

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ПЕНЗЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ АРХИТЕКТУРЫ И СТРОИТЕЛЬСТВА»
ИНЖЕНЕРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ ИНСТИТУТ
КАФЕДРА «СТРОИТЕЛЬНЫЕ КОНСТРУКЦИИ»

Утверждаю:
Зав. кафедрой

_____ подпись, инициалы, фамилия

“.....”20 г.

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА
К ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЕ БАКАЛАВРА ПО
НАПРАВЛЕНИЮ ПОДГОТОВКИ 08.03.01 «СТРОИТЕЛЬСТВО»
НАПРАВЛЕННОСТЬ «ПРОМЫШЛЕННОЕ И ГРАЖДАНСКОЕ СТРОИТЕЛЬСТВО»

Тема ВКР 9-этажный двухсекционный жилой дом с подвалом и встроенно-пристроенными помещениями в Московской области

Автор ВКР Гришкова Анна Васильевна

Обозначение ВКР-2069059-08.03.01-120915 Группа СТ1-42

Руководитель ВКР Лаврова О.В.

Консультанты по разделам:

архитектурно-строительный Березовой А.М.

расчетно-конструктивный Лаврова О.В.

основания и фундаменты Турев В.С.

технологии и организации строительства Мярошкина Н.В.

экономики строительства Сарымов А.Н.

вопросы экологии и безопасность

жизнедеятельности Раузикина Т.П.

НИР Лаврова О.В.

Нормоконтроль Лаврова О.В.

ПЕНЗА 2017 г.

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ПЕНЗЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ АРХИТЕКТУРЫ И СТРОИТЕЛЬСТВА»

ИНЖЕНЕРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ ИНСТИТУТ
КАФЕДРА «СТРОИТЕЛЬНЫЕ КОНСТРУКЦИИ»

«УТВЕРЖДАЮ»
Зав. кафедрой _____
_____ 20 г.

ЗАДАНИЕ

на выполнение выпускной квалификационной работы бакалавра по
направлению подготовки 08.03.01 «Строительство» направленность
«Промышленное и гражданское строительство»

Автор ВКР Решина Анна Васильевна

Группа СТ 1-42

Тема ВКР 9-этажный двухэтажный жилой дом
с подвалом и встроенно-пристроенными
помещениями в Московской области

Консультанты:

архитектурно-строительный раздел Береговой А.М.

расчетно-конструктивный раздел Лаврова О.В.

основания и фундаменты Тухов В.С.

технология и организация строительства Магроничев Н.В.

экономика строительства Сартанов А.Н.

вопросы экологии и безопасности жизнедеятельности Тазмишина Г.П.

НИР Лаврова О.В.

I. ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ ДЛЯ ВКР

1. Место строительства Московская область

2. Назначение здания. Степень новизны разрабатываемой работы. Реальность ВКР
Жилой дом.

(указать отличие от типового или ранее разработанного проекта)

Содержание

Введение	5
1. Архитектурно-строительный раздел	6
1.1. Решения генерального плана	7
1.1.1. Участок строительства	-
1.1.2. Схема планировочной организации земельного участка	8
1.2. Объемно-планировочные решения здания	10
1.3. Конструктивные решения	15
1.4. Мероприятия по обеспечению доступа инвалидов	19
1.5. Теплотехнический расчет	22
1.5.1. Теплотехнический расчет наружных железобетонных стен	-
1.5.2. Теплотехнический расчет наружных стен из блоков	24
1.5.3. Теплотехнический расчет наружных железобетонных стен для лифтового холла	25
1.5.4. Теплотехнический расчет покрытия	26
2. Отчет о научно-исследовательской работе	27
2.1. Введение	28
2.2. Основная часть	-
2.2.1. Расчетная схема	-
2.2.2. Нагрузки	32
2.2.3. Результаты расчета	37
2.3. Выводы	40
3. Расчетно-конструктивный раздел	42
3.1. Исходные данные	43
3.2. Нагрузки на здание	44
3.3. Результаты расчета	50
3.4. Выводы	54
4. Основания и фундаменты	55
4.1. Исходные данные	56
4.2. Сбор нагрузок от дома	57
4.3. Расчет сплошной плиты	59
4.3.1. Определение расчетного сопротивления грунта основания	60
4.3.2. Расчет осадки сплошной плиты	61
4.4. Расчет фундамента в виде сплошных ребер жесткости на песчаной подушке	63
4.4.1. Проверка слабого подстилающего слоя	64
4.4.2. Расчет осадки фундамента на песчаной подушке	65
4.5. Выводы	67
5. Технология и организация строительства	68
5.1. Методы производства работ	69
5.1.1. Методы производства работ подготовительного периода строительства	-
5.1.2. Методы производства работ основного периода строительства	70

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

5.1.3. Методы производства основных строительного-монтажных работ	-
5.2. Календарное планирование строительства объекта	71
5.2.1. Исходные данные	72
5.2.2. Определение объемов строительного-монтажных работ	-
5.2.3. Составление ведомости требуемых ресурсов	74
5.2.4. Расчет технико-экономических показателей календарного плана	78
5.3. Проектирование строительного генерального плана	79
5.3.1. Выбор монтажного механизма и расчет опасных зон работы крана	80
5.3.2. Расчет требуемой площади вспомогательных зданий.	81
5.3.3 Расчет потребности строительства в воде	82
5.3.4 Расчет потребности строительства в электроэнергии	84
6. Экономика строительства	86
6.1. Эффективность проекта строительства	87
6.2. Сводная сметная документация	-
6.3. Расчет чистого дисконтированного дохода	99
7. Вопросы экологии и безопасности жизнедеятельности	100
7.1. Охрана труда	101
7.1.1. Безопасность производства строительных работ	-
7.1.2. Складирование материалов и конструкций	103
7.1.3. Правила безопасной эксплуатации механизированных средств, машин и оборудования	-
7.1.4. Внутриплощадочные дороги	104
7.1.5. Проезды и проходы в здание	105
7.1.6. Освещение	-
7.1.7. Пожарная безопасность	-
7.1.8. Электробезопасность	107
7.1.9. Вредные и опасные воздействия	108
7.1.10. Средства защиты от пыли	-
7.1.11. Шум и вибрация	109
7.1.12. Заземление	110
7.2. Экология	111
7.2.1. Воздействия, возникающие при реализации проекта на атмосферный воздух	-
7.2.2. Водоснабжение и водоотведение	112
7.2.3. Озеленение территории застройки	113
7.2.4. Выводы	114
Проверка работы на наличие заимствований	115
Список литературы	116

Инв. № подл.	Подп. и дата
	Взам. инв. №
Инв. № дубл.	Подп. и дата
	Инв. № подл.

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

Введение

В выпускной квалификационной работе представлен проект девятиэтажного двухсекционного жилого дома с подвалом и встроенно-пристроенными помещениями в Московской области, выполненный в монолитном железобетонном безригельном каркасе.

Жилищное строительство - важная сфера народного хозяйства, которая на сегодняшний момент активно развивается в сфере рынка недвижимости и несет определенную социальную нагрузку, так как приобретение жилья - естественная потребность человека.

В условиях конкуренции необходимо в короткий срок возводить здания оптимального качества, поэтому монолитное строительство является востребованной и перспективной технологией возведения зданий.

В проекте использовался программный комплекс ПК ЛИРА-САПР 2013 R5 (некоммерческая), что соответствует требованиям современного высокотехнологичного строительства.

Инв. № подп	Подп. и дата	Инв. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата	Лист
					5
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	

1. Архитектурно- строительный раздел

Инв. № подп	Подп. и дата	Инв. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата	ВКР-2069059-08.03.01-120915-2017	Лист 6
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

1.1. Решения генерального плана

1.1.1. Участок строительства

Участок общей площадью 5438 кв.м, отведен под строительство многоэтажного жилого дома со встроено-пристроенными помещениями.

Территория участка граничит на севере с территорией детских садов, на западе с двухэтажной жилой застройкой, на востоке с территорией гостиницы, на юге с территорией девятиэтажного жилого дома.

Проектируемый участок не входит в зону охраны памятников архитектуры и культуры, и в зону охраняемого ландшафта. Участок обеспечен транспортными городскими и пешеходными связями, как в структуре микрорайона, так и города в целом.

Зеленые насаждения в границах проектируемого участка представлены рядовыми посадками деревьев вдоль улиц и проездов. На территории, прилегающей к проектируемому участку, в пешеходной доступности, расположены школа, два детских сада, помещения торгового, административного, бытового обслуживания, спортивный комплекс.

В настоящее время отведенная территория не застроена. Охраняемые памятники культуры и природы отсутствуют.

Рельеф участка имеет южный уклон. Абсолютные отметки поверхности изменяются от 197,41 м на севере площадки до 196,16 м на юге.

Площадка, отведенная под строительство, относится ко II климатическому району по СП 131.13330.2012 [1]. Район строительства расположен в зоне с умеренно-континентальным климатом, характеризующимся умеренно теплым летом и умеренно холодной зимой.

В соответствии с СП 20.13330.2011 [2] площадка относится к III снеговому району и I ветровому району (тип местности В - городские территории, равномерно покрытые препятствиями высотой более 10 м). Расчетное значение веса снегового покрова на 1 кв.м горизонтальной поверхности в уровне земли $S_g = 1,8$ кПа, нормативное значение ветрового $w_0 = 0,23$ кПа.

Подп. и дата
Взам. инв. №
Инв. № дубл.
Подп. и дата
Инв. № подл.

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ВКР-2069059-08.03.01-120915-2017

Лист

7

1.1.2. Схема планировочной организации земельного участка

Таблица 1.1. Техничко-экономические показатели генерального плана

№	Наименование	Ед. изм.	Площадь в границах участка
1	Площадь земельного участка	Га	0,54
2	Площадь благоустройства	Га	0,56
3	Площадь застройки	кв.м	1 555
4	Процент застройки	%	28,6
5	Площадь твердых покрытий	кв.м	2 975
6	Процент твердых покрытий	%	54,7
7	Площадь озеленения	кв.м	908
8	Процент озеленения	%	16,7

Основной фасад и главные входы в общественную часть здания запроектированы со стороны улицы, входы в жилую часть здания со стороны двора. Мусороудаление из жилого дома предусматривается на контейнерной площадке рядом с въездом на территорию. Въезды на территорию жилого дома осуществляются со стороны улицы.

Дом обеспечен подъездом пожарных машин со всех сторон. Ширина проездов не менее 6,0 м, расстояние от края проезда до стены здания составляет не менее 5 м. Противопожарные разрывы выполнены в соответствии с СП 42.13330.2011 [3].

Рельеф внутреннего двора преобразован в соответствии с архитектурно-строительными и транспортными требованиями. Организация рельефа участка выполняется с прилегающей территорией, с учетом оптимального отвода атмосферных вод и высотой привязки здания. Отвод атмосферных вод планируется по естественному уклону на рельеф.

Участок благоустраивается прокладкой асфальтированных проездов, тротуаров из бетонной плитки. Основная парковка для автомобилей предусмотрена перед главным фасадом здания, со стороны улицы. Все стоянки и проезды опущены от уровня пешеходной зоны на 0,15 м и отделены от него бортовым камнем с устройством локальных пониженных мест до 4-5 см для беспрепятственного передвижения маломобильной группы населения.

Ине. № подл.	Подп. и дата
Ине. № дубл.	Взам. ине. №
Ине. № подл.	Подп. и дата
Ине. № подл.	Подп. и дата

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

ВКР-2069059-08.03.01-120915-2017

Лист

8

На территории двора предусматривается устройство площадок для игр детей, отдыха взрослого населения, хозяйственно-бытовые и спортивные площадки. Недостающие спортплощадки компенсируются за счет существующих плоскостных площадок жилого квартала и за счет открытых площадок спорткомплекса. На детских и спортивных площадках предусмотрено необходимое переносное и стационарное оборудование: игровые, спортивные комплексы, тренажеры, малые архитектурные формы. Эти площадки запроектированы со специальным прорезиненным покрытием.

Озеленение на застраиваемом участке представлено: кустарником в группах и однорядную живую изгородь; посевом газонов и устройством цветников. Подбор ассортимента продиктован местными природно-климатическими и почвенными условиями. Предпочтение отдавалось видам наиболее устойчивым к условиям местного климата и городской среды. Большое внимание следует уделять качеству газонов. Проектируемые зеленые насаждения распределены с учетом прокладки инженерных сетей.

При разработке проекта учитывались требования по проектированию среды жизнедеятельности инвалидов и мало мобильных групп населения в соответствии с СП 59.13330.2012 [4]. Генеральным планом предусматривается возможность безопасного передвижения инвалидов по участку, в том числе на креслах-колясках. Пешеходные дорожки и тротуары запроектированы шириной 1,5 м с твердым покрытием из тротуарной плитки. Для облегчения переходов через проезжую часть улицы предусмотрены пандусы с уровня дороги до пешеходных дорожек. Для обеспечения беспрепятственного доступа мало мобильного населения проектом предусматривается устройство пандусов с уровня планировочной отметки земли до уровня нуля. Пандусы предусматриваются как для доступа в жилые помещения, так и в помещения нежилого назначения.

Ине. № подп	
Подп. и дата	
Ине. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	

1.2. Объемно-планировочные решения здания

Проектируемое здание девятиэтажное, жилое с нежилым первым этажом и подвалом, нормального уровня ответственности, II степени огнестойкости, конструктивной пожарной опасности С1, класса Ф1.3 и включает Ф4.3 по функциональной пожарной опасности.

Здание прямоугольной формы, состоит из двух секций в осях А-Г и пристроенной части в осях А1-Б1, общие габариты здания в плане 65,7х25,84 м. Максимальная высота 31,81 м от нулевой отметки.

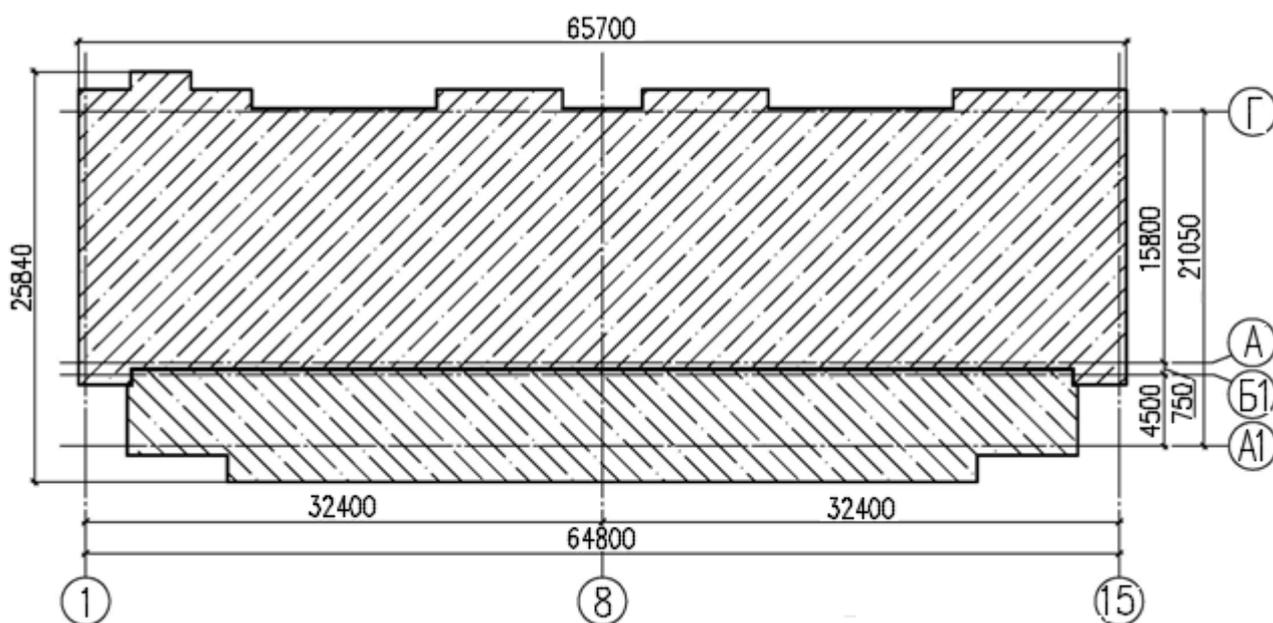


Рисунок 1.1. Габаритные размеры здания

Состав помещений:

- 1) подвал (технические помещения: ИТП, узел ввода воды, помещения уборочного инвентаря и т.д.) высотой 2,5 м;
- 2) первый этаж (входные группы жилой части здания, электрощитовые, офисные помещения) высотой 3,6 м;
- 3) 2-9 этажи (жилые этажи) высотой 3 м.

Инва. № подп	
Подп. и дата	
Инва. № докл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инва. № инв.	
Подп. и дата	

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ВКР-2069059-08.03.01-120915-2017

Лист

10

Таблица 1.2. Основные технико-экономические показатели

№	Наименование	Значение
1	Количество этажей	9
2	Количество жилых этажей	8
3	Количество секций	2
4	Площадь здания	11119 кв.м
	1) подземная (подвал)	1032 кв.м
	2) надземная:	10087 кв.м
	2.1) 1 этаж (офисные помещения), 2.2) жилая часть (входные группы, жилые этажи)	1178 кв.м 8909 кв.м
5	Общая площадь здания	10316 кв.м
	1) подземная (подвал) 2) надземная	998 кв.м 9318 кв.м
6	Общая площадь офисных помещений	1103 кв.м
7	Общая площадь квартир	7087 кв.м
8	Количество квартир (однокомнатные)	120
9	Строительный объем здания:	39100 куб.м
	1) подземный (подвал)	4600 куб.м
	2) надземный	34500 куб.м
10	Коэффициент отношения общей площади квартир жилого здания к площади жилого здания без встроено-пристроенных помещений	20,5%

Входы в офисы организованы со стороны улицы, а входы в жилую часть, со стороны двора, что позволяет отделить общественную часть здания от жилой.

Общее количество работающих в офисах 94 человека. Для сотрудников офисов предусмотрены: 2 санузла, один из которых доступен инвалидам, и помещение для приёма пищи. Офисы работают с 9-00 до 18-00 часов, с перерывом на обед.

На первом этаже жилой части расположены холлы, лифты, электрощитовые. Каждая секция обслуживается лестницей типа Л1 и лифтом грузоподъемностью 630 кг. Уборочный инвентарь размещён в тамбуре санузлов.

На типовом жилом этаже запроектировано 15 квартир, площадью от 43,3 до 111,1 кв.м.

Проектом предусматриваются однокомнатные квартиры со свободной планировкой. В строительном исполнении возводятся перегородки санузлов и стояки шахт вертикальных коммуникаций. Во всех квартирах есть лоджии с глухим

Име. № подл. Подп. и дата. Подп. и дата. Инв. № дубл. Взам. инв. №. Подп. и дата. Инв. № подл.

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

ВКР-2069059-08.03.01-120915-2017

Лист

11

простенком не менее 1,2 м. Высота подоконника 0,8 м, высота балконных ограждений 1,2 м.

При решении фасадов применена навесная вентилируемая фасадная система из фиброцементных фасадных панелей.

Цоколь облицовывается фасадной керамической плиткой.

В офисах и на лестничных площадках производится укладка плитки и ламината, покраска стен и потолков. Квартиры с черновой отделкой.

Таблица 1.3. Экспликация помещений на втором и типовом этажах

№	Наименование помещения	Площадь на втором этаже, м ²	Площадь на типовом этаже, м ²
1	Квартира №1	105,65	111,00
2	Квартира №2	49,20	49,20
3	Квартира №3	68,25	68,25
4	Квартира №4	68,10	68,10
5	Квартира №5	49,05	49,05
6	Квартира №6	48,05	48,05
7	Квартира №7	52,95	52,95
8	Квартира №8	52,95	52,95
9	Квартира №9	48,05	48,05
10	Квартира №10	49,05	49,05
11	Квартира №11	68,10	68,10
12	Квартира №12	43,20	43,20
13	Квартира №13	49,20	49,20
14	Квартира №14	45,25	45,25
15	Квартира №15	82,20	82,20
16	Коридор	9,20	9,20
17	Лифтовой холл	22,80	22,80
18	Эвакуационная лестница №1	13,80	13,80
19	Коридор	11,60	11,60
20	Коридор	11,60	11,60
21	Лифтовой холл	22,80	22,80
22	Эвакуационная лестница №2	13,80	13,80
23	Коридор	9,20	9,20
	Общая площадь квартир:	879,25	884,60
	Общая площадь этажа:	1080,70	1077,60

Подп. и дата
 Взам. инв. №
 Инв. № дубл.
 Подп. и дата
 Инв. № подл.

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

Таблица 1.4. Экспликация помещений на первом этаже

№	Наименование помещения	Площадь помещения, м ²
1	Тамбур	5,75
	Офис №1 на 15 рабочих мест	
2	Офисный зал	170,75
3	Тамбур санузла	4,15
4	Санузел, доступный инвалидам	3,70
5	Санузел	1,20
6	Помещение приема пищи	15,75
	Общая площадь офиса:	195,55
	Офис №2 на 8 рабочих мест	
7	Офисный зал	83,35
8	Тамбур санузла	4,50
9	Санузел, доступный инвалидам	4,50
10	Санузел	1,65
11	Помещение приема пищи	7,5
	Общая площадь офиса:	101,05
12	Тамбур	4,85
	Офис №3 на 12 рабочих мест	
13	Офисный зал	108,35
14	Тамбур санузла	3,60
15	Санузел, доступный инвалидам	1,65
16	Санузел	3,85
17	Помещение приема пищи	8,45
	Общая площадь офиса:	125,90
	Офис №4 на 12 рабочих мест	
18	Офисный зал	109,35
19	Тамбур санузла	3,05
20	Санузел, доступный инвалидам	1,65
21	Санузел	3,55
22	Помещение приема пищи	10,85
	Общая площадь офиса:	128,45
23	Тамбур	4,85
	Офис №5 на 12 рабочих мест	
24	Офисный зал	109,35
25	Тамбур санузла	3,05
26	Санузел, доступный инвалидам	1,65
27	Санузел	3,55
28	Помещение приема пищи	10,85
	Общая площадь офиса:	128,45
	Офис №6 на 12 рабочих мест	
29	Офисный зал	108,35
30	Тамбур санузла	3,60

Инв. № подл. Подп. и дата
 Инв. № дубл. Подп. и дата
 Инв. № инв. № Взам. инв. №
 Инв. № подл. Подп. и дата

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

ВКР-2069059-08.03.01-120915-2017

Лист

13

31	Санузел, доступный инвалидам	1,65
32	Санузел	3,85
33	Помещение приема пищи	8,45
	Общая площадь офиса:	125,90
34	Гамбур	5,75
	Офис №7 на 8 рабочих мест	
35	Офисный зал	83,35
36	Гамбур санузла	4,50
37	Санузел, доступный инвалидам	4,50
38	Санузел	1,65
39	Помещение приема пищи	7,5
	Общая площадь офиса:	101,05
	Офис №8 на 15 рабочих мест	
40	Офисный зал	171,05
41	Гамбур санузла	4,10
42	Санузел, доступный инвалидам	3,15
43	Санузел	1,20
44	Помещение приема пищи	15,60
	Общая площадь офиса:	195,10
	Входные группы жилого дома	
45	Гамбур	4,95
46	Вестибюль	17,05
47	Лифтовой холл	21,65
48	Эвакуационная лестница №1	15,85
49	Электрощитовая	7,25
50	Гамбур	4,95
51	Вестибюль	17,05
52	Лифтовой холл	21,65
53	Эвакуационная лестница №2	15,85
54	Электрощитовая	7,25
55	Пункт уборочного инвентаря	5,00
56	Пункт уборочного инвентаря	5,00
	Общая площадь входных групп:	143,50
	Общая площадь офисов:	1101,45
	Общая площадь этажа:	1343,00

Инв. № подл. Подп. и дата
 Инв. № инв. Подп. и дата
 Инв. № дубл. Подп. и дата
 Инв. № подл.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ВКР-2069059-08.03.01-120915-2017

Лист

14

1.3. Конструктивные решения

Каркас здания многоэтажного жилого дома и пристраиваемой части по главному фасаду в уровне первого этажа – рамно-связевой (в монолитном железобетонном безригельном каркасе). Бетон класса В25. Арматура класса А500С, А240.

Несущие конструкции жилого дома: наружные стены подвального этажа толщиной 300 мм, внутренние стены и стены лестнично-лифтовых блоков здания толщиной 200 мм, пилоны подвального этажа сечением 400x800, 400x1000 мм (шаг пилонов 5,4-6,6x4,3-6,9 м), пилоны надземной части на первом этаже сечением 200x800 мм и 200x1000 мм, со второго этажа - 200x800 мм (шаг пилонов 5,4-6,6x4,3-6,9 м), безбалочное плоское перекрытие на отметке -0,150 (толщина 220 мм), безбалочные плоские перекрытия надземной части и покрытия (толщина 200 мм).

Несущие конструкции пристраиваемой части: наружные стены техподполья толщиной 300 мм, внутренние стены толщиной 200 мм, пилоны сечением 200x600 мм (шаг 3,6-6,6x4,5 м), безбалочное плоское перекрытие на отметке -0,15 (толщина 220 мм), безбалочная плоская плита покрытия (толщина 200 мм).

Пространственная устойчивость здания многоэтажного жилого дома обеспечивается: в вертикальном направлении – наружными и внутренними стенами, стенами лестнично-лифтовых блоков, как блоков жесткости, и монолитными пилонами; в горизонтальном направлении – дисками перекрытий, жестко связанными со стенами и пилонами.

Пространственная устойчивость пристраиваемой части обеспечивается: в вертикальном направлении - наружными и внутренними стенами и монолитными пилонами; в горизонтальном направлении - дисками перекрытий, жестко связанными со стенами и пилонами.

Фундаменты многоэтажного жилого дома выполняются в виде монолитного железобетонного фундамента в виде сплошных ребер жесткости толщиной 900 мм на песчаной подушке. Отметка низа плиты -3.400. Бетон класса В25 W4 F150, арматура класса А500С. Подошва фундаментов расположена в глине с модулем

Подп. и дата
Взам. инв. №
Инв. № дубл.
Подп. и дата
Инв. № подл.

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

ВКР-2069059-08.03.01-120915-2017

Лист

15

упругости 7,0 МПа. Под подошвой фундаментов выполняется подготовка из бетона класса В7,5 толщиной 100 мм по песчаной подушке толщиной 1 м.

Фундаменты пристраиваемой части выполняются ленточными из монолитного железобетона. Ширина ленточных фундаментов – 550-850 мм, толщина – 300 мм. Отметка низа фундамента -2,500. Бетон класса В25 W4 F150, арматура класса А500С. Подошва фундаментов расположена в глине с модулем упругости 7,0 МПа. Под подошвой фундаментов выполняется подготовка из бетона класса В7,5 толщиной 100 мм по втрамбованному в грунт щебню толщиной 100 мм.

Между фундаментами многоэтажного жилого дома и фундаментами пристраиваемой части устраивается деформационный шов шириной 50 мм с заполнением его материалом «Пеноплекс-35».

Гидроизоляция фундаментов и наружных стен подвала – рулонная оклеечная, из двух слоев гидростеклоизола на битумной мастике. Под фундаментами гидроизоляция наклеивается на поверхность бетонной подготовки. По стенам подвала – на наружную поверхность стен с устройством защитной стенки из листов цементно-стружечной плиты

Лестничные марши сборные, марка 1ЛМ 30.12.15-4: А = 2700 мм, Н = 1435 мм, В = 1200 мм. Марши опираются на плиту перекрытия и на промежуточную лестничную площадку. Промежуточная лестничная площадка сборная, марка 1ЛП 28.13-4: L = 2800 мм, Н = 160 мм, В = 1300 мм.

Шахты лифтов – монолитный железобетон толщиной 200 мм.

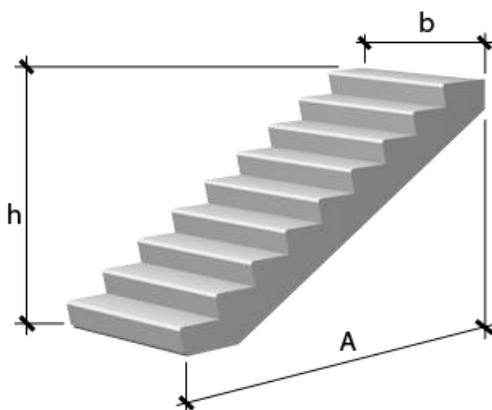


Рисунок 1.2. Лестничные марши сборные, марка 1ЛМ 30.12.15-4

Подп. и дата
Взам. инв. №
Инв. № дубл.
Подп. и дата
Инв. № подл.

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

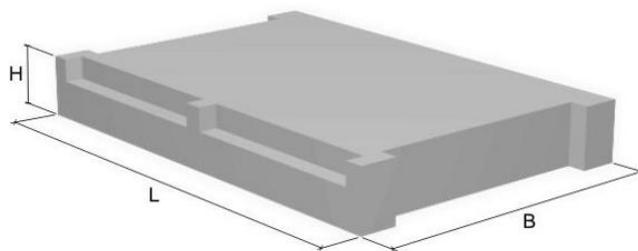


Рисунок 1.3. Лестничная площадка сборные, марка 1ЛП 28.13-4

Наружные стены подземной части по внешнему контуру утепляются плитами «Пеноплекс-35» толщиной 50 мм на глубину 1,0 м от поверхности рельефа.

Наружные стены жилого дома и встроенно пристроенных помещений первого этажа выполняются из легких ячеистых пенобетонных блоков толщиной 200 и 300 мм (марка по плотности D600), с утеплением снаружи минераловатными плитами "Rockwool Венти Баттс" (объемный вес 90 кг/куб.м) и устройством навесной фасадной системы с вентилируемым зазором (с облицовкой фасадными панелями). Наружные монолитные стены толщиной 200 мм также утепляются минераловатными плитами "Rockwool Венти Баттс С" с устройством вентилируемого фасада.

Перегородки: межквартирные и встроенно-пристроенных помещений первого этажа - пенобетонные блоки толщиной 200 мм (марка по плотности D600), межкомнатные - из мелкогабаритных гипсобетонных пазогребневых плит, в мокрых помещениях - кирпичные, толщиной 120 мм.

Кровля жилого многоэтажного дома и пристраиваемой части плоская, совмещенная, с внутренним водостоком. По плите кровли оклеивается в один слой рулонная гидроизоляция "Филизол" с заведением по всему периметру на парапет кровли не менее 500 мм. Поверх гидроизоляции укладывается утеплитель в виде минераловатных плит в 2 слоя. Нижний слой - плиты "Rockwool Руф Баттс Н" (объемный вес 115 кг/куб.м), верхний - плиты "Rockwool Руф Баттс В" (объемный вес 190 кг/куб.м). По верху минераловатных плит укладывается разуклонка из керамзитового гравия (объемный вес 600 кг/куб.м) с устройством выравнивающей

Ине. № подл.	
Подп. и дата	
Ине. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

цементно-песчаной стяжки. Гидроизоляция кровли рулонная, оклеечная, выполняемая из двух слоев материала "Филизол", верхний из которых бронированный марки В.

В здании применяются полы двух типов: из паркета и керамической плитки, общей толщиной 80 мм (конструкция чистового пола - 20 мм, цементно-песчаная стяжка армированная сеткой 5ВрI 100x100 - 60 мм).

Заполнение оконных проемов: блоки оконные для жилых домов, с раздельными переплетами, остекленные, марка ОР. Размеры окон (ширина и высота): первого этажа - 1800x2200 мм, 1800x1900 мм, 1300x2200 мм; второго и типовых этажей - 1800x1800 мм, 1300x1800 мм, 900x1500 мм, 1300x1500 мм.

Заполнение балконных проемов: блоки дверные балконные спаренные, остекленные, окрашенные эмалями, со скобяными приборами и уплотнительными прокладками, марка БС. Размеры балконных блоков (ширина и высота окна / балконной двери): 1200x1800/700x2520 мм, 700x1800/700x2520 мм.

Заполнение дверных проемов: блоки дверные, глухие, со сплошным заполнением щита, марка ДГ. Размеры дверных проемов (ширина x высота): первого этажа - 1100x2230 мм, 1800x2830 мм, 1800x3130 мм, 1500x2230 мм, 1000x2230 мм, 800x2230 мм; второго и типовых этажей - 1000x2180 мм, 800x2180 мм, 700x2520 мм; этажа выходов на кровлю - 900x2100 мм, 1000x2100 мм; подвального этажа: 1000x2150 мм, 500x1250 мм.

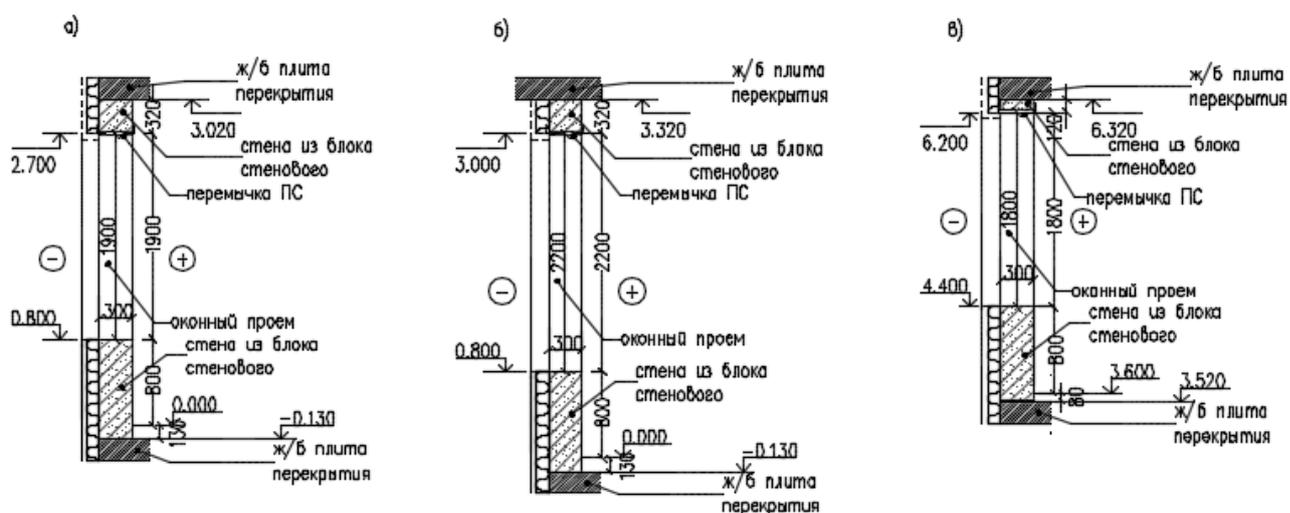


Рисунок 1.3. Оконные проемы: а) 1800x1900 мм во встроенно-пристроенной части здания; б) 1300x2200 мм на первом этаже; в) 1800x1800 мм на втором этаже.

Инв. № подл.	Подп. и дата
Инв. № инв.	Взам. инв. №
Инв. № дубл.	Подп. и дата
Инв. № подл.	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

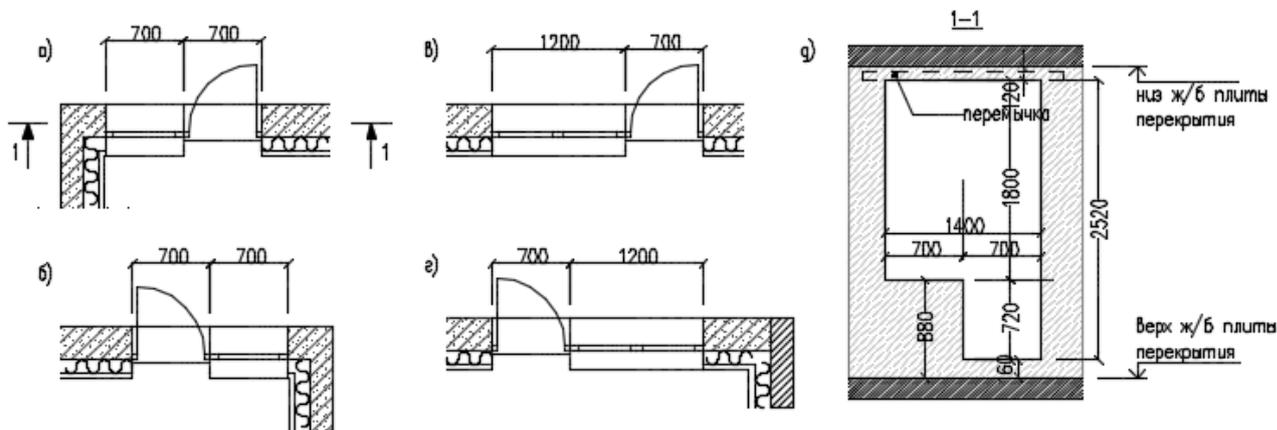


Рисунок 1.4. Балконные блоки: а, б) 700х1800/700х2520 мм; в, г) 1200х1800/700х2520 мм; д) разрез 1-1 (блок 700х1800/700х2520 мм)

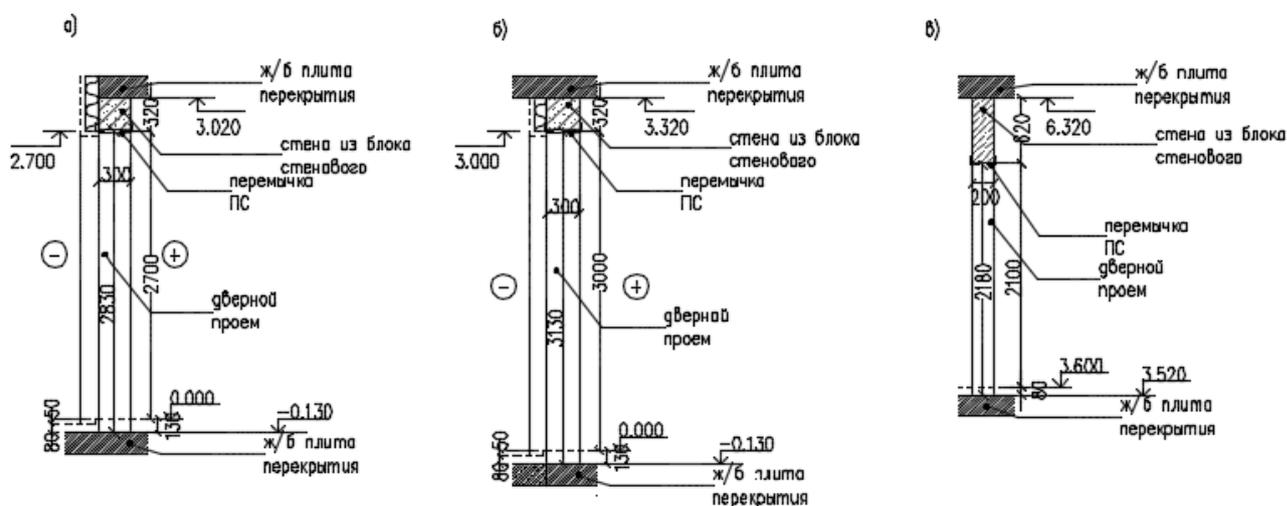


Рисунок 1.5. Дверные проемы: а) 1800х2830 мм во встроенно-пристроенной части здания; б) 1800х3130 мм на первом этаже; в) 1000х2180 мм на втором этаже.

