

1 Архитектурно-строительный раздел

1.1 Исходные данные для проектирования

Настоящий проект жилого дома в городе Красноярске разработан в соответствии с требованиями нормативных документов:

- постановления Правительства РФ от 16.02.2008 №87 (ред. от 12.11.2016, с изм. от 28.01.2017) «О составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию» [1];

- СП 44.13330.2011 «Административные и бытовые здания» [2];

- СП 4.13130.2013 «Пожарная безопасность зданий и сооружений» [3],

а также иных нормативных документов, инструкций, рекомендаций, регламентирующих или отражающих требования экологической, санитарно-гигиенической и противопожарной безопасности, на основании задания на проектирование в рамках дипломного проекта.

Пояснительная записка данного проекта и чертежи по разделам оформлены согласно требованиям [4], [5] и [6].

1.1.1 Климатические условия площадки строительства

Район располагается на юго-западе Восточной Сибири, в южной части Красноярского края.

На основании совокупности всех метеорологических данных климат района характеризуется как резко континентальный с жарким летом, суровой зимой и резкими суточными колебаниями абсолютной влажности и температуры воздуха. Могут наблюдаться значительные амплитуды температур, как сезонные, так и суточные.

Климатические условия площадки строительства по СП «Строительная климатология» [7] характеризуются следующими параметрами:

А) средняя температура наиболее холодных суток:

- обеспеченностью 0,98 – минус 48°С;

- обеспеченностью 0,92 – минус 44°С;

Б) средняя температура наиболее холодной пятидневки:

- обеспеченностью 0,98 – минус 40°С;

- обеспеченностью 0,92 – минус 37°С;

В) средняя температура за отопительный период – минус 6,7°С;

Г) продолжительность отопительного сезона – 233 суток.

Зона влажности района строительства по [8] – сухая. Климатический район для строительства – IV.

Атмосферные нагрузки по [9]:

- расчетный вес снегового покрова на 1 м² горизонтальной поверхности земли составляет 1,8 кПа (III снеговой район);

- нормативное значение ветрового давления – 0,38 кПа (III ветровой район).

Сейсмичность района строительства по данным [10] по карте ОСР-97-А – для средних грунтовых условий в баллах шкалы MSK-64 составляет 6 баллов.

1.1.2 Инженерно–геологические условия площадки строительства

Грунтовые условия на площадке отнесены к I типу по просадочности.

В районе скв. 1339 и 1340 грунтовые условия имеют II тип по просадочности.

Начальное просадочное давление на глубине 6.0м составляет 0.028-0.042МПа, величина суммарной просадки от собственного веса составила от 6см до 20.7см.

Граница просадочных грунтов проходит на глубине 0.1 – 14.2м. Мощность их составляет 1.3-6.0м.

1.1.3 Сведения о функциональном назначении объекта капитального строительства

Жилой дом состоит из трехблок-секций, запроектированных из изделий серии 97.

В блок-секции №1, №3 в осях I-II, V-VI со 2-го по 15 этажи располагаются 2-х и 3-х комнатные квартиры с высотой этажа 2,8м.

В блок-секции №2 в осях III-IV со 2-го по 15-ый этажи располагаются 1-но комнатные квартиры с высотой этажа 2,8м.

Размеры квартир по числу комнат и их площади приняты согласно требованиям СП 54.13330.2011. В квартирах предусмотрены балконы.

На первом этаже каждой блок-секции располагаются помещения электрощитовой и кладовой уборочного инвентаря, а так-же встроенные офисные помещения.

Каждая блок-секция оснащена двумя пассажирскими лифтами грузоподъемностью 630кг с габаритными размерами кабины 1100x2100x2200мм и грузоподъемностью 400кг с габаритными размерами кабины 1100x950x2200мм.

1.2 Схема планировочной организации земельного участка

Участок, отведенный для строительства жилого дома, располагается в Ленинском районе г. Красноярска. Вокруг участка также располагаются жилые дома.

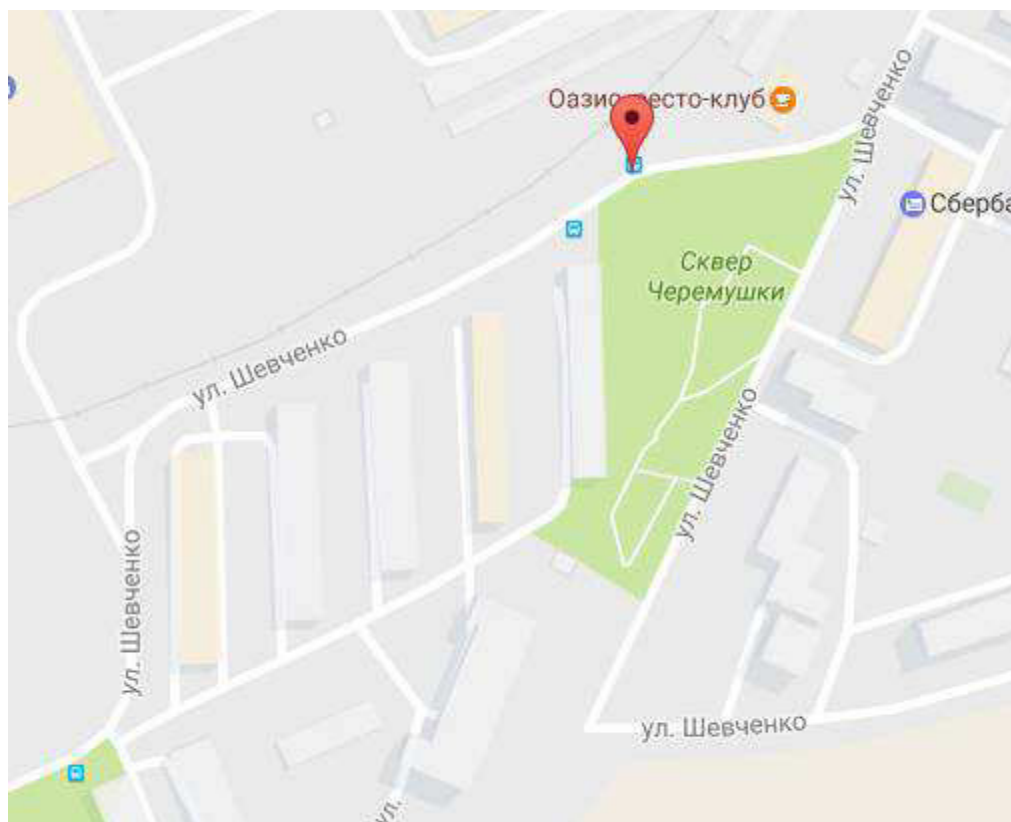


Рисунок 1.1 – Ситуационный план объекта строительства

1.3 Архитектурные решения

1.3.1 Описание внешнего и внутреннего вида объекта капитального строительства, его пространственной и функциональной организации

Жилой дом находится в составе микрорайона, образ которого решён в комплексе.

Архитектурно-планировочная и объемно-пространственная организация микрорайона, его планировочная и транспортная структура определялись проектом, исходя из градостроительной ситуации и природных особенностей территории.

Архитектурный облик жилого дома решён в современном стиле.

Для придания индивидуальности всему микрорайону в целом и, в частности, дому, принято цветовое решение, сочетающее цветовую гамму стеновых панелей и витражей.

Под всем зданием имеется техническое подполье с высотой этажа 2,6м, в котором располагаются технические помещения (ИТП, узел учета, станция пожаротушения, ПНС), предусмотрено устройство системы ОЗДС.

Над жилыми этажами располагается теплый технический этаж для размещения технических помещений (вытяжная и приточная венткамеры, машинное помещение, электрощитовая) и инженерных коммуникаций. Высота технического этажа – 2,8м, в отдельных помещениях – 5,43м.

Выходы на техэтаж и кровлю предусмотрены из лестничной клетки.

1.3.2 Конструктивное решение здания и отделка

Основным приёмом в формировании облика жилого дома является сочетание лаконичных пропорциональных форм и современных качественных отделочных материалов.

Цветовое решение фасадов см. альбом шифр 006-09.1-13-Кр-2. Цветовое решение фасадов 15-го этажа выполняется аналогично цветовому решению фасадов 14-го этажа.

Внутренняя отделка помещений:

Жилая часть:

Лестничные клетки, общеквартирные коридоры, лифтовые холлы, щитовые:

- потолки: затирка, окраска ВД-КЧ-26 ГОСТ 28196-89*;
- стены: затирка, окраска ВД-КЧ-26 ГОСТ 28196-89*;
- полы: бетон изделий заводского формования.

Жилые комнаты, коридоры, прихожие:

- потолки: затирка, окраска ВД-КЧ-26 ГОСТ 28196-89*;
- стены: затирка, оклейка обоями;
- полы: линолеум на ТЗИ основе ГОСТ 18108-80.

Кладовые квартир:

- потолки: затирка, окраска ВД-КЧ-26 ГОСТ 28196-89*;
- стены: затирка, окраска ВД-КЧ-26 ГОСТ 28196-89*;
- полы: линолеум на ТЗИ основе ГОСТ 18108-80.

