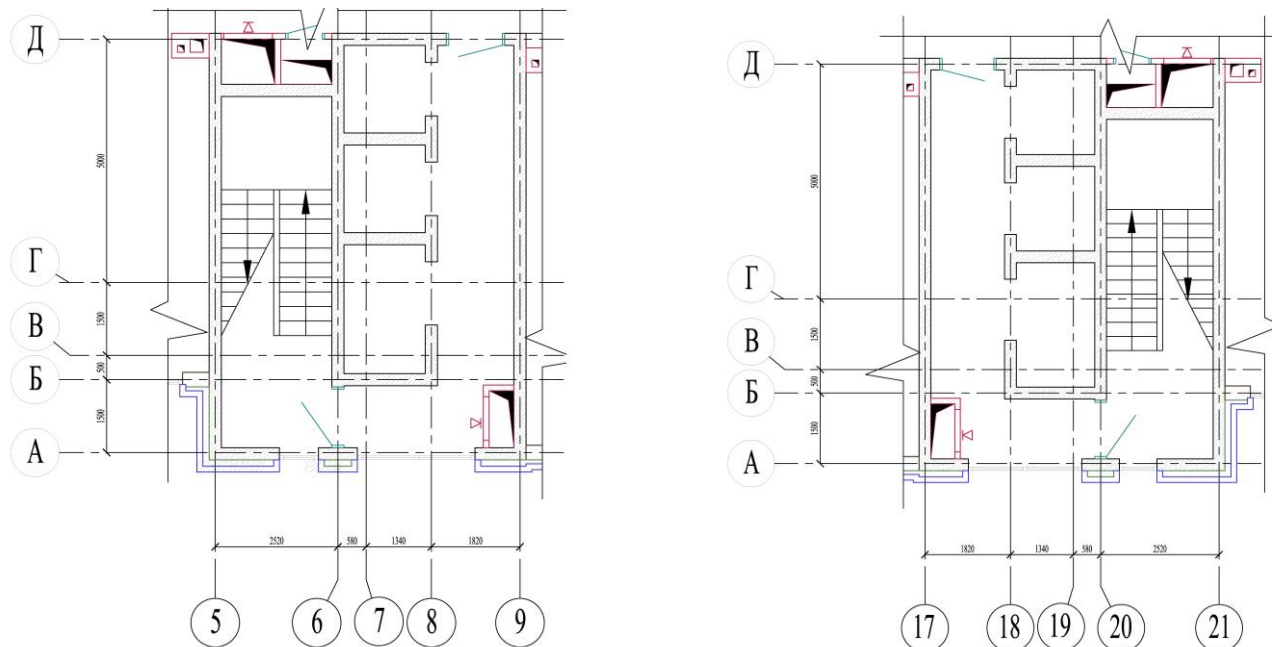


Рис. 5.2.1

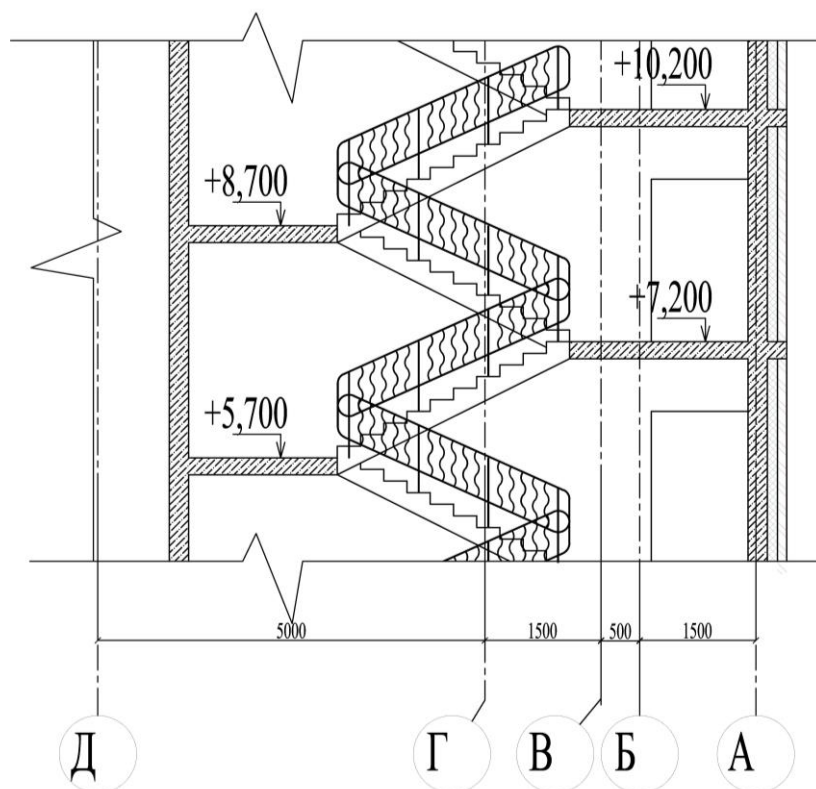


Рис. 5.2.2

Это решение позволяет значительно сократить сроки монтажа, за счет избегания трудоемких работ по изготовлению и бетонированию лестничных маршей. В этом варианте из монолитного железобетона изготавливаются: стены ядра жесткости толщиной 250 мм; перекрытия

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ЗИЭФ.ПГС.270102-632.2016.Э.ПЗ

Лист

134

лестничных клеток толщиной 180 мм; шахта лифта толщина стенок 250 мм.

Данный вариант позволяет избежать повышенных денежных затрат, затрат рабочего времени 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). Все это достигается за счет незначительной потери пространственной жесткости и внешнего вида готовых лестничных маршей.

Вариант 2 – стандартное решение, в виде полностью монолитного ядра жесткости (рис. 5.2.3 и 5.2.4).