1.4. Мероприятия по обеспечению доступа инвалидов

Согласно заданию на проектирование проектом не предусмотрены квартиры, предназначенные для проживания инвалидов, однако созданы все условия для беспрепятственного и удобного передвижения внутри наземной части здания. В соответствии с действующими нормами в проекте предусмотрены мероприятия по обеспечению доступности здания маломобильными группами населения.

Ширина переходов, тамбуров, коридоров и дверных проемов внутри здания предназначенных, в том числе для перемещения маломобильных граждан соответствует СП 59.13330.2012 [4].

Инв. № подл.	Подп. и дата
Инв. № инв.	Взам. инв. №
Инв. № дубл.	
Инв. № подл.	Подп. и дата
Инв. № подл.	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

В жилой части здания в каждой секции лифт имеет габариты лифтовой кабины не менее 1000x2100 мм и ширину входного проема в свету не менее 900 мм, что обеспечивает беспрепятственный въезд инвалида на кресле-коляске.

Двери (ширина полотна) во всех жилых и общественных помещениях доступных для инвалидов запроектированы шириной не менее 0,9 м.

На первом этаже общественной части здания, в каждом офисе на каждый блок санузлов запроектированы по одному специально оборудованному для инвалидов санузлу с кабиной не менее: ширина - 1650 мм, глубина - 1800 мм и шириной дверного полотна не менее 0,9 м.

Расстояние от дверей всех помещений с пребыванием инвалидов, выходящих в тупиковый коридор, до эвакуационного выхода не превышает 15 м.

Входные группы:

1) входы со стороны внутреннего двора в жилую часть здания оборудованы пандусами с 8% уклоном с опорными поручнями на высоте 0,7 и 0,9 м с двух сторон, над входными площадками устроены козырьки, завершающие части поручней длиннее наклонной части пандуса на 0,3 м;

2) габариты тамбуров входов в жилую часть не менее 1500x2200 мм, в общественную часть не менее 1800x2200 мм;

3) входы в общественную часть здания оборудованы пандусами с 8% уклоном с опорными поручнями на высоте 0,7 и 0,9 м с двух сторон, над входными площадками устроены козырьки, завершающие части поручней длиннее наклонной части пандуса на 0,3 м;

4) входные двери предусматриваются распашные двойные шириной 1800 мм с шириной большего полотна 900 мм одностороннего действия с фиксаторами в положениях "открыто" и "закрыто" с задержкой автоматического закрывания дверей продолжительностью не менее 5 сек.;

5) остекленные двери из ударопрочного стекла с яркой контрастной маркировкой на высоте 1,5 м;

6) у входных дверей устанавливаются звуковые маячки;

Подп. и дата
Взам. инв. №
Инв. № дубл.
Подп. и дата
Инв. № подл.

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

7) в лестничных клетках используется контрастная окраска дверных проемов и ручек, поручней и крайних ступеней, устанавливаются рифленые напольные указатели у лестничных маршей и входных дверей;

8) устанавливаются информационные указатели, таблички, вывески.

Пути движения внутри здания: вдоль коридоров в общественных помещениях устанавливаются опорные поручни; устанавливаются рифленые напольные указатели у лифтов и крайних ступеней лестничных маршей; устанавливаются рельефные символы номера этажа в лифтовых холлах, на панели управления лифтом, у лестничных маршей и на перилах лестничных маршей; в лифтах устанавливается звуковая и световая информация; в лифтовых кабинах и лифтовых холлах устроены аппараты экстренной аварийной телефонной двухсторонней связи с диспетчерским пунктом; устанавливаются графические знаки безопасности предупреждающие знаки, световые сигнальные устройства аварийной и предупреждающей сигнал;

Зоны обслуживания: дверные проемы без порогов соответствуют ширине необходимой для беспрепятственного передвижения в инвалидных креслах (не менее 90 см); в зонах обслуживания участки стоек на рецепциях понижены до уровня 70 см от пола; устанавливаются дублирующие средства отображения информации общественного назначения выпуклыми символами, в том числе маркировки кабинетов; устанавливаются электронные носители статической и динамической информации дублирующие звуковую информацию.

Санитарные комнаты: ширина дверных проемов и габариты санитарных комнат позволяют беспрепятственно въезжать и выезжать в кабины, а также размещаться и маневрировать внутри в кресле-коляске; внутри кабины устанавливаются опорные поручни у унитаза и раковины; устанавливаются крючки для костылей; устанавливается кнопка аварийного вызова; маркировка санитарно-гигиенических помещений выпуклыми символами; внутри санитарных комнат устанавливаются тактильные полосы от входа к унитазу.

Места парковки автотранспортных средств: на придомовой парковке выделено 10% машиномест от мест предназначенных для общественной части здания (1 м/м), а также два гостевых парковочных места для автотранспортных

Подп. и дата
Взам. инв. №
Инв. № дубл.
Подп. и дата
Инв. № подл.

средств инвалидов, которые выделены разметкой и обозначены специальными символами (габариты машиноместа 3,5x5,0 м); размещаются пандус-съезды, для подъема с проезжей части автостоянки на пешеходную зону для прохода от автомобиля к входам в здание.

1.5. Теплотехнический расчет

Расчеты выполнены по СТО 00044807-001-2006 [5] и СП 50.13330.2012 [6].

Влажностный режим помещений зданий - нормальный, зона влажности - 2 (нормальная), следовательно, условия эксплуатации здания - Б (в соответствии с приложением В, таблицей 1 и таблицей 2 СП 50.13330.2012 [6]).

Исходные данные для Московской области из таблицы 3.1 СП 131.13330.2012 [1]:

- 1) $t_{\text{отп}} = -2,2 \text{ } ^\circ\text{C}$ - средняя температура отопительного периода;
- 2) $z_{\text{отп}} = 205$ суток - продолжительность отопительного периода;
- 3) $t_{\text{н}} = t_{\text{хп}(0,92)} = -25 \text{ } ^\circ\text{C}$ - расчетная температура наружного воздуха в холодный период года, принимаемая равной средней температуре наиболее холодной пятидневки обеспеченностью 0,92.

В целях унификации стены рассчитываем для жилых помещений.

1.5.1. Теплотехнический расчет наружных железобетонных стен

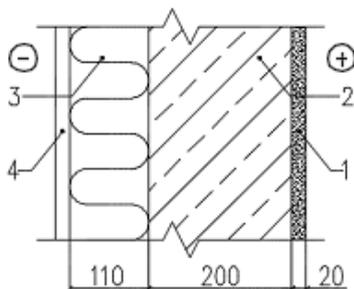


Рисунок 1.8. Конструкция стены:

- 1) штукатурка из цементно-песчаного раствора
 $\delta_1 = 20 \text{ мм}$, $\lambda_1 = 0,93 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C})$;
- 2) железобетонная стена $\delta_2 = 200 \text{ мм}$,
 $\lambda_2 = 2,04 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C})$;
- 3) минераловатная плита "Rockwool Венти Баттс"
 $\delta_3 = 110 \text{ мм}$, $\lambda_3 = 0,037 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C})$;
- 4) навесная фасадная система.

Подп. и дата
Взам. инв. №
Инв. № дубл.
Подп. и дата
Инв. № подл.

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

Исходные данные:

1) $t_b = 22 \text{ }^\circ\text{C}$ - оптимальная температура воздуха в жилой комнате в холодный период года, таблица 1 СТО 00044807-001-2006 [5];

2) $\Delta t^n = 4 \text{ }^\circ\text{C}$ - нормируемый температурный перепад между температурой внутреннего воздуха и температурой внутренней поверхности ограждающей конструкции, таблица 5 СП 50.13330.2012 [6];

3) $\alpha_b = 8,7 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{ }^\circ\text{C})$ - коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающей конструкции, таблица 4 СП 50.13330.2012 [6];

4) $\alpha_n = 23 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{ }^\circ\text{C})$ - коэффициент теплоотдачи для зимних условий, таблица 6 СП 50.13330.2012 [6];

5) $n = 1$ - коэффициент, принимаемый в зависимости от положения наружной поверхности ограждающих конструкций по отношению к наружному воздуху, таблица 4 СТО 00044807-001-2006 [5].

Градусо-сутки отопительного периода:

$$\text{ГСОП} = (t_b - t_{\text{оп}}) \cdot z_{\text{оп}} = (22 + 2,2) \cdot 205 = 4961 \text{ }^\circ\text{C} \cdot \text{сут.}$$

Базовое значение требуемого сопротивления теплопередаче для стен по таблице 3 СП 50.13330.2012 [6]:

$$R_0^{\text{тр}} = a \cdot \text{ГСОП} + b = 0,00035 \cdot 4961 + 1,4 = 3,14 \frac{\text{м}^2 \cdot \text{ }^\circ\text{C}}{\text{Вт}}.$$

Требуемое приведенное сопротивление теплопередаче наружных ограждающих конструкций из условий обеспечения санитарно-гигиенической безопасности проживания людей:

$$R_{\text{о.пр}}^{\text{тр.сан}} = n \frac{(t_b - t_n)}{\Delta t^n \cdot \alpha_n} = 1 \frac{22 + 25}{4 \cdot 8,7} = 1,35 \frac{\text{м} \cdot \text{ }^\circ\text{C}^2}{\text{Вт}}.$$

Расчетное значение сопротивления теплопередаче:

$$R_0^{\text{расч}} = \frac{1}{\alpha_b} + \sum \frac{\delta_i}{\lambda_i} + \frac{1}{\alpha_n} = \frac{1}{8,7} + \left(\frac{0,02}{0,93} + \frac{0,2}{2,04} + \frac{0,11}{0,037} \right) + \frac{1}{23} = 3,25 \frac{\text{м} \cdot \text{ }^\circ\text{C}^2}{\text{Вт}}, \text{ тогда}$$

$$R_0^{\text{расч}} = 3,25 \frac{\text{м} \cdot \text{ }^\circ\text{C}^2}{\text{Вт}} > R_0^{\text{тр}} = 3,14 \frac{\text{м}^2 \cdot \text{ }^\circ\text{C}}{\text{Вт}} > R_{\text{о.пр}}^{\text{тр.сан}} = 1,35 \frac{\text{м} \cdot \text{ }^\circ\text{C}^2}{\text{Вт}} - \text{условие}$$

выполнено.

Подп. и дата
Взам. инв. №
Инв. № дубл.
Подп. и дата
Инв. № подл.

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

1.5.2. Теплотехнический расчет наружных стен из блоков

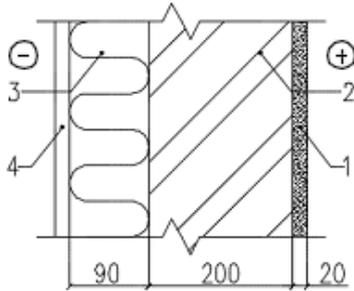


Рисунок 1.9. Конструкция стены:

1) штукатурка из цементно-песчаного раствора

$$\delta_1 = 20 \text{ мм}, \lambda_1 = 0,93 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{°C});$$

2) пенобетонные блоки, $\delta_2 = 200 \text{ мм},$

$$\lambda_2 = 0,26 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{°C});$$

3) минераловатная плита "Rockwool Венти Баттс"

$$\delta_3 = 90 \text{ мм}, \lambda_3 = 0,037 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{°C});$$

4) навесная фасадная система.

Исходные данные: $t_{\text{в}} = 22 \text{ °C}, \Delta t^{\text{н}} = 4 \text{ °C}, \alpha_{\text{в}} = 8,7 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{°C}),$
 $\alpha_{\text{н}} = 23 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{°C}), n = 1.$

Градусо-сутки отопительного периода:

$$\text{ГСОП} = (t_{\text{в}} - t_{\text{оп}}) \cdot z_{\text{оп}} = (22 + 2,2) \cdot 205 = 4961 \text{ °C} \cdot \text{сут.}$$

Базовое значение требуемого сопротивления теплопередаче для стен по таблице 3 СП 50.13330.2012 [6]:

$$R_0^{\text{тр}} = a \cdot \text{ГСОП} + b = 0,00035 \cdot 4961 + 1,4 = 3,14 \frac{\text{м}^2 \cdot \text{°C}}{\text{Вт}}.$$

Требуемое приведенное сопротивление теплопередаче наружных ограждающих конструкций из условий обеспечения санитарно-гигиенической безопасности проживания людей:

$$R_{0.\text{пр}}^{\text{тр.сан}} = n \frac{(t_{\text{в}} - t_{\text{н}})}{\Delta t^{\text{н}} \cdot \alpha_{\text{н}}} = 1 \frac{22 + 25}{4 \cdot 8,7} = 1,35 \frac{\text{м} \cdot \text{°C}^2}{\text{Вт}}.$$

Расчетное значение сопротивления теплопередаче:

$$R_0^{\text{расч}} = \frac{1}{\alpha_{\text{в}}} + \sum \frac{\delta_i}{\lambda_i} + \frac{1}{\alpha_{\text{н}}} = \frac{1}{8,7} + \left(\frac{0,02}{0,93} + \frac{0,2}{0,26} + \frac{0,09}{0,037} \right) + \frac{1}{23} = 3,38 \frac{\text{м} \cdot \text{°C}^2}{\text{Вт}}, \text{ тогда}$$

$$R_0^{\text{расч}} = 3,38 \frac{\text{м} \cdot \text{°C}^2}{\text{Вт}} > R_0^{\text{тр}} = 3,14 \frac{\text{м} \cdot \text{°C}^2}{\text{Вт}} > R_{0.\text{пр}}^{\text{тр.сан}} = 1,35 \frac{\text{м} \cdot \text{°C}^2}{\text{Вт}} \quad - \quad \text{условие}$$

выполнено.

Для стен с толщиной пенобетонных блоков 300 мм принимаем такой же утеплитель в целях унификации.

Подп. и дата
Взам. инв. №
Инв. № дубл.
Подп. и дата
Инв. № подл.

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

1.5.3. Теплотехнический расчет

наружных железобетонных стен для лифтового холла

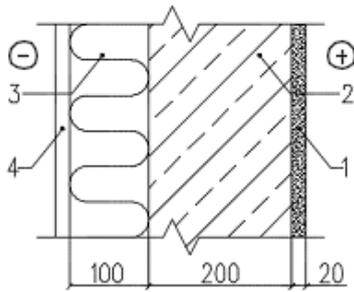


Рисунок 1.10. Конструкция стены:

1) штукатурка из цементно-песчаного раствора

$$\delta_1 = 20 \text{ мм}, \lambda_1 = 0,93 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{°C});$$

2) железобетонная стена $\delta_2 = 200 \text{ мм}$,

$$\lambda_2 = 2,04 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{°C});$$

3) минераловатная плита "Rockwool Венти Баттс"

$$\delta_3 = 100 \text{ мм}, \lambda_3 = 0,037 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{°C});$$

4) навесная фасадная система.

Исходные данные: $t_{\text{в}} = 18 \text{ °C}$, $\Delta t^{\text{н}} = 4,5 \text{ °C}$, $\alpha_{\text{в}} = 8,7 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{°C})$, $\alpha_{\text{н}} = 23 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{°C})$, $n = 1$.

Градусо-сутки отопительного периода:

$$\text{ГСОП} = (t_{\text{в}} - t_{\text{оп}}) \cdot z_{\text{оп}} = (18 + 2,2) \cdot 205 = 4141 \text{ °C} \cdot \text{сут.}$$

Базовое значение требуемого сопротивления теплопередаче:

$$R_0^{\text{тр}} = a \cdot \text{ГСОП} + b = 0,00035 \cdot 4141 + 1,4 = 2,85 \frac{\text{м}^2 \cdot \text{°C}}{\text{Вт}}.$$

Требуемое приведенное сопротивление теплопередаче наружных ограждающих конструкций из условий обеспечения санитарно-гигиенической безопасности проживания людей:

$$R_{0.\text{пр}}^{\text{тр.сан}} = n \frac{(t_{\text{в}} - t_{\text{н}})}{\Delta t^{\text{н}} \cdot \alpha_{\text{н}}} = 1 \frac{18 + 25}{4,5 \cdot 8,7} = 1,10 \frac{\text{м}^2 \cdot \text{°C}^2}{\text{Вт}}.$$

Расчетное значение сопротивления теплопередаче:

$$R_0^{\text{расч}} = \frac{1}{\alpha_{\text{в}}} + \sum \frac{\delta_i}{\lambda_i} + \frac{1}{\alpha_{\text{н}}} = \frac{1}{8,7} + \left(\frac{0,02}{0,93} + \frac{0,2}{2,04} + \frac{0,1}{0,037} \right) + \frac{1}{23} = 2,98 \frac{\text{м}^2 \cdot \text{°C}^2}{\text{Вт}}, \text{ тогда}$$

$$R_0^{\text{расч}} = 2,98 \frac{\text{м}^2 \cdot \text{°C}^2}{\text{Вт}} > R_0^{\text{тр}} = 2,85 \frac{\text{м}^2 \cdot \text{°C}^2}{\text{Вт}} > R_{0.\text{пр}}^{\text{тр.сан}} = 1,10 \frac{\text{м}^2 \cdot \text{°C}^2}{\text{Вт}} \quad - \quad \text{условие}$$

выполнено.

Ине. № подл.	Подп. и дата
Ине. № дубл.	Взам. инв. №
Ине. № инв.	Подп. и дата
Ине. № инв.	Подп. и дата

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

1.5.4. Теплотехнический расчет покрытия

Рисунок 1.11. Конструкция покрытия:

1) цементно-песчанная стяжка по уклону

$$\delta_1 = 30 \text{ мм}, \lambda_1 = 0,93 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{°C});$$

2) керамзитовый гравий по уклону

$$\delta_{2(\text{min})} = 50 \text{ мм}, \lambda_2 = 0,14 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{°C});$$

3) минераловатная плита "Rockwool

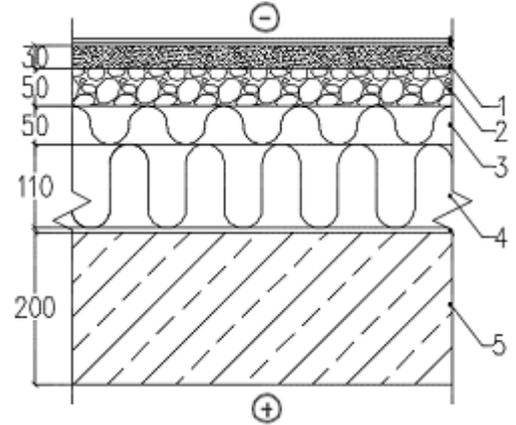
Венти Баттс В" $\delta_3 = 50 \text{ мм},$

$$\lambda_3 = 0,036 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{°C});$$

4) минераловатная плита "Rockwool Венти Баттс Н" $\delta_4 = 110 \text{ мм},$

$$\lambda_4 = 0,038 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{°C});$$

5) монолитная железобетонная плита $\delta_5 = 200 \text{ мм}, \lambda_5 = 2,04 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{°C}).$



Исходные данные: $t_{\text{в}} = 22 \text{ °C}, \Delta t^{\text{н}} = 3 \text{ °C}, \alpha_{\text{в}} = 8,7 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{°C}),$
 $\alpha_{\text{н}} = 23 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{°C}), n = 1.$

Градусо-сутки отопительного периода:

$$\text{ГСОП} = (t_{\text{в}} - t_{\text{оп}}) \cdot z_{\text{оп}} = (22 + 2,2) \cdot 205 = 4961 \text{ °C} \cdot \text{сут.}$$

Базовое значение требуемого сопротивления теплопередаче:

$$R_0^{\text{тр}} = a \cdot \text{ГСОП} + b = 0,0005 \cdot 4961 + 2,2 = 4,68 \frac{\text{м}^2 \cdot \text{°C}}{\text{Вт}}.$$

Требуемое приведенное сопротивление теплопередаче:

$$R_{0.\text{пр}}^{\text{тр.сан}} = n \frac{(t_{\text{в}} - t_{\text{н}})}{\Delta t^{\text{н}} \cdot \alpha_{\text{н}}} = 1 \frac{22 + 25}{3 \cdot 8,7} = 1,80 \frac{\text{м}^2 \cdot \text{°C}^2}{\text{Вт}}.$$

Расчетное значение сопротивления теплопередаче:

$$R_0^{\text{расч}} = \frac{1}{\alpha_{\text{в}}} + \sum \frac{\delta_i}{\lambda_i} + \frac{1}{\alpha_{\text{н}}} = \frac{1}{8,7} + \left(\frac{0,03}{0,93} + \frac{0,05}{0,14} + \frac{0,05}{0,036} + \frac{0,11}{0,038} + \frac{0,2}{2,04} \right) + \frac{1}{23} = 4,93 \frac{\text{м}^2 \cdot \text{°C}^2}{\text{Вт}},$$

тогда

$$R_0^{\text{расч}} = 4,93 \frac{\text{м}^2 \cdot \text{°C}^2}{\text{Вт}} > R_0^{\text{тр}} = 4,68 \frac{\text{м}^2 \cdot \text{°C}^2}{\text{Вт}} > R_{0.\text{пр}}^{\text{тр.сан}} = 1,80 \frac{\text{м}^2 \cdot \text{°C}^2}{\text{Вт}} - \text{условие}$$

выполнено.

Подп. и дата	
Взам. инв. №	
Инв. № дубл.	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

2. Научно-исследовательская работа

Инв. № подл.	Подп. и дата	Инв. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата	Лист
					27
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ВКР-2069059-08.03.01-120915-2017

2.1. Введение

Объектом исследования в данной работе является напряженно-деформированное состояние плиты перекрытия подвала.

В процессе работы производилась компоновка расчетной схемы, приложение нагрузок, расчет в программном комплексе ПК ЛИРА-САПР 2013 R5 (некоммерческая).

2.2. Основная часть

2.2.1. Расчетная схема

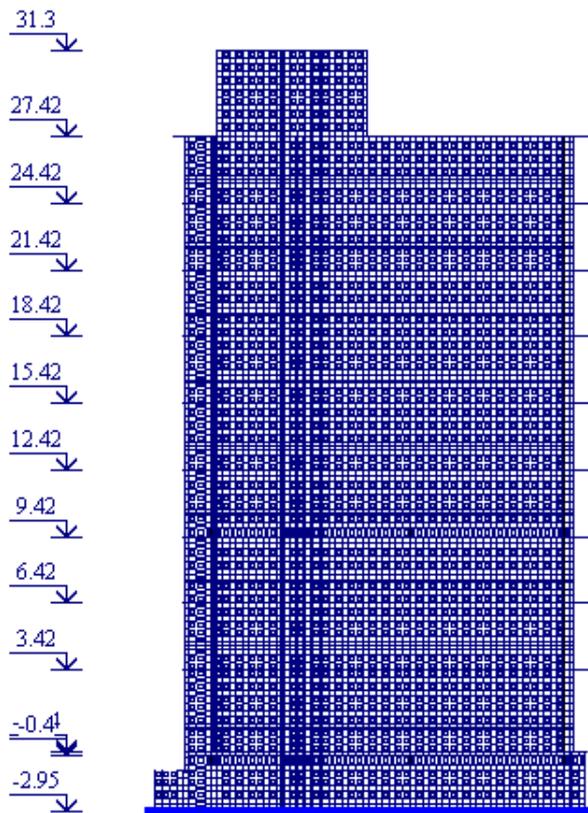


Рисунок 2.1. Проекция расчетной схемы на плоскость YZ

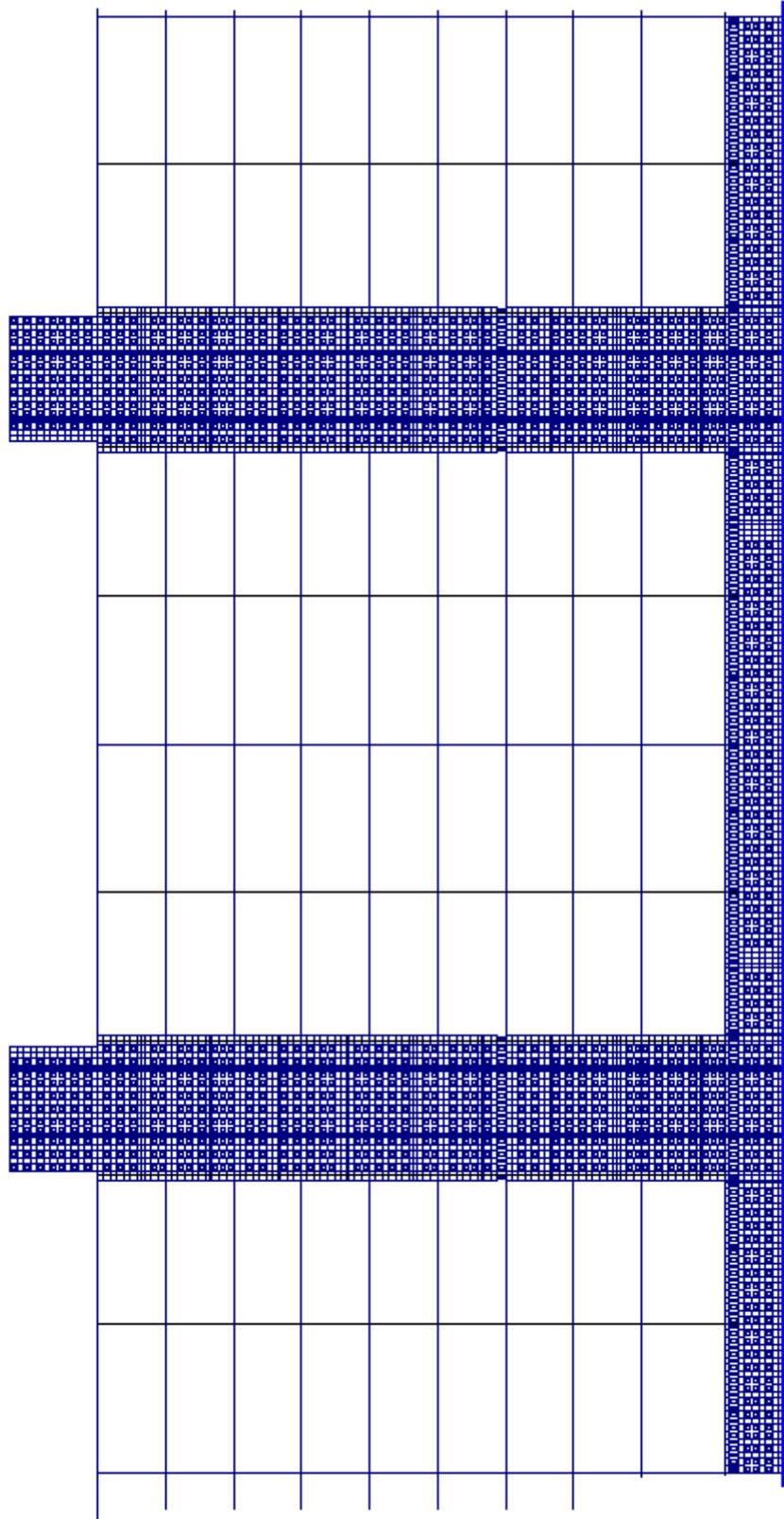
Подп. и дата
Взам. инв. №
Инв. № дубл.
Подп. и дата
Инв. № подл.

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

Инв. № подл.	Подп. и дата	Инв. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата
Инв. № подл.	Подп. и дата	Инв. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата

$\overline{31.3}$ $\overline{27.42}$ $\overline{24.42}$ $\overline{21.42}$ $\overline{18.42}$ $\overline{15.42}$ $\overline{12.42}$ $\overline{9.42}$ $\overline{6.42}$ $\overline{3.42}$ $\overline{-0.4}$ $\overline{-2.95}$

Рисунок 2.2. Проекция расчетной схемы на плоскость XZ



Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ВКР-2069059-08.03.01-120915-2017

Инв. № подл.	Подп. и дата	Инв. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата

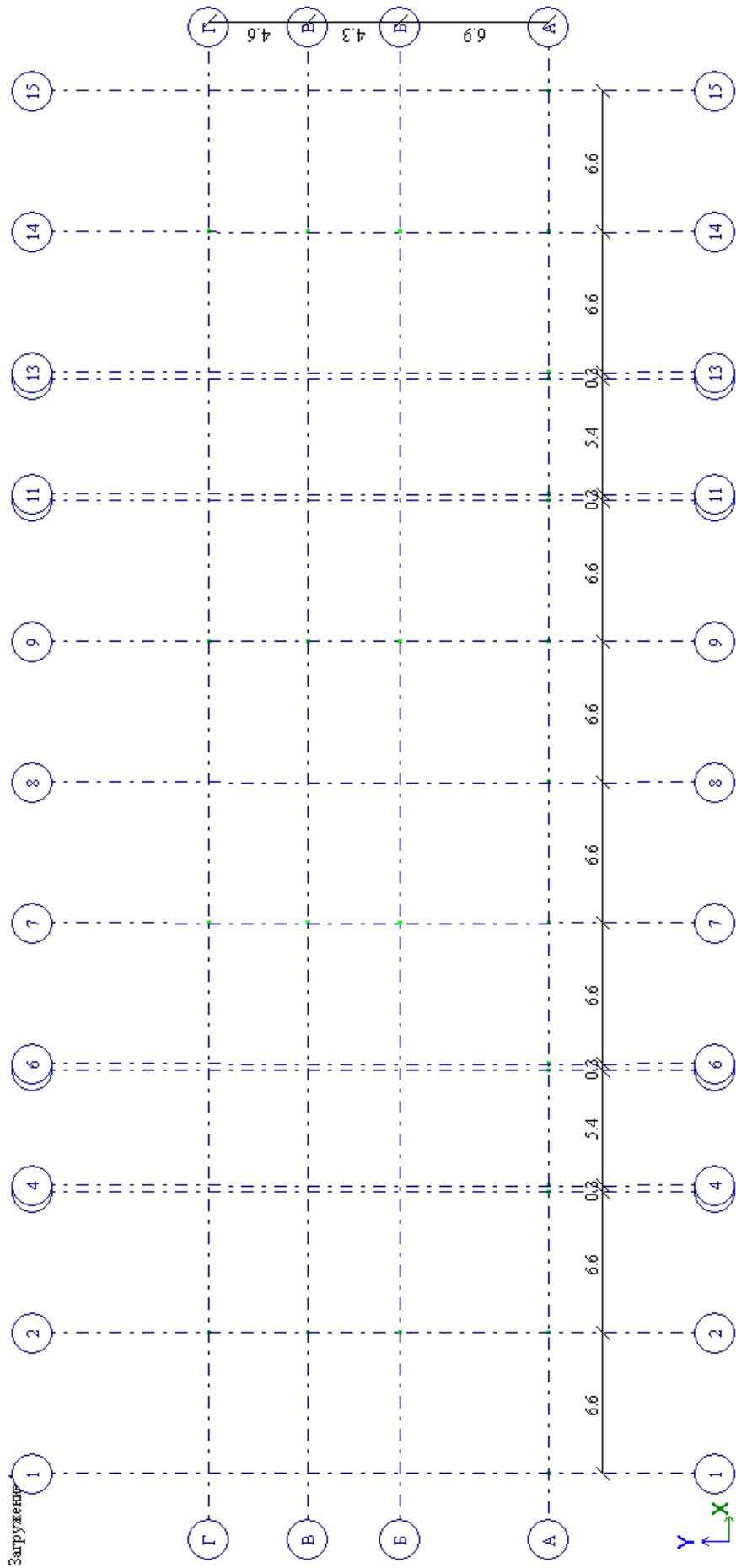


Рисунок 2.4. Строительные оси

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

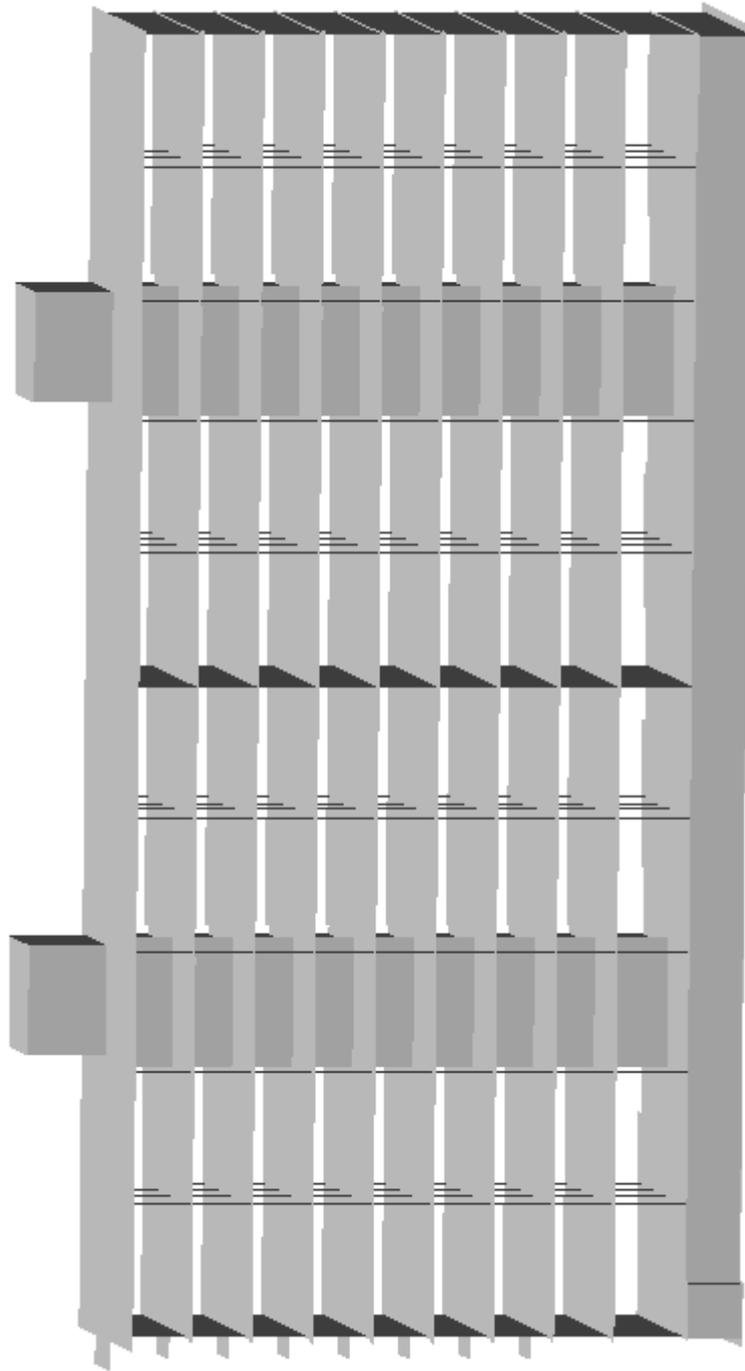


Рисунок 2.4. Пространственная модель расчетной схемы

Инв. № подл.	Подп. и дата
Инв. № дубл.	Взам. инв. №
Подп. и дата	Подп. и дата
Инв. № подл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ВКР-2069059-08.03.01-120915-2017

Лист

31

2.2.2. Нагрузки

В соответствии с СП 20.13330 [2] площадка относится к III снеговому району и I ветровому району (тип местности В - городские территории, равномерно покрытые препятствиями высотой более 10 м).

Нагрузка от собственного веса монолитных конструкций при расчетах учитывалась в программном комплексе автоматически по их геометрическим размерам и объемному весу, равному для железобетона $2,5 \text{ т/м}^2$ с учетом коэффициента надежности равным 1,1.

Таблица 2.1. Временные нагрузки

№	Помещения	Нормативная нагрузка, кгс/м ²	γ_f	Расчетная нагрузка, кгс/м ²
1	Жилые помещения	150	1,3	195
2	Офисные помещения	300	1,2	360
3	Технические помещения	200	1,2	240
4	Снеговая нагрузка	126	1,4	180

Нагрузка от подвесных потолков. В жилых и административных помещениях принимаем подвесные потолки из гипсокартона по металлическому каркасу с нормативной нагрузкой 25 кгс/м^2 . Расчетная нагрузка при этом составит:

$$25,0 * 1,2 = 30 \text{ кгс/м}^2 = 0,03 \text{ т/м}^2.$$

Нагрузки в подземном этаже на плиту перекрытия. В подземном этаже многоэтажного жилого дома от расположенного в уровне потолка оборудования принимаем нормативную нагрузку, равную 80 кгс/м^2 . Расчетная нагрузка при этом составит:

$$80 * 1,2 = 100 \text{ кгс/м}^2 = 0,1 \text{ т/м}^2.$$

Нагрузка от витражей (ограждения балконов). Принимаем нагрузку от стоек и ригелей - 5 кгс/пм , стеклопакета - $18 * 2,5 = 45 \text{ кгс/см}^2$.