Кухни:

- потолки: затирка, окраска ВД-КЧ-26 ГОСТ 28196-89*;
- стены: затирка, оклейка обоями;
- полы: линолеум на ТЗИ основе ГОСТ 18108-80.

Сантехкабины:

Санузел:

- потолки: затирка, окраска ВД-ВА-224 ГОСТ 28196-89*;
- стены: затирка, окраска ВД-ВА-224 ГОСТ 28196-89*;

Ванная:

- потолки: затирка, окраска ВД-ВА-224 ГОСТ 28196-89*;
- стены: затирка, окраска ВД-ВА-224 ГОСТ 28196-89*, окраска эмалью на высоту 1,8 м;
- полы: покраска эмалью.

Мусоросборные камеры:

- потолки: затирка, окраска ВД-ВА-224 ГОСТ 28196-89*;
- стены: затирка, отделка керамической плиткой на всю высоту;
- полы: керамическая плитка.

Машинное помещение лифтов:

- потолки: затирка, окраска ВД-КЧ-26 ГОСТ 28196-89*;
- стены: затирка, окраска ВД-КЧ-26 ГОСТ 28196-89*;

- полы: панель перекрытия шлифованного мозаичного состава заводского изготовления.

Помещение тепловых узлов, ИТП, венткамер и машинные помещения лифтов:

- потолки: затирка, окраска ВД-КЧ-26 ГОСТ 28196-89*;
- стены: затирка, окраска ВД-КЧ-26 ГОСТ 28196-89*;
- полы: бетонные,
- полы: бетонные шлифованные мозаичного состава.

Двери в жилой части:

Двери внутренние - деревянные по ГОСТ 6629-88 (квартиры, внутриквартирные коридоры); входные в квартиры стальные по ГОСТ 31173-2003; стальные огнестойкие по ТУ 5262-001-57323007-2001 противопожарного 2-го типа (электрощитовые, технические помещения, расположенные в техническом подполье, венткамеры, лестничные клетки, двери выходов на чердак); стальные огнестойкие противопожарные 1-го типа (машинное помещение лифтов); двери выполненные в соответствии с требованиями ГОСТ Р 53296-2009 с пределом огнестойкости EI 30 в соответствии с ГОСТ Р 53307-2009 и дымогазонепроницаемостью S 30 в соответствии с ГОСТ Р 53303-2009 (двери в лестнично-лифтовые и лифтовые холлы).

Двери наружные: стальные по ГОСТ 31173-2003;

Входные двери и двери в лестничные клетки оборудуются подрядной организацией двойным притвором с уплотнением полимерными прокладками по ГОСТ 30778-2001, автоматическими доводчиками по ГОСТ 5091-78, которые входят в комплектацию дверей. Монтаж и крепление дверей в лестнично-лифтовые холлы должны вестись в соответствии с узлами каталога НПО пожарной безопасности «ПУЛЬС».

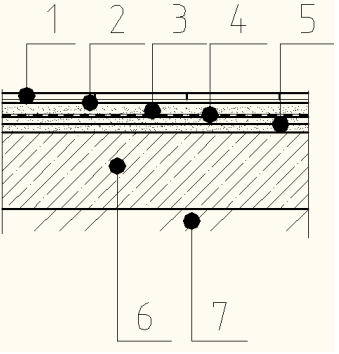
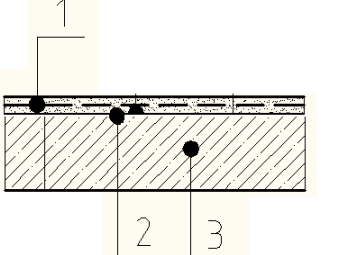
Таблица 1.1 – Спецификация элементов заполнения проемов

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед., кг	Примечание
		<u>Ворота</u>			
1	Индивидуальное изготовление	Ворота подъемные автоматические из сэндвич-панелей (ШВ) 3000x2585	2		«АЛЮТЕХ»
2	Индивидуальное изготовление	Ворота подъемные автоматические из сэндвич-панелей (ШВ) 1875x1710	1		«АЛЮТЕХ»
		<u>Двери наружные</u>			
3	ГОСТ 31173-2003	ДСН ДКН 21-12	1		двупольная
4	ГОСТ 31173-2003	ДСН ПКН 21-10	3		
		<u>Двери внутренние</u>			
5	ГОСТ 30970-2002	ДПВ Г Б 21-10	4		
6	ГОСТ 6629-88	ДГ 21-9	9		
		<u>Двери балконные</u>			
7	ГОСТ 24700-99	БДО 21-9	4		
8	ГОСТ 24700-99	БДО 21-12	1		двупольная
9	ГОСТ 24700-99	БДО 24-10	1		
		<u>Окна</u>			
ОК-1	ГОСТ 24700-99	ОД ОСП В2 1810-3000 (4М1-12-4М1-12-К4)	4		«PROPLEX»
ОК-2	ГОСТ 24700-99	ОД ОСП В2 1810-1800 (4М1-12-4М1-12-К4)	4		«PROPLEX»
ОК-3	ГОСТ 24700-99	ОД ОСП В2 1810-1350 (4М1-12-4М1-12-К4)	3		«PROPLEX»
ОК-4	ГОСТ 24700-99	ОД ОСП В2 3135-900 (4М1-12-4М1-12-К4)	5		«PROPLEX»
ОК-5	ГОСТ 24700-99	ОД ОСП В2 1810-1200 (4М1-12-4М1-12-К4)	1		«PROPLEX»
ОК-6	ГОСТ 24700-99	ОД ОСП В2 1810-920 (4М1-12-4М1-12-К4)	3		«PROPLEX»

Таблица 1.2 – Экспликация полов

Номер помещения	Тип пола	Схема пола или тип пола по серии	Данные элементов пола, мм	Площадь, м ²
1	2	3	4	5
2-14 этаж	1		<p>1. Керамическая плитка напольная нескользящая крупноформатная – 8 мм. 2. Прослойка и заполнение швов раствором Ветонит "Easy Fix" - 5 мм. 3. Выравнивающая стяжка из цементно-песчаного раствора М200, армированная сеткой из 5Вр-1 с ячейкой 100х100мм – 30 мм. 4. Гидроизоляция - 2 слоя Изопласт (нижний Изопласт П, верхний Изопласт К) ТУ 5774-005-05766480-2002 – 7 мм. 5. Термозвукоизоляционные плиты негорючие (НГ) Флор Баттс ТУ 5762-012-45757203-02 - 150 мм. 6. Пароизоляция - пленка полиэтиленовая наклеенная мастике МГТН на холодной битумной ТУ 5775-034-17925162-2005. 7. Монолитное основание кл.В15 -100 мм. 8. Утрамбованный со щебнем грунт, с проливкой битумом</p>	48,8
Помещение технического подполья	2		<p>1. Бетон кл.В20 шлифованный – 40 мм. 2. Гидроизоляция - 2 слоя Изопласт (нижний Изопласт П, верхний Изопласт К) ТУ 5774-005-05766480-2002 – 10 мм. 3. Стяжка из цементно-песчаного раствора М200, армированная сеткой из 5Вр-1 с ячейкой 100х100 мм – 30 мм. 4. Монолитное основание кл.В15 -100 мм. 5. Утрамбованный со щебнем грунт, с проливкой битумом.</p>	94,4

Продолжение таблицы 1.2

1	2	3	4	5
Мусорок амера	3		<p>1. Керамогранитная плитка напольная нескользящая крупноразмерная с неполированной поверхностью -9 мм. 2. Прослойка и заполнение швов раствором Ветонит "Easy Fix" – 5 мм. 3. Цементно-песчаная стяжка М200 -31 мм. 4. Гидроизоляция - 2 слоя Изопласт (нижний Изопласт П, верхний Изопласт К) ТУ 5774-005-05766480-2002 – 10 мм. 5. Стяжка из цементно-песчаного раствора М200, армированная сеткой из 5Вр-1 с ячейкой 100х100 мм – 25 мм. 6. Монолитное основание кл.В15 -100 мм. 7. Утрамбованный со щебнем грунт, с проливкой битумом.</p>	61,3
Санкаби ны 2-14 этажах	4		<p>1. Керамогранитная плитка напольная нескользящая крупноразмерная – 9 мм. 2. Прослойка и заполнение швов раствором Ветонит "Easy Fix" – 11 мм. 3. Ж/б плита перекрытия – 220 мм.</p>	69,15
Помеще ния тех.этаж а электро щитовая	8		<p>1. Цементно-песчаная стяжка М200 армированная сеткой из 5Вр-1 с ячейкой 100х100 мм – 60 мм. 2. Затирка неровностей основания цементно-песчаным раствором М150 - 15 мм. 3. Ж/б монолитное перекрытие – 220 мм.</p>	55,3

