Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение
высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Инженерно-строительный институт

Строительные конструкции и управляемые системы
кафедра

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой
С.В. Деордиев
подпись инициалы, фамилия
« 26 » 06 2017 г.

БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

в виде проекта
проекта, работы

08.03.01 «Строительство»
код, наименование направления

тема Двенадцатиэтажная типовой дом в монолитно-кирпичном исполнении в микрорайоне „Черемушки" г. Красноярске

Руководитель 21.06.17 доц. к.т.н. А.А. Юрченко
подпись, дата должность, ученая степень инициалы, фамилия

Выпускник 21.06.17 М.Д. Попова
подпись, дата инициалы, фамилия

Красноярск 2017

Продолжение титульного листа БР по теме Двенадцатиэтажный жилой дом в монолитно-кирпичном исполнении в микрорайоне «Черемушки» г. Красноярске

Консультанты по разделам:

архитектурно-строительный наименование раздела	23.05.17	подпись, дата	М.А. Долматова инициалы, фамилия
расчетно-конструктивный	05.06.17	подпись, дата	А.А. Юрченко инициалы, фамилия
фундаменты	29.06.17	подпись, дата	М.Ю. Семенов инициалы, фамилия
технология строит. производства	15.06.17	подпись, дата	С.Ю. Петрова инициалы, фамилия
организация строит. производства	14.06.17	подпись, дата	С.Ю. Петрова инициалы, фамилия
экономика строительства	19.06.17	подпись, дата	В.В. Пухова инициалы, фамилия

Нормоконтролер 21.06.17 (подпись, дата) А.А. Юрченко (инициалы, фамилия)

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ……..3
1 Социально-экономическое обоснование……4
2 Архитектурно-строительный раздел……10
2.1 Описание и обоснование внешнего вида объекта капитального строительства, его пространственной, планировочной и функциональной организации……..…..10
2.2 Обоснование принятых объемно-пространствнных и архитектурно-художественных решений……..…..11
2.3 Описание и обоснование использованных композиционных приемов при оформлении фасадов и интерьеров объекта капитального строительства……... 13
2.4Описание решений по отделке помещений…….…….....14
2.5 Описание архитектурных решений, обеспечивающих естественное освещение помещений с постоянным пребыванием людей ……....15
2.6 Описание архитектурно-строительных мероприятий, обеспечивающих защиту помещений от шума, вибраций и другого воздействия ……....15
2.7 Описание решений по декоративно-художественной и цветовой отделке интерьеров……...…..16
2.8 Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности……17
2.9 Мероприятия по обеспечению доступа инвалидов……17
3 Расчетно-конструктивный раздел……18
3.1 Конструктивные решения……..…...….....18
3.2 Проектирование монолитной плиты перекрытия типового этажа…..…18
3.2.1 Исходные данные……18
3.2.2 Сбор нагрузок……..19
3.2.3 Расчёт перекрытия……...21
3.3 Расчет стен подвала……...27
3.3.1 Исходные данные……27
3.3.2 Расчет……...……27
3.4 Проектирование фундаментов……...……..30
3.4.1 Оценка инженерно-геологических условий под строительство……..30
3.4.2 Сбор нагрузок……...34
3.4.3 Проектирование забивных свай……..……...…36
3.3.4 Проектирование буронабивных свай……..……46
3.4.5 Технико-экономическое сравнение вариантов……49
4 Технологическая карта на устройство кровли из наплавляемого материала...51

						БР-08.03.01.00.01 ПЗ		
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата			
Разработал		Попова М.Д.				12-ти этажный жилой дом в монолитно-кирпичном исполнении в микрорайоне «Черемушки» г. Красноярске	Стадия	Лист	Листов
							Р	2	
Руководитель		Юрченко А.А.					СКиУС		
Н. контроль		Юрченко А.А.							
Зав.Кафедрой		Деордиев С.В.							

4.1 Область применения технологической карты……....51
4.2 Организация и технология выполнения работ……...51
4.3 Расчет объемов работ……55
4.4 Калькуляция трудовых затрат и заработной платы……...55
4.5 Потребность в материально-технических ресурсах ……57
5 Технология и организация строительного производства……...59
5.1 Проектирование объектного строительного генерального плана…...….59
5.1.1 Область применения стройгенплана……..……....….59
5.1.2 Выбор монтажного крана и грузоподъёмных механизмов…….....59
5.1.3 Вариантное сравнение крнов…….…61
5.1.4 Привязка монтажного крана к строящемуся зданию……...61
5.1.5 Определение зон действия монтажного крана.....62
5.1.6 Проектирование временных дорог и проездов.....63
5.1.7 Проектирование складского хозяйства: обоснование размеров и оснащения площадок для складирования материалов, конструкций, оборудования, укрупненных модулей и стендов для их сборки……..63
5.1.8 Проектирование бытового городка: обоснование потребности строительства в кадрах, временных зданиях и сооружениях……64
5.1.9 Потребность строительства в электрической энергии, топливе, воде, кислороде, сжатом воздухе……...65
5.1.10 Мероприятия по охране труда и технике безопасности……..67
5.1.11 Мероприятия по охране окружающей среды и рациональному использовнию природных ресурсов……68
5.1.12 Технико-экономические показатели стройгенплана……70
5.2 Определение продолжительности строительства……71
6 Экономика строительства……..72
6.1 Определение стоимости жилого дома на основе укрупненных нормтивов цены строительства……...72
6.2 Соствление локального сметного расчета на устройство кровли……...74
6.3 Технико-экономические показатели локального сметного расчета 76
ЗАКЛЮЧЕНИЕ……..78
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ……80
ПРИЛОЖЕНИЕ А Теплотехнический расчет……84
ПРИЛОЖЕНИЕ Б Спецификация элементов заполнения оконных и дверных проемов……..86
ПРИЛОЖЕНИЕ В Спецификация элементов перемычек……90
ПРИЛОЖЕНИЕ Г Экспликция полов……93
ПРИЛОЖЕНИЕ Д Результаты расчета монолитного перекрытия типового этажа в ПК SCAD……...100
ПРИЛОЖЕНИЕ Е Локальный сметный расчет……101

Введение

Монолитное строительство - это одна из самых перспективных технологий, применяемых в строительстве зданий и сооружений для разных нужд. Рост популярности на данный вид технологий обуславливается тем, что данная технология позволяет использовать различные архитектурно-планировочные решения, использовать максимум территории застройки, а также получать максимум прибыли, так как в настоящее время растет спрос на жилье улучшенного качества.

Также технология монолитного домостроения позволяет снизить сроки строительства, увеличить срок эксплуатации до 300 лет и снизить себестоимость работ по возведению зданий.

Выпускная квалификационная работа выполнялась в виде проекта на примере двенадцатиэтажного жилого дома в микрорайоне «Черемушки» Ленинского района в г. Красноярске, в ~30 м западнее от проезжей части ул. Машиностроителей.

Жилой дом односекционный имеет 12 надземных этажей (11 жилых этажей и 1 технический) и подвал. Общий габарит здания в плане в осях 29.25х15.3. С количеством квартир в секции 99.

Целями выпускной квалификационной работы является расчет и конструирование основных несущих и ограждающих конструкции здания (на примере расчета монолитной плиты перекрытия типового этажа, стен подвала и фундаментов), разработка организационно-технических мероприятий по строительству объекта, а также определить стоимость строительства объекта.

В данной выпускной квалификационной работе были выполнены следующие разделы, для достижения поставленных целей:

-архитектурно-строительный;

-расчетно-конструктивный;

-технология строительного производства;

-организация строительного производства;

-экономика строительства.

При разработке проекта была использована нормативно-техническая документация (СП, СНиПы, ГОСТы, ФЕРы, РД, МДС) и средства программного обеспечения «Microsoft Office», «AutoCAD», «SCAD», «ГРАНД Смета».

1 Социально-экономическое обоснование

Жилищное строительство является одной из самых актуальных и востребованных отраслей строительства, так как решает и социальные и экономические задачи. Строительство доступного и в то же время комфортного жилья является одной из ключевых задач социальной сферы.

Анализирование рынка жилой недвижимости г. Красноярске 2017 года достаточно сложно. Наблюдается нестабильность рынка жилой недвижимости:

- напряженная геополитическая ситуация;
- отсутствие роста экономики страны;
- стагнирование рынка труда.

Все эти факторы влияют на снижение спроса и цены.

В таблице 1.1 представлена введенная в действие общая площадь жилых домов на 1000 человек населения.

Таблица 1.1 – Введенная в действие общая площадь жилых домов, 1000 человек населения

	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Российская Федерация	304	353	429	449	419	409	436	459	491	573	583
Сиб. Фед. округ	225	280	358	372	324	343	373	386	414	460	485
Красноярский край	270	314	408	389	304	349	370	379	398	420	458

В таблице 1.2 представлена введенная в действие общая площадь жилых домов на 1000 человек населения в Российской Федерации.

Таблица 1.2 – Введенная в действие общая площадь жилых домов, 1000 человек населения в Российской Федерации

Период	Значение	Темп роста		Темп прироста	
		баз.	цеп.	баз.	цеп.
2005	304	100	-	0	-
2006	353	116,12	116,12	16,12	16,12
2007	429	141,12	121,53	41,12	21,53
2008	449	147,70	104,66	47,70	4,66
2009	419	137,83	93,32	37,83	-6,68
2010	409	134,54	97,61	34,54	-2,39
2011	436	143,42	106,60	43,42	6,60
2012	459	150,97	105,28	50,97	5,28
2013	491	161,51	106,97	61,51	6,97
2014	573	188,49	116,70	88,49	16,70
2015	583	191,78	101,75	91,78	1,75

В таблице 1.3 представлена введенная в действие общая площадь жилых домов на 1000 человек населения в Красноярском крае.

Таблица 1.3 – Введенная в действие общая площадь жилых домов, 1000 человек населения в Красноярском крае

Период	Значение	Темп роста		Темп прироста	
		баз.	цеп.	баз.	цеп.
2005	270	100	-	0	-
2006	314	116,30	116,30	16,30	16,30
2007	408	151,11	129,94	51,11	29,94
2008	389	144,07	95,34	44,07	-4,66
2009	304	112,59	78,15	12,59	-21,85
2010	349	129,26	114,80	29,26	14,80
2011	370	137,04	106,02	37,04	6,02
2012	379	140,37	102,43	40,37	2,43
2013	398	147,41	105,01	47,41	5,01
2014	420	155,56	105,53	55,56	5,53
2015	458	169,63	109,05	69,63	9,05

На рисунке 1.1 представлена введенная в действие общая площадь зданий на 1000 человек населения.

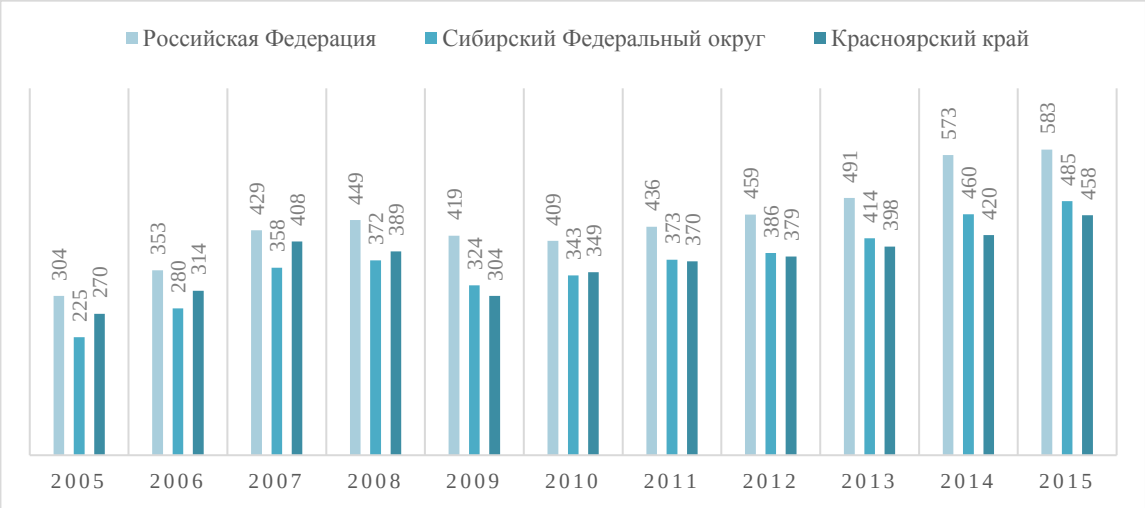


Рисунок 1.1 – Введенная в действие общая площадь зданий,1000 человек населения

Данные таблицы 1.1 позволяют проследить следующую закономерность: В связи с кризисом 2008 года по всем трем показателям наблюдется резкий спад в 2009-2010 годах, общей площади жилых домов. Но уже с 2011 года прослеживается положительная динамика, и к 2015 году показатели достигают своего максимума.

В таблице 1.4 представлена общая площадь введенных жилых домов в РФ.

Таблица 1.4 – Общая площадь введенных жилых домов в РФ, м^2

2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
43,6	50,6	61,2	64,1	59,9	58,4	62,3	65,7	70,5	84,2	85,3

На рисунке 1.2 представлена площадь введенных жилых домов в РФ.

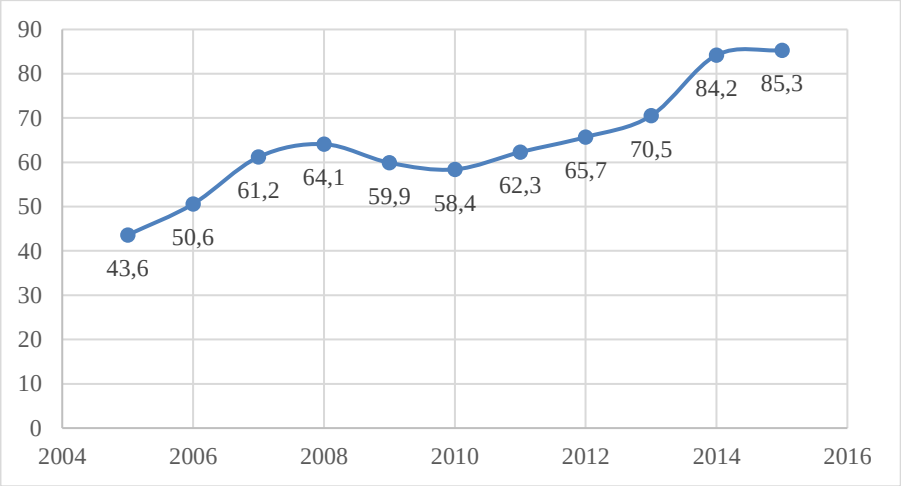


Рисунок 1.2 – Площадь введенных жилых домов в РФ, м^2

Для России традиционна резкая сезонная динамика ввода жилья, что хорошо видно на диаграмме, иллюстрирующей помесячные объемы ввода жилых домов в России в 2010-2015 годах. Пики ежемесячной динамики ввода жилья приходятся на март, июнь, сентябрь и декабрь, причем, в декабре традиционно принимается в эксплуатацию более 3% общего объема ввода за весь год.

В таблице 1.5 представлена занятость в строительстве по Красноярскому краю.

Таблица 1.5 – Занятость в строительстве по Красноярскому краю, тыс. чел.

2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
94,1	100,0	94,9	96,9	100,4	102,1	104,1	109,8	106,3	112,8	112,0

На рисунке 1.3 представлен график занятости в строительстве по Красноярскому краю.

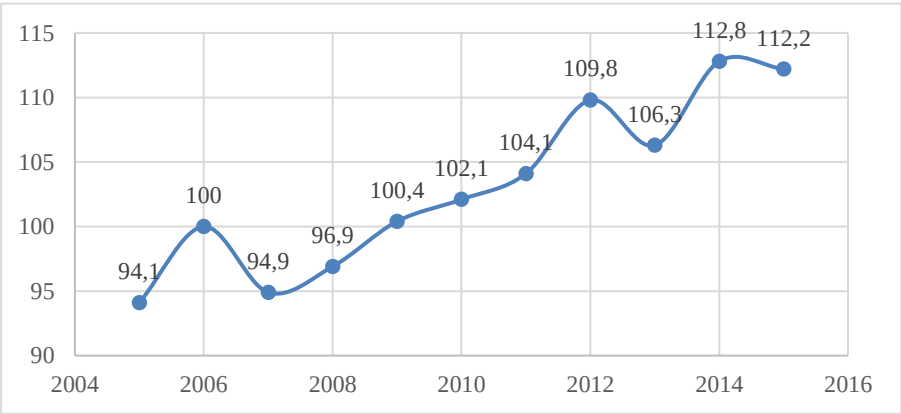


Рисунок 1.3 – График занятости в строительстве по Красноярскому краю, тыс.чел

Красноярском крае строительство также является привлекательной отраслью экономики. Хотя и наблюдается небольшие спады в 2006 -2008г. И 2013 в связи с кризисом в стране. В этот период происходило сокращение значительной части штаба работников. Кроме этого кризис ударил по мелким строительным организациям, которым пришлось закрыть свой бизнес.

Целью строительства жилого дома в квартале №1 в микрорайоне «Черемушки» г. Красноярске является улучшение жилищно-бытовых условий населения и снижение дефицита в потребности жилья.

Так как численность г. Красноярска постоянно растет , то наблюдается потребность в жилье. Центр Красноярска густо застроен и сейчас застраиваются окраины города (таблица 1.6). Стоит отметить доступную цену такого жилья , что является немаловажным показателем при нестабильности рынка жилой недвижимости в 2016 году.

Таблица 1.6 - Средняя стоимость 1 кв. м. квартир в г. Красноярске по состоянию на 2015 г.

Наименование	1 комн.	2 комн.	3 комн.	4 комн.	5 комн.	Среднее значение по району, руб/кв. м.
Ленинский	58242	50091	47776	40933	40476	47504
Кировский	61254	54375	52281	50536	40000	51689
Центральный	69015	62974	64662	54931	74434	65203
Железнодорожный	66980	60249	58664	61000	67649	62908
Свердловский	63910	57472	53436	46922	0	55435
Октябрьский	66990	60826	61584	61349	58073	61764
Советский	65621	60543	59504	55382	52942	58798

В таблице 1.7 представлен сводный анализ новостроек по районам г. Красноярска.

Таблица 1.7 – Сводный анализ новостроек по районам г. Красноярска

Район	Количество новостроек	Количество застройщиков	Средний размер квартир, кв.м.	Количество вводимых квартир	Объем ввода жилой площади, кв.м.
Советский	33	12	49,98	3475	173680,50
Железнодорожный	11	7	60,50	1330	80465,00
Центральный	20	8	62,27	3410	212340,70
Кировский	9	4	65,79	1097	72171,63
Ленинский	11	7	42,38	2620	111035,60
Октябрьский	35	14	69,59	5066	352542,94
Свердловский	13	6	40,61	3179	129099,19
Всего	132	58	55,87	20177	1131335,56

В Кировском районе города компания «Новый город» ведет строительство ЖК «Южный берег» по ул. Капитанская. В Железнодорожном районе города «СК Реставрация» строит ЖК «Эдельвейс» (56 тыс. кв.м).
На Свердловский и Советский районы города приходится 35% от общего объема новостроек. Основными зонами застройки в них являются микрорайоны «Пашенный» и «Ястынское поле».

Новостройки в Ленинском районе города единичны. Наибольшую долю на первичном рынке жилья г. Красноярска занимает строительство новостроек в Октябрьском и Советском районах, что составляет 27% и 25% от всего ввода соответственно.

Ограниченное предложение земельных участков в городской черте вынуждает застройщиков искать земельные резервы на периферии, а также осуществлять реорганизацию бывших промышленных зон.

В таблице 1.8 представлена средняя стоимость квадратного метра в г. Красноярске, тыс. руб.

Таблица 1.8 – Средняя стоимость квадратного метра в г. Красноярске, тыс. руб.

	Декабрь 2015		Декабрь 2016		Динамика	
	готовые	строящиеся	готовые	строящиеся	готовые	строящиеся
1 комн.	56,8	50,1	53,3	47,5	-6,6%	-5,5%
2 комн.	53,3	48,4	51,3	46,5	-3,9%	-4,1%
3 комн.	53,7	48,5	52,2	47,9	-2,9%	-1,3%
4 комн.	52,4	54,6	49,0	49,6	-6,9%	-1,0%
В среднем					-5,1%	-3,0%

В этом году цены на рынке недвижимости снижались, однако меньше, чем в 2015-м. По данным портала Sibdom.ru, цена предложения на рынке готового жилья Красноярска в прошлом году снизилась на 11,2 процента, на рынке новостроек – на 8,5 процента. По итогам же 2016 года снижение составило 5 и 2,9 процента соответственно. Однокомнатные квартиры в готовых домах потеряли в цене 6,6 процента, на первичном рынке – 5,5 процента. Двухкомнатные на вторичном рынке уменьшились в цене на 3, 9, и на 4,1 процента на рынке новостроек, меньше всего подешевели трехкомнатные – 2,9 процента на первичном рынке и 1,3 процента на рынке новостроек.

В середине года темпы снижения цены замедлились, и сейчас оно в большей степени касается дорогих объектов, которые изначально были переоценены, чем типового жилья массового спроса.

На рисунке 1.4 представлена структура предложений с количеством комнат.

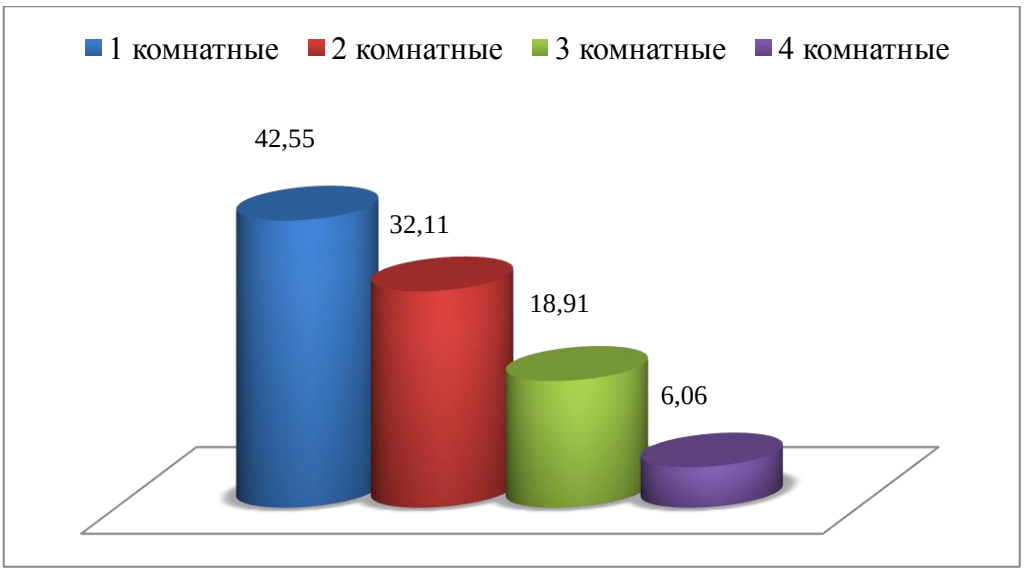


Рисунок 1.4– Структура предложений с количеством комнат

С учетом компактности в структуре предложений однокомнатные квартиры занимают 42,55%, двухкомнатные квартиры занимают 32,11%, доля остальных квартир составляет менее 25 %.

Последние несколько лет ситуация на рынке первичной жилой недвижимости такова, что однокомнатные квартиры пользуются стабильно высоким спросом . Они востребованы у покупателей прежде всего за счет своей цены. Однокомнатные квартиры берут на себя около 40% спроса на рынке.

Малогабаритные квартиры востребованы у определенной части покупателей за счет стоимости, которая кажется относительно низкой из-за общего небольшого метража.

Таким образом, строительство 12-этажного жилого дома, расположенного по адресу: г. Красноярск, Ленинский район, микрорайон «Черемушки-3» целесообразно и является актуальным в рыночных условиях функционирования.

2 Архитектурно-строительный раздел

2.1 Описание и обоснование внешнего и внутреннего вида объекта капитального строительства, его пространственной, планировочной и функциональной организации

В административном отношении площадка строительства расположена в микрорайоне «Черемушки» Ленинского района г. Красноярска, в ~30 м западнее от проезжей части ул. Машиностроителей.

Современный рельеф площадки изысканий и прилегающих территорий естественный, слабоволнистый. Абсолютные отметки изменяются от 229 м до 236 м.

Участок расположен за пределами территорий промышленно-коммунальных, санитарно-защитных зон предприятий, территорий первого пояса зоны санитарной охраны источников водоснабжения.

Площадка строительства имеет следующие территориальные ограничения:

- с восточной стороны – территория жилого дома №9;
- с южной стороны – территория жилого дома № 7;
- с восточной и северной стороны – проектируемый проезд согласно проекта планировки и межевания территории микрорайона «Черемушки-3» жилого района «Черемушки – Суворовский» в Ленинском районе.

Данным проектом предусмотрено размещение 12 этажного односекционного жилого дома.

Расположение проектируемых зданий на схеме планировочной организации земельного участка выполнено с учетом соблюдения нормативных требований к уровню инсоляции жилых помещений, площадок общего пользования, а также необходимых противопожарных разрывов.

Подъезд к проектируемому жилому дому предусмотрен с западной стороны со стороны проектируемой улицы, предусмотренной «Проектом планировки и межевания территории микрорайона «Черемушки-3» жилого района «Черемушки – Суворовский».

Входы в подъезды жилого дома решены со стороны западного фасада. Запроектированный проезд имеет ширину 5,50 м и располагается на расстоянии 8-10 м от края проезда до стен здания, для обеспечения доступа пожарных с автолестниц или автоподъемников в любую квартиру.

Пожарный проезд к зданию расположен с западной стороны. Согласно п 8.3 СП 4.13130.2013 подъезд пожарного автомобиля допускается предусматривать с одной стороны при устройстве наружных открытых лестниц, связывающих лоджии и балконы смежных этажей между собой. В данном проекте лестницы на балконах до 1-го этажа предусматриваются с восточной стороны жилого дома.

Покрытие всех проездов капитальное: двухслойный асфальтобетон на основании из щебня. Во избежание въезда автотранспорта на тротуары и

площадки общего пользования, последние отделяются от проезжей части бортовым бетонным камнем БР 100.30.15.

2.2 Обоснование принятых объемно-пространственных и архитектурно-художественных решений, в том числе в части соблюдения предельных параметров разрешенного строительства объекта капитального строительства

Двенадцатиэтажный жилой дом

Здание I степени огнестойкости.

Класс конструктивной пожарной опасности здания СО.

Уровень ответственности нормальный согласно п.9 ст.4 Федерального закона №384-ФЗ.

По функциональной пожарной опасности здание относится к классу Ф1.3 – многоквартирные жилые дома.

Жилой дом односекционный имеет 12 надземных этажей (11 жилых этажей и 1 технический) и подвал.

Общий габарит здания в плане в осях 29.25х15.3.

Жилые этажи высотой 2.8 м, подвальный этаж – 2.22 м (от пола до перекрытия) , технический этаж (от пола до перекрытия) – 1.9 м., высота помещений венткамер дымоудаления и подпора воздуха – 3.0 (от пола до перекрытия)

Жилой дом оборудован двумя лифтами - грузоподъемностью 630 и 1000 кг. **В подвале расположены:**

- тамбур;
- помещение хранения светильников;
- КУИ;
- ИТП;
- узел ввода ТС;
- помещение ввода кабеля;
- электрощитовая;
- насосная;
- помещение ввода ЭЛ;
- помещение ввода ВК;
- техническое помещение.

На первом этаже расположены:

- входной тамбур;
- тамбур, лифтовой холл;
- лифты;
- коридор;
- незадымляемая лестничная клетка;
- мусорокамера;
- 8 однокомнатных квартир;

- 1 двухкомнатная квартира.

На втором и последующих этажах расположены:

- тамбур;
- лифтовой холл;
- лифты;
- коридор;
- незадымляемая лестничная клетка;
- 8 однокомнатных квартир;
- 1 двухкомнатная квартира.

На техническом чердаке расположены:

- венткамера подпора;
- венткамера дымоудаления;
- машинное помещение лифтов;
- техническое помещение;
- тамбур;
- незадымляемая лестничная клетка с выходом на кровлю.

В жилом доме предусмотрена лестничная клетка типа Н1 для сообщения между этажами с выходом на кровлю.

Подъезд оборудован мусоропроводом с мусорокамерой на первом этаже.

В подвале предусмотрена кладовая уборочного инвентаря.

В жилом доме принята совмещенная кровля, с внутренними водостоками, с перепадами по высоте, следующей конструкции:

- один верхний слой техноэласта ЭКП ТУ 5774-003-00287852-99;
- один нижний слой техноэласта ЭПП ТУ 5774-003-00287852-99;
- стяжка цементно-песчаным раствором армированная сеткой - 50 мм;
- пленка ПЭТ;
- разуклонка из керамзита 20-140 мм;
- утеплитель ПЕНОПЛЭКС КРОВЛЯ- 150 мм;
- пароизоляция "Унифлекс ЭПП" (ТУ 5774-001-17925162-99);
- монолитная железобетонная плита - 200 мм.

Основные объемно-планировочные показатели

Основные объёмно-планировочные показатели по жилому дому №8 приводятся в таблице 2.1.

Таблица 2.1 – Основные объёмно-планировочные показатели по жилому дому №8

Наименование	Показатель
	Жилой дом №8
1	2
Площадь застройки, $м^2$	494,0
Строительный объем здания, $м^3$:	16761,7
В том числе: ниже 0.000 выше 0.000	 1249,0 15512,7

Окончание таблицы 2.1

1	2
Площадь жилого здания, м^2	5005,1
Общая площадь квартир, м^2	3136,4
Количество квартир, шт	99
Этажность всего, шт	12
В том числе: жилые технический чердак подвал	 11 1 1
Количество этажей, шт	13

2.3 Описание и обоснование использованных композиционных приемов при оформлении фасадов и интерьеров объекта капитального строительства

Участок под строительство жилого дома расположен в микрорайоне «Черемушки-3» Ленинского района г. Красноярска, в ~30 м западнее от проезжей части ул. Машиностроителей.

Наружная отделка фасадов здания осуществляется керамогранитными плитами (РОСС CN.АИ58.Н00816) в системе навесной фасадной системы ТимСпан (ТС 4513-15). В качестве утеплителя для стен предусмотрено использование минераловатных плит ТехноВент Стандарт толщиной 50 мм. (ТС 4076-13) и Технолайт Оптима толщиной 140 мм. (ТС 4074-13). Теплотехнический расчет стены приведен в приложении А.

Фасад здания решен с помощью сочетания трех цветов: белого оранжевого и серого, в гармонии с цветовым решением окружающей застройки и ландшафта. Стены выше отм. 0.000 облицованы керамогранитными плитами белого цвета, ниже отм. 0.000 до ур. отмостки плитами серого цвета. Доминирующие плоскости витражного остекления балконов и лоджий в сочетании с горизонтальными полосами глухого заполнения оранжевого цвета, белого цвета придают зданию легкость и лаконичность, серый цвет цоколя придает зданию устойчивость.

Балконы и лоджии выполняются с витражным остеклением из алюминиевых профилей белого цвета с заполнением одинарным стеклом. Глухая часть витражей оранжевого цвета. Стекло витражей – прозрачное, бесцветное. Металлические ограждения балконов за витражами окрашены краской по металлу.

Оконные блоки – металлопластиковые, белого цвета, с заполнением двухкамерным стеклопакетом СПД 4М_1-16 - 4М_1-16-К4 МЭ в жилых помещениях; с заполнением СПД 4М_1-10 - 4М_1-10-К4 МЭ в помещениях лестнично-лифтового узла технического чердака и подвала. Спецификации элементов заполнения оконных и дверных проемов представлены в приложении Б, табл., Б1,Б2.

Боковые поверхности крылец, стены приямков - облицовка керамогранитной плиткой (РОСС CN.АИ58.Н00816) цвет серый.

Отделка стен за витражным остеклением балконов штукатурка по утеплителю "Технофас Экстра" и окраска фасадными красками белого цвета.

Все металлические элементы фасада, внутренние ограждения балконов и тамбуров, пожарная лестница грунтуются с последующей покраской специальной краской по металлу для наружных работ.

Спецификация элементов перемычек и ведомость перемычек представлены в приложении В, табл., В1,В2.

2.4 Описание решений по отделке помещений основного, вспомогательного, обслуживающего и технического назначения

Во внутренней отделке помещений используются современные материалы.

Для отделки стен, потолков и других поверхностей, в том числе внутренних строительных конструкций, предусматриваются материалы, допускающие систематическую очистку.

Внутренние стены и перегородки:

- кирпичные - кирпич КР-р-по 250х120х65/1НФ/100/2,0/25ГОСТ 530-2012 – 250 мм;
- кирпичные - кирпич КР-р-пу(по) 250х120х65/1НФ/100/1.4(2.0)/25 толщиной 120 мм;
- монолитные железобетонные, толщиной 200 мм.

Потолки:

- затирка шпатлевкой (ГОСТ 10277-90), окраска ВА за два раза светлых тонов (марка ВД-ВА-224 ГОСТ 28196-89) КУИ, санузлы, тамбуры, помещения ввода, ИТП, помещения хранения светильников, насосная, венткамеры, машинное помещение, электрощитовая, общие коридоры, лифтовые холлы;
- затирка шпатлевкой (ГОСТ 10277-90), окраска ВА за два раза светлых тонов (марка ВД-ВА-224 ГОСТ 28196-89) в жилых комнатах и кухнях, спальнях, прихожих внутриквартирных коридорах;
- затирка шпатлевкой (ГОСТ 28013-98), известковая побелка (ГОСТ 9179-77) – лестничная клетка.

Стены:

- штукатурка (ГОСТ 28013-98), затирка шпатлевкой (ГОСТ 28013-98), окраска ВА (ВД-КЧ-183 ГОСТ 28196-89) за 2 раза в жилых комнатах и кухнях, спальнях, прихожих внутриквартирных коридорах;
- штукатурка (ГОСТ 28013-98), затирка шпатлевкой (ГОСТ 28013-98), известковая побелка (ГОСТ 9179-77) – лестничная клетка;
- штукатурка (ГОСТ 28013-98), затирка шпатлевкой (ГОСТ 28013-98), окраска краской ВА за 2 раза (марка ВД-ВА-224 ГОСТ 28196-89) – КУИ, тамбуры, помещения ввода, ИТП, помещение хранения светильников,

венткамеры, машинное помещение, электрощитовая, насосная, общие коридоры, лифтовые холлы;

- штукатурка (ГОСТ 28013-98), затирка шпатлевкой (ГОСТ 28013-98), окраска эмалью за 2 раза н высоту 1800, окраска краской ВА за 2 раза (марка ВД-ВА-224 ГОСТ 28196-89) – в санузлах.

Полы:

- линолеум в жилых комнатах и кухнях, спальнях, прихожих внутриквартирных коридорах;
- плитка керамическая ГОСТ 6787-2001 – санузлы;
- плитка керамическая износостойкая ГОСТ 6787-2001- на площадках лестничной клетки, лифтовом холле, общих коридорах, помещениях мусорокамеры, ИТП, помещениии хранения светильников, электрощитовой, КУИ, тамбурах, узлах ввода;
- стяжка из цементно-песчаного р-ра – в технических помещениях подвала и чердака, помещении ввода кабеля, переходных балконах незадымляемой лестничной клетки;
- стяжка из цементно-песчаного р-ра с пропиткой флюатами – в машинных помещениях лифтов. Экспликация полов представлена в приложении Г, табл., Г1.**Мусоросборные камеры.**

Согласно требованиям п. 5.1.19 СП 31-108-2002 стены мусоросборной камеры облицованы керамической плиткой на высоту 2.2 м от пола, а потолок имеет водоэмульсионное покрытие.

Согласно требованиям п. 5.1.15 СП 31-108-2002 пол камеры водонепроницаемый и облицован керамической плиткой.

Ствол мусоропровода выполнен из труб нержавеющей стали диаметром 400 мм. Для очистки мусоропровода на верхнюю часть ствола установлено зачистное устройство «ЗУМ.01» с подводом воды.

2.5 Описание архитектурных решений, обеспечивающих естественное освещение помещений с постоянным пребыванием людей

Объемно-планировочные решения жилых домов предусматривают, что помещения с постоянным пребыванием людей имеют естественное освещение через конструктивные световые проемы.

Согласно требованиям п. 9.12 СП [14] естественную освещенность имеют жилые комнаты, кухни. Соблюдены требования к искусственному освещению в зависимости от назначения помещения согласно п. 3.2.1. табл. 1 СанПиН 2.2.1/2.1.1.1278-03.

2.6 Описание архитектурно-строительных мероприятий, обеспечивающих защиту помещений от шума, вибрации и другого воздействия

Внешнее шумовое воздействие

Согласно протоколу измерений физических факторов от 13 октября 2015 г. № 645 для дневного времени суток максимальное значение эквивалентного уровня звука в точках Т6 составляет – 55 дБА, максимальное значение максимального уровня звука в точке Т8, Т13 составляет – 59 дБА.

Согласно п.4 т.3 СН 2.2.4/2.1.8.562-96, шум, проникающий в помещения жилого здания на территории жилой застройки, должен составлять не более:

1) С 7 до 23 часов:
- допустимый уровень звука и эквивалентный уровень звука 40 дБА;
- максимальный уровень звука 55 дБА.

2) Для дневного времени суток:
- эквивалентный уровень звука – 14 дБА;
- максимальный уровень звука – 26 дБА.

3) Для ночного времени суток:
- эквивалентный уровень звука – 4 дБА;
- максимальный уровень звука – 19 дБА.

Эквивалентный и максимальный уровень звука, прошедший через ограждающую конструкцию, не превышает нормативных значений что обеспечивает требования СанПиН 2.1.2.2645-10.

Внутреннее шумовое воздействие

В подвале под жилыми помещениями, расположены:
- помещение ввода кабеля ЭЛ;
- узел ввода ТС;
- помещение хранения светильников.

Все помещения издающие шум не располагаются смежно с жилыми помещениями.

Для обеспечения нормативной звукоизоляции стены и перегородки из кирпича, блоков из ячеистого бетона выполнить с заполнением швов на всю толщину (без пустошовки) и оштукатуренными с двух сторон безусадочным раствором не менее 20 мм с каждой стороны.

Согласно СанПиН 2.1.2.2645-10, при размещении в жилом здании помещений общественного назначения, инженерного оборудования и коммуникаций обеспечено соблюдение гигиенических нормативов по шумозащищенности жилых помещений.

Уровень звука, проникающего из жилых помещений в соседние жилые помещения, не превышает нормируемого уровня звука по СН 2.2.4/2.1.8.562-96, СанПиН 2.1.2.2645-10 и [10].

2.7 Описание решений по декоративно-художественной и цветовой отделке интерьеров

Все решения по декоративно-художественной и цветовой отделке интерьеров помещений направлены на создание комфортных условий для посетителей. В решениях интерьеров здания должна использоваться светлая цветовая гамма.

2.8 Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности

Уровень ответственности II-ой, нормальный согласно ГОСТ 27751-2014.

Пределы огнестойкости строительных конструкций соответствуют принятой степени огнестойкости по таблице 21 «Технического регламента о требованиях пожарной безопасности» №123-ФЗ.

Жилой дом является одним пожарным отсеком. Максимальная площадь этажа пожарного отсека составляет 413 м2. Согласно таблице 6.8 СП 2.13130.2012 наибольшая допустимая площадь этажа пожарного отсека не должна превышать 2500 м2. Фактическая площадь пожарных отсеков не превышает допустимую. Дополнительного деления на противопожарные отсеки не требуется.

Согласно п.5.2.9 СП 4.13130.2013 для деления на секции предусмотрены противопожарные стены 2-го типа. Технические и подвальные этажи разделены противопожарными перегородками 1-го типа (EI 45) на части по секциям. Согласно п. 7.1.7 СП 54.13330.2011 перегородки, разделяющие подвальные этажи выполнены без проемов.

Согласно 5.2.9 СП 4.13130.2013 межсекционные стены и перегородки, а также стены и перегородки, отделяющие внеквартирные коридоры от других помещений, имеют предел огнестойкости не менее EI 45. Межквартирные перегородки имеют предел огнестойкости не менее EI30 и класс пожарной опасности К0.

Мусоросборные камеры, согласно п.7.1.13 СП 54.13330.2011, имеют самостоятельные выходы, изолированные от входов в подъезды глухими стенами и выгораживаются противопожарными перегородками и перекрытиями с пределом огнестойкости не менее REI 60 и классом пожарной опасности К0.

Так же предусмотрена незадымляемая лестничная клетка с выходом на кровлю.

2.9 Мероприятия по обеспечению доступа инвалидов

В здании предусмотрены мероприятия по комфортному перемещению и нахождению в нем маломобильных групп населения согласно действующему нормативу [15], в частности двенадцатиэтажное здание имеет один вход в осях 4-6 доступный для МГН, оборудованный подъемным устройством, наружные лестницы имеют поручни с учетом технических требований к опорным стационарным устройствам по ГОСТ Р 51261-99. Входная дверь имеет ширину в свету 1,3м. Ширина проема в свету входной двери в квартиру и балконной двери не менее 0,9 м. Ширина дверного проема в санитарно-гигиенические помещения не менее 0,8 м. Жилое многоквартирное здание оборудовано пассажирским лифтом с шириной дверного проема 1,2 м. Ширина пути движения в коридорах при движении коляски в оном направлении составляет 1,6м.