Общий вес 1 м^2 витража при шаге стоек $1,0 \text{ м}$ и шаге ригелей $1,5 \text{ м}$: $45 + 5 * (2 + 1,5) = 45 + 17,5 = 62,5 \text{ кгс/м}$.

Расчетная высота этажа 3 м . Погонная расчетная нагрузка от витража:
 $3 * 62,5 * 1,2 = 225 \text{ кгс/м} = 0,23 \text{ т/м}$.

Ине. № подл.	Подп. и дата
Ине. № дубл.	Взам. инв. №
Ине. № подл.	Подп. и дата
Ине. № подл.	Подп. и дата

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

Нагрузка от наружных стен из стеновых блоков. Высота наружных стен в жилье 2,8 м, высота наружных стен 1 этажа 3,47 м. Коэффициент проемности - 0,75. Вес оконного заполнения 120 кг/пог.м. При этом погонная расчетная нагрузка на перекрытие составит:

$$317,3 * 2,8 * 0,75 + 120 = 790 \text{ кг/пог.м} = 0,79 \text{ т/м,}$$

$$317,3 * 3,47 * 0,75 + 120 = 950 \text{ кг/пог.м} = 0,95 \text{ т/м.}$$

Таблица 2.2. Наружные стены из блоков с поэтажным опиранием

№	Материал	Объемный вес, кгс/м ³	δ, мм	Нормативная нагрузка, кгс/м ²	γ _f	Расчетная нагрузка, кгс/м ²
1	Штукатурка изнутри	1800	20	36	1,1	39,6
2	Блоки легкобетонные	600	300	180	1,2	216
3	Утеплитель	100	90	9	1,3	11,7
4	Фасадная система	-	50	40	1,2	50
		Итого:	460	265	-	317,3

Нагрузка от межквартирных перегородок из стеновых блоков. Высота перегородок в жилье 2,8 м, на 1 этаже 3,47 м. Погонная расчетная нагрузка на перекрытие:

$$2,8 * 223,2 = 625 \text{ кг/пог.м} = 0,625 \text{ т/пог.м;}$$

$$3,47 * 223,2 = 774 \text{ кг/пог.м} = 0,774 \text{ т/пог.м.}$$

Таблица 2.3. Межквартирные перегородки

№	Материал	Объемный вес, кгс/м ³	δ, мм	Нормативная нагрузка, кгс/м ²	γ _f	Расчетная нагрузка, кгс/м ²
1	Штукатурка с двух сторон	1800	40	72	1,1	79,2
2	Блоки	600	200	120	1,2	144,0
		Итого:	240	192	-	223,2

Инв. № подл. | Подп. и дата | Инв. № дубл. | Взам. инв. № | Подп. и дата | Инв. № инв.

Нагрузку от конструкции пола принимаем 0,16 т/м².

Таблица 2.4. Полы в жилых, административных помещениях

№	Слой	Объемный вес, кгс/м ³	δ, мм	Нормативная нагрузка, кгс/м ²	γ _f	Расчетная нагрузка, кгс/м ²
1	Паркет на мастике	800	20	16	1,3	20,8
3	Цементно-песчаная стяжка	1800	60	108	1,1	118,8
	Итого:		80	124	-	139,6

Таблица 2.5. Полы лестниц, коридоров

№ п/п	Слой	Объемный вес, кгс/м ³	δ, мм	Нормативная нагрузка, кгс/м ²	γ _f	Расчетная нагрузка, кгс/м ²
1	Керамическая плитка на растворе	1800	20	36	1,1	39,6
2	Цементно-песчаная стяжка	1800	60	108	1,1	118,8
	Итого:		80	144	-	158,4

Нагрузку от конструкций покрытия принимаем 220 кгс/м² = 0,22 т/м².

Таблица 2.6. Покрытие неэксплуатируемое

№ п/п	Слой	Объемный вес, кгс/м ³	δ, мм	Нормативная нагрузка, кгс/м ²	γ _f	Расчетная нагрузка, кгс/м ²
1	Филизол марки «В», 1 слой	-	-	4,8	1,2	5,8
2	Филизол марки «Н», 2 слоя	-	-	9,0	1,2	10,8
3	Армированная цементно-песчанная стяжка	2200	30	66	1,1	72,6
4	Керамзит по уклону	500	150	75	1,2	90
5	Минераловатные плиты	160	180	28,8	1,2	34,6
7	Пленка полиэтиленовая	-	-	-	1,2	-
	Итого:		880	183,6	-	213,8

Име. № подл.	
Име. № докл.	
Взам. име. №	
Подп. и дата	

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

ВКР-2069059-08.03.01-120915-2017

Лист

34

Нагрузка от грунта на стены подвала.

Толщина добавочного слоя грунта, заменяющего временную нормативную нагрузку на поверхности земли:

$$h_{\text{экр}} = q_{\text{вр.гр}} / \gamma_{\text{гр}} = 1/1,64 = 0,61 \text{ м, где}$$

$q_{\text{вр.гр}} = 1 \text{ т/м}^2$ - временная нагрузка, $\gamma_{\text{гр}} = 1,64 \text{ т/м}^3$ - объемный вес засыпки из песка.

Коэффициент горизонтальной составляющей грунта:

$$\lambda_{\text{гр}} = \text{tg}^2(45^\circ - \varphi/2) = \text{tg}^2(45^\circ - 23^\circ/2) = 0,438.$$

Тогда верхняя и нижняя ординаты бокового давления на расчетную часть стены подвала соответственно будут равны:

$$P_{\text{гр,верх}} = \gamma_{\text{гр}} * \gamma_{\text{г}} * h_{\text{экр}} * \lambda_{\text{гр}} = 1,64 * 1,2 * 0,61 * 0,438 = 0,53 \text{ т/м}^2,$$

$$P_{\text{гр,ниж}} = \gamma_{\text{гр}} * \gamma_{\text{г}} * h * \lambda_{\text{гр}} = 1,64 * 1,2 * (2,55 + 0,61) * 0,438 = 2,72 \text{ т/м}^2.$$

Приводим нагрузку к ступенчатой.

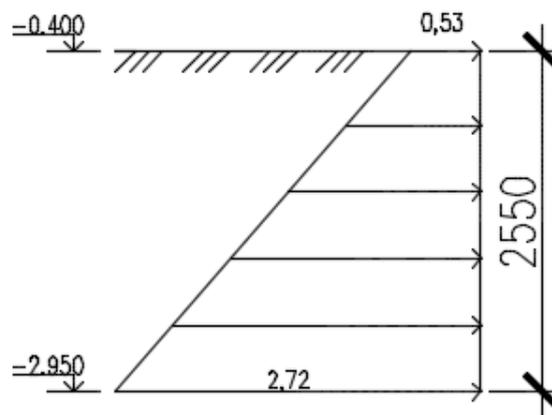


Рисунок 2.5. К определению нагрузки от грунта

Ветровая нагрузка.

Московская область расположена в I ветровом районе. Нормативное значение ветрового давления равно $w_0 = 0,23 \text{ кПа} = 0,023 \text{ т/м}^2$.

Значения ветрового давления по высоте здания:

1) на высоте до 5 м $w_{n1} = 0,5 * 0,023 = 0,0115 \text{ т/м}^2$;

2) на высоте до 10 м $w_{n2} = 0,65 * 0,023 = 0,015 \text{ т/м}^2$;

3) на высоте до 20 м $w_{n3} = 0,85 * 0,023 = 0,02 \text{ т/м}^2$;

4) на высоте до 40 м $w_{n4} = 1,1 * 0,023 = 0,025 \text{ т/м}^2$.

Подп. и дата
Взам. инв. №
Инв. № дубл.
Подп. и дата
Инв. № подл.

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

Сосредоточенную нагрузку прикладываем в перекрытие и определяем по рисунку как площадь эпюры. Коэффициент надежности по нагрузке 1,4.

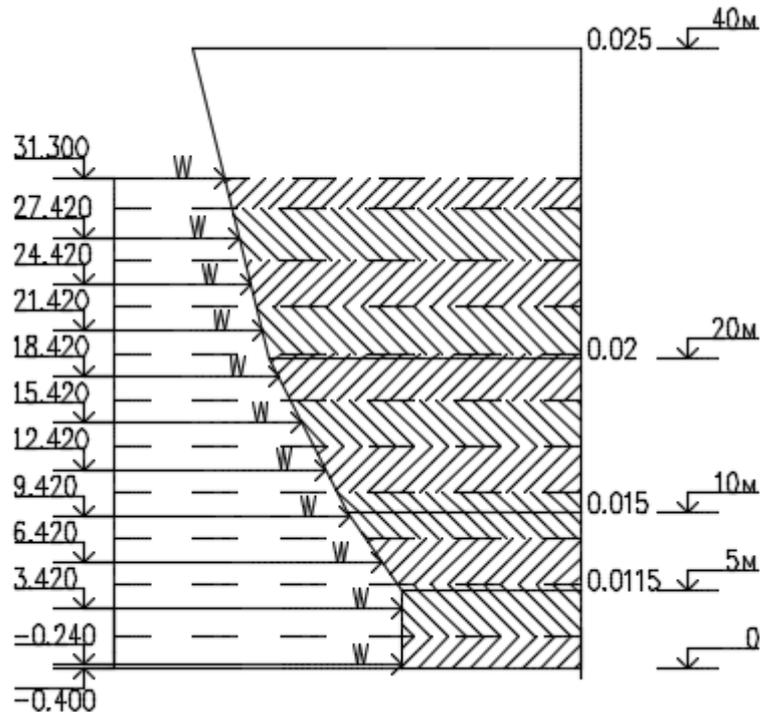


Рисунок 2.6. К определению ветровой нагрузки

Для определения ветрового давления с учетом габаритов здания используем аэродинамические коэффициенты $c_e = 0,8$ и $c_{e3} = -0,4$.

Таблица 2.7. К определению ветровой нагрузки

Отметка	Ветровая нагрузка, т/м	Активная $c_e = 0,8$, т/м	Пассивная $c_{e3} = -0,4$, т/м	Активная, т (на 0,3 м)	Пассивная т (на 0,3 м)
-0,240	0,032	0,026	0,013	0,008	0,004
3,420	0,054	0,043	0,021	0,013	0,006
6,420	0,047	0,037	0,019	0,011	0,006
9,420	0,062	0,050	0,025	0,015	0,007
12,420	0,069	0,055	0,028	0,017	0,008
15,420	0,075	0,060	0,030	0,018	0,009
18,420	0,082	0,065	0,033	0,020	0,010
21,420	0,086	0,069	0,034	0,021	0,010
24,420	0,089	0,071	0,036	0,021	0,011
27,420	0,106	0,085	0,042	0,025	0,013
31,300	0,062	0,049	0,025	0,015	0,007

Подп. и дата
 Взам. инв. №
 Инв. № дубл.
 Подп. и дата
 Инв. № подл.

2.2.3. Результаты расчета

Собственный вес
Изополю напряжений по Nx
Единицы измерения - т/м**2

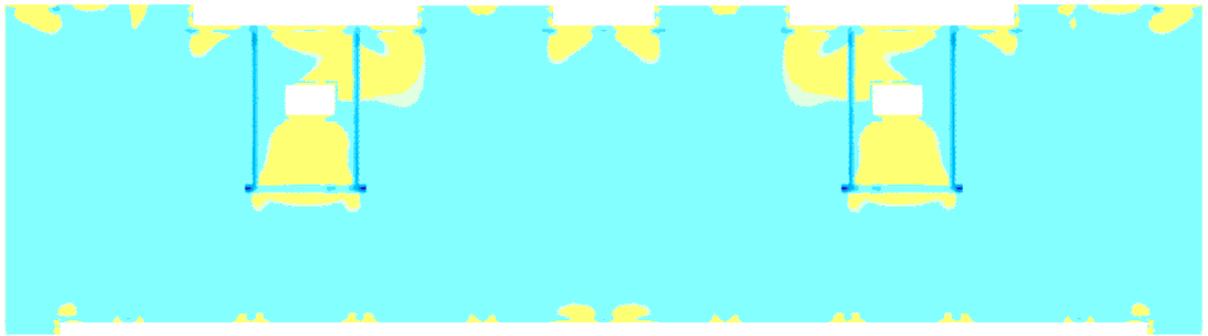


Рисунок 2.7. Изополю напряжений Nx

Собственный вес
Изополю напряжений по Ny
Единицы измерения - т/м**2

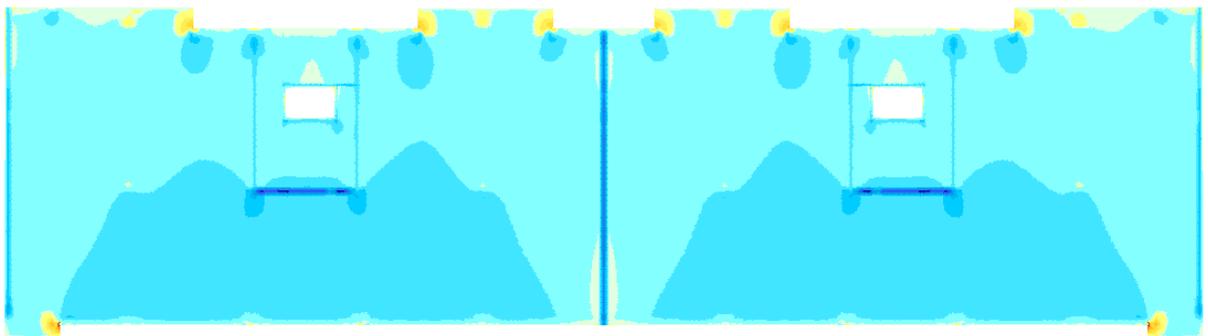


Рисунок 2.8. Изополю напряжений Ny

Ине. № подп	Подп. и дата
Ине. № дубл.	Взам. инв. №
Ине. № инв.	Подп. и дата
Ине. № инв.	Подп. и дата

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

ВКР-2069059-08.03.01-120915-2017

Лист

37

Собственный вес
 Изополю напряжений по Qx
 Единицы измерения - т/м

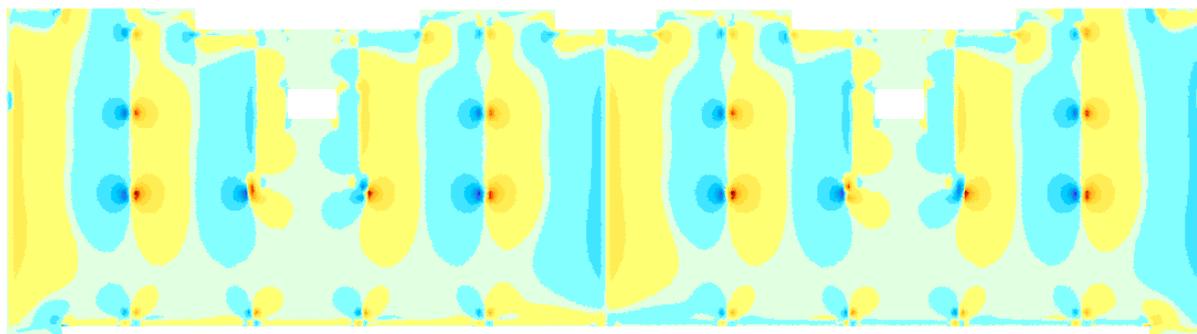


Рисунок 2.9. Изополю напряжений Qx

Собственный вес
 Изополю напряжений по Qy
 Единицы измерения - т/м

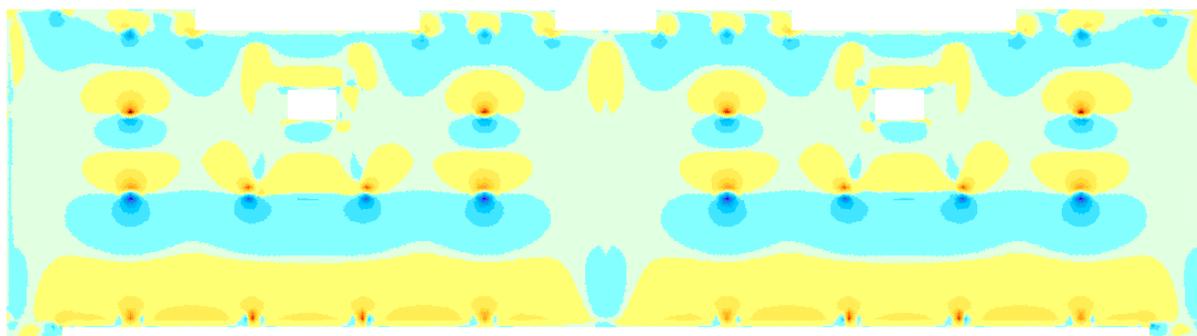


Рисунок 2.10. Изополю напряжений Qy

Подп. и дата
Взам. инв. №
Инв. № дубл.
Подп. и дата
Инв. № подл.

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

Собственный вес
 Изополю напряжений по Mx
 Единица измерения - (г*м)/м

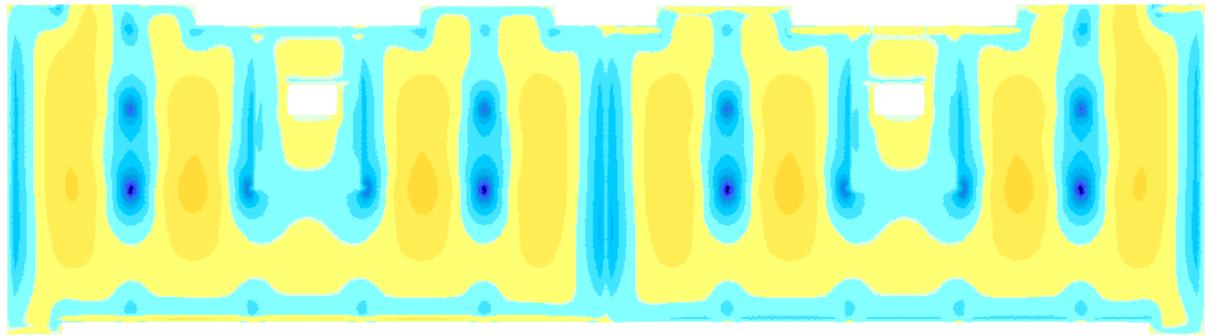


Рисунок 2.11. Изополю напряжений Mx

Собственный вес
 Изополю напряжений по My
 Единица измерения - (г*м)/м

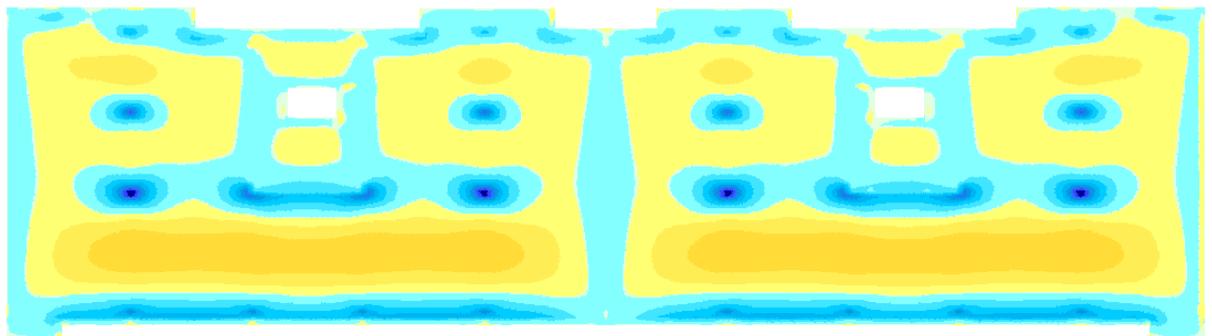


Рисунок 2.12. Изополю напряжений My

Подп. и дата
Взам. инв. №
Инв. № дубл.
Подп. и дата
Инв. № подл.

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

Собственный вес
 Изополю напряжений по T_{xy}
 Единицы измерения - т/м^2

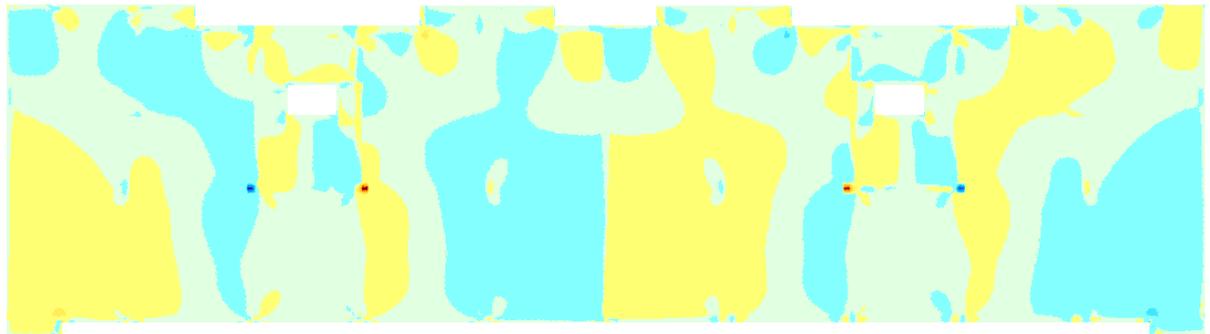


Рисунок 2.13. Изополю напряжений T_{xy}

2.3. Выводы

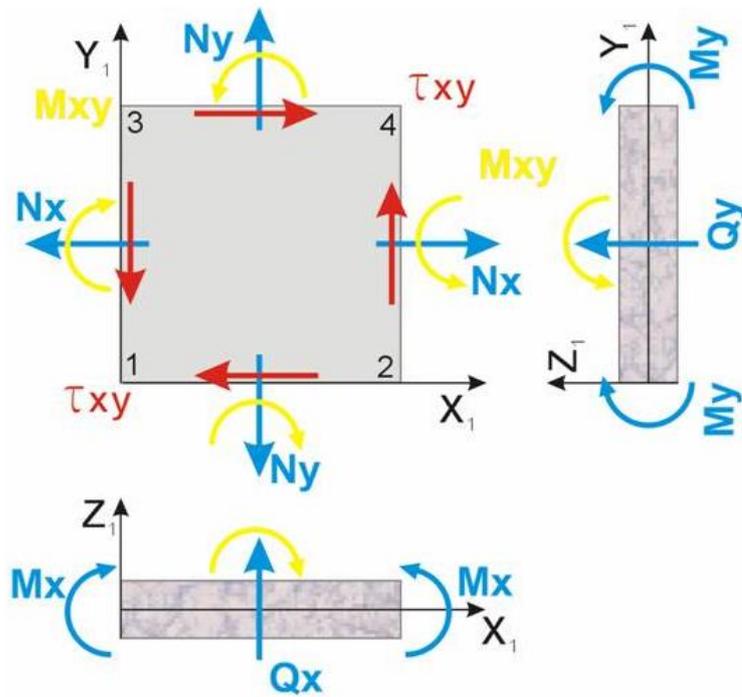


Рисунок 2.12. Усилия в плите

Инв. № подл.	Подп. и дата
Инв. № дубл.	Взам. инв. №
Инв. № подл.	Подп. и дата
Инв. № подл.	Подп. и дата

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

Напряжением называется интенсивность действия внутренних сил в точке тела, то есть, напряжение - это внутреннее усилие, приходящееся на единицу площади.

В результате расчета было выявлено, что на плиту перекрытия действуют следующие усилия:

- 1) N_x - нормальное напряжение вдоль оси X ;
- 2) N_y - то же вдоль оси Y ;
- 3) Q_x - перерезывающая сила вдоль оси Z в сечении, ортогональном оси X ;
- 4) Q_y - перерезывающая сила вдоль оси Z в сечении, ортогональном оси Y .
- 5) M_x - момент, действующий на сечение, ортогональное оси X ;
- 6) M_y - то же относительно оси Y , M_{xy} - крутящий момент;
- 7) T_{xy} - сдвигающее напряжение.

Инв. № подп	Подп. и дата	Инв. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата	Лист
					ВКР-2069059-08.03.01-120915-2017
					41

3. Расчетно-конструктивный раздел

Инв. № подп	Подп. и дата	Инв. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата	Лист
					42
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	

ВКР-2069059-08.03.01-120915-2017

3.1. Исходные данные

Исходными данными являются данные раздела "Научно-исследовательская работа". Требуется выполнить расчеты монолитного безбалочного перекрытия подвала на отметке -0.130 и колонн первого этажа, выполнить чертежи проектируемых железобетонных конструкций.

Размеры элементов приняты в соответствии с данными раздела "Архитектурно-строительный раздел". Размеры колонн в осях А, В, Г - 400x800 мм, Б - 400x1000 мм. Толщина плиты перекрытия:

$$h_{пл} = (1/25-1/35)*6900 = 276-197 \text{ мм} = 220 \text{ мм.}$$

Класс бетона конструкций В25 тяжелый ($R_b = 14,5 \text{ МПа}$).

Классы арматуры:

- 1) продольная по X - А500С, ГОСТ Р 52544-2006 [7] ($R_s = 435 \text{ МПа}$);
- 2) продольная по Y - А500С, ГОСТ Р 52544-2006 [7] ($R_s = 435 \text{ МПа}$);
- 3) поперечная арматура - А240, ГОСТ 5781-82 [8] ($R_s = 215 \text{ МПа}$).

Привязка центра тяжести арматуры колонны по низу и верху сечения $a_1 = a_2 = 50 \text{ мм}$, по боку сечения $a_3 = 50 \text{ мм}$, перекрытия - $a_1 = a_2 = 25 \text{ мм}$.

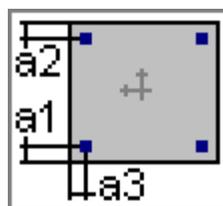


Рис.3.1. Схема привязки центра тяжести арматуры в элементах

Подсчет и сбор нагрузок производился в разделе "Научно-исследовательская работа".

Характеристики элементов для расчета:

- 1) согласно СП 52-103-200 [9] процент армирования в любом сечении - не более 10% (0,05-10%);
- 2) расчет по предельным состояниям II группы;
- 3) ширина трещин продолжительного раскрытия - 0,3 мм, непродолжительного - 0,4 мм.

Подп. и дата
Взам. инв. №
Инв. № дубл.
Подп. и дата
Инв. № подл.

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

3.2. Нагрузки на здание

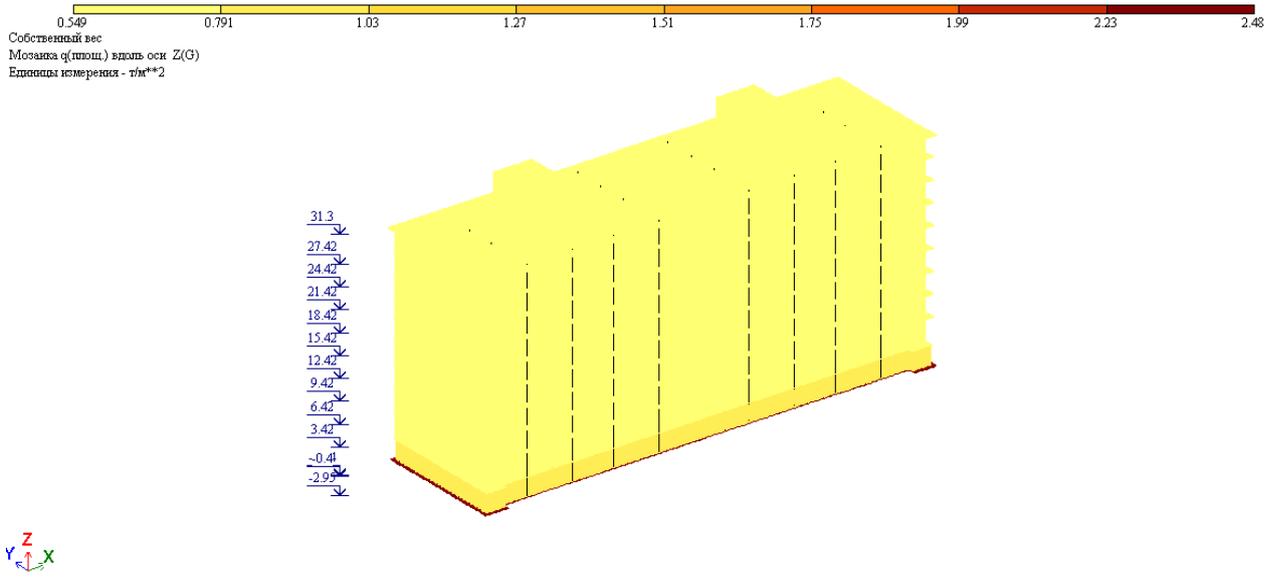


Рисунок 3.2. Нагрузка от собственного веса

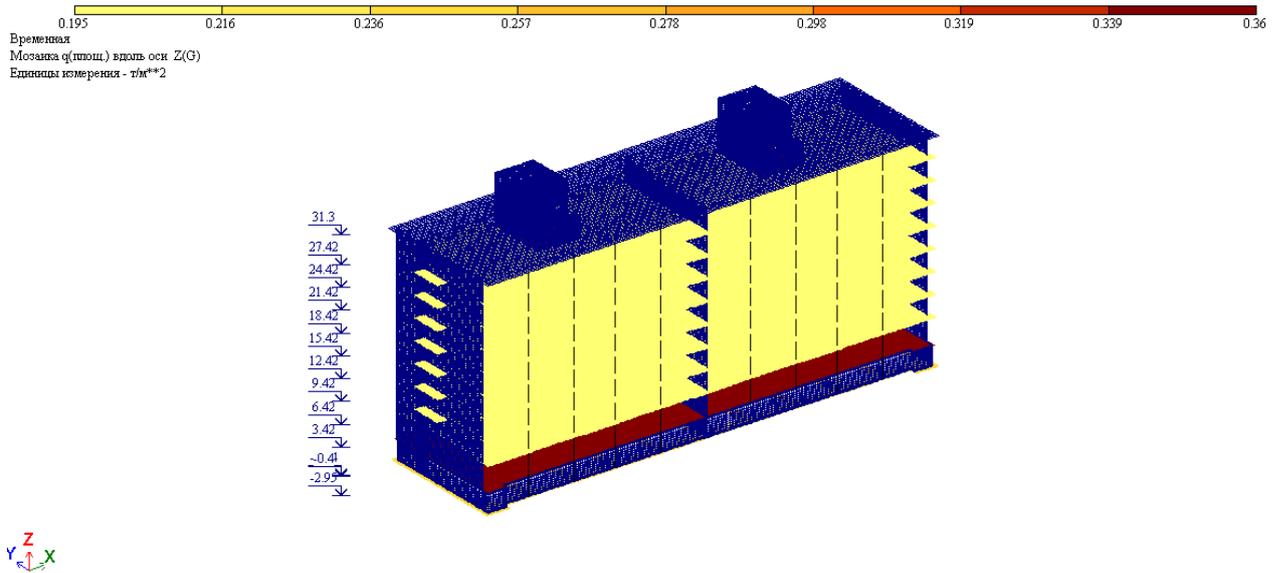


Рисунок 3.3. Временная нагрузка от жилых и офисных помещений

Име. № подл.	Подп. и дата
Име. № дубл.	Взам. име. №
Име. № подл.	Подп. и дата
Име. № подл.	Подп. и дата

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

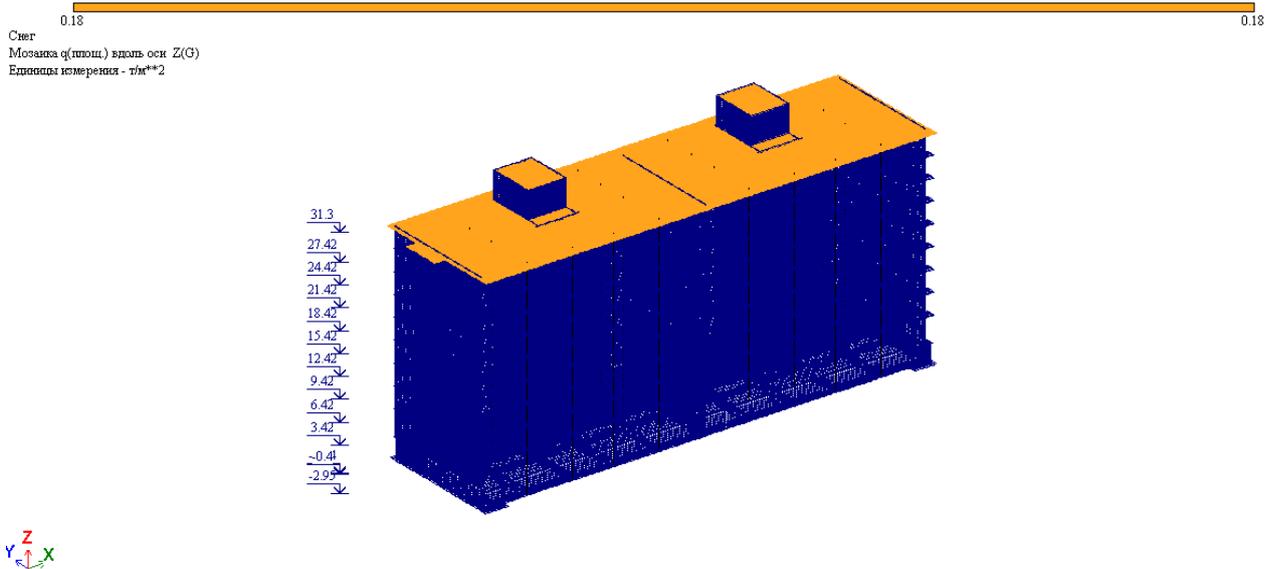


Рисунок 3.4. Снеговая нагрузка на покрытие

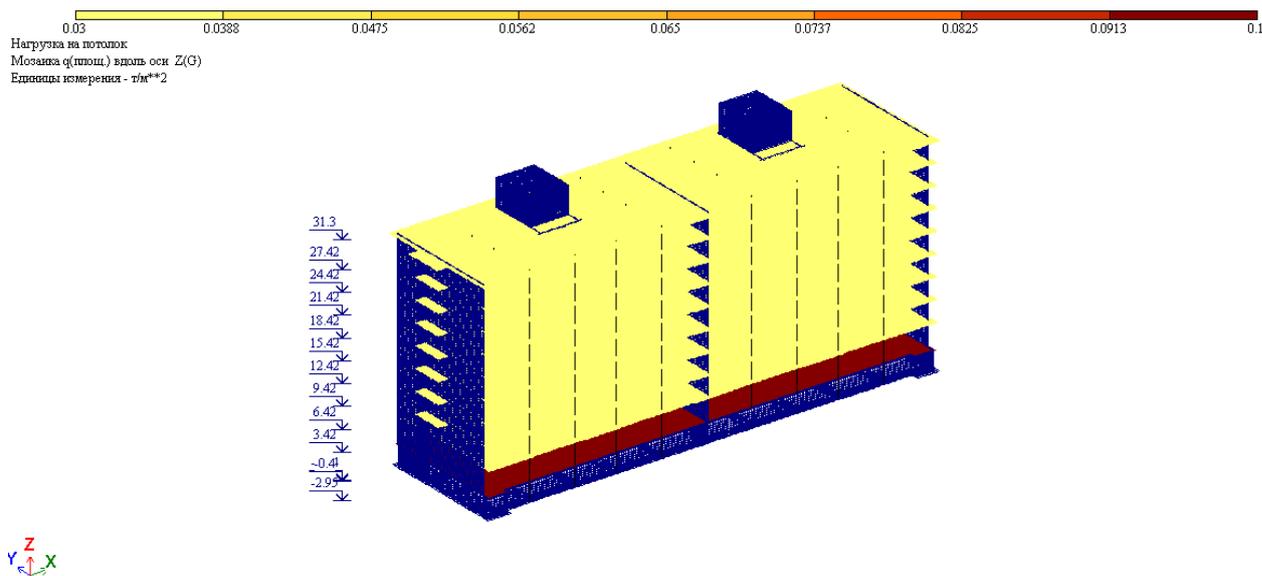


Рисунок 3.5. Нагрузка на перекрытия этажей от навесных потолков и на плиту перекрытия подвала от подвешенного оборудования

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Ине. № подп.	Ине. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата	