Продолжение таблицы 1.2

1	2	3	4	5
<p>Жилые комнаты, коридоры, кухни, на 2-14 этажах</p>	<p>2</p>		<p>1. Керамическая плитка напольная нескользящая крупноразмерная – 8 мм. 2. Прослойка и заполнение швов раствором Ветонит "Easy Fix" – 5 мм. 3. Выравнивающая стяжка из цементно-песчаного раствора М200 – 10 мм. 4. Гидроизоляция - 2 слоя Изопласт (нижний Изопласт П, верхний Изопласт К) ТУ 5774-005-05766480-2002 – 7 мм. 5. Цементно-песчаная стяжка М200 на керамзитовом песке, армированная сеткой из 5Вр-1 с ячейкой 100х100 мм – 40 мм. 6. 1 слой полиэтиленовой пленки. 7. Термозвукоизоляционные плиты негорючие (НГ) Флор Баттс ТУ 5762-012-45757203-02 - 50 мм. 8. Пароизоляция - пленка полиэтиленовая толщ. 200 мк ГОСТ 10354-82* в два слоя наклеенная на холодной резинобитумной мастике, МГТН ТУ 5775-034-17925162-2005. 9. Затирка неровностей основания цементно-песчаным раствором М150 . 10. Ж/б плита перекрытия – 220 мм.</p>	<p>49,28</p>
<p>Наружный тамбур, крыльцо</p>	<p>10</p>		<p>1. Керамогранитная плитка напольная нескользящая крупноразмерная (см. примеч. п.8,9) – 9 мм. 2. Прослойка и заполнение швов раствором Ветонит "Easy Fix" – 5 мм. 3. Цементно-песчаная стяжка М200 на керамзитовом песке, армированная сеткой из 5Вр-1 с ячейкой 100х100 мм – 45 мм. 4. 1 слой полиэтиленовой пленки. 5. Термозвукоизоляционные плиты негорючие (НГ) Флор Баттс(И) ТУ 5762-012-45757203-02 - 100 мм. 6. Пароизоляция - пленка полиэтиленовая толщ. 200 мк ГОСТ 10354-82* в два слоя наклеенная на холодной битумной мастике, МГТН ТУ 5775-034-17925162-2005. 7. Затирка неровностей основания цементно-песчаным раствором М150 – 11 мм. 8. Ж/б плита перекрытия – 220 мм.</p>	<p>118,3</p>

Окончание таблицы 1.2

1	2	3	4	5
<p>Машинное пом. лифта</p>	<p>9</p>		<p>1. Гомогенный ПВХ линолеум тип "MELODIA" ТУ 5771-015-54031669-2006 с изм. 1,2 – 5 мм. 2. Цементно-песчаная стяжка М200 на керамзитовом песке, армированная сеткой из 5Вр-1 с ячейкой 100х100 мм – 55 мм. 3. 1 слой полиэтиленовой пленки. 4. Термозвукоизоляционные плиты негорючие (НГ) Флор Баттс(И) ТУ 5762-012-45757203-02 - 100 мм. 5. Пароизоляция - пленка полиэтиленовая толщ. 200 мк ГОСТ 10354-82* в два слоя наклеенная на холодной битумной мастике, МГТН ТУ 5775-034-17925162-2005. 6. Затирка неровностей основания цементно-песчаным раствором М150 -10 мм. 7. Ж/б плита перекрытия – 220 мм.</p>	<p>89,6</p>

Таблица 1.3 – Ведомость отделки помещений

Наименование или номер помещения	Потолок		Стены или перегородки		Низ стен или перегородок			Примечание
	Площадь, м ²	Вид отделки	Площадь, м ²	Вид отделки	Площадь, м ²	Панель	Высота, м	
Жилые комнаты, спальни, коридоры, кухни	2148	Затирка, грунтовка, известковая побелка	201,6	Штукатурка, грунтовка, известковая побелка				
КУиН	14,8	Обшивка деревянными досками с нанесением защитного покрытия	47,4	Обшивка деревянным и досками с нанесением защитного покрытия				
Санкабины, санузел, ванная	57	Штукатурка, грунтовка, окраска краской ВД-АК-121, ТУ 2316-001-41064153-96, в два слоя, цвет белый	156,6	Штукатурка, покрытие керамической плиткой				
Тамбуры входные	295,4	Штукатурка, грунтовка, окраска краской ВД-АК-121, ТУ 2316-001-41064153-96, в два слоя, цвет белый	968,7	Штукатурка, грунтовка, окраска краской ВД-АК-121, ТУ 2316-001-41064153-96, в два слоя, светлых тонов				
Лестничная клетка, лифтовой холл, общие коридоры								

1.4 Конструктивные и объемно-планировочные решения

1.4.1 Конструктивная система и схема, строительная система здания

Конструктивная система здания –каркасная; строительная система – полносборная.

1.4.2 Конструктивная характеристика элементов здания

Конструктивная схема многоэтажного 3х- секционного жилого дома решена с несущими поперечными и продольными стенами при шаге стен 3м; 4,5 м, с опиранием плит перекрытий по контуру.

Наружные цокольные панели $\delta=300\text{мм}$ однослойные из бетона В25, F=100, W2. Внутренние цокольные панели – толщиной 160мм, бетон В25.

Наружные стеновые панели $\delta=350\text{мм}$ - трехслойные с дискретными связями. Материал наружного и внутреннего слоев – керамзитобетон В15, F50, W2, средняя плотность бетона в панелях принята 1400кг/м³.

Толщина наружного слоя керамзитобетона панелей 1-5 этажей – 50мм, внутреннего слоя - 150мм.

Толщина наружного слоя керамзитобетона панелей 6-15 этажей и техэтажа – 40мм, внутреннего слоя – 110мм.

Парапетные панели – однослойные из керамзитобетона В12.5, F50, W2 с объемным весом 1500кг/м³.

Внутренние стеновые панели $\delta=160\text{мм}$ запроектированы из тяжелого бетона В25 – для 1-5 этажей,

В15 – для 6-15 этажей и техэтажа.

Перегородки железобетонные $\delta=60\text{мм}$ из бетона В15.

Плиты перекрытия $\delta=160\text{мм}$ запроектированы из бетона В15 с объемной массой 2500кг/м³.

Плиты балконов $\delta=100\text{-}160\text{мм}$ запроектированы из бетона В25, F150, W4 с объемной массой 2400кг/м³.

Лестницы – сборные железобетонные марши, бетон В25.

Санкабины состоят из объемного блока корпуса из легкого бетона В12.5 и ребристой плиты днища из тяжелого бетона В15.

Шахты лифта – самонесущие железобетонные тубинги из тяжелого бетона В25.

Все железобетонные изделия жилого дома приняты по серии 111-97.

Фундаменты жилого дома свайные. Сваи забивные, ростверки монолитные железобетонные из бетона кл. В20, армированные сварными каркасами и сетками.

1.4.3 Обоснование номенклатуры, компоновки и площадей помещений основного, вспомогательного, обслуживающего и технического назначения

Согласно пункту 4.2 [2] состав помещений административного здания, их размеры и функциональная взаимосвязь определяются застройщиком. В проектируемом здании созданы все условия для отдыха, гигиенических процедур, приготовления и приема пищи, а также для другой деятельности.

Высота комнат принята 3,6 м, что больше минимальной по п.4.4 [2]. При проектировании также были учтены требования по минимальной рекомендуемой площади помещений [п.4.3, 2].

1.4.4 Теплотехнические расчеты ограждающих конструкций

Климатические и теплотехнические параметры для расчетов:

- район строительства – г. Красноярск, Красноярский край;
- расчетная температура наружного воздуха холодного периода согласно [7] $t_n = -37^\circ\text{C}$ (температура воздуха наиболее холодной пятидневки обеспеченностью 0,92);
- продолжительность отопительного периода со средней суточной температурой наружного воздуха $< 8^\circ\text{C}$ $Z_{от} = 233$ сут. [7];
- средняя температура наружного воздуха за отопительный период $t_{от} = -6,7^\circ\text{C}$ [7];
- расчетная температура внутреннего воздуха согласно табл. 1 [11] $t_v = +21^\circ\text{C}$ (минимальная оптимальная для холодного периода);
- относительная влажность внутреннего воздуха по табл. 1 [11] $\phi_v = 45\%$;
- температура точки росы (в зависимости от t_v и ϕ_v) $t_p = +8,61^\circ\text{C}$;
- зона влажности по прил. В [8] – сухая;
- влажностный режим помещений здания по табл. 1 [8] – сухой;
- условия эксплуатации ограждающих конструкций согласно табл. 2 [8] –

А;

- градусо-сутки отопительного периода согласно формуле (5.2) [8]:
 $ГСОП = (t_{в} - t_{от}) * Z_{от} = (21 - (-6,7)) * 233 = 6454,1$ (°C*сут.).

Расчет условного сопротивления теплопередачи для наружных стен

Требуемое сопротивление теплопередаче ограждающих конструкций $R_0^{тр}$, исходя из санитарно-гигиенических и комфортных условий, определяется на основании показателя градусо - суток отопительного периода.