Продольный уклон путей движения, по которому возможен проезд инвалидов на креслах-колясках, не превышает 5%, поперечный - 2%.

3 Расчетно-конструктивный раздел

3.1 Конструктивные решения

Для решения общей устойчивости жилого дома используется безригельный связевой каркас. Строительные конструкции жилого дома запроектированы монолитными, железобетонными.

Конструктивные и технические решения выше отм. 0.000.

Здание имеет сложное очертание в плане, размерами по осям 29,25х15,3 м. Жилой дом 12-ти этажный (11 этажей жилых и один технический этаж). Высота подвала – 2,22 м, высота первого и типового этажей – 2,8 м, высота технического этажа – 1,9 м и 3,0 (до низа плит покрытия).

Несущие конструкции здания:

- колонны шагом 6м., железобетонные монолитные сечением 400х400, запроектированы из бетона класса В25, F100, W4 и арматурной стали класса А500С и А240;
- плиты перекрытия безригельные, железобетонные монолитные толщиной 200мм, опирающиеся на колонны каркаса и монолитные стены, разработаны из бетона класса В25, F100, W4 и арматурной стали класса А500С и А240;
- стены подвала железобетонные монолитные толщиной 200мм, разработаны из бетона класса В25, F100, W4 и арматурной стали класса А500С и А240;
- диафрагмы и ядро жесткости железобетонные монолитные толщиной 200мм, разработаны из бетона класса В25, F100, W4 и арматурной стали класса А500С и А240;
- лестница разработана в сборно-монолитном исполнении, лестничный марш сборный, межэтажная площадка монолитная толщиной 200мм из бетона класса В25, F100, W4 и арматурной стали класса А500С и А240.
- ограждающие конструкции - кирпичные ненесущие стены толщиной 250 мм с навесным вентилируемым фасадом.

3.2 Проектирование монолитной плиты перекрытия типового этажа

3.2.1 Исходные данные

Перекрытие двенадцатиэтажного жилого дома – безригельное железобетонное монолитное, опирающиеся на колонны каркаса и монолитные стены. Толщину плиты перекрытия принимаем равной 200 мм. В качестве материала принимаем бетон класса В25. Сопряжение железобетонных колонн и монолитных железобетонных стен с плитой перекрытия жесткое. Толщина железобетонных стен составляет 200мм. Колонны – монолитные железобетонные с шагом 6м, сечением 400 х 400мм.

В осях Г–Е; 5–7 запроектирована лестничная клетка, стены лестничной клетки монолитные железобетонные. Схема перекрытия представлена на рисунке 2.1.

3.2.2 Сбор нагрузок

На перекрытие действуют постоянные (собственный вес железобетонной плиты, вес конструкции покрытия) и временная эксплуатационная нагрузка.

Временную эксплуатационную нагрузку принимаем по [18, табл. 8.3] в зависимости от назначения помещения.

Расчётные нагрузки определяем, умножая нормативные на коэффициенты надёжности по нагрузке γ_f. Для постоянных нагрузок γ_f определяется по [18, табл. 7.1] в зависимости от материала конструкции. Для эксплуатационной нагрузки γ_f=1,3 [18, п. 8.2.2].

Определение нормативных и расчётных нагрузок действующих на перекрытие приведено в таблице 3.1.

Таблица 3.1 - Нормативная и расчетная нагрузка на перекрытие

№ п/п	Вид нагрузки	Нормативная нагрузка, кН/м^2	γ_f	Расчетная нагрузка кН/м^2
	Постоянные нагрузки:			
1	- Собственный вес полов γ=18,00кН/м^3; t=80мм;	0,08·18,00=1,44	1,1	1,58
2	- Собственный вес монолитной железобетонной плиты перекрытия γ=25,00кН/м^3; t=200мм;	0,2·25,00=5	1,1	5,5
3	- Собственный вес перегородок [18, п.8.2.2.]	0,5	1,3	0,65
Итого постоянная нагрузка		6,94		7,73
1	Полезная нагрузка на перекрытие	1,5	1,3	1,95

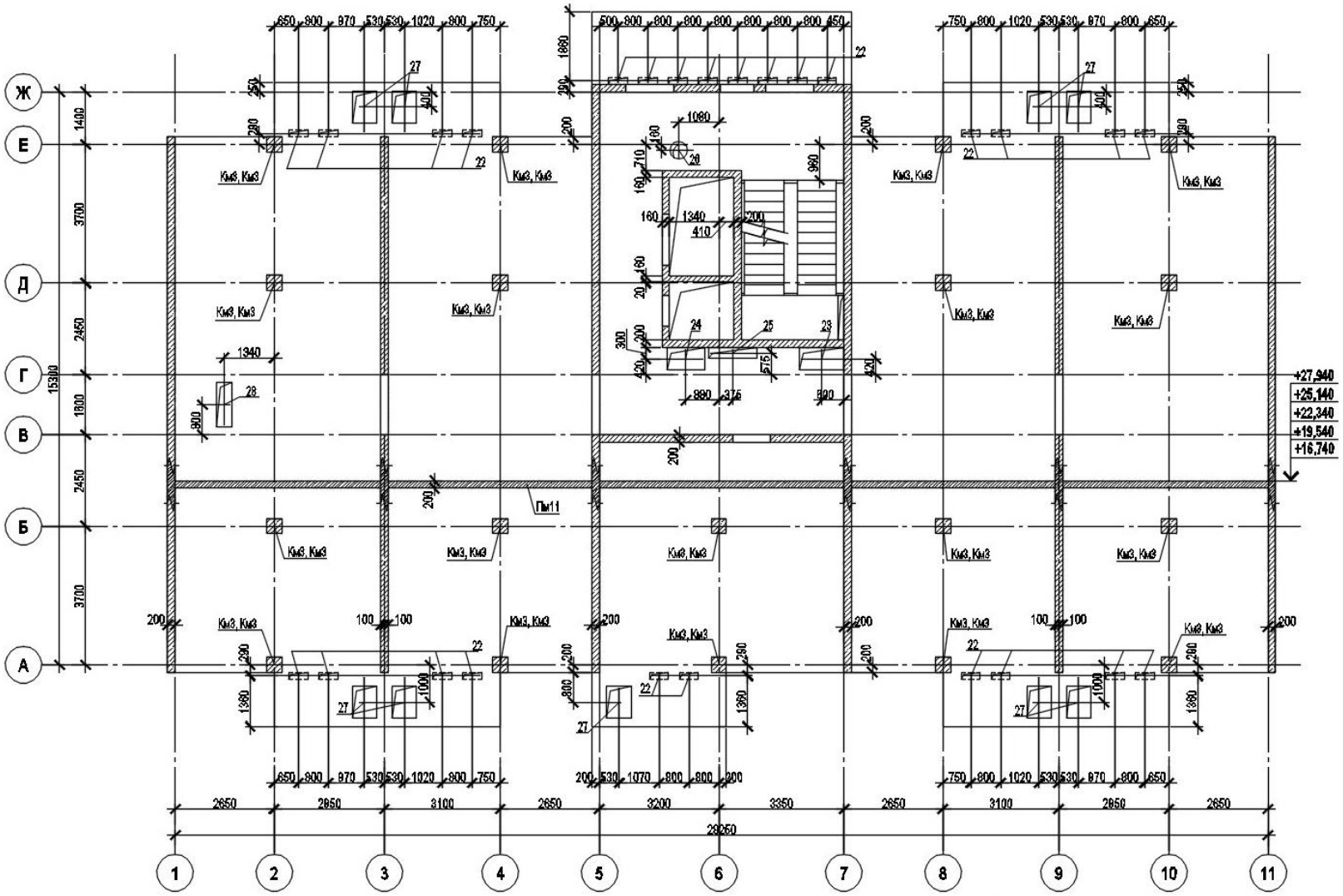


Рисунок 3.1 - Схема перекрытия типового этажа

3.2.3 Расчёт перекрытия

Расчет выполнен в программном комплексе «SCAD v.11.5», предназначенном для статического и динамического расчетов конструкций. Расчётная схема представлена на рисунке 3.2.

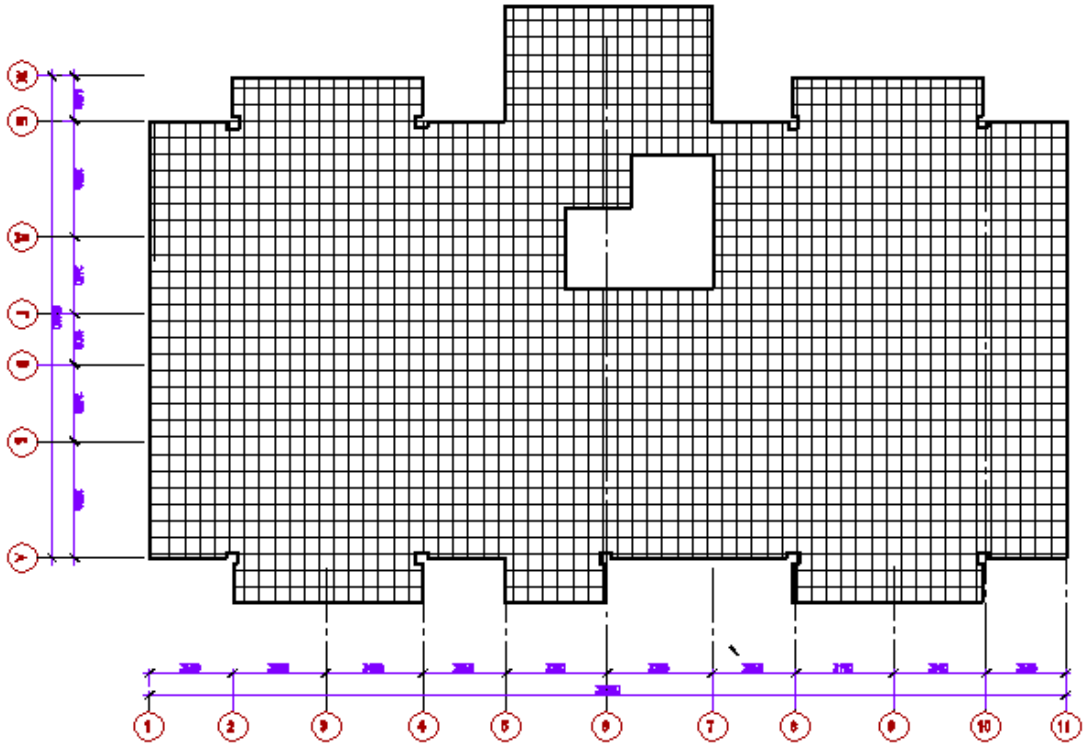


Рисунок 3.2 – Расчётная схема перекрытия типового этажа

Изополя распределения требуемой арматуры представлены на рисунках 3.3-3.6.

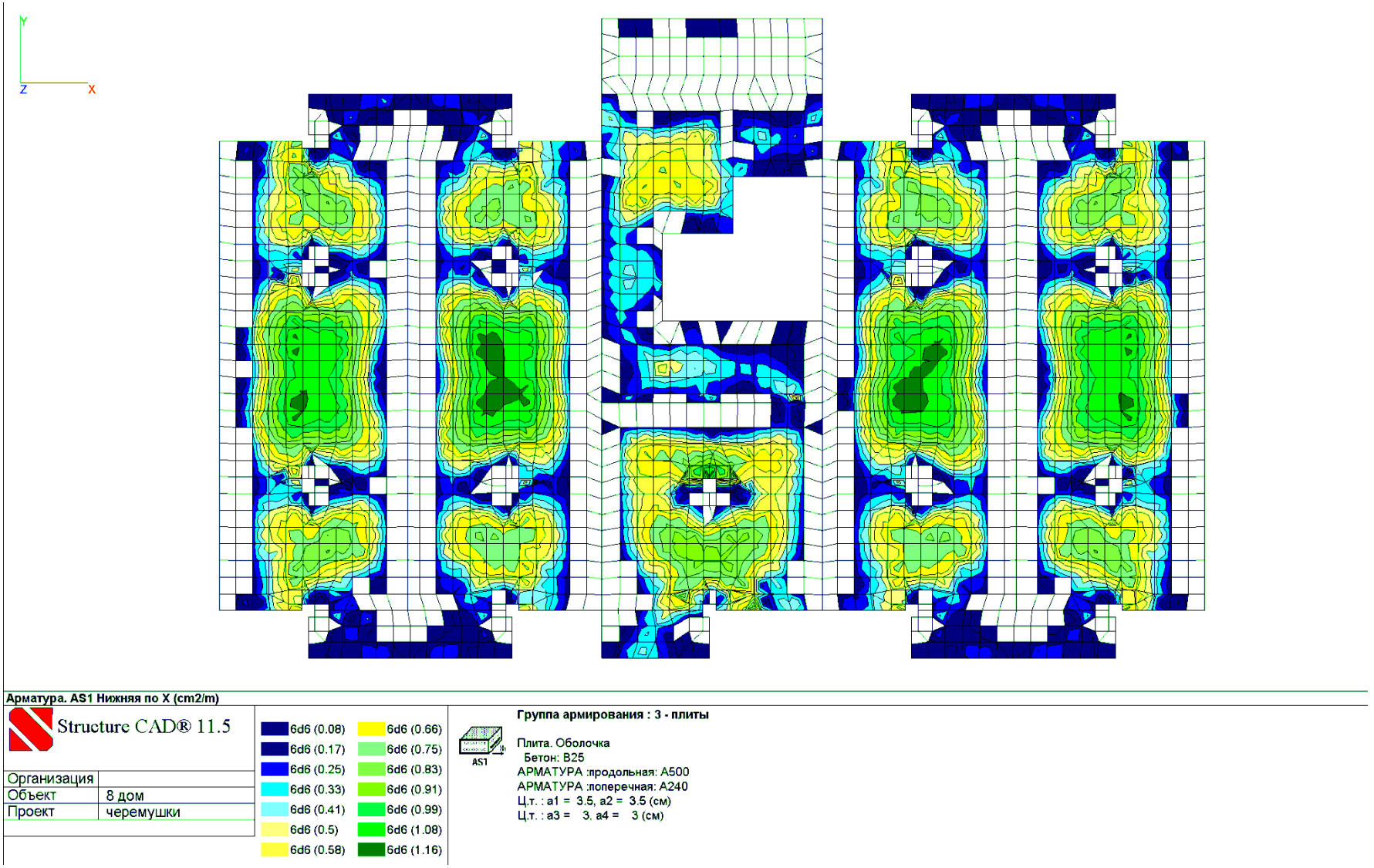


Рисунок 3.3- Диаметры нижней арматуры по оси x при шаге 150 мм

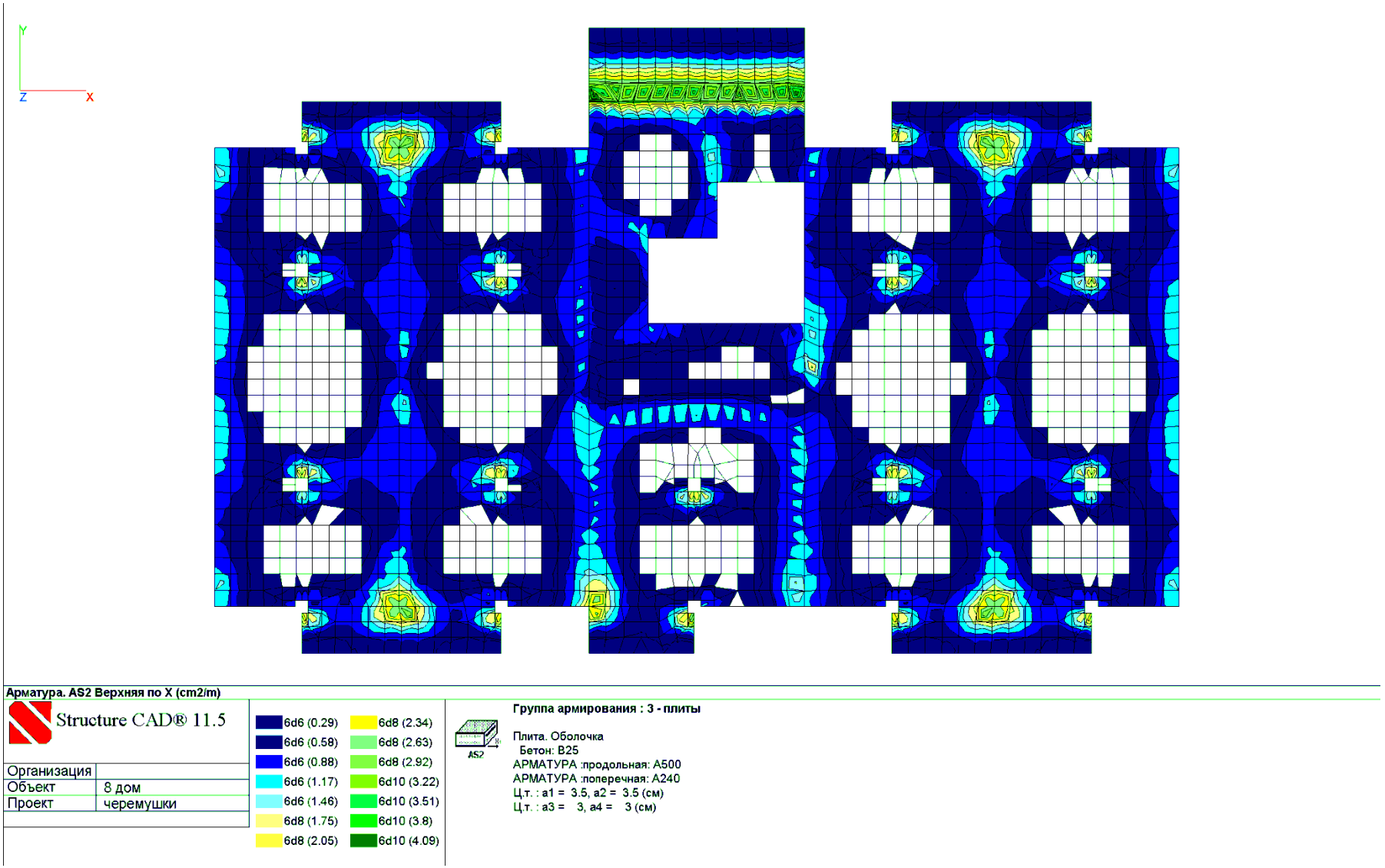


Рисунок 3.4- Диаметры верхней арматуры по оси x при шаге 150 м

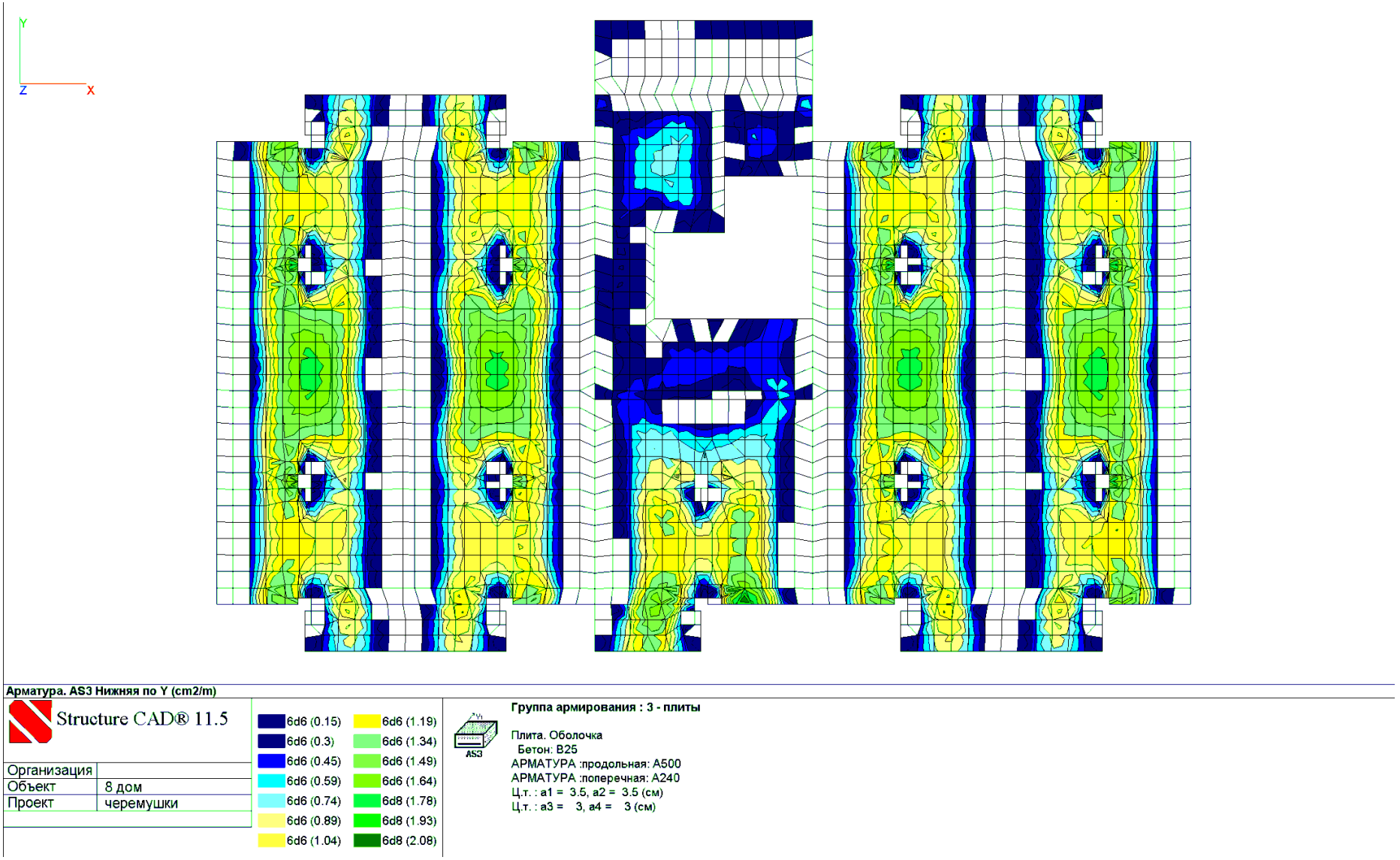


Рисунок 3.5- Диаметры нижней арматуры по оси у при шаге 150 мм

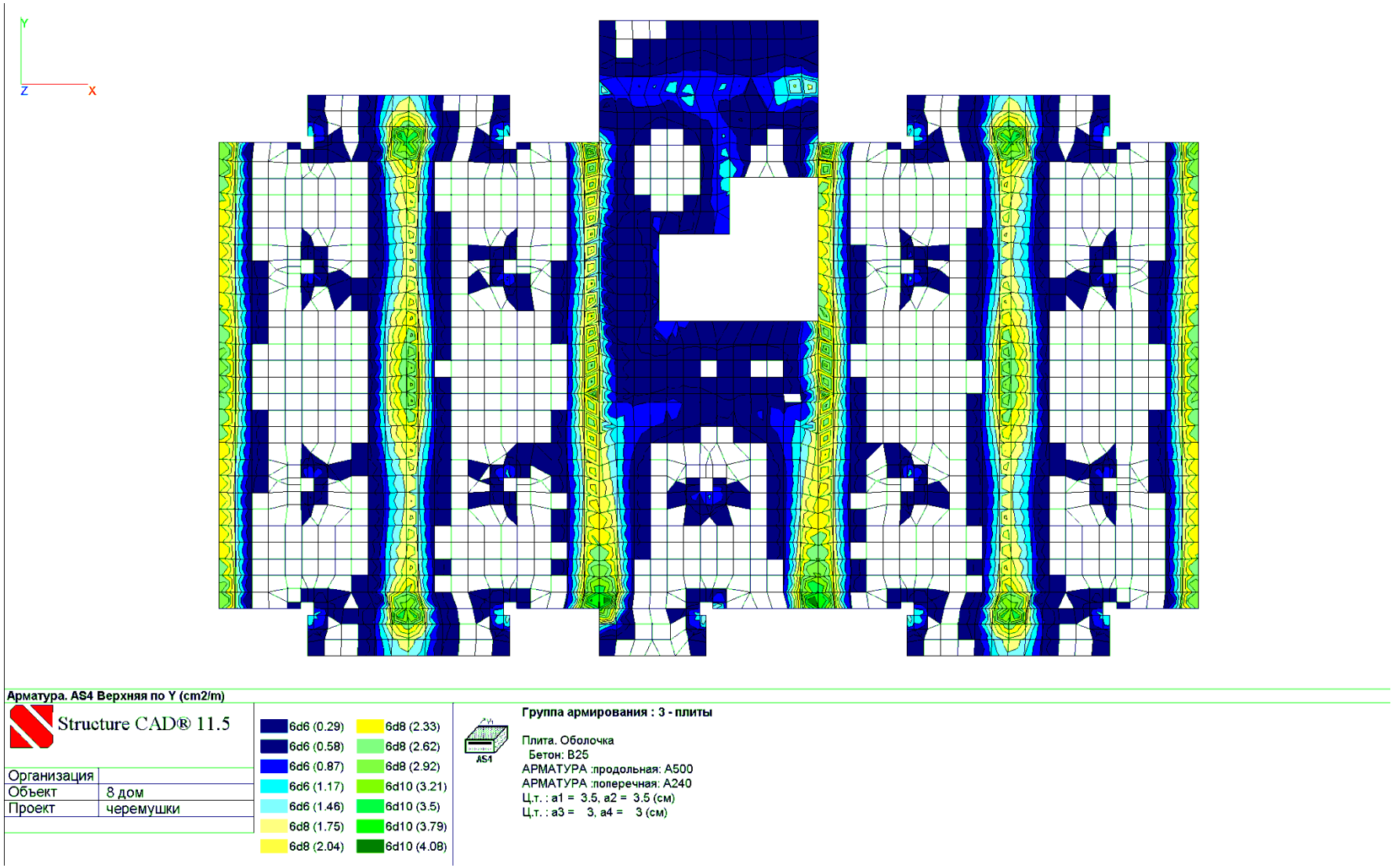


Рисунок 3.6- Диаметры верхней арматуры по оси у при шаге 150 мм

Выполним проверку перекрытия по деформациям. Максимальные прогибы определены с помощью программного комплекса Scad 11.5.1 и представлены на рисунке 3.7.

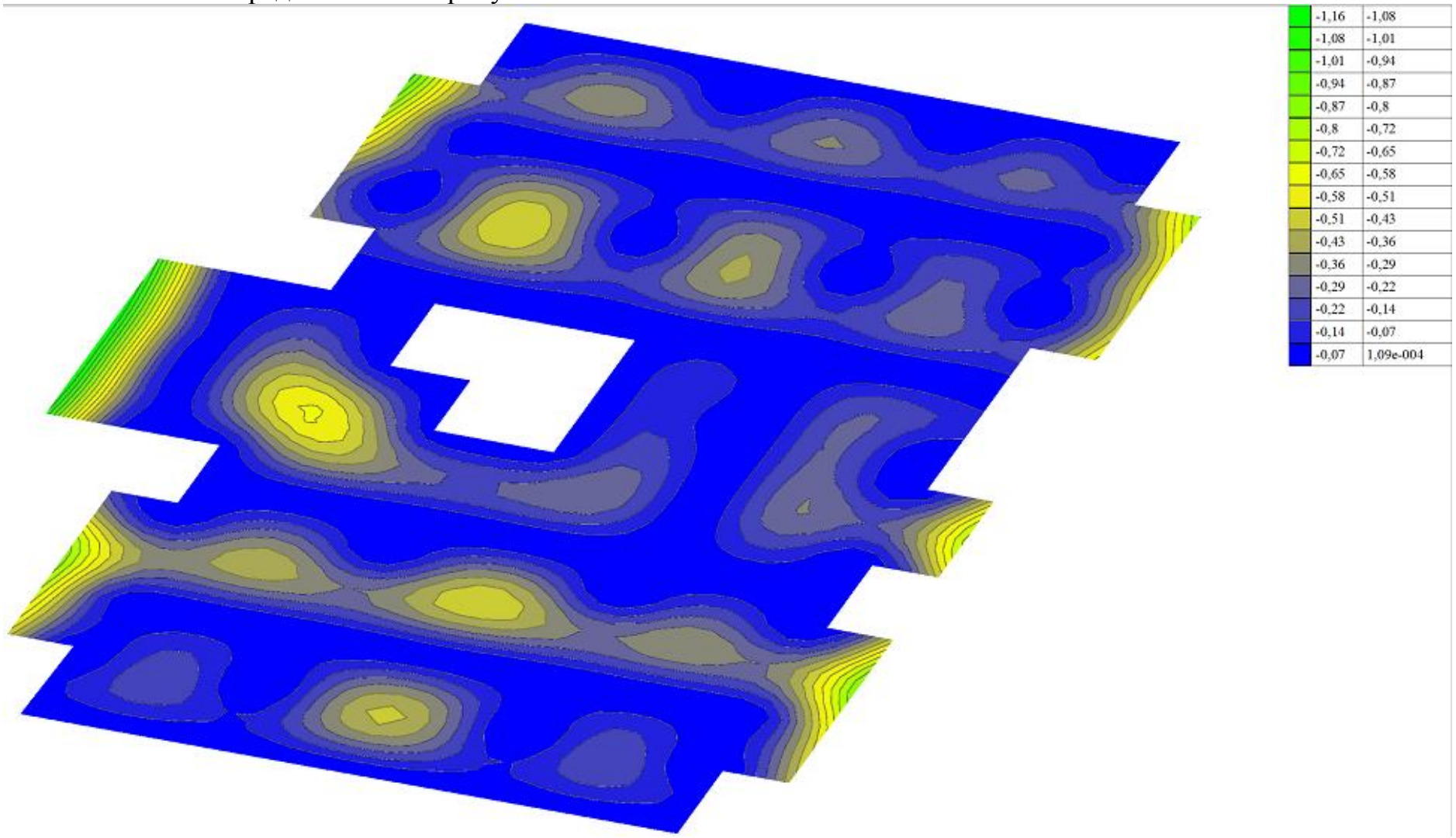


Рисунок 3.7 – Вертикальные деформации перекрытия при действии нормативных нагрузок (см.)

Результаты расчета монолитного перекрытия типового этажа в ПК SCAD представлены в приложении Д.

Максимальный вертикальный прогиб перекрытия f=11,6 мм.

Так как пролёт перекрытия равен 6,0 м, то предельный прогиб f_u составляет 6000/200=30 мм [18, прил., Е.2.]

Таким образом, f=11,6 мм<f_u=30мм, т.е. жёсткость перекрытия обеспечена.

3.3 Расчет стен подвала

3.3.1 Исходные данные

Стены монолитные толщиной 200мм, высота подвала 2,5м.

Материалы: бетон тяжелый класса В25 с расчетным сопротивлением R_b=13,0МПа при γ_{b3}=0,9 по [19, табл. 5.2]. Арматура класса А500С с расчетным сопротивлением R_s=435Мпа [19, табл. 5.8].

Толщина защитного слоя арматуры а=35мм.

Основание и грунт засыпки – щебенистый грунт со следующими характеристиками ($\gamma_{вр}$=1,8г/см³,φ=40°, С=0кПа).

Определить площадь сечения арматуры и проверить прочность сечения стены.

3.3.2 Расчет

Рассмотрим стену как внецентренно-сжатый элемент. Вырезаем 1м.п. по длине.

$\lambda_a=tg^2(45^0-\varphi/2)= tg^2(45^0-40^0/2)=0,217$

$\sigma_0=\gamma_{гр}\cdot h_0\cdot\lambda_a=1,8\cdot0\cdot0,217=0$ Кн/м^2

$\sigma_н=\gamma_{гр}\cdot(H+h_0)\cdot\lambda_a=1,8\cdot(2.5+0)\cdot0,217=9,8$ Кн/м^2

Схема стены подвала представлена на рисунке 3.9.

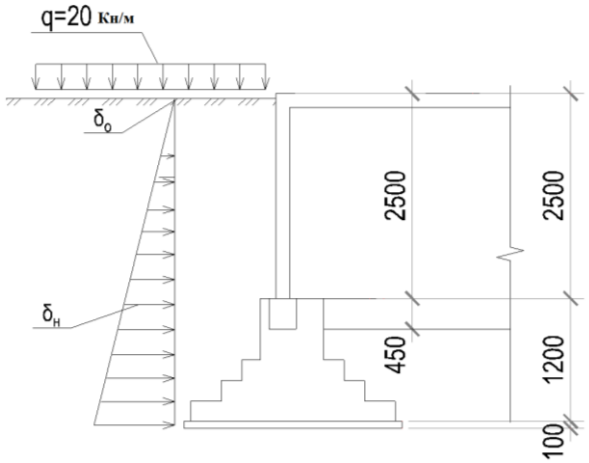


Рисунок 3.9- Схема стены подвала

Эпюра распределения усилий М и Q по высоте на стену подвала представлена на рисунке 3.10.

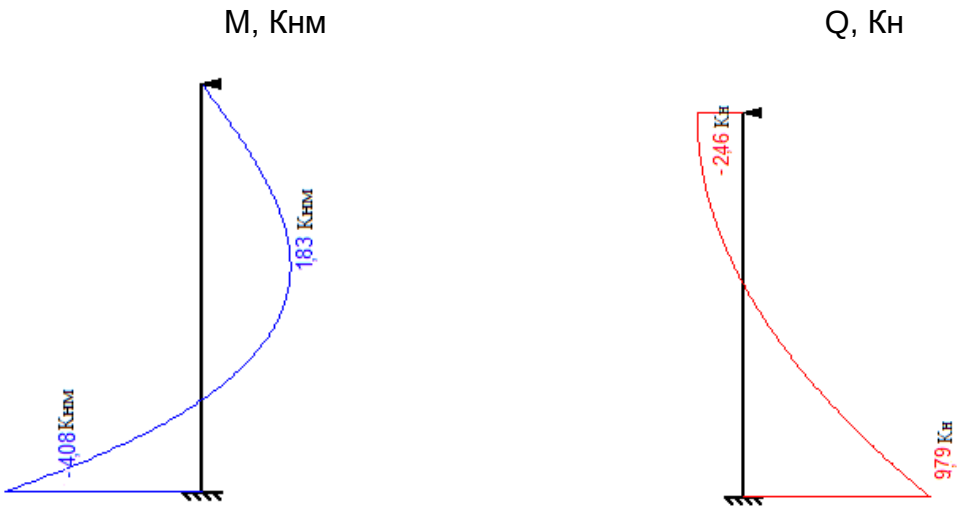


Рисунок 3.10- Эпюра распределения усилий M и Q по высоте на стену подвала

$M_{мах}$=0,4тм=4кНм, N=2,5x1,1x0,2x2,5=1,38т=13,8кН (нагрузка от собственного веса стены).

Закрепление панели сверху принимаем шарнирным, снизу жестким, следовательно расчетная длина l_0, согласно табл.17, равна l_0=0,7H=0,7x 2,5=1,75м.

Согласно [19, п.6.2.17] гибкость стены l_0/h=1,75/0,2=8,75<20 (для прямоугольных сечений), e_0=4/13,8=0,29м > 0,2/30=0,007м расчет ведем с учетом прогиба.

Условная критическая сила определяется по формуле (по п.6.1.11, СП 52-101-2003)

$$N_{cr} = \frac{\pi^2 \times D}{l_0^2}, \qquad (3.1)$$

где D – жесткость железобетонной стены, определяемая по формуле (6.25, СП 52-101-2003)

$D = k_b \times E_b \times J + k_s \times E_s \times J_s$,

где $J = \frac{b \times h^3}{12} = \frac{100 \times 20^3}{12} = 66666,7 см^4$ - момент инерции сечения бетона относительно центра тяжести поперечного сечения элемента;

$J_s = A_s \times y_c^2 = 6,79 \times 1,5^2 = 15,3 см^4$ - момент инерции сечения продольной арматуры относительно центра тяжести поперечного сечения элемента (предварительно берем арматуру ∅12A500 с шагом 200мм);

$E_b = 3 \times 10^5 кг/см^2$ - модуль упругости бетона;

$E_s = 2 \times 10^6 кг/см^2$ - модуль упругости арматуры;

$k_b = \frac{0,15}{\phi_l \times (0,3 + \delta_e)} = \frac{0,15}{2 \times (0,3+5)} = 0,014$,

где $\phi_l = 1 + \frac{M^{пост}}{M^{вр}} = 2$ - коэффициент, учитывающий влияние длительности действия нагрузки;

$\delta_e = \frac{e_0}{h} = \frac{100}{20} = 5$ - относительное значение эксцентриситета продольной силы.

$k_s = 0,7.$

Подставляем значения в формулу (6.25, СП 52-101-2003)

$$D = 0,014 \times 3 \times 10^5 \times 66666,7 + 0,7 \times 2 \times 10^6 \times 15,3 = 3014,2 \times 10^5 кг/см^2$$

Подставляем в формулу (п.6.1.11, СП 52-101-2003)

$$N_{cr} = \frac{\pi^2 \times D}{l_0^2} = \frac{3,14^2 \times 3014,2 \times 10^5}{175^2} = 30904,8кг$$

$\eta = \frac{1}{1 - \frac{N}{N_{cr}}} = \frac{1}{1 - \frac{1,38}{30,9}} = 1,05$ - коэффициент, учитывающий влияние прогиба элемента на его несущую способность.

$e = e_0 \times \eta + \frac{h_0 - a'}{2} = 0,29 \times 1,05 + \frac{0,17 - 0,03}{2} = 0,37м$ - расстояние от точки приложения силы N до центра тяжести сечения растянутой арматуры.

Высота сжатой зоны $x = \frac{N}{R_b \times b} = \frac{1380}{133 \times 100} = 0,104см$

При $\xi = \frac{x}{h_0} = \frac{0,104}{17,0} = 0,0061 < \xi_R = 0,531$

Прочность прямоугольного сечения внецентренно-сжатого элемента

$N \times e \le R_b \times b \times x \times (h_0 - 0,5 \times x) + R_{sc} \times A'_s \times (h_0 - a')$

$1380 \times 37 \le 133 \times 100 \times 0.104 \times (17 - 0.5 \times 0.104) + 4350 \times 6.79 \times (17 - 3)$

51060 кгсм < 23442,5+413511=436953,5 кгсм – условие выполняется.

Окончательно принимаем стены подвала монолитными железобетонными, толщиной 200мм. Армирование стержнями ∅12А500 с шагом 200мм.

3.4 Проектирование фундаментов

3.4.1 Оценка инженерно-геологических условий под строительство

Инженерно-геологические изыскания выполненные ООО «Енисейбурвод» в 2015 году.

В пределах площадки проектируемого дома рельеф естественный, слабоволнистый, местами навалы строительного мусора, через площадку проходит проезжая часть бывшей ул. Вишневая. Абсолютные отметки изменяются в пределах 234,19-234,61 м.

Геологическое строение изучено до глубины 30,0 м. В разрезе грунтового основания принимают участие делювиальные отложения четвертичного возраста и элювиальные образования верхнепавловской подсвиты среднего девона. Инженерно-геологический разрез представлен на рисунке 3.11.

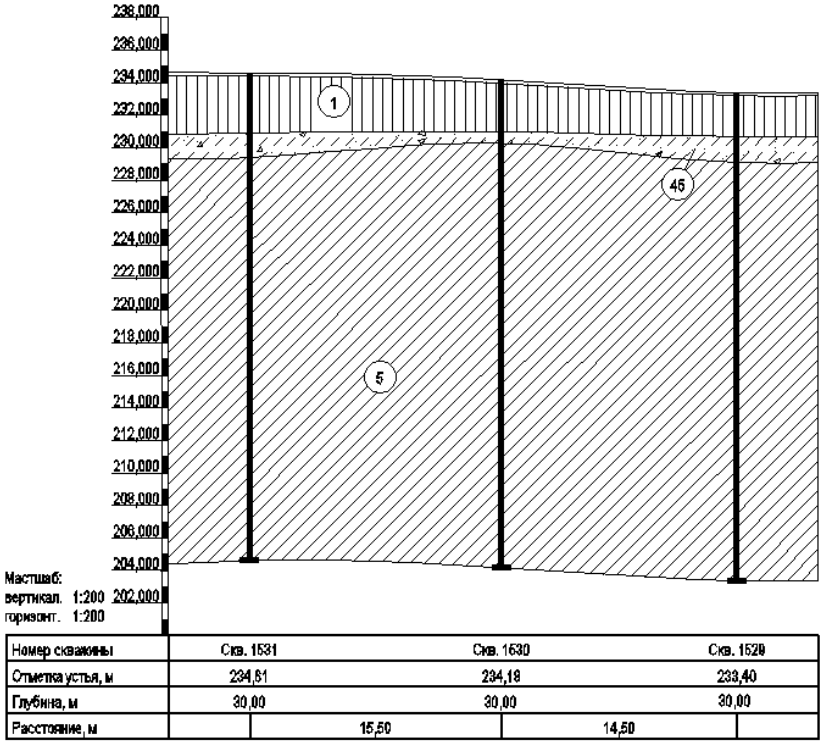


Рисунок 3.11 – Инженерно-геологический разрез.
1-Суглинок пылеватый, твердый и полутвердый, просадочный. 4б- Галечнековий грунт с супесчаным пластичным заполнителем до 25%. 5-Суглинок тяжелый, твердый.