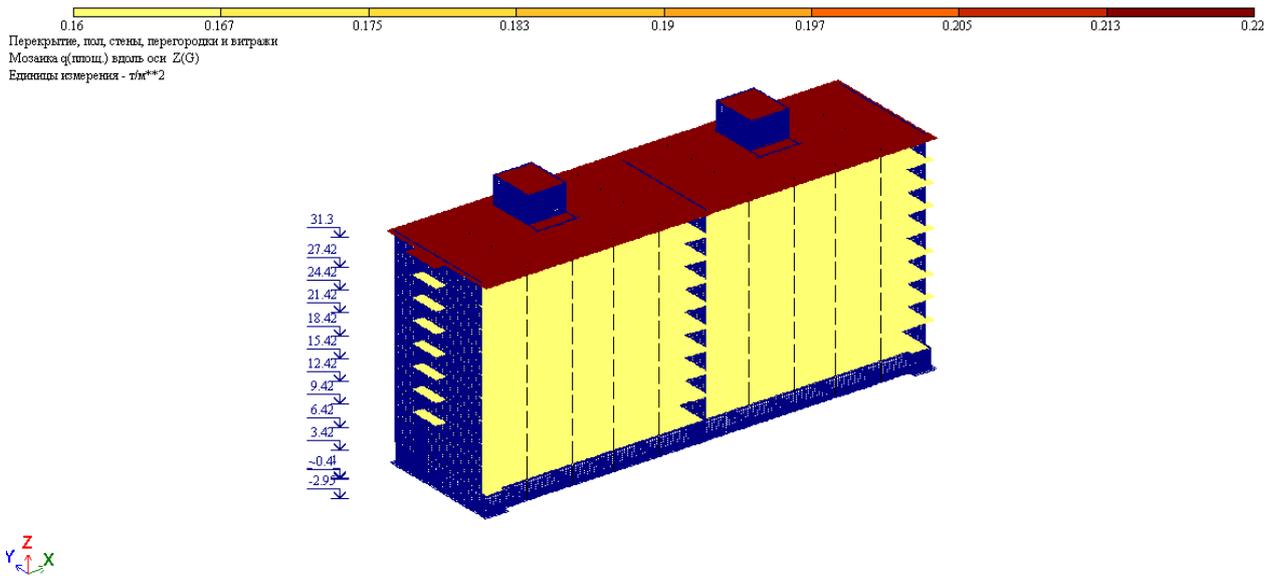


Рисунок 3.6. Нагрузка от конструкций пола и перекрытия

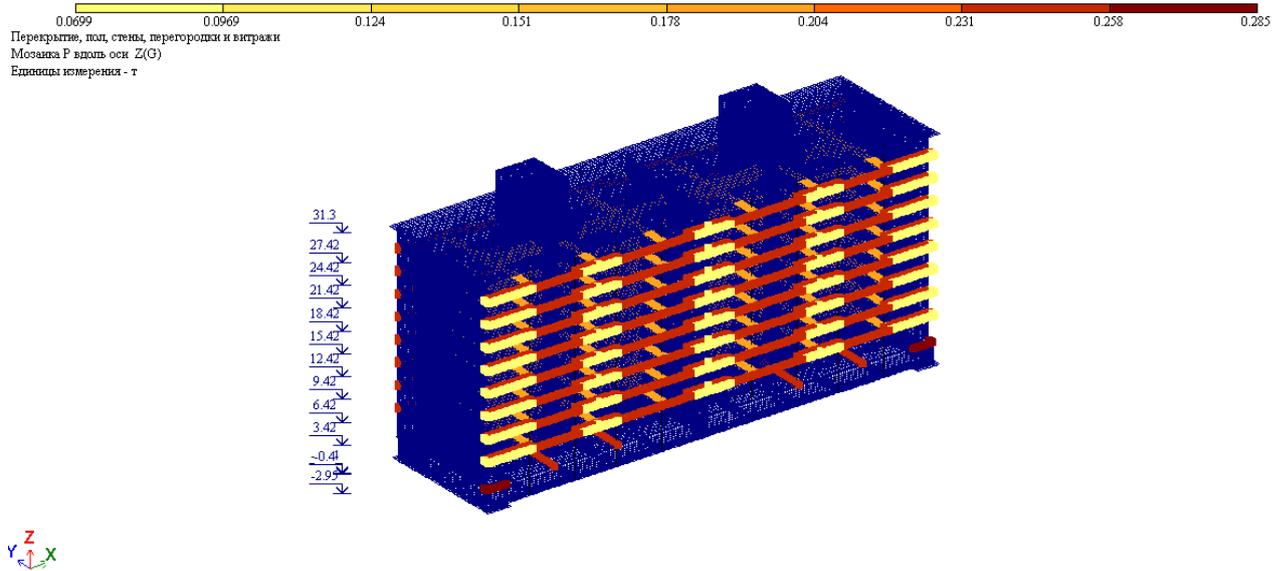


Рисунок 3.7. Нагрузка от стен, перегородок и витражей

Инв. № подл.	Подп. и дата
Инв. № дубл.	Взам. инв. №
Инв. № подл.	Подп. и дата
Инв. № подл.	Подп. и дата

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

-0.025 -0.0224 -0.0198 -0.0171 -0.0145 -0.0119 -0.00925 -0.00663 -0.004
 Ветер на 1-15
 Мозаика P вдоль оси Y(G)
 Единицы измерения - т

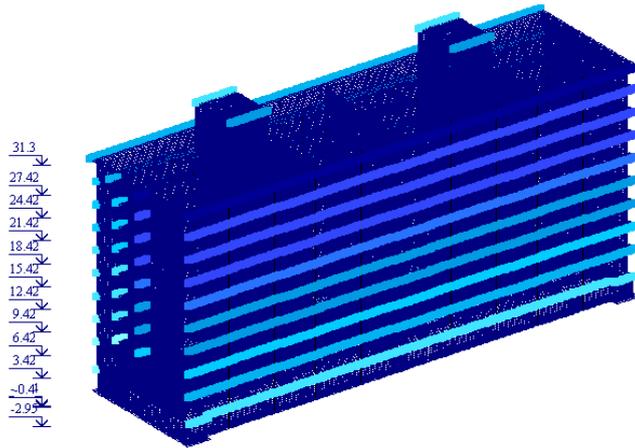


Рисунок 3.8. Ветровая нагрузка на фасад в осях 1-15

0.004 0.00663 0.00925 0.0119 0.0145 0.0171 0.0197 0.0224 0.025
 Ветер на 15-1
 Мозаика P вдоль оси Y(G)
 Единицы измерения - т

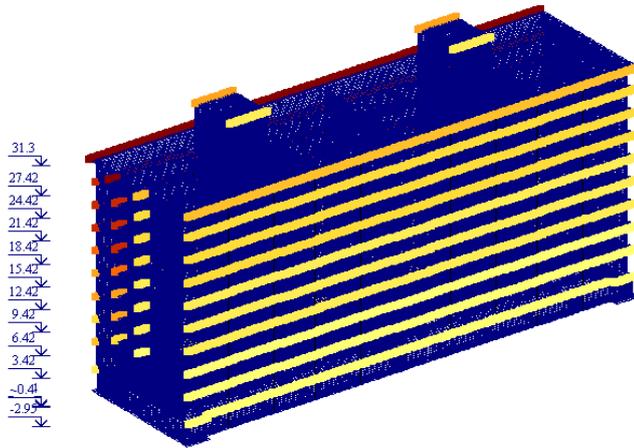


Рисунок 3.9. Ветровая нагрузка на фасад в осях 15-1

Име. № подп	Подп. и дата
Инв. № дубл.	Взам. инв. №
Инв. № подп	Подп. и дата
Изм	Лист
№ докум.	Подп.
Дата	Дата

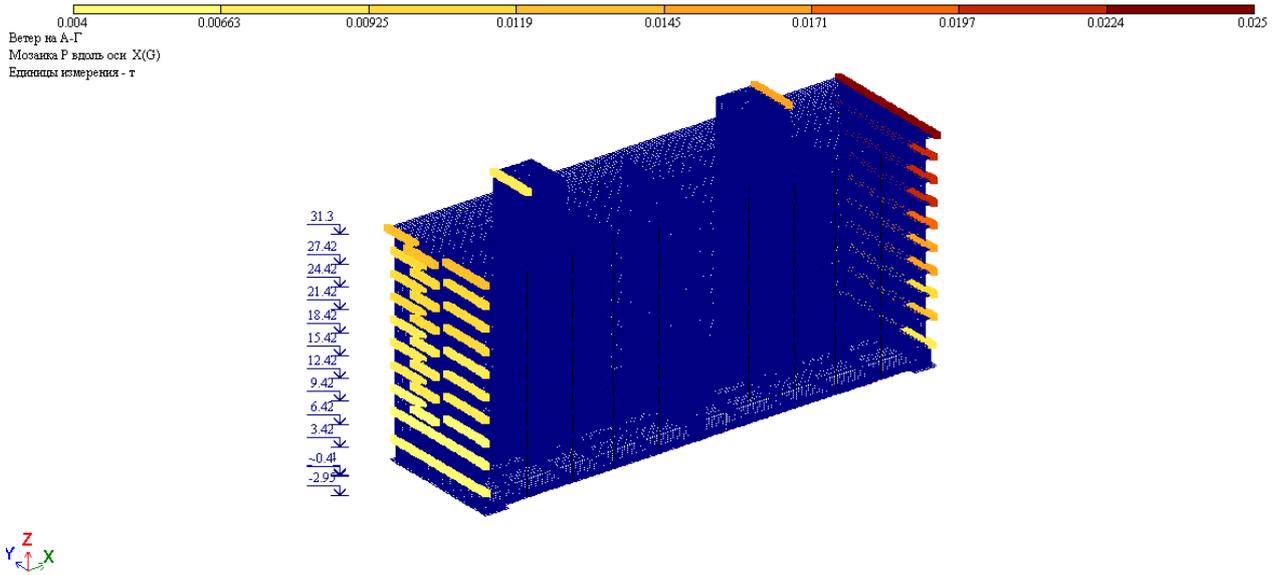


Рисунок 3.10. Ветровая нагрузка на фасад в осях А-Г

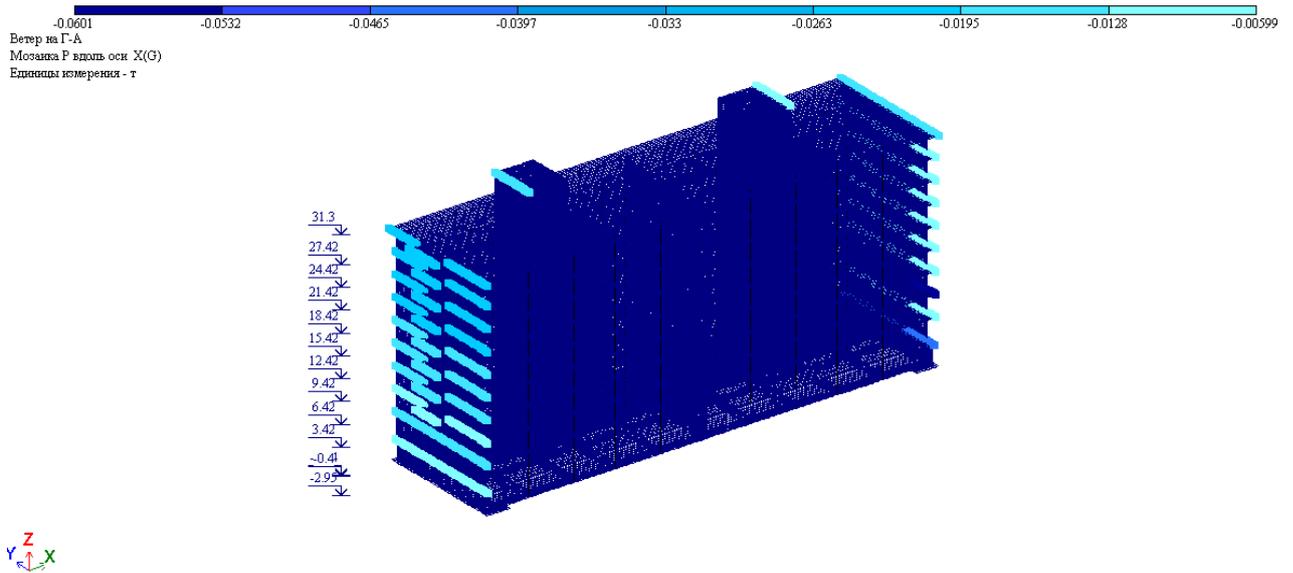


Рисунок 3.11. Ветровая нагрузка на фасад в осях Г-А

Инва. № подп	Подп. и дата
Инва. № дубл.	Взам. инв. №
Инва. № дубл.	Подп. и дата
Инва. № подп	Подп. и дата

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

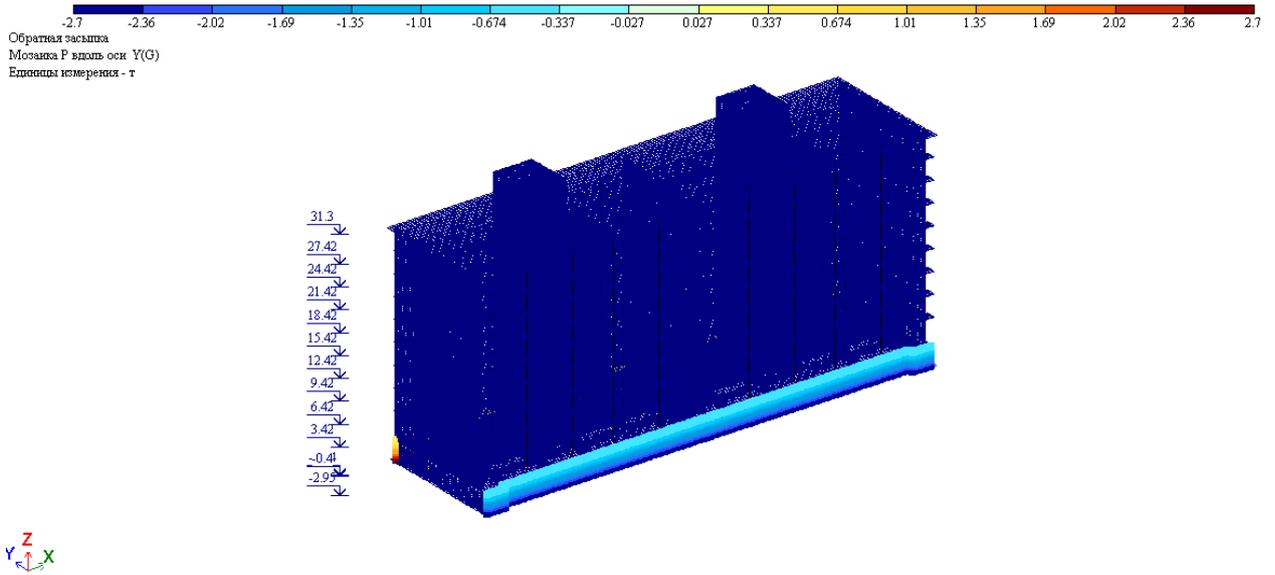


Рисунок 3.12. Нагрузка от обратной засыпки (вдоль оси Y)

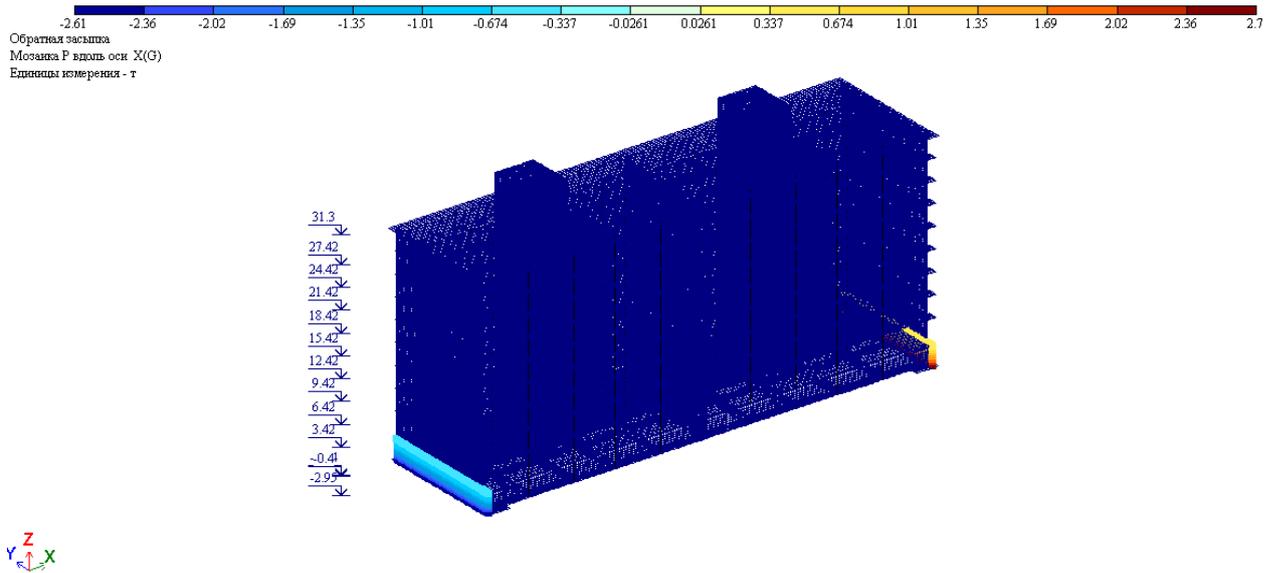
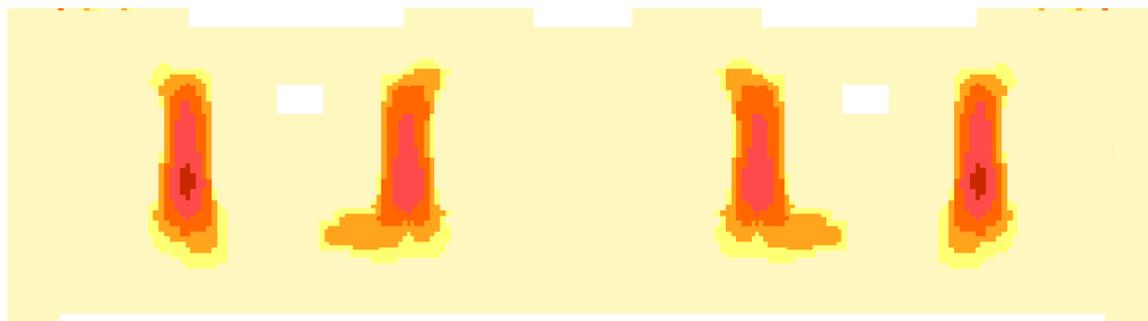
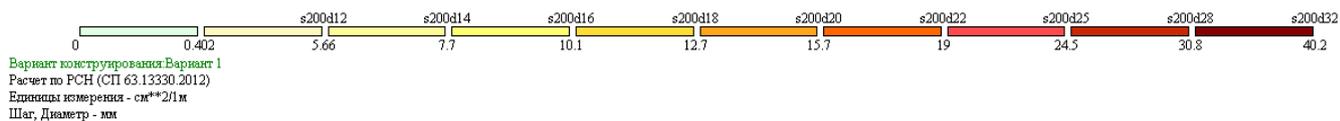


Рисунок 3.13. Нагрузка от обратной засыпки (вдоль оси X)

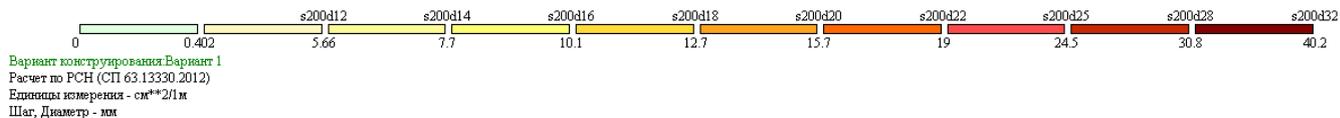
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Ине. № подп	Ине. № дубл.	Ине. №	Подп. и дата	

3.3. Результаты расчета



Площадь арматуры на 1м по оси X у нижней грани (балки-стенки - посередине); максимум в элементе 185143

Рисунок 3.14. Нижнее армирование по оси X



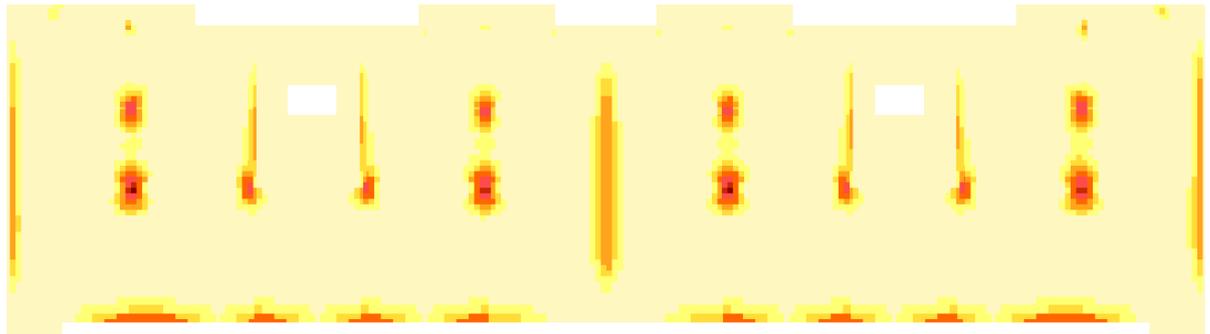
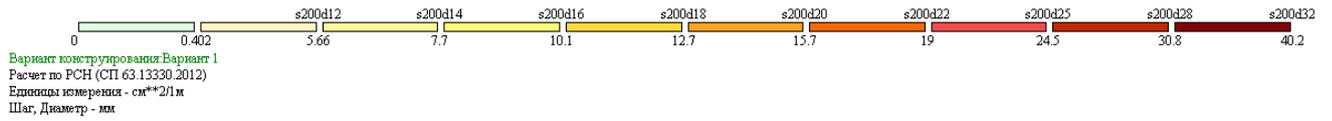
Площадь арматуры на 1м по оси Y у нижней грани (балки-стенки - посередине); максимум в элементе 203134

Рисунок 3.15. Нижнее армирование по оси Y

Инва. № подл.	Подп. и дата
Инва. № дубл.	Взам. инв. №
Инва. № подл.	Подп. и дата
Инва. № подл.	Подп. и дата

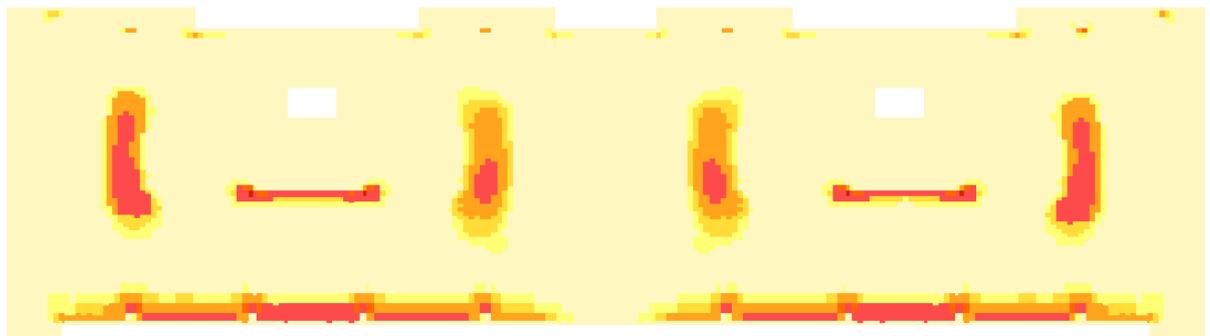
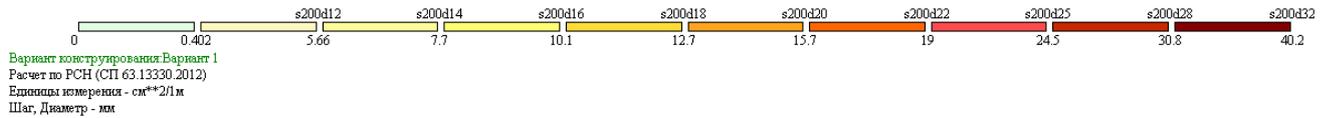
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ВКР-2069059-08.03.01-120915-2017



Площадь арматуры на 1мк по оси X, у верхней грани, максимум в элементе 24699

Рисунок 3.16. Верхнее армирование по оси X

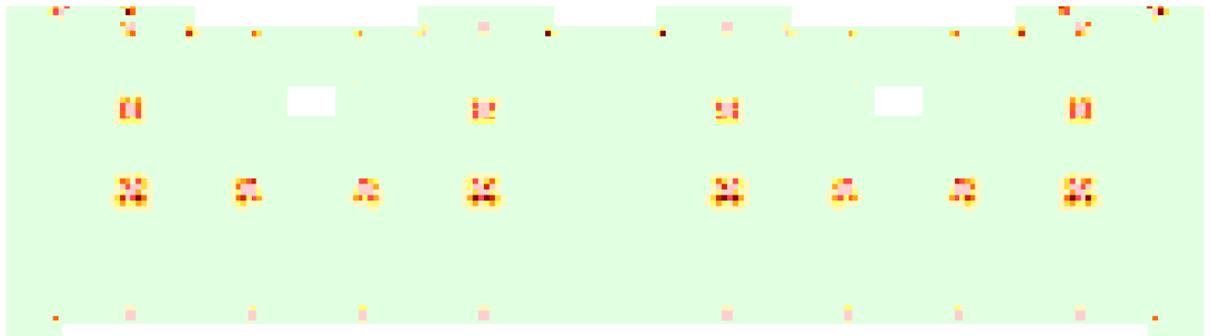
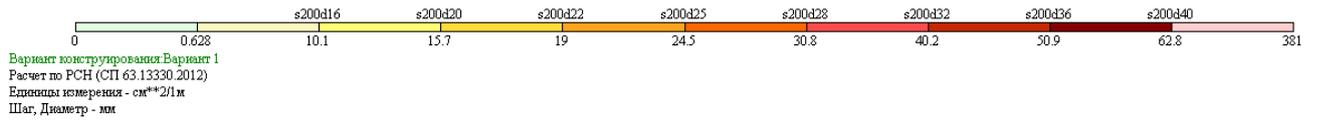


Площадь арматуры на 1мк по оси Y у верхней грани, максимум в элементе 24699

Рисунок 3.17. Нижнее армирование по оси Y

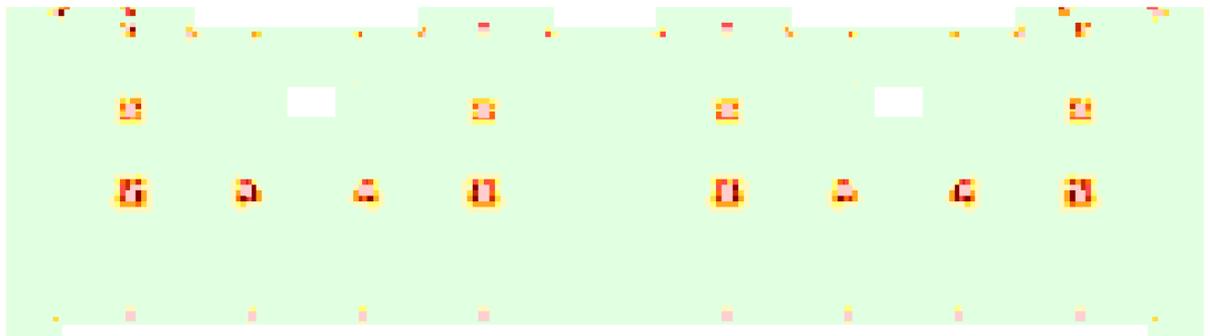
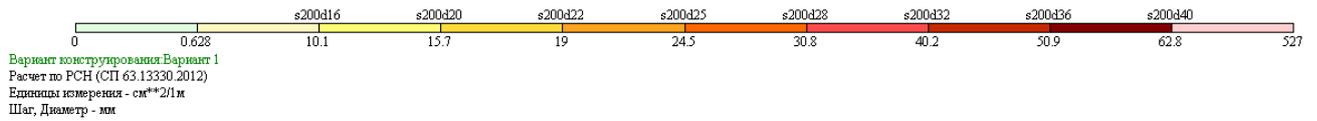
Инв. № подл.	Подп. и дата
Инв. № дубл.	Взам. инв. №

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



Площадь поперечной арматуры вдоль оси X при шаге 100 см, максимум в элементе 192853

Рисунок 3.18. Поперечное армирование по оси X

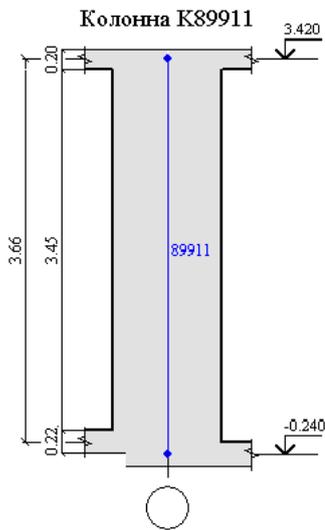


Площадь поперечной арматуры вдоль оси Y при шаге 100 см, максимум в элементе 178157

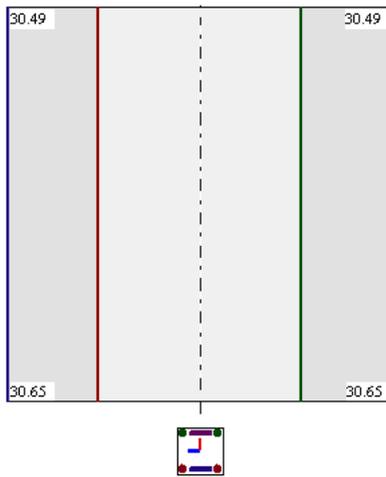
Рисунок 3.19. Поперечное армирование по оси Y

Инва. № подп	
Подп. и дата	
Инва. № док.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	

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



Армирование в плоскости X1OY1
AS1 AU1 AU3 AS2
AU2 AU4



Армирование в плоскости X1OZ1
AS3 AU1 AU2 AS4
AU3 AU4

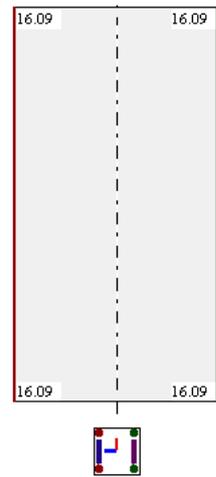
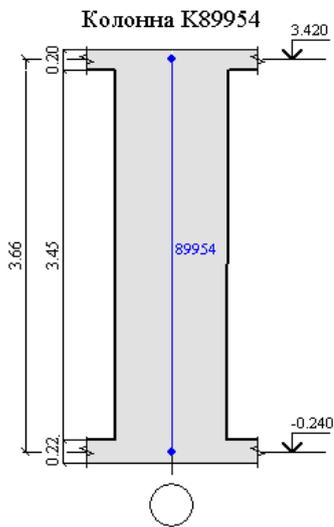
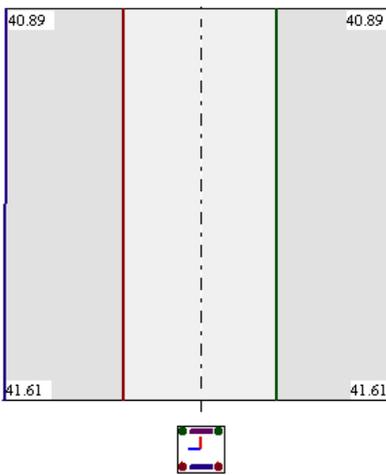


Рисунок 3.20. Армирование колонны К1



Армирование в плоскости X1OY1
AS1 AU1 AU3 AS2
AU2 AU4



Армирование в плоскости X1OZ1
AS3 AU1 AU2 AS4
AU3 AU4

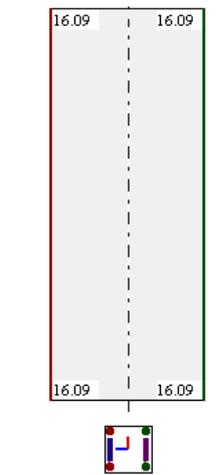
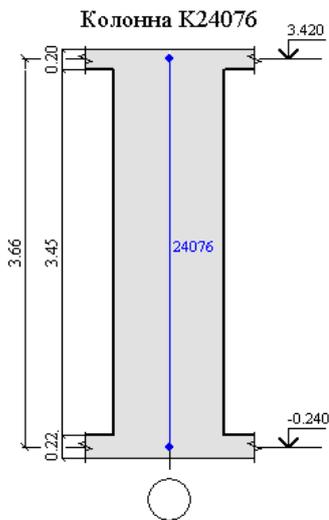
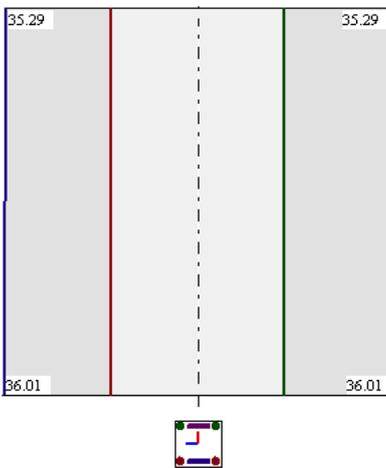


Рисунок 3.21. Армирование колонны К2



Армирование в плоскости X1OY1
AS1 AU1 AU3 AS2
AU2 AU4



Армирование в плоскости X1OZ1
AS3 AU1 AU2 AS4
AU3 AU4

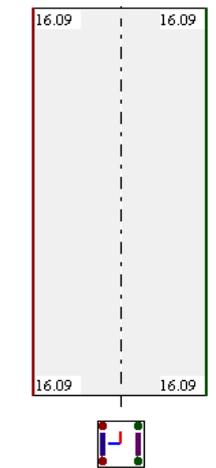


Рисунок 3.23. Армирование колонны К3

Подп. и дата	
Взам. инв. №	
Инв. № дубл.	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

3.4. Выводы

В программном комплексе ПК ЛИРА-САПР 2013 R5 (некоммерческая) выполняется подбор арматуры с использованием всех нормативов, реализованных в программном комплексе.

Конструктивное решение плиты перекрытия:

- 1) нижнее и верхнее основное армирование: d12 A500C шаг 200 мм;
- 2) нижнее и верхнее дополнительное армирование: d12-16 A500C шаг 200 мм;
- 3) поперечное армирование по расчету не требуется, для обеспечения проектного положения верхней арматуры устанавливаются фиксаторы.

Продольная рабочая арматура колонн:

- 1) К1 (по осям В, Г) - 10d28 A500C, $A_s = 61,6 \text{ см}^2$ ($\mu_{\text{арм}} = 3,9\% < 10\%$);
- 2) К2 (по оси Б) - 14d28 A500C, $A_s = 86,24 \text{ см}^2$ ($\mu_{\text{арм}} = 4,3\% < 10\%$);
- 3) К3 (по оси А) - 12d28 A500C, $A_s = 73,92 \text{ см}^2$ ($\mu_{\text{арм}} = 4,6\% < 10\%$).

Поперечное конструктивное армирование колонн: d8 A240 шаг 350 мм ($s = 350 \text{ мм} < 20d = 20 * 28 = 560 \text{ мм}$ и меньше 500 мм).

Инв. № подп	Подп. и дата		Взам. инв. №		Инв. № дубл.		Подп. и дата		
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ВКР-2069059-08.03.01-120915-2017				Лист
									54

4.1. Исходные данные

Проектируемое жилое здание девятиэтажное с нежилым первым этажом и подвалом. Площадка строительства находится в Московской области.

Требуется сравнить два варианта фундаментов:

- 1) сплошная плита;
- 2) фундамент в виде сплошных ребер жесткости на песчаной подушке.

Физико-механические свойства грунтов приведены в таблице 1.

Таблица 3.1. Показатели физико-механических свойств грунтов

Наименование грунта	Толщина, м	γ , кН/м ³	ρ_s , кН/м ³	ρ_d , кН/м ³	I_p	I_L	ϕ , град	c , кПа	E , МПа
Почвенно-растительный	1	15	-	-	-	-	-	-	-
Глина	8	17,8	26,9	13,2	21	0,48	6	9	7
Суглинок	7	19,2	27,2	15	10	0,4	11	10	7
Супесь	20	19,2	26,3	15,4	7	0,43	20	4	12

С учетом конструктивных особенностей здания и напластования слоев грунта назначаем глубину заложения подошвы. Глубину принимаем ниже глубины промерзания (для Московской области 1,4 м. Отметка уровня земли -0.400, отметка пола подвала -2.500, толщина плиты 0,9 м (отметка подошвы плиты -3.400), следовательно, глубина заложения фундамента $d_{II} = 3$ м, то есть подошва фундамента залегает во втором слое.