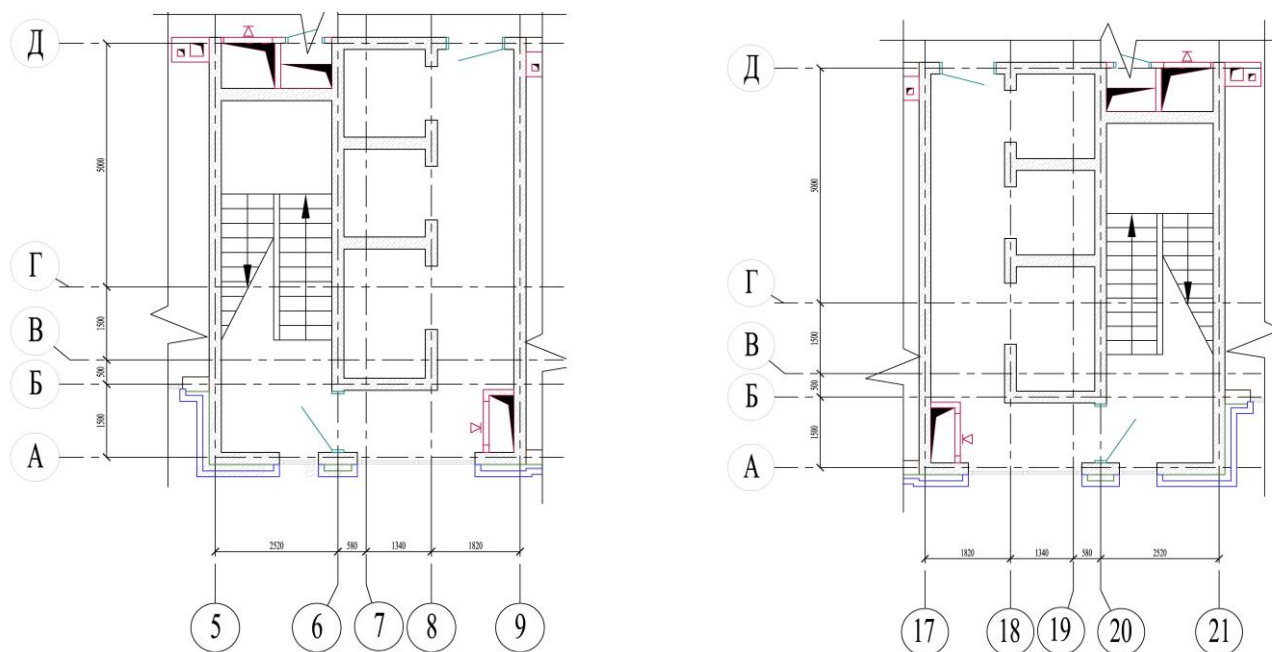


Рис. 5.2.3

					ЗИЭФ.ПГС.270102-632.2016.Э.ПЗ	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		135

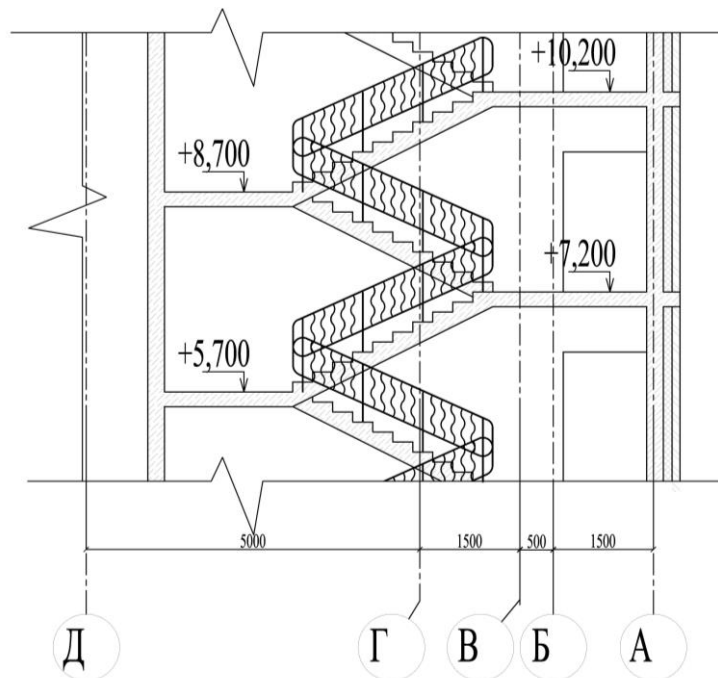


Рис.5.2.4

Шахта лифта из монолитного железобетона с толщиной стен 250 мм. Лестничные марши монолитные шириной 1050 мм. Пространственная жесткость обеспечивается за счет монолитного перекрытия толщиной 220 мм и монолитных стен толщиной 250 мм. Применение полностью монолитного ядра жесткости позволяет достичь максимальных значений жесткости каркаса всего здания. Кроме этого 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.

Т.к. и в первом и во втором варианте конструкции стен ядра жесткости и лифтовых шахт не меняются, то в локальной смете будет произведен только расчет лестничного марша.

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ЗИЭФ.ПГС.270102-632.2016.Э.ПЗ

Лист

136

5.2.2 Экономическое сравнение вариантов

Общестроительный индекс изменения сметной стоимости строительно-монтажных работ к базовым ценам 2001 года на 2016 год составляет 6,38.

Табл.5.2.2-Экономическое сравнение вариантов

Наименование	Стоимость в ценах 2016г. (руб.)	
	1 вариант	2 вариант
Сметная стоимость СМР	738478,67	1356465,31

Сравнение вариантов осуществляется на основе соизмерения сметной стоимости по каждому из вариантов, поэтому принимаем наиболее экономически выгодный 1 вариант - сборные монолитные лестничные марши.

При этом экономия составит:

$$\text{Э} = C1 - C2 = 1356465,31 - 738478,67 = 617986,64 \text{ руб.}$$