В разрезе грунтового основания площадки в соответствии с требованиями ГОСТ 20522-2012 и ГОСТ 25100-2011 выделено 3 инженерно-геологических элемента:

ИГЭ-1 представлен делювиальным суглинком тяжелым пылеватым коричневым полутвердым и твердым, просадочным макропористым, ожелезненным, карбонатизированным, с относительным содержанием органических веществ от 0.022 до 0.032 д.ед., в среднем 0.026 д.ед.

Суглинки просадочные распространены по всей площадки, под почвенно-растительным слоем с глубины 0,20 м до глубины 2,70-3,70 м, в виде слоя

увеличивающегося по мощности в южном направлении. Вскрытая мощность суглинков просадочных изменяется от 2,50 до 3,50 м.

ИГЭ-4б представлен четвертичным делювиальным галечниковым грунтом с супесчаным пластичным заполнителем до 25%. Крупнообломочная фракция окатанная, магматических и метаморфических пород.

Галечниковый грунт вскрыт повсеместно с глубины 2,70 м до глубины 5,20 м. Мощность слоя составила от 0,70 до 1,50 м.

ИГЭ-5 представлен элювиальным суглинком тяжелым бордовым твердым, с маломощными прослоями песка серовато-голубого, местами с единичными включениями мелкой дресвы - продукты выветривания мергеля и песчаника на карбонатно-глинистом цементе.

Элювиальные суглинки вскрыты на площадке с глубины 3,90-5,20 м и до глубины исследования 35,0 м на полную мощность не пройдены. Вскрытая мощность элювиальных грунтов изменяется от 29,80 до 31,10 м.

Гидрогеологические условия

На период проведения полевых работ с 01 по 02 октября 2015 года грунтовые воды до разведанной глубины 35.0м (абсолютные отметки 198,40 – 199,61м) не вскрыты.

Специфические особенности грунтов

В пределах изученной толщи грунтов к специфическим грунтам относятся делювиальные просадочные отложения и элювиальные образования среднедевонского периода осадконакопления:

Просадочные грунты представлены суглинками тяжелыми пылеватыми коричневыми полутвердыми, макропористыми, ожелезненными, карбонатизированными.

Грунтовые условия по просадочности I типа; на участке скважины № 1529 просадка грунтов от собственного веса при замачивании составляет 0.018м, на участке скважины № 1530 – 0,025 м, на участке скважины № 1531 – 0,0272 м.

Элювиальные отложения физической коры выветривания представлены суглинком тяжелым пылеватым бордовым, твердым, с маломощными прослоями песка серовато-голубого, местами с единичными включениями мелкой дресвы - продукты выветривания мергеля и песчаника на карбонатно-глинистом цементе.

Элювиальные суглинки вскрыты на площадке с глубины 3,90-5,20 м и до глубины исследования 35,0 м на полную мощность не пройдены. Вскрытая мощность элювиальных грунтов изменяется от 29,80 до 31,10 м.

До разведанной глубины 35,00 м на полную мощность они не вскрыты. Отметки кровли элювиальных отложений в пределах площадки изменяется от 229,10 до 230,29 м.

Природные условия площадки строительства представлены в таблице 3.2. Грунтовые условия и характеристики грунта представлены в таблице 3.3.

Таблица 3.2- Природные условия площадки строительства

Данные	Значение
Строительно-климатическая зона	I В
Нормативная ветровая нагрузка (III ветровой район), кгс/м^2	38
Расчетная снеговая нагрузка (III район), кгс/м^2	180,0
Расчетная зимняя температура наружного воздуха наиболее холодной пятидневки, С^0	- 40
Краткая характеристика грунтов оснований под сооружениями	Литологический разрез с поверхности представляет собой 3 (три) инженерно-геологических элемента (ИГЭ): **ИГЭ-1** четвертичный делювиальный суглинок полутвердый и твердый просадочный; **ИГЭ-4б** четвертичный делювиальный галечниковый грунт с супесчаным пластичным заполнителем до 25%; **ИГЭ-5** элювиальный суглинок твердый.
Нормативная глубина сезонного промерзания грунтов, м	2,50
Установившийся уровень грунтовых вод в абсолютных отметках, м	нет
Степень агрессивности воды по отношению к бетону W4	неагрессивны
Сейсмичность района, баллов	6
Просадочность грунтов, тип	I
Вечномерзлые грунты	нет

Таблица 3.3 – Грунтовые условия и характеристики грунта

Наименование грунта	h, м	W	e	Плотность			γ, кН/м^3	I_L	S_r	Расчетные характеристики			
				ρ	P_s	P_d				φ	$C_н$	E, МПа	$R_{0,}$ МПа
1.Суглинок пылеватый, твердый и полутвердый, просадочный	0,69	0,22	0,72	1,93	1,58	1,58	19,3	0,1	0,83	24	31	22	250
2. Галечниковый грунт с супесчаным пластичным заполнителем до 25%	1,6	-	0,65	1,5	-	-	15	0,2	-	38	-	30	500
3. Суглинок тяжелый, твердый	3,71	0,22	0,72	1,93	1,58	1,58	19,3	0	0,83	25	37	27	290

Вывод: на основании инженерно-геологических условий и задания консультанта, технико-экономическое сравнение целесообразно рассматривать свайный фундамент: в первом случае из забивных свай, а во втором – из буронабивных свай.

3.4.2 Сбор нагрузок

Сбор нагрузок представлен в таблице 3.4.

Таблица 3.4 – Сбор нагрузок на фундамент

№ п/п	Вид нагрузки	Нормативная нагрузка, кН/м^2	γ_f	Расчетная нагрузка кН/м^2
	Постоянные нагрузки: Нагрузка на покрытие Перекрытие типового этажа			
1	- 2 слоя техноэласта ЭКП ТУ 5774-003-00287852-99	0,1	1,3	0,13
2	-армированная стяжка γ=25,00 кН/м3;t=50мм;	0,05·25,00=1,25	1,1	1,375
3	- собственный вес разуклонка из керамзита γ=18,00 кН/м3; t=140мм;	0,14·18,00=2,52	1,1	2,78
4	- утеплитель Пеноплэкс кровля γ=0,37 кН/м3; t=150мм;	0,37·0,15=0,056	1,3	0,073
5	- Собственный вес монолитной железобетонной плиты перекрытия γ=25,00 кН/м3; t=200мм;	0,2·25,00=5	1,1	5,5
6	Временная снег	1,8	1,1	1,98
ИТОГО				9,858
	Постоянные нагрузки:			
7	- Собственный вес полов γ=18,00кН/м3; t=80мм;	0,08·18,00=1,44	1,1	1,58
8	- Собственный вес монолитной железобетонной плиты перекрытия γ=25,00кН/м3; t=200мм;	0,2·25,00=5	1,1	5,5
9	- Собственный вес перегородок	0,5	1,3	0,65

Окончание таблицы 3.4

ИТОГО				7,73
	Наружные стены ($h_{эт}$=2,8м)			
10	Навесной вентилируемый фасад 0,24 кН/м3- керамогранитная панель 0,10 кН/м3- кронштейны и направляющие и т.д.	(0,24+0,1) ·2.8=0,952	1,1	1,047
11	Ветрозащитная мембрана 0,002 кН/м3;	0,002·2,8=0,0056	1,3	0,007
12	Утеплитель технолайт оптима низ γ=0,42Кн/м3; t=130мм;	0,42·0,13·2,8=0,152	1,3	0,198
13	Утеплитель ТЕХНОВЕНТ стандарт γ=0,88Кн/м3;t=50мм;	0,88·0,05·2,8=0,123	1,3	0,16
14	Кирпичная кладка γ=18,00Кн/м3;t=250мм;	0,25·18,00·2,8=12,6	1,1	13,86
ИТОГО				15,27
15	Временные нагрузки - жилые помещения - кровля - балкон [25, табл. 5.2]	 1,5 0,7 2	 1,3 1,3 1,3	 1,95 0,91 2,6

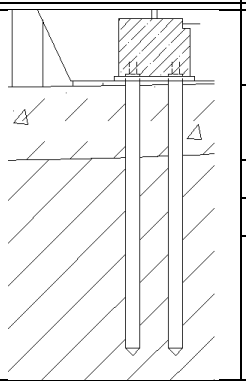
В данном проекте проектируются висячие сваи, опирающиеся на сжимаемые грунты (суглинок твердый) и передающие нагрузку острием сваи и боковой поверхностью. Заглубление свай в несущий слой грунта не менее 1 м.

Глубина заложения подошвы ростверка зависит от конструктивного решения подземной части здания и высоты ростверка. Принимаю конструктивно высоту ростверка 1200 мм, глубину заложения ростверка -3,810 мм.

Предварительно длину сваи определяют путем сложения трех компонентов: глубина заделки сваи в ростверк (300 мм), глубина прорезки слоя грунта (4,6 м) , минимальная длина заглубления в несущий слой (1 м). Исходя из сортамента свай принимаем длину сваи равную 6 м.

Данные для расчета несущей способности сваи представлены в таблице 3.5.

Таблица 3.5- Данные для расчета несущей способности сваи

№ИГЭ	Схема	Толщина слоя h, м	Расс-е от пов., до подошвы слоя	Расс-е от пов., до середины слоя	Показатель текучести, JL	f_i , кПа	f_i*h_i, кН
1		0,69	2,7				
4б		1,6	4,3	3,5	0,2	51,5	82,4
5		0,71	5,01	4,66	0	55,9	39,7
5		2	7,01	6,01	0	59,1	118,2
5		1	8,01	7,51	0	62,2	62,2
Итого				R=10150, кПа		$\sum f_i*h_i$ =302,5 кН	

3.4.3 Проектирование забивных свай

Для проектирования принимаю забивные сваи марки С 60.30.-6.У, длинной 6 м, сплошным квадратным сечением 300х300 мм с вариантом армирования 4ø10А300.

Определение несущей способности сваи

Несущая способность забивной сваи F_d, кН, определяется по формуле

$$F_d = \gamma_c\left(\gamma_{cR} R A + u \sum_1^h \gamma_{cf} f_i\, h_i\right) \qquad (3.2)$$

где R – расчетное сопротивление грунта под нижним концом сваи [19, табл.7.2].

A – площадь поперечного сечения сваи, м^2;

u – периметр поперечного сечения сваи, м;

γ_c – коэффициент условия работы сваи в грунте;

γ_{cR}– коэффициент условия работы грунта под нижним концом сваи;

γ_{cf} – коэффициент условия работы грунта по боковой поверхности сваи;

f_i – расчетное сопротивления грунта по боковой поверхности в пределах i-ого слоя грунта [19, табл. 7.3], кПа;

h_i – толщина i-ого слоя грунта, м.

Принимаем: γ_c=1,0; γ_{cR}=1,0; R=10150 кПа; А=0,09м^2; u=1,2м; γ_{cf}=1,0; f_i*h_i=302,5кН.

Подставим в формулу (3.2), получаем

$$F_d = 1{,}0(1{,}0 \cdot 10150 \cdot 0{,}09 + 1{,}2 \cdot 1{,}0 \cdot 302{,}5) = 1276{,}5 \text{ кН}$$

Определение допускаемой нагрузки на сваю

Допускаемая нагрузка на сваю $N_{св}$, кН, определяется по формуле

$$N_{\text{св}} = \frac{F_d}{\gamma_k}, \quad (3.3)$$

где F_d- несущая способность забивной сваи , кН;

$\gamma_k = 1,4$ – коэффициент надежности.

Принимаем: F_d=1276,5кН; $\gamma_к$=1,4.

Подставляем в формулу (3.3) , получаем

$$N_{\text{св}} = \frac{1276,5}{1,4} = 911,7 \text{ , кН}$$

Вывод: Расчетная допускаемая нагрузка на забивную сваю принимается равной 500 кН [24], длиной 6 м.

Расчет ростверка РСМ1

Усилия на обрезе ростверка Рсм1:

N=1606 кН; M_x=3 кН·м; M_y=5кН·м; Q_x=5 кН; Q_y=5 кН.

Вес ростверка $Q_{\text{роств.}}$, кН, определяется по формуле

$$Q_{\text{роств.}} = a \cdot b \cdot h \cdot \gamma_f \cdot \gamma_q, \quad (3.4)$$

где a, b- размеры ростверка, м;

h_p- высота ростверка, м;

γ_f - коэффициент надежности по нагрузке;

γ_q – среднее значение удельного веса ростверка.

Принимаем: a=1,5м; b=1,5м; h_p=1,2м; γ_f=1,1; γ_q=22.

Подставляем в формулу (3.4) , получаем

$$Q_{\text{роств.}} = 1,5 \cdot 1,5 \cdot 1,2 \cdot 1,1 \cdot 22 = 65,34 \text{,кН}$$

Вес сваи $Q_{св.}$, кН, определяется по формуле (3.3)

Принимаем: a=0,3м; b=0,3м; h_p=6,0м; γ_f=1,1; γ_q=25.

Подставляем в формулу (3.3) , получаем

$$Q_{св.} = 0,3 \cdot 0,3 \cdot 6,0 \cdot 1,1 \cdot 25 = 14,8 \text{,кН}$$

Определения количества свай

Количество свай в кусте n, шт , определяется по формуле

$$n = \frac{N + n \cdot Q_{\text{св}} + Q_{\text{роств.}} + q \cdot a \cdot b}{F_{\text{св}}^{\text{доп}}}, \quad (3.5)$$

где N- усилия на обрезе ростверка Рсм1, кН;

n- предварительное количество свай, шт;

$Q_{св.}$- вес сваи, кН;

$Q_{роств}$- вес ростверка, кН;

$F_{св}^{доп}$- расчетная допустимая нагрузка на сваю, кН;

a, b, q то же что и в формуле (3.4)

Принимаем: N=1606кН; n=4шт; $Q_{св}$ =14,8кН; $Q_{роств}$ =65,34кН; q=2,94кН/м; a=1,5м; b=1,5м, $F_{св}^{доп}$=500кН.

Подставляем в формулу (3.5) , получаем

$$n=\frac{1606+4\cdot14,8+65,34+2,94\cdot1,5\cdot1,5}{500}=3,5 \text{ штук}$$

Принимаем ростверк из четырех свай, расположенных согласно рисунку 3.2.

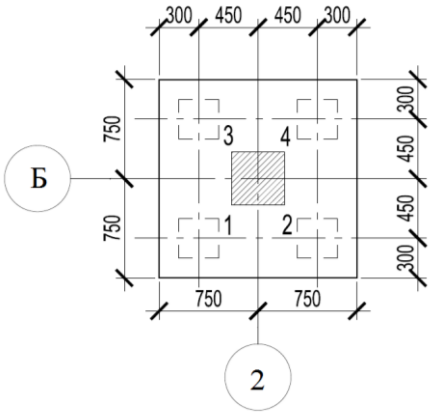


Рисунок 3.12- Схема ростверка Рсм1

Расчет нагрузок на отдельные сваи

Определяем нагрузку F_i, кН, на отдельные сваи в ростверке, по формуле. Расположение свай смотри рисунок 3.12.

$$F_i=\frac{N_{общ}}{n}\pm\frac{(M_x+Q_y\cdot h)\cdot y}{\sum y_i^2}\pm\frac{(M_y+Q_x\cdot h)\cdot x}{\sum x_i^2}\le F_{св}^{доп}, \quad (3.6)$$

где n- количество свай в фундаменте, штук;

$N_{общ}$- общая нагрузка на фундамент, кН;

M_x, Q_y, M_y, Q_x- усилия на обрезе ростверка Рсм1;

$F_{св}^{доп}$- расчетная допустимая нагрузка на сваю, кН;

h- высота ростверка, м;

x,y- расстояние от оси свайного куста до оси сваи, в которой определяется усилие, м.

Принимаем: n=4штуки; h=1,2м; $N_{общ}$=1737кН; M_x=3кН·м; Q_y=5кН; M_y=5 кН·м; Q_x=5кН; $F_{св}^{доп}$=500кН; x=0,45м; y=0,45м.

Подставляем в формулу (3.6) , получаем нагрузку на первую сваю

$$F_1=\frac{1737}{4}-\frac{(3+5\cdot1,2)\cdot0,45}{4\cdot0,45^2}-\frac{(5+5\cdot1,2)\cdot0,45}{4\cdot0,45^2}=423,3\text{кН}\le F_{\text{св}}^{\text{доп}}=500\text{кН}$$

Определяем нагрузку F_2, кН, на вторую сваю в ростверке, по формуле (3.6). Расположение свай смотри рисунок 3.12.

где n, $N_{общ}$, M_x, Q_y, M_y, Q_x, $F_{\text{св}}^{\text{доп}}$, h, x,y то же что и в формуле 3.6.

Подставляем в формулу (3.6) , получаем нагрузку на вторую сваю

$$F_2=\frac{1737}{4}-\frac{(3+5\cdot1,2)\cdot0,45}{4\cdot0,45^2}+\frac{(5+5\cdot1,2)\cdot0,45}{4\cdot0,45^2}=435,5\text{кН}\le F_{\text{св}}^{\text{доп}}=500\text{кН}$$

Определяем нагрузку F_3, кН, на третью сваю в ростверке, по формуле (3.6). Расположение свай смотри рисунок 3.12.

где n, $N_{общ}$, M_x, Q_y, M_y, Q_x, $F_{\text{св}}^{\text{доп}}$, h, x,y то же что и в формуле 3.6.

Подставляем в формулу (3.6) , получаем нагрузку на третью сваю

$$F_3=\frac{1737}{4}+\frac{(3+5\cdot1,2)\cdot0,45}{4\cdot0,45^2}-\frac{(5+5\cdot1,2)\cdot0,45}{4\cdot0,45^2}=433,3\text{кН}\le F_{\text{св}}^{\text{доп}}=500\text{кН}$$

Определяем нагрузку F_4, кН, на третью сваю в ростверке, по формуле (3.6). Расположение свай смотри рисунок 3.12.

где n, $N_{общ}$, M_x, Q_y, M_y, Q_x, $F_{\text{св}}^{\text{доп}}$, h, x,y то же что и в формуле 3.6.

Подставляем в формулу (3.5) , получаем нагрузку на третью сваю

$$F_4=\frac{1737}{4}+\frac{(3+5\cdot1,2)\cdot0,45}{4\cdot0,45^2}+\frac{(5+5\cdot1,2)\cdot0,45}{4\cdot0,45^2}=445,5\text{кН}\le F_{\text{св}}^{\text{доп}}=500\text{кН}$$

Вывод: Прочность ростверка обеспечена.

Наибольшая горизонтальная нагрузка на одну сваю равна $\frac{Q_x}{n}=\frac{5}{4}=1,25<20$кН. Расчет ростверка на воздействие горизонтальной нагрузки не производим.

Определение осадки свайного фундамента

Расчет осадки свайного фундамента при действии вертикальных нагрузок не следует производить, если сваи заглублены нижним концом в глинистые грунты с показателем текучести $I_L<0,5$.

Выбор сваебойного молота и назначение контрольного отказа

Принимаем для забивки свай штанговый дизель-молот СП-7. Длина сваи 6 м длиной. Принимаем массу сваи 1,35 т.

$\frac{m_4}{m_2}$ – отношение ударной части молота (m_4) к массе сваи (m_2) должно быть не менее 1,0 для свай любой длины при прорезке слабых грунтов. Расчетный отказ сваи должен находиться в пределах: $0,2см\le S_a\le 3см$.

Отказ в конце забивке сваи S_a , см, определяется по формуле

$$S_a = \frac{E_d \cdot \eta \cdot A}{F_d \cdot (F_d + \eta \cdot A)} \cdot \frac{m_1 + 0,2 \cdot (m_2 + m_3)}{m_1 + m_2 + m_3}, \quad (3.7)$$

где E_d - энергия удара дизель молота, т·м;

η- коэффициент принимаемый для железобетонных свай,т/м^2 ;

F_d- несущая способность висячей сваи, т;

А- площадь поперечного сечения сваи, м^2;

m_1- полная масса молота, т;

m_2- масса сваи, т;

m_3- масса наголовника, т;

m_4- масса ударной части, т;

Принимаем: E_d=2,88т·м; η=152,91т/м^2; F_d =70т; А =0,09м^2; m_1=5,36т; m_2=1,35т; m_3=0,2т; m_4=3,0т.

Подставляем в формулу (3.7) , получаем

$$S_a = \frac{2,88 \cdot 152,91 \cdot 0,09}{70,0 \cdot (70,0 + 152,91 \cdot 0,09)} \cdot \frac{5,36 + 0,2 \cdot (2,03 + 0,2)}{5,36 + 1,35 + 0,2} = 0,54 см$$

Вывод: 0,2см ≤ 0,54см ≤ 3см-условие выполняется.

Конструирование свайного фундамента

Размеры ростверка должны быть кратны 300, расстояние от его грани до ближайшей сваи- не менее 150мм. Сопряжение ростверка со сваями жесткое (арматура ø12 А300 замоноличивается в ростверк на 250мм).

Расчет на продавливание колонной.

Суть проверки на продавливание заключается в том, чтобы продавливающая сила не превысила прочность на растяжение по граням пирамиды продавливания.

Проверяем ростверк на продавливание колонной, схема продавливания изображена на рисунке 3.13.

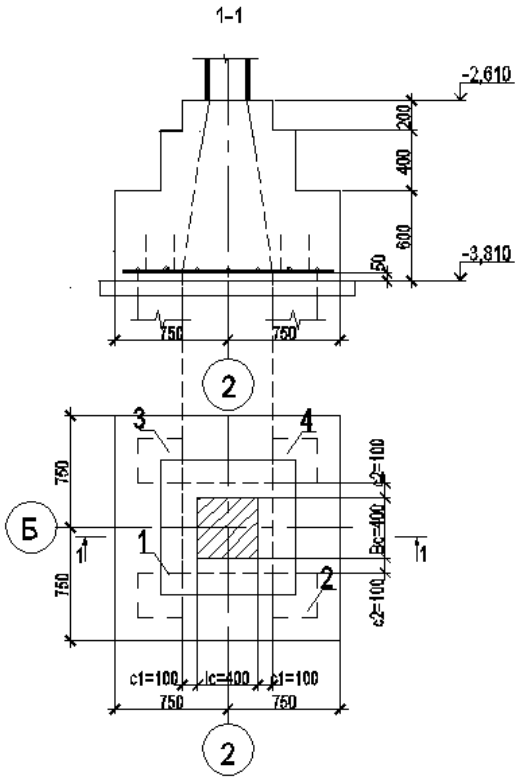


Рисунок 3.13- Схема работы ростверка на продавливание колонной

Проверка ростверка на продавливание колонной производится из условия:

$$F \le (2 \cdot R_{bt} \cdot h_{0p}/\alpha) \cdot [\, h_{0p}/c_1 \cdot (b_c + c_2) + h_{0p}/c_2 \cdot (l_c + c_1)], \qquad (3.8)$$

где F – расчетная продавливающая сила, равная удвоенной сумме усилий в сваях, расположенных с одной наиболее нагруженной стороны от оси колонны и находящихся за пределами нижнего основания пирамиды продавливания;

R_{bt} – расчетное сопротивление бетона ростверка растяжению, равное 1,05МПа, при классе бетона В25, (R_{bt}следует умножать на коэффициенты γ_{b2}=1,1 иγ_{b3}=0,85), R_{bt}=1050·1,1·0,85=981,7МПа;

α- коэффициент;

h_{op} – рабочая высота плиты, м;

c_1,c_2- расстояние от граней колонны до основания пирамиды продавливания, м;

b_c, l_c- ширина и высота поперечного сечения колонны, м.

Продавливающая сила F определяется как удвоенная сумма усилий в сваях с более нагруженной стороны ростверка определяется по формуле

$$F = 2 \cdot (N_{сві} + N_{сві}), \qquad (3.9)$$

где- усилия в сваях представлены в таблице 3.5.

Таблица 3.5 – Усилия в сваях

№Сваи	Усилия в сваях, кН
1	384,8
2	395,9
3	393,9
4	405

Принимаем для расчета продавливающие усилия с наиболее загруженной стороны (сваи 2,4).

Подставляем в формулу (3.9) , получаем

F=2·(395,9 + 405)=1601,8 кН

Класс бетона ростверка принимаю В25 с R_{bt}=1050 кПа.

Значение коэффициента α определяем по формуле

$$\alpha=1-\frac{0,4RbtAC}{Nmax}\geq 0,85\ , \qquad (3.10)$$

где R_{bt} – расчетное сопротивление бетона ростверка растяжению, равное 1,05МПа, при классе бетона В25, (R_{bt}следует умножать на коэффициенты γ_{b2}=1,1 иγ_{b3}=0,85), R_{bt}=1050·1,1·0,85=981,7МПа;

A_C – площадь боковой поверхности колонны, заделанной в стакан фундамента, $2\cdot(b_c+l_c)\cdot d_c=2\cdot(0,4+0,4)\cdot 1,2=1,92$ м^2;

N_{max}- максимальная нагрузка на обрезе ростверка, кН.

Принимаем: R_{bt}=981,7МПа; A_C =1,92 м^2; N_{max} =1606кН.

Подставляем в формулу (3.10) , получаем

$$\alpha=1-\frac{0,4\cdot 981,7\cdot 1,92}{1606}=0,53$$

Принимаем α=0,85.

Проверка ростверка на продавливание колонной производится из условия (3.7). Принимаем: R_{bt}=981,7МПа; h_{op}=1,15м; α=0,85; c_1=0,1м,c_2=0,1м; b_c=0,4м, l_c=0,4м; F=1601,8 кН.

Подставляем в формулу (3.8) , получаем

1601,8≤(2·981,7·1,15/0,85)·[1,15/0,1·(0,4+0,1)+ 1,15/0,1·(0,4+0,1)=3055кН

Вывод: 1601,8кН ≤ 3055кН -условие выполняется.

Проверка на продавливание ступени ростверка угловой сваей

Не проводится так как угловая свая заходит за обе грани подколонника не менее, чем на 50мм, проверка на продавливание не производится

Расчет ростверка на изгиб

Схема к расчету ростверка на изгиб представлена на рисунке 3.14.

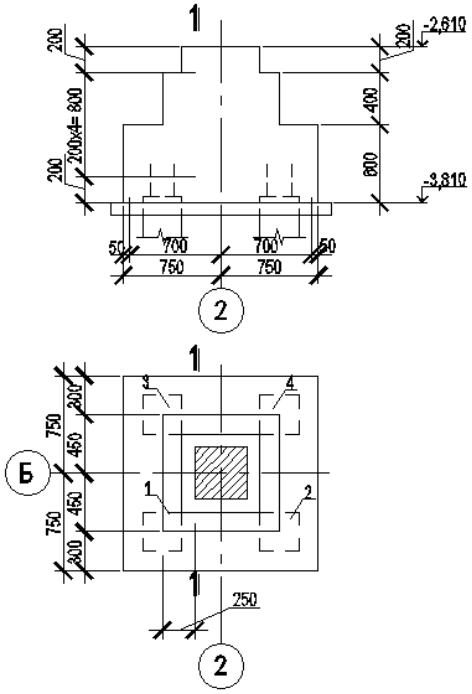


Рисунок 3.14- Схема к расчету ростверка на изгиб

Моменты в сечении 1-1 определяются по формулам 3.11 и 3.12.

$$M_{xi}=\sum N_{CBi}\cdot x_i\,, \qquad (3.11)$$

$$M_{yi}=\sum N_{CBi}\cdot y_i\,, \qquad (3.12)$$

где N_{CBi}- расчетная нагрузка на сваю, кН;

x_i, y_i- расстояние от центра каждой сваи в пределах изгибаемой до рассматриваемого сечения, м.

Принимаем: N_{CB1} =423,3; N_{CB2} =435,5кН; N_{CB3} =433,3кН; N_{CB4} =445,5кН x_i=0,25м, y_i=0,25м.

Подставляем в формулу (3.11) , получаем

$$M_{xi}=(445,5+435,5)\cdot 0,25=220,3\text{кН}\cdot\text{м},$$

Подставляем в формулу (3.12) , получаем

$$M_{yi}=(433,3+445,5)\cdot 0,25=222,2\text{кН}\cdot\text{м},$$

Подберем требуемую площадь арматуры для сечения 1-1, при значении момента М = 220,3 кНм.

Площадь рабочей арматуры определяется по формуле

$$A_s = M_{xi} /(\xi \cdot h_0 \cdot R_s), \quad (3.13)$$

где h_0 – рабочая высота сечения, определяемая как расстояние от верха сечения до центра рабочей арматуры, h_0=1,2-0,05=1,15 м;

R_s – расчетное сопротивление арматуры, для арматуры класса А500 периодического профиля диаметром 10-40мм, кПа;

ξ - коэффициент, зависящий от величины α_m который определяется по формуле (3.14).

$$\alpha_m = M_{xi} /(b \cdot h_0^2 \cdot R_b), \quad (3.14)$$

где b– ширина сжатой зоны сечения, м;

R_b – расчетное сопротивление бетона сжатию, для бетона марки В25,МПа.

h_0- то же что и формуле (3.13)

Принимаем: b=1,2м; R_b =14,5МПа, h_0=1,15м.

Подставляем в формулу (3.14) , получаем

$$\alpha_m = 220,3/(1,2 \cdot 1,15^2 \cdot 14500)=0,009;$$

Коэффициент ξ в зависимости от величины α_m определяем по [табл., 1 прим.,9 20].

Принимаем: ξ =0,995;R_s =435МПа, h_0=1,15м.

Подставляем в формулу (3.14) , получаем

$$A_s = 220,3 \cdot 10^4/(0,995 \cdot 115 \cdot 435)=20,05 \text{ см}^2.$$

Подберем требуемую площадь арматуры для сечения 1-1, при значении момента M_{yi} = 222,2кН·м.

Площадь рабочей арматуры определяется по формуле

$$A_s = M_{yi} /(\xi \cdot h_0 \cdot R_s), \quad (3.15)$$

где h_0 – рабочая высота сечения, определяемая как расстояние от верха сечения до центра рабочей арматуры, h_0=1,2-0,05=1,15 м;

R_s – расчетное сопротивление арматуры, для арматуры класса А500 периодического профиля диаметром 10-40мм, кПа;

ξ - коэффициент, зависящий от величины α_m который определяется по формуле (3.14).

$$\alpha_m = M_{yi} /(b \cdot h_0^2 \cdot R_b), \quad (3.16)$$

где b– ширина сжатой зоны сечения, м;

R_b – расчетное сопротивление бетона сжатию, для бетона марки В25,МПа.

h_0- то же что и формуле (3.15)

Принимаем: b=1,2м; R_b =14,5МПа, h_0=1,15м.

Подставляем в формулу (3.14) , получаем

α_m =222,2/(1,2·1,15^2·14500)=0,009;

Коэффициент ξ в зависимости от величины α_m определяем по [табл., 1 прим.,9 20].

Принимаем: ξ =0,995;R_s =435МПа, h_0=1,15м.

Подставляем в формулу (3.16) , получаем

A_s= 222,2·10^4/(0,995·115·435)=20,25 см^2;

Произведем подбор арматуры для сетки С1 исходя из выше перечисленных расчетов. Назначим по сортаменту в продольном и поперечном направлении 7 стержней ø20 А500С с A_s = 21,99 см^2, что превышает расчетную площадь в каждом направлении.

Продольная рабочая арматура сетки С2 класса А500С диаметром 12 мм ставится с шагом 800 мм, а поперечная арматура класса А240 диаметром 8 мм с шагом 200 мм назначается конструктивно.

Верхняя сетка заглублена от обреза на 50 мм, нижняя ставится выше торца колонны не менее чем на 50мм.

Арматурный чертеж представлен на рисунке 3.15.

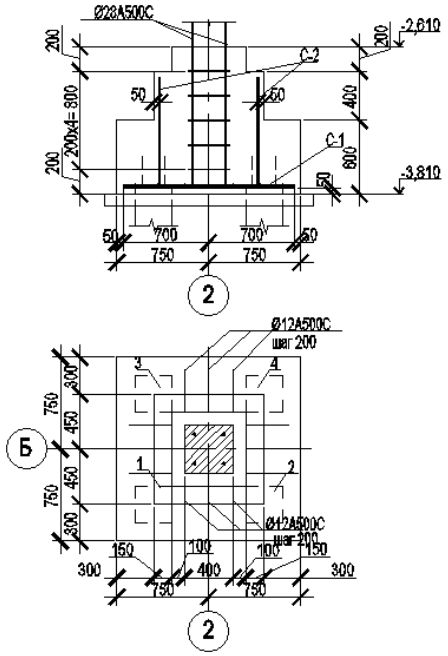


Рисунок 3.15- Арматурный чертеж

3.4.4 Проектирование буронабивных свай

Для проектирования принимаю буро-инъекционные набивные сваи марки БНС- 60.32, длинной 6 м, сплошным круглым сечением ø320 мм с продольной арматурой ø14А500С, с поперечной арматурой ø8А240. Для соединения каркаса буронабивных свай применяется арматура ø10А240.

Определим несущую способность набивной сваи по прочности материала ствола по формуле 3.17

$$F_{dm} = \gamma_{b3} \cdot \gamma_{b5} \cdot \gamma_{cb} \cdot R_b \cdot A_b + \gamma_s \cdot R_s \cdot A_s \quad (3.17)$$

где γ_{b3} - коэффициент условия работы бетона учитывающий бетонирование конструкции в вертикальном положении ;

γ_{b5} - коэффициент условия работы для сваи диаметром 300мм и более ;

γ_{cb} - коэффициент при устройстве свай с обсадной трубой;

R_b – расчетное сопротивление бетона сжатию, МПа;

A_b – площадь бетона в поперечном сечении сваи, м^2;

γ_s - коэффициент условия работы арматуры;

R_s - расчетное сопротивление арматуры растяжению, МПа.

A_s – площадь арматуры в поперечном сечения сваи, м^2;

Принимаем для расчета $\gamma_{b3} = 0,85$; $\gamma_{b5} = 1$; $\gamma_{cb} = 0,9$; $R_b = 14500$ кПа; $A_b = 0,08$ м^2; $\gamma_s =$; $R_s = 450000$ кПа; $A_s = 6,15 \cdot 10^{-4}$ м^2;

Подставим значения в формулу 3.17.

$$F_{dm} = \gamma_{b3} \cdot \gamma_{b5} \cdot \gamma_{cb} \cdot R_b \cdot A_b + \gamma_s \cdot R_s \cdot A_s = 0,85 \cdot 1 \cdot 0,9 \cdot 14500 \cdot 0,08 + 1 \cdot 450000 \cdot 6,15 \cdot 10^{-4} = 1164,15 \text{ кН};$$

Расчетную несущую способность сваи по материалу определим по формуле 3.3.

$$F_{доп} = \frac{1164,15}{1,4} = 831,54 \text{ кН}$$

Определение несущей способности сваи

Несущая способность буронабивной сваи F_d, кН, определяется по формуле (3.2)

где A, u, γ_c, γ_{cR}, γ_{cf}, f_i, h_i - то же что и формуле (3.2)

R - расчетное сопротивление грунта под нижним концом сваи [19, табл. 7.8].

Принимаем: $\gamma_c=0,8$; $\gamma_{cR}=1,3$; $R=1075$кПа; $A=0,08$м^2; $u=1,01$м; $\gamma_{cf}=0,8$; $f_i*h_i=302,5$кН.

Подставим в формулу (3.2), получаем

$F_d = 0{,}8(1{,}3 \cdot 1075 \cdot 0{,}08 + 1{,}01 \cdot 0{,}8 \cdot 302{,}5) = 712{,}3$ кН

Определение допускаемой нагрузки на сваю

Допускаемая нагрузка на сваю $N_{св}$, кН, определяется по формуле (3.3)

где F_d, $\gamma_к$- то же что и в формуле 3.3.
Принимаем: F_d=1041,1кН; $\gamma_к$=1,4.
Подставляем в формулу (3.3) , получаем

$$N_{св} = \frac{712{,}3}{1{,}4} = 508{,}8 \text{ , кН}$$

Вывод: Расчетная допускаемая нагрузка на буро-инъекционную набивную сваю принимается равной 500 кН [24], длиной 6 м.

Расчет ростверка РСМ1

Усилия на обрезе ростверка Рсм1и вес ростверка $Q_{роств.}$, кН- то же, что и в забивных сваях.
Вес сваи $Q_{св.}$, кН, определяется по формуле (3.4)
Принимаем: a·b=0,08м; h_p=6,0м; γ_f=1,1; γ_q=25.
Подставляем в формулу (3.3) , получаем

$Q_{св.}$=$0{,}08 \cdot 6{,}0 \cdot 1{,}1 \cdot 25 = 13{,}2$,кН

Определения количества свай

Количество свай в кусте n, шт , определяется по формуле (3.5)

где N, n, $Q_{св}$, $Q_{роств}$, $F_{св}^{доп}$- то же, что и в формуле (3.5).
a, b, q то же что и в формуле (3.4)
Принимаем: N=1606кН; n=4шт; $Q_{св}$ =13,2кН; $Q_{роств}$ =65,34кН; q=2,94кН/м; a=1,5м; b=1,5м, $F_{св}^{доп}$=500кН.
Подставляем в формулу (3.5) , получаем

n=$\frac{1606+4 \cdot 13{,}2+65{,}34+2{,}94 \cdot 1{,}5 \cdot 1{,}5}{500}$=3,46 штук

Принимаем ростверк из четырех свай, расположенных согласно рисунку 3.16.

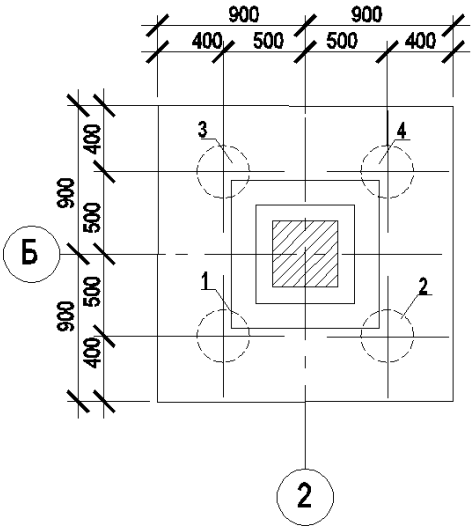


Рисунок 3.16- Схема ростверка Рсм1

Расчет нагрузок на отдельные сваи, определение осадки свайного фундамента то же, что и в забивных сваях.

Конструирование свайного фундамента

Размеры ростверка должны быть кратны 300, расстояние от его грани до ближайшей сваи- не менее 150мм. Сопряжение ростверка со сваями жесткое (арматура замоноличивается в ростверк на 250мм).

Расчет на продавливание колонной.

Проверяем ростверк на продавливание колонной, схема продавливания изображена на рисунке 3.17.

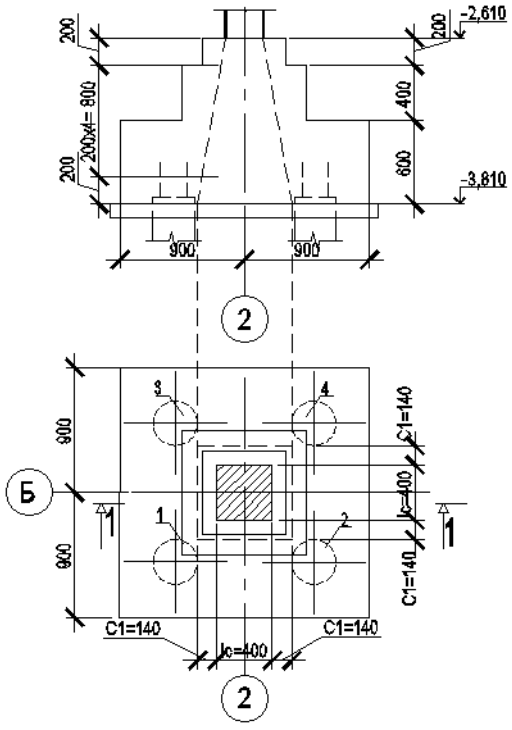


Рисунок 3.17- Схема работы ростверка на продавливание колонной

Проверка ростверка на продавливание колонной производится из условия (3.7). Принимаем: R_{bt}=981,7МПа; h_{op}=1,15м; α=0,85; c_1=0,14м,c_2=0,14м; b_c=0,4м, l_c=0,4м; F=1601,8 кН.

Подставляем в формулу (3.7) , получаем

1601,8≤(2·981,7·1,15/0,85)·[1,15/0,09·(0,4+0,14)+ 1,15/0,09·(0,4+0,14)]= =3105кН

Вывод: 1601,8кН ≤ 3105кН -условие выполняется.

Проверка на продавливание ступени ростверка угловой сваей, расчет ростверка на изгиб -то же, что и для забивных свай.

3.4.5 Технико-экономическое сравнение вариантов фундаментов

Для забивных сваи технико-экономические показатели представлены в таблице 3.6 .

Для буро-инъекционных набивных свай технико-экономические показатели представлены в таблице 3.7.