Расчет по 2 группе предельных состояний (по деформациям, то есть осадки основания) выполняем по СП 22.13330.2011 [10]

Ине. № подп	Подп. и дата
Ине. № дубл.	Взам. инв. №
Ине. № дубл.	Подп. и дата
Ине. № подп	Подп. и дата

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

4.2. Сбор нагрузок от дома

Таблица 3.2. Нагрузки на плиту

Нагрузки	N _{II} , кН	γ _n	N _I , кН
Подвал:			
1) пилоны 400x800 (16 шт): 16 * 0,4 м * 0,8 м * 2,15 м * 25 кН/м ³	275,20	1,1	302,72
2) пилоны 400x1000 (4 шт): 4 * 0,4 м * 1 м * 2,15 м * 25 кН/м ³	86,00	1,1	94,60
3) стены ж/б 300 мм: 0,3 м * 173,6 м * 2,37 м * 25 кН/м ³	3085,74	1,1	3394,31
3) стены ж/б 200 мм: 0,2 м * 83,7 м * 2,37 м * 25 кН/м ³	991,85	1,1	1091,03
4) стены у лестницы 200 мм: 0,2 м * 10,04 м * 3,25 м * 25 кН/м ³	163,15	1,1	179,47
4) стены у лестницы 200 мм: 0,2 м * 2,44 м * 2,1 м * 25 кН/м ³	25,62	1,1	28,18
Перекрытие 220 мм, S = 1092,33 м ² (1 шт): 1 * 0,22 м * 1092,33 м ² * 25 кН/м ³	6007,82	1,1	6608,60
1 этаж:			
1) пилоны 200x800 (16 шт): 16 * 0,2 м * 0,8 м * 2,15 м * 25 кН/м ³	220,80	1,1	242,88
2) пилоны 200x1000 (4 шт): 4 * 0,2 м * 1 м * 2,15 м * 25 кН/м ³	69,00	1,1	75,90
3) стены ж/б 200 мм: 0,2 м * 129,8 м * 3,73 м * 25 кН/м ³	2420,77	1,1	2662,85
4) наружная стена из блоков 300 мм: N _{II} = 8,1 кН/м * 54,5 м, N _I = 9,5 кН/м * 54,5 м	441,45		517,75
5) межкв. перегородки из блоков 200 мм: N _{II} = 6,66 кН/м * 90,17 м, N _I = 7,74 кН/м * 90,17 м	600,53		697,92
Перекрытие 200 мм, S = 1160,6 м ² (1 шт): 1 * 0,2 м * 1160,6 м ² * 25 кН/м ³	5803,00	1,1	6383,30
2 этаж:			
1) пилоны 200x800 (16 шт): 16 * 0,2 м * 0,8 м * 2,72 м * 25 кН/м ³	174,08	1,1	191,49
2) пилоны 200x1000 (4 шт): 4 * 0,2 м * 1 м * 2,72 м * 25 кН/м ³	54,40	1,1	59,84
3) стены ж/б 200 мм: 0,2 м * 129,8 м * 2,72 м * 25 кН/м ³	1765,28	1,1	1941,81
4) наружная стена из блоков 300 мм: N _{II} = 6,77 кН/м * 130,1 м, N _I = 7,9 кН/м * 130,1 м	880,78		1027,79

Инв. № подл.	Подп. и дата
Инв. № дубл.	Взам. инв. №
Инв. № подл.	Подп. и дата
Инв. № подл.	Подп. и дата

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

5) межкв. перегородки из блоков 200 мм: $N_{II} = 5,38 \text{ кН/м} * 124,8 \text{ м}$, $N_I = 6,25 \text{ кН/м} * 124,8 \text{ м}$	671,42		780,00
6) ограждения балконов: $N_{II} = 1,88 \text{ кН/м} * 57,36 \text{ м}$, $N_I = 2,3 \text{ кН/м} * 57,36 \text{ м}$	107,84		131,93
Перекрытие 200 мм, $S = 1167,2 \text{ м}^2$ (7 шт): $7 * 0,2 \text{ м} * 1167,2 \text{ м}^2 * 25 \text{ кН/м}^3$	40852,00	1,1	44937,20
Типовой этаж (7 этажей):			
1) пилоны 200x800 (16 шт): $7 * 16 * 0,2 \text{ м} * 0,8 \text{ м} * 2,72 \text{ м} * 25 \text{ кН/м}^3$	1218,56	1,1	1340,42
2) пилоны 200x1000 (4 шт): $7 * 4 * 0,2 \text{ м} * 1 \text{ м} * 2,72 \text{ м} * 25 \text{ кН/м}^3$	380,80	1,1	418,88
3) стены ж/б 200 мм: $7 * 0,2 \text{ м} * 122,2 \text{ м} * 2,72 \text{ м} * 25 \text{ кН/м}^3$	11633,44	1,1	12796,78
4) наружная стена из блоков 300 мм: $N_{II} = 7 * 6,77 \text{ кН/м} * 144,3 \text{ м}$, $N_I = 7 * 7,9 \text{ кН/м} * 144,3 \text{ м}$	6838,38		7979,79
5) межкв. перегородки из блоков 200 мм: $N_{II} = 7 * 5,38 \text{ кН/м} * 124,8 \text{ м}$, $N_I = 7 * 6,25 \text{ кН/м} * 124,8 \text{ м}$	4699,97		5460,00
6) ограждения балконов: $N_{II} = 7 * 1,88 \text{ кН/м} * 57,36 \text{ м}$, $N_I = 7 * 2,3 \text{ кН/м} * 57,36 \text{ м}$	754,86		923,50
Покрытие 200 мм, $S = 1271,4 \text{ м}^2$ (1 шт): $1 * 0,2 \text{ м} * 1271,4 \text{ м}^2 * 25 \text{ кН/м}^3$	6357,00	1,1	6992,70
Ядро здания:			
1) лестничная площадка 160 мм (20 шт): $20 * 1,3 \text{ м} * 2,7 \text{ м} * 0,16 \text{ м} * 25 \text{ кН/м}^3$	280,80	1,1	308,88
2) лестничнй марш, $S = 0,54 \text{ м}^2$ (36 шт): $36 * 1,2 \text{ м} * 0,54 \text{ м}^2 * 25 \text{ кН/м}^3$	583,20	1,1	641,52
3) стена маш. отделения ж/б 200 мм: $0,2 \text{ м} * 51 \text{ м} * 3,88 \text{ м} * 25 \text{ кН/м}^3$	989,40	1,1	1088,34
Покрытие 200 мм, $S = 25,9 \text{ м}^2$ (2 шт): $2 * 0,2 \text{ м} * 25,9 \text{ м}^2 * 25 \text{ кН/м}^3$	259,00	1,1	284,90
От оборудования в подвале: $N_{II} = 0,8 \text{ кН/м}^2 * 1092,33 \text{ м}^2$, $N_I = 1 \text{ кН/м}^2 * 1092,33 \text{ м}^2$	873,86		1092,33
Подвесной потолок: $N_{II} = 0,25 \text{ кН/м}^2 * 10602,4 \text{ м}^2$, $N_I = 0,3 \text{ кН/м}^2 * 10602,4 \text{ м}^2$	2650,60		3180,72
Полы: $N_{II} = 1,44 \text{ кН/м}^2 * 3420,13 \text{ м}^2$, $N_I = 1,6 \text{ кН/м}^2 * 3420,13 \text{ м}^2$	6429,84		7866,30

Инв. № подл.	Подп. и дата
	Взам. инв. №
Инв. № дубл.	
Инв. № подл.	Подп. и дата
Инв. № подл.	

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

Кровля: $N_{II} = 1,84 \text{ кН/м}^2 * 10654,2 \text{ м}^2$, $N_I = 2,2 \text{ кН/м}^2 * 10654,2 \text{ м}^2$ Парапет $V = 26,02 \text{ м}^3$: $26,02 \text{ м}^3 * 25 \text{ кН/м}^3$	20029,90		24504,66
Снеговая нагрузка: $N_{II} = 1,26 \text{ кН/м}^2 * 1323,2 \text{ м}^2$, $N_I = 1,8 \text{ кН/м}^2 * 1323,2 \text{ м}^2$	1667,23		2381,76
Временная нагрузка в жилых помещениях: $N_{II} = 1,5 \text{ кН/м}^2 * 9230,44 \text{ м}^2$, $N_I = 1,95 \text{ кН/м}^2 * 9230,44 \text{ м}^2$	13845,66		17999,36
Временная нагрузка в офисных помещениях: $N_{II} = 3 \text{ кН/м}^2 * 1192,89 \text{ м}^2$, $N_I = 3,6 \text{ кН/м}^2 * 1192,89 \text{ м}^2$	3578,67		4294,40
Временная нагрузка в тех.помещениях: $N_{II} = 2 \text{ кН/м}^2 * 1140 \text{ м}^2$, $N_I = 2,4 \text{ кН/м}^2 * 1140 \text{ м}^2$	2280,00		2736,00
Итого:	150000		175000

4.3. Расчет сплошной плиты

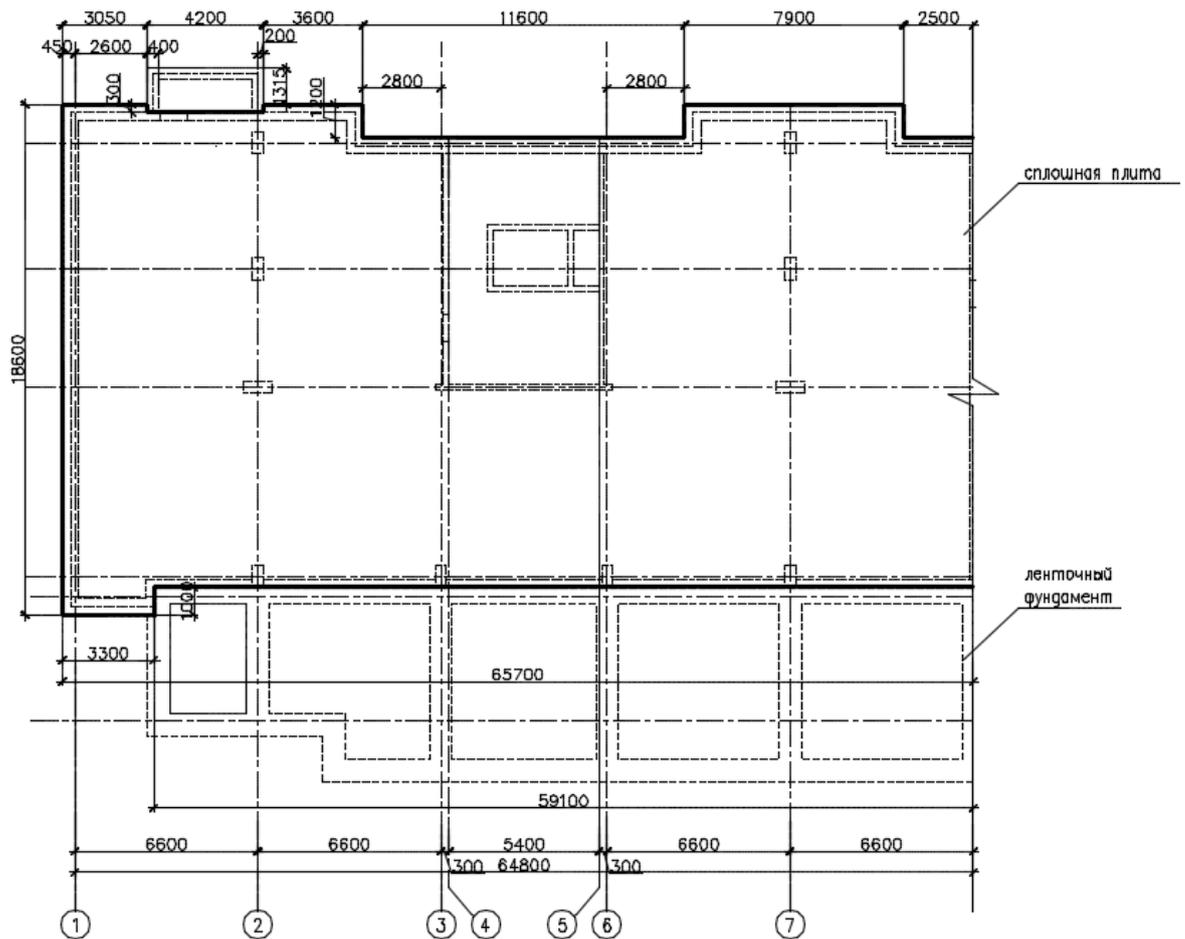


Рисунок 3.1. Сплошная плита ($S = 1140 \text{ м}^2$)

Ине. № подл.	Подп. и дата
Ине. № дубл.	Взам. инв. №
Ине. № подл.	Подп. и дата
Ине. № подл.	Подп. и дата

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

ВКР-2069059-08.03.01-120915-2017

Лист

59

4.3.1. Определение расчетного сопротивления грунта основания

Вычисляем сопротивление грунта:

$$R = \frac{\gamma_{c1}\gamma_{c2}}{k} (M_\gamma k_z \gamma_{II} b + M_q d_{II} \gamma'_{II} + M_c c_{II}), \text{ где}$$

$\gamma_{c1} = 1,2$, $\gamma_{c2} = 1,1$ - коэффициенты, принимаемые по таблице 5.4 СП 22.13330.2011 [10] в зависимости от грунта и особенностей здания ($L/H = 64,8/35,72 = 1,8$),

$k = k_z = 1$ - безразмерные коэффициенты условия работы,

$M_\gamma = 0,1$, $M_q = 1,39$, $M_c = 3,71$ - безразмерные коэффициенты, принимаемые по таблице 5.5 СП 22.13330.2011 [10] в зависимости от угла внутреннего трения,

$b = 18,6$ м - ширина плиты,

$$\gamma'_{II} = \frac{15 \cdot 1 + 17,8 \cdot 2}{1 + 2} = 16,9 \text{ кН/м}^3 \text{ - усредненное значение удельных весов}$$

грунтов, залегающих выше подошвы фундамента,

$$\gamma_{II} = \frac{17,8 \cdot 6 + 19,2 \cdot 7 + 19,2 \cdot 20}{6 + 7 + 20} = 18,9 \text{ кН/м}^3 \text{ - то же ниже подошвы фундамента:}$$

$$R = \frac{1,2 \cdot 1,1}{1} (0,1 \cdot 1 \cdot 18,9 \cdot 18,6 + 1,39 \cdot 3 \cdot 16,9 + 3,71 \cdot 9) = 185 \text{ кПа.}$$

Собственный вес фундамента:

$$Q_\phi = A \cdot d_{II} \cdot \gamma_\phi = 1140 \cdot 0,9 \cdot 20 = 25650 \text{ кН.}$$

Среднее давление под подошвой:

$$P_{cp} = \frac{N_{II} + Q_\phi}{A} = \frac{150000 + 25650}{1140} = 155 \text{ кПа} < R = 185 \text{ кПа} \text{ - условие выполнено.}$$

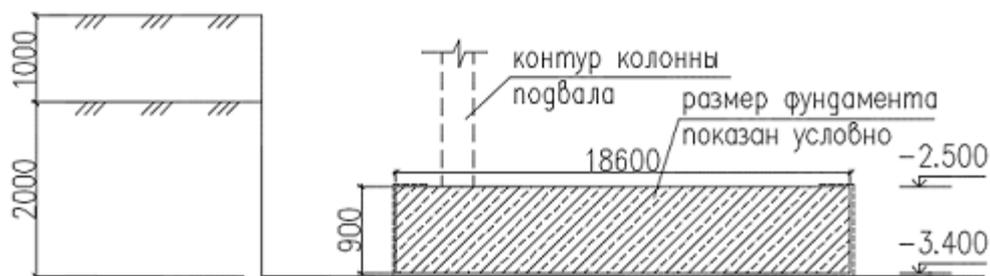


Рисунок 3.2. Схема сплошной плиты

Инв. № подл.	Подп. и дата	Инв. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата	Инв. № подл.	Лист
ВКР-2069059-08.03.01-120915-2017						60

4.3.2. Расчет осадки сплошной плиты

Осадку основания определяют по расчетной схеме в виде линейно деформируемого полупространства, то есть грунт представляет собой сплошное однородное тело, ограниченное плоскостью поверху и бесконечно простирающееся вниз. В этом случае деформации зависят от давлений линейно.

Весь расчет сводим в таблицу 3.3.

В данном методе вся толща грунта разбивается послойно на слои толщиной $h_i \leq 0,4b = 0,4 * 18,6 = 7,44$ м, для точности расчета принимаем 2 м. Граница слоя грунта также является и границей i -того элементарного слоя.

Для полученных точек определяем природное давление грунта:

$$\sigma_{zq} = \Sigma (h_i * \gamma_i).$$

Природное давление в уровне подошвы фундамента:

$$\sigma_{zq0} = \Sigma (h_i * \gamma_i) = 1 * 15 + 2 * 17,8 = 50 \text{ кПа}.$$

Определяем дополнительное давление:

$$P_0 = P_{cp} - \sigma_{zq0} = 155 - 50 = 105 \text{ кПа},$$

$$\sigma_{zp} = P_0 \alpha, \text{ где}$$

α - безразмерный коэффициент, определяемый по таблице 5.8 СП 22.13330.2011 [10] ($\eta = l/b = 65,7/18,6 = 3,5$, $\xi = 2z/b$).

Таблица 3.3. Расчет осадки фундамента

№ точки	z, м	2z/b	α	σ_{zq} , кПа	σ_{zp} , кПа	σ_i , кПа	E_i , кПа
0	0	0	1	50	105	105	7000
1	2	0,22	0,99	86	104	103	7000
2	4	0,43	0,97	122	102	100	7000
3	6	0,65	0,92	157	97	94	7000
4	8	0,86	0,86	196	90	НГСТ	7000

Расчет осадки ведем в пределах сжимаемой толщи, нижняя граница которой определяется из условия, если $E \geq 7$ МПа, то $\sigma_{zp} \leq 0,5 \sigma_{zq}$. Нижняя граница сжимаемой толщи проходит в 4 точке.

Инв. № подл. Подп. и дата
 Инв. № док. Подп. и дата
 Взам. инв. № Подп. и дата

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

Расчет осадки сводится к проверке условия:

$$S = \beta * \sum \frac{\sigma_i * h_i}{E_i} \leq S_u = 15 \text{ см} = 0,15 \text{ м, где}$$

$$\sigma_i = \frac{\sigma_{zpi} + \sigma_{zpi+1}}{2} - \text{среднее значение вертикального напряжения:}$$

$$S = 0,8 * 2 \left(\frac{105+103+100+94}{7000} \right) = 0,09 \text{ м} \leq 0,15 \text{ м} - \text{условие выполнено.}$$

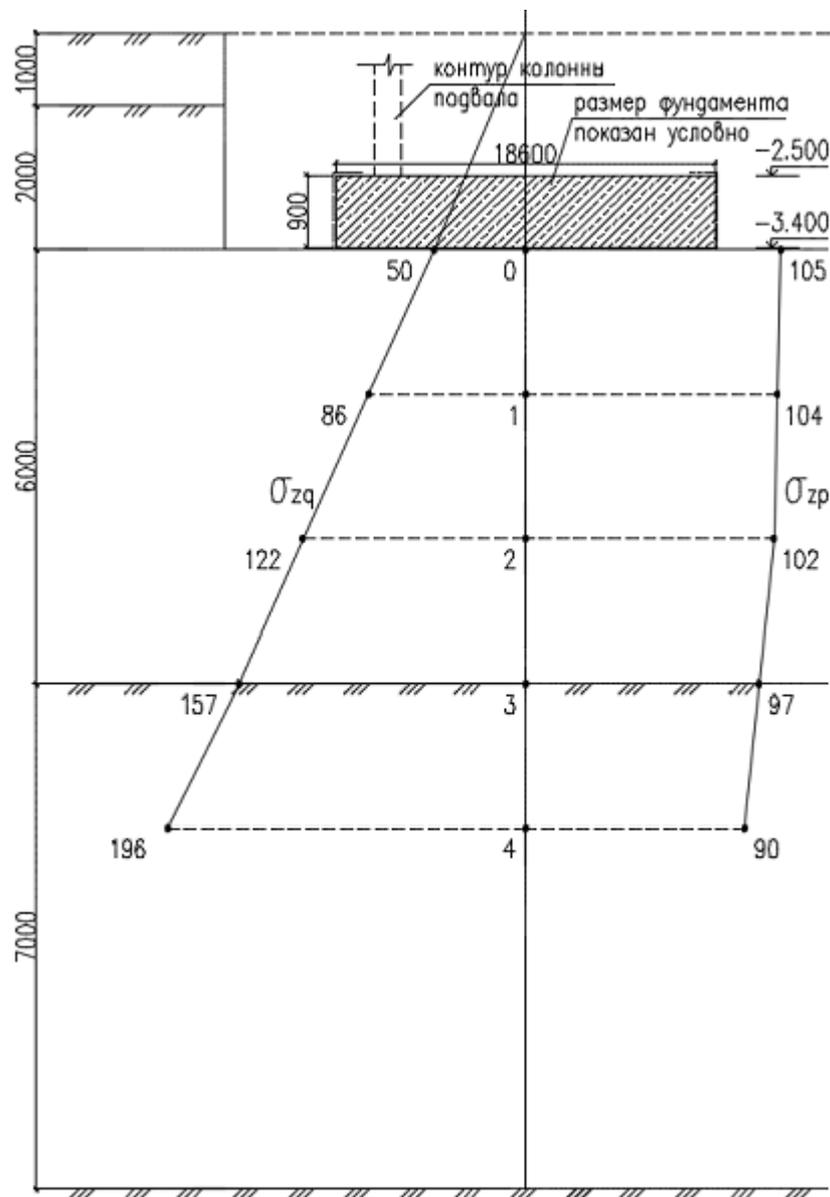


Рисунок 3.3. Схема распределений вертикальных напряжений

Инв. № подл.	Подп. и дата
Инв. № дубл.	Взам. инв. №
Инв. № подл.	Подп. и дата
Инв. № подл.	Подп. и дата

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

4.4. Расчет фундамента в виде сплошных ребер жесткости на песчаной подушке

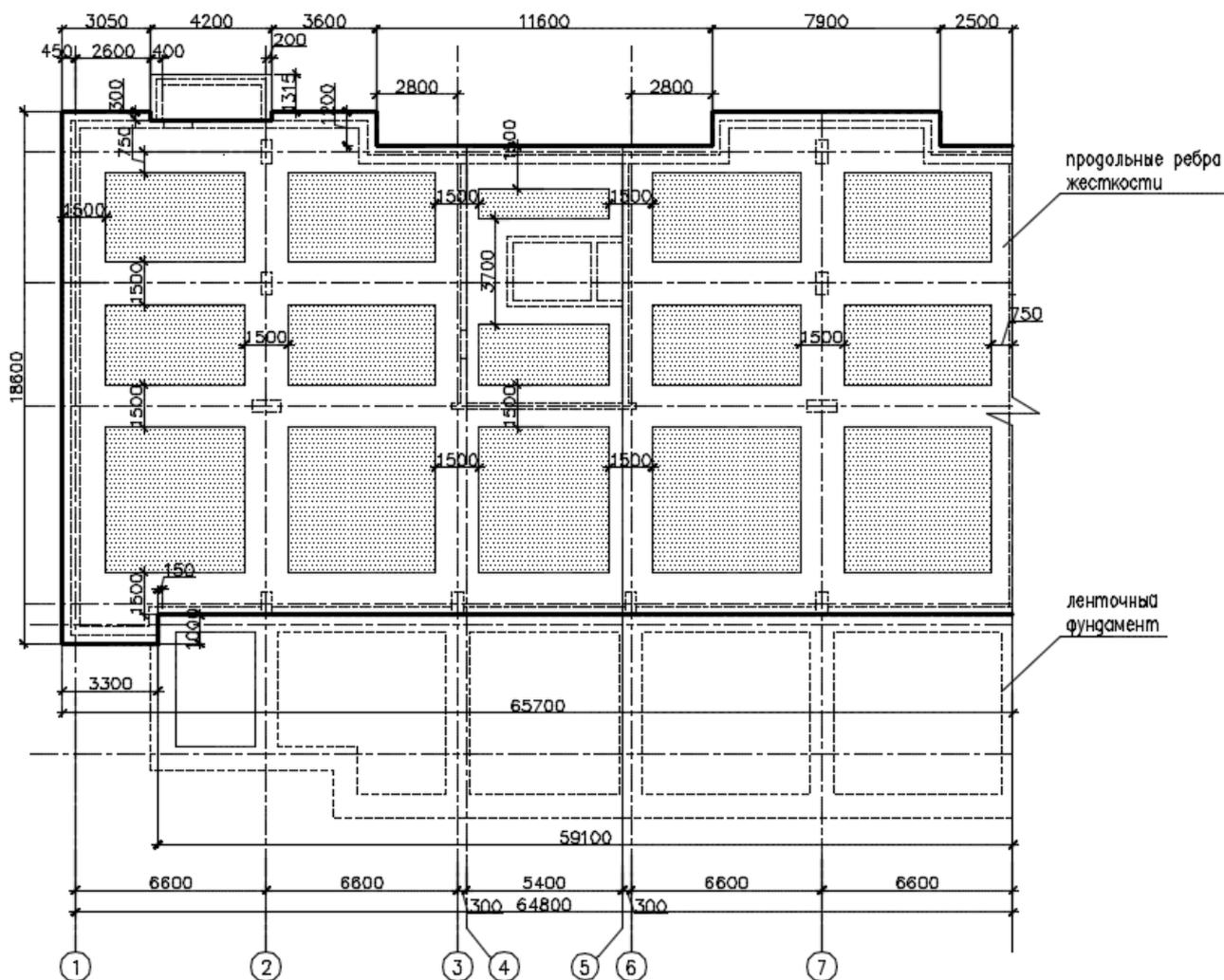


Рисунок 3.4. Фундамент в виде сплошных ребер жесткости ($S = 883 \text{ м}^2$)

При проектировании песчаной подушки основным ее параметром для определения является ее толщина. Задача определения толщины определяется из трех условий:

- 1) толщина подушки $h_n \geq 0,5b$;
- 2) суммарное давление на границе подстилающего слоя не должно превышать его расчетного сопротивления для некоторого условного фундамента с подошвой песчаной подушки;
- 3) расчетная осадка комбинированного основания не должна превышать допустимых осадок для данного здания или сооружения.

Инв. № подл.	Подп. и дата
Инв. № инв. №	Взам. инв. №
Инв. № дубл.	Подп. и дата
Инв. № подл.	Подп. и дата
Инв. № подл.	Подп. и дата

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

4.4.1. Проверка слабого подстилающего слоя

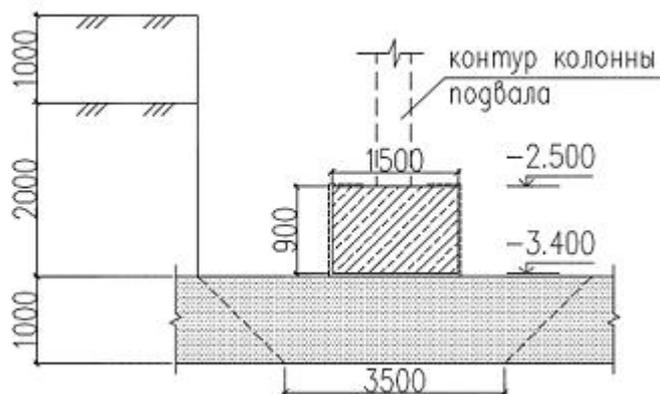


Рисунок 3.5. Схема фундамента

Выполним замену грунта под подошвой на подушку со следующими характеристиками: $\varphi_{II} = 34^\circ$, $c_{II} = 0$, $\gamma_{II} = 17 \text{ кН/м}^2$, $E = 25 \text{ МПа}$. Ширина ребра $b = 1,5 \text{ м}$, тогда $h_{II} \geq 0,5 * 1,5 = 0,75$. Принимаем 3 м .

Выполним расчет деформации основания.

Вычисляем сопротивление грунта:

$$R = \frac{1,4 * 1,4}{1} (1,55 * 1 * 18,9 * 1,5 + 7,22 * 3 * 16,9 + 0) = 800 \text{ кПа, где}$$

$$\gamma_{II} = \frac{17 * 1 + 17,8 * 5 + 19,2 * 7 + 19,2 * 20}{1 + 5 + 7 + 20} = 18,9 \text{ кН/м}^3.$$

Собственный вес фундамента:

$$Q_{\phi} = A_{пл} * h * \gamma_{\phi,гр} = 883 * 0,9 * 25 = 19900 \text{ кН.}$$

Среднее давление под подошвой:

$$P_{ср} = \frac{N_{II} + Q_{\phi}}{A} = \frac{150000 + 19900}{883} = 190 \text{ кН} < R = 800 \text{ кПа} - \text{условие выполнено.}$$

Выполним проверку слабого подстилающего слоя.

Ширина условного фундамента:

$$b_z = b + h_{II} * 2 = 1,5 + 1 * 2 = 3,5 \text{ м.}$$

Глубина заложения подошвы песчаной подушки:

$$z_{II} = d_{II} + h_{II} = 3 + 1 = 4 \text{ м.}$$

Определяем расчетное сопротивление грунта под песчаной подушкой:

$$R_z = \frac{\gamma_{c1} \gamma_{c2}}{k} (M_{\gamma} k_z \gamma_{II} b_z + M_q z_{II} \gamma'_{II} + M_c c_{II}), \text{ где}$$

Инв. № подл.	Подп. и дата	Инв. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата	Инв. № подл.	Лист
ВКР-2069059-08.03.01-120915-2017						64

$$\gamma'_{II} = \frac{15 \cdot 1 + 17,8 \cdot 2 + 17 \cdot 1}{1 + 2 + 1} = 16,9 \text{ кН/м}^3,$$

$$\gamma_{II} = \frac{17,8 \cdot 55 + 19,2 \cdot 7 + 19,2 \cdot 20}{5 + 7 + 20} = 18,9 \text{ кН/м}^3:$$

$$R_z = \frac{1,2 \cdot 1,1}{1} (0,1 \cdot 1 \cdot 18,9 \cdot 3,5 + 1,39 \cdot 4 \cdot 16,9 + 3,71 \cdot 9) = 180 \text{ кПа.}$$

Природное давление в уровне подошвы фундамента:

$$\sigma_{zq0} = \Sigma (h_i \cdot \gamma_i) = 1 \cdot 15 + 2 \cdot 17,8 = 50 \text{ кПа.}$$

Природное давление в уровне подошвы песчаной подушки:

$$\sigma_{zq} = \sigma_{zq0} + h_{II} \cdot \gamma_{II} = 50 + 1 \cdot 17 = 67 \text{ кПа.}$$

Определяем дополнительное давление:

$$P_0 = P_{cp} - \sigma_{zq0} = 190 - 51 = 140 \text{ кПа,}$$

$$\sigma_{zp} = P_0 \alpha = 140 \cdot 0,51 = 71 \text{ кПа, где}$$

$\alpha = 0,51$ - безразмерный коэффициент, определяемый по таблице 5.8 СП 22.13330.2011 [10] как для ленточного фундамента ($\xi = 2z/b = 2 \cdot 1,3/3,5 = 2,2$).

Тогда $\sigma_{zp} + \sigma_{zq} = 71 + 68 = 140 \text{ кПа} \leq R_z = 180 \text{ кПа}$ - условие выполняется.

4.4.2. Расчет осадки фундамента на песчаной подушке

Вся толща грунта разбивается послойно на слои толщиной $h_i \leq 0,4b = 0,4 \cdot 1,5 = 0,6$ м, принимаем 0,5 м. Граница слоя грунта также является и границей i-того элементарного слоя.

Для полученных точек определяем природное давление грунта:

$$\sigma_{zq} = \Sigma (h_i \cdot \gamma_i).$$

Определяем дополнительное давление:

$$P_0 = P_{cp} - \sigma_{zq0} = 190 - 51 = 140 \text{ кПа, } \sigma_{zp} = P_0 \alpha.$$

Расчет осадки ведем в пределах сжимаемой толщи, нижняя граница которой определяется из условия, если $E \geq 7$ МПа, то $\sigma_{zp} \leq 0,5 \sigma_{zq}$.

Инв. № подл.	Подп. и дата				
	Инв. № дубл.	Взам. инв. №			
		Для полученных точек определяем природное давление грунта:			
		$\sigma_{zq} = \Sigma (h_i \cdot \gamma_i).$			
		Определяем дополнительное давление:			
Подп. и дата	$P_0 = P_{cp} - \sigma_{zq0} = 190 - 51 = 140 \text{ кПа, } \sigma_{zp} = P_0 \alpha.$				
	Расчет осадки ведем в пределах сжимаемой толщи, нижняя граница которой определяется из условия, если $E \geq 7$ МПа, то $\sigma_{zp} \leq 0,5 \sigma_{zq}$.				
ВКР-2069059-08.03.01-120915-2017					
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	
				Лист 65	

Таблица 3.4. Расчет осадки фундамента

№ точки	z, м	2z/b	α	σ _{zq} , кПа	σ _{zp} , кПа	σ _i , кПа	E _i , кПа
0	0	0	1	50	140	134	25000
1	0,5	0,67	0,91	59	127	114	25000
2	1	1,33	0,72	67	101	89	7000
3	1,5	2	0,55	77	77	70	7000
4	2	2,67	0,44	85	62	56	7000
5	2,5	3,33	0,36	94	50	47	7000
6	3	4	0,31	103	43	НГСТ	7000

Нижняя граница сжимаемой толщи проходит в 6 точке.

Расчет осадки сводится к проверке условия:

$$S = \beta * \sum \frac{\sigma_i * h_i}{E_i} \leq S_u = 15 \text{ см} = 0,15 \text{ м, где}$$

$$\sigma_i = \frac{\sigma_{zpi} + \sigma_{zpi+1}}{2} - \text{среднее значение вертикального напряжения:}$$

$$S = 0,8 * 0,5 \left(\frac{134+114}{25000} + \frac{89+70+56+47}{7000} \right) = 0,04 \text{ м} \leq 0,15 \text{ м.}$$

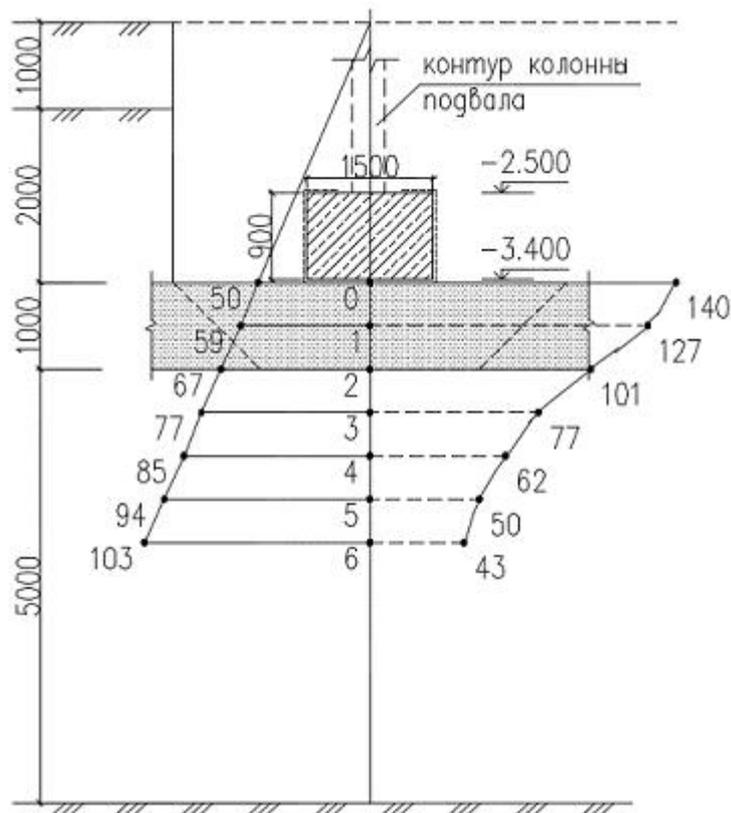


Рисунок 3.6. Схема распределений вертикальных напряжений

Подп. и дата
Взам. инв. №
Инв. № дубл.
Подп. и дата
Инв. № подл.

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

4.5. Выводы

Критерием сравнительной экономической эффективности является минимум приведенных затрат, которые определяются с учетом себестоимости работа и капитальных вложений в базу строительства, трудоемкости, продолжительности возведения фундаментов и расхода материалов.

Таблица 3.5. Расчет ориентировочной стоимости устройства фундаментов

Вариант фундамента	Наименование работ	Объем работ, м ³	Стоимость единицы объема, м ³ /тыс.руб	Общая стоимость, тыс.руб
Сплошная плита	Земляные работы	$1140 * 3 = 3420$	0,25	855
	Устройство монолитного фундамента	$1140 * 0,9 = 1026$	15	15390
			Итого:	16300
Фундамент в виде сплошных ребер жесткости на песчаной подушке	Земляные работы	$1140 * 3,1 = 3544$	0,25	890
	Устройство песчаной подушки	$1140 * 1 = 1140$	0,6	690
	Устройство монолитного фундамента	$883 * 0,9 = 800$	15	12000
			Итого:	13600

Сплошная плита уступает фундаменту в виде сплошных ребер жесткости на песчаной подушке. Во-первых, второй вариант фундамента дешевле. Во-вторых, осадка сплошной плиты превышает осадку фундамента в виде ребер жесткости.

Подп. и дата
 Взам. инв. №
 Инв. № дубл.
 Подп. и дата
 Инв. № подл.

5. Технология и организация строительства

Инв. № подл.	Подп. и дата	Инв. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
ВКР-2069059-08.03.01-120915-2017				Лист
				68

5.1. Методы производства работ

5.1.1. Методы производства работ подготовительного периода строительства

Работы, подлежащие выполнению в подготовительный период:

- 1) снос существующих на территории благоустройства сооружений;
- 2) планировка участка с приданием проектного профиля;
- 3) установка ограждения с воротами;
- 4) установка временных зданий (бытовые помещения).
- 5) прокладка временных инженерных сетей;
- 6) устройство подъездных временных дорог;
- 7) создание геодезической основы для строительства;
- 8) организация временного освещения строительной площадки путем установки инвентарных прожекторных мачт с прожекторами;
- 9) организация временных складских площадок для складирования строительных материалов, оборудования, площадок для размещения в отвалах грунта, размещения строительной техники;
- 10) установка мойки колес автотранспорта;
- 11) доставка на площадку основных строительных машин и механизмов.

Для перенесения проектных размеров здания в натуру, создается внешняя разбивочная сеть здания, пункты которой закрепляются на местности. Сооружение разбивается в следующем порядке: вначале находят главные разбивочные оси и закрепляют их знаками. Затем приступают к детальной разбивке здания. Каждая ось закрепляется двумя знаками – по одному с каждой стороны здания. При разбивке фундаментов, после выноса и закрепления осей, вокруг сооружения строят деревянную или металлическую обноску.

Установка мойки колес предназначена для использования в местах проведения земляных, строительных или ремонтных работ. В холодное время года на пост мойки колес может быть установлена комплексная система подогрева воды.

Подп. и дата
Взам. инв. №
Инв. № дубл.
Подп. и дата
Инв. № подл.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ВКР-2069059-08.03.01-120915-2017

Лист

69

5.1.2. Методы производства работ основного периода строительства

Данным проектом принята горизонтальная (поэтажная) схема ведения работ.

Монтажные работы производятся при помощи башенного крана КБ-403Б. Возведение конструкций вышележащего этажа может производиться только после набора бетоном конструкций нижележащего этажа необходимой прочности.

До устройства подземной части здания необходимо выполнить: работы подготовительного периода, устройство котлована, сдачу основания по акту, перенос разбивочных осей на обноску, подготовку строительных механизмов к работе, мероприятия по безопасной работе механизмов.

До начала строительства надземной части здания необходимо: сдать подземную часть по акту, выполнить вводы инженерных коммуникаций, выполнить обратную засыпку пазух с послойным трамбованием до плотности грунта в естественном состоянии, подготовить монтажные краны к работе с выполнением всех мероприятий по его безопасной эксплуатации, сдать башенные краны инспектору Ростехнадзора.

Перечень видов строительных и монтажных работ приведены в ведомости требуемых ресурсов (таблица 5.3).