Величина градусо-суток отопительного периода вычисляется по формуле:

$$ГСОП = (t_{в} - t_{от. пер}) * Z_{от. пер}$$

Определяем термическое сопротивление теплопередаче ограждающих конструкций:

Сопротивление теплопередаче ограждающих конструкций R_0 определяется по формуле:

$$R_0 = (1/a_{в} + R_{к} + 1/a_{н}) * r,$$

где $R_{к}$ - термическое сопротивление ограждающей конструкции, $м^2 * °C / Вт$;

$a_{н}$ - коэффициент теплоотдачи наружной поверхности ограждающей конструкции, $Вт / (м^2 * °C)$;

$a_{в}$ - коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающей конструкции $Вт / (м^2 * °C)$;

r – коэффициент теплотехнической однородности системы.

Для многослойных ограждающих конструкций термическое сопротивление $R_{к}$ определяется по формуле: $R_{к} = R_1 + R_2 + \dots + R_n + R_{в.п.}$

где R_1, R_2, R_n - термические сопротивления отдельных слоев ограждающей конструкции, $м^2 * °C / Вт$;

$R_{в.п.}$ - термическое сопротивление замкнутой воздушной прослойки, $м^2 * °C / Вт$;

Термическое сопротивление слоя находится по формуле:

$$R = \delta / \lambda$$

где: δ - толщина слоя, м;

λ - расчетный коэффициент теплопроводности материала слоя, Вт/(м·°C).

Определение толщины утепления для стен

Величина градусо-суток отопительного период:

$$ГСОП = (16 - (-6,7)) \times 233 = 5405,4 \text{ оС} \cdot \text{сут.}$$

Найдем нормируемое сопротивление теплопередаче наружных стен:

$$R_{req} = aD_d + b = 0,0003 \times 5405,4 + 1,2 = 2,82 \text{ м}^2 \cdot \text{°C} / \text{Вт.}$$

При наличии в ограждающей конструкции прослойки, вентилируемой наружным воздухом:

а) слои конструкции, расположенные между воздушной прослойкой и наружной поверхностью, в теплотехническом расчете не учитываются;

б) на поверхности конструкции, обращенной в сторону вентилируемой наружным воздухом прослойки, следует принимать коэффициент теплоотдачи a_{ext} равным 10,8 Вт/(м²·°C).

Теплотехнические характеристики материалов наружной стены (

Таблица 5

Материал	Теплопроводность, λ , Вт/(м·°C)	Толщина слоя, м	Источник
1. керамзитобетон, $\rho = 1400 \text{ кг/м}^3$	0,7	0,12	СП 23-101-2004 табл. Д1
2. Плиты теплоизоляционные, Стиролопласт, $\rho = 25 \text{ кг/м}^3$	0,040	δ_2	ТС № 3091-10
3. керамзитобетон, $\rho = 1400 \text{ кг/м}^3$	0,7	0,13	СП 23-101-2004 табл. Д1

Наружными стеновыми ограждающими конструкциями являются: стеновые панели (толщиной 350мм).

Определим необходимую толщину теплоизоляционного слоя:

$$R_0 = (1 / \alpha_{int} + \sum (\delta_i / \lambda_i) + 1 / \alpha_{ext}) \times r$$

Требуемая толщина утеплителя (δ_3) составит:

$$\delta_2 = (R_{req}/r - (1/\alpha_{int} + \delta_1/\lambda_1 + \delta_3/\lambda_3 + 1/\alpha_{ext})) \times \lambda_2$$

для стеновых панелей (350мм):

$$\delta_2 = (2,82/0,95 - (1/8,7 + 0,12/0,7 + 0,13/0,7 + 1/10,8)) \times 0,04 = 0,037.$$

Принимаем толщину теплоизоляционного слоя - 100 мм.

$$R_o = (1/8,7 + 0,12/0,7 + 0,1/0,04 + 0,13/0,7 + 1/10,8) \times 0,95 = 2,87 \text{ м}^2 \cdot \text{°C/Вт} > 2,82 \text{ м}^2 \cdot \text{°C/Вт}.$$

Условие выполняется.

Светпрозрачные конструкции

Величина градусо-суток отопительного период:

$$\text{ГСОП} = (22 - (-6,7)) \times 233 = 6809,4 \text{ оС} \cdot \text{сут.}.$$

Найдем нормируемое сопротивление теплопередаче для покрытия:

$$R_{req} = aD_d + b = 0,00005 \times 6809,4 + 0,2 = 0,541 \text{ м}^2 \cdot \text{°C/Вт}.$$

Окна выполнены блоками из поливинилхлоридных профилей и стеклопакетов (4М1 – 12 – 4М1 – 12 – И4) по ГОСТ 30674-99, имеющие приведенное сопротивление теплопередаче 0,66 м²•оС/Вт.

1.4.5 Пожарная безопасность

Характеристики здания по пожарной безопасности:

- уровень ответственности здания по [12, п.3] – КС-2 (нормальный, $\gamma_n=1,0$);
- класс функциональной пожарной опасности здания [13, статья 32] – Ф1.4;
- класс пожарной опасности строительных конструкций КО соответствуют принятому классу конструктивной пожарной опасности СО здания по таблице 22 приложения К [13] и таблице 5 [3];
- степень огнестойкости здания [3, табл.4] – II.

Пожарная безопасность здания обеспечивается в соответствии с требованиями Федерального закона от 22.07.2008 г. №123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» [13].

Принятые объёмно-планировочные и конструктивные решения обеспечивают своевременную и беспрепятственную эвакуацию людей, спасение людей в случае возникновения пожара, защиту людей на путях эвакуации от воздействия пожара.

1.4.6 Мероприятия по защите строительных конструкций от разрушения

Строительные конструкции запроектированы в соответствии с требованиями ГОСТ 27751-2014 «Надежность строительных конструкций и оснований» [14].

Защита строительных конструкций от разрушения обеспечивается соблюдением требованиями строительных норм и правил:

- СП 22.13330.2011 «Основания зданий и сооружений» [15];
- СП 16.13330.2011 «Стальные конструкции» [16];
- СП 63.13330.2012 «Бетонные и железобетонные конструкции» [17];
- СП 52-101-2003 «Бетонные и железобетонные конструкции без предварительного напряжения арматуры» [18];
- СП 64.13330.2011 «Деревянные конструкции» [19];
- СП 50.13330.2012 «Тепловая защита зданий» [8];
- СП 28.13330.2012 «Защита строительных конструкций от коррозии» [20];
- СП 17.13330.2011 «Кровли» [21].

Для защиты фундамента от замачивания и разрушения по всему периметру здания выполнена отмостка.

Для железобетонных конструкций, подвергающихся воздействию отрицательных температур, принят бетон не ниже марки F75 по морозостойкости.

Для защиты железобетонных заглубленных в грунт конструкций от отрицательных температур и грунтовых вод фундаменты выполняются из бетона F75 по морозостойкости и W4 по водонепроницаемости.

Марки стали для несущих конструкций приняты по таблице В.1 приложения В [16]. Для защиты от коррозии все открытые поверхности стальных элементов, кроме оцинкованных, окрашиваются лакокрасочными материалами I группы по Приложению 15 [20] по грунтовке ГФ-021 (ГОСТ 25129-82*).

1.4.7 Описание архитектурных решений, обеспечивающих естественное освещение помещений

Помещения с постоянным пребыванием людей имеют естественное освещение. В наружных стенах предусматриваются окна из деревянного профиля с двухкамерным стеклопакетом, обеспечивающие нормируемый уровень КЕО в расчетной точке помещений. Окна имеют открывающиеся створки. Местоположение, размеры и количество окон и их «разрезка» приняты в соответствии с санитарно-гигиеническими, технологическими, противопожарными и архитектурными требованиями.

Освещенность всех комнат жилого дома осуществляется в соответствии с требованиями СП 52.13330.2011 «Естественное и искусственное освещение» [22].

1.4.8 Снижение шума и вибраций

Принятое вентиляционное оборудование подобрано на заводе-изготовителе таким образом, что уровни звукового давления не превышают допустимые уровни.

Для снижения уровня шума от работающего вентиляционного оборудования предусматриваются следующие мероприятия:

- установка шумоглушителей;
- подключение воздуховодов к вентиляторам с помощью гибких вибровставок;
- ограничение скорости движения воздуха.

1.5 Сведения о санитарно-техническом и инженерном оборудовании

Данный жилой дом имеет централизованное водоснабжение, канализацию и отопление.. Вентиляция – естественная.

1.6 Сведения о компьютерных программах, которые использовались при проектировании

При проектировании данного объекта использовалось следующее программное обеспечение:

- программа AutoCAD с приложением СПДС для выполнения архитектурно-строительных чертежей;
- SCAD Office для выполнения расчетов конструктивных элементов здания.

1.7 Объемно-планировочные показатели объекта капитального строительства

Таблица 1.8 – Объемно-планировочные показатели здания

Показатель	Количество
Площадь квартир	9394,56м ²
Общая площадь квартир	9653,56м ²
Площадь жилого здания	13957,28м ²
Площадь застройки (в том числе офисы)	1155,60м ²
Высота этажа	2,8м
Этажность	16
Строительный объем в том числе:	48793,55м ³
выше отметки 0.000 (жилая часть)	44041,15м ³
ниже отметки 0.000	2572,4м ³
Встроенные помещения (офисы)	2180,0м ³
Количество квартир:	196кв.