Таблица 3.6 Расчет трудоемкости и стоимости возведения фундамента из забивных свай

Номер расценок	Наименование работ и затрат	Единицы измерения	Объем	Стоимость, руб.		Трудоемкость, чел./ч	
				Ед. изм-я	Всего	Ед. изм-я	Всего
1-230	Разработка грунта бульдозером	1000 м^3	0,02	33,8	0,68	-	-
-	Стоимость свай	пог. м	24	7,68	184,32	-	-
5-8	Забивка свай в грунт	м^3	2,16	26,3	56,8	4,03	8,7
5-31	Срубка голов свай	Свая	4	1,19	4,76	0,96	3,84
6-2	Устройство подбетонки	м^3	0,5	39,1	15,64	4,5	1,8
6-23	Устройство монолитного ростверка	м^3	3,6	40,94	147,38	5,17	18,61
-	Стоимость арматуры ростверка	т	0,02	240	4,8	-	-
-	Обратная засыпка грунта бульдозером	1000 м^3	0,01	14,9	0,15	-	-
Итого:				414,53		32,95	

Таблица 3.7- Расчет трудоемкости и стоимости возведения фундамента из буро-инъекционных набивных свай

Номер расценок	Наименование работ и затрат	Единицы измерения	Объем	Стоимость, руб.		Трудоемкость, чел./ч	
				Ед. изм-я	Всего	Ед. изм-я	Всего
1-230	Разработка грунта бульдозером	1000 $м^3$	0,02	33,8	0,68	-	-
5-92а	Устройство буронабивных свай	$м^3$	7,72	86	663,9	11,2	89,93
-	Арматура свай	т	0,052	240	12,48	-	-
- -	Стекло жидкое	т	0,05	76,6	3,83	-	-
-	Трубка полиэтиленовая	км	0,069	480	33,12	-	-
6-2	Устройство подбетонки	$м^3$	0,5	39,1	15,64	4,5	1,8
6-23	Устройство монолитного ростверка	$м^3$	3,6	40,94	147,38	5,17	18,61
-	Стоимость арматуры ростверка	т	0,02	240	4,8	-	-
-	Обратная засыпка грунта бульдозером	1000 $м^3$	0,01	14,9	0,15	-	-
Итого:				881,9		110,34	

Вывод: Принимаем фундамент из забивных свай марки С60.30.-6У , исходя из технико-экономических показателей представленных в таблицах 3.5,3.6. По результатам расчета видно, что забивные выгоднее буро-инъекционных набивных свай по стоимости в 3 раза , по трудоемкости в 3,34 раза.

4 Технологическая карта на устройство кровли из наплавляемого рулонного материала

4.1 Область применения технологической карты

Технологическая карта разработана на устройство двухслойного кровельного покрытия из рулонного кровельного материала Техноэласт, на жилом доме с совмещенной кровлей, с внутренним водостоком и перепадами по высоте.

Технологическая карта предназначена для нового строительства.

Верхний слой кровельного ковра устраивают из водоизоляционного слоя «Техноэласт ЭКП». Нижний слой устраивают из «Техноэласт ЭПП».

Основаниями под наплавляемую кровлю служит монолитная цементно-песчаная стяжка армированная сеткой 4С$\frac{5Вр1-100}{5Вр1-100}$ -50мм.

Работы по устройству кровельного ковра из рулонных полимерных материалов могут проводиться при температуре окружающего воздуха не ниже -20°С.

4.2 Организация и технология выполнения работ

Производство работ по устройству кровли начинают с участков, наиболее удаленных от мест подъема материалов на покрытие, и ведут от пониженных точек к повышенным.

Устройству кровли предшествуют подготовительные работы: отчистка оснований от мусора механизированным способом, просушивание влажных мест компрессором СО-243-1, устройство оснований и гидроизоляции, приготовление мастик и грунтовок. Максимальный уклон скатов крыши под рулонные материалы не должен превышать 25%. В основном мягкая рулонная кровля устраивается на плоских или пологих скатах, где нельзя использовать другие кровельные материалы.

Подготовительными процессами при устройстве кровель из рулонных материалов является подготовка и приготовление грунтовок, мастик и рулонных материалов к наклейке.

Устройство битумного праймера – грунтовки

Условия нанесения:

-температура воздуха и основания при проведении работ должна быть от + 5 до +30 °С;

- относительная влажность воздуха - не более 80%.

Способ применения

Перед применением грунтовку тщательно перемешивают, а затем наносят разливом с последующим распределением по поверхности резиновой шваброй.

Устройство гидро-, паро- и теплоизоляции

Пароизоляцию устраивают непосредственно перед устройством теплоизоляционного слоя.

В качестве пароизоляции применяют «Унифлекс ЭПП», материал наплавляется с помощью газовой горелки. Укладка теплоизоляционных плит и устройство стяжки рекомендуется производить в одну и ту же смену. Плиты следует укладывать в направлении «на себя». Это уменьшит повреждения плит в процессе их укладки.

Перед выполнением монолитной теплоизоляции на цементном вяжущем следует провести нивелировку поверхности несущих плит для установки маяков, определяющих толщину укладки теплоизоляции.

В период организации выполнения работы особое условие состоит в том, что теплоизоляционные работы необходимо проводить в сухую погоду, чтобы не допустить замокания теплоизоляционного материала. Качество теплоизоляции должно быть отмечено в актах на скрытые работы.

Разуклонка плоской кровли (СНиП, СП 17.13330.2011) должна быть 1-2 градуса (1,5-3 процента) для эксплуатируемых кровель. Перед засыпкой керамзита по периметру крыши установливают ограждение из досок (своеобразную опалубку). Керамзит насыпают по маякам, обеспечивая угол, чтобы слой уложился плотнее, применяют керамзит с разными размерами фракций.

Устройство пленки ПЭТ высшего сорта, толщиной 300 мкм с шириной полотна 3 м. Применяется как скользящая подложка при устройстве цементно-песчаных стяжек и бетонных оснований, перекрытий.

Устройство основания под кровлю

Основанием под кровлю служит ровная поверхности выравнивающая стяжка из цементно-песчаного раствора армированная сеткой $4С\frac{5Вр1-100}{5Вр1-100}$ -50мм.

Наиболее прочное и надежное армирование выполняется при помощи металлических сеток, которые распределяют нагрузки в конструкциях стяжек и предохраняют их от разрушений при изгибе. Металлические сетки способны сохранять форму толстых стяжек. Специальные металлические сетки для армирования производят из стальной проволоки ВР-1, соединенной точечной сваркой. Диаметр используемой проволоки – 2,5-6 мм. Проволока в армирующей сетке образует квадратные или прямоугольные ячейки разного размера – от 50 мм до 200 мм. Основное назначение металлической сетки – распределить нагрузку в толще стяжки, повысить ее прочность и тем самым снизить риск возникновения просадок, трещин, выбоин и любых других деформаций. При армировании сетку закладывают внутрь стяжки – в нижнюю треть ее толщины. При этом сетка должна быть обязательно приподнята над черновым полом, чтобы «работать» в теле стяжки, а не за ее пределами. Приподнять сетку над основанием можно, установив ее на специальные пластмассовые подставки необходимой высоты. При устройстве выравнивающей стяжки укладку

последнего производят полосами шириной не более 3 м ограниченными рейками, которые служат маяками. Раствор подают к месту укладки по трубопроводам при помощи растворонасосов. Разравнивают цементно-песчаную смесь правилом, это может быть металлический уголок, передвигаемый по рейкам.

Допускается наличие на основании под укладку кровельного ковра плавно нарастающих неровностей не более 10 мм поперек уклона и не более 5 мм вдоль уклона. Количество неровностей должно быть не более двух на 4 м^2 площади основания. Проверка ровности основания осуществляется контрольной 2-метровой рейкой. Для оснований из штучных материалов неровности поперек и вдоль уклона не должны превышать 10 мм.

В местах примыкания к стенам, парапетам, вентиляционным шахтам и другим кровельным конструкциям выполнить наклонные бортики под углом 45° и высотой 100 мм из цементно-песчаного раствора или асфальтобетона.

Укладка наплавляемого рулонного кровельного материала

При производстве кровельных работ в условиях отрицательных температур битумно-полимерные рулонные материалы необходимо отогреть до температуры не менее +15 °С.

Перед устройством водоизоляционного ковра основание очистить от пыли, мусора, посторонних предметов (в зимнее время - от наледи и снега).

Проверить влажность основания. Влажность цементно-песчаных стяжек не должна превышать 4% по массе.

Устройство водоизоляционного ковра выполняют путем подплавления нижнего слоя материала пламенем газовых горелок.

При уклонах крыш менее 15% раскатка рулонов на скате кровли осуществляется параллельно или перпендикулярно направлению уклона.

Перекрестная наклейка полотнищ рулонов не допускается. Укладку рулонного материала начинают с нижележащих участков.

В процессе производства кровельных работ должен быть обеспечен боковой нахлест смежных полотен не менее 80 мм. Торцевой нахлест полотен 150 мм. Торцевые нахлесты соседних полотен должны быть смещены относительно друг друга не менее чем на 500 мм. Кровельные материалы укладывают в два слоя так, чтобы верхний слой перекрыл нахлест нижнего слоя. Расстояния между боковыми смежными стыками кровельных полотнищ в смежных слоях должны быть не менее 300 мм. (рисунок 4.1.).

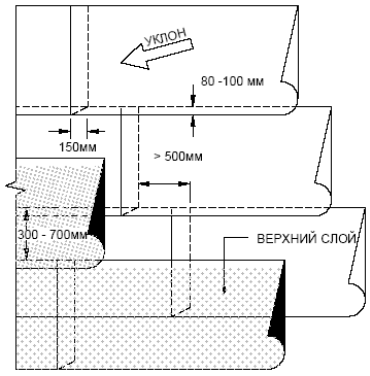


Рисунок 4.1– Смещение полотнищ кровельного материала в смежных слоях

На подготовленное основание раскатывают 5-7 рулонов, примеряют один рулон по отношению к другому и обеспечивают необходимую нахлестку. Затем приклеивают концы всех рулонов с одной стороны и полотнища рулонного материала обратно скатывают в рулоны. Рулоны, раскатывая, приклеивают к основанию при помощи ручной газовой горелки.

Для наклейки рулона применение захват-раскатчика, имеющего Г-образную форму с размерами плеч по 1000 мм, изготовленного из металлической трубки диаметром не более 15 мм.

Для этого кровельщик зажигает горелку и оплавляет скатанный рулон маятниковыми движениями горелки вдоль рулона, держа стакан горелки на расстоянии 10-20 см от рулона. После образования валика стекшего наплавленного слоя (с нижней стороны рулона) кровельщик захватом-раскатчиком цепляет и, отступая назад, раскатывает и приклеивает рулон. Прикатка рулона в местах нахлесток осуществляется катком ИР-735.

На битумно-полимерных материалах Техноэласт с нижней стороны используется специальная пленка с рисунком.

Пропадание рисунка свидетельствует о правильном разогреве битумно-полимерного вяжущего с нижней стороны рулонного материала (рисунок 4.2)

Рисунок 4.2 – Пропадание рисунка на нижней стороне материала при правильном разогреве

Наклеиваемые полотнища не должны иметь складок, морщин, волнистости.

Для качественной приклейки материала по всей поверхности и недопущения вышеуказанных дефектов полотнища прикатывают мягкими щетками и валиками, движения которых должны быть от оси рулона по диагонали к его краям. Особенно тщательно приглаживают кромки материала.

Работу по устройству кровли из Техноэласта выполняет бригада кровельщиков, состоящая из 2-х или 3-х человек:

-один кровельщик работает с горелкой для расплавления наплавленного слоя, регулирует быстроту движения и контролирует качество работы;

-второй кровельщик подносит рулоны Техноэласт в рабочей зоне, раскатывает каждый рулон на 2 м на участке приклейке с целью уточнения направления и нахлестки, затем скатывает полотно снова в рулон;

-третий кровельщик выполняет работу по раскатыванию рулонов Техноэласт и уплотнению нахлесток, например, катком ИР-735.

4.3 Расчет объемов работ

Объемы работ представлены в таблице 4.1

Таблица 4.1- Объемы работ

Наименование элемента, марка	Ед. изм-я	Объем
Грунтовка-праймер битумный	100м^2 кровли	4,742
Пароизоляция «Унифлекс ЭПП»	100м^2 изолируемой поверхности	4,742
Утеплитель «Пеноплекс кровля», 150мм	1м^3 утеплителя	37,94
Разуклонка керамзитом, 20…140мм	1м^3	35,802
Пленка ПЭТ- слой	100м^2 кровли	4,742
Металлическая сетка 4С$\frac{5Вр1-100}{5Вр1-100}$	т	0,6168
Цементно-песчаная стяжка, 50мм	100м^2 стяжки	4,742
Техноэласт ЭПП- 1 слой	100м^2 кровли	4,742
Техноэласт ЭКП- 1 слой	100м^2 кровли	4,742
Установка воронок водосточных	шт	4

4.4 Калькуляция трудовых затрат и заработной платы

Калькуляция трудовых затрат и заработной платы представлена в таблице 4.2.

Таблица 4.2- Калькуляция трудовых затрат и заработной платы

Обосн. ЕНиР	Наименование работ	Объем работ		Состав звена	На ед. изм.		На весь объем	
		ед. изм.	кол-во		Н вр чел/ч	расц. руб/к.	Труд.к. ч/чс	Сумма расц.
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Е1-16, т1,№12	Подача мат.свыше 30 м	100т	2,06	Такелажник 2р.-2	88,6	56-74	182,5	116,88
Е7-4, т1,№2	Отчистка основания от мусора	100м^2	4,742	Кровельщик 2р.-1	1,0	0-64	4,742	3-035

Окончание таблицы 4.2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Е7-4, т1,№3	Просушивание влажных мест основания	100м^2 основания	4,742	Кровельщик 4р.-1	8,6	6-79	40,78	32,19
Е7-4, т1,№5	Огрунтовка поверхности основания битумной мастикой	100м^2	4,742	Кровельщик 4р.-1	0,65	0-51,4	3,08	2-437
Е7-13, т1,№1	Устройство пароизоляции	100м^2 слоя	4,742	Кровельщик 3р.-1, 2р-1	6,7	4-49	31,77	21,29
Е7-4, т1,№8	Обделка водосточных воронок	шт.	4	Кровельщик 5р.-1	1,3	1-18	5,2	4,72
Е7-14, т1,№8	Укладка плит из пенополистирола, 0,9х0,5	100м^2	10,5	Кровельщик 3р.-1, 2р.-1	13,05	9-04	137,03	94,92
Е7-14, т1,№15,	Засыпка керамзита с установкой и снятием маячных реек	100м^2	7,16	Кровельщик 3р.-1, 2р.-1	4,6	3-08	32,9	22,05
Е7-15, т1,№8	Укладка ц/п стяжки с подачей растворонасосом-50мм	100м^2 стяжки	4,742	Изоляровщик 4р.-1, 3р.-1, 2р.-1	11,1	7,8	52,63	36,98
Е7-2, т1,№1	Устройство 1-го слоя рулонного наплавляемого м-ла техноэласта ЭПП	100м^2	4,742	Кровельщик 4р.-1, 3р.-1	4,8	3-58	22,76	16,97
Е7-2, т1,№1	Устройство 2-го слоя рулонного наплавляемого м-ла техноэласта ЭКП	100м^2	4,742	Кровельщик 4р.-1, 3р.-1	4,8	3-58	22,76	16,97
Итого:							513,39	368,44

4.5 Потребность в материально – технических ресурсах

Сводная потребность в строительных машинах и механизмах, в основных инструментах, инвентаре и приспособлений представлена в таблице 4.3.

Таблица 4.3 - Потребность в строительных машинах и механизмах, в основных инструментах, инвентаре и приспособлений

№ п/п	Наименование машины, технического оборудования	Тип, марка	Технологический процесс	Кол-во
1	2	3	4	5
1	Кран башенный	КБ 503А	Подача материала на кровлю	1
2	Строп	4СК-10-4	Подача материала на кровлю	1
3	Поддон для рулонных кровельных м-ов	ПС-0.5И	Подача материала на кровлю	1
4	Тележка для подвозки материалов	РЧ 1688.00.000	Подвозка материалов	2
5	Предохранительный пояс	5718-77	Защита рабочего от падения	4
6	Компрессорная установка	СО-243-1	Очистка основания от мусора и просушка	2
7	Рулетка	7502-69	Замеры	1
8	Метр складной металлический	7253-54	Замеры	1
9	Долото плотничное	1185-80	Обделка водосточных воронок	1
10	Бункер поворотный	ПБ-1,0	Подача м-ла на кровлю	1
11	Штабель-скребок	22-30-59-74	Соскребание с поверхности оснований цементного раствора	2
12	Защитная каска	9820-61	Защита головы рабочего	4
13	Маска защитная из оргстекла	С-40	Защита лица	2

Окончание таблицы 4.3

1	2	3	4	5
14	Лопата стальная	443-54	Разгрузка м-ла	2
15	Баллоны для газа	ГОСТ 15860-84	Хранение газа	2
16	Горелки газовые	ГВ-1-02П	Расплав мастики	1
17	Редуктор для газа	БПО-5-2	Регулятор давления	2
18	Рукава резиновые (внутр.Ф9)	ГОСТ 9356-75	Подача газа	30м
19	Носилки для баллона	РЧ1329-3.02000	Переноска баллонов 7,5кг	1
20	Тележка стойка для баллонов с газом (на 2 баллона)	РЧ1329-3.02000	Переноска баллонов с установкой 23кг	1
21	Каток дифференцированный	ИР-830	Прикатка	1
22	Захват-раскатчик		Раскатка рулона	1
23	Каток ручной	ИР-830	Приклека в местах нахлесток	1
24	Гребок с резиновой вставкой		Уплотнение полотна	1
25	Нож кровельный		Резка материалов	2

В таблице 4.4 представлена потребность в основных материалах, изделиях и полуфабрикатов

Таблица 4.4 – Потребность в основных материалах, изделиях и полуфабрикатов

Наименование строительных материалов, изделий и конструкций	Марка	Ед. им.	Колич ество
Праймер битумный на м^2 кровли	-	кг	165
Пароизоляция,	Унифлекс ЭПП	м^2	472,2
Утеплитель, 150мм	Унифлекс кровля	м^3	37,94
Разуклонка керамзитом	-	м^3	35,802
Пленка - 1 слой	ПЭТ	м^2	472,2
Металлическая сетка 4С$\frac{5Вр1-100}{5Вр1-100}$	-	т	0,617
Цементно-песчаная стяжка,	М150	м^3	23,61
Установка воронок водосточных		шт	4
Сжиженный газ пропан-бутан	-	кг	50
Рулонный наплавляемый материал «Техноэласт» для нижнего слоя	П	м^2	472,2
Рулонный наплавляемый материал «Техноэласт» для нижнего слоя	К	м^2	472,2

5 Технология и организация строительного производства

5.1 Проектирование объектного строительного генерального плана

5.1.1 Область применения строительного генерального плана

Монтаж осуществляется с предварительной раскладкой элементов в зоне действия монтажного крана. В зависимости от характера сборных элементов применяют различные методы. В данном стройгенплане применяют поэлементный монтаж. По последовательности возведения вверх применяется метод наращивания. Когда в начале монтируют ниже расположенные конструкции, а затем наращивают вышерасположенные. В зависимости от приемов монтажа, обеспечивающих необходимую степень свободы и очередность установки элементов в проектное положение применяется раздельный метод. Он предусматривает последовательную установку всех однотипных конструкций в пределах здания или сооружения и только после этого- установку конструкций другого типа.

5.1.2 Выбор монтажного крана для возведения каркаса здания и грузоподъемных механизмов

Схема к подбору крана представлена на рисунке 5.1.

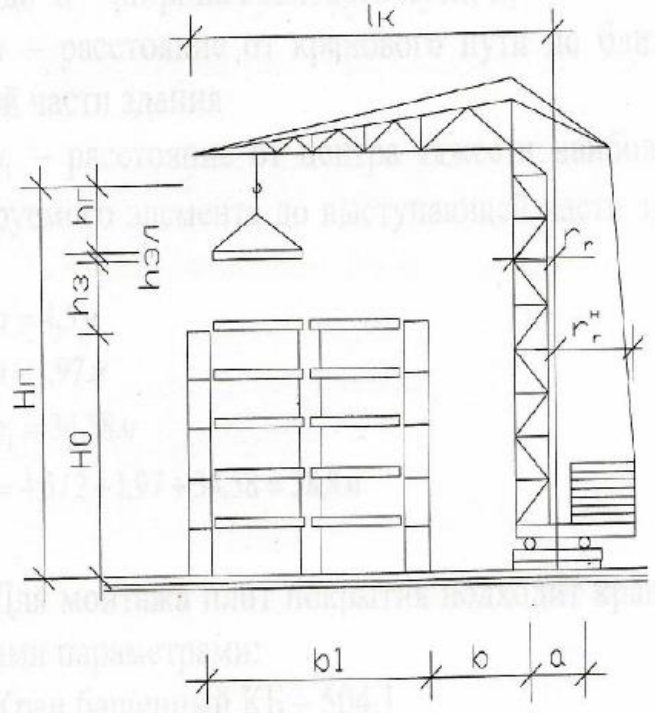


Рисунок 5.1- Схема к подбору крана

Монтажные характеристики (монтажная масса $M_м$, монтажная высота крюка $H_к$, монтажный вылет крюка l_K, минимально необходимая длина стрелы

L_c) определяются отдельно для каждой группы элементов, причем для расчетов выбираются элементы с наибольшей массой, наиболее удаленные от крана и высоко расположенные.

Наибольшей массой монтажного элемента является бункер поворотный ПБ 1,0 V=1м3, $m_{бадьи}$=0,444 т, $m_{бетона}$=2,5 т.

Монтажную массу, $M_м$,т определяем по формуле:

$$M_м=M_э+M_г\,, \qquad (5.1)$$

где $M_э$ - масса наиболее тяжёлого элемента группы, т;

$M_г$ - масса грузозахватных приспособлений строп 2СК-10-0,т

Принимаем: $M_э$=2,944т, $M_г$=0,09т.

Подставляем в формулу (5.1)

$$M_м =2,944+0,09=3,03 \text{ т}$$

Монтажную высоту подъёма крюка $H_к$ находим по формуле:

$$H_к=h_0+h_з+h_э+h_г, \qquad (5.2)$$

где h_0 - расстояние от уровня стоянки крана до опоры монтируемого элемента, м;

$h_з$ - запас по высоте, необходимый для перемещения монтируемого элемента над ранее смонтированными конструкциями и установки его в проектное положение, принимается по технике безопасности равным 0,3-0,5м;

$h_э$ - высота элемента в положении подъёма, м;

$h_г$ - высота грузозахватного устройства (расстояние от верха монтируемого элемента до центра крюка крана), строп 2СК-10-0,м.

Принимаем: h_0 = 36,44 м; $h_з$ = 0,5 м; $h_э$=2,9 м; $h_г$=3,6 м и подставляем в формулу 5.2.

$$Нк=36,44+0,5+2,9+3,6=43,44м$$

Определяем монтажный вылет крюка по формуле:

$$L_k = a/2 + b + b_1, \qquad (5.3)$$

где a – база крана, м;

b – расстояние от оси рельса до ближайшей части здания, м;

b_1 – расстояние от центра тяжести элемента до выступающей части здания, м).

Принимаем: a=8м; b=1м; b_1=21,5м и подставляем в формулу (5.3)

$$L_k=8,0/2 + 1 + 21,5 = 26,5 \text{ м}.$$

По вычисленным параметрам подбираем кран башенный марки КБ-503 А с грузоподъемностью Q = 10 т, $H_к$ = 53 м, L_k = 28 м.

5.1.3 Вариантное сравнение кранов

Для сравнения принимаем кран КБ-504 с грузоподъемностью Q = 10 т, $H_к$ = 60 м, L_k = 35м

Технические характеристики представленных кранов близки, сравнение экономических показателей представлено в таблице 5.1.

Таблица 5.1-Сравнение экономических показателей

Показатели	Ед.изм.	КБ-504	КБ-503 А
Инвентарно-расчетная стоимость	руб.	31600	29700
Плановая себестоимость маш.-смены без единовременных ztрат	руб.	23,45	23,45
Нормативное число часов работы крана в году	ч.	3000	3000
Ед.затраты труда на транспортирование крана на 10км, его монтаж, проб. пуск, демонтаж	чел-смен.	45,0	42,0
Стоимость ед. затрат (монтаж, демонтаж,перевозка на 10км, пробный пуск)	руб.	440	440
Продолжительность работ по монтажу, демонтажу, пробному пуску	смен	6,3	6,2
Трудоемкость ремонтных работ на 1 маш/смену	чел-смен	0,26	0,26

Вывод: по себестоимости и трудозатратам более экономичным является кран башенный КБ-503А.

5.1.4 Привязка монтажного крана к строящемуся зданию

Выполняем поперечную привязку крана. Она заключается в определении безопасного расстояния между зданием и краном по формуле:

$$B=R_{пов}+l_{без}, \quad (5.4)$$

где B – минимальное расстояние от оси подкрановых путей до наружной грани сооружения, м;

$R_{пов}$ = 3 м – радиус поворотной платформы крана, м;

$l_{без}$ – безопасное расстояние, для башенных кранов принимаемое 0,7 м.

Принимаем: В=5,5м; $l_{без}$=0,7м и подставляем в формулу (5.4)

B=5,5+0,7=6,2 м.

Выполняем продольную привязку крана. Она заключается в определении общей длины рельсовых путей и нахождении крайних стоянок. Ширину рельс принимаем 6 м. Общую длину рельс *Lnn*, определяем по формуле:

$$L_{nn}=l\kappa p+H+2\cdot lmyn+2\cdot lmopm, \quad (5.5)$$

где $l\kappa p$ – расстояние между крайними засечками, м;

H – база крана, м;

$l_{туп}$ – длина тупикового упора, м;

$l_{торм}$ – длина торможения, м.

Принимаем: $l\kappa p$=15,4м; $l_{туп}$=1м; $l_{торм}$=1,5м; H=8м и подставляем в формулу (5.5)

L_{nn}=15,4+8+2+3=28,4м.

Минимально допустимая длина рельсовых путей, согласно СП 12-103-2002, составляет два звена (31,25 мм). Принимаю общую длину рельс L_{nn}=31,25м.

5.1.5 Определение зон действия монтажного крана

При размещении башенных кранов необходимо выявлять зоны, в пределах которых могут действовать различные опасные производственные факторы.

Действующие нормативы различают на строительном генеральном плане следующие зоны:

Монтажная зона – пространство, в пределах которой возможно падение элементов со здания при их установке и закреплении. Величина монтажной зоны рассчитывается по формуле:

$$Mз=l_э+l_{расс}, \quad (5.6)$$

где $l_э$ – длина элемента, падение которого наиболее вероятно, м (принимаем подмость);

$l_{расс}$ – величина отлета падающего груза, м [СНиП 12-03-2001].

Принимаю: $l_э$=3м; $l_{расс}$=5,85м и подставляю в формулу (5.6).

$Mз$=3+5,85=8,85 м.

Монтажная зона ограничивается в связи с стесненностью условий строительства.

Рабочая зона – пространство, в пределах линии, очерчиваемой крюком крана.

$R_{раб} = R_{max}$ = 28м.

Опасная зона – пространство, в пределах которого возможно падение груза при его перемещении с учетом вероятного рассеивания при падении. Величина опасной зоны работы крана рассчитывается по формуле:

$$R_{опас} = R_{max}+0,5 \cdot b_э+l_э+l_{расс}, \quad (5.7)$$

где *Rmax* – максимальный требуемый вылет крюка крана, м;

bэ – ширина самого длинного перемещаемого элемента, м (принимаем бункер поворотный ПБ 1,0);

lэ – длина самого длинного перемещаемого элемента, м (принимаем бункер поворотный ПБ 1,0);

lpacc - величина отлета падающего груза, м.

Принимаем: *Rmax*=28м; *bэ*=0,806м; *lэ*=1,285м; *lpacc*=8,1м. и подставляем в формулу (5.7)

Ronac = 28+0,5·0,806+1,285+8,1=37,8 м.

5.1.6 Проектирование временных дорог и проездов

В качестве временных дорог принимаю часть существующих и используемых в период строительства дорог, а также устраиваем временные дороги. В ограждении строительной площадки устраиваем выезды на существующие дороги. Ширина дороги 3,5 м. Скорость движения транспорта на строящемся объекте не должна превышать 10 км/ч, а на поворотах в рабочих зонах кранов 5 км/ч. Опасные для движения зоны следует ограждать или выставлять на их границах предупредительные знаки.

Вся возведенная дорога выделяется на строительном генеральном плане двойной штриховкой. На СГП указаны условные знаки въезда и выезда транспорта, стоянки при разгрузке и схема движения.

Решения по перемещению тяжелого негабаритного оборудования

Негабаритное и тяжеловесное оборудование не используется.

5.1.7 Проектирование складского хозяйства: обоснование размеров и оснащения площадок для складирования материалов, конструкций, оборудования, укрупненных модулей и стендов для их сборки

Площадь площадок складирования принята условно исходя из:

- нормативов запаса основных материалов и изделий;
- нормативов площадей складов;
- среднесуточного расхода материалов;
- неравномерности потребления материалов и изделий.

Проектом предусмотрено устройство следующих складских площадок и сооружений представленных в таблице 5.2

Таблица 5.2 – Потребность в площадках складирования.

№№ п/п	Наименование	Площадь, м^2
1	Открытый неотапливаемый склад для материалов и конструкций (навес, арматурный цех)	170,0
2	Площадка приема бетонной смеси	111,0
3	Закрытый склад для материалов и конструкций	18,0

Поверхность площадки для складирования материалов, конструкций, изделий и оборудования необходимо спланировать и уплотнить. При слабых грунтах поверхность площадки может быть уплотнена щебнем или выложена дорожными плитами на песчаном основании.

Складирование производится таким образом, чтобы масса конструкций соответствовала грузоподъемности крана.

Временные дороги устраивают таким образом, чтобы обеспечить приемку всех грузов в пределах грузоподъемности крана.

На площадке складирования устанавливаются таблички с наименованием грузов и их количеством в штабелях.

Для достижения планируемой производительности монтажных и такелажных работ, рационального использования площадок складирования, а также безопасного ведения погрузочно-разгрузочных работ необходимо соблюдать требования ГОСТов и технических условий.

Доставку строительных грузов на строительную площадку предусматривается осуществлять без перебоя и в срок (согласно календарного плана) автомобильным транспортом с использованием существующих дорог.

5.1.8 Проектирование бытового городка: обоснование потребности строительства в кадрах, временных зданиях и сооружениях

Потребность строительства в кадрах рабочих специальностей определена исходя из трудоёмкости строительства и нормативной продолжительности работ по формуле 5.8:

$$К = Р / (Т \cdot Д \cdot 1,5), \quad (5.8)$$

где Р – трудоёмкость работ, чел-дн;

Т – нормативная продолжительность работ, мес.;

Д – среднее количество рабочих дней в месяце, дн.;

1,5 – средняя сменность работы.

Принимаем Р = 26680,5 чел-дн; Т = 10,5 мес; Д = 22 дн. И подставляем в формулу 5.8.

$$К = 26680,5 / (10,5 \cdot 22 \cdot 1,5) = 76,3 \approx 77 \text{ чел.}$$

Ведомость в потребности работающих представлена в таблице 5.3.

Таблица 5.3 – Ведомость потребности в работающих

№	Категория работающих	Удельный процент работающих, %	Численность работающих , чел	Из них в наиболее многочисленную смену	
				Процент общего числа работающего	Всего, чел.
1	Рабочие	84,5	65	80	52
2	ИТР	11	7	70	9
3	Служащие	3,2	3		
4	МОП и охрана	1,3	2		
		Итого:	77		61

Временные сооружения обосновываются общими условиями строительства, планируемыми видами и объемами работ.

На период строительства участок должен быть обеспечен временными зданиями и сооружениями различного типа и назначения, размещенными непосредственно на строительной площадке.

Потребность во временных зданиях и сооружениях представлена в таблице 5.2.

Таблица 5.2 – Потребность во временных зданиях и сооружениях.

№ п/п	Наименование	Кол. человек	Норм. $м^2$/чел	Потреб-ность $м^2$	Кол., штук	Размеры, м	Шифр
1	Контора прораба	7	3,0	21,0	1	6,0х4,5	-
2	Помещение для обогрева, отдыха и сушки одежды	52	1,0	52,0	3	6,0х3,0	-
3	КПП	2	2,0	4,0	2	3,0х3,0	-
4	Уборная	61	0,07	1,82	3	1,5х1,5	биотуалет
5	Умывальные	61	0,2	12,3	1	5,0х3,0	-
6	Душевые	52	0,43	22,3	1	8,0х3,0	-

5.1.9 Потребность строительства в электрической энергии, топливе, воде, кислороде, сжатом воздухе

Потребность в электроэнергии, топливе, воде, кислороде и сжатом воздухе определена по формулам 5.9 и 5.10

.

Потребность в электрической мощности и топливе определяется по формуле 5.10.

$$Р_п = С \cdot К_1 \cdot К_3 \cdot Р; \quad (5.9)$$

Потребность в воде, сжатом воздухе, кислороде определим по формуле 5.11.

$$В_п = С \cdot К_2 \cdot К_3 \cdot В; \quad (5.10)$$

где $К_1$ – коэффициент, учитывающий изменение сметной стоимости строительства, средней температуры наружного воздуха и продолжительности отопительного сезона.

$К_2$ – коэффициент, учитывающий изменение сметной стоимости строительства в зависимости от района строительства.

$К_3$ – коэффициент, учитывающий изменение сметных цен 1984 года по отношению к ценам 1969 года.

Принимаем $К_1 = 1,58$; $К_2 = 0,84$; $К_3 = 0,826$ и сводим расчеты в таблицу 5.3.

Таблица 5.3 – Потребность в ресурсах.

Наименование	Ед. изм.	Норм. показатель на период строительства	Потребность
Потребность в электроэнергии	кВт	185	241,44
Потребность в топливе (условно)	т	69	90,0
Потребность в воде	л/сек	0,23	0,16
Потребность в передвижных компрессорах	шт	3,2	2,2
Потребность в кислороде	м3	4400	3053

Электроснабжение на период строительства предусмотрено от трансформаторной подстанции.

Вода на нужды строительства привозная (на площадке установить резервуар с привозной водой).

Обеспечение потребности в сжатом воздухе осуществляется от передвижных компрессоров.

Обеспечение кислородом осуществляется централизованной поставкой баллонов.

Пожаротушение осуществляется подразделением пожарной охраны (Пожарная часть №2, Ленинский район, пр. Красноярский рабочий, 17) от резервуара с привозной водой, установленного на площадке строительства.

5.1.10 Мероприятия по охране труда и технике безопасности

При производстве строительно-монтажных работ следует соблюдать требования:

- СНиП 12-03-2001 «Безопасность труда в строительстве. Часть I. Общие требования»;

- СНиП 12-04-2002 «Безопасность труда в строительстве. Часть 2. Строительное производство».

До начала производства основных строительных работ должны быть закончены подготовительные мероприятия.

На границе территории строительной площадки во избежание доступа посторонних лиц должно быть выполнено ограждение согласно ГОСТ 23407-78.

Расположение постоянных и временных транспортных путей, сетей электроснабжения, строительного оборудования, складских площадок и других устройств должно соответствовать данному проекту.

Санитарно-бытовые помещения и площадки для отдыха работающих должны быть размещены согласно стройгенплана, за пределами опасных зон работы кранов.

На строительной площадке должны быть организованы пожарные посты, оборудованные средствами пожаротушения.

Строительная площадка, участки работ, рабочие места, проезды и подходы к ним в темное время суток должны быть освещены в соответствии с «Инструкцией по проектированию электрического освещения» строительных площадок и решениями проекта производства работ.

Освещенность должна быть равномерной, без слепящего действия осветительных приспособлений на работающих. Производство работ в неосвещенных местах не допускается, а доступ к ним людей должен быть закрыт.

У въезда на строительную площадку должна быть установлена схема движения средств транспорта, а на обочинах дорог и проездов - хорошо видимые дорожные знаки.

Скорость движения автотранспорта вблизи мест производства работ не должна превышать 10 км/час на прямых участках и 5 км/час на поворотах.

На территории строительства должны быть установлены указатели проездов и проходов. Опасные для движения зоны следует ограждать, либо выставлять на их границах предупредительные знаки и сигналы, видимые в дневное и ночное время.

При возникновении на строительной площадке опасных условий, работы должны быть прекращены, люди должны быть немедленно выведены, а опасные места ограждены.

Погрузочно- разгрузочные работы, складирование и монтаж конструкций должны выполняться инвентарными грузозахватными устройствами и с соблюдением мер, исключающих возможность падения, скольжения и потери устойчивости грузов.

Запрещается пребывание людей и проезд автотранспорта в зоне перемещения материалов и изделий краном.

Краны перед эксплуатацией должны быть освидетельствованы и испытаны, должен быть составлен акт в соответствии с требованиями правил Госгортехнадзора: «Правила устройства и безопасной эксплуатации грузоподъемных кранов».

Крюки кранов и грузозахватных приспособлений должны иметь предохранительные замыкающие устройства. На специальных стендах должны быть вывешены типовые схемы строповки основных деталей, разработанные проектом производства работ, а также указан состав стропальщиков и лиц, ответственных за перемещение грузов.

При работе все сигналы машинисту крана должны подаваться только одним лицом. Сигнал «Стоп» подается любым работником, заметившим явную опасность.

Круговой разворот стрелы стреловых кранов запрещается. На весь период работы вылет стрелы и её разворот ограничивается.

Организация рабочих мест при выполнении монтажных и других работ на здании должна обеспечивать безопасность выполнения работ. Рабочие места должны быть свободными от посторонних предметов и мусора, а в случае необходимости должны иметь ограждения, защитные и предохранительные устройства и приспособления.

Подача материалов, изделий на рабочие места должна осуществляться в технологической последовательности, обеспечивающей безопасность работ. Складировать материалы и изделия на рабочих местах следует так, чтобы они не создавали опасности при выполнении работ и не загромождали проходы.

Строительный мусор со строящихся зданий следует опускать по закрытым желобам или в закрытых ящиках или контейнерах при помощи кранов.

Рабочие должны быть обеспечены спецодеждой, которая должна быть ноской, мягкой, легкой, воздухопроницаемой, и не вызывать раздражения кожи.

5.1.11 Мероприятия по охране окружающей среды и рациональному использованию природных ресурсов

Мероприятия по охране окружающей среды должны быть направлена на поддержание рационального взаимодействия между деятельностью человека и окружающей природной средой, обеспечивающая сохранение и восстановление природных богатств, рациональное использование природных ресурсов, предупреждающая прямое и косвенное вредное влияние результатов деятельности общества на природу и здоровье человека.

Запрещаются строительство здания до утверждения проектов и до установления границ земельных участков на местности, а также изменение утвержденных проектов в ущерб требованиям в области охраны окружающей среды.

При осуществлении строительства здания принимаются меры по охране окружающей среды, восстановлению природной среды, рекультивации земель,

благоустройству территорий в соответствии с законодательством Российской Федерации.

При строительстве объекта проектные решения обеспечивают максимальное снижение размеров и интенсивности выбросов загрязняющих веществ от строительной техники и автомобилей на территории объекта и прилегающих земель. Для этого покрытие временных дорог, проезды стройплощадки подвергаются уборке с последующим вывозом отходов и грязи в специальные отвалы, все оборудование и машины, занятые на строительстве, проходят регулярный контроль на содержание вредных веществ в выхлопных газах, при превышении допустимых норм выбросов транспорт и оборудование к работе не допускаются. Для снижения выбросов в атмосферу сварочных аэрозолей предусматривается максимально возможный объем газосварочных работ вместо электросварки, при ведении же электросварочных работ должны применяться электроды с минимальным выходом аэрозолей.

Проектом рекомендуется осуществление следующих мероприятий, обеспечивающих уменьшение загрязнения атмосферы, вод, почвы и снижения уровня шума в процессе строительства:

- применение электроэнергии взамен твердого жидкого топлива для разогрева материалов и воды, сушке помещений, оттаивания мерзлого грунта;
- устранение открытого хранения, погрузки сыпучих материалов;
- применение автобетоносмесителя для перевозки бетонов и растворов;
- оптимизация поставок и потребление растворов и бетонов, уменьшение образования их отходов;
- вывозка строительного мусора на полигон ТБО;
- соблюдение технологии и обеспечение качества выполняемых работ, исключающие их переделки.

Не допускается слив неочищенных производственных сточных вод в открытые канавы и водоемы, загрязнение местности горючесмазочными материалами и химическими веществами.

Сбор и удаление отходов, содержащих токсические вещества, следует осуществлять в закрытые контейнеры или плотные мешки, исключая ручную погрузку.

Не допускается сжигание на территории стройплощадки строительных отходов.

Строительная техника на автомобильном ходу и автотранспорт производит заправку на ближайшей заправочной станции, а стационарная техника (экскаваторы, бульдозеры и пр.) заправляется из автомобильных заправщиков, оборудованных исправными заправочными пистолетами. При заправке используются специальные поддоны, исключающие попадание горючего и масел в грунт.