5.1.3. Методы производства основных строительного-монтажных работ

Земляные работы. Планировка участка производится бульдозером ДЗ-53 (Д-686), мощностью 79 кВт (108 л.с.), марка трактора Т-100. Разработка котлована под жилой дом производится экскаватором ЭО-4321Б, вместимостью ковша 1 куб.м. Зачистка дна котлована производится бульдозером ДЗ-53. Добор грунта до отметки низа фундаментов выполняется вручную. Обратная засыпка пазух фундаментов производится бульдозером ДЗ-53. Уплотнение грунта производится электротрамбовками ИЗ-4502.

Возведение монолитных конструкций. Основным механизмом для выполнения работ при возведении здания является башенный кран КБ-403Б.

Ине. № подп	Подп. и дата	Ине. № дубл.	Взам. ине. №	Подп. и дата
-------------	--------------	--------------	--------------	--------------

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

Бетонные работы. Бетон доставляется на площадку в автобетоносмесителях и подается к месту производства работ при помощи монтажного крана в самопрокидывающихся бадьях. Каркасы подаются на площадку и свариваются в пространственные каркасы в местах укладки бетона. Укладка арматурных сеток в проектное положение производится по рискам, нанесенным на опалубке. Бетонирование производится после приемки по акту опалубки, арматуры и письменного разрешения авторского надзора в журнале работ. Уплотнение бетонной смеси осуществляется с помощью глубинных вибраторов ИВ-67А и поверхностных вибраторов ИВ-2А.

Предполагаемая технологическая последовательность укладки бетона в конструкцию: установка опалубки, очистка поверхностей ранее уложенного бетона (водяной или воздушной струей, металлической щеткой), герметизация (уплотнение) швов опалубки, установка арматуры, смазка опалубки, подача бетонной смеси в опалубку (слоями), распалубливание.

Устройство кирпичной кладки стен и перегородок внутри здания выполняются с использованием подмостей. При выполнении кладки из пенобетонных блоков по периметру здания необходимо предусмотреть защитные и рабочие козырьки. Ходить по козырькам запрещается. Раствор для кирпичной кладки доставляется на строительную площадку с ближайшего растворного узла.

Все работы должны производиться в соответствии со СНиП 12-03-2011 [11], СНиП 12-04-2012 [12], СП 48.13330.2011 [13], СП 70.13330.2012 [14].

5.2. Календарное планирование строительства объекта

Календарный план строительства объекта устанавливает очередность выполнения основных и вспомогательных операций строительных и монтажных работ в увязке со временем их исполнения.

Календарный план заполняется на основании ведомости укрупненной номенклатуры работ после оптимизации графика по продолжительности выполнения отдельных работ.

Ине. № подп
Подп. и дата
Ине. № дубл.
Взам. инв. №
Подп. и дата
Ине. № подп

5.2.1. Исходные данные

Исходными данными для разработки календарного графика и строительного генерального плана являются данные архитектурно-строительного и расчетно-конструктивного разделов.

Продолжительность возведения объекта не должна превышать директивных показателей, предусмотренных нормами. Согласно таблице 1 МДС 12-43.2008 [15] продолжительность строительства девятиэтажного монолитного жилого здания общей площадью 12000 кв.м составляет 18 месяцев.

Таблица 5.1. Техничко-экономические характеристики здания

Наименование и назначение здания	Площадь, м ²	Строительный объем, м ³	Норма продолжительности строительства, мес
Девятиэтажный монолитный жилой дом	11119	39100	18

5.2.2. Определение объемов строительно-монтажных работ

Объемы работ определяются по рабочим чертежам. При этом учитываются не только основные, но и сопутствующие процессы.

Таблица 5.2. Ведомость объемов работ

№	Наименование работ	Объем	
		ед. изм.	кол-во
Раздел 1. Земельные работы			
1	Планировка площадей бульдозерами мощностью 108 л.с.	1000 кв.м	1.80
2	Разработка грунта с погрузкой на автомобили-самосвалы экскаваторами с ковшом вместимостью 1 куб.м (группа грунтов 2)	1000 куб.м	5.26
3	Разработка грунта в отвал экскаваторами с ковшом вместимостью 1 куб.м (группа грунтов 2)	1000 куб.м	1.06
4	Разработка грунта с перемещением до 30 м бульдозерами мощностью 108 л.с., группа (грунтов 2)	1000 куб.м	1.06
5	Разработка грунта в траншеях и котлованах глубиной более 3 м вручную с подъемом краном при наличии креплений, (группа грунтов 2)	100 куб.м	1.20

Инв. № подл. Подп. и дата
 Инв. № дубл. Подп. и дата
 Взам. инв. № Подп. и дата
 Инв. № подл. Подп. и дата

6	Засыпка траншей и котлованов с перемещением грунта до 5 м бульдозерами мощностью 108 л.с. (группа грунтов 2)	1000 куб.м	1.06
7	Уплотнение грунта пневматическими трамбовками (группа грунтов 1-2)	100 куб.м	10.60
Раздел 2. Работы по устройству фундамента			
8	Устройство основания под фундамента (песчаного)	1 куб.м	1 332.80
9	Устройство железобетонных фундаментов общего назначения объемом более 25 куб.м (фундаментная плита)	100 куб.м	7.90
10	Гидроизоляция стен, фундаментов (цементная с жидким стеклом)	100 кв.м	14.20
11	Устройство основания под фундамента (щебеночного)	1 куб.м	21.40
12	Устройство железобетонных фундаментов общего назначения объемом более 25 куб.м (ленточный)	100 куб.м	0.40
13	Гидроизоляция стен, фундаментов (оклеечная по бетону в 2 слоя)	100 кв.м	4
Раздел 3. Работы по устройству подвального помещения			
14	Устройство железобетонных колонн в деревянной опалубке высотой до 4 м, периметром до 3 м	100 куб.м	0.20
15	Устройство стен подвалов и подпорных стен железобетонных высотой до 3 м, толщиной до 300 мм	100 куб.м	1.90
16	Устройство перекрытий безбалочных толщиной более 200 мм на высоте от опорной площади до 6 м	100 куб.м	3.20
17	Гидроизоляция стен, фундаментов (обмазочная по бетону в 2 слоя)	100 кв.м	8.5
Раздел 4. Работы по устройству монолитных конструкций надземной части здания			
18	Устройство железобетонных колонн в деревянной опалубке высотой до 4 м, периметром до 3 м	100 куб.м	1.00
19	Устройство железобетонных стен высотой до 6 м, толщиной 300 мм	100 куб.м	7.30
20	Устройство перекрытий безбалочных толщиной до 200 мм на высоте от опорной площади до 6 м	100 куб.м	21.70
21	Установка лестничных площадок при наибольшей массе монтажных элементов в здании до 5 т с опиранием на стену	100 шт	0.18
22	Установка лестничных маршей при наибольшей массе монтажных элементов в здании до 5 т	100 шт	0.36
23	Кладка стен из легкогобетонных камней без облицовки при высоте этажа до 4 м	1 куб.м	1860
Раздел 5. Работы по устройству кровли			
24	Устройство пароизоляции оклеечной в один слой	100 кв.м	16.60
25	Утепление покрытий плитами из минеральной ваты или перлита на битумной мастике - нижний слой	100 кв.м	16.60

Инв. № подл. Подп. и дата
 Инв. № инв. № Взам. инв. № Подп. и дата
 Инв. № подл. Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ВКР-2069059-08.03.01-120915-2017

Лист

73

26	Утепление покрытий плитами из минеральной ваты или перлита на битумной мастике - верхний слой	100 кв.м	16.60
27	Устройство выравнивающих цементно-песчаных стяжек толщиной 150 мм	100 кв.м	16.60
28	Комплекс работ по наплавляемым рулонным материалам в два слоя для зданий	100 кв.м	16.6
Раздел 6. Работы по заполнению проемов			
29	Установка в жилых и общественных зданиях блоков оконных с раздельными (раздельно-спаренными) переплетами в стенах каменных площадью проема более 2 кв.м	100 кв.м	10.80
30	Установка блоков в наружных и внутренних дверных проемах (в каменных стенах, площадь проема более 3 кв.м)	100 кв.м	6.80
Раздел 7. Работы по устройству подготовки под полы			
31	Устройство цементной стяжки толщиной 60 мм	100 кв.м	110.30
Раздел 8. Штукатурные работы			
32	Оштукатуривание поверхностей по камню и бетону внутри зданий цементно-известковым раствором	100 кв.м	108.30
33	Оштукатуривание поверхностей по камню и бетону внутри зданий цементно-известковым раствором	100 кв.м	110.30
Раздел 9. Отделочные работы			
34	Гладкая облицовка стен (без карнизных, плитусных и угловых плиток) по кирпичу и бетону	100 кв.м	5.60
35	Окраска поливинилацетатными водоземulsionными составами (улучшенная по штукатурке) потолков	100 кв.м	17.20
36	Окраска поливинилацетатными водоземulsionными составами (улучшенная по штукатурке) стен	100 кв.м	8.30
37	Устройство покрытий на цементном растворе из плиток керамических для полов многоцветных	100 кв.м	4.60
38	Устройство покрытий из паркетных досок	100 кв.м	11.10
Раздел 10. Фасадные работы			
39	Изоляция изделиями из волокнистых и зернистых материалов на битуме холодных поверхностей (стен)	1 куб.м	295.71
40	Наружная облицовка фасадными плитами	100 кв.м	57.42
	Прочие работы (10% от прямых затрат)		

5.2.3. Составление ведомости требуемых ресурсов

По перечню работ для строительства жилого дома составляется ведомость требуемых ресурсов (таблица 5.3) по ГЭСН, ЕНиР [16-34] и локальная смета по территориальным сметным нормам (см. раздел "Экономика строительства").

Инв. № подл. Подп. и дата
 Инв. № инв. Подп. и дата
 Инв. № подл. Подп. и дата
 Инв. № подл. Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

Ине № подл	Подп. и дата	Взам. инв. №	Ине. № дубл.	Подп. и дата

Таблица 5.3. Ведомость требуемых ресурсов

№	Обоснование (ГЭСН 2001)	Наименование работ	Объем		Сметная стоимость, тыс.руб	Трудоёмкость, чел-ч		Состав звена			Потребность в механизмах, маш-ч			Потребность в материалах, изделиях			
			ед. изм.	кол-во		на ед.	всего	проф.	раз-ряд	кол-во	наименование	на ед.	всего	наименование	ед. изм.	Требуется	
																на ед.	всего
Раздел 1. Земельные работы																	
1	01-01-036-02	Планировка площадей	1000 кв.м	1.80	0.40	0.25	0.45	машинист	6	1	бульдозер 79 кВт (108 л.с.)	0.25	0.45	-	-	-	-
2	01-01-013-02	Разработка грунта с погрузкой	1000 куб.м	5.26	227.26	8.00	42.08	машинист	6	1	экскаватор 1 куб.м	17.70	93.10	-	-	-	-
3	01-01-003-02	Разработка грунта в отвал	1000 куб.м	1.06	34.31	6.89	7.03	машинист	6	1	экскаватор 1 куб.м	14.99	15.89	-	-	-	-
4	01-01-030-06	Разработка грунта с перемещ. до 10 м	1000 куб.м	1.06	10.81	7.49	7.94	машинист	6	1	бульдозер 79 кВт (108 л.с.)	7.49	7.94	-	-	-	-
5	01-01-030-14	Изм. на 10 м к 01-01-030-06 (*2)	1000 куб.м	1.06	17.85	11.86	12.57	машинист	6	1	бульдозер 79 кВт (108 л.с.)	11.86	12.57	-	-	-	-
13	01-02-063-02	Разработка грунта вручную	100 куб.м	1.20	60.96	281.58	337.90	землекоп	2	1	краны переносные 1 т	91.20	109.44	-	-	-	-
7	01-01-033-05	Засыпка траншей и котлованов	1000 куб.м	1.06	4.28	4.18	4.43	машинист	6	1	бульдозер 79 кВт (108 л.с.)	4.18	4.43	-	-	-	-
8	01-02-005-01	Уплотнение грунта	100 куб.м	10.60	67.91	12.53	132.82	землекоп	2	1	трамбовки пневм.	12.18	129.11	-	-	-	-
Раздел 2. Работы по устройству фундамента																	
9	08-01-002-01	Уст-во основания (песчаного)	1 куб.м	1 332.80	1776.07	2.30	3 065.44	бетонщик	3, 2	1, 1	трамбовки пневм.	0.42	559.78	песок	куб.м	1.20	1 599.36
10	06-01-005-06	Уст-во железобетонных фундаментов (фунд. плита)	100 куб.м	7.90	6832.92	278.88	2 203.15	плотник	4, 2	1, 1	уст. для сварки	83.10	656.49	бетон	куб.м	101.50	801.85
								арм-щик	4, 2	1, 1	краны на гус. ходу 16 т	16.69	131.85	арматура	т	3.20	25.28
								бетонщик	4, 2	1, 1	вибратор глубинный	14.56	115.02	щиты толщ. 40 мм	кв.м	20.70	163.53
11	08-01-003-04	Гидроизоляция стен, фундаментов	100 кв.м	14.20	418.23	88.80	1 260.96	гидр-щик	4, 2	1, 1	автомобили бортовые 5 т	0.40	5.68	стекло	т	0.05	0.71
														р-р отделочный	куб.м	2.80	39.76
12	08-01-002-02	Уст-во основания (щебеночного)	1 куб.м	21.40	59.44	2.40	51.36	бетонщик	3, 2	1, 1	трамбовки пневм.	0.92	19.69	щебень	куб.м	1.30	27.82
13	06-01-005-06	Уст-во железобетонных фундаментов (ленточный)	100 куб.м	0.40	345.97	278.88	111.55	плотник	4, 2	1, 1	уст. для сварки	83.10	33.24	бетон	куб.м	101.50	40.60
								арм-щик	4, 2	1, 1	краны на гус. ходу 16 т	16.69	6.68	арматура	т	3.20	1.28
								бетонщик	4, 2	1, 1	вибратор глубинный	14.56	5.82	щиты толщ. 40 мм	кв.м	20.70	8.28
14	08-01-003-05	Гидроизоляция стен, фундаментов (оклеечная по бетону в 2 слоя)	100 кв.м	4	396.76	46.8	187.20	гидр-щик	4, 2	1, 1	автомобили бортовые 5 т	0.55	2.2	материалы рулон.	кв.м	230	920
											котлы битум. 400 л	3.58	14.32	мастика битумная	т	0.44	1.76
Раздел 3. Работы по устройству подвального помещения																	

Изм. Лист № докум. Подл. Дата ВКР-2069059-08.03.01-120915-2017 Лист 75

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подл.	Дата

15	06-01-026-05	Уст-во железобетонных колонн	100 куб.м	0.20	241.86	1 091.50	218.30	плотник	4, 2	1, 1	кран баш. 8 т	91.04	18.21	бетон	куб.м	101.50	20.30
								арм-щик	4, 2	1, 1	уст. для сварки	124.95	24.99	арматура	т	7.99	1.60
								бетонщик	4, 2	1, 1	вибратор глубокий	42.96	8.59	щиты толщ. 25 мм	кв.м	94.00	18.80
16	06-01-024-03	Уст-во стен подвалов и подпорных стен железобетонных	100 куб.м	1.90	2737.82	1 051.83	1 998.48	плотник	4, 2	1, 1	кран баш. 8 т	34.99	66.48	бетон	куб.м	101.50	192.85
								арм-щик	4, 2	1, 1	уст. для сварки	83.30	158.27	арматура	т	10.12	19.23
								бетонщик	4, 2	1, 1	вибратор глубокий	53.55	101.75	щиты толщ. 25 мм	кв.м	103.00	195.70
17	06-01-041-03	Уст-во перекрытий безбалочных толщ. более 200 мм	100 куб.м	3.20	3633.81	678.50	2 171.20	плотник	4, 2	1, 1	кран баш. 8 т	23.59	75.49	бетон	куб.м	101.50	324.80
								арм-щик	4, 2	1, 1	уст. для сварки	83.30	266.56	арматура	т	6.63	21.22
								бетонщик	4, 2	1, 1	вибратор поверхностный	34.27	109.66	щиты толщ. 25 мм	кв.м	52.60	168.32
18	08-01-003-07	Гидроизоляция стен, фундаментов	100 кв.м	8.5	240.46	21.2	180.20	гидр-щик	4, 2	1, 1	котлы битум. 400 л	1.95	16.575	мастика битумная	т	0.24	2.04
Раздел 4. Работы по устройству монолитных конструкций надземной части здания																	
19	06-01-026-05	Уст-во железобетонных колонн	100 куб.м	1.00	1208.80	1 091.50	1 091.50	плотник	4, 2	1, 1	кран баш. 8 т	91.04	91.04	бетон	куб.м	101.50	101.50
								арм-щик	4, 2	1, 1	уст. для сварки	124.95	124.95	арматура	т	7.99	7.99
								бетонщик	4, 2	1, 1	вибратор глубокий	42.96	42.96	щиты толщ. 25 мм	кв.м	94.00	94.00
20	06-01-031-09	Уст-во железобетонных стен	100 куб.м	7.30	10671.59	1 201.90	8 773.87	плотник	4, 2	1, 1	кран баш. 8 т	77.59	566.41	бетон	куб.м	101.50	740.95
								арм-щик	4, 2	1, 1	уст. для сварки	224.91	1 641.84	арматура	т	13.60	99.28
								бетонщик	4, 2	1, 1	вибратор глубокий	60.10	438.73	щиты толщ. 25 мм	кв.м	98.00	715.40
21	06-01-041-01	Уст-во перекрытий безбалочных толщ. до 200 мм	100 куб.м	21.70	31114.50	951.08	20 638.44	плотник	4, 2	1, 1	кран баш. 8 т	28.56	619.75	бетон	куб.м	101.50	2 202.55
								арм-щик	4, 2	1, 1	вибратор поверхностны	47.96	1 040.73	арматура	т	7.66	166.22
								бетонщик	4, 2	1, 1				щиты толщ. 25 мм	кв.м	86.10	1 868.37
22	07-01-047-01	Установка лест. площадок	100 шт	0.18	240.62	208.25	37.49	машинист	6	1	кран баш. 8 т	54.55	9.82	лест. площ.	шт	100	18
								монтаж.	4, 3, 2	2, 1, 1							
23	07-01-047-03	Установка лест. маршей	100 шт	0.36	457.83	347.48	125.09	машинист	6	1	кран баш. 8 т	82.25	29.61	лест. марши	шт	100	36
								монтаж.	4, 3, 2	2, 1, 1							
24	08-03-002-01	Кладка стен из легковес. камней	1 куб.м	1860	14012.48	4.43	8 239.80	каменщик	3	1	кран баш. 8 т	0.44	818.40	камни	куб.м	0.92	1711.2
														р-р кладочный	куб.м	0.11	204.6
Раздел 5. Работы по устройству кровли																	
25	12-01-015-01	Уст-во пароизоляции в один слой	100 кв.м	16.60	559.03	17.51	290.67	изол-щик	4, 3	1, 1	кран баш. 8 т	0.11	1.826	материалы рулон.	кв.м	110	1826.00
											котлы битум. 400 л	1.81	30.046	мастика битумная	т	0.196	3.25
26	12-01-013-03	Утепление покрытий - нижний слой	100 кв.м	16.60	1686.43	17.51	290.67	изол-щик	4, 3	1, 1	кран баш. 8 т	0.37	6.142	плиты теп/из.	кв.м	11	182.60
											котлы битум. 400 л	1.84	30.544	мастика битумная	т	0.201	3.34
27	12-01-013-03	Утепление покрытий - верхний слой	100 кв.м	16.60	937.43	17.51	290.67	изол-щик	4, 3	1, 1	кран баш. 8 т	0.37	6.142	плиты теп/из.	кв.м	5	83.00
											котлы битум. 400 л	1.84	30.544	мастика битумная	т	0.201	3.34

ВКР-2069059-08.03.01-120915-2017

Инв № подл	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

28	12-01-017-01	Уст-во ЦПС толщ. 15 мм	100 кв.м	16.60	139.25	27.22	451.85	изол-щик	4, 3	1, 1	кран баш. 8 т	0.68	11.288	р-р кладочный	куб.м	1.53	25.398	
29	12-01-017-02	Уст-во ЦПС доб. 1 мм изменения 12-01-017-01 (*135)	100 кв.м	16.60	881.23	135	2 241.00	изол-щик	4, 3	1, 1	кран баш. 8 т	1.35	22.41	р-р кладочный	куб.м	13.77	228.582	
30	12-01-007-10	Рулонный материал в два слоя	100 кв.м	16.6	1225.90	74.29	1 233.21	изол-щик	4, 3	1, 1	кран баш. 8 т	1.01	16.766	матер. рулон.	кв.м	114	1892.40	
											горелки	7.7	127.82	матер.рулон.	кв.м	164	2722.40	
								арм-щик	4, 2	1, 1	уст. для сварки	341.53	2 254.10	арматура	т	20.40	134.64	
								бетонщик	4, 2	1, 1	вибратор глубинный	85.68	565.49	щиты толщ. 25 мм	кв.м	147.00	970.20	
Раздел 6. Работы по заполнению проемов																		
31	10-01-027-04	Установка блоков оконных	100 кв.м	10.80	9894.73	182.40	1 969.92	машинист	6	1	кран баш. 8 т	4.53	48.92	блоки оконные	кв.м	100.00	1 080.00	
							плотник	4, 2	1,1									
32	10-01-039-02	Установка блоков в дверных проемах	100 кв.м	6.80	3259.19	92.92	631.86	машинист	6	1	кран баш. 8 т	7.08	48.14	блоки дверные	куб.м	100.00	680.00	
							плотник	4, 2	1,1									
Раздел 7. Работы по устройству подготовки под полы																		
33	11-01-011-01	Уст-во ЦПС толщ. 20 мм	100 кв.м	110.30	1161.84	39.51	4 357.95	бетонщик	3, 2	1, 1	вибратор поверхностный	9.07	1 000.42	р-р кладочный	куб.м	2.04	225.01	
34	11-01-011-02	ЦПС доб. 5 мм к поз. 11-10-1 (*8)	100 кв.м	110.30	280.37	4.00	255.9	бетонщик	3, 2	1, 1	вибратор поверхностный	2.32	38.51	р-р кладочный	куб.м	4.08	67.73	
Раздел 8. Штукатурные работы																		
35	15-02-016-03	Оштукатуривание (улучшенное, стен)	100 кв.м	108.30	2120.21	85.84	9 296.47	штукатур	3	1	р-ронасосы 1 куб/ч	5.45	590.24	р-р цем-изв	куб.м	1.87	202.52	
36	15-02-016-04	Оштукатуривание потолков	100 кв.м	110.30	2192.75	87.00	9 596.10	штукатур	3	1	р-ронасосы 1 куб/ч	5.45	601.14	р-р цем-изв	куб.м	1.92	211.78	
Раздел 9. Отделочные работы																		
37	15-01-019-01	Гладкая облицовка стен	100 кв.м	5.60	412.96	228.00	1 276.80	плиточник	4, 3	1, 1	подъемники 500 кг	0.81	4.54	р-р цементный	куб.м	1.50	8.40	
													плитки	кв.м	100.00	560.00		
38	15-04-005-04	Окраска потолков	100 кв.м	17.20	242.61	53.90	927.08	маляр	3	1	автом. борт. 5 т	0.16	2.75	краска водоэм.	т	0.07	1.19	
39	15-04-005-03	Окраска стен	100 кв.м	8.30	102.04	42.90	356.07	маляр	3	1	автом. борт. 5 т	0.15	1.25	краска водоэм.	т	0.06	0.52	
40	11-01-027-02	Уст-во покрытий из плиток керам.	100 кв.м	4.60	641.47	119.78	550.99	плиточник	4, 3	1, 1	подъемники 500 кг	2.30	10.58	р-р цементный	куб.м	1.30	5.98	
													плитки	кв.м	102.00	469.20		
41	11-01-034-01	Уст-во покрытий из паркетных досок	100 кв.м	11.10	2728.20	35.19	390.61	паркетчик	4, 3	1, 1	машинка шлифовальная	4.90	54.39	доски паркетные	кв.м	104.00	1 154.40	
Раздел 10. Фасадные работы																		
42	26-01-037-01	Изоляция стен	1 куб.м	295.71	4493.46	20.04	5926.028	монтаж.	3, 2	1, 1	автом. борт. 5 т	0.66	195.169	изделия теплоизол.	куб.м	0.97	286.839	
43	15-01-017-01	Наружная облицовка	100 кв.м	57.42	10021.60	151.3	8687.65	монтаж.	3, 2	1, 1	подъемники 500 кг	1.21	69.4782	плитки	кв.м	100	5742	
44	Прочие работы					2108.67												
		Всего				119902.3												

ВКР-2069059-08.03.01-120915-2017

5.2.4. Расчет технико-экономических показателей календарного плана

1. Базовый уровень цен $C_{смп}^6 = 88230,03$ тыс.руб.

2. Текущий уровень цен $C_{смп}^{2016} = 626433,21$ тыс.руб.

3. Нормативная продолжительность строительства $T_n = 18$ мес.

4. Продолжительность строительства по проекту $T_{кп} = 17,5$ мес $< T_n$.

5. Общая трудоемкость $Q_ч = 13560,49$ чел-дн.

6. Общая машиноёмкость $Q_м = 1339,79$ маш-см.

7. Удельная трудоемкость:

$U_ч = Q_ч/I$, где

$Q_ч = 13560,49$ чел-дн, $I = 11119$ кв.м:

$U_ч = 13560,49 / 11119 = 1,22$ чел-дн/кв.м.

8. Удельная машиноёмкость:

$U_м = Q_м/I$, где

$Q_м = 1339,79$ маш-см:

$U_м = 1339,79 / 11119 = 0,12$ маш-см/кв.м.

9. Выработка (цены на 2001г):

$V^6 = C_{смп}^6 / Q_ч = 88230,03 / 13560,49 = 6,5$ тыс.руб/чел-дн.

10. Выработка (цены на 2016г):

$V^{2016} = C_{смп}^{2016} / Q_ч = 626433,21 / 13560,49 = 46,2$ тыс.руб/чел-дн.

11. Коэффициент неравномерности движения рабочей силы:

$K_n = R_{max} / R_{ср}$, где

$R_{max} = 72$ чел - максимальное число рабочих по графику, $R_{ср} = Q_ч / T_{кп} =$

$13560,49 / 359 = 38$ чел - среднее число рабочих:

$K_n = 72 / 38 = 1,9$ (в пределах от 1 до 2).

12. Коэффициент смещения работ:

$K_{совм} = t / T_{кп}$, где

$t = 837$ дн - количество дней без смещения работ:

$K_{совм} = 837 / 359 = 2,3$.

Подп. и дата
Взам. инв. №
Инв. № дубл.
Подп. и дата
Инв. № подл.

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

5.3. Проектирование строительного генерального плана

Стройгенпланом (СГП) называют генеральный план площадки, на котором показана расстановка основных монтажных и грузоподъемных механизмов, временных зданий, сооружений и установок, возводимых и используемых в период строительства.

СГП предназначен для определения состава и размещения объектов строительного хозяйства в целях максимальной эффективности их использования и с учетом соблюдения требований охраны труда. СГП – важнейшая составная часть технологической документации и основной документ, регламентирующий организацию площадки и объемы временного строительства.

В связи с нахождением площадки строительства в жилой городской зоне площадка строительства площади складов и административно-бытовых помещений принимаются в соответствии с рациональным использованием доступной площади.

При разработке СГП использована литература [35-37].

Временное ограждение строительной площадки $H = 2$ м выполняются из инвентарных металлических щитов из профилированного настила. Стойки инвентарных щитов устанавливаются на бетонные блоки. Со стороны улицы выполнить навес для прохода пешеходов.

Временные автодороги выполняются из сборных железобетонных дорожных плит, уложенных на песчаном основании. При устройстве временной дороги над существующими коммуникациями (теплотрасса) укладываются усиленные плиты. Ширина дорог - 5 м, 6 м с уширениями для стоянок машин при разгрузке. Для временных дорог допускается радиус закругления 12 м.

Временное водоснабжение выполняется из стальных труб диаметром 50 мм, уложенных воздушным путем по металлическим или деревянным опорам от существующих сетей водопровода. В зимний период трубы утепляют.

Установка мойки колес предназначена для использования в местах проведения земляных, строительных или ремонтных работ. В холодное время года на пост мойки колес может быть установлена комплексная система подогрева воды.

Подп. и дата
Взам. инв. №
Инв. № дубл.
Подп. и дата
Инв. № подл.

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ВКР-2069059-08.03.01-120915-2017

Лист

79

5.3.1. Выбор монтажного механизма и расчет опасных зон работы крана

Для многоэтажных зданий применяются башенные краны. Основными параметрами этих кранов являются: величина грузового момента (или грузоподъемность Q), высота подъема крюка $H_{кр}$.

Высота подъема крюка:

$$H_{кр} = h_1 + h_2 + h_3 + h_4 = 26,1 + 0,5 + 1 + 4,2 = 31,8 \text{ м, где}$$

h_1 - высота самого высокого монтажного уровня, h_2 - высота элемента, монтируемого на этот уровень, $h_3 = 1 \text{ м}$ - зазор, $h_4 = 4,2 \text{ м}$ - высота грузозахватных устройств.

Масса монтируемого элемента:

$$Q = Q_1 + Q_2, \text{ где}$$

$Q_1 = 1,7 \text{ т}$ - масса лестничного марша, $Q_2 = 0,09 \text{ т}$ - масса строповочной оснастки (рисунок 5.1, [35]):

$$Q = 1,7 + 0,09 = 1,79 \text{ т.}$$

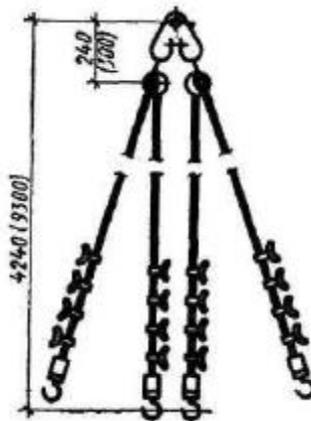


Рисунок 5.1. Строп четырехветвевой:

грузоподъемность 3 т, масса 0,09 т, высота строповки 4,2 м

Принимаем кран башенный типа КБ-403Б. Кран имеет следующие технические характеристики: грузоподъемность $Q_k = 8 \text{ т}$, вылет стрелы 30 м, высота подъема крюка $H_{кр} = 41 \text{ м}$.

На стройгенплане показываются рабочая и опасная зоны крана.

Радиус рабочей зоны крана равен максимальному вылету стрелы крана:

$$R_{рз} = R_{max} = 30 \text{ м.}$$

Инв. № подл.	Подп. и дата
Инв. № дубл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Подп. и дата
Инв. № инв.	Подп. и дата

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

Опасная зона действия крана:

$$R_{o.z.} = R_{раб} + 0,5 * l_{min} + l_{max} + l_{отлет} = 30 + 0,5 * 1,2 + 3 + 4 = 37,6 \text{ м, где}$$

$R_{раб}$ - рабочий вылет стрелы крана, l_{min} - длина минимальной проекции элемента; l_{max} - максимальный размер элемента; $l_{отлет}$ - минимальное расстояние отлета перемещаемого (падающего) предмета (для лестничного марша).

Поскольку опасная зона выходит за пределы строительной площадки, необходимо предусмотреть ограничение поворота стрелы крана.

5.3.2. Расчет требуемой площади вспомогательных зданий

Потребность во временных зданиях и сооружениях определяется по действующим нормативам на расчетное количество рабочих, ИТР, служащих, МОП и работников охраны.

Общая численность рабочих на строительстве объекта $72/0,856 = 84$ чел.

Общее количество рабочих принимается по графику движения рабочих - 72 человека.

Расчетное количество работающих женщин составляет 30% - 22 человека.

ИТР - $0,12 * 84 = 10$ человек, служащие - 1 человек, МОП и работников охраны - 1 человек.

Результаты расчета площадей сводятся в таблице 5.4 и 5.5

Таблица 5.4. Временные здания и сооружения

Номенклатура	Основной параметр	Нормативный показатель	Расчет
Гардеробная	кв.м/10 чел	6	$7,2 * 6 = 43,2$
Помещение для приема пищи	кв.м/10 чел	2	$7,2 * 2 = 14,4$
Уборная	кв.м/10 чел	0,7-1,4	$7,2 * 0,7 = 5,04$
Контора	кв.м/ чел	2	$2 * 10 = 20$
Пункт охраны	кв.м/ чел	2	$1 * 2 = 2$

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		Лист
					ВКР-2069059-08.03.01-120915-2017	81

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

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

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

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

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

Таблица 5.5. Требуемая площадь складских помещений

Номенклатура	Основной параметр	Нормативный показатель на 100 млн. руб стоимости материалов	Расчет
Склад материально-технический неотапливаемый	кв.м	29	$0,967 \cdot 29 = 28,04$
Навес для хранения арматуры, гидроизоляционных материалов, столярных и плотничных изделий	кв.м	15,3	$0,967 \cdot 15,3 = 14,69$

На основании расчета проектом принимаем следующий состав временных зданий:

1) гардеробная (с помещением для обогрева и отдыха на 14 человек и комнатой для сушки одежды) - инвентарное здание тип 31315, полезная площадь 18 кв.м, размеры 6,7х3,0х3,0 - 3 шт;

2) временное здание для приема пищи - инвентарное здание тип 4078, полезная площадь 15 кв.м, размеры 6,5х2,6х2,8 - 1 шт;

3) контора - инвентарное здание, тип 420-01-03, полезная площадь 23 кв.м, размеры 9,0х2,7х2,7 - 1 шт;

4) туалет - инвентарное здание, тип 5055-7-2, полезная площадь 2,5 кв.м, размеры 1,2х2,1х2,5 - 2 шт (мужской и женский);

5) пункт охраны - полезная площадь 4,2 кв.м, 2х2,1х2,5 - 1 шт;

6) склад материально-технический неотапливаемый - инвентарное здание тип 1129-К, полезная площадь 17,8 кв.мм, размеры 6,4х3,1х2,7 - 2 шт;

7) навес, полезная площадь 18 кв.м, размеры 6,0х3,0х3,0 - 1 шт.

5.3.3 Расчет потребности строительства в воде

Водоснабжение предназначено для обеспечения производственных, санитарно-бытовых нужд, производства строительно-монтажных работ, транспортных средств, строительных машин и и противопожарных мероприятий.

Временное водоснабжение осуществляется от существующей городской сети.

Изм. № подл. Подп. и дата

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

Потребность воды для производственных нужд определяется по формуле
 $P_{п} = P_1 * K_1 / 8 * 3600$ л/с.

Потребность воды для санитарно-бытовых нужд определяется по формуле:
 $P_{б} = P_2 * K_1 / 8 * 3600$ л/с.

В формулах: P_1 – расход воды в смену для производства, л; P_2 – расход воды в смену на бытовые нужды, л; K_1 – коэффициент неравномерности потребления равный для строительно-монтажных работ 1,6, для санитарно-бытовых нужд - 2,7.

$$P_1 = K_1 * (q_1 * n_1 * K_1')$$
 где

n_1 - число производственных потребителей в смену (принимаем 3), K_1 - коэффициент на неучтенный расход воды (равен 1,2), K_1' – коэффициент часовой неравномерности потребления воды (равен 1,5), t_1 - число часов в смену,

q_1 - удельный расход воды на производственные нужды.

Таблица 5.6. Расход воды на производственные нужды

Потребитель	Ед. изм.	Уд. расход воды	Кол-во	Общий расход воды
Экскаватор	л/ч	15	1	15
Автомашины (мойка и заправка)	л/сут	600	13	7800
Компрессор	л/ч	10	1	10
Поливка бетона и железобетона	л/м ³ в сутки	400	20	8000

$$P_1 = 1,2 * (15825 * 3 * 1,5) = 85536 \text{ л, тогда}$$

$$P_{п} = 85536 * 1,6 / 8 * 3600 = 4,75 \text{ л/с.}$$

$$P_2 = q_2 * n_2 * K_2, \text{ где}$$

n_2 - число работающих в наиболее загруженную смену, K_2 - коэффициент часовой неравномерности потребления воды (равен 1,5), q_2 - удельный расход воды на хозяйственно-бытовые нужды (25л на 1 работающего в смену).

$$P_2 = 25 * 72 * 1,5 = 2700 \text{ л, тогда}$$

$$P_{б} = 2700 * 2,7 / 8 * 3600 = 0,25 \text{ л/с.}$$

В данном расчете необходимо учесть расход воды на мойку колес автотранспорта, выезжающего со строительной площадки: расход воды на обмыв колес автотранспорта - 0,05 л/сек.

Инв. № подл. Подп. и дата Инв. № докл. Взам. инв. № Подп. и дата

Расход воды на наружное пожаротушение - 15 л/с.

Таким образом, общий расход воды составит;

$$P = 4,75 + 0,25 + 0,05 + 15 = 20,05 \text{ л/с.}$$

Тогда требуемый диаметр труб временной водопроводной сети равен:

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot 1000 \cdot Q_{\text{общ}}}{\pi \cdot v}} = \sqrt{\frac{4 \cdot 1000 \cdot 20,05}{\pi \cdot 1,2}} \approx 150 \text{ мм, где } v - \text{ скорость движения воды}$$

по трубам.

5.3.4 Расчет потребности строительства в электроэнергии

Основным источником энергии, используемым при строительстве зданий и сооружений, служит электроэнергия.

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

Обеспечение строительной площадки энергоресурсами осуществляется от существующей трансформаторной подстанции.

Энергоснабжение предназначено для энергетического обеспечения силовых и технологических потребителей, наружного освещения объектов строительства, участков производства строительного-монтажных работ.