2 Расчетно-конструктивный раздел

2.1 Исходные данные

Объект строительства – жилое здание.

Место строительства – г. Красноярск , ул.Шевченко.

Снеговой район – III [15];

Вес снегового покрова (расчетное значение) – 1,8 кПа [15];

Ветровой район – III [15];

Ветровое давление (нормативное значение) – 0,38 кПа [15];

Сейсмичность района – 6 баллов.

Несущими элементами в здании являются монолитные железобетонные стеновые панели, а так же монолитные железобетонные и сборные плиты перекрытия и покрытия, которые в ходе совместной работы образуют жесткую, геометрически неизменяемую систему.

Фундаменты – забивные сваи с монолитным ростверком.

Конструкция перекрытия и покрытия из сборных железобетонных плит из бетона класса В20 по [16] , толщиной 160 мм.

В рамках бакалаврской работы, согласно индивидуального задания, рассчитываем армирование плиты перекрытия в осях Г-Д.

2.2 Сбор нагрузок на несущие элементы здания

Для проектирования сборной железобетонной плиты перекрытия и несущего стенового ограждения необходимо выполнить сбор нагрузок от веса вышележащих конструкций. При сборе распределенной нагрузки на перекрытие этажа, необходимо учитывать постоянные и временные нагрузки. Временные нагрузки включают в себя кратковременные нагрузки (полезная нагрузка на перекрытие от собственного веса людей и оборудования). К постоянным нагрузкам относится собственный вес вышележащих перекрытий и несущих стен, собственный вес перегородок, а также собственный вес конструкции.

Согласно таблице 8.3 [15], полное нормативное значение полезной нагрузки на перекрытие:

Жилых зданий составляет 1,5 кПа;

Коэффициенты надежности по нагрузке γ_f для равномерно распределенных нагрузок следует принимать 1,3 при полном нормативном значении менее 2,0 кПа. Результаты расчетов сведем в таблицу 2.1.

Таблица 2.1 - Сбор нагрузок на 1 м² перекрытия на отм. +44.800

№ п/п	Нагрузки	Нормативная нагрузка, кН/м ²	Коэффициент надежности по нагрузке, f	Расчетная нагрузка, кН/м ²
	Постоянные нагрузки			
1	Техноэласт $\delta= 12\text{мм}$, $\gamma = 30 \text{ кг/м}^3$ ($0,12 \cdot 0,03$), $\gamma_n = 0,95$	0,0034	1,2	0,0041
2	Цементно-песчаная стяжка $\delta= 30\text{мм}$ $\gamma = 1800 \text{ кг/м}^3$ ($0,03 \cdot 18$), $\gamma_n = 0,95$	0,51	1,2	0,612
3	Промазка битумом $\delta= 3\text{мм}$, $\gamma = 1100 \text{ кг/м}^3$ ($0,003 \cdot 11$), $\gamma_n = 0,95$	0,031	1,3	0,039
4	Керамзитобетон $\delta= 30\text{мм}$, $\gamma = 1000 \text{ кг/м}^3$ ($0,03 \cdot 10$), $\gamma_n = 0,95$	0,28	1,2	0,336
5	Цементно-песчаная стяжка $\delta= 50\text{мм}$ $\gamma = 1800 \text{ кг/м}^3$ ($0,05 \cdot 18$), $\gamma_n = 0,95$	0,85	1,1	0,935
6	Пенополистерол $\delta= 180\text{мм}$, $\gamma = 100 \text{ кг/м}^3$ ($0,18 \cdot 0,1$), $\gamma_n = 0,95$	0,17	1,2	0,24
7	Ж/б плита перекрытия $\delta= 160$ мм , $\gamma = 2500 \text{ кг/м}^3$ ($0,16 \cdot 25$), $\gamma_n = 0,9$	3,8	1,1	4,18
	Итого	5,64		6,13
	Временные			
8	-эксплуатационная	0,5	1,3	0,65
9	-Снеговая нагрузка	1,26	1,4	1,764
	Всего	7,4		8,544

2.3 Расчет элементов конструкции в ПК SCAD

2.3.1 Расчет железобетонной плиты

С целью определения продольного армирования плиты, был выполнен расчет сборной железобетонной плиты отдельно от каркаса. Статический расчет плиты перекрытия был произведен в программном комплексе SCAD Office 11.5. Величины загрузки принимаем согласно таблицы 2.1 данной записки. Снеговая и ветровая нагрузки в данном расчете не участвуют.

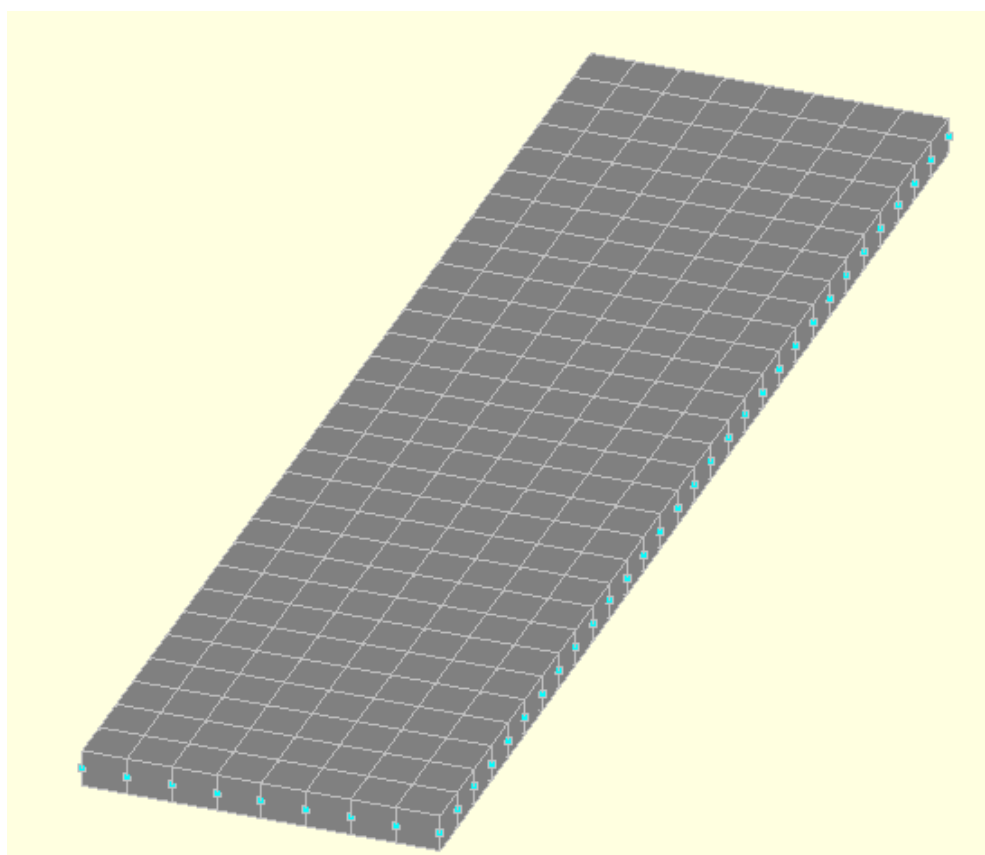


Рисунок 2.1 – Расчетная схема плиты ПМ1

Расчет армирования несущих элементов будет выполняться с помощью программного комплекса SCAD. Для этого загрузим нашу расчетную модель.

Загрузка №1: Собственный вес

Задаем равномерно-распределенную и прикладываем на всю поверхность плиты перекрытия, с учетом коэффициента надежности по нагрузке 1,1.

Загрузка 2: Постоянная нагрузка

Прикладываем равномерно-распределенную нагрузку на всю плиту покрытия.
Расчетная нагрузка от веса конструкции равна $6,13 \text{ кН/м}^2$.

Загружение 3: Временная нагрузка

(Полезная нагрузка на перекрытия)

Прикладываем равномерно-распределенную нагрузку на все элементы плиты перекрытия.

2.3.2 Армирование железобетонной монолитной плиты перекрытия

В программном комплексе SCAD Office 11.5 выполнен подбор арматуры, верхних и нижних сеток перекрытия.