Емкости для хранения и места складирования, разлива, раздачи горючесмазочных материалов и битума оборудуются специальными приспособлениями и выполняются мероприятия для защиты почвы от загрязнения.

Бытовой и строительный мусор следует регулярно удалять с территории стройплощадки в установленном порядке и в соответствии с требованиями действующих санитарных норм.

На период строительства вода на хозяйственно - бытовые нужды – привозная.

Строительная грязная вода ежедневно собирается в передвижные отстойники, а затем вывозится на специальные свалки, не допуская тем самым попадание загрязнителей в общую канализационную сеть.

Пожаротушение в период строительства осуществляется подразделением пожарной охраны, базирующимся в г. Сосновоборске. Источником воды является пожарный резервуар, установленный на период строительства.

Каждый рабочий выезд со строительной площадки оборудуется пунктом мойки (очистки) колес автотранспорта.

Землю и земельные угодья, нарушенные при строительстве, следует рекультивировать к началу сдачи объекта в эксплуатацию.

5.1.12 Технико-экономических показатели стройгенплана

Технико-экономические показатели представлены в таблице 5.4

Таблица 5.4 – Технико-экономические показатели.

№ п/п	Наименование показателей	Единица измерения	Показатели
1	Площадь территории строительства	$м^2$	8748,7
2	Максимальная численность рабочих	чел.	61
3	Продолжительность строительства	мес	10,5
4	Площадь под постоянными сооружениями	$м^2$	447,5
5	Площадь под временными сооружениями	$м^2$	129
6	Площадь оптовых складов	$м^2$	293,3
7	Площадь закрытых складов	$м^2$	18
8	Протяженность автодорог	км	0,112
9	Протяженность электросетей	км	,256
10	Протяженность временных водопроводных сетей	км	0,258
11	Протяженность теплосетей	км	0,014
12	Протяженность канализационных сетей	км	0,136
13	Протяженность ограждений строительной площадки	км	0,138

5.2 Определение продолжительности строительства

Нормативную продолжительность строительства многоэтажного жилого дома определяем по СНиП 1.04.03-85* «Нормы продолжительности

строительства и задела в строительстве предприятий, зданий и сооружений», раздел 3. «Непроизводственное строительство», п. 1 «Жилые здания».

За расчетную единицу принимается показатель – общая площадь здания. По нормам продолжительность строительства двенадцатиэтажного здания жилого дома, взятого за аналог, общей площадью 4000 м2 составляет 9,5 мес.

Продолжительность строительства определяется методом экстраполяции:

Увеличение мощности определяется по формуле 5.11:

$$X = (S_1 – S_2) / S_2 \cdot 100\% \quad (5.11)$$

где S_1 – мощность проектируемого здания, $м^2$;

S_2 – мощность объекта, взятого за аналог $м^2$;

Принимаем: S_1=5005,1м2; S_2=4000м2. И подставляем в формулу (5.11).

$$X = (5005,1 - 4000) / 4000 \cdot 100 = 25,13\%.$$

Прирост к норме продолжительности строительства определяем по формуле:

$$Y = X \cdot 0,3. \quad (5.12)$$

где X- то же что и в формуле (5.11). Подставляем в формулу (5.12)

$$Y = 25,13 \cdot 0,3 = 7,54\ \%.$$

Продолжительность строительства с учетом экстраполяции определяем по формуле:

$$T = [(100 + Y) / 100] \cdot n; \quad (5.13)$$

где n - норма продолжительность строительства здания-аналога, мес.

Принимаем n = 9,5мес; Y = 7,54% и подставляем в формулу 5.13.

$$T = [(100 + 7,54) / 100] \cdot 9,5 = 10,22 \approx 10,5 \text{ мес.}$$

Продолжительность строительства двенадцатиэтажного жилого дома в кирпично-монолитном исполнении принимаем 10,5 месяцев.

6. Экономика строительства

6.1 Определение стоимости возведения двенадцатиэтажного жилого дома в монолитно-кирпичном исполнении в г. Красноярске на основе укрупненных нормативов цены строительства

Определение прогнозной стоимости планируемого к строительству объекта осуществляется на основе укрупненных нормативов цены строительства, с применением коэффициентов, учитывающих регионально-экономические и природно-климатические факторы.

Прогнозную стоимость жилого дома определим по формуле

$$С_{пр} = [(\sum^{N}_{i=1} НЦС \cdot М \cdot К_{с} \cdot К_{тр} \cdot К_{рег} \cdot К_{зон}) + Зр] \cdot И_{пр} + НДС \quad (6.1)$$

где *НЦС* – укрупненный норматив цены строительства по конкретному объекту для базового района в уровне цен на начало текущего года;

N - общее количество используемых показателей государственного сметного норматива;

М – мощность планируемого к строительству объекта;

$К_{с}$ – коэффициент, характеризующий удорожание стоимости строительства в сейсмических районах РФ;

$К_{тр}$ – коэффициент перехода от цен базового района к уровню цен субъектов РФ;

$К_{рег}$ – коэффициент, учитывающий регионально-климатические условия осуществления строительства в регионах РФ по отношению к базовому району;

$К_{зон}$ – коэффициент зонирования, учитывающий разницу в стоимости ресурсов в пределах региона;

Зр – дополнительные затраты, учитываемые по отдельному расчету;

$И_{пр}$ – прогнозный индекс-дефлятор;

НДС – налог на добавленную стоимость.

Значение индекса-дефлятора определим по формуле

$$И_{пр} = \frac{(\frac{И_{н.стр}}{100} \cdot 100 + \frac{(И_{п.лп} - 100)}{2})}{100} \quad (6.2)$$

где $И_{н.стр}$ – индекс-дефлятор от даты уровня цен принятого в НДС до планируемой даты начала строительства, в процентах (105,1 %);

$И_{п.лп}$ – индекс-дефлятор на планируемую продолжительность строительства объекта, в процентах (104,9 %).

Прогнозная стоимость строительства 12-этажного одноподъездного монолитного жилого дома с чистовой отделкой общей площадью квартир 3 136,40 м^2 для г. Красноярска представлена в таблице 6.1.

Таблица 6.1 - Расчет прогнозной стоимость строительства

№ п/п	Наименование показателя	Обоснование	Единица измерения	Кол.	Стоимость ед. изм. по состоянию на 01.01.2014, тыс. руб.	Стоимость в текущем (прогнозном) уровне, тыс. руб.
1	2	3	4	5	6	7
1	Стоимость общей площади	НЦС 81-02-01-2014 01-04-002-02	$м^2$	3 136,40	36,99	116 015,44
2	Коэффициент перехода к стоимости общей площади дома	НЦС 81-02-01-2014, табл. 4 ОП			1,21	
3	Коэффициент на сейсмичность	Прил. 3МДС 81-02-12-2011,			1,00	
4	Стоимость строительства жилого дома с учетом сейсмичности					140 378,68
5	Поправочные коэффициенты					
6	Поправочный коэффициент перехода от базового района (Московская область) к ТЕР Красноярского края (1 зона)	Прил. 17 от 28.08.2014 к приказу Минстроя №506			0,93	
7	Коэффициент зонирования $К_{зон}$	Прил.2 МДС 81-02-12-2011			1,00	
8	Регионально-климатический коэффициент	Прил.1МДС 81-02-12-2011,			1,09	
9	Стоимость строительства с учетом сейсмичности, территориальных и регионально-климатических условий					142 301,86
10	Продолжительность строительства		мес.	10,5		

Окончание таблицы 6.1

1	2	3	4	5	6	7
11	Начало строительства	15.01.2017				
12	Окончание строительства	30.10.2017				
13	Расчет индекса-дефлятора на основании показателей Минэкономразвития России: Ин.стр. с 01.01.2014 по 15.01.2017 = 105,6%; Ипл.п. с 15.01.2017 по 30.10.2017 = 104,9%	Информация Министерства экономического развития Российской Федерации			1,08	
14	Всего стоимость строительства с учетом срока строительства					153 686,01
15	НДС	Налоговый кодекс Российской Федерации	%	18		27 663,48
16	Всего с НДС					181 349,49

Согласно расчету представленному в таблице 6.1 стоимость строительства 12-этажного одноподъездного монолитного жилого дома составляет 181 349,49 тыс. руб.

6.2 Составление локального сметного расчета на устройство кровли

При выполнении выпускной квалификационной работы была составлена локальная смета на устройство кровли.

Сметная документация составлена на основании МДС 81-35.2004 «Методические указания по определению стоимости строительной продукции на территории Российской Федерации».

При составлении сметной документации был использован базисно – индексный метод, сущность которого заключается в следующем: сметная стоимость определяется в базисных ценах на основе единичных расценок,

привязанных к местным условиям строительства, а затем переводится в текущий уровень цен путем использования текущих индексов.

Для составления сметной документации применены федеральные единичные расценки на строительные и монтажные работы строительства объектов промышленно – гражданского назначения, составленные в нормах и ценах, введенных с 1 января 2001 года.

Сметная стоимость определена в текущих ценах по состоянию на 1 кв. 2017 г. с использованием индекса изменения сметной стоимости строительно-монтажных работ равного 7,36 (согласно письму Минстроя России от 20.03.2017г. №8802-ХМ/09).

Исходные данные для определения сметной стоимости строительно-монтажных работ.

Прочие лимитированные затраты учтены по действующим нормам:

- затраты на временные здания и сооружения – 1,1% (ГСН 81-05-01.2001, п. 4.3);

- затраты на производство работ в зимнее время – 2,2% (*ГСН 81-05-02-2007 п.11.2 табл. 4*);

- затраты на непредвиденные расходы – 2% (МДС 81-1.99, п.3.5.9).

НДС – 18%.

Локальный сметный расчет на устройство кровли приведен в приложении Е.

В таблице 6.2 представлена структура локального сметного расчета на устройство кровли по составным элементам.

Таблица 6.2- Структура локального сметного расчета на устройство кровли по составным элементам

Элементы	Сумма, руб	Удельный вес, %
Прямые затраты, всего	927 370,01	72,87
в том числе:		
материалы	852419,01	66,98
эксплуатация машин	20771,09	1,64
основная заработная плата	54 179,91	4,26
Накладные расходы	60681,51	4,77
Сметная прибыль	35216,9376	2,77
Лимитированные затраты, всего	55 161,18	4,33
НДС	194 117,33	15,25
ИТОГО	1 272 546,96	100,00

На рисунке 6.1 представлена структура локального сметного расчета на устройство кровли по составным элементам в процентах.

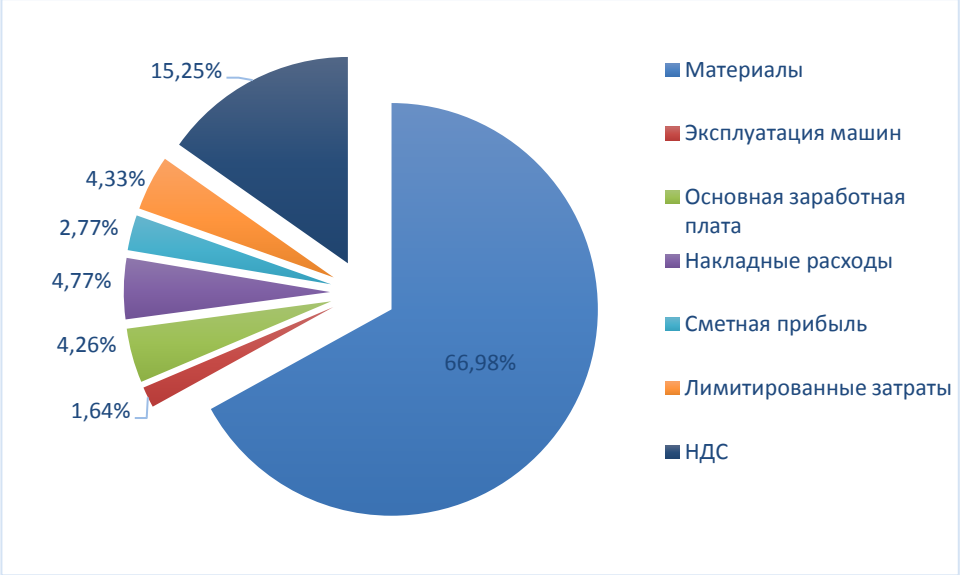


Рисунок 6.1– Структура локального сметного расчета на устройство кровли по составным элементам, %

Таким образом по данным рисунка 6.1 можно сделать вывод, что наибольшие удельный вес составили материалы 66,98% (852419,01 руб.), наименьший удельный вес - эксплуатация машин 1,64% (20771,09 руб.).

6.3 Технико-экономические показатели

Технико-экономические показатели представлены в таблице 6.3.

Таблица 6.3 – Технико-экономические показатели проекта жилого дома

Наименование показателей	Уровень, единицы измерения
1. Площадь застройки м^2	494,00
2. Количество этажей, шт	13,00
3. Высота этажа, м	2,80
4. Строительный объем, всего в том числе надземной части, м^3	16 761,70
5. Количество квартир, шт	99,00
6.Общая площадь, м^2	3 136,40
7. Жилая площадь, м^2	2 101,38
8. Коэффициент отношения жилой площади к общей	0,67
9. Планировочный коэффициент	0,67
10. Объемный коэффициент	7,97
11. Прогнозная стоимость 1 м^2, тыс. руб/ м^2	57,82
12. Прогнозная стоимость строительства тыс. руб.	181 349,49
13. Продолжительность строительства, мес.	10,5

1) Площадь застройки: определяется в пределах внешнего периметра наружных стен на уровне цоколя здания.

$S_{зас}$=494,0м2;

2) Строительный объем

$V_{стр}$=16 761,7 м^3 ,

3) Общая площадь: сумма жилой и площади всех помещений обслуживающего характера.

$S_{общ}$=3 136,4 м^2;

4) Планировочный коэффициент определяется по формуле

$$К_п = \frac{S_{жил}}{S_{общ}}, \quad (6.3)$$

где $S_{жил}$ – жилая площадь;
$S_{общ}$ - общая площадь.
Принимаем $S_{жил}$=2 101,38 м^2; $S_{общ}$=3 136,4 м^2.
Подставляем в формулу (6.3), получаем

$$К_п = \frac{2\ 101{,}38}{3\ 136{,}4} = 0{,}67.$$

5) Объемный коэффициент определяется по формуле

$$К_{об} = \frac{V_{стр}}{S_{жил}}, \quad (6.4)$$

где $V_{стр}$ - строительный объем;
$S_{жил}$ – жилая площадь.
Принимаем $V_{стр}$ =16 761,7 м^3; $S_{жил}$ =2 101,38 м^2.
Подставляем в формулу (6.4), получаем

$$К_{об} = \frac{16\ 761{,}7}{2\ 101{,}38} = 7{,}97.$$

Заключение

В результате выполнения выпускной квалификационной работы были разработаны основные проектные решения необходимые для строительства Двенадцатиэтажного жилого дома в монолитно-кирпичном исполнении в микрорайоне «Черемушки» в г. Красноярске.

Архитектурно-конструктивные решения проектируемого здания следующие:

- габаритные размеры в крайних осях 29.25х15.3м;
- высота здания 36,44 м;
- жилой дом односекционный имеет 12 надземных этажей (11 жилых этажей и 1 технический) и подвал;
-жилые этажи высотой 2.8 м, подвальный этаж – 2.22 м (от пола до перекрытия) , технический этаж (от пола до перекрытия) – 1.9 м., высота помещений венткамер дымоудаления и подпора воздуха – 3.0 (от пола до перекрытия).

Для решения общей устойчивости жилого дома используется безригельный связевой каркас. Несущие конструкции здания: колонны шагом 6м., железобетонные монолитные сечением 400х400, запроектированы из бетона класса В25; плиты перекрытия безригельные, железобетонные монолитные толщиной 200мм, опирающиеся на колонны каркаса и монолитные стены, разработаны из бетона класса В25, F100, W4 и арматурной стали класса А500С и А240; стены подвала железобетонные монолитные толщиной 200мм, разработаны из бетона класса В25, F100, W4 и арматурной стали класса А500С и А240; диафрагмы и ядро жесткости железобетонные монолитные толщиной 200мм.

Ограждающие конструкции - кирпичные ненесущие стены толщиной 250 мм с навесным вентилируемым фасадом. Перегородки здания выполнены из кирпичной кладки толщиной 120 мм.

Плита перекрытия имеет толщину 200 мм, материал плиты бетон марки В25, классом по морозостойкости F100.

В ходе расчета плиты перекрытия в ПК SCAD было подобрано верхнее и нижнее армирование. Низ плиты армируется стержнями А500 с шагом 150 мм Ø14 в поперечном и продольном направлении. Верх плиты армируется стержнями А500 с шагом 150. Вес арматуры 182,53 кг/м^3. Объем бетона В25 – 95,2 м^3.

Исходя из инженерно-геологических условий объекта был принят фундамент на свайном основании и проведено технико-экономическое сравнение забивных и буронабивных свай.

Количество свай в ростверке – 4 шт. Размер ростверка 1,5х1,5х1,2 м, бетон ростверка В25.

В результате технико-экономического сравнения был выбран фундамент из забивных свай.

В разделе ВКР «Технология и организация строительства» были разработаны технологическая карта и стройгенплан.

Технологическая карта разработана на устройство кровли из наплавляемого материала. Продолжительность работ по техкарте – 18,5 дней, максимальная численность рабочих – 4 чел.

Строительный генеральный план разработан на период возведения надземной части. Для монтажа используется кран башенный КБ-503 А с максимальным вылетом крюка 28 м, грузоподъемностью 10 т и высотой подъема 53 м.

Максимальная численность рабочих – 77 чел. Площадь складских помещений 299 м^2.

На объектном стройгенплане запроектированы: бытовой городок, склады для хранения материалов, площадка для помывки машин, КПП, временные дороги и сооружения, показаны стоянки крана и определены зоны действия крана, и опасных факторов. Запроектированы временные и постоянные коммуникации с учетом пожаротушения и электроснабжения.

В разделе ВКР «Экономика строительства» была разработана следующая сметная документация:

- локальный сметный расчет на устройство кровли в ценах 2001 г., с переходом в цены 1 квартала 2017 г.;
- сметная стоимость строительства по укрупненным нормативам.

Список использованных источников

1. ГОСТ Р 21.1101 – 2013 Система проектной документации для строительства. Основные требования к проектной и рабочей документации. – Взамен ГОСТ Р 21.1101 – 2009; введ. с 11.06.2013. – Москва: Стандартинформ, 2013. – 55с.

2. ГОСТ 21.501 – 2011 Правила выполнения рабочей документации архитектурных и конструктивных решений. – Взамен ГОСТ 21.501 – 93; введ. с 1.05.2013. – Москва: Стандартинформ, 2013. – 45с.

3. ГОСТ 21.502-2016 Система проектной документации для строительства. Правила выполнения проектной и рабочей документации металлических конструкций. – Введ. с 01.01.2016. – Москва: Стандартинформ, 2016. – 20с.

4. Положение о составе разделов проектной документации и требования к их содержанию (утверждено Постановлением Правительства Российской Федерации от 16 февраля 2008г. №87).

5. ГОСТ 2.316 – 2008 Единая система конструкторской документации. Правила нанесения надписей, технических требований и таблиц на графических документах. – Взамен ГОСТ 2316 – 68; введ. 01.07.2009. – Москва: Стандартинформ, 2009.

6. ГОСТ 2.304-81 с изм. №№1,2. Единая система конструкторской документации. Шрифты чертежные. – Введ. 01.01.82. – Москва: Стандартинформ, 2007. -21с.

7. ГОСТ 2.302 - 68* Единая система конструкторской документации. Масштабы (с Изменениями №№ 1, 2, 3). Межгосударственный стандарт. – Взамен ГОСТ 3451 – 59*; введ. 01.01.71. – Москва: Стандартинформ, 2007. – 3с.

8. СП 17.13330.2011 Кровли. Актуализированная редакция СНиП II-26-76. – Взамен СП 17.13330.2010; введ. 20.05.2011. - М.: ОАО ЦПП, 2010. – 74с.

9. СП 52.13330.2011 Естественное и искусственное освещение. Актуализированная редакция СНиП 23-05-95*. – Взамен СП 52.13330.2010; введ. 20.05.2011. – М.: ОАО ЦПП, 2011. – 70с.

10. СП 51.13330.2011 Защита от шума. Актуализированная редакция СНиП 23-03-2013. – Взамен СП 51.13330.2010; введ. 20.05.2011. – М.: ОАО ЦПП, 2011. – 42с.

11. СП 50.13330.2012 Тепловая защита зданий. Актуализированная редакция СНиП 23.02.-2003. – Введ. 1.01.2012. – М.: ООО «Аналитик», 2012. – 96с.

12. СП 44.13330.2011 Административные и бытовые здания. Актуализированная редакция СНиП 2.09.04 – 87. – Взамен СП 44.13330.2010; введ. 20.05.2011. – М.: ОАО ЦПП, 2011. – 26с.

13. СП 29.13330.2011 Полы. Актуализированная редакция СНиП 2.03.13 - 88. – Взамен СП 29.13330.2010; введ. 20.05.2011. – М.: ОАО ЦПП, 2011. – 64с.

14. СП 54.13330.2011 Здания жилые многоквартирные. Актуализированная редакция СНиП 31-01-2003. –Взамен СП 54.13330.2010; введ. 20.05.2011. –М.: ОАО ЦПП, 2011. – 36с.

15. СП 59.13330.2016 Доступность зданий и сооружений для маломобильных групп населения. Актуализированная редакция СНиП 35-01-2001. – Введ. 01.01.2013 г. — М.: ФАУ ФЦС, 2016.— 62 с.

16. СП 63.13330.2012 Бетонные и железобетонные конструкции. Основные положения. Актуализированная редакция СНиП 52-01-2003. – Введ. 01.01.2013. – М.: Минрегион России, 2012.

17. СП 15.13330.2012 Каменные и армокаменные конструкции. Актуализированная редакция СНиП II-22-81*. – Введ. 01.01.2013. – М.: Минрегион России, 2012.

18. СП 20.13330.2016 Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85*. – Взамен СП 20.13330.2010; введ. 20.05.2016. – М.: ОАО ЦПП, 2016. -90с.

19. СП 52-101-2003 Бетонные и железобетонные конструкции без предварительного напряжения арматуры. - Введ. 2004-03-01. – М.: Минрегион России, 2003.

20. СП 24.13330.2011 Свайные фундаменты. Актуализированная редакция СНиП 2.02.03-85. – Взамен СП 24.13330.2010; введ. 20.05.2011. – М.: ОАО ЦПП, 2011. – 86с.

21. СП 22.13330.2011 Основания зданий и сооружений. Актуализированная редакция СНиП 2.02.01-83. - Взамен СП 22.13330.2010; введ. 20.05.2011. – М.: ОАО ЦПП, 2011. – 162с.

22. СП 50-101-2004 Проектирование и устройство оснований и фундаментов зданий сооружений /Госстрой России. - М: ГУП ЦПП, 2005. - 130 с.

23.Козаков,Ю.Н. Проектирование фундаментов в особых условиях: метод . указания к дипломному проектированию/ Ю.Н.Козаков. - Красноярск: КрасГАСА, 2004. - 72 с.

24. Козаков, Ю.Н. Проектирование свайных фундаментов из забивных свай: метод.указания к курсовому и дипломному проектированию / Ю.Н.Козаков, Г.Ф.Шишканов.— Красноярск: КрасГАСА, 2003. - 54 с.

25. Козаков, Ю.Н. Рекомендации по выбору оптимальных параметров буронабивных свай / Ю.Н.Козаков, Г.Ф.Шишканов, С.Г.Гринько, С.В.Ковалев, Н.Ф.Буланкин. — Красноярск: КрасГАСА, 1998. -68 с.

26. Козаков, Ю.Н. Свайные фундаменты. Учет региональных условий при проектировании: учеб.пособие /Ю.Н.Козаков.- Красноярск: КрасГАСА, 1996. - 62с.

27. СП 70.13330.2012 Несущие и ограждающие конструкции. Актуализированная редакция СНиП 3.03.01 – 87. – Введ. 01.01.2013. – М: ОАО ЦПП, 2013. – 280 с.

28. Гребенник, Р.А. Монтаж строительных конструкций, зданий и сооружений: учебное пособие / Р.А. Гребенник, В.Р. Гребенник. - М.: АСВ, 2009. — 312с.

29. Вильман, Ю.А. Технология строительных процессов и возведения зданий. Современные прогрессивнее методы: учебное пособие для вузов / Ю.А. Вильман. – Изд. 2-е, перераб. и доп. — М: АСВ, 2008. — 336с.

30. Справочник строителя. Строительная техника, конструкции и технологии / Ф. Хансйорг [и др.]; под ред. А.К. Соловьева — М.: Техносфера, 2008. - 856с.

31. Методические рекомендации по разработке и оформлению технологической карты МДС 12-29.2006. – М.: ЦНИИОМТП, 2007. – 9с.

32. Хамзин, С.К. Технология строительного производства. Курсовое и дипломное проектирование: учебное пособие для студентов строит, вузов / С.К. Хамзин, А.К. Карасев. - М.: ООО «Бастет», 2007. -216с.

33. Теличенко, В.И. Технология строительных процессов: учебник для строительных вузов в 2ч. Ч.1 / В.И. Теличенко, О.М. Терентьев, А.А. Лапидус. - М.: Высшая школа, 2005. - 392с.

34. Теличенко, В.И. Технология строительных процессов: учебник для строительных вузов в 2ч. Ч.2/ В.И. Теличенко, О.М. Терентьев. А.А. Лапидус. - М.: Высшая школа, 2005. - 392с.

35. Каталог схем строповок конструкций зданий и сооружений территориальных каталогов ТК-1-1.88 и ТК-1-2 и строительных материалов в контейнерах. - М.: МК ТОСП, 2002. -58с.

36. Каталог средств монтажа сборных конструкции здании и сооружении. -М.: МК ТОСП, 1995. - 64с.

37. ЕНиР: Комплект / Госстрой СССР. - М.: Стройиздат, 1987.

38. Карты трудовых процессов. Комплект / Госстрой СССР - М.: Стройиздат, 1984.

39. СН 509-78. Инструкция по определению экономической эффективности использования в строительстве новой техники, изобретений и рационализаторских предложений.- Введ. 01.01.1979. – М.: Стройиздат 1979. – 62с.

41. СП 48.13330.2011 Организация строительства. Актуализированная редакция. – Введ. 20.05.2011. – М.: ОАО ЦПП, 2011.

42. Баронин, С.А. Организация, планирование и управление строительством. учебник / С.А. Баронин, П.Г. Грабовый, С.А. Болотин. – М.: Изд-во «Проспект», 2012. – 528с.

43. Терехова, И.И. Организационно-технологическая документация в строительстве: учебно-методическое пособие для практических занятий, курсового и дипломного проектирования/ И.И. Терехова, Л.Н. Панасенко, Н.Ю. Клиндух. - Красноярск: Сиб. федер. ун-т, 2012. - 40 с.

44. МДС 12 - 46.2008. Методические рекомендации по разработке и оформлению проекта организации строительства, проекта организации работ по сносу (демонтажу), проекта производства работ.- М.: ЦНИИОМТП, 2009.

45. Болотин, С.А. Организация строительного производства : учеб, пособие для студ. высш. учеб, заведений / С.А.Болотин, А.Н.Вихров. - М.: Издательский центр « Академия», 2007. - 208с.

46. РД-11-06-2007. Методические рекомендации о порядке разработки проектов производства работ грузоподъемными машинами и технологических карт погрузочно-разгрузочных работ. – Введ. 01.07.2007.

47. Организация, планирование и управление строительным производством: учебник. / Под общ.ред.проф П.Г. Грабового. – Липецк: ООО «Информ», 2006. - 304с.

48. "О саморегулируемых организациях". Федеральный закон от 1 декабря 2007 г. № 315-ФЗ.

49. Градостроительный кодекс Российской Федерации. Федеральный закон от 29.12.2004 г № 190 - ФЗ. - М.: Юрайт- Издат. 2006. - 83 с.

50. Дикман, Л.Г. Организация строительного производства: учеб. для строит, вузов / Л.Г.Дикман. - М.: АСВ, 2002. - 512 с.

51. СНиП 1.04.03-85*. Нормы продолжительности строительства и заделов в строительстве предприятий, зданий и сооружений: в 2ч. - Госстрой России – М.: АПП ЦИТП, 1991.

52. Экономика отрасли (строительство): методические указания к выполнению курсовой работы / И.А. Саенко, Е.В. Крелина, Н.О. Дмитриева. - Красноярск: Сиб. федер. ун-т, 2012.

53. Ардзинов, В.Д. Сметное дело в строительстве: самоучитель./ В.Д. Ардзинов, Н.И. Барановская, А.И. Курочкин. - СПб.: Питер, 2009. -480 с.

54. Саенко И.А. Экономика отрасли (строительство): конспект лекций – Красноярск, СФУ, 2009.

55. Ардзинов, В.Д. Как составлять и проверять строительные сметы/ В.Д. Ардзинов. - СПб.: Питер 2008. – 208с.

56. Барановская, Н.И. Основы сметного дела в строительстве: учеб.пособие для образовательных учреждений./ Н.И. Барановская, А.А. Котов. - СПб.: ООО «КЦЦС», 2005. – 478с.

57. МДС 81-35.2004. Методика определения стоимости строительной продукции на территории Российской Федерации. - Введ. 2004-03-09. — М.: Госстрой России, 2004.

58. МДС 81-33.2004. Методические указания по определению величины накладных расходов в строительстве. - Введ. 2004-01-12. - М.: Госстрой России, 2004.

59. ГСН 81-05-01-2001. Сборник сметных норм затрат на строительство временных зданий и сооружений. - Введ. 2001-05-15. - М.: Госстрой России, 2001.

60. ГСН 81-05-02-2001. Сборник сметных норм дополнительных затрат при производстве строительно-монтажных работ в зимнее время. - Введ. 2001-06-01. - М.: Госстрой России, 2001.

ПРИЛОЖЕНИЕ А

Теплотехнический расчет

Согласно п. 5.1 СП 131.13330.2012 Теплозащитная оболочка здания должна отвечать следующим требованиям:

а) приведенное сопротивление теплопередаче отдельных ограждающих конструкций должно быть не меньше нормируемых значений (поэлементные требования);

б) удельная теплозащитная характеристика здания должна быть не больше нормируемого значения (комплексное требование);

в) температура на внутренних поверхностях ограждающих конструкций должна быть не ниже минимально допустимых значений (санитарно-гигиеническое требование).

Требования тепловой защиты здания будут выполнены при одновременном выполнении требований а), б) и в).

Теплотехнический расчет ограждающих конструкций (поэлементные требования).

Удельная теплозащитная характеристика рассчитывается для многоэтажных жилых домов, расположенных в г .Красноярск.

Климатические параметры района строительства принимаются по СП 131.13330.2012 для г. Красноярск, Красноярский край.

Средняя температура отопительного периода - $t_{от}$=-6,7°С.

Продолжительность отопительного периода - $z_{от}$ = 233 сут.

Температура внутреннего воздуха $t_в$ = +21°С (оптимальное минимальное значение для жилых комнат согласно таблице 1 ГОСТ 30494-2011)

На основе климатических характеристик района строительства и микроклимата помещения по формуле 5.2 СП 50.13330.2012 определяем градусо-сутки отопительного периода (ГСОП) по формуле А1:

$$ГСОП = (t_в – t_{от}) \times z_{от}; \quad (А1)$$

где $t_в$ - расчетная средняя температура внутреннего воздуха здания,°С

$t_{от}$-средняя температура наружного воздуха,°С принимаемые по [18, табл., 1]

$z_{от}$-продолжительность, сут, отопительного периода принимаемые по [18, табл., 1]

Тогда принимаем $t_в$=21°С, $t_{ов}$=-6.7 °С, $z_{от}$=233 сут и подставляем их в формулу А.1.

$$ГСОП = (21 +6,7) \times 233 =6454,1.$$

Приведенное сопротивление теплопередаче ограждающих конструкций должно быть не меньше нормируемых значений (поэлементные требования).

Определяем нормируемые значения сопротивления теплопередаче ограждающих конструкций жилых домов.

Нормируемое значение сопротивления теплопередачи табл.3 СП 50.13330.2012:

- для наружных стен $R_{тр}$=3,66 м^2°С/Вт (+21°С);

Стена жилого дома (расчет по условиям эксплуатации А)

торцевые наружные стены

тип 3:

- Железобетон –толщина δ_1=0,2м, коэффициент теплопроводности λ_{A1}=2,04Вт/(м°С);
- Утеплитель ТехноЛайт Оптима –толщина δ_2=0,14м, коэффициент теплопроводности λ_{A2}=0,041Вт/(м°С);
- Утеплитель ТехноВент Стандарт –толщина δ_3=0,05м, коэффициент теплопроводности λ_{A3}=0,039Вт/(м°С);
- Система навесного фасада «Тимспан».

Условное сопротивление теплопередаче $R_0^{усл}$, (м^2°С/Вт) определим по формуле А.2:

$$R_0^{усл}=1/\alpha_{int}+\delta_n/\lambda_n+1/\alpha_{ext}\ , \qquad (А.2)$$

где α_{int} - коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающих конструкций, Вт/(м^2°С), принимаемый по [14, табл., 4];

α_{ext} - коэффициент теплоотдачи наружной поверхности ограждающей конструкций для условий холодного периода, принимаемый по [14, табл., 4];

Принимаем α_{int}=8,7 Вт/(м^2°С), α_{ext}=10,8 Вт/(м^2°С) и подставим эти значения в формулу А.2

$$R_0^{усл} = 1/8,7+0,2/2,04+0,14/0,041+0,050/0,039+1/10,8 = 4,98\ м^2°С/Вт$$

Приведенное сопротивление теплопередаче $R_0^{пр}$, (м^2°С/Вт) определим по формуле А.3:

$$R_0^{пр}=R_0^{усл}\cdot r \qquad (А.3)$$

где r - согласно табл.1 ГОСТ Р 54851-2011 коэффициент теплотехнической однородности ограждающей конструкции, учитывающий влияние стыков, откосов проемов, обрамляющих ребер, гибких связей и других теплопроводных включений;

Принимаем r=0,75 и подставляем данное значение в формулу А.3:

$$R_0^{пр} =4,98\cdot0,75= 3,74\ м^2\cdot°С/Вт$$

$R_0^{пр}$ = 3,74 м^2°С/Вт> $R_{тр}$ =3,66 м^2°С/Вт

Условие $R_0^{пр}$ = 3,74 м^2°С/Вт> $R_{тр}$ =3,66 м^2°С/Вт выполняется. Принимаем утеплитель ТехноЛайт Оптима толщиной 140 мм. и утеплитель ТехноВент Стандарт толщиной 50 мм.

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

Спецификация элементов заполнения оконных проемов

Таблица Б1-Спецификация элементов заполнения оконных проемов

Поз.	Обозначение	Наименование	Количество							
			отм. -2,560	1 этаж	2 этаж	3-5 этажи	6,7 этажи	8-11 этажи	отм. +30,840	Всего
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Окна										
ОК1	ГОСТ 30674-99	ОП Г1 1250-950	2	-	-	-	-	-	-	2
	ГОСТ 24866-14	СПД 4М$_1$-10-4М$_1$-10-К4 МЭ	2	-	-	-	-	-	-	2
		Подоконная доска 1050х350	2	-	-	-	-	-	-	2
		Слив 1050х300	2	-	-	-	-	-	-	2
ОК2	ГОСТ 30674-99	ОП Б2 1590-1510	-	6	6	18	12	24	-	66
	ГОСТ 24866-14	СПД 4М$_1$-16-4М$_1$-16-К4 МЭ	-	6	6	18	12	24	-	66
		Подоконная доска 1610х350	-	6	6	18	12	24	-	66
		Слив 1610х300	-	6	6	18	12	24	-	66
ОК3	ГОСТ 30674-99	ОП Б2 1590-1910	-	1	1	3	2	4	-	11
	ГОСТ 24866-14	СПД 4М$_1$-16-4М$_1$-16-К4 МЭ	-	1	1	3	2	4	-	11
		Подоконная доска 2010х350	-	1	1	3	2	4	-	11
		Слив 2010х300	-	1	1	3	2	4	-	11
ОК4	ГОСТ 24866-14	ОП Б2 1590-1010	-	2	2	6	4	8	-	22
	ГОСТ 24866-14	СПД 4М$_1$-16-4М$_1$-16-К4 МЭ	-	2	2	6	4	8	-	22
		Подоконная доска 1110х350	-	2	2	6	4	8	-	22
		Слив 1110х300	-	2	2	6	4	8	-	22
ОК5	ГОСТ 30674-99	ОП Б2 1590-1100	-	4	5	15	10	20	-	54
		БП Б2 2390-910	-	4	5	15	10	20	-	54
	ГОСТ 24866-14	СПД 4М$_1$-16-4М$_1$-16-К4 МЭ	-	4	5	15	10	20	-	54
		Подоконная доска 1150х350	-	4	5	15	10	20	-	54
		Слив 1150х300	-	4	5	15	10	20	-	54

Окончание таблицы Б1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
ОК6	ГОСТ 30674-99	ОП Б2 1590-1100	-	5	3	9	6	12	-	35
		БП Б2 2390-910	-	5	3	9	6	12	-	35
	ГОСТ 24866-14	СПД $4М_1$-16-$4М_1$-16-К4 МЭ	-	5	3	9	6	12	-	35
		Подоконная доска 1150х350	-	5	3	9	6	12	-	35
		Слив 1150х300	-	5	3	9	6	12	-	35
ОК7	ГОСТ 30674-99	ОП Б2 1590-1000	-	1	-	-	-	-	-	1
		БП Б2 2390-910	-	1	-	-	-	-	-	1
	ГОСТ 24866-14	СПД $4М_1$-16-$4М_1$-16-К4 МЭ	-	1	-	-	-	-	-	1
		Подоконная доска 1050х350	-	1	-	-	-	-	-	1
		Слив 1050х300	-	1	-	-	-	-	-	1
ОК8	ГОСТ 30674-99	ОП Г1 2570-700	-	1	-	-	-	-	1	2
	ГОСТ 24866-14	СПД $4М_1$-10-$4М_1$-10-К4 МЭ	-	1	-	-	-	-	1	2
		Подоконная доска 800х350	-	1	-	-	-	-	1	2
		Слив 800х300	-	1	-	-	-	-	1	2
ОК9	ГОСТ 30674-99	ОП Г1 1920-900	-	-	1	3	2	4	-	10
	ГОСТ 24866-99	СПД $4М_1$-10-$4М_1$-10-К4 МЭ	-	-	1	3	2	4	-	10
		Подоконная доска 1000х350	-	-	1	3	2	4	-	10
		Слив 1000х300	-	-	1	3	2	4	-	10
ОК10	ГОСТ 30674-99	ОП Г1 1100-1810	-	-	-	-	-	-	4	4
	ГОСТ 24866-14	СПД $4М_1$-10-$4М_1$-10-К4 МЭ	-	-	-	-	-	-	4	4
		Подоконная доска 1910х350	-	-	-	-	-	-	4	4
		Слив 1910х300	-	-	-	-	-	-	4	4
Витражи										
ВР1		Витраж наружний ВР1	-	2	2	6	4	8	-	22
ВР2		Витраж внутренний ВР2	-	4	3	9	6	12	-	34
ВР3		Витраж наружний ВР3	-	1	1	3	2	4	-	11
ВР4		Витраж наружний ВР4	-	2	2	6	4	8	-	22

Спецификация элементов заполнения дверных проемов

Таблица Б2-Спецификация элементов заполнения дверных проемов

Поз.	Обозначение	Наименование	Количество								Прим.
			отм. -2,560	1 этаж	2 этаж	3-5 этажи	6,7 этажи	8-11 этажи	отм. +30,840	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	ГОСТ 6629-88	ДГ 21-8П	-	6	4	12	8	16	-	46	-
2		ДГ 21-8ПЛ	-	5	4	12	8	16	-	45	-
3		ДГ 21-9	-	6	7	21	14	28	-	76	-
4		ДГ 21-9Л	-	8	7	21	14	28	-	78	-
5		ДГ 21-10	2	-	-	-	-	-	-	2	-
6		ДГ 21-10Л	-	1	1	3	2	4	-	11	-
7	ГОСТ 31173-2003	ДСН КПН 1-1-3 М3 У 2100-1000	-	-	-	-	-	-	-	2	-
8		ДСН КПН 1-1-1 М3 2100-1000	-	2	1	3	2	4	-	12	-
9		ДСВ ДКН 1-1-1 М3 У 2100-1310	-	2	1	3	2	4	-	12	Ширина полотна ≥ 900мм
10		ДСН ДКН 1-1-1 М3 У 2100-1300	-	1	-	-	-	-	-	1	
11		ДСВ КПН 3-1-1 М3 У 2100-1000	-	3	3	9	6	12	-	33	-
12		ДСВ КПВн 3-1-3 М3 У 2100-1000	-	2	2	6	4	8	-	22	-
13		ДСВ КЛВн 3-1-1 М3 2100-1000	-	2	2	6	4	8	-	22	-
14		ДСВ КЛН 3-1-1 М3 У 2100-1000	-	2	2	6	4	8	-	22	-
15		ДСН ДКВн 1-1-1 М3 У 2100-1300	-	-	-	-	-	-	1	1	Ширина полотна ≥ 900 мм