Общий показатель требуемой мощности электроэнергии для строительной площадки определяется по формуле:

$$P = \alpha (K_1 P_1 / \cos \varphi_1 + K_2 P_2 / \cos \varphi_2 + K_3 P_3 + K_4 P_4 + K_5 P_5), \text{ где}$$

α – коэффициент потери мощности в сетях (равен 1,05), $\cos \varphi_1$ – коэффициент мощности для группы силовых потребителей электромоторов (равен 0,7), $\cos \varphi_2$ – коэффициент мощности для технологических потребителей (равен 0,8), K_1 – коэффициент одновременности работы электромоторов (до 5 шт. равен 0,6), K_2 – то же для технологических потребителей (равен 0,4), K_3 – то же для внутреннего электроосвещения (равен 0,8), K_4 – то же для наружного электроосвещения (равен 0,9), K_5 – то же для сварочных трансформаторов (до 3 шт. равен 0,8), P_1 – мощность

Подп. и дата
Взам. инв. №
Инв. № дубл.
Подп. и дата
Инв. № подл.

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

строительных машин и механизмов, P_2 - потребляемая мощность для технологических процессов, P_3 - суммарная мощность для приборов внутреннего электроосвещения, P_4 - суммарная мощность для приборов наружного электроосвещения, P_5 - мощность сварочных трансформаторов:

$$P_1=134,94 \text{ кВт}, P_2=16,8 \text{ кВт}, P_4= 18000 \text{ Вт} = 18 \text{ кВт}, P_5 = 20,2 \text{ кВт},$$

$$P_3 = 94,5 \text{ м}^2(\text{конторские и бытовые помещения}) * 15 \text{ Вт} + 35,6 \text{ м}^2(\text{склад}) * 3 \text{ Вт} = 1524,3 = 1,52 \text{ кВт},$$

$$P = 1,05(0,6 * 134,94 / 0,7 + 0,4 * 16,8 / 0,8 + 0,8 * 1,52 + 0,9 * 15 + 0,8 * 20,2) = 162,7 \text{ кВт}$$

Принимаем прожектор типа ПСМ-30-1 (лампы накаливания) с мощностью $P_A = 220 \text{ Вт}$.

Количество прожекторов подсчитывается по формуле:

$$N = \frac{m * E_n * k * A}{P_A}$$
, где $m = 0,2$ - коэффициент, учитывающий отдачу источника света (для ламп накаливания); E_n - нормируемая освещенность поверхности, лк; $k = 1,5$ - коэффициент запаса для прожекторов с лампами накаливания; A - освещаемая площадь, м²; P_A - мощность лампы, Вт:

- на всю строительную площадку:

$$N = \frac{0,2 * 2 * 1,5 * 5676}{220} = 15 \text{ прожекторов};$$

- на 15 кв.м строящегося здания при монтаже железобетонных конструкций:

$$N = \frac{0,2 * 50 * 1,5 * 15}{220} = 1 \text{ прожектор}.$$

Ине. № подп	Подп. и дата
Ине. № дубл.	Взам. ине. №
Ине. № дубл.	Подп. и дата
Ине. № подп	Подп. и дата

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

6. Экономика строительства

Инв. № подп	Подп. и дата	Инв. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата	Лист
					ВКР-2069059-08.03.01-120915-2017
					86

6.1. Эффективность проекта строительства

Эффективность проекта строительства в расчетах определялся при помощи величины чистого дисконтированного дохода (ЧДД). ЧДД - это сумма текущих эффектов за весь расчетный период, приведенная к начальному периоду времени.

ЧДД подсчитывается по формуле:

$ЧДД = \sum(R_t - Z_t) \alpha_t$, где

$\alpha_t = \frac{1}{(1+E)^t}$ - коэффициент дисконтирования,

t - расчетный период (время реализации проекта - 5 лет),

E = 10,25% - норма дисконта, которая учитывает доходность вложений и риск проекта,

R_t - результаты (выручка), достигаемые на t-ом шаге расчета,

Z_t - затраты на t-ом шаге расчета, которые рассчитываются на основе локальных, объектных смет и сводного сметного расчета.

6.2. Сводная сметная документация

Локальная строительная смета - первичный сметный документ, составляемый на отдельные виды работ и затрат по зданиям, сооружениям или общеплощадочным работам на основе рабочей документации, рабочих чертежей. Смета составляется на основе ТСН [38-48].

Объектная строительная смета - это объединенные локальные сметы по всем работам на объекте. Они являются сметными документами, на основе которых формируются договорные цены на объекты.

Сводный сметный расчет стоимости строительства здания составляется на основе объектных сметных расчетов, объектных смет и сметных расчетов на отдельные виды затрат, он рассматривается как документ, определяющие сметный лимит средств, необходимых для полного завершения строительства всех объектов, предусмотренных проектом.

Подп. и дата	
Взам. инв. №	
Инв. № дубл.	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ВКР-2069059-08.03.01-120915-2017

Лист

87

Локальная смета

Сметная стоимость общестроительных работ в ценах 2001 г

16 887.648 тыс.руб.

Сметная стоимость общестроительных работ в ценах 2017 г

119 902.300 тыс.руб.

№	Обоснование (ТСН-2001)	Наименование ресурсов, статей затрат	Ед. изм.	Кол-во ед.	Цена ед. изм., руб.	С учетом коэф. удорожания 7.1 и НДС 18%, руб
Раздел 1. Земельные работы						
1	1.3-1-17-2	Планировка площадей бульдозерами мощностью 108 л.с. Прямые затраты:	1000 кв.м	1.80		
		зарботная плата рабочих			26.47	399.18
		эксплуатация машин			0.00	0.00
		в том числе: зарботная плата			26.47	399.18
		материальные ресурсы			6.36	95.91
					0.00	0.00
2	1.3-1-6-1	Разработка грунта с погрузкой на автомобили-самосвалы экскаваторами с ковшем вместимостью 1 куб.м (группа грунтов 1-3) Прямые затраты:	100 куб.м	52.60		
		зарботная плата рабочих			515.70	227 260.12
		эксплуатация машин			7.36	3 243.43
		в том числе: зарботная плата			508.34	224 016.69
		материальные ресурсы			86.20	37 986.86
					0.00	0.00
3	1.3-1-2-1	Разработка грунта в отвал экскаваторами с ковшем вместимостью 1 куб.м (группа грунтов 1-3) Прямые затраты:	100 куб.м	10.60		
		зарботная плата рабочих			386.34	34 309.62
		эксплуатация машин			6.23	553.27
		в том числе: зарботная плата			380.11	33 756.35
		материальные ресурсы			61.01	5 418.10
					0.00	0.00
4	1.3-1-11-1	Разработка грунта бульдозерами мощностью 100 л.с. (с перемещением грунта до 10 м, группа грунтов 1-3) Прямые затраты:	100 куб.м	10.60		
		зарботная плата рабочих			121.77	10 814.00
		эксплуатация машин			0.00	0.00
		в том числе: зарботная плата			121.77	10 814.00
		материальные ресурсы			28.46	2 527.44
					0.00	0.00
5	1.3-1-11-3	Разработка грунта бульдозерами мощностью 100 л.с. (добавлять на каждые последующие 10 м группа грунтов 1-3) Прямые затраты:	100 куб.м	10.60	*2	
		зарботная плата рабочих			200.96	17 846.61
		эксплуатация машин			0.00	0.00
		в том числе: зарботная плата			200.96	17 846.61
		материальные ресурсы			46.98	4 172.14
					0.00	0.00
6	1.3-1-15-1	Разработка грунта в траншеях и котлованах глубиной более 3 м вручную с подъемом краном при наличии креплений (группа грунтов 1-3) Прямые затраты:	100 куб.м	1.20		
		зарботная плата рабочих			6 063.82	7 276.58
		эксплуатация машин			3 426.11	4 111.33
		в том числе: зарботная плата			3 637.71	4 365.25
		материальные ресурсы			1 529.91	1 835.89
					0.00	0.00
7	1.3-1-14-2	Засыпка траншей и котлованов бульдозерами мощностью 108 л.с. (при перемещении грунта до 5 м, группа грунта 1-3) Прямые затраты:	100 куб.м	10.60		
		зарботная плата рабочих			48.21	4 281.38
					0.00	0.00

Ине. № подп. Подп. и дата. Инв. № дубл. Взам. инв. № Подп. и дата.

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

ВКР-2069059-08.03.01-120915-2017

Лист

88

		эксплуатация машин			48.21	4 281.38
		в том числе: заработная плата			11.59	1 029.27
		материальные ресурсы			0.00	0.00
8	1.3-1-29-1	Уплотнение грунта пневматическими трамбовками (группа грунта 1, 2)	100 куб.м	10.60		
		Прямые затраты:			764.71	67 911.45
		заработная плата рабочих			120.74	10 722.53
		эксплуатация машин			643.97	57 188.91
		в том числе: заработная плата			194.98	17 315.55
		материальные ресурсы			0.00	0.00
				Сметая стоимость		423 785.58
Раздел 2. Работы по устройству фундамента						
9	1.3-8-1-1	Устройство основания под фундаменты (песчаное)	1 куб.м	1 332.80		
		Прямые затраты:			33.07	369 266.18
		заработная плата рабочих			8.12	90 669.53
		эксплуатация машин			24.67	275 470.11
		в том числе: заработная плата			6.69	74 701.87
		материальные ресурсы			0.28	3 126.54
	1.1-1-766	Песок для строительных работ	куб.м	1 599.36	104.99	1 406 807.00
10	1.3-6-2-3	Устройство железобетонных фундаментов общего назначения объемом более 25 куб.м (фундаментная плита)	100 куб.м	7.90		
		Прямые затраты:			7 062.27	467 424.81
		заработная плата рабочих			2 736.51	181 119.20
		эксплуатация машин			677.85	44 864.32
		в том числе: заработная плата			72.07	4 770.04
		материальные ресурсы			3 647.91	241 441.30
	1.3-4-23	Арматурные заготовки (стержни, хомуты и т.п.), не собранные в каркасы или сетки - арматурная сталь периодического профиля, класс А-III, диаметр 16-18 мм	т	25.28	5 752.41	1 218 336.51
	1.3-1-112	Смеси бетонные, БСГ, тяжелого бетона на гранитном щебне, фракция 5-20, класс прочности В25	куб.м	801.85	747.80	5 023 645.10
	1.9-11-4	Щиты деревянные для фундаментов, колонн, балок, перекрытий, стен, перегородок и других конструкций из досок, толщина 40 мм	кв.м	163.53	90.15	123 510.40
11	1.3-8-2-4	Гидроизоляция стен, фундаментов (цементная с жидким стеклом)	100 кв.м	14.20		
		Прямые затраты:			1 593.10	189 527.28
		заработная плата рабочих			1 068.26	127 088.33
		эксплуатация машин			49.13	5 844.88
		в том числе: заработная плата			11.61	1 381.21
		материальные ресурсы			475.71	56 594.08
	1.1-1-1159	Стекло жидкое калиевое	т	0.71	11	69 160.86
	1.1-3-2-6	Растворы тяжелые цементные М150	куб.м	39.76	626.84	159 546.02
12	1.3-8-1-2	Устройство основания под фундаменты (щебеночное)	1 куб.м	21.40		
		Прямые затраты:			35.04	6 282.29
		заработная плата рабочих			8.85	1 586.71
		эксплуатация машин			25.91	4 645.38
		в том числе: заработная плата			7.06	1 265.78
		материальные ресурсы			0.28	50.20
	1.1-1-1535	Щебень из натурального камня для строительных работ, марка 1400, фракция 20-40мм	куб.м	27.82	228.06	53 155.30
13	1.3-6-2-3	Устройство железобетонных фундаментов общего назначения объемом более 25 куб.м (ленточный)	100 куб.м	0.40		
		Прямые затраты:			7 062.27	23 667.08
		заработная плата рабочих			2 736.51	9 170.59

Инв. № подл. Подп. и дата
 Инв. № инв. Взам. инв. №
 Инв. № докл. Подп. и дата
 Инв. № подл.

		эксплуатация машин			677.85	2 271.61
		в том числе: заработная плата			72.07	241.52
		материальные ресурсы			3 647.91	12 224.88
1.3-4-24		Арматурные заготовки (стержни, хомуты и т.п.), не собранные в каркасы или сетки - арматурная сталь периодического профиля, класс А-III, диаметр 20-22 мм	т	1.28	5 752.41	61 687.92
1.3-1-112		Смеси бетонные, БСГ, тяжелого бетона на гранитном щебне, фракция 5-20, класс прочности В25	куб.м	40.60	747.80	254 361.78
1.9-11-4		Щиты деревянные для фундаментов, колонн, балок, перекрытий, стен, перегородок и других конструкций из досок, толщина 40 мм	кв.м	8.28	90.15	6 253.69
14	1.3-8-2-5	Гидроизоляция стен, фундаментов (клеячая в 2 слоя по бетону)	100 кв.м	4.00		
		Прямые затраты:			952.97	31 935.93
		заработная плата рабочих			711.93	23 858.20
		эксплуатация машин			147.31	4 936.65
		в том числе: заработная плата			28.38	951.07
		материальные ресурсы			93.73	3 141.08
1.1-1-1312		Материал рулонный кровельный "Филизол", марка "В"	кв.м	920.00	25.09	193 387.70
1.1-1-613		Мастика клеящая морозостойкая битумно-масляная МБ-50	т	1.76	11	171 441.01
					626.84	
					Прямые затраты	1 088 103.58
					Сметая стоимость	9 829 396.88
Раздел 3. Работы по устройству подвального помещения						
15	1.3-6-9-5	Устройство железобетонных колонн высотой до 4 м (периметр до 3 м)	100 куб.м	0.20		
		Прямые затраты:			17	29 501.50
		заработная плата рабочих			606.53	
		эксплуатация машин			8 281.34	13 876.21
		в том числе: заработная плата			1 161.07	1 945.49
		материальные ресурсы			145.93	244.52
1.3-4-25		Арматурные заготовки (стержни, хомуты и т.п.), не собранные в каркасы или сетки - арматурная сталь периодического профиля, класс А-III, диаметр 25-28 мм	т	1.60	8 164.12	13 679.80
1.3-1-112		Смеси бетонные, БСГ, тяжелого бетона на гранитном щебне, фракция 5-20, класс прочности В25	куб.м	20.30	5 638.19	75 578.81
1.9-11-3		Щиты деревянные для фундаментов, колонн, балок, перекрытий, стен, перегородок и других конструкций из досок, толщина 25 мм	кв.м	18.80	747.80	127 180.89
					60.91	9 593.71
16	1.3-6-8-2	Устройство стен подвалов и подпорных стен железобетонных высотой до 3 м, толщиной до 300 мм	100 куб.м	1.90		
		Прямые затраты:			25	408 188.01
		заработная плата рабочих			642.85	
		эксплуатация машин			10	164 141.00
		в том числе: заработная плата			311.53	
		материальные ресурсы			1 044.93	16 633.40
					160.28	2 551.37
					14	227 413.61
1.3-4-43		Каркасы и сетки арматурные плоские, собранные и сваренные (связанные) в арматурные изделия, класс А-III, диаметр 12 мм	т	19.23	286.39	1 021 551.51
					6 340.75	

Инв. № подл.	Подп. и дата
Инв. № инв.	Взам. инв. №
Инв. № подл.	Подп. и дата
Инв. № подл.	Подп. и дата

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

ВКР-2069059-08.03.01-120915-2017

Лист

90

	1.3-1-112	Смеси бетонные, БСГ, тяжелого бетона на гранитном щебне, фракция 5-20, класс прочности В25	куб.м	192.85	747.80	1 208 218.44
	1.9-11-3	Щиты деревянные для фундаментов, колонн, балок, перекрытий, стен, перегородок и других конструкций из досок, толщина 25 мм	кв.м	195.70	60.91	99 866.49
17	1.3-6-15-3	Устройство безбалочных перекрытий толщиной более 200 мм (высота от опорной площади до 6 м) Прямые затраты:	100 куб.м	3.20		
					18	490 355.09
					290.28	
		зарботная плата рабочих			6 509.00	174 503.69
		эксплуатация машин			201.20	5 394.09
		в том числе: зарботная плата			41.12	1 102.41
		материальные ресурсы			21	578 553.31
					580.08	
	1.3-4-24	Арматурные заготовки (стержни, хомуты и т.п.), не собранные в каркасы или сетки - арматурная сталь периодического профиля, класс А-III, диаметр 20-22 мм	т	21.22	5 752.41	1 022 670.12
	1.3-1-112	Смеси бетонные, БСГ, тяжелого бетона на гранитном щебне, фракция 5-20, класс прочности В25 (101.5 куб.м на ед. изм.)	куб.м	324.80	747.80	2 034 894.22
	1.9-11-3	Щиты деревянные для фундаментов, колонн, балок, перекрытий, стен, перегородок и других конструкций из досок, толщина 25 мм	кв.м	168.32	60.91	85 894.37
18	1.3-8-2-7	Гидроизоляция стен, фундаментов (обмазочная битумная в 2 слоя по бетону) Прямые затраты:	100 кв.м	8.50		
					586.12	41 739.36
		зарботная плата рабочих			487.11	34 688.56
		эксплуатация машин			71.29	5 076.77
		в том числе: зарботная плата			13.35	950.69
		материальные ресурсы			27.72	1 974.02
	1.1-1-613	Мастика клеящая морозостойкая битумно-масляная МБ-50	т	2.04	11	198 715.72
					626.84	
Сметая стоимость						6 853 948.25
Раздел 4. Работы по устройству конструкций надземной части здания						
19	1.3-6-9-5	Устройство железобетонных колонн высотой до 4 м (периметр до 3 м) Прямые затраты:	100 куб.м	1.00		
					17	147 507.51
					606.53	
		зарботная плата рабочих			8 281.34	69 381.07
		эксплуатация машин			1 161.07	9 727.44
		в том числе: зарботная плата			145.93	1 222.60
		материальные ресурсы			8 164.12	68 399.00
	1.3-4-25	Арматурные заготовки (стержни, хомуты и т.п.), не собранные в каркасы или сетки - арматурная сталь периодического профиля, класс А-III, диаметр 25-28 мм (1 т на ед. изм.)	т	7.99	5 638.19	377 421.68
	1.3-1-112	Смеси бетонные, БСГ, тяжелого бетона на гранитном щебне, фракция 5-20, класс прочности В25 (101.5 куб.м на ед. изм.)	куб.м	101.50	747.80	635 904.44
	1.9-11-3	Щиты деревянные для фундаментов, колонн, балок, перекрытий, стен, перегородок и других конструкций из досок, толщина 25 мм	кв.м	94.00	60.91	47 968.57
20	1.3-6-11-9	Устройство железобетонных стен (высотой до 6 м, толщиной 300 мм) Прямые затраты:	100 кв.м	7.30		0.00
					6 383.07	390 384.73
		зарботная плата рабочих			2 538.48	155 251.91

Инв. № подл.	Подп. и дата
	Взам. инв. №
Инв. № инв.	Подп. и дата
	Инв. № докл.
Инв. № подл.	Подп. и дата
	Взам. инв. №
Инв. № инв.	Подп. и дата
	Инв. № докл.

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

ВКР-2069059-08.03.01-120915-2017

Лист

91

		эксплуатация машин			65.54	4 008.39
		в том числе: заработная плата			12.24	748.59
		материальные ресурсы			3 779.05	231 124.43
1.3-4-43	Каркасы и сетки арматурные плоские, собранные и сваренные (связанные) в арматурные изделия, класс А-III, диаметр 12 мм (1 т на ед. изм.)	т	99.28		6 340.75	5 274 031.93
1.3-1-112	Смеси бетонные, БСГ, тяжелого бетона на гранитном щебне, фракция 5-20, класс прочности В25	куб.м	740.95		747.80	4 642 102.43
1.9-11-3	Щиты деревянные для фундаментов, колонн, балок, перекрытий, стен, перегородок и других конструкций из досок, толщина 25 мм	кв.м	715.40		60.91	365 071.47
21	1.3-6-15-1	Устройство безбалочных перекрытий толщиной до 200 мм (высота от опорной площади до 6 м)	100 куб.м	21.70		
		Прямые затраты:			45	8 351 178.79
					935.42	
		заработная плата рабочих			9 123.92	1 658 752.38
		эксплуатация машин			268.67	48 844.90
		в том числе: заработная плата			54.36	9 882.79
		материальные ресурсы			36	6 643 581.51
					542.83	
1.3-4-22	Арматурные заготовки (стержни, хомуты и т.п.), не собранные в каркасы или сетки - арматурная сталь периодического профиля, класс А-III, диаметр 12-14мм	т	166.22		5 752.41	8 010 755.31
1.3-1-112	Смеси бетонные, БСГ, тяжелого бетона на гранитном щебне, фракция 5-20, класс прочности В25 (101.5 куб.м на ед. изм.)	куб.м	2 202.55		747.80	13 799 126.40
1.9-11-3	Щиты деревянные для фундаментов, колонн, балок, перекрытий, стен, перегородок и других конструкций из досок, толщина 25 мм	кв.м	1 868.37		60.91	953 436.65
22	1.3-7-20-1	Установка лестничных площадок с опиранием на стену (наибольшая масса монтажных элементов в здании до 5 т)	100 шт	0.18		
		Прямые затраты:			2 459.51	3 709.04
		заработная плата рабочих			2 058.00	3 103.55
		эксплуатация машин			0.00	0.00
		в том числе: заработная плата			0.00	0.00
		материальные ресурсы			401.51	605.49
5-4-333	Площадки лестничные для жилых домов серии ПЗМ, марка ЛП	шт	18.00		1 570.99	236 911.58
23	1.3-7-20-3	Установка лестничных маршей (наибольшая масса монтажных элементов в здании до 5 т)	100 шт	0.36		
		Прямые затраты:			4 180.46	12 608.60
		заработная плата рабочих			3 433.92	10 356.98
		эксплуатация машин			127.54	384.67
		в том числе: заработная плата			19.37	58.42
		материальные ресурсы			619.00	1 866.95
5-4-319	Марши лестничные с чистой бетонной поверхностью для жилых домов серии ПЗМ, марка ЛМ	шт	36.00		1 476.15	445 218.65
24	1.3-8-18-1	Кладка из легобетонных камней (без облицовки стен, высота этажа до 4 м)	1 куб.м	1 860.00		
		Прямые затраты:			45.18	84 034.80
		заработная плата рабочих			42.11	78 324.60
		эксплуатация машин			0.00	0.00
		в том числе: заработная плата			0.00	0.00
		материальные ресурсы			3.07	5 710.20
1.3-2-12	Растворы цементно-известковые, марка 50	куб.м	204.60		475.68	97 324.13

Инв. № подл. Подп. и дата
 Инв. № инв. Взам. инв. №
 Инв. № дубл. Подп. и дата
 Инв. № подл. Подп. и дата

1.5-1-231	Блоки стеновые из ячеистого бетона, мелкие	куб.м	1 711.20	871.42	1 491 173.90
				Сметая стоимость	57 705 817.85
Раздел 5. Работы по устройству кровли					
25	1.3-12-19-1	Устройство пароизоляции	100 кв.м	16.60	
		Прямые затраты:			
		зарботная плата рабочих		713.55	99 236.82
		эксплуатация машин		182.28	25 350.55
		в том числе: зарботная плата		3.72	517.36
		материальные ресурсы		0.88	122.39
1.1-1-1313	1.1-1-1313	Материал рулонный кровельный "Филизол", марка "Н"	кв.м	1 826.00	23.06
1.1-1-604	1.1-1-604	Мастики герметизирующие нетвердеющие, строительные, марка МБПК-Г-75, битумно-полимерные, кровельные	т	3.25	3 925.79
26	1.3-12-17-3	Утепление покрытий плитами из теплоизоляционных материалов (из минеральной ваты или перлита на битумной мастике в один слой) - нижний слой	100 кв.м	16.60	
		Прямые затраты:			
		зарботная плата рабочих		1 463.36	203 516.50
		эксплуатация машин		496.90	69 106.27
		в том числе: зарботная плата		38.84	5 401.67
		материальные ресурсы		10.48	1 457.50
1.1-1-2133	1.1-1-2133	Плиты минераловатные на основе базальтового волокна "Rockwool"	куб.м	182.60	897.60
1.1-1-604	1.1-1-604	Мастики герметизирующие нетвердеющие, строительные, марка МБПК-Г-75, битумно-полимерные, кровельные	т	3.34	3 925.79
27	1.3-12-17-3	Утепление покрытий плитами из теплоизоляционных материалов (из минеральной ваты или перлита на битумной мастике в один слой) - верхний слой	100 кв.м	16.60	
		Прямые затраты:			
		зарботная плата рабочих		1 463.36	203 516.50
		эксплуатация машин		496.90	69 106.27
		в том числе: зарботная плата		38.84	5 401.67
		материальные ресурсы		10.48	1 457.50
1.1-1-2133	1.1-1-2133	Плиты минераловатные на основе базальтового волокна "Rockwool "	куб.м	83.00	897.60
1.1-1-604	1.1-1-604	Мастики герметизирующие нетвердеющие, строительные, марка МБПК-Г-75, битумно-полимерные, кровельные	т	3.34	3 925.79
28	1.3-12-21-1	Устройство выравнивающих цементно-песчаных стяжек толщиной 15 мм	100 кв.м	16.60	
		Прямые затраты:			
		зарботная плата рабочих		311.00	43 252.26
		эксплуатация машин		252.96	35 180.36
		в том числе: зарботная плата		30.82	4 286.29
		материальные ресурсы		1.24	172.45
1.3-2-5	1.3-2-5	Растворы цементные, марка 100	куб.м	25.40	451.14
29	1.3-12-21-1	Устройство выравнивающих цементно-песчаных стяжек (доб. или искл. на каждый 1 мм изменения толщины к позиции 12-21 - 1)	100 кв.м	16.60	*135
		Прямые затраты:			
		зарботная плата рабочих		124.20	17 273.09
		эксплуатация машин		124.20	17 273.09
		в том числе: зарботная плата		0.00	0.00
		материальные ресурсы		0.00	0.00
1.3-2-5	1.3-2-5	Растворы цементные, марка 100	куб.м	228.58	451.14

Инв. № подл.	Подп. и дата
	Взам. инв. №
Инв. № докл.	Подп. и дата
	Инв. № подл.

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

ВКР-2069059-08.03.01-120915-2017

Лист

93

30	1.3-12-3-4	Устройство кровель из наплавляемых рулонных материалов (в 2 слоя типа "Филизол") Прямые затраты:	100 кв.м	16.60		
		заработная плата рабочих			2 071.07	288 033.65
		эксплуатация машин			689.00	95 822.54
		в том числе: заработная плата			267.17	37 156.61
		материальные ресурсы			71.07	9 884.05
1.1-1-1313	Нижний слой - материал рулонный кровельный "Филизол", марка "Н"		кв.м	1 892.40	23.06	365 605.40
1.1-1-1312	Верхний слой - материал рулонный кровельный "Филизол", марка "В"		кв.м	2 722.40	25.09	572 259.42
					Сметая стоимость	5 429 258.29
Раздел 6. Работы по заполнению проемов						
31	1.3-10-14	Установка в жилых и общественных зданиях блоков оконных с отдельными переплетами (в каменных стенах, площадь проема более 2 кв.м) Прямые затраты:	100 кв.м	10.80		
		заработная плата рабочих			5 185.32	469 180.20
		эксплуатация машин			1 875.60	169 708.79
		в том числе: заработная плата			467.53	42 303.24
		материальные ресурсы			104.02	9 411.98
1.9-1-98	Блоки оконные для жилых домов, с отдельными переплетами, остекленные, окрашенные эмалями, со скобяными приборами, марка ОР		кв.м	1 080.00	1 041.70	9 425 551.61
32	1.3-10-14	Установка блоков в наружных и внутренних дверных проемах (в каменных стенах, площадь проема более 3 кв.м) Прямые затраты:	100 кв.м	6.80		
		заработная плата рабочих			2 707.65	154 255.90
		эксплуатация машин			987.63	56 265.68
		в том числе: заработная плата			287.52	16 380.13
		материальные ресурсы			72.53	4 132.06
1.9-2-2	Блоки дверные балконные спаренные, остекленные, окрашенные эмалями, со скобяными приборами и уплотнительными прокладками, марка БС (100 кв.м на ед. изм.)		кв.м	230.00	626.71	1 207 632.57
1.9-7-1	Блоки дверные, глухие, со сплошным заполнением щита, марка ДГ (100 кв.м на ед. изм.)		кв.м	450.00	503.25	1 897 302.83
					Сметая стоимость	13 153 923.10
Раздел 7. Работы по устройству подготовки под полы						
33	1.3-11-10-1	Устройство цементной стяжки толщиной 20 мм Прямые затраты:	100 кв.м	110.30		
		заработная плата рабочих			280.21	258 940.21
		эксплуатация машин			242.87	224 434.56
		в том числе: заработная плата			12.59	11 634.34
		материальные ресурсы			0.31	286.47
1.3-2-6	Растворы цементные, марка 150		куб.м	225.01	24.75	22 871.31
34	1.3-11-10-2	Устройство выравнивающих цементно-песчаных стяжек (добавляется или исключается на каждые 5 мм изменения толщины стяжки к поз. 11-10-1) Прямые затраты:	100 кв.м	16.60	*8	
		заработная плата рабочих			61.76	8 589.26
		эксплуатация машин			36.00	5 006.69
		в том числе: заработная плата			25.76	3 582.57
		материальные ресурсы			0.64	89.01
					0.00	0.00

Инв. № подл. Взам. инв. № Подп. и дата
 Инв. № подл. Подп. и дата
 Инв. № подл.

1.3-2-6	Растворы цементные, марка 150	куб.м	67.73	478.96	271 781.99
				Сметая стоимость	1 442 215.14
Раздел 8. Штукатурные работы					
35	1.3-15-52-3	Оштукатуривание поверхностей по камню и бетону внутри зданий цементно-известковым раствором (улучшенное, стен)	100 кв.м	108.30	
				Прямые затраты:	1 435.98 1 302 918.36
				зарботная плата рабочих	962.00 872 858.58
				эксплуатация машин	283.85 257 547.72
				в том числе: зарботная плата	70.31 63 794.89
				материальные ресурсы	190.13 172 512.06
1.3-2-13	Растворы тяжелые цементно-известковые марки 75	куб.м	202.52	481.69	817 289.47
36	1.3-15-52-4	Оштукатуривание поверхностей по камню и бетону внутри зданий цементно-известковым раствором (улучшенное, потолков)	100 кв.м	110.30	
				Прямые затраты:	1 448.00 1 338 087.24
				зарботная плата рабочих	975.00 900 991.07
				эксплуатация машин	283.85 262 303.91
				в том числе: зарботная плата	70.31 64 973.01
				материальные ресурсы	189.15 174 792.27
1.3-2-13	Растворы тяжелые цементно-известковые марки 75	куб.м	211.78	481.69	854 659.12
				Сметая стоимость	4 312 954.19
Раздел 9. Отделочные работы					
37	1.3-15-13-1	Гладкая облицовка стен (без карнизных, плитусных и угловых плиток) по кирпичу и бетону	100 кв.м	5.60	
				Прямые затраты:	3 108.01 145 817.88
				зарботная плата рабочих	2 352.00 110 348.31
				эксплуатация машин	29.03 1 361.99
				в том числе: зарботная плата	6.86 321.85
				материальные ресурсы	726.98 34 107.58
1.3-2-6	Растворы цементные, марка 150	куб.м	5.40	478.96	21 668.73
1.1-1-834	Плитки керамические глазурованные для внутренней облицовки гладкие, белые и цветные (однотонные), квадратные и прямоугольные, сорт I	кв.м	560.00	52.32	245 468.70
38	1.3-15-96-4	Окраска поливинилацетатными водоэмульсионными составами (улучшенная по штукатурке) потолков	100 кв.м	17.20	
				Прямые затраты:	614.34 88 527.38
				зарботная плата рабочих	576.24 83 037.11
				эксплуатация машин	32.01 4 612.69
				в том числе: зарботная плата	7.56 1 089.41
				материальные ресурсы	6.09 877.58
1.1-1-439	Краски водно-дисперсионные поливинилацетатные, белые, марки ВД-ВА-27А, Э-ВА-27Т	т	1.19	15	154 084.76
					455.12
39	1.3-15-96-3	Окраска поливинилацетатными водоэмульсионными составами (улучшенная по штукатурке) стен	100 кв.м	8.30	
				Прямые затраты:	493.76 34 334.79
				зарботная плата рабочих	458.64 31 892.63
				эксплуатация машин	29.03 2 018.67
				в том числе: зарботная плата	6.86 477.03
				материальные ресурсы	6.09 423.48
1.1-1-439	Краски водно-дисперсионные поливинилацетатные, белые, марки ВД-ВА-27А, Э-ВА-27Т	т	0.52	15	67 706.66
					455.12
40	1.3-11-36-1	Устройство полов из керамических плиток типа керамогранит на клее из сухих смесей с затиркой швов	100 кв.м	4.60	

Инв. № подл.	Подп. и дата
	Взам. инв. №
Инв. № дубл.	Подп. и дата
	Инв. № подл.
Инв. № подл.	Подп. и дата
	Инв. № подл.

ВКР-2069059-08.03.01-120915-2017

Лист

95

Изм Лист № докум. Подп. Дата

		Прямые затраты:		1 020.01	39 309.96
		зарботная плата рабочих		903.75	34 829.44
		эксплуатация машин		115.55	4 453.16
		в том числе: зарботная плата		13.93	536.85
		материальные ресурсы		0.71	27.36
1.3-2-6		Растворы цементные, марка 150	куб.м	5.98	478.96
1.1-1-2400		Плитки керамические, типа керамогранит, полированные, размер 30×30 см, толщина 8 мм	кв.м	469.20	147.08
41	1.3-11-37-1	Устройство покрытия из ламинат-паркета на основе износостойкого пластика бесклеевым (замковым) способом	100 кв.м	11.10	
		Прямые затраты:		591.21	54 980.05
		зарботная плата рабочих		280.12	26 049.98
		эксплуатация машин		43.13	4 010.91
		в том числе: зарботная плата		8.51	791.39
		материальные ресурсы		267.96	24 919.15
1.1-1-2491		Паркет ламинированный на основе HDF, бесклеевой, класс 23/32, толщина 8 мм	кв.м	1 154.40	276.40
					2 673 220.07
				Сметая стоимость	4 127 280.32
		Раздел 10. Фасадные работы			
42	1.3-26-26-1	Теплоизоляция холодных поверхностей изделиями из волокнистых и зернистых материалов на битуме	1 куб.м	295.71	
		Прямые затраты:		943.06	2 336 391.90
		зарботная плата рабочих		256.51	635 492.85
		эксплуатация машин		49.51	122 658.96
		в том числе: зарботная плата		9.90	24 526.84
		материальные ресурсы		637.04	1 578 240.09
1.1-1-2133		Плиты минераловатные на основе базальтового волокна "Rockwool"	куб.м	286.84	897.60
					2 157 063.42
43	1.3-15-11-1	Наружная облицовка фасадными плитами	100 кв.м	57.42	
		Прямые затраты:		3 969.12	1 909 403.76
		зарботная плата рабочих		2 960.55	1 424 216.28
		эксплуатация машин		34.99	16 832.46
		в том числе: зарботная плата		8.27	3 978.41
		материальные ресурсы		973.58	468 355.03
1.1-1-2131		Плиты облицовочные "Краспан Колор" 1190x1550x8 мм	кв.м	5 742.00	168.63
					8 112 195.05
				Сметая стоимость	14 515 054.13
		Итого		Сметая стоимость	117 793 633.73
44		Прочие работы (10% от прямых затрат)			2 108 667.11
		Прямые затраты:			830 968.64
		зарботная плата рабочих			0.00
		эксплуатация машин			46 963.45
		в том числе: зарботная плата			0.00
		материальные ресурсы			0.00
		Всего		Сметая стоимость	119 902 300.83

Подп. и дата
 Взам. инв. №
 Инв. № дубл.
 Подп. и дата
 Инв. № подл.

Объектная смета

Сметная стоимость 463405,42 тыс.руб.
 Средства на оплату труда 142909,60 тыс.руб.
 Расчетные измерители единичной стоимости 65388,09 тыс.руб.

№	Номера смет и расчетов	Работы и затраты	Сметная стоимость, тыс. руб.				Средства на оплату труда, тыс. руб.	Показатель единичной стоимости, руб/кв.м
			СМР	оборуд. и матер.	прочих затрат	всего		
1	Локальная смета	Общестроительные работы	21996,32	96706,96	1199,02	119902,30	33572,64	16918,63
I. Санитарно-технические работы								
2	Укрупненные показатели	Отопление	7433,94	32683,38	405,23	40522,55	11346,31	5717,87
3	Укрупненные показатели	Вентиляция	8513,06	37427,75	464,05	46404,86	12993,36	6547,88
4	Укрупненные показатели	Внутренний водопровод	1438,83	6325,82	78,43	7843,07	2196,06	1106,68
5	Укрупненные показатели	Канализация	1618,68	7116,54	88,23	8823,46	2470,57	1245,02
		Итого по санитарно-техническим работам	19004,51	83553,49	1035,94	103593,94	29006,30	14617,46
		Накладные расходы	24325,78	0,00	0,00	132600,25	37128,07	18710,35
		Сметная прибыль	15773,75	0,00	0,00	85982,97	24075,23	12132,49
		Всего по санитарно-техническим работам	59104,04	83553,49	1035,94	322177,17	90209,61	45460,30
6	Укрупненные показатели	Электроосвещение здания	1498,78	6589,39	81,70	8169,87	2287,56	1152,80
		Накладные расходы	2401,94	5886,39	83,72	8372,05	10716,23	1181,33
		Сметная прибыль	1372,54	3363,65	47,84	4784,03	6123,56	675,04
		Всего по санитарно-техническим работам	5273,26	15839,43	213,26	21325,95	19127,35	3009,16
		Всего по объекту	86373,61	196099,88	2448,22	463405,42	142909,60	65388,09

Подп. и дата
 Взам. инв. №
 Инв. № дубл.
 Подп. и дата
 Инв. № подл.

Сводный сметный расчет

Сводный сметный расчет в сумме 626433,21 тыс.руб.
В том числе возвратных сумм 426,46 тыс.руб.