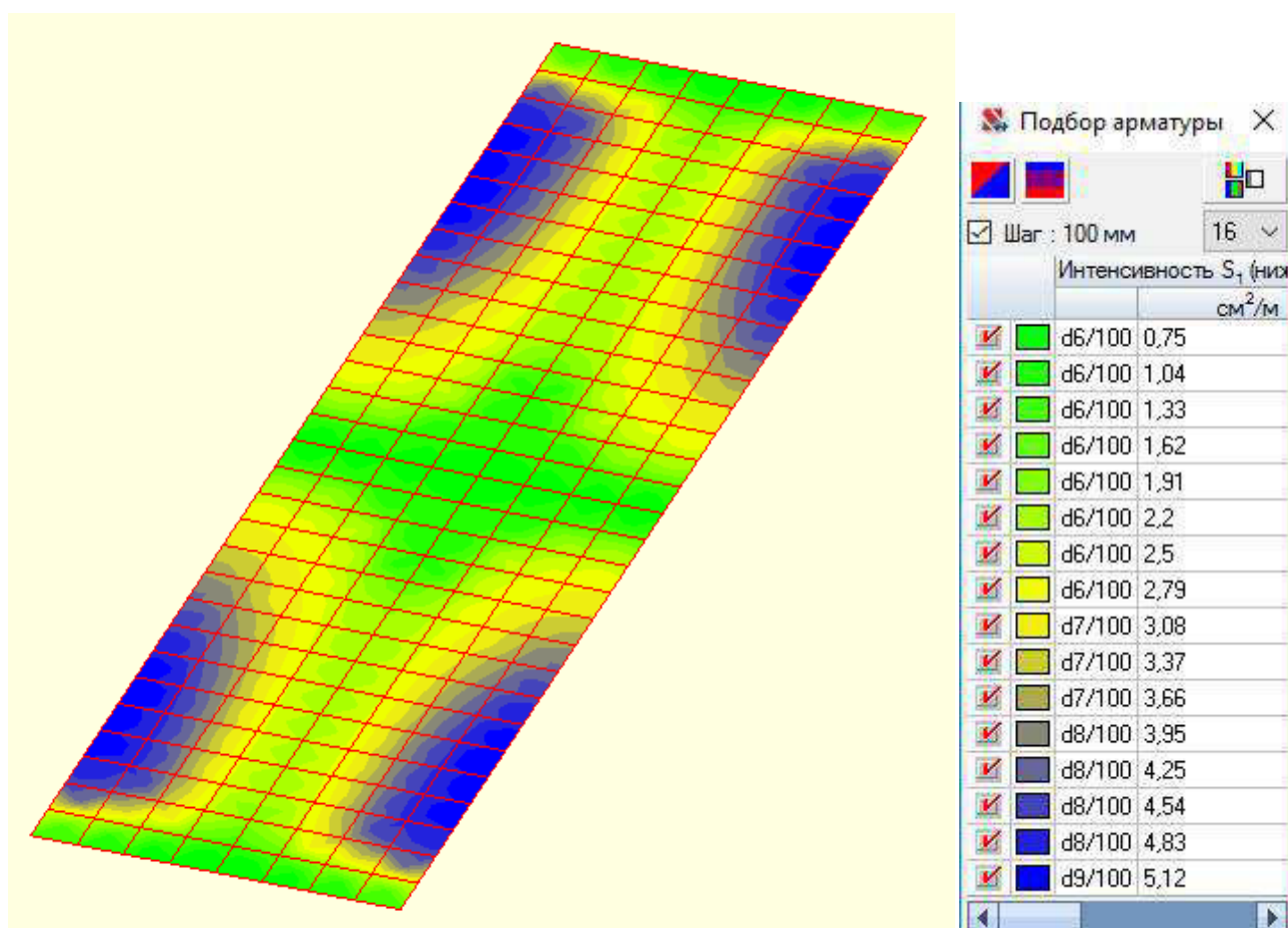


Рисунок 2.2 – Нижняя арматура по оси X.

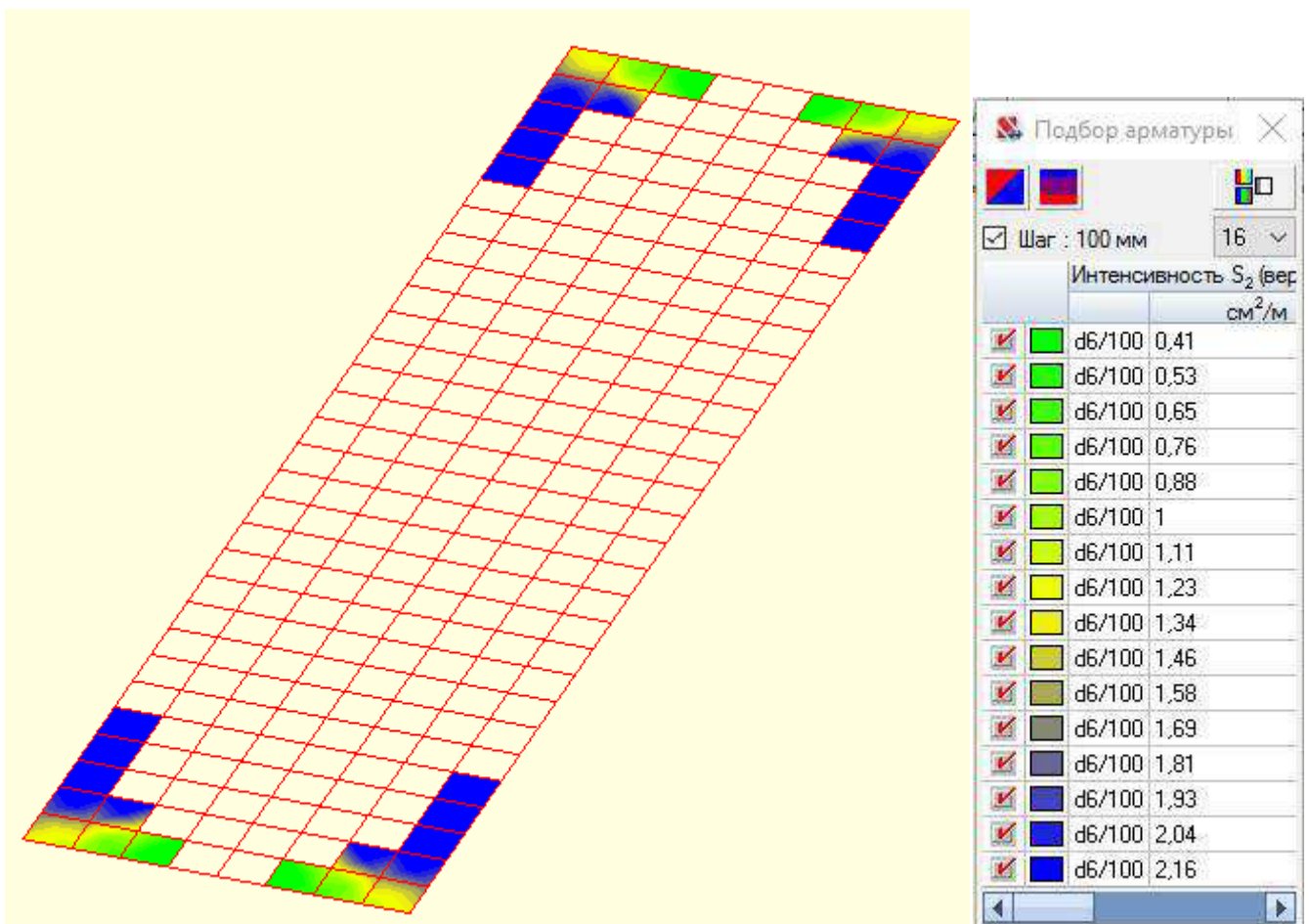


Рисунок 2.3 – Верхняя арматура по оси X.