Окончание таблицы Б2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
16	ГОСТ 31173-2003	ДСН КПН 1-1-З М3 2100-1100	-	-	1	3	2	4	1	11	-
17	ТУ 5262-004-10173013-2004	ДПМ Е130 2100-1000 левая	1	-	-	-	-	-	-	1	-
18		ДПМ Е130 2100-1000 правая	1	-	-	-	-	-	-	1	-
19		ДПМ Е130 2100-1010 левая	1	-	1	3	2	4	-	11	-
20		ДПМ Е130 2100-1010 правая	-	-	-	-	-	-	3	3	-
21		Дверь техническая Е130 1800-900 левя	-	-	-	-	-	-	1	1	-
22		ДМП Е160 1900-1000 правая	-	-	-	-	-	-	1	1	-
23	ГОСТ 31173-2003	ДСВ КПН 3-1-1 М3 2100-1010	2	-	-	-	-	-	-	2	-
24		ДСВ КЛН 3-1-1 М3 2100-1010	2	-	-	-	-	-	-	2	-
25	ООО «МАК»	Люк противопожарный Е160 1200х845	-	-	-	-	-	-	1	1	-

ПРИЛОЖЕНИЕ В

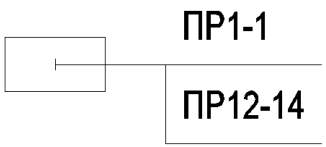
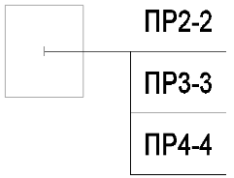
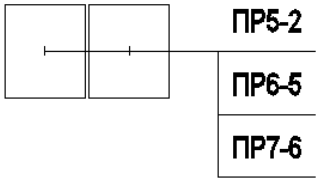
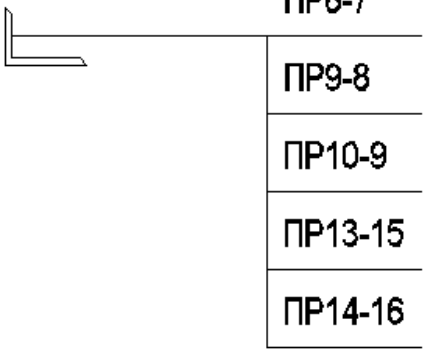
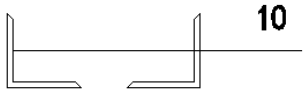
Спецификация элементов перемычек

Таблица В1-Спецификация элементов перемычек

Поз.	Обозначение	Наименование	Количество								Мас. ед.,кг
			отм. -2,560	1 этаж	2 этаж	3-5 этажи	6,7 этажи	8-11 этажи	отм. +30,840	Всего	
1	Серия 1.038.1-1. вып.1	1ПБ. 13-1	7	1	1	3	2	4	-	18	25
2		2ПБ. 13-1п	-	18	18	54	36	72	3	201	54
3		2ПБ. 10-1-п	-	13	13	39	26	52	-	143	43
4		2ПБ. 16-2-п	-	2	1	3	2	4	-	12	65
5		2ПБ. 22-3-п	-	20	20	60	40	80	-	220	92
6		2ПБ. 19-3-п	-	10	12	36	24	48	-	130	81
7	ГОСТ 8509-93	Уголок $\frac{110x70x8.0\ ГОСТ\ 8510-86}{С235\ ГОСТ\ 27772-88}$ L=1240	-	2	2	6	4	8	1	23	13,5
8		Уголок $\frac{110x70x8.0\ ГОСТ\ 8510-86}{С235\ ГОСТ\ 27772-88}$ L=1400	-	1	1	3	2	4	-	11	13,5
9		Уголок $\frac{110x70x8.0\ ГОСТ\ 8510-86}{С235\ ГОСТ\ 27772-88}$ L=1050	-	1	1	3	2	4	-	11	11,5
10	ГОСТ 8509-93	Уголок $\frac{50x5\ ГОСТ\ 8509-93}{С235\ ГОСТ\ 27772-88}$ L=1500	-	18	12	36	24	48	-	138	5,66
11	Серия 1.038.1-1. вып.1	1ПБ. 10-1	-	1	1	3	2	4	-	11	20
12	ГОСТ 8509-93	Уголок $\frac{110x70x8.0\ ГОСТ\ 8510-86}{С235\ ГОСТ\ 27772-88}$ L=1320	-	-	-	-	-	-	1	1	14,4
13		Уголок $\frac{110x70x8.0\ ГОСТ\ 8510-86}{С235\ ГОСТ\ 27772-88}$ L=1440	-	-	-	-	-	-	1	1	15,7

Ведомость перемычек

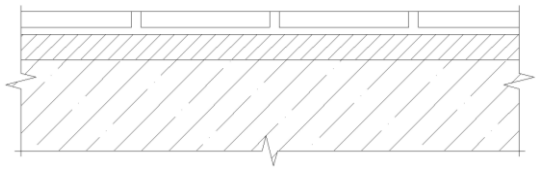
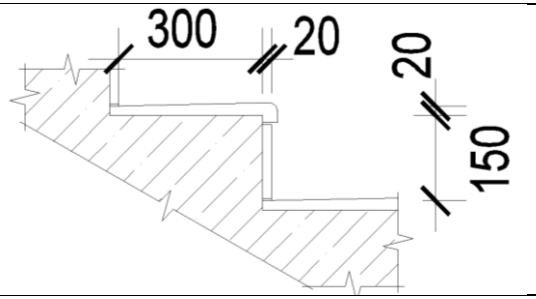
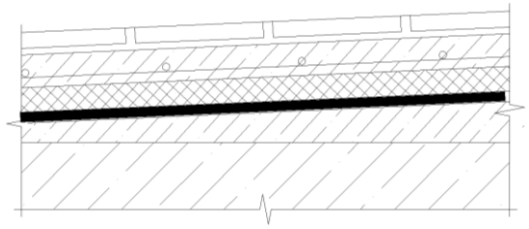
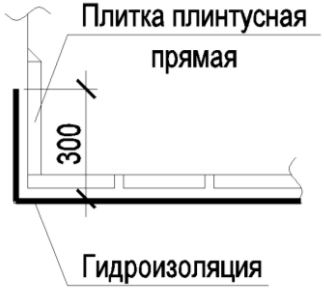
Таблица В2-Ведомость перемычек

Марка	Схема сечения
ПР 1, ПР 12	
ПР 2, ПР 3, ПР 4	
ПР 5, ПР 6, ПР 7	
ПР 8, ПР 9, ПР 10, ПР 13, ПР 14	
ПР 11	

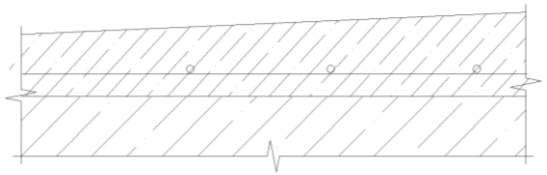
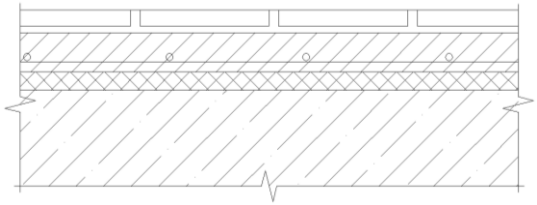
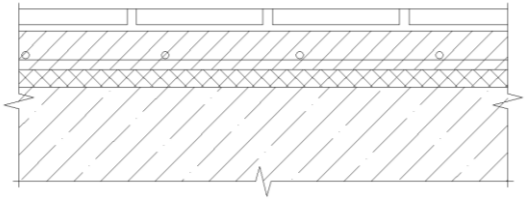
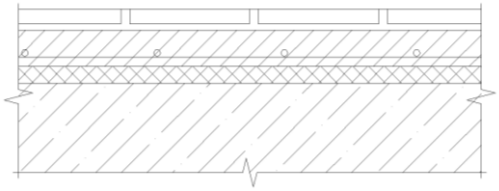
ПРИЛОЖЕНИЕ Г

Экспликация полов

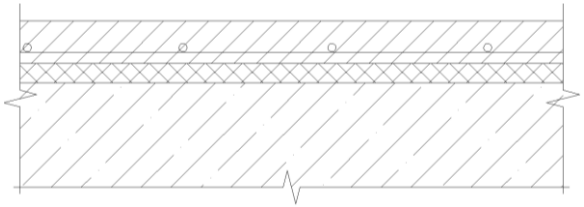
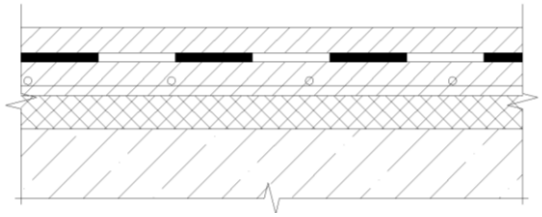
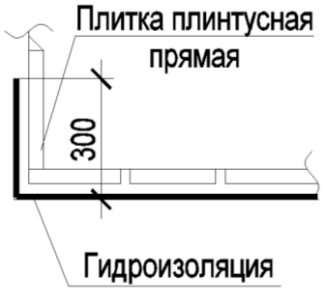
Таблица Г1-Экспликация полов

Номер помещения	Тип пола	Схема пола или тип пола по серии	Данные элементов пола (наименование, толщина, основание и др.), мм	Площадь, $м^2$	Деталь примыкания пола к стене
1	2	3	4	5	6
1 этаж					
Крыльца, площадки, ступени.	1		-Покрытие - плитка керамическая морозоустойчивая с рифленой поверхностью на цементно-песчаном р-ре М150 -20 мм. -Железобетонная пита -200мм.	6	Плинтуса следует крепить только к полу или только к стене
			-Покрытие - плитка керамическая морозоустойчивая с рифленой поверхностью на цементно-песчаном р-ре М150 -20 мм. -Железобетонная пита -200мм.	14,9	———
Мусорокамера	2		- Покрытие – плитка керамическая на клею (ГОСТ 6787-2001) - 10мм. -Стяжка из цементно- песчаного р-ра М150 армированная сеткой 4С$\frac{5Вр1-100}{5Вр1-100}$ -57 мм. -Полиэтиленовая пленка -Утеплитель – Thermit 35 – 20мм. -Гидроизоляция – CR65 Ceresit-2,5мм	3,0	

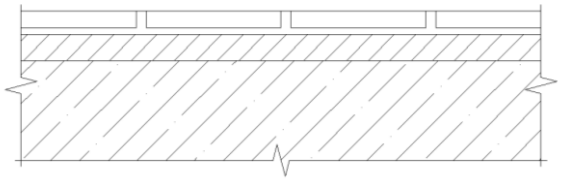
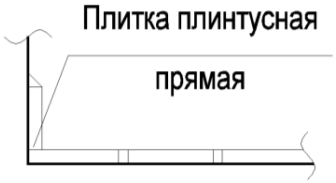
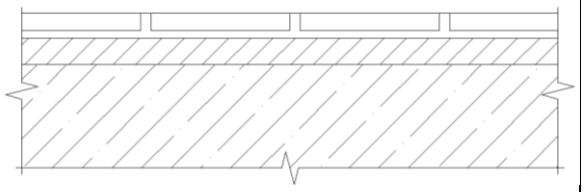
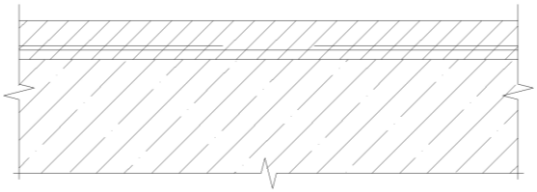
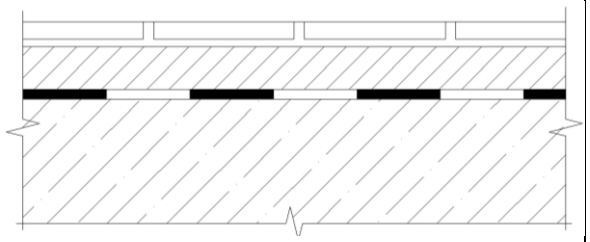
Продолжение таблицы Г1

1	2	3	4	5	6
			- Стяжка из цементно- песчаного р-ра М150 по уклону 20…60мм.		
Пандус мусорокамеры	3		-Стяжка из цементно – песчаного р-ра М150 армирование сеткой 4С$\frac{5Вр1-100}{5Вр1-100}$ ГОСТ 23279-85 – 20…150мм. -Железобетонная плита - 200мм.	5	
Тамбуры	4		-Покрытие – плитка керамическая на клею -10мм. -Стяжка из цементно – песчаного р-ра М150, армированного сеткой 4С$\frac{5Вр1-100}{5Вр1-100}$ ГОСТ 23279-85-40мм. -Полиэтиленовая пленка -Утеплитель - Thermit 35 – 60мм. -Железобетонная плита - 200мм.	3,5	
Лифтовый холл	5		-Покрытие – плитка керамическая на клею -10мм. -Стяжка из цементно – песчаного р-ра М150, армированного сеткой 4С$\frac{5Вр1-100}{5Вр1-100}$ ГОСТ 23279-85-50мм. -Полиэтиленовая пленка -Утеплитель - Thermit 35 – 60мм. -Железобетонная плита - 200мм.	10,5	
Коридор	6		-Покрытие – плитка керамическая на клею -10мм. -Стяжка из цементно – песчаного р-ра М150, армированного сеткой 4С$\frac{5Вр1-100}{5Вр1-100}$ ГОСТ 23279-85- 40мм. -Полиэтиленовая пленка -Утеплитель - Thermit 35 – 80мм.	41,6	

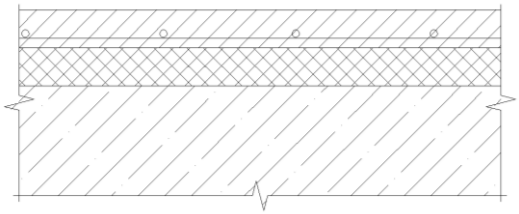
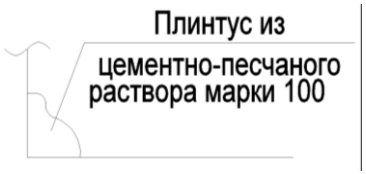
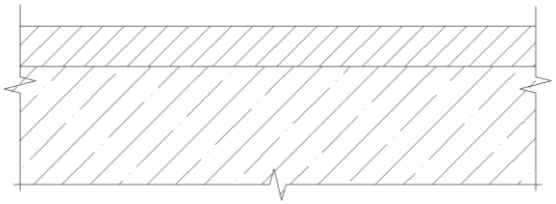
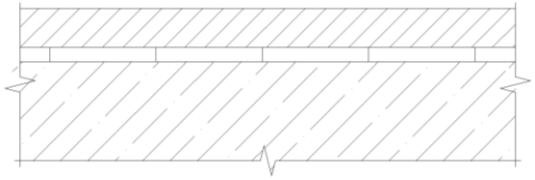
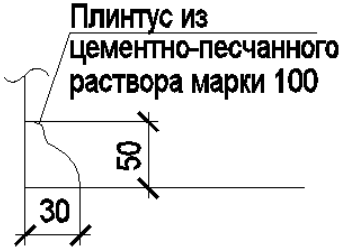
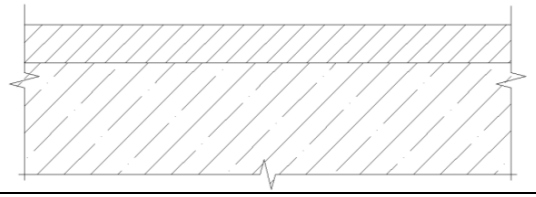
Продолжение таблицы Г1

1	2	3	4	5	6
			-Железобетонная плита - 200мм.		
Прихожие, кухни, жилые комнаты	7		-Покрытие – линолеум с теплозвукоизоляционным слоем ГОСТ 18108-80 на прослойке -3,6 мм. -Система «теплый пол» -Стяжка из цементно – песчаного р-ра М150, армированного сеткой 4С$\frac{5Вр1-100}{5Вр1-100}$ ГОСТ 23279-85-46 мм. -Полиэтиленовая пленка -Утеплитель - Thermit 35 – 100мм. -Железобетонная плита - 200мм.	222,2	
Санузлы	8		-Покрытие – плитка керамическая на клею -10мм. -Стяжка из цементно – песчаного р-ра М150, -Система «теплый пол» армированного сеткой 4С$\frac{5Вр1-100}{5Вр1-100}$ ГОСТ 23279-85-37 мм. -Полиэтиленовая пленка -Утеплитель - Thermit 35 – 100 мм. -Гидроизоляция – CR65 Ceresit-2,5мм -Железобетонная плита – 200 мм.	29,87	
2-11 этажи					

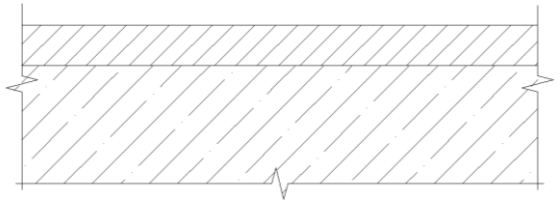
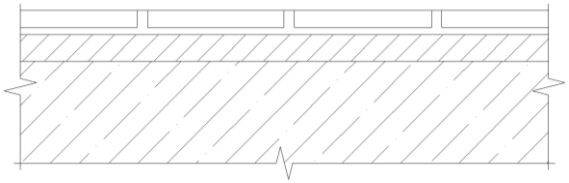
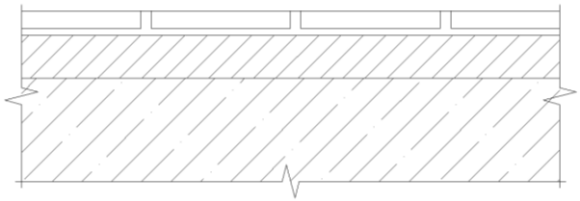
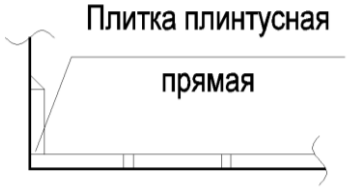
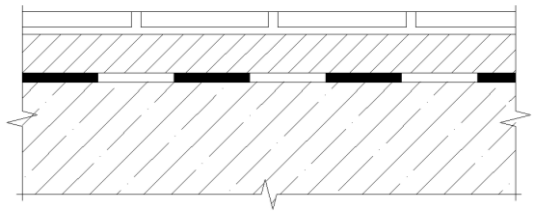
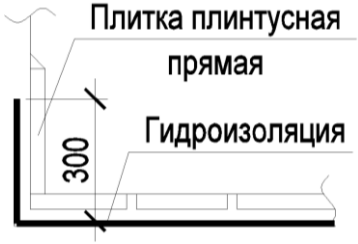
Продолжение таблицы Г1

1	2	3	4	5	6
Коридор, лифтовый холл	9		-Покрытие – плитка керамическая износостойкая на клею (ГОСТ 6787-2001) -10 мм. -Стяжка из цементно – песчаного р-ра М150 -40 мм. -Железобетонная плита – 200 мм.	521	
Тамбур	10		-Покрытие – плитка керамическая износостойкая на клею (ГОСТ 6787-2001) -10 мм. -Стяжка из цементно – песчаного р-ра М150 -30 мм. -Железобетонная плита – 200 мм.	35	
Прихожие, кухни, жилые комнаты	11		-Покрытие – линолеум с теплозвукоизоляционным слоем ГОСТ 18108-80 на прослойке -3,6 мм. -Стяжка из цементно – песчаного р-ра М150 – 50мм. -Железобетонная плита – 200 мм.	2222	
Санузлы	12		-Покрытие – плитка керамическая на клею -10мм. -Стяжка из цементно – песчаного р-ра М150 -20 мм. -Гидроизоляция – CR65 Ceresit-2,5мм -Железобетонная плита – 200 мм.	298,7	

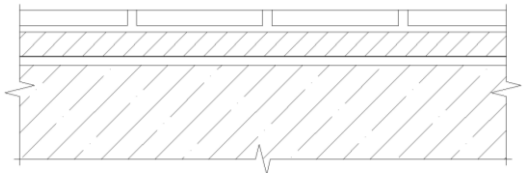
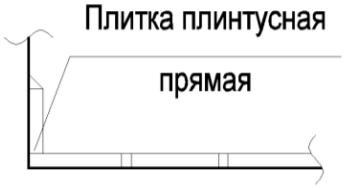
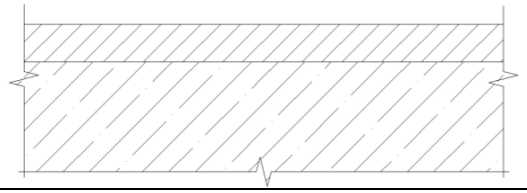
Продолжение таблицы Г1

1	2	3	4	5	6
Технический этаж					
Венткамеры, технические помещения	13		-Стяжка из цементно – песчаного р-ра М150, армированного сеткой 4С$\frac{5Вр1-100}{5Вр1-100}$ ГОСТ 23279-85-50 мм. -Утеплитель - Thermit 35 – 50 мм. -Пароизоляция «Унифлекс ЭПП» (ТУ 5774-001-17925162-99) -Железобетонная плита – 200 мм.	362,7	
Тамбур	14		-Стяжка из цементно – песчаного р-ра М150 – 30мм. -Железобетонная плита – 200 мм.	14,7	
Машинное помещение	15		-Стяжка из цементно – песчаного р-ра М150, армированного сеткой 4С5Вр1 – 100 ГОСТ 23279-85 пропитанная флюатами -42 мм. -ППЭ «Пенолон» по ТУ 2244-001-78041477-2005 – 8мм. -Железобетонная плита – 200 мм.	9,2	
Все этажи					
Балкон у ЛКН1: 2-11 этажи	16		-Стяжка из цементно – песчаного р-ра М150 с железнением поверхности - 30мм. -Железобетонная плита – 200 мм.	342,1	

Продолжение таблицы Г1

1	2	3	4	5	6
Балкон н отм. +30,770	17		-Стяжка из цементно – песчаного р-ра М150 по уклону с железнением поверхности - 30…50мм. -Железобетонная плита – 200 мм.	11,8	
Площадка 1-го этаж лестничной клетки	18		-Покрытие – плитка керамическая износостойкая на клею (ГОСТ 6787-2001) -10 мм. -Стяжка из цементно – песчаного р-ра М150 -20 мм. -Железобетонная плита – 200 мм.	14,9	
Промежуточные площадки на лестн. клетке 2-11 этажи	19		-Покрытие – плитка керамическая износостойкая с рифленой поверхностью на клею (ГОСТ 6787-2001) -10 мм. -Стяжка из цементно – песчаного р-ра М150 -20 мм. -Железобетонная плита – 200 мм.	149	
Техничемкий подвал					
Водомерный узел, помещение ОВ, КУИ	20		-Покрытие – плитка керамическая на клею (ГОСТ 6787-2001) -10 мм. -Стяжка из цементно – песчаного р-ра М150 по уклону -30…40мм. -Гидроизоляция – CR65 Ceresit-2,5мм -Железобетонная плита – 200 мм	360,7	

Окончание таблицы Г1

1	2	3	4	5	6
Электрощитовая	21		-Покрытие – плитка керамическая на клею (ГОСТ 6787-2001) -10 мм. -Стяжка из цементно – песчаного р-ра М150 - 40мм. -Гидроизоляция – CR65 Ceresit-2,5мм -Железобетонная плита – 200 мм.	16,5	
Площадки лестниц в подвал	22		-Стяжка из цементно – песчаного р-ра М150 по уклону - 20…40мм. -Железобетонная плита – 200 мм.	11,3	

ПРИЛОЖЕНИЕ Д

Результаты расчета монолитного перекрытия типового этажа в ПК SCAD

Разработан SCAD Soft
23.06.2017 15:48:39 NONAME основная схема 22.0027

МАКСИМАЛЬНЫЕ УСИЛИЯ /НАПРЯЖЕНИЯ/ В ЭЛЕМЕНТАХ РАСЧЕТНОЙ СХЕМЫ

Имя	max +				max -			
	Величина	Элем.	Сеч.	Нагр.	Величина	Элем.	Сеч.	Нагр.
MX	0.78258	660	1	1	-6.4521	485	1	1
MY	0.86878	1853	1	1	-1.5217	120	1	1
MXY	0.89039	1712	1	1	-0.5182	1767	1	1
QX	6.31789	1868	1	1	-9.0071	1838	1	1
QY	6.12936	1738	1	1	-10.307	1896	1	1

Разработан SCAD Soft
23.06.2017 15:47:16 NONAME основная схема 23.0017

М А К С И М А Л Ь Н Ы Е П Е Р Е М Е Щ Е Н И Я У З Л О В
Р А С Ч Е Т Н О Й С Х Е М Ы

Имя	max +			max -		
	Величина	Узел	Нагр.	Величина	Узел	Нагр.
Z	.00373428	337	1	-1.046138	95	1
UX	0.3796998	1955	1	-0.560335	48	1
UY	0.5120676	367	1	-3.997846	96	1

СОГЛАСОВАНО: **УТВЕРЖДАЮ:**

ПРИЛОЖЕНИЕ Е

_____ _____

"_____" _____ 2017 г. "_____" _____2017 г.

_____

(наименование стройки)

ЛОКАЛЬНЫЙ СМЕТНЫЙ РАСЧЕТ №

(локальная смета)

Черемушки,жилой дом , устройство кровли

(наименование работ и затрат, наименование объекта)

Основание:
Сметная стоимость строительных работ ___1272,546 тыс. руб.
Средства на оплату труда _____54,18 тыс. руб.
Сметная трудоемкость _____813,83 чел.час
Составлен(а) в текущих (прогнозных) ценах по состоянию на _____

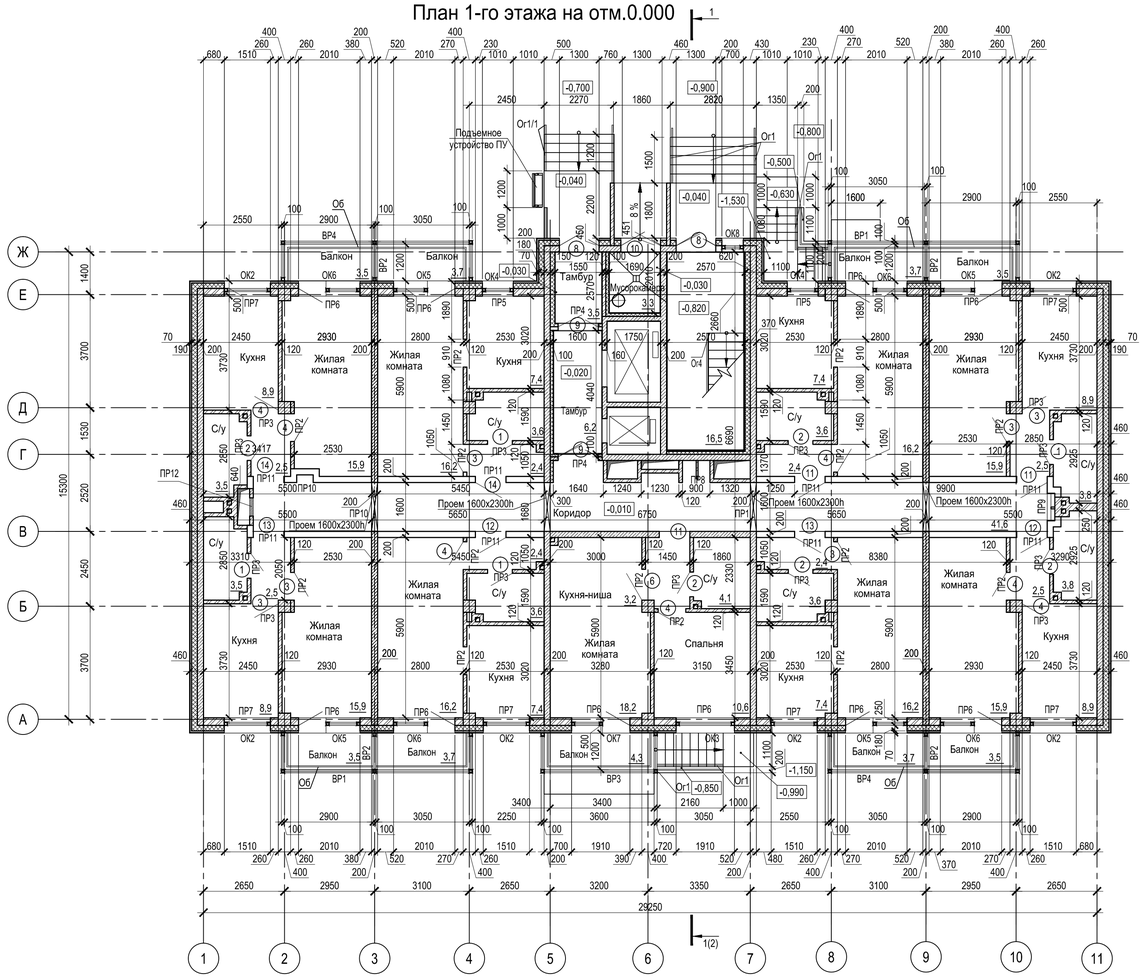
№ п п	Шифр и номер позиции норматива	Наименование работ и затрат, единица измерения	Количество	Стоимость единицы, руб.		Общая стоимость, руб.			Затраты труда рабочих, чел.-ч, не занятых обслуживанием машин	
				всего	эксплуатации машин	Всего	оплаты труда	эксплуатация машин		
				оплаты труда	в т.ч. оплаты труда			в т.ч. оплаты труда	на единицу	всего
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Раздел 1. Кровля										

1	**ФЕР12-01-016-01**	Огрунтовка оснований из бетона или раствора под водоизоляционный кровельный ковер: битумной грунтовкой с ее приготовлением (100 м2 кровли) *ИНДЕКС К ПОЗИЦИИ(справочно):* *1 Индекс текущих цен1 кв. 2017 г. СМР=7,36*	4,742	231,48 39,01	3,02 0,42	1097,72	184,99	14,32 1,99	4,46	21,15
2	**ФЕР12-01-015-03**	Устройство пароизоляции прокладочной: в один слой (100 м2 изолируемой поверхности) *ИНДЕКС К ПОЗИЦИИ(справочно):* *1 Индекс текущих цен1 кв. 2017 г. СМР=7,36*	4,742	950,92 68,58	30,84 2,22	4509,45	325,22	146,25 10,53	7,84	37,18
3	**ФЕР12-01-013-01**	Утепление покрытий плитами : из пенопласта полистирольного на битумной мастике в один слой (100 м2 утепляемого покрытия) *ИНДЕКС К ПОЗИЦИИ(справочно):* *1 Индекс текущих цен1 кв. 2017 г. СМР=7,36*	4,742	5283,04 179,30	135,97 7,83	25053,23	850,28	644,79 37,13	21,02	99,68
4	**ФЕР12-01-014-02**	Утепление покрытий: керамзитом(1 м3 утеплителя)*ИНДЕКС К ПОЗИЦИИ(справочно):1 Индекс текущих цен1 кв. 2017 г. СМР=7,36*	35,802*4 74,2*0,0 8*	225,5923, 72	30,173,6	8558,34	899,88	1144,58 136,58	3,04	115,33
5	**ФЕР12-01-015-03**	Устройство пароизоляции прокладочной: в один слой (100 м2 изолируемой поверхности) *ИНДЕКС К ПОЗИЦИИ(справочно):* *1 Индекс текущих цен1 кв. 2017 г. СМР=7,36*	4,742	950,92 68,58	30,84 2,22	4509,26	325,2	146,24 10,53	7,84	37,18
6	**ФСЦМ-101-0856**	Рубероид кровельный с пылевидной посыпкой марки РКП-350б (м2) *ИНДЕКС К ПОЗИЦИИ(справочно):* *1 Индекс текущих цен1 кв. 2017 г. СМР=7,36*	-474,2	6,2		-2927,64				
7	**ФСЦМ-101-9462-1**	Плёнка полиэтиленовая: изоловая 0.2-0.5 мм (м2) *ИНДЕКС К ПОЗИЦИИ(справочно):* *1 Индекс текущих цен1 кв. 2017 г. СМР=7,36*	474,2	4,82		2285,64				
8	**ФЕР12-01-017-01**	Устройство выравнивающих стяжек цементно-песчаных: толщиной 15 мм (100 м2 стяжек) *ИНДЕКС К ПОЗИЦИИ(справочно):* *1 Индекс текущих цен1 кв. 2017 г. СМР=7,36*	4,7422 *474,22/ 100*	1438,43 212,35	225,02 20,53	6821,32	1007,01	1067,09 97,36	27,22	129,08

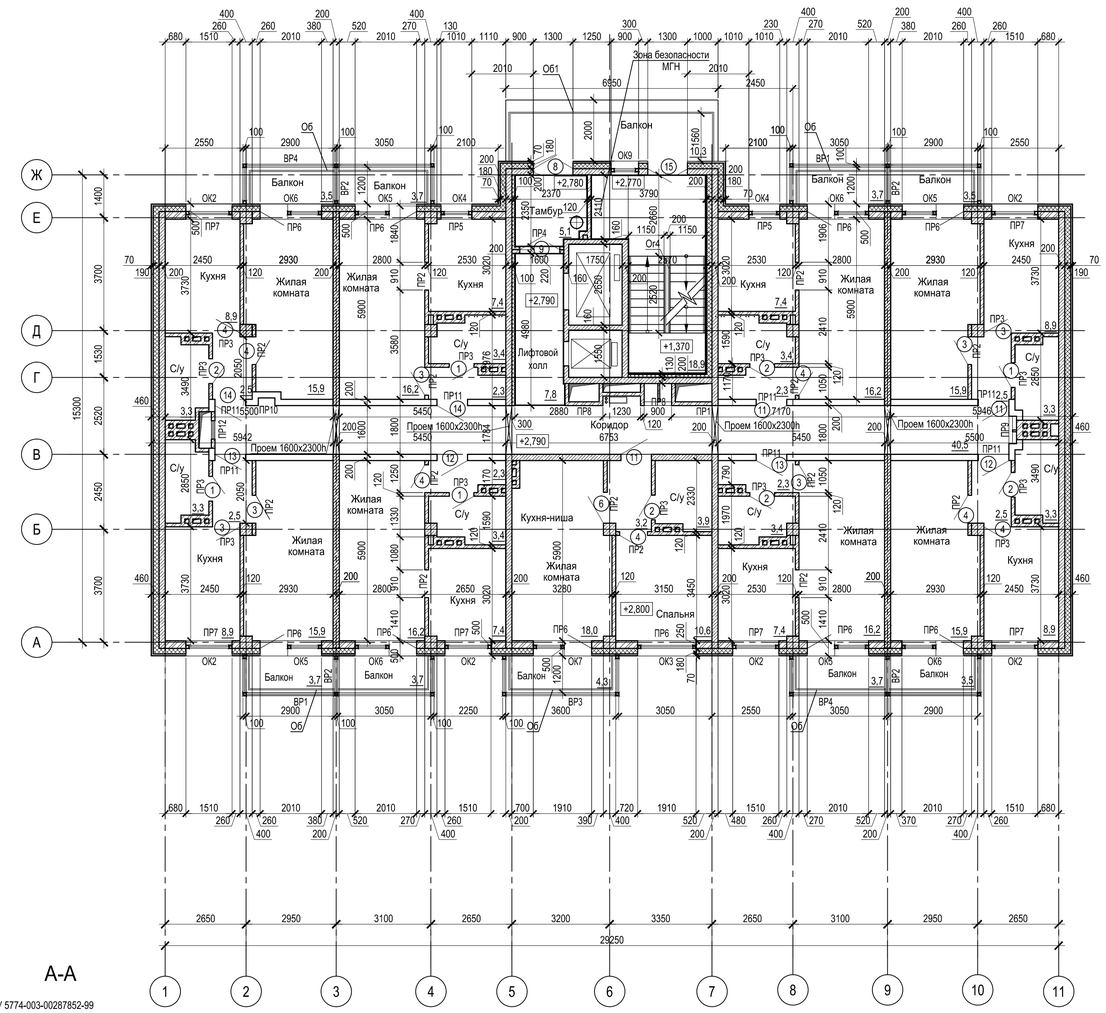
9	**ФЕР12-01-017-02**	Устройство выравнивающих стяжек цементно-песчаных: на каждый 1 мм изменения толщины добавлять или исключать к (12-01-017-01) (100 м2 стяжек) *(ПЗ=5 (ОЗП=5; ЭМ=5 к расх.; ЗПМ=5; МАТ=5 к расх.; ТЗ=5; ТЗМ=5))* *ИНДЕКС К ПОЗИЦИИ(справочно):* *1 Индекс текущих цен1 кв. 2017 г. СМР=7,36*	4,742	282,3 3,9	13,3 1,6	1338,67	18,49	63,07 7,59	0,5	2,37
10	**ФЕР06-01-015-10**	Армирование подстилающих слоев и набетонок (1 т) *ИНДЕКС К ПОЗИЦИИ(справочно):* *1 Индекс текущих цен1 кв. 2017 г. СМР=7,36*	0,6168	6081,97 111,86	34,51 2,16	3751,36	69	21,29 1,33	12,64	7,8
11	**ФЕР16-07-002-01**	Установка воронок водосточных (1 воронка) *ИНДЕКС К ПОЗИЦИИ(справочно):* *1 Индекс текущих цен1 кв. 2017 г. СМР=7,36*	4	391,35 28,72	14,57 0,21	1565,4	114,88	58,28 0,84	2,94	11,76
12	**ФЕР12-01-007-10**	Комплекс работ по наплавляемым рулонным материалам: в два слоя для зданий шириной от 12 до 24 метров(100 м2 кровли)*ИНДЕКС К ПОЗИЦИИ(справочно):1 Индекс текущих цен1 кв. 2017 г. СМР=7,36*	4,74224 74,22/100	14642,767 4,36	139,351 3,65	69438,61	3197,95	660,836 4,73	74,29	352,3
Итого прямые затраты по смете в базисных ценах						126001,36	6992,9	2822,16 368,5		813,83
Накладные расходы						8244,77				
Сметная прибыль						4784,91				
Итоги по смете:										
Кровля						139031,0				813,83
Итого						139031,0				813,83
Всего с учетом "Индекс текущих цен1 кв. 2017 г. СМР=7,36"						1023268				813,83
Справочно, в базисных ценах:										
Материалы						852419				
Машины и механизмы						20771,0976				
ФОТ						54179,904				
Накладные расходы						60681,5072				
Сметная прибыль						35216,9376				
Временные 1,1%						11255,953				
Итого						**1034524,41**				
Производство работ в зимнее время 2,2%						22759,537				
Итого						**1057283,94**				

Непредвиденные затраты 2%	21145,6789				
Итого с непредвиденными	**1078429,62**				
НДС 18%	194117,332				
ВСЕГО по смете	**1272546,96**				**813,83**

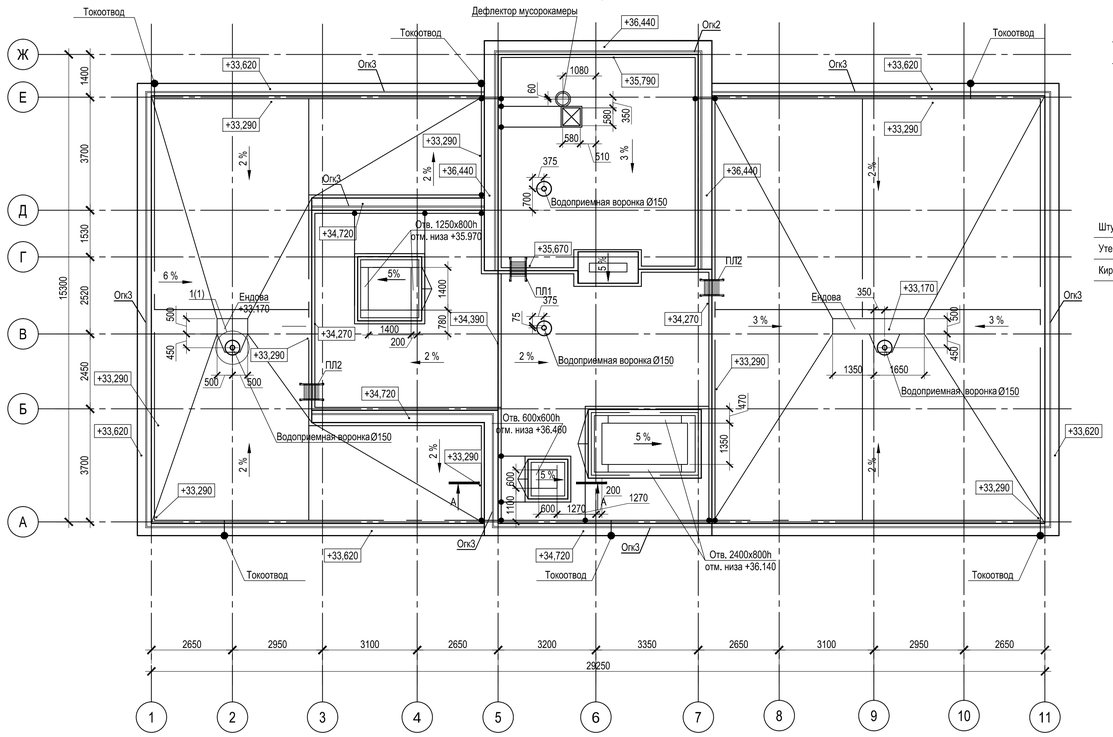
План 1-го этажа на отм.0.000



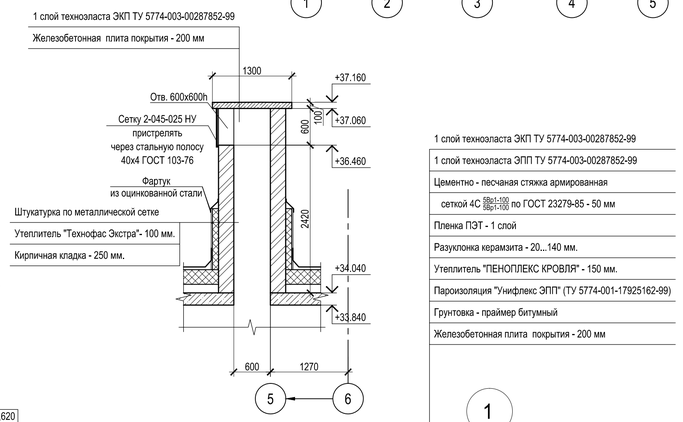
План типового этажа

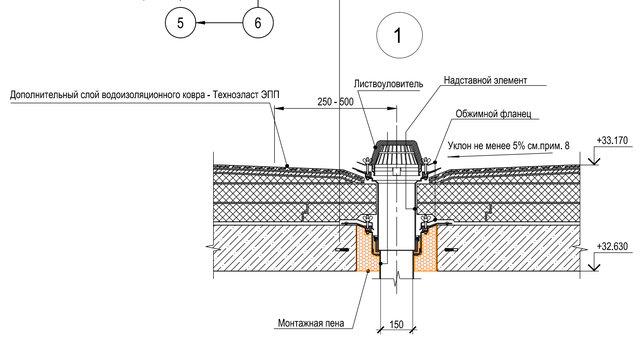


План кровли



А-А





Примечание:

1. Абсолютная отметка чистого пола 1-го этажа 234.90 условно принята за относительную отм. 0.000.
2. Площади указаны с учетом штукатурного слоя.
3. Устройство кровли следует вести в соответствии с указаниями СП 17.13330.2011.
4. Маркировку, ведомость и спецификацию перемычек, отверстия см. ПЗ АР.
5. Спецификация элементов заполнения проемов дверей см. ПЗ АР.
6. Схемы и спецификацию элементов заполнения оконных проемов и витражей см. ПЗ АР.
7. Площади указаны с учетом штукатурного слоя.
8. Предусмотреть увеличение уклона к воронке до 5% в радиусе не менее 500 мм вокруг нее. Рекомендуется предусматривать заглубление воронки на 20-30 мм относительно уровня кровли.
9. Экспликацию полов см. ПЗ АР.
10. Токоотвод спустить по фасаду ниже уровня земли на 500 мм.
11. Ог1- Ог1/1 - ограждение крыпец, Ог2 - Ог3 - ограждение кровли, Ог4 - Ог5 - ограждение лестниц, Об - ограждение
12. Для герметизации мест примыкания кровельного изоляционного ковра применять герметизирующие мастики "Эластосил" УТ-32 и балконов, ПЛ1- ПЛ2 - пожарные лестницы.
13. В местах примыкания кровель к стенам, шахтам и другим конструктивным элементам должны быть предусмотрены переходные наклонные бортики под углом 45 высотой не менее 100 мм.
14. Тамбурные и противопожарные двери укомплектовать уплотнителями в притворах и приборами для самозакрывания. Наружные входные двери предусмотреть с устройством задержки автоматического закрывания дверей продолжительностью не менее 5 с.
15. Вокруг здания предусмотреть асфальтобетонную отмостку шириной 1000 мм, с уклоном от здания не менее 3%, по уплотненному гравийному основанию толщиной 100...150 мм.
16. Читать совместно с листом 2.