№	Номера смет и расчетов	Наименование глав, затрат	Сметная стоимость, тыс. руб.			
			СМР	оборуд. и матер.	прочих затрат	всего
1		Глава 1. Подготовка территории строительства:				
		а) отвод территории строительства	359,31	815,78	10,18	1927,77
		б) подготовка территории строительства	1796,57	4078,88	50,92	9638,83
2	Объектная смета	Глава 2. Основные объекты строительства	86373,61	196099,88	2448,22	463405,42
3		Глава 3. Объекты подсобного и обслуживающего назначения	3454,94	7844,00	97,93	18536,22
		Итого по главам 2, 3	89828,55	203943,88	2546,15	481941,64
4		Глава 4. Объекты энергетического хозяйства	8982,86	28552,14		37535,00
5		Глава 5. Объекты транспортного хозяйства и связи	4491,43	10197,19	127,31	24097,08
6		Глава 6. Наружные сети водоснабжения, канализации и газоснабжения	3772,80	8565,64	106,94	20241,55
7		Глава 7. Благоустройство и озеленение территории	4491,43	0,00	0,00	4491,43
		Итого по главам 1-7	113722,95	256153,51	2841,50	579873,29
8		Глава 8. Временные здания и сооружения	2843,07	0,00	0,00	2843,07
		Итого по главам 1-8	116566,02	256153,51	2841,50	582716,37
9		Глава 9. Прочие работы и затраты:				
		а) дополнительные затраты при производстве работ в зимнее время	1748,49	0,00	0,00	1748,49
		б) затраты на аккордную оплату труда рабочих	0,00	0,00	48,31	48,31
		в) затраты в связи с подвижным характером работ	0,00	0,00	105,14	105,14
		г) затраты связанные с выплатой премии за ввод в действие производственных мощностей и объектов	0,00	0,00	28,42	28,42
		Итого по главам 1-9	118314,51	256153,51	3023,36	584646,71
10		Глава 10. Содержании дирекции (тех. надзор и авторский надзор)	0,00	0,00	155,00	155,00
11		Глава 11. Расходы на подготовку эксплуатационных кадров	0,00	0,00	5846,47	5846,47
12		Глава 12. Проектные и изыскательские работы	0,00	0,00	17539,40	17539,40
		Итого по главам 1-12	118314,51	256153,51	26564,23	608187,58
		Резерв средств на непредвиденные расходы и затраты	18245,63	0,00	0,00	18245,63
		Всего по сводному сметному расчету	136560,14	256153,51	26564,23	626433,21
		Возвратная сумма	0,00	0,00	0,00	426,46

Подп. и дата
 Взам. инв. №
 Инв. № дубл.
 Подп. и дата
 Инв. № подл.

ВКР-2069059-08.03.01-120915-2017

Лист

98

Изм Лист № докум. Подп. Дата

6.3. Расчет чистого дисконтированного дохода

Таблица 6.4. Эксплуатационные расходы

№	Статья расходов	Затраты, руб
1	Содержание и ремонт - 17,9 руб * 7087 кв.м * 12 мес	1 522 287,60
2	Отопление - 1581,82 руб * 0,0113 Гк * 7087 кв.м * 6 мес	760 062,30
3	ГВ - 119,78 руб * 3,8 куб.м * 394 чел * 12 мес	2 150 498,18
4	ХВ - 23,71 руб * 5,32 куб.м * 394 чел * 12 мес	595 956,22
5	Водоотведение - 15,26 руб * 9,12 куб.м * 394 чел * 12 мес	657 537,53
6	Электроснабжение - 3,13 руб * 50 кВт * 394 чел * 6 мес	739 410,33
7	Капитальный ремонт - 6,9 руб * 7087 кв.м * 12 мес	586 803,60
8	Газоснабжение - 62 руб * 1 куб.м * 394 чел * 12 мес	292 929,33
9	ТО домофона - 15 руб * 120 кв * 12 мес	21 600,00
10	Уборка в подъезде - 50 руб * 120 кв * 12 мес	72 000,00
11	Хозяйственный свет - 0,6 руб * 7087 кв.м * 12 мес	51 026,40
12	Вывоз ТБО - 13 руб * 120 кв * 12 мес	18 720,00
13	Интернет и кабельное телевидение - 500 р * 120 кв * 12 мес	720 000,00
	Итого	8 188 831,49

Прим.: в среднем в доме проживает 7087 кв.м / 18 кв.м/чел = 394 человека.

Таблица 6.5. План продаж

Год реализации проекта	План продаж		Цена кв.м, тыс.руб	Выручка, тыс.руб
	%	кв.м		
1	7	496,09	120	59530,8
2	15	1063,05	120	127566
3	40	2834,8	120	340176
4	28	1984,36	120	238123,2
5	10	708,7	120	85044

Таблица 6.5. Таблица расчета ЧДД

Год реализации проекта t	Выручка Rt, тыс.руб	Затраты Zt, тыс.руб		Rt-Zt	α_t	ЧДД	ЧДД с нараст. итогом
		кап. влож. Kt	эксплуат Эт				
1	59530,80	438503,25	0	-378972,45	0,9070	-343739,18	-343739,18
2	127566,00	187929,96	4094,42	-64458,38	0,8227	-53030,07	-396769,25
3	340176,00	0,00	8188,83	331987,17	0,7462	247733,94	-149035,31
4	238123,20	0,00	8188,83	229934,37	0,6768	155628,63	6593,32
5	85044,00	0,00	8188,83	76855,17	0,6139	47182,41	53775,73

Проект считается эффективным, так как ЧДД больше нуля, то есть результаты превышают затраты.

7. Вопросы экологии и безопасности жизнедеятельности

Инв. № подл.	Подп. и дата	Инв. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата	Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ВКР-2069059-08.03.01-120915-2017	Лист
											100

7.1. Охрана труда

7.1.1. Безопасность производства строительных работ

При производстве строительно-монтажных работ должны выполняться правила техники безопасности и производственной санитарии, предусмотренные требованиями нормативных документов, в частности СНиП 12-03-99 [49].

Участки работ должны быть подготовлены для обеспечения безопасности работающих. Подготовительные мероприятия должны быть закончены до начала производства работ. Строительная территория и участки работ во избежание доступа посторонних лиц должна быть ограждена. Ограждения не должны иметь проемов, кроме ворот и калиток, контролируемых в течение рабочего времени и запираемых после его окончания.

Рабочие места должны быть обеспечены необходимыми средствами коллективной или индивидуальной защиты, первичными средствами пожаротушения, а также средствами связи, сигнализации и другими техническими средствами обеспечения безопасных условий труда.

Места временного или постоянного нахождения работающих (санитарно-бытовые помещения, места отдыха и проходы для людей) при устройстве и содержании производственных территорий, участков работ должны располагаться за пределами опасных зон.

В зависимости от условий работы, рабочие места должны быть обеспечены защитными ограждениями, страховочными канатами, средствами подмащивания лестницами, трапами, защитными настилами, а в темное время суток - освещены.

К производству работ на строительной площадке должны быть допущены только рабочие, имеющие индивидуальные защитные средства (каска, монтажные пояса, обувь, рукавицы и другие).

Рабочие места и проходы к ним, расположенные на перекрытиях, покрытиях на высоте более 1,3 м и на расстоянии менее 2 м от границы перепада по высоте, должны быть ограждены предохранительными или страховочными защитными ограждениями, а при расстоянии более 2м - сигнальными ограждениями, соответствующими требованиям ГОСТ 12.4.059 [50].

Подп. и дата
Взам. инв. №
Инв. № дубл.
Подп. и дата
Инв. № подл.

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

Меры безопасности от падения с высоты:

1) вся производственная территория должна быть оборудована защитными ограждениями. Ограждения не должны иметь проемов, кроме ворот и калиток;

2) в местах перехода через котлованы, траншеи должны быть установлены переходные мостики шириной не менее 1 м, огражденные с обеих сторон перилами высотой не менее 1,1 м;

3) лестницы или скобы, применяемые для подъема или спуска работников на рабочие места, оборудованы устройствами для закрепления фала предохранительного пояса (канатами с ловителями и другими).

Меры безопасности от Падения с высоты мелких предметов:

1) при проведении работ на дне котлована существует вероятность падения с высоты, каких – либо предметов. В связи с этим необходимо установка защитных сооружений;

2) конструкция защитных ограждений должна удовлетворять следующим требованиям: высота ограждения должна быть не менее 1,6 м, ограждения, примыкающие к местам массового прохода, должны быть оборудованы сплошным защитным козырьком, козырек должен выдерживать действие снеговой нагрузки, а также нагрузки от падения мелких предметов.

Меры безопасности при возведении конструкций:

1) все проемы в перекрытии, на лестничных площадках, закрывать инвентарными щитами;

2) неустойчивые конструкции, находящиеся в зоне производства работ, необходимо раскрепить стойками, подкосами или другими средствами;

3) запрещается выполнять строительно-монтажные работы, связанные с нахождением людей в одной захватке на этажах по вертикали, над которыми производится перемещение, установка или временное закрепление элементов и конструкций здания;

4) опасные зоны, возникающие при перемещении, установке и закреплении конструкций, обозначать отчетливо видимыми предупредительными знаками, вывешивая их через каждые 5 метров.

Подп. и дата
Взам. инв. №
Инв. № дубл.
Подп. и дата
Инв. № подп

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

7.1.2. Складирование материалов и конструкций

Складирование материалов, прокладка транспортных путей, установка опор воздушных линий электропередачи и связи должны производиться за пределами призмы обрушения грунта незакрепленных выемок (котлованов, траншей).

Материалы (конструкции) следует размещать на выровненных площадках, принимая меры против самопроизвольного смещения, просадки, осыпания и раскатывания складироваемых материалов.

Складирование материалов, конструкций и изделий следует осуществлять согласно требованиям стандартов и технических условия на них. Прислонять (опирать) материалы и изделия к заборам, деревьям и элементам временных и капитальных сооружений не допускается

7.1.3. Правила безопасной эксплуатации механизированных средств, машин и оборудования

Строительные машины, транспортные средства, производственное оборудование (машины мобильные и стационарные) и другие средства механизации, приспособления должны соответствовать требованиям государственных стандартов по безопасности труда.

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

Техническое обслуживание и ремонт средств механизации следует осуществлять только после остановки и выключения двигателя (привода) при исключении возможности случайного пуска двигателя, самопроизвольного движения машины и ее частей, снятия давления в пневмосистемах.

При техническом обслуживании и ремонте транспортных средств, имеющих возможность перемещаться под воздействием собственной массы, должны быть заблокированы механическим способом или опущены на опору с целью исключения их самопроизвольного перемещения.

Подп. и дата
Взам. инв. №
Инв. № дубл.
Подп. и дата
Инв. № подл.

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

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

Оставлять без надзора машины, транспортные средства и другие средства механизации с работающим (включенным) двигателем не допускается.

При использовании машин, транспортных средств уровни шума, вибрации, запыленности, загазованности на рабочем месте машиниста (водителя), а также в зоне работы машин не должны превышать действующие нормы, а освещенность не должна быть ниже предельных значений, установленных действующими нормами.

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

Не допускается выполнять работы по монтажу (демонтажу) машин, устанавливаемых на открытом воздухе, при температуре воздуха ниже или при скорости ветра выше пределов, предусмотренных в паспорте машины. Перемещение, установка и работа машины, транспортного средства вблизи выемок (котлованов, траншей, канав и т.п.) с неукрепленными откосами разрешаются только за пределами призмы обрушения грунта на расстоянии, установленном организационно-технологической документацией.

7.1.4. Внутриплощадочные дороги

До начала работ на строительной площадке должны быть сооружены подъездные пути и внутриплощадочные дороги, обеспечивающие свободное перемещение транспортных средств. Внутриплощадочные дороги являются кольцевыми, обеспечивают достаточную видимость, позволяют избегать столкновения и скопления автотранспорта. Для безопасности движения предусмотреть следующие мероприятия:

- 1) оснащение дорожными знаками безопасности, указателями мест разгрузки и выгрузки;
- 2) обозначение условными знаками и надписями мест выездов и въездов;

Подп. и дата
Взам. инв. №
Инв. № дубл.
Подп. и дата
Инв. № подл.

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

- 3) размещение у въездов на строительную площадку схемы движения;
- 4) на подъездах установить хорошо видимые дорожные знаки, регламентирующие порядок движения транспортных средств в соответствии с Правилами дорожного движения. Скорость движения транспортных средств вблизи мест производства работ не должна превышать на прямых участках 10 км/ч.

7.1.5. Проезды и проходы в здание

Места прохода людей в пределах опасных зон должны иметь защитные ограждения. Входы в строящиеся здания (сооружения) должны быть защищены сверху козырьком шириной не менее 2 м от стены здания.

Загромождение подъездов, проездов и входов в здание, а так же подступов к гидрантам и пожарному инвентарю запрещается. Все подъезды, дороги и пожарные гидранты должны быть в исправном состоянии. Проезды, проходы к рабочим местам и на рабочих местах должны содержаться в чистоте и порядке, очищаться от мусора и снега, не загромождаться складываемыми материалами и конструкциями.

7.1.6. Освещение

Строительные площадки, участки работ и рабочие места, проезды и подходы к ним в темное время суток должны быть освещены в соответствии с требованиями ГОСТ 12.1.046 [51] и СП 52.13330.2011 [52].

Освещенность должна быть равномерной, без слепящего действия осветительных приспособлений на работающих. Производство работ в неосвещенных местах не допускается.

7.1.7. Пожарная безопасность

Строительная площадка должна быть оборудована комплектом первичных средств пожаротушения. Противопожарное оборудование должно содержаться в исправном, работоспособном состоянии. Проходы к противопожарному

Подп. и дата	
Взам. инв. №	
Инв. № дубл.	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

оборудованию должны быть всегда свободны и обозначены соответствующими знаками.

У въездов на стройплощадку должны быть установлены планы пожарной защиты в соответствии с нанесенными строящимися и временными зданиями и сооружениями, въездами, местонахождением водных источников (гидрантов), средств пожаротушения и связи.

До начала строительно-монтажных работ должна быть выполнена прокладка наружной сети водопровода и установлены пожарные гидранты. Радиус обслуживания пожарных гидрантов 150 м.

На стройплощадке должны быть предусмотрены места для курения, обеспеченные противопожарным инвентарем и бочками с водой.

На рабочих местах, где применяются или готовятся клеи, мастики, краски и другие материалы, выделяющие взрывоопасные или вредные вещества, не допускаются действия с использованием огня или вызывающие искрообразование. Эти рабочие места должны проветриваться

Места огневых работ и установки сварочных агрегатов и трансформаторов должны быть очищены от сгораемых материалов в радиусе не менее 5 м.

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

Временные санитарно-бытовые помещения (не более 10 шт в группе) располагаются от строящихся и подсобных зданий на расстоянии не менее 15 м. Во всех временных помещениях предусматриваются огнетушители.

Хранение горючих веществ (жирные масляные тряпки, опилки или стружки и отходы пластмасс), осуществляется в закрытых металлических контейнерах вдали от пожароопасных участков. Легковоспламеняющиеся и горючие жидкости следует хранить в отдельно стоящих негорючих зданиях, оборудованных вентиляцией. Хранить легковоспламеняющиеся и горючие жидкости в подвальных помещениях не разрешается. Запрещается хранить легковоспламеняющиеся и горючие жидкости в открытой таре.

Подп. и дата
Взам. инв. №
Инв. № дубл.
Подп. и дата
Инв. № подл.

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

7.1.9. Вредные и опасные воздействия

Предельно допустимые концентрации вредных веществ в воздухе рабочей зоны, уровни шума и вибрации не должны превышать установленных ГОСТ 12.1.003-2014 [54], ГОСТ 12.1.005-88 [55], ГОСТ 12.1.012-2004 [56].

При наличии опасности выделения в воздушную среду рабочих зон вредных веществ применяются местные отсосы, приточную вентиляцию ведут в вытяжных шкафах и прочее.

Оборудование, при работе которого возможны выделения вредных газов, паров и пыли, должно поставляться комплектно со всеми необходимыми укрытиями и устройствами, обеспечивающими надежную герметизацию источников выделения вредностей.

Лакокрасочные, изоляционные, отделочные и другие материалы, выделяющие взрывоопасные или вредные вещества, разрешается хранить на рабочих местах в количествах, не превышающих сменной потребности.

Материалы, содержащие вредные или взрывоопасные растворители, необходимо хранить в герметически закрытой таре.

От попадания вредных веществ через органы дыхания применяют фильтрующие и изолирующие противогазы. Для защиты рук применяют перчатки и рукавицы прорезиненные или из кислотостойких материалов. Лицо защищают от брызг агрессивных жидкостей масками и щитками из свегопрозрачных материалов, глаза - очками. В целях предупреждения заболеваний кожи применяют мази (пасты) и моющие средства.

7.1.10. Средства защиты от пыли

Помещения, в которых проводятся работы с пылевидными материалами, а также рабочие места у машин для дробления, размола и просеивания этих материалов должны быть обеспечены аспирационными или вентиляционными системами (проветриванием).

Подп. и дата
Взам. инв. №
Инв. № дубл.
Подп. и дата
Инв. № подл.

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

Защита от пыли осуществляется посредством размещения складов сыпучих материалов, камнедробильных установок, грохотов и другого пылящего оборудования изолированно от других рабочих мест с подветренной стороны; использование увлажненных сыпучих материалов; применение местных отсосов от оборудования и аппаратуры; автоблокировка пусковых устройств технологического и санитарно-технического оборудования, гидрообеспыливание. Для очистки воздуха от пыли применяют пылеуловители и фильтры.

Управление затворами, питателями и механизмами на установках для переработки извести, цемента, гипса и других пылевых материалов следует осуществлять с выносных пультов.

Для кратковременной защиты органов человека различают различные виды спецодежды и индивидуальные защитные средства. Спецодежда должна предохранять тело работающего от неблагоприятного воздействия механических, физических и химических факторов внешней среды.

Для защиты органов дыхания от известковой, цементной и асбестовой пыли используют респираторы типа РН-19. Для защиты от нетоксичной пыли используют респираторы типов ТТБ-1 и ПРБ-1. Для защиты глаз от пыли следует применять специальные противопылевые защитные очки.

7.1.11. Шум и вибрация

Машины и агрегаты, создающие шум при работе, должны эксплуатироваться таким образом, чтобы уровни звукового давления и уровни звука на постоянных рабочих местах в помещениях и на территории организации не превышали допустимых величин, указанных в ГОСТ 12.1.003-2014 [54].

Зоны с уровнем звука свыше 85 дБ должны быть обозначены знаками безопасности. Работа в этих зонах без использования средств индивидуальной защиты запрещается.

Оборудование, генерирующее вибрацию, должно соответствовать требованиям ГОСТ 12.1.012-2004 [56].

Ине. № подп	Подп. и дата
Ине. № дубл.	Взам. инв. №
Подп. и дата	

7.1.12. Заземление

Защитное заземление должно обеспечить защиту людей от поражения электрическим током при прикосновении к металлическим нетоковедущим частям оборудования, которые могут оказаться под напряжением в результате повреждения изоляции. Защитное заземление выполняют путем преднамеренного соединения (металлическими проводниками) нетоковедущих частей электроустановок с «землей» или ее эквивалентом (ГОСТ 12.1.030-81 [57]).

В качестве заземлителей в первую очередь используются естественные: металлические и железобетонные конструкции зданий, которые должны образовывать непрерывную электрическую цепь по металлу. В железобетонных конструкциях должны предусматриваться закладные детали для подсоединения (с помощью проводников) к корпусам электрооборудования. При выполнении искусственных заземляющих устройств применяют стальной прокат длиной 2,5-3 м (трубы, уголки, полосовая сталь, сталь круглого сечения). Соединения одиночных заземлителей выполняют стальной полосой сечением 4x40 мм или профилем круглой сечения диаметром 6 мм и более.

В качестве естественных заземлителей можно также использовать водопроводные трубы и любые другие металлические трубопроводы (за исключением трубопроводов горючих газов, жидкостей, а также трубопроводов, покрытых изоляцией); обсадные трубы артезианских скважин.

Выносное заземляющее устройство размещается вне площадки, где располагается заземляемое оборудование, поэтому выравнивание потенциалов земли и корпусов заземленного оборудования достигается в меньшей степени.

Защитному заземлению подлежат все металлические нетоковедущие части оборудования, которые могут оказаться под напряжением в результате повреждения изоляции.

Подп. и дата
Взам. инв. №
Инв. № дубл.
Подп. и дата
Инв. № подл.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ВКР-2069059-08.03.01-120915-2017

Лист

110

7.2. Экология

7.2.1. Воздействия, возникающие при реализации проекта на атмосферный воздух

Согласно данным гидрометеослужбы о многолетних средних значениях концентраций загрязняющих веществ, рассматриваемая территория входит в зону загрязнения атмосферного воздуха, в которой при определенных неблагоприятных метеорологических условиях для рассеивания вредных веществ могут превышать допустимые значения.

Таблица 7.1. Концентрации загрязняющих веществ

Загрязняющее вещество	Предельно-допустимая концентрация вещества в воздухе, мг/м ³	Фоновые концентрации изучаемого участка, мг/м ³
Оксид углерода	5,0	4,2
Взвешенные вещества	0,5	0,3
Диоксид азота	0,085	0,13
Диоксид серы	0,5	0,015

На рассматриваемой территории наблюдается превышение концентрации по диоксиду азота - 1,53 ПДК. По оксидам углерода концентрации составляют - 0,84 ПДК, по диоксиду серы - 0,03 ПДК, по взвешенным веществам - 0,6 ПДК.

Таблица 7.2. Характеристика автотранспортных проектируемых объектов

Наименование автотранспортного объекта	Количество, шт	Емкость, м/м
Открытая стоянка	1	50
Разгрузочная площадка при объекте	2	1

Анализ результатов расчета показал, что проектируемые автотранспортные объекты не окажут негативного воздействия на состояние окружающей среды.

Изм. № подл. Подп. и дата. Инв. № дубл. Инв. № ине. № Взам. ине. № Подп. и дата. Инв. № подл.

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

Таблица 7.3. Другие источники загрязнения

Тип воздействия, его источник	Место-положение	Интенсивность	Мероприятия по уменьшению его влияния
Загрязнение транспортом	Район строительства	Малая	Обустройство мойки колес транспорта в пределах стройплощадки.
Повышение загазованности	Район строительства	Малая	
Повышение запыленности	Район строительства	Малая	
Акустическое загрязнение	Район строительства	Малая	
Загрязнение строительным мусором	Район строительства	Средняя	Применение мусоронакопителей и мусоровозов большой вместимости; организация проведения регулярной уборки территории.
Загрязнение канализацией	Район строительства	Средняя	Организация проведения регулярной уборки территории; своевременное проведение ремонта дорожных покрытий; улучшение качества ливневой канализации.

7.2.2. Водоснабжение и водоотведение

В соответствии с техническими условиями источником водоснабжения на хозяйственно-бытовые нужды и нужды наружного пожаротушения является городская водопроводная сеть. Выпуск хозяйственно-бытовых сточных вод принят согласно техническим условиям в городскую канализационную сеть с дальнейшим отводом на городские сооружения биологической очистки. Отвод дождевых и талых вод с кровли и прилегающей территории предусмотрен в городскую дождевую канализацию. Общее потребление свежей воды составляет 75 м³/сут. Вся вода используется на хозяйственно-питьевые нужды. Расход хозяйственно-бытовых сточных вод, поступающих в городскую канализацию, составляет также 75 м³/сут. Водоснабжение осуществляется из системы городского водопровода. Вода городского водопровода соответствует требованиям ГОСТ Р 51232-98 [58].

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

Отвод атмосферных осадков с крыши здания производится по водостокам на отмостку. Поверхностный сток с рассматриваемой территории в соответствии с вертикальной планировкой поступает в дождевую канализацию вблизи застройки. По составу загрязняющих веществ и их концентрации поверхностный сток рассматриваемой территории соответствует поверхностному стоку с селитебных зон. Учитывая небольшую территорию и степень застройки, а также степени загрязненности ливневых сточных вод, организация локальной очистки не целесообразна.

Для сокращения выноса загрязнений поверхностным стоком необходимо предусматривать:

- 1) организацию проведения регулярной уборки территории;
- 2) своевременное проведение ремонта дорожных покрытий;
- 3) ограждение зоны зелени бордюрами, исключающими смыв грунта во время ливневых дождей на дорожные покрытия.

Кроме того, при строительстве здания необходимо предусмотреть у выезда со стройплощадки специальное место для мойки колес строительного транспорта. Необходимо также для сброса производственных и бытовых стоков выполнить временную сеть канализации, подключенную к действующим сетям.

Создание современной системы водоснабжения, водоотведения и отведения поверхностного стока с соответствующим благоустройством и озеленением участка при проектировании и строительстве позволит предотвратить негативное влияние застройки на качество воды в водосточной сети и состояние водных объектов города.

7.2.3. Озеленение территории застройки

На самой площадке озеленение представляет собой газоны с групповыми посадками низкорослых и красивоцветущих кустарников в придомовом озеленении. По границе автостоянок предложены рядовые древесные посадки по газону.

Инв. № подл. Подп. и дата

Подп. и дата

Взам. инв. №

Инв. № дубл.

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

Всего по территории будет высажено 22 лиственных деревьев, 7 хвойных и 112 кустарников. По СП 42.13330.2011 [3] уровень озеленения должен быть около 25% (предусмотренное озеленение соответствует нормам).

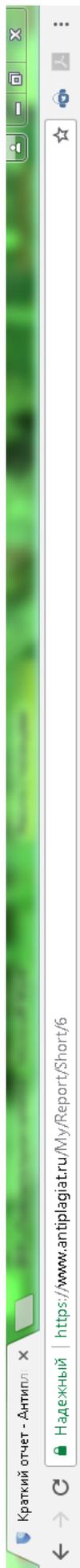
7.2.4. Выводы

При реализации предполагаемого проекта на всех этапах его осуществления экологические последствия всех стадий строительства и эксплуатации здания сводятся к минимуму вышеперечисленными мероприятиями, а также производством работ в строгом соответствии с общими нормами и правилами (в том числе и экологическими) и положениями, принятыми органами местного самоуправления.

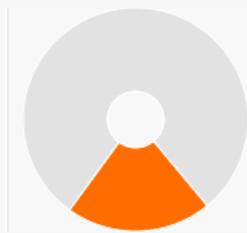
Возможных негативных последствий в природной, техногенной и социально-экономической сферах не предвидится.

Инв. № подл	Подп. и дата				Лист										
	Взам. инв. №														
Инв. № дубл.	Подп. и дата				114										
	Инв. № дубл.														
<table border="1"> <tr> <td>Изм</td> <td>Лист</td> <td>№ докум.</td> <td>Подп.</td> <td>Дата</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>					Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата						ВКР-2069059-08.03.01-120915-2017
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата											

Инв. № подл.	Подп. и дата	Инв. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата



Бесплатный доступ (0/0), Баланс: 0
 Модуль поиска Интернет



В кабинет ВКР - Пояснительная записка.docx

История отчетов | Выгрузить .arx | Выгрузить .pdf | Краткая информация | Версия для печати | Руководство

№	%	Источник	Ссылка	Дата	Найдено в
[1]	7.02%	СНИП 12-03-99	http://xnnews.ru	раньше 2011 года	Модуль поиска Интернет
[2]	7.02%	СНИП 12-03-99 - Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования.	http://sniprov.net	раньше 2011 года	Модуль поиска Интернет
[3]	6.58%	МДС 12-27.2006 - Методическое пособие по проведению обучения по охране труда руководящих работников и специалистов строительных организаций.	http://sniprov.net	раньше 2011 года	Модуль поиска Интернет

Еще найдено источников - 17, заимствования - 19.27%

[Получить полный отчет](#)

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

Список литературы

1. СП 131.13330.2012 Строительная климатология. Актуализированная редакция СНиП 23-01-99*.
2. СП 20.13330.2011 Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85*.
3. СП 42.13330.2011. Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений. Актуализированная редакция СНиП 2.07.01-89*.
4. СП 59.13330.2012 Доступность зданий и сооружений для маломобильных групп населения. Актуализированная редакция СНиП 35-01-2001.
5. СТО 00044807-001-2006. Теплозащитные свойства ограждающих конструкций зданий.
6. СП 50.13330.2012 Тепловая защита зданий. Актуализированная редакция СНиП 23-02-2003.
7. ГОСТ Р 52544-2006. Прокат арматурный свариваемый периодического профиля классов А500С и В500С для армирования железобетонных конструкций. Технические условия.
8. ГОСТ 5781-82. Сталь горячекатаная для армирования железобетонных конструкций. Технические условия.
9. СП 52-103-2007. Железобетонные монолитные конструкции зданий.
10. СП 22.13330.2011. Основания зданий и сооружений (СНиП 2.02.01-83).
11. СНиП 12-03-2011. Техника безопасности в строительстве. Часть 1.
12. СНиП 12-04-2012. Техника безопасности в строительстве. Часть 2.
13. СП 48.13330.2011. Организация строительства.
14. СП 70.13330.2012. Несущие и ограждающие конструкции.
15. МДС 12-43.2008. Нормирование продолжительности строительства зданий и сооружений.
16. ГЭСН 2001. Государственные элементные сметные нормы на строительные работы.
17. ГЭСН 2001-01. Земляные работы.
18. ГЭСН 2001-06. Бетонные и железобетонные конструкции монолитные.

Подп. и дата
Взам. инв. №
Инв. № дубл.
Подп. и дата
Инв. № подл.

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ВКР-2069059-08.03.01-120915-2017

Лист

116

19. ГЭСН 2001-07. Бетонные и железобетонные конструкции сборные.
20. ГЭСН 2001-08. Конструкции из кирпича и блоков.
21. ГЭСН 2001-10. Деревянные конструкции.
22. ГЭСН 2001-11. Полы.
23. ГЭСН 2001-12. Кровли.
24. ГЭСН 2001-15. Отделочные работы.
25. ГЭСН 2001-26. Теплоизоляционные работы.
26. ЕНиР. Единые нормы и расценки на строительные, монтажные и ремонтно-строительные работы. Общая часть.
27. ЕНиР. Сборник Е2. Земляные работы. Выпуск 1. Механизированные и ручные земляные работы.
28. ЕНиР. Сборник Е3. Каменные работы.
29. ЕНиР. Сборник Е4. Монтаж сборных и устройство монолитных железобетонных конструкций. Выпуск 1. Здания и промышленные сооружения.
30. ЕНиР. Сборник Е6. Плотничные и столярные работы в зданиях и сооружениях.
31. ЕНиР. Сборник Е7. Кровельные работы.
32. ЕНиР. Сборник Е8. Отделочные покрытия строительных конструкций.
Выпуск 1. Отделочные работы
33. ЕНиР. Сборник Е11. Изоляционные работы.
34. ЕНиР. Сборник Е19. Устройство полов.
35. Хамзин С.К., Карасев А.К. Технология строительного производства. Курсовое и дипломное проектирование. Учебное пособие для строительных специальных вузов.
36. Агафонкина Н.В. Основы технологии возведения зданий. Проект производства работ на возведение надземной части здания.
37. СНиП 3.01.01-85. Организация строительного производства.
38. ТСН-2001.1. Средние сметные цены на материалы, изделия и конструкции.

Инв. № подл.	Подп. и дата
	Взам. инв. №
Инв. № дубл.	Подп. и дата
	Инв. № подл.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ВКР-2069059-08.03.01-120915-2017

Лист

117

39. ТСН-2001.3. Территориальные сметные нормативы для Москвы. Глава 3. Строительные работы. Общие положения по применению норм и расценок на строительные работы.

40. ТСН-2001.3-1. Земляные работы.

41. ТСН-2001.3-6. Бетонные, железобетонные конструкции монолитные.

42. ТСН-2001.3-7. Бетонные и железобетонные конструкции.

43. ТСН-2001.3-8. Конструкции из кирпича и блоков.

44. ТСН-2001.3-10. Деревянные конструкции.

45. ТСН-2001.3-11. Полы.

46. ТСН-2001.3-12. Кровли.

47. ТСН-2001.3-15. Отделочные работы.

48. ТСН-2001.3-26. Теплоизоляционные работы.

49. СНиП 12-03-99. Безопасность труда в строительстве.

50. ГОСТ 12.4.059-89 Система стандартов безопасности труда. Строительство. Ограждения предохранительные инвентарные. Общие технические условия

51. ГОСТ 12.1.046-2014. Система стандартов безопасности труда. Строительство. Нормы освещения строительных площадок.

52. СП 52.13330.2011 Естественное и искусственное освещение. Актуализированная редакция СНиП 23-05-95*.

53. ГОСТ 14254-2015. Степени защиты, обеспечиваемые оболочками.

54. ГОСТ 12.1.003-2014. Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Шум. Общие требования безопасности.

55. ГОСТ 12.1.005-88. Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны.

56. ГОСТ 12.1.012-2004. Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Вибрационная безопасность. Общие требования.

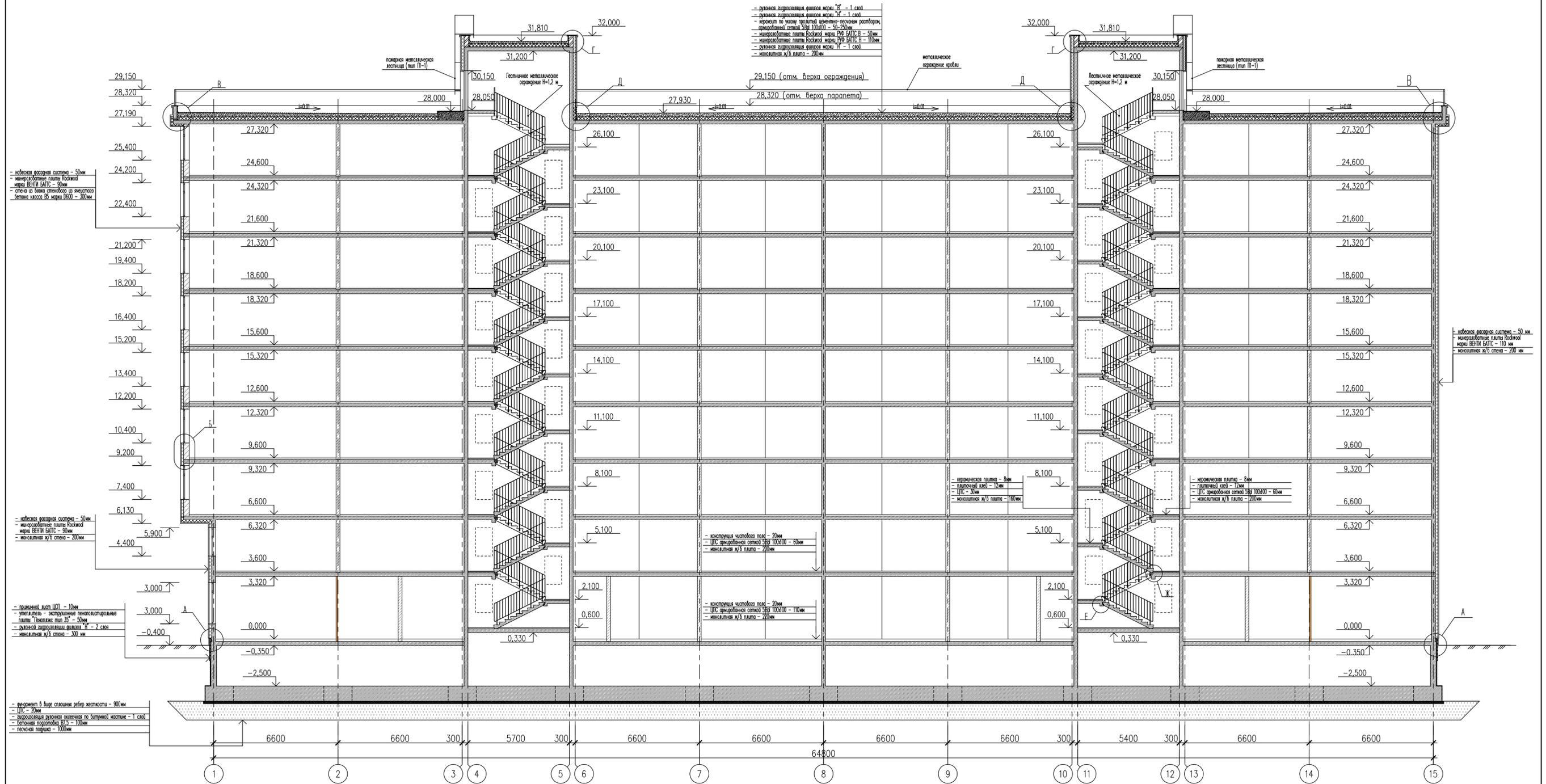
57. ГОСТ 12.1.030-81. Система стандартов безопасности труда. Электробезопасность. Защитное заземление, зануление.

58. ГОСТ Р 51232-98. Вода питьевая. Общие требования к организации и методам контроля качества.

Подп. и дата
Взам. инв. №
Инв. № дубл.
Подп. и дата
Инв. № подл.

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

Разрез 1-1 (М1:100)



Заб. код:	Ласков Н.Н.			ВКР-2069059-08.03.01-120915-2017 9-этажный двухсекционный жилой дом с подвалом и встроенно-пристроенными помещениями в Московской области	Статус	Лист	Листов	
Руковод:	Лаброва О.В.				Жилой дом	ВКР	3	9
Арх-стр:	Береждов А.М.							
НИР:	Лаброва О.В.							
Расч-конст:	Лаброва О.В.							
Инж-фунд:	Луков В.С.							
Техн и орг. стр.:	Азаркина Н.В.							
Эконом. стр.:	Софьянов А.Н.			ПГУАС, каф. СК группа СП-42				
Экол и БЖД:	Разжикина Г.П.							
Н.контр.:	Лаброва О.В.							
Студент:	Фомина А.В.							

Схема дополнительного нижнего армирования
моноклитной плиты Пм1 на отм. -0.130
(пристройка условно не показана)