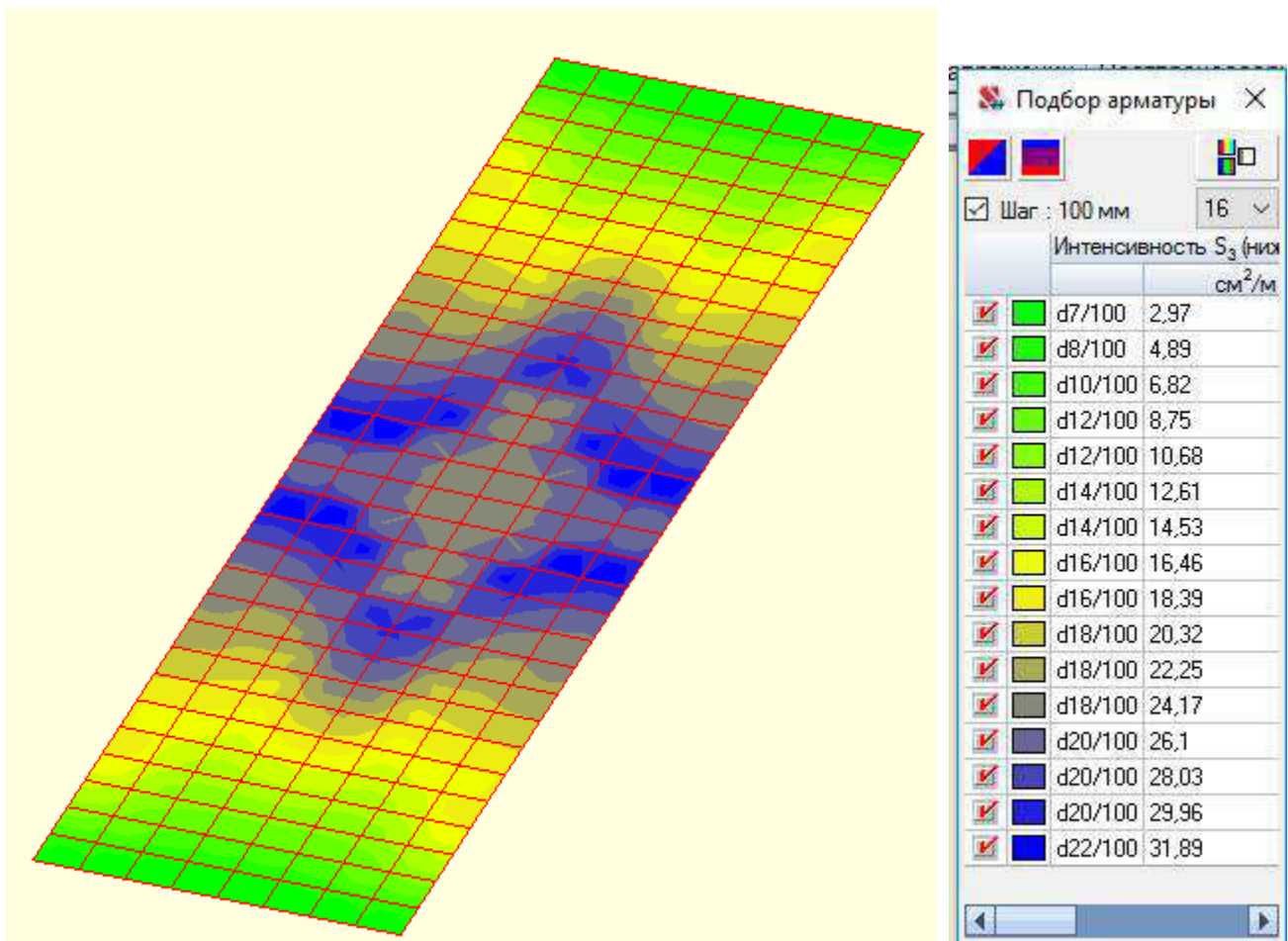


Рисунок 2.4 – Нижняя арматура по оси Y.

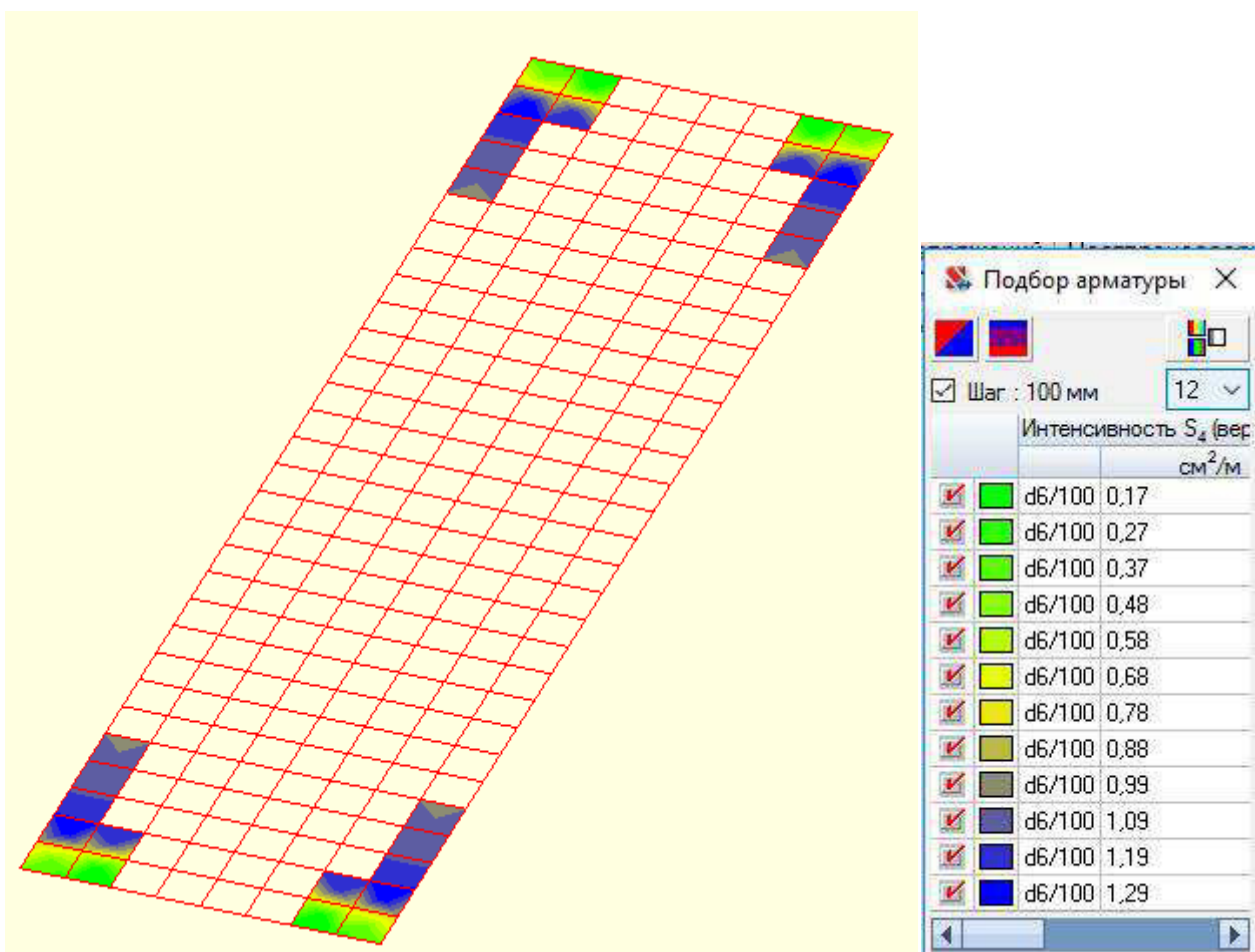


Рисунок 2.5 – Верхняя арматура по оси Y.

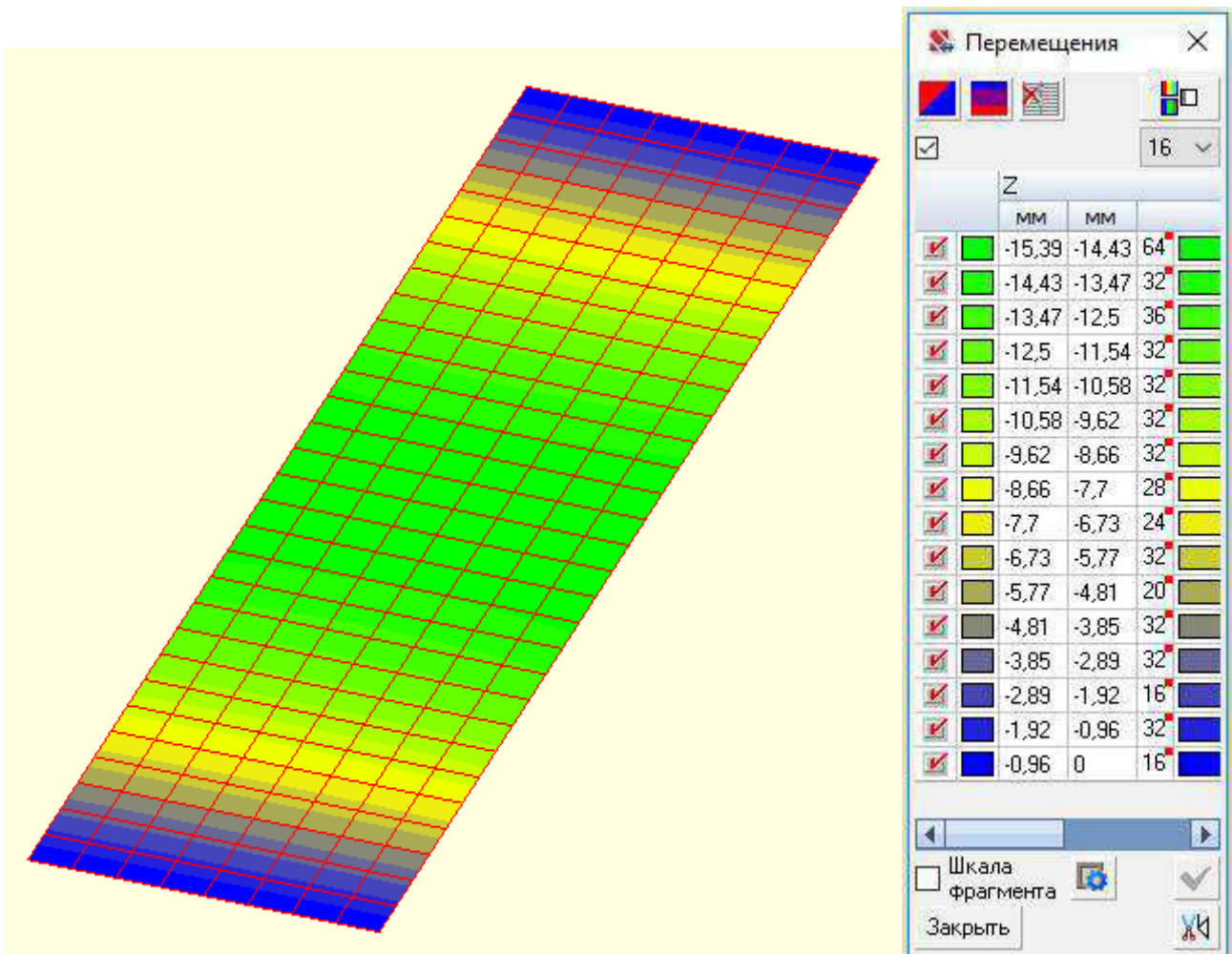


Рисунок 2.6 – Изополя перемещений по оси Z.