							БР 08.03.01.00.01-АР
							ФГАОУ ВО "Сибирский федеральный университет" Инженерно-строительный институт
Изм.	Кол. уч.	Лист	№док	Подп.	Дата		
Разработал		Попова М.Д.				Двенадцатиэтажный жилой дом в монолитно-кирпичном исполнении в микрорайоне "Черемушки" г. Красноярске	Стадия: Р; Лист: 1; Листов:
Проверил		Долматова М. А.					
Руководитель		Юрченко А. А.					
Н. Контроль		Юрченко А.А.				План 1-го этажа на отм. 0.000, план типового этажа, разрез А-А, , план кровли , узел 1.	СКиУС
Зав. Кафедрой		Деордиев С.В.					

Согласовано

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

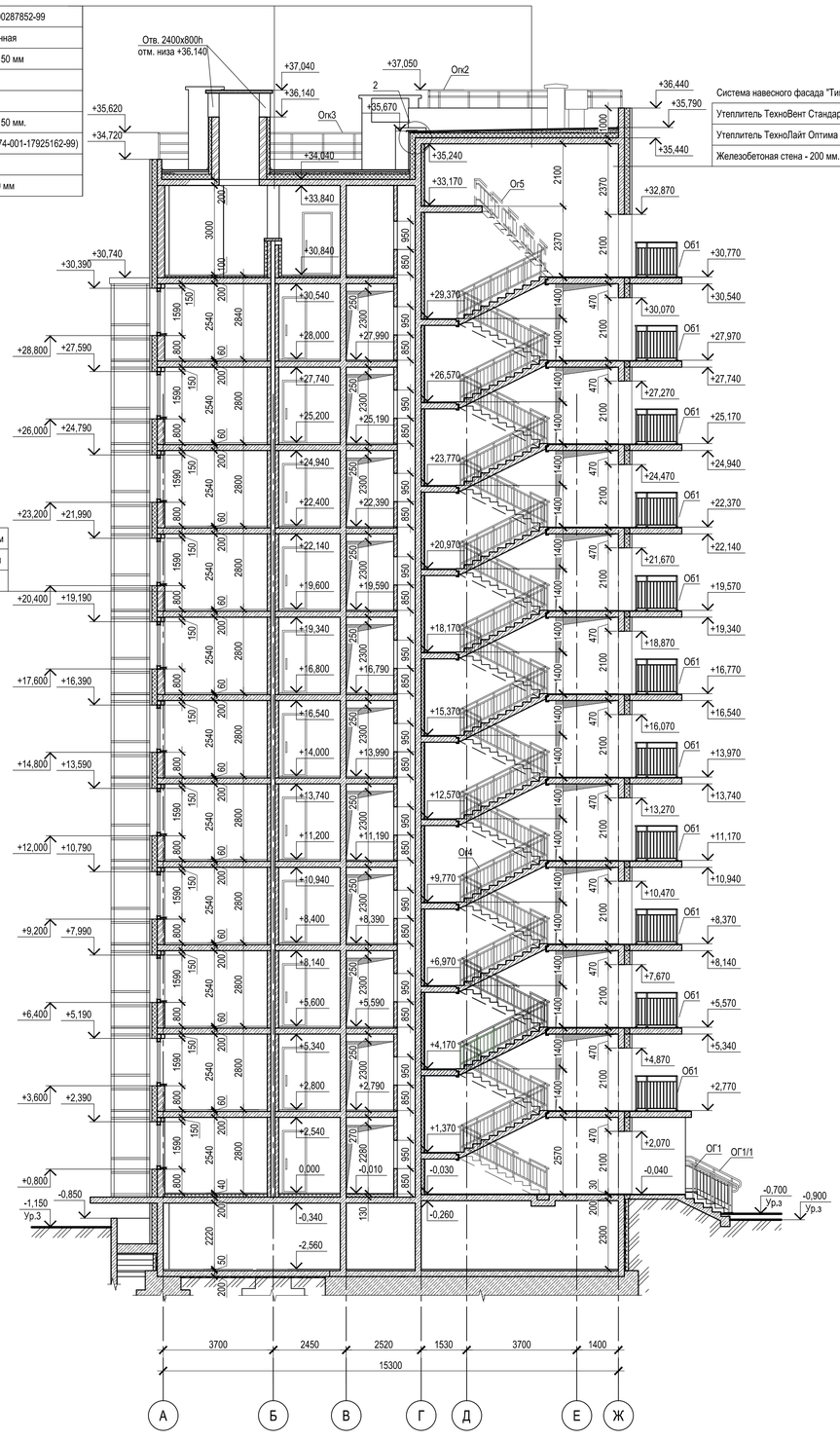
Формат А1

Разрез 1-1

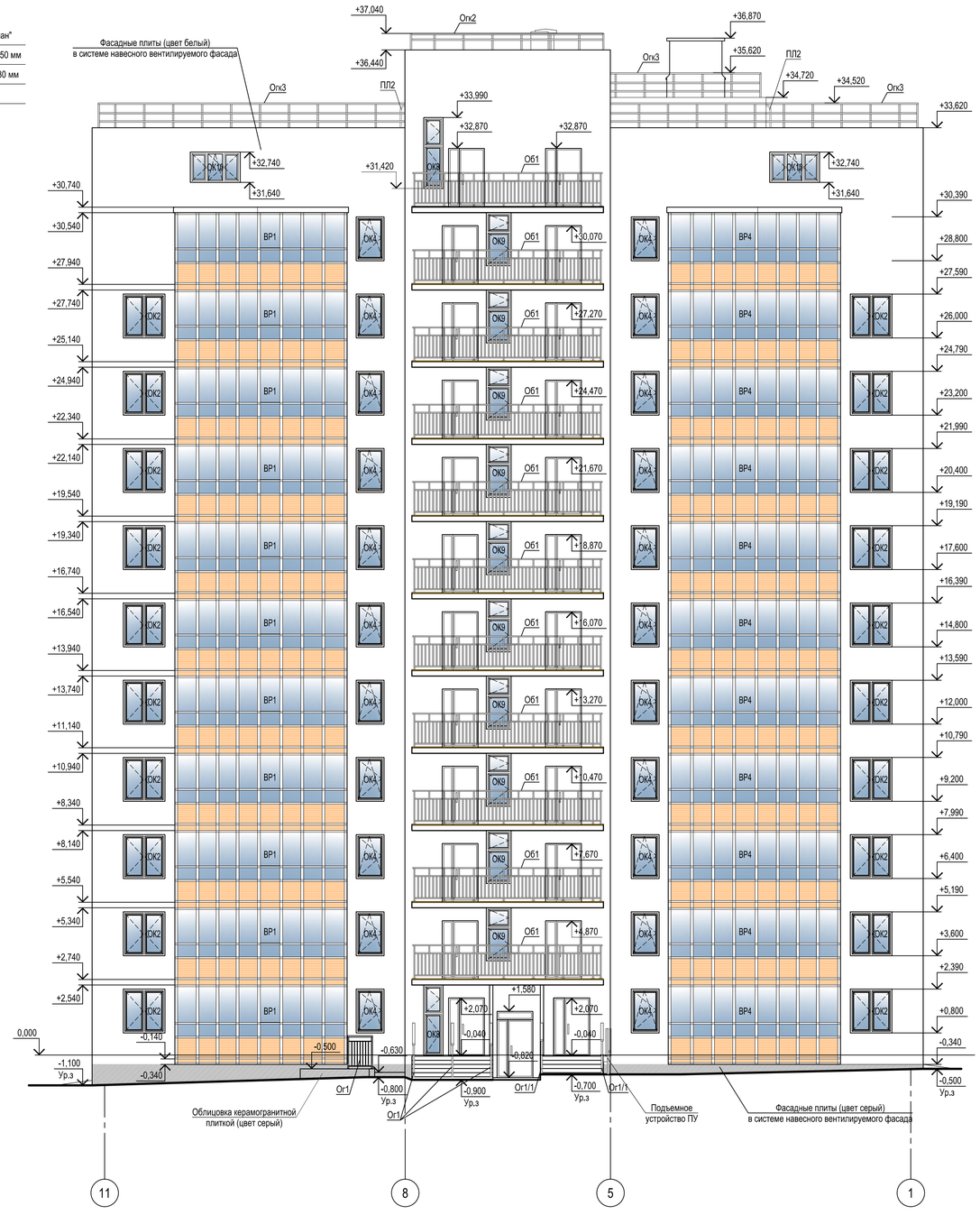
1 слой техноэласта ЭКП ТУ 5774-003-00287852-99
1 слой техноэласта ЭПП ТУ 5774-003-00287852-99
Цементно - песчаная стяжка армированная сеткой 4С $\frac{5Bp1\text{-}100}{5Bp1\text{-}100}$ по ГОСТ 23279-85 - 50 мм
Пленка ПЭТ - 1 слой
Разуклонка керамзита - 20...140 мм.
Утеплитель "ПЕНОПЛЕКС КРОВЛЯ" - 150 мм.
Пароизоляция "Унифлекс ЭПП" (ТУ 5774-001-17925162-99)
Грунтовка - праймер битумный
Железобетонная плита покрытия - 200 мм

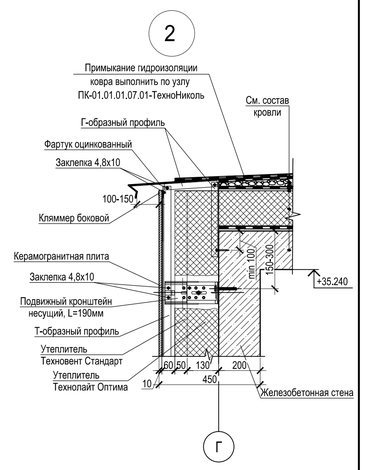
Система навесного фасада "Тимспан"
Утеплитель ТехноВент Стандарт - 50 мм
Утеплитель ТехноЛайт Оптима - 130 мм
Железобетонная стена - 200 мм.

Система навесного фасада "Тимспан"
Утеплитель ТехноВент Стандарт - 50 мм
Утеплитель ТехноЛайт Оптима - 130 мм
Кирпичная кладка - 250 мм.



Фасад 11-1





Примечание:

1. Читать совместно с листом 1.
2. Оконные блоки Ок2...Ок7 выполняются из металлопластикового профиля с заполнением двухкамерным стеклопакетом СПД 4М 0С(Вт) ГОСТ 24866-99. Для улучшения влажностнорежима помещений оконные блоки выполнять с системами самовентиляции при помощи внутрипрофильных каналов по ГОСТ 30674-99.
3. Оконные блоки Ок1, Ок8...10 выполняются из металлопластикового профиля с заполнением двухкамерным стеклопакетом СПД 4М
4. Узлы примыкания оконных блоков к стеновым проемам выполнять по ГОСТ 30971-2002, рис. А.2, А.8.
5. Требования к крепежным элементам оконных блоков и их установке по ГОСТ 30971-2002, приложение Б.
6. Устройство для открывания окна Ок8, Ок9, расположить не выше 1,7 м от уровня площадки лестничной клетки.
7. К гидроизоляционной поверхности стены подвала плиты Thermit 35 крепят клеем на основе битума, не содержащего растворителя (марок БНК-45/190 по ГОСТ 9548-74, БН 50/50, БН 70/30 по ГОСТ 617-76, разогретового до 80°С), методом подплавления битумного слоя гидроизоляции в 3-5 точках, с последующим плотным прижатием плит Thermit 35, а такРе с помощью битумно-полимерной эмульсионной мастики МЭБИС (ТУ 5772-008-42788835-99). После наклейки плит утеплителя уложить мембрану PLANTER и произвести обратную засыпку грунтом (см. чертежи КР).

							БР 08.03.01.00.01-АР
							ФГАОУ ВО "Сибирский федеральный университет" Инженерно-строительный институт
Изм.	Кол. уч.	Лист	№док	Подп.	Дата		
Разработал		Попова М. Д.				Двенадцатиэтажный жилой дом в монолитно-кирпичном исполнении в микрорайоне "Черемушки" г. Красноярске	Стадия: Р; Лист: 2; Листов:
Проверил		Долматова М. А.					
Руководитель		Юрченко А. А.					
Н. Контроль		Юрченко А.А.				Разрез 1-1, фасад 11-1, узел 2.	СКиУС
Зав. Кафедрой		Деордиев С.В.					

Согласовано
Взам. инв. №
Подпись и дата
Инв. № подл.

Формат А1

Плита перекрытия типового этажа
Схема раскладки каркасов и обрамление отверстий

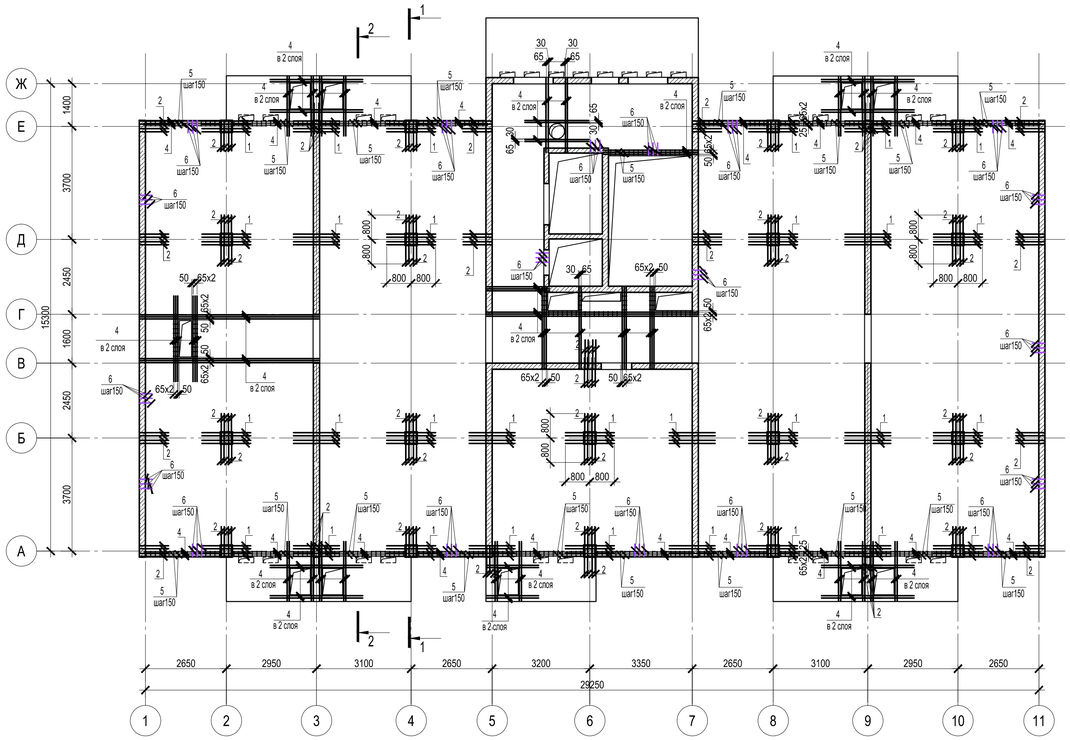
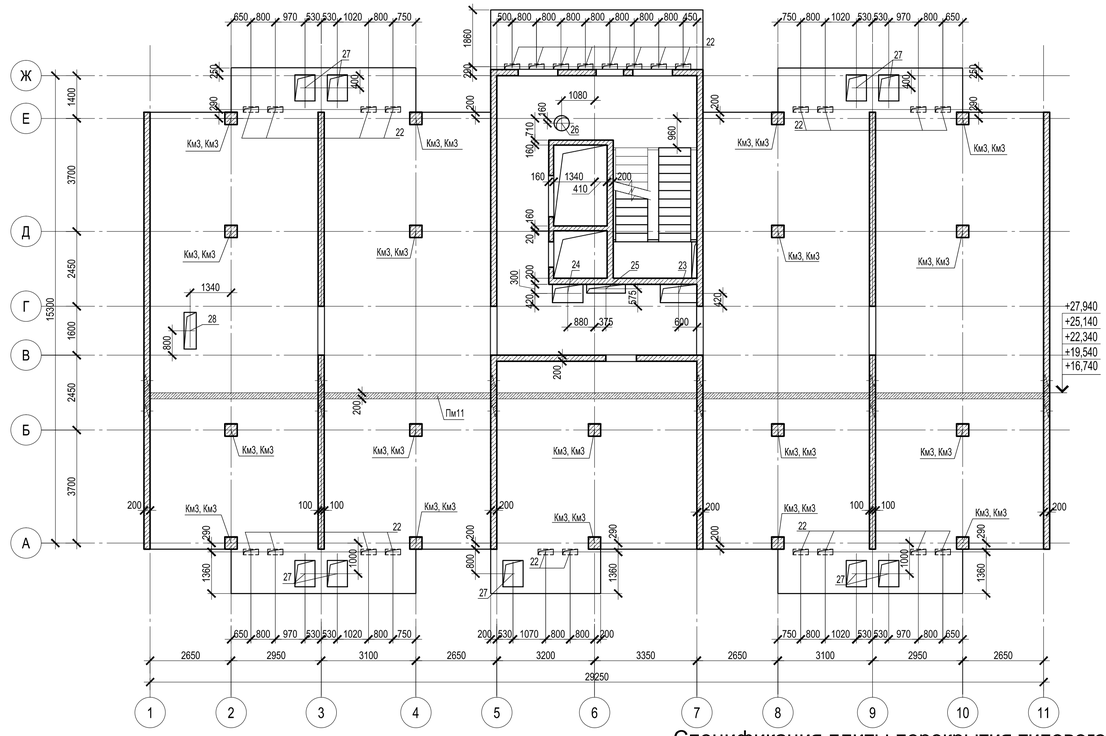


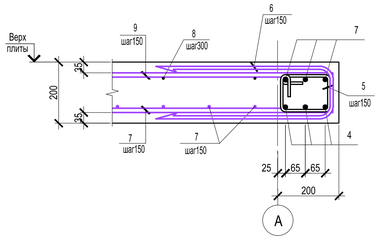
Схема расположения элементов перекрытия на отм.+16,800; +19,600; +22,400; +25,200; +28,000



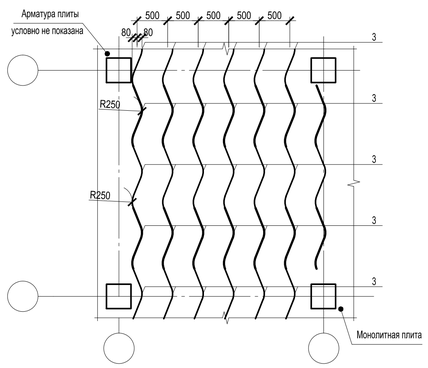
Спецификация плиты перекрытия типового этажа

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса, ед.,кг	Примеч.
		Плита типового этажа			
		Сборочные единицы:			
1		Каркас плоский КР1	120	3,4	
2		Каркас плоский КР2	212	1,9	
3		Каркас плоский КР3	756	1,6	
		Детали:			
4		Ø16А500С, ГОСТ Р 52544-2006, L=общ.	535	1,6	м.п.
5*		Ø8А240, ГОСТ 5781-82, L=810	371	0,3	
6*		Ø14А500С, ГОСТ Р 52544-2006, L=1310	405	1,6	
7		Ø10А500С, ГОСТ Р 52544-2006, L=общ.	189	0,6	м.п.
8		Ø8А500С, ГОСТ Р 52544-2006, L=общ.	535	0,4	м.п.
9		Ø14А500С, ГОСТ Р 52544-2006, L=общ.	9597	1,2	м.п.
10*		Ø16А500С, ГОСТ Р 52544-2006, L=3090	183	4,9	
11*		Ø16А500С, ГОСТ Р 52544-2006, L=6440	27	10,2	
12*		Ø16А500С, ГОСТ Р 52544-2006, L=4620	19	7,3	
		Материалы:			
		Бетон класса В25, F100, W4	95,2		м^3

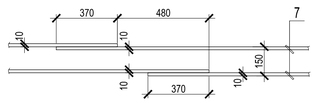
Деталь усиления торца плиты



Деталь раскладки дополнительных каркасов КР3 (поз.3)



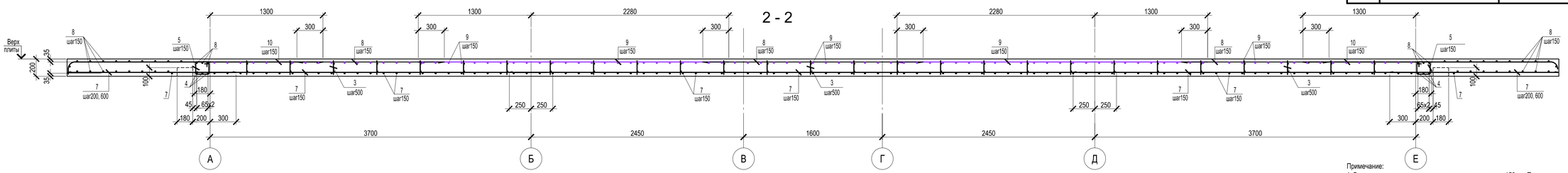
Расположение стержней, стыкуемых внахлестку



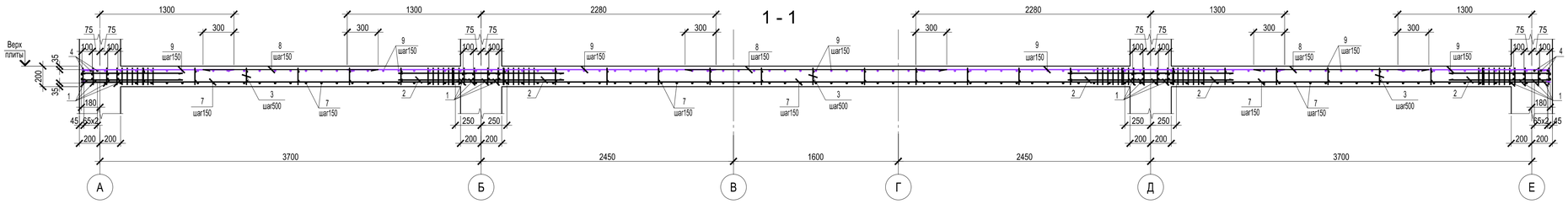
Ведомость деталей

Поз.	Эскиз
5*	150, 255, 405
6*	160, 580, 580
10*	160, 2930
11*	160, 6280
12*	160, 4460

2 - 2



1 - 1



Примечание:
1. Верхнюю и нижнюю арматуру раскладывать с шагом 150мм. Противоусадочную арматуру (поз.6) раскладывать с шагом 300мм, на балконах с шагом 150мм.
2. Для верхней опорной арматуры поставить каркасы КР3 (поз.3) в продольном направлении с шагом 500мм.
3. Позиции, помеченные в спецификации (*), см. в ведомости деталей.
4. Для арматуры длиной свыше 11750мм стыки арматуры выполнять в середине пролета для верхней арматуры, на опорах для нижней арматуры, внахлестку, без сварки, на величину не менее 370мм. Стыки стержней выполнять вразбежку.
5. В местах отверстий арматуру вырезать по месту, выпуски арматуры отогнуть в тело плиты.
6. Читать совместно с листом 4.

							БР 08.03.01.00.01-КЖ
							ФГАОУ ВО "Сибирский федеральный университет" Инженерно-строительный институт
Изм.	Кол. уч.	Лист	№док	Подп.	Дата		
Разработал		Попова М.Д.				Двенадцатиэтажный жилой дом в монолитно-кирпичном исполнении в микрорайоне "Черемушки" г. Красноярске	Стадия: Р; Лист: 3; Листов:
Проверил		Юрченко А. А.					
Руководитель		Юрченко А. А.					
Н. контроль		Юрченко А. А.				Схема раскладки каркасов и обрамление отверстий, схема расположения элементов перекрытия на отм.+16,800; +19,600; +22,400; +25,200; +28,000, спецификация плиты перекрытия типового этажа, ведомость деталей, фрагмент армирования плиты, разрез 1-1,2-2, деталь усиления торца плиты.	СКиУС
Зав. Кафедрой		Деордиев С.В.					

Согласовано

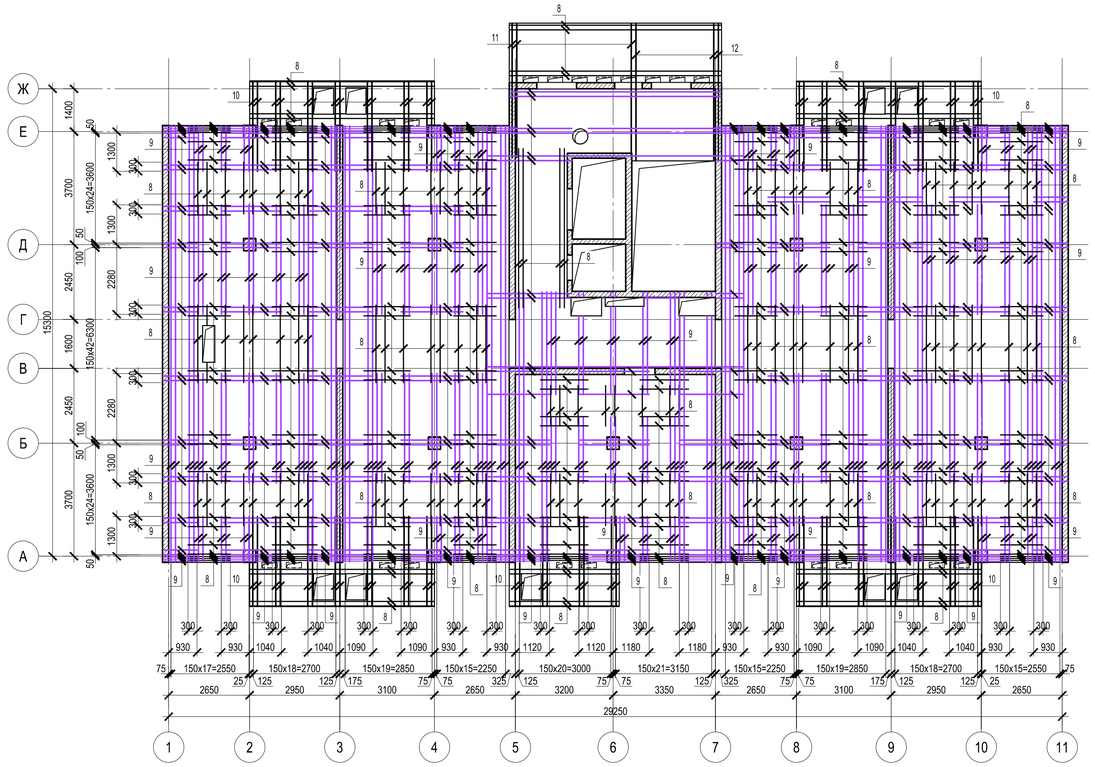
Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

Формат А1

Плита перекрытия типового этажа
Схема раскладки верхних арматурных стержней



Плита перекрытия типового этажа
Схема раскладки нижних арматурных стержней

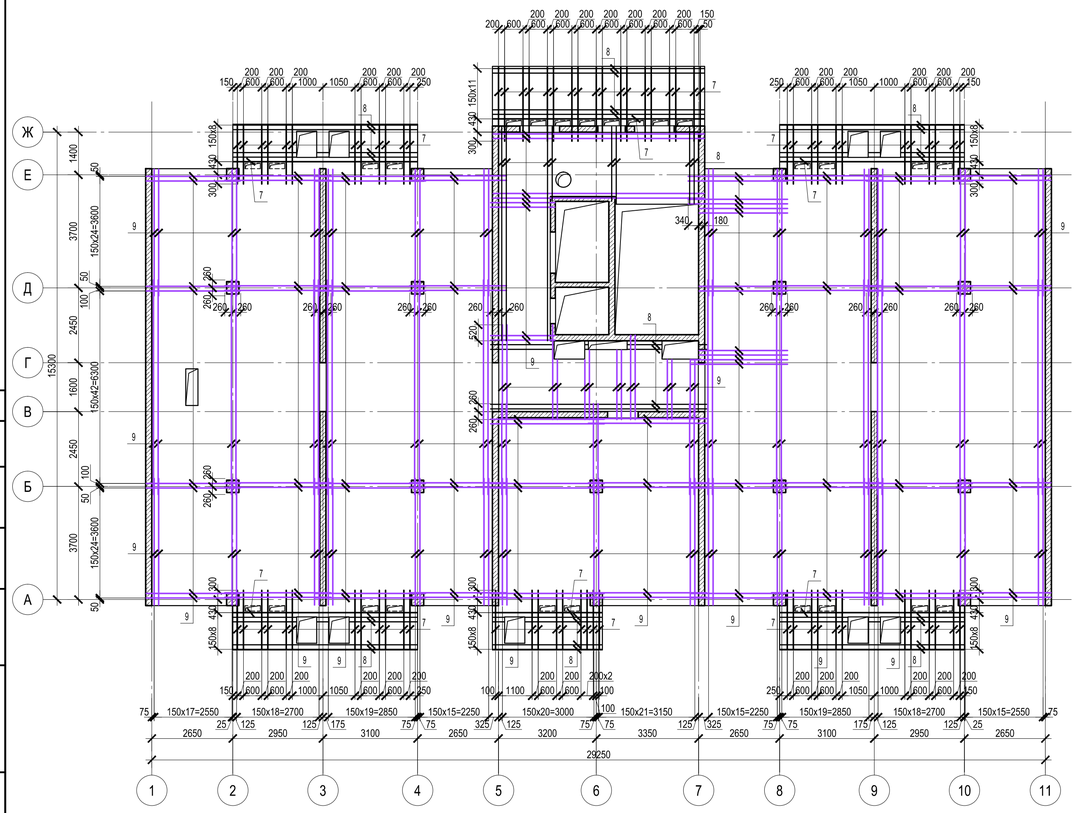
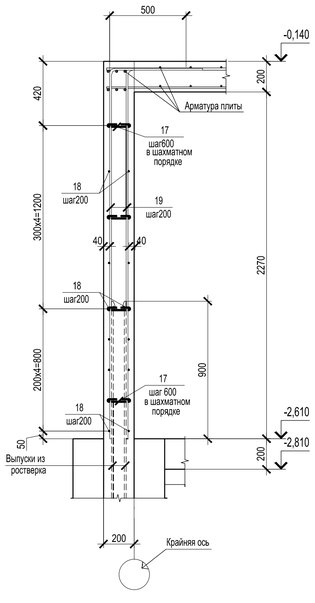
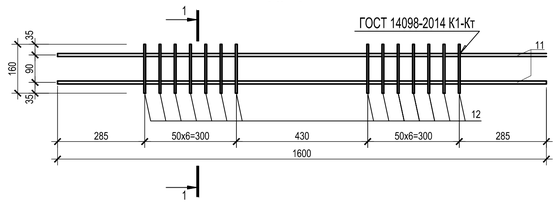


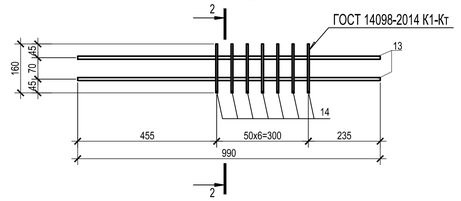
Схема армирования стены монолитной Стм 1



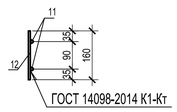
КР1



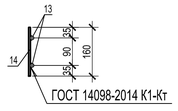
КР2



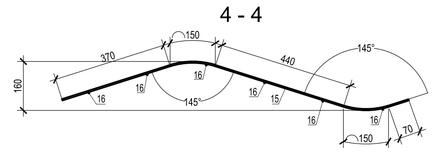
1 - 1



2 - 2



4 - 4



Спецификация плоских каркасов КР1, КР2, КР3

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса, ед.,кг	Примеч.
		Каркас плоский КР1		3,4	
		Детали:			
11		Ø10А500С, ГОСТ Р 52544-2006, L=1600	2	1	
12		Ø8А500С, ГОСТ Р 52544-2006, L=160	14	0,1	
		Каркас плоский КР2		1,9	
		Детали:			
13		Ø10А500С, ГОСТ Р 52544-2006, L=990	2	0,6	
14		Ø8А500С, ГОСТ Р 52544-2006, L=160	7	0,1	
		Каркас плоский КР3		1,6	
		Детали:			
15		Ø10А240, ГОСТ 5781-82, L=1180	2	0,7	
16		Ø10А240, ГОСТ 5781-82, L=160	7	0,1	

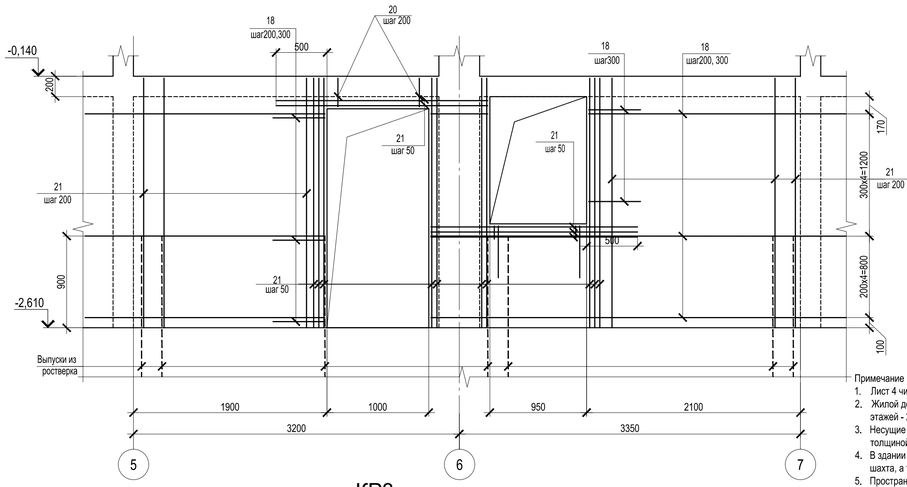
Спецификация монолитной стены

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса, ед.,кг	Примеч.
		Стм1			
		Детали:			
17		Ø8А240С, ГОСТ 5781-82, L=300	100	12	
18		Ø8А500С, ГОСТ Р 52544-2006, L=общ.	414	165,6	м.п.
19		Ø12А500С, ГОСТ Р 52544-2006, L=2500	296	658,6	
20		Ø8А240С, ГОСТ 5781-82, L=общ.	7	2,8	м.п.
21		Ø12А500С, ГОСТ Р 52544-2006, L=общ.	83	73,9	м.п.
		Материалы:			
		Бетон класса В25, F100, W4	13,4		$м^3$

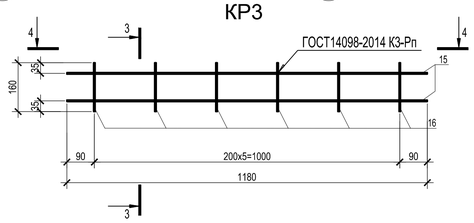
Спецификация к схемам расположения элементов перекрытия на отм.+16,800; +19,600; +22,400; +25,200; +28,000

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса, ед.,кг	Примеч.
		Плиты перекрытия:			
Пм11	лист 3	Пм11	5		
		Монолитные колонны:			
Км3		Км3	36		

Схема обрамлений проемов в вертикальных элементах



КР3



3 - 3

Ведомость отверстий

Поз.	Размеры отверстия, мм		Количество
	В	Н	
22	500	180	26
23	1200	600	1
24	1000	600	1
25	1270	290	1
26	Ø500		1
27	660	860	9
28	400	1200	1

Примечание :

1. Лист 4 читать совместно с листом 3.
2. Жилой дом решается в монолитном железобетонном каркасе. Здание 11-ти этажное с подвалом и чердаком. Высоты первого и типовых этажей - 2,8 м, подвала - 2,56 м, высота чердака переменная - 1,9м и 3,0 м до низа плиты покрытия.
3. Несущие рамы каркаса состоят из монолитных железобетонных колонн сечением 400x400 мм и монолитных железобетонных плит толщиной 200 мм. Заделка колонн в фундаментах жесткая.
4. В здании имеются: ядро жесткости, состоящее из монолитных стен t=200 мм и 160мм, в котором размещаются лестница и лифтовая шахта, а также имеются четыре диафрагмы жесткости состоящие из монолитных стен толщиной 200 мм,
5. Пространственная жесткость и устойчивость жилого дома обеспечивается совместной работой каркаса и вертикальных ядра и диафрагм жесткости, соединенных с перекрытиями в единую пространственную систему.
6. Колонны привязаны к осям центрально, кроме оговоренных.
7. Отверстия в плитах привязаны центрально относительно осей, кроме оговоренных.
8. Проемы в ядрах и диафрагмах жесткости показаны условно.

Изм.	Кол. уч.	Лист	№док	Подп.	Дата	БР 08.03.01.00.01-КЖ			
						ФГАОУ ВО "Сибирский федеральный университет" Инженерно-строительный институт			
Разработал		Попова М. Д.				Двенадцатиэтажный жилой дом в монолитно-кирпичном исполнении в микрорайоне "Черемушки" г. Красноярске	Стадия	Лист	Листов
Проверил		Юрченко А. А.					Р	4	
Руководитель		Юрченко А. А.							
Н. контроль		Юрченко А. А.				Схема раскладки нижних и верхних арматурных стержней, схема армирования Стм1, схема обрамлений проемов в вертикальных элементах, КР1, КР2, КР3, разрез 1-1,2-2,3-3,4-4, спецификация КР1, КР2, КР3, спецификация монолитной стены, ведомость отверстий.	СКиУС		
Зав. Кафедрой		Деордиев С.В.							

Согласовано

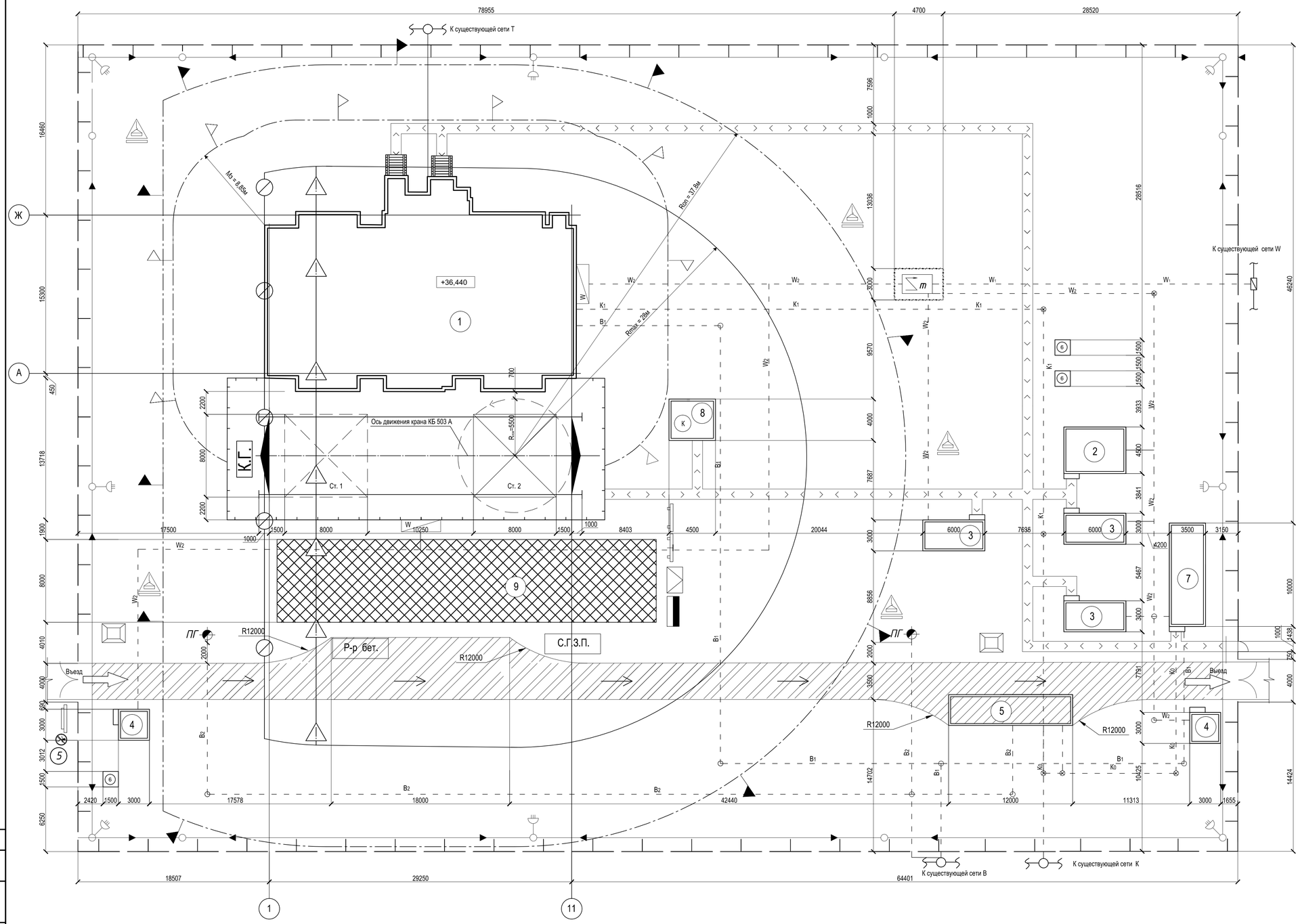
Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

Формат А1

Объектный стройгенплан на основной период строительства



Экспликация зданий и сооружений

№	Наименование	Объем		Размеры в плане, мм	Тип, марка или краткое описание
		Ед. изм.	Кол-во		
1	Двенадцатиэтажный жилой дом	шт.	1	29250x15300	Строящиеся здание
2	Контора прораба	шт.	1	6000x4500	Инвентарное
3	Помещение для обогрева, отдыха и сушки одежды	шт.	3	6000x3000	Инвентарное
4	КПП	шт.	2	3000x3000	Инвентарное
5	Пункт очистки колес автотранспорта	шт.	1	12000x3000	-
6	Биотуалет	шт.	4	1500x1500	Инвентарное
7	Умывальная с душевой	шт.	1	10000x3500	Инвентарное
8	Закрытый склад	шт.	1	4500x4000	Инвентарное
9	Открытый склад	шт.	1	36666x8000	Индивидуальное изг.

Технико-экономические показатели

Наименование	Ед. изм.	Кол-во
Площадь территории строительства	м²	8748,7
Площадь под постоянными сооружениями	м²	447,5
Площадь под временными сооружениями	м²	129
Площадь открытых складов	м²	293,3
Площадь закрытых складов	м²	18
Протяженность автодорог	км	0,112
Протяженность временных электросетей	км	0,256
Протяженность временных водопроводных сетей	км	0,258
Протяженность теплосетей	км	0,014
Протяженность канализационных сетей	км	0,138
Протяженность ограждения строительной площадки	км	0,138

Грузовая характеристика крана КБ-503 А

ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ

Стройгенплан (надземная часть) составлен на период строительства многоэтажного жилого дома №8, расположенного в квартале №1 микрорайона "Черемушки-3" в г. Красноярске.

До начала работ основного периода должны быть выполнены все работы подготовительного периода.

Снабжение электроэнергией предусмотрено от трансформаторной подстанции.

Освещение строительства выполняется прожекторами на башенных кранах и светильниками, установленными по периметру площадки.

Выезды оборудуются предупреждающими знаками: «Ограничение скорости».

Административно-бытовые вагончики устроить вне опасной зоны работы крана.

Строительная площадка ограждается временным инвентарным забором с козырьком.

На весь период работы вылет стрелы и её разворот ограничивается контуром строящегося здания и монтажной площадки.

При размещении и хранении горючих строительных материалов должны соблюдаться требования "Правил противопожарного режима".

Пожаротушение осуществляется подразделением пожарной охраны (Пожарная часть №2, Ленинский район, пр. Красноярский рабочий, 17) от пожарных гидрантов, установленных на площадке строительства.

На выезде со стройплощадки предусматривается пост для обмывки колёс строительной техники.

Вода на производственно-строительные нужды от существующей сети В.

На стройгенплане выделены площадки для складирования материалов и конструкций, либо приема бетонной смеси.

Вывоз строительного мусора производить на полигон ТБО г. Красноярска.

При производстве работ соблюдать требования СНиП 12-03-2001 и СНиП 12-04-2002 «Безопасность труда в строительстве».

Данный лист читать совместно с листами основного комплекта.

Условные обозначения

- Контур возводимого здания
- Зона складирования материалов и конструкций
- Линия ограничения зоны действия крана
- Линия границы опасной зоны при работе крана
- Линия границы опасной зоны при падении предмета со здания
- Т — Теплопровод
- Линия предупреждения об ограничении зоны действия крана
- Въездной стенд с транспортной схемой
- Стенд со схемами строповки и таблицами масс грузов
- С.Г.З.П. — Место хранения грузозахватных приспособлений и тары
- Временное ограждение строительной площадки (с козырьком)
- Направление движения транспорта
- Въезд и выезд на строительную площадку
- Стенд с противопожарным инвентарем
- ПГ — Пожарный гибрант
- Временная пешеходная дорожка
- К — Шкаф для хранения баллонов с кислородом
- Постоянная дорога
- $К_0$ — Временные линии канализации
- W_1 — Временные линии электропередач до 1 кВ
- W_2 — Временные линии электропередач до 10 кВ
- $В_1$ — Временный водопровод для хозяйственно-питьевых нужд
- $В_2$ — Временный водопровод для пожарных нужд
- Наружное освещение на деревянных опорах
- ТП — Трансформаторная подстанция
- Мусороприемный бункер
- Место для первичных средств пожаротушения
- Пожарный пост
- Ворота и калитка
- Р-р. бет. — Место приема раствора и бетона
- Защитный козырек над входом в здание
- Башенный кран, рельсовый крановый путь и тупиковые опоры
- 5 — Знак ограничения скорости движения транспорта
- Участок дороги в опасной зоне

							БР 08.03.01.00.01-ОСП
							ФГАОУ ВО "Сибирский федеральный университет" Инженерно-строительный институт
Изм.	Кол. уч.	Лист	№док	Подп.	Дата		
Разработал		Попова М. Д.				Двенадцатиэтажный жилой дом в кирпично-монолитном исполнении в микрорайоне "Черемушки" г. Красноярске	Стадия: Р; Лист: 7; Листов:
Консультант		Петрова С.Ю.					
Руководитель		Юрченко А. А.					
Н.контроль		Юрченко А. А.				Объектный стройгенплан на основной период строительства, экспликация зданий и сооружений, ТЭП, грузовая характеристика крана КБ-503 А, общие указания, условные обозначения.	СКиУС
Зав. Кафедрой		Деодатов С.В.					

Согласовано

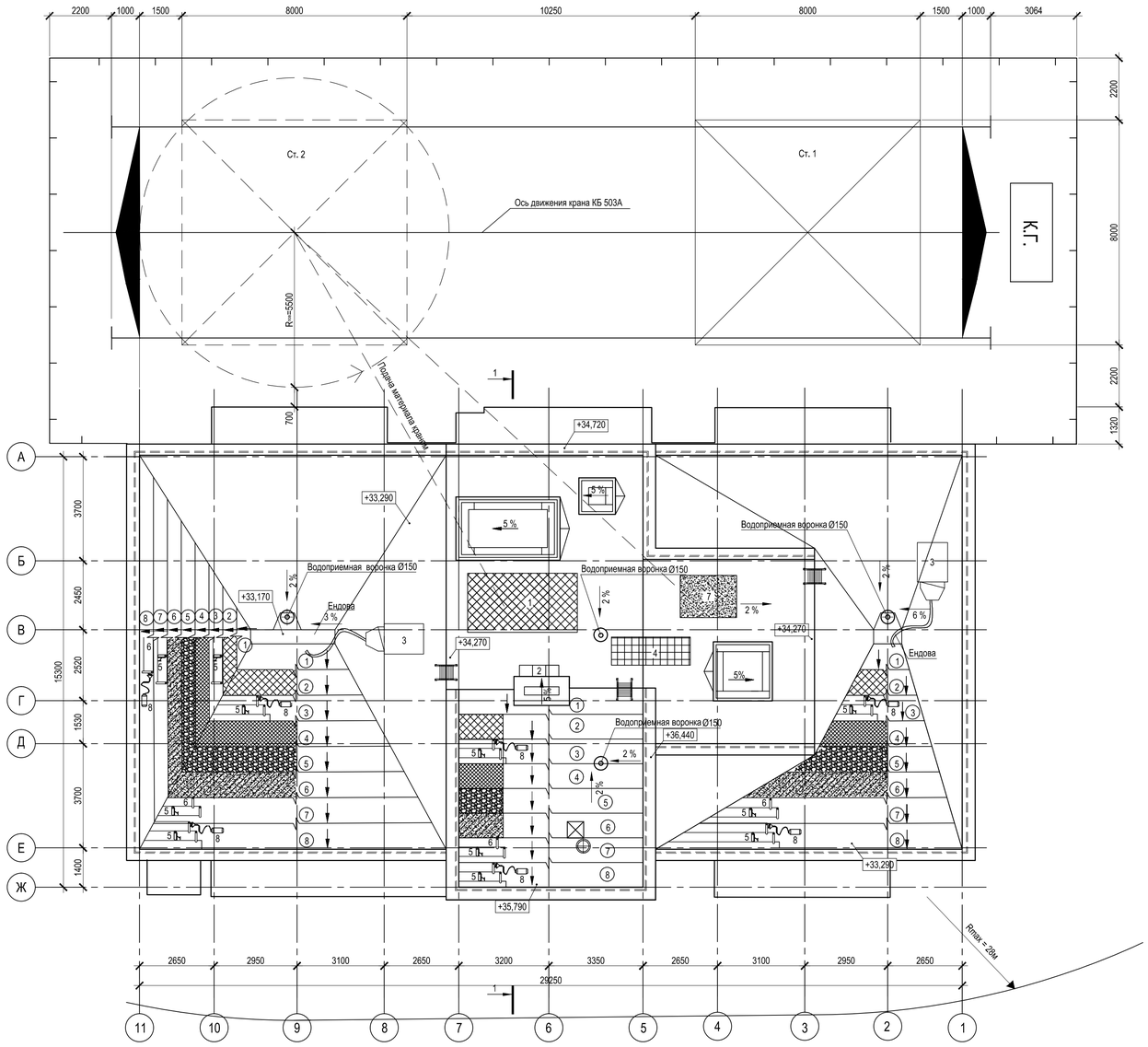
Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

Формат А1

Схема производства работ



Материалы и изделия

№	Наименование материалов и изделий	Марка, ГОСТ, ТУ	Ед. изм.	Норма расхода на ед. изм	Потребность на объем работ
1	Праймер битумный	№ 01	кг.	0.8 на м²	377,7
2	Пароизоляция	Унифлекс ЭПП	м²	1,11 на м²	524,14
3	Утеплитель	Унифлекс кровля	м³	1,03 на м³	39,07
4	Керамзит	ГОСТ 3797-90	м³	0,008 на м²	35,802
5	Пленка	ПЭТ	м²	1,05 на м²	495,81
6	Металлическая сетка 4С $\frac{5Вр1\text{-}100}{5Вр1\text{-}100}$	ГОСТ 23279-95	т	0,001 на м²	0,617
7	Цементно-песчная стяжка	М150	м³	0,11 на м³	23,61
8	Водосточные воронки	ТехноНИКОЛЬ	шт	-	4
9	Сжиженный газ пропан-бутан	СПБТ	л	0,081 на м²	38,24
10	Рулонный наплавляемый материал "Техноэласт"	ЭПП	м²	1,11 на м²	524,14
11	Рулонный наплавляемый материал "Техноэласт"	ЭКП	м²	1,11 на м²	524,14

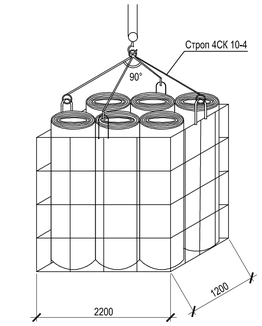
Условные обозначения

1. - Отчистка оснований от мусора и просушивание влажных мест
2. - Огрунтовка поверхности
3. - Устройство пароизоляции
4. - Укладка плит утеплителя
5. - Устройство разуклонки керамзитом
6. - Устройство ц/п стяжки
7. - Устройство 1-го слоя рулонного материала техноэласта ЭПП
8. - Устройство 2-го слоя рулонного материала техноэласта ЭКП

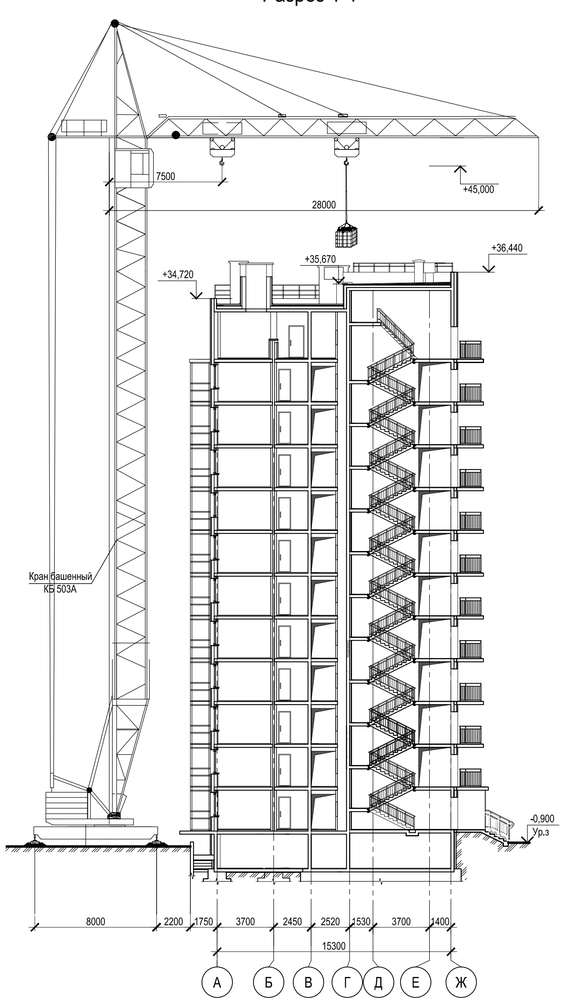
- Направление производства работ
- - Инвентарное ограждение кровли

1 - Приемная площадка
2 - Пожарный пост
3 - Компрессор СО-243-1
4 - Площадка для складирования рулонных материалов
5 - Каток-раскатчик
6 - Рулонный материал
7 - Ящик с раствором
8 - Газовая горелка с балоном

Схема строповки контейнера с техноэластом



Разрез 1-1



Техника безопасности и охрана труда

Производство работ по устройству кровельных покрытий с водоизоляционным ковром из битумных и битумно-полимерных материалов "Технозласт" должны проводиться в соответствии с требованиями СП 12-135-2003 "Безопасность труда в строительстве".

К работам по устройству допускаются мужчины не моложе 21 года, прошедшие предварительный и периодический медицинские осмотры в соответствии с требованиями Минздрава РФ; профессиональную подготовку; вводный инструктаж по безопасности труда, пожарной и электро-безопасности, имеющие наряд- допуск.

Работы по укладке всех слоев покрытия должны производиться только при использовании средств индивидуальной защиты (СИЗ) в соответствии с "Типовыми отраслевыми нормами бесплатной выдачи специальной одежды, специальной обуви и других средств индивидуальной защиты работникам, занятым на строительных, строительно-монтажных и ремонтно-строительных работах", п.26. Находиться на строительной площадке без каски запрещено.Рабочая и домашняя одежда должны храниться в отдельных шкафах.

Допуск рабочих к выполнению кровельных работ разрешается после осмотра прорабом или мастером совместно с бригадиром основания, парапета и определения, при необходимости, мест и способов надежного закрепления страховочных приспособлений кровельщиков.

Рабочие места должны быть свободными от посторонних предметов, строительного мусора и лишних строительных материалов.

Зона возможного падения сверху материалов, инструментов и мусора со здания, на котором производятся кровельные работы, должна быть ограждена. При отсутствии этих ограждений работы следует выполнять с применением предохранительного пояса, при этом места закрепления карабина предохранительного пояса должны быть указаны в проекте производства работ.

Размещать на крыше материалы допускается только в местах, предусмотренных проектом производства работ, с принятием мер против их падения, в том числе от воздействия ветра.

Применение материалов, не имеющих указаний и инструкций по технике безопасности и пожарной безопасности, не допускается.

Инструменты должны убираться с кровли по окончанию каждой смены.

Выполнение работ на кровле во время гололеда, тумана, исключающего видимость в пределах фронта работ, грозы, ветра со скоростью 15 м/с и более не допускаются. (ГОСТ 12.3.040-86 ССБТ "Работы кровельные и гидроизоляционные. Требования безопасности").

Уровень концентрации вредных веществ, выделяемых приклеивающими мастиками и растворителями, не должен превышать предельно допустимые концентрации (ПДК). В случае превышения ПДК, для защиты органов дыхания рабочие должны быть снабжены респираторами марки РЦ-60М.

Оборудование, применяемое для кровельных работ, должно отвечать требованиям ГОСТа.

В целях обеспечения требований пожарной безопасности при выполнении кровли необходимо выполнять следующие условия:

- для эвакуации рабочих с кровли здания использовать предусмотренный эвакуационный выход;
- пути эвакуации для темного времени суток должны быть освещены, а с началом работ по монтажу сетей электроснабжения и освещения- своевременного оборудованы светоуказателями "Выход".

Рабочие места должны быть оборудованы средствами пожаротушения, на объекте должны быть средства для оказания доврачебной медицинской помощи.

После окончания всех кровельных работ необходимо выполнить требования экологической чистоты:
все остатки битума, мастичных комьев, обрезков рулонных материалов должны быть тщательно упакованы, уложены в емкости, контейнеры и слущены с кровли с помощью механизированных средств, затем вывезены в специально отведенные зоны.

Требования к качеству работ

Контроль качества используемых рулонных материалов возлагается на строительную лабораторию; производства работ- на мастера или бригадира.

В процессе производства работ устанавливается постоянный контроль за соблюдением технологии выполнения отдельных этапов работ.

На объекте заводится "Журнал производства работ", в котором ежедневно фиксируется:
-дата выполнения работы;
-условия производства работ на отдельных захватках;
-результаты систематического контроля за качеством работ.

Качество устройства отдельных слоев покрытия устанавливается путем осмотра их поверхности с составлением акта на скрытые работы после каждого слоя. Прочность сцепления водоизоляционного ковра с основанием должна быть не менее 1кгс/см².

Обнаруженные при осмотре слоев дефекты или отклонения от проекта должны быть исправлены до начала работ по укладке вышележащих слоев кровли приемочной комиссии.

Приемка законченной кровли сопровождается тщательным осмотром ее поверхности, особенно у воронок, в лотках и местах примыканий к выступающим конструкциям. В отдельных случаях готовую плоскую кровлю с внутренним водостоком проверяют путем заливки ее водой. Испытание можно производить при температуре окружающего воздуха не менее +5 °С.

В ходе окончательной приемки кровли предъявляются следующие документы:
-паспорта на примененные материалы;
-данные о результатах лабораторных испытаний материалов;
-журналы производства работ по устройству кровли;
-исполнительные чертежи покрытия и кровли;
-акты промежуточной приемки выполненных работ.

Согласно СП 71.1333.2011 "Изоляционные и отделочные работы". При контроле качества рулонной кровли проверяют марки используемых материалов, их соответствие проекту и требованиям ГОСТов.

Проверке подлежит качество основания кровли, которое должно быть прочным, ровным, без выступающих углов, неровностей, каверн, трещин. Наличие трещин, каверн, неровностей проверяют визуально, ровность- рейкой. Основание считают ровным если при проверке контрольной трехметровой рейкой просвет под ней не превышает 5 мм на горизонтальной поверхности и поверхности, вдоль уклона. Поперек уклона допускается просвет до 10мм. Такой же просвет допускают на вертикальных поверхностях (стены, примыкающие к кровле, парапеты, стены шахт и т.п.), на которые наклеивают рулонный материал.

Изоляционные и кровельные работы допускается выполнять от 60 до минус 30 °С окружающей среды (производство работ с применением горячих мастик- при температуре окружающего воздуха не ниже минус 20 °С, с применением составов на водной основе без противоморозных добвок не ниже 5 °С).

Кровельный и гидроизоляционный ковры из рулонных материалов с заранее наплавляемым в заводских условиях мастичным слоем необходимо наклеивать на предварительно огрунтованное основание методом расплавления или разжижения (пластификации) мастичного слоя материала без применения приклеивающих мастик. Прочность приклейки должна составлять не менее 0,5 МПа.

Расплавление мастичного слоя должно производиться одновременно с раскаткой полотнищ (температура расплавления мастики -140-160 °С). Каждый уложенный слой кровли необходимо прикатать катком до устройства последующего.

Рулонные материалы перед наклейкой необходимо разместить по месту укладки; раскладка полотнищ рулонных материалов должна обеспечивать соблюдение величин их нахлестки при наклейке.

Полотнища рулонных материалов при устройстве кровель должны наклеиваться: в направлении от пониженных участков к повышенным с расположением полотнищ по длине перпендикулярно стоку воды при уклонах крыш до 15%; в направлении стока- при уклонах крыш более 15%. Перекрестная наклейка полотнищ изоляции и кровли не допускается. Вид наклейки рулонного ковра (сплошная, полосовая или точечная) должен соответствовать проекту.

Величину продольной (вдоль рулона) и поперечной нахлестки проверяют складным метром. При необходимости установки заплат их количество не должно превышать одной на 10 м².

График производства работ

№	Наименование работ	Объем работ: Ед. изм.	Объем работ: Кол-во	Затраты труда чел.-см.	Продолжительность работы, дн	Число смен	Численность рабочих в смену	Состав бригады
1	Подача материалов свыше 30м	100т	2,06	22,8	11,4	1	2	Такелажник 2р-2
2	Отчистка оснований от мусора	100м2	4,742	0,6	0,6	1	1	Кровельщик 2р-1
3	Просушивание влажных мест основания	100м2	4,742	5,1	2,5	1	2	Кровельщик 4р-2
4	Огрунтовка поверхности основания битумной мастикой	100м2	4,742	0,4	0,4	1	1	Кровельщик 4р-1
5	Устройство пароизоляции	100м2	4,742	4	2	1	2	Кровельщики 3р-1, 2р-1
6	Обделка водосточных воронок	шт.	4	0,65	0,65	1	1	Кровельщик 5р-1
7	Укладка плит из пенополистирола 0,9х0,5	100м2	10,5	17	4,25	2	2	Кровельщики 3р-1, 2р-1
8	Засыпка керамзита с установкой и снятием реек	100м2	7,16	4	2	1	2	Кровельщики 3р-1, 2р-1
9	Укладка ц/п стяжки	100м2	4,742	6,6	3,3	1	2	Изоляровщик 4р-1, 3р-1
10	Устройство 1-го слоя рулонного м-ла технозласта ЭПП	100м2	4,742	2,8	1,4	1	2	Кровельщики 4р-1, 3р-1
11	Устройство 2-го слоя рулонного м-па технозласта ЭКП	100м2	4,742	2,8	1,4	1	2	Кровельщики 4р-1, 3р-1
12	Прочие неучтенные работы							

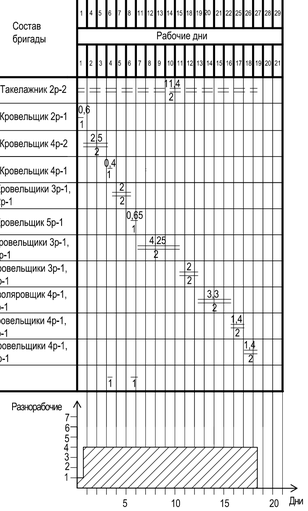
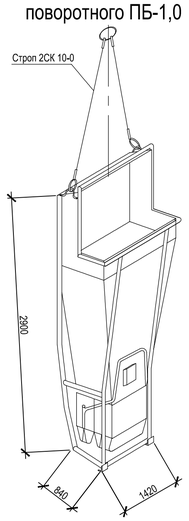


Схема строповки бункера поворотного ПБ-1,0



Технико-экономические показатели

Наименование	Ед. изм.	Кол-во
Объем работ	м²	474,2
Затраты труда	чел-см	64,17
Продолжительность работ	дн.	18,5
Выработка на 1 чел. в смену	м²	7,39
Максимальное кол-во смен	смен	2
Максимальное кол-во рабочих в смену	чел	4
Заработная плата	р.-коп	368-44

Согласовано

Взам. инв. №

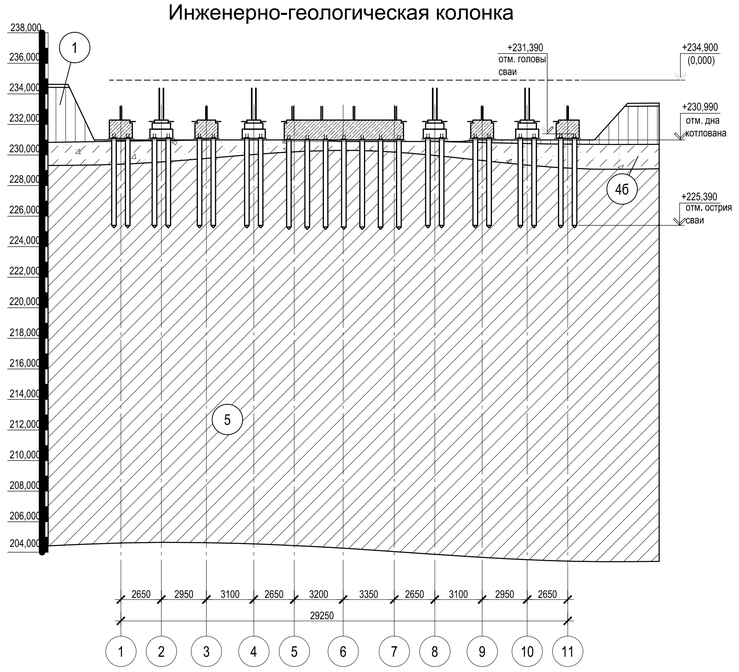
Подпись и дата

Инв. № подл.

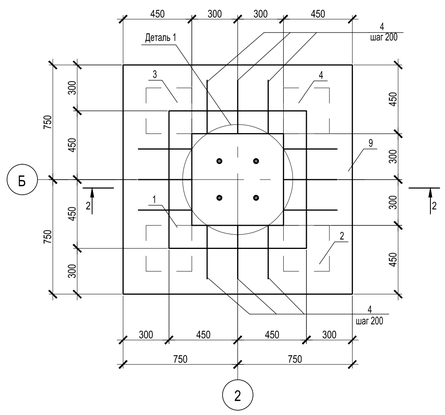
							БР 08.03.01.00.01-ТК
							ФГАОУ ВО "Сибирский федеральный университет" Инженерно-строительный институт
Изм.	Кол. уч.	Лист	№док	Подп.	Дата		
Разработал		Попова М.Д.				Двенадцатиэтажный жилой дом в кирпично-монолитном исполнении в микрорайоне "Черемушки" г. Красноярске	Стадия: Р; Лист: 6; Листов:
Консультант		Петрова С.Ю.					
Руководитель		Юрченко А. А.					
Н.контроль		Юрченко А. А.				Схема производства работ, материалы и изделия, ТЭП, разрез 1-1, условные обозначения, схемы строповок, график производства работ, техника безопасности и охрана труда, требования к качеству работ.	СКиУС
Зав. Кафедрой		Деордиев С.В.					

Формат А1

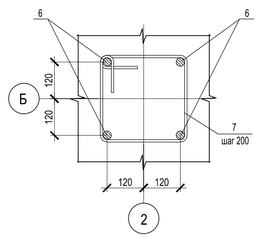
Инженерно-геологическая колонка



Рсм 1



Деталь 1



Разрез 2-2

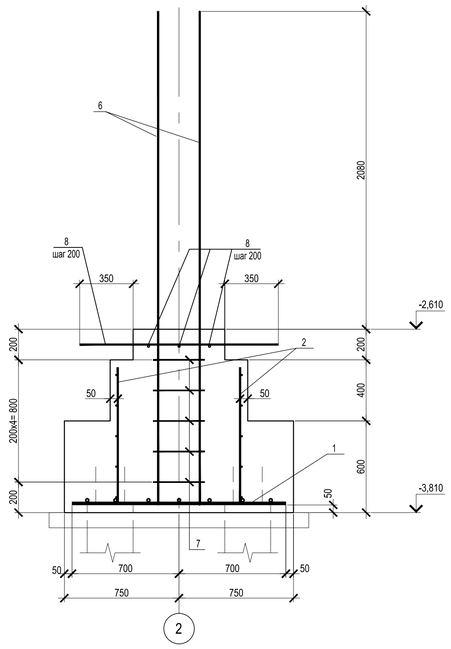


Таблица расчетных нагрузок на обрезе ростверка

Марка ростверка	Оси		Схема загружения				
	Цифр.	Букв.	Расчетные нагрузки на обрезе ростверка				
			N, кН	M_x, кНм	M_y, кНм	Q_x, кН	Q_y, кН
Рсм1	2	Б	1606	3	5	5	5

Спецификация столбчатого монолитного ростверка и забивной сваи

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса, ед.,кг	Примеч.
		Рсм1 - шт.9			
1	ГОСТ 23279-2012	С-1	1	48,3	
2	ГОСТ 23279-2012	С-2	2	6,8	
		Детали			
3	ГОСТ Р 52544-2006	Ø20А500С, L=1400	14	48,3	
4	ГОСТ Р 52544-2006	Ø12А500С, L=900	2	1,6	
5	ГОСТ 5781-82	Ø8А240, L=900	5	1,8	
6	ГОСТ Р 52544-2006	Ø28А500С, L=3230	4	62,5	
7	ГОСТ 5781-82	Ø8А240, L=1200	5	2,4	
8	ГОСТ Р 52544-2006	Ø12А500С, L=1300	6	6,9	
		Материалы			
9	Рсм1	Бетон класса В25, F100, W4	1,7		$м^3$
10	Подготовка	Бетон класса В7,5	0,3		$м^3$
11	1.011.1-10.вып 1.	Свая железобетонная С 60.30.-6.У	4	1350	

Ведомость расхода стали на элемент, кг

Марка элемента	Изделия арматурные						Арматурные сетки						Итого:
	Арматура класса					Всего:	Арматура класса					Всего:	
	А500С			А240			А500С			А240			
	ГОСТ Р 52544-2006			ГОСТ 5781-82			ГОСТ Р 52544-2006			ГОСТ 5781-82			
	Ø28	Ø12	Итого:	Ø8	Итого:		Ø20	Ø12		Ø8	Итого:		
Рсм1	62,5	6,9	69,4	2,4	2,4	71,8	48,3	3,2		3,6	93,7	55,1	126,9

Условные обозначения инженерно-геологических элементов

1 — Суглинок тяжелый пылеватый коричневый, твердый и полутвердый, просадочный, макропористый, карбонатизированный, ожелезненный, с относительным содержанием органического вещества от 0.022 до 0.032 д.ед.

5 — Суглинок тяжелый бордовый твердый, с маломощными прослоями песка серовато-голубого, местами с единичными включениями мелкой дресвы - продукт выветривания мергеля и песчаника на карбонатно-глинистом цементе.

4б — Галечниковый грунт с супесчаным пластичным заполнителем до 25%. Крупнообломочная фракция окатанная магматических и метаморфических пород.

Схема сопряжения свай с ростверком

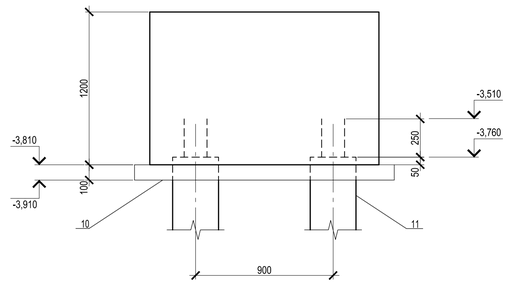
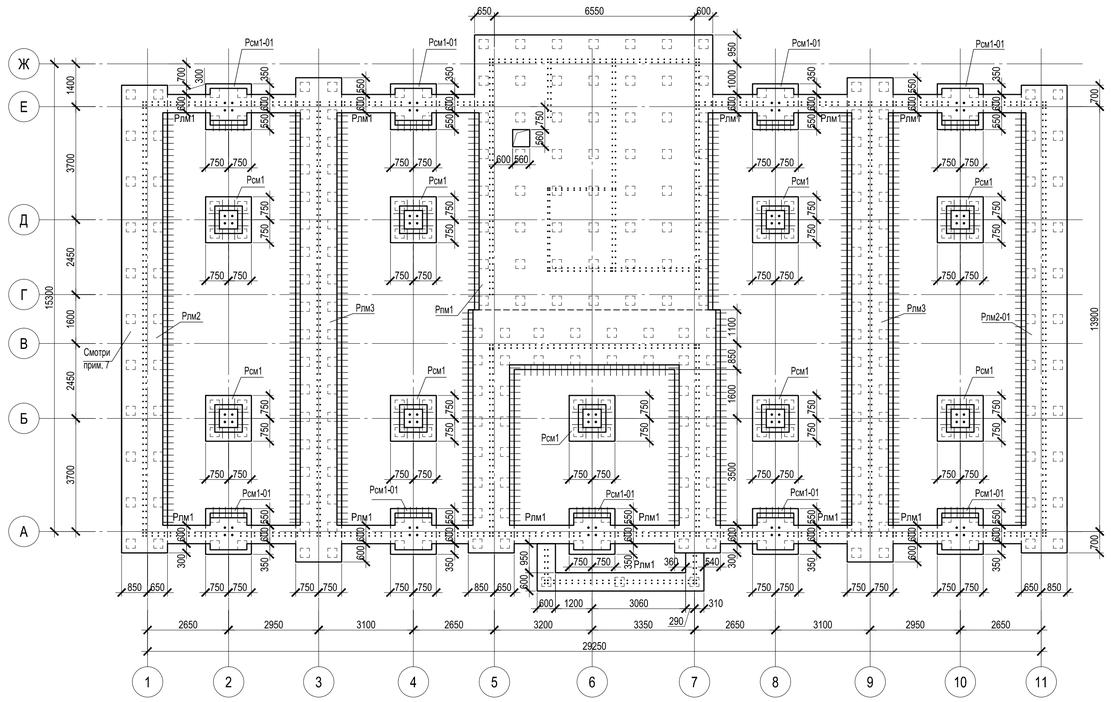
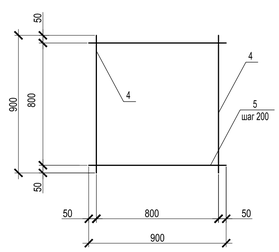


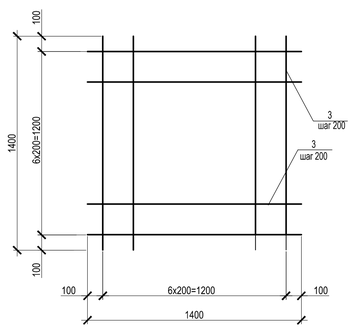
Схема расположения ростверков



С-2



С-1



Спецификация ростверков

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса, ед.,кг	Приме-чание
		Ростверк столбчатый монолитный			
Рсм1		Рсм1	9		
Рсм1-01		Рсм1-01	9		
		Ростверк плитный монолитный			
Рпм1		Рпм1	1		
		Ростверк ленточный монолитный			
Рлм1		Рлм1, L=31,0 п.м			
Рлм2		Рлм2	1		
Рлм2-01		Рлм2-01	1		
Рлм3		Рлм3	2		

Примечание:

1. Отметка головы сваи после забивки -3,510, отметка головы сваи после срубки -3,760.
2. За относительную отметку 0,000 принята отметка чистого пола, соответствующая абсолютной отметке по генплану - 234,90.
3. Геологические условия площадки строительства приняты по данным изысканий, проведенных ООО «Енисейбурвод» в 2015 году.
4. Подземные воды на период изысканий не вскрыты.
5. Для жилого дома разработано свайное основание из забивных свай квадратного сечения 30х30 см. Сваи длиной 6 м, бетон класса В25, F150, W6. Основанием острия сваи служит ИГЭ№5.
6. Несущая способность свай 70 т, расчетная нагрузка на сваю принята 50,0 т, по СП 24.13330.2011 "Свайные фундаменты. Актуализированная редакция СНиП 2.02.03-85".
7. Перед проведением массовой забивки свай необходимо выполнить динамические испытания пробной сваи по ГОСТ 5686-2012 "Грунты, методы полевых испытаний сваями" а так же статические испытания пробных свай ,
8. Контрольный отказ при забивке штанговым дизель-молотом СП-7, с массой ударной части 3 т, принять - 0,54 см/удар. Динамические испытания производить с добивкой свай после отдыха 6 суток. За истинный отказ принимать отказ при добивке.
9. Под подошвой ростверков выполнить бетонную подготовку из бетона В7,5 толщиной 100 мм.
10. Не допускать промораживания грунтов под подошвой ростверков в процессе строительства.
11. Обратную засыпку выполнять непучинистым грунтом с послойным трамбованием с коэффициентом уплотнения - 0.95, после устройства перекрытия на отм. -0,140.
12. Для защиты ростверка от воздействия грунтовых вод выполнить обмазочную гидроизоляцию горячим битумом БН 70/30 за два раза по грунтовке из разжиженного окрасочного состава.

							БР 08.03.01.00.01-КЖ
							ФГАОУ ВО "Сибирский федеральный университет" Инженерно-строительный институт
Изм.	Кол. уч.	Лист	№док	Подп.	Дата		
Разработал		Попова М. Д.				Двенадцатиэтажный жилой дом в монолитно-кирпичном исполнении в микрорайоне "Черемушки" г. Красноярске	Стадия: Р; Лист: 5; Листов:
Проверил		Семенов М.Ю.					
Руководитель		Юрченко А. А.					
Зав. Кафедрой		Деордиев С.В.				Схема расположения ростверков, разрез 2-2 ,инженерно-геологическая колонка, Рсм1, деталь 1,схема сопряжения свай с ростверком С-1, С-2, таблица расчетных нагрузок на обрезе фундамента, спецификация Рсм1 и забивной сваи, ведомость расхода стали на элемент, ит .	СКиУС

Согласовано

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

Формат А1