Согласно табл. 2(4)[17], максимально допустимый вертикальный прогиб для плит перекрытия пролетом более 6 м – $f_u=1/200$. Тогда максимально допустимый прогиб для пролета с наибольшими перемещениями (6м) составляет $f_u=1/200=6000/200=30\text{мм}$.

Предельный прогиб при расчете по второй группе предельных состояний, должен быть меньше максимального:

$f_u \geq f_{\text{max}}$, т.е. $30 \geq 15,39$, значит жесткость перекрытия обеспечена.

Сборные железобетонные плиты покрытия толщиной 160мм армируем верхними и нижними сетками.

Согласно произведенному расчету в программе SCAD принимаем арматуру с шагом 100мм.:

- нижняя в направлении X – Ø8 АIII;
- верхняя в направлении Y – Ø6 АIII;
- нижняя в направлении X – Ø20 АIII;
- нижняя в направлении Y – Ø6 АIII.

2.4 Расчет железобетонной стеновой панели в ПК SCAD

Расчет выполнен по СП 63.13330.2012

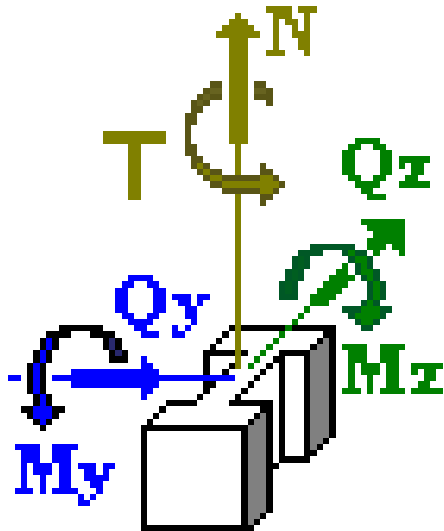
Коэффициент надежности по ответственности $\gamma_n = 1$

Коэффициент надежности по ответственности (2-е предельное состояние) = 1

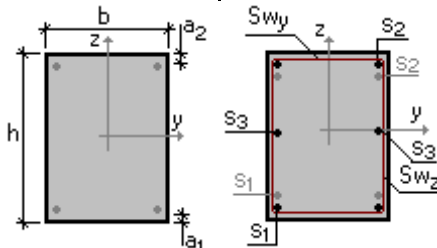
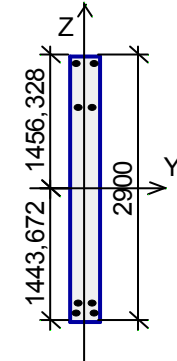
Длина элемента 3 м

Коэффициент расчетной длины в плоскости XoY 1

Коэффициент расчетной длины в плоскости XoZ 1
 Случайный эксцентриситет по Z принят по СП 63.13330.2012
 Случайный эксцентриситет по Y принят по СП 63.13330.2012
 Конструкция статически определимая
 Предельная гибкость - 200



Сечение

 <p> $b = 340 \text{ мм}$ $h = 2900 \text{ мм}$ $a_1 = 75 \text{ мм}$ $a_2 = 75 \text{ мм}$ </p>	 <p> S_1 - 2 $\square 10$, второй ряд 2 $\square 40$ Расстояние в свету между рядами 92 мм) S_2 - 2 $\square 10$, второй ряд 2 $\square 40$ Расстояние в свету между рядами 467 мм) </p>
--	--

Арматура	Класс	Коэффициент условий работы
Продольная	A500	1
Поперечная	A240	1

Бетон

Вид бетона: Тяжелый

Класс бетона: B10

Коэффициенты условий работы бетона		
<input type="checkbox"/> b1	учет нагрузок длительного действия	0,9
<input type="checkbox"/> b2	учет характера разрушения	1
<input type="checkbox"/> b3	учет вертикального положения при бетонировании	1
<input type="checkbox"/> b5	учет замораживания/оттаивания и отрицательных температур	1

Влажность воздуха окружающей среды - 40-75%

Трещиностойкость

Отсутствие трещин

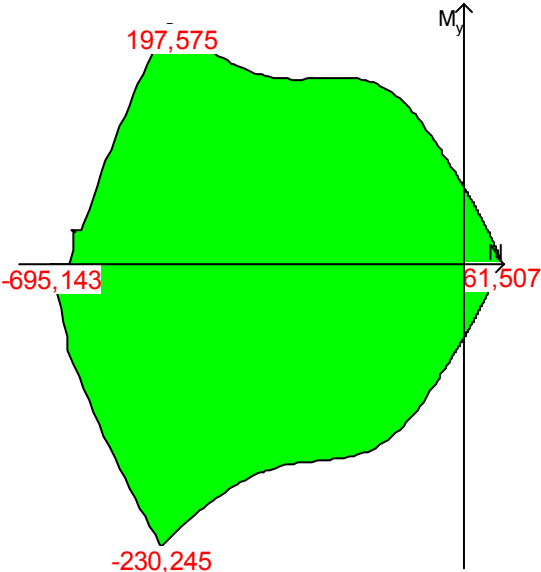
Результаты расчета по комбинациям загружений

	N	M _y	Q _z	M _z	Q _y	T	Коэффициент надежности по нагрузке	Коэффициент длительной части	Кратковременная	Сейсмика
	T	T* _M	T	T* _M	T	T* _M				
1	0	7,59 4	0	1,64 1	0	0	1	1		

Проверено по СНиП	Проверка	Коэффициент использования
п.п. 8.1.8-8.1.14	Прочность по предельному моменту сечения	0,069
пп. 8.1.20-8.1.30	Деформации в сжатом бетоне	0,047
пп. 8.1.20-8.1.30	Деформации в растянутой арматуре	0,008
пп. 8.1.29, 8.1.30, 8.2.14	Деформации в растянутом бетоне	0,151

Коэффициент использования 0,151 - Деформации в растянутом бетоне

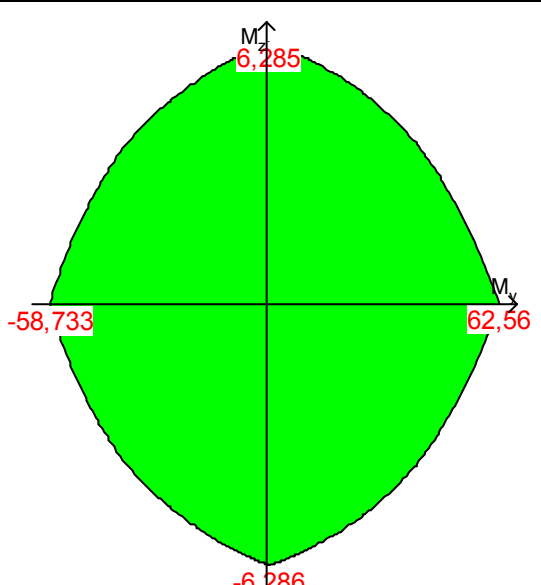
Кривые взаимодействия

Фиксированные значения усилий	$Q_z = 0 \text{ Т}$ $M_z = 0 \text{ Т}^*\text{М}$ $Q_y = 0 \text{ Т}$ $T = 0 \text{ Т}^*\text{М}$
 <p style="text-align: center;"> 197,575 -695,143 61,507 -230,245 </p>	
Область изменения усилий	$-695,143 \text{ Т} < N < 61,507 \text{ Т}$ $-230,245 \text{ Т}^*\text{М} < M_y < 197,575 \text{ Т}^*\text{М}$

Кривые взаимодействия

Фиксированные значения усилий	$M_y = 0 \text{ Т*М}$ $Q_z = 0 \text{ Т}$ $Q_y = 0 \text{ Т}$ $T = 0 \text{ Т*М}$
	
Область изменения усилий	$-667,312 \text{ Т} < N < 60,99 \text{ Т}$ $-16,203 \text{ Т*М} < M_z < 16,203 \text{ Т*М}$

Кривые взаимодействия

Фиксированные значения усилий	$N = 0 \text{ T}$ $Q_z = 0 \text{ T}$ $Q_y = 0 \text{ T}$ $T = 0 \text{ T}^*_M$
 <p style="text-align: center;"> M_z $6,285$ $-58,733$ $62,56$ M_y $-6,286$ </p>	
Область изменения усилий	$-58,733 \text{ T}^*_M < M_y < 62,56 \text{ T}^*_M$ $-6,286 \text{ T}^*_M < M_z < 6,285 \text{ T}^*_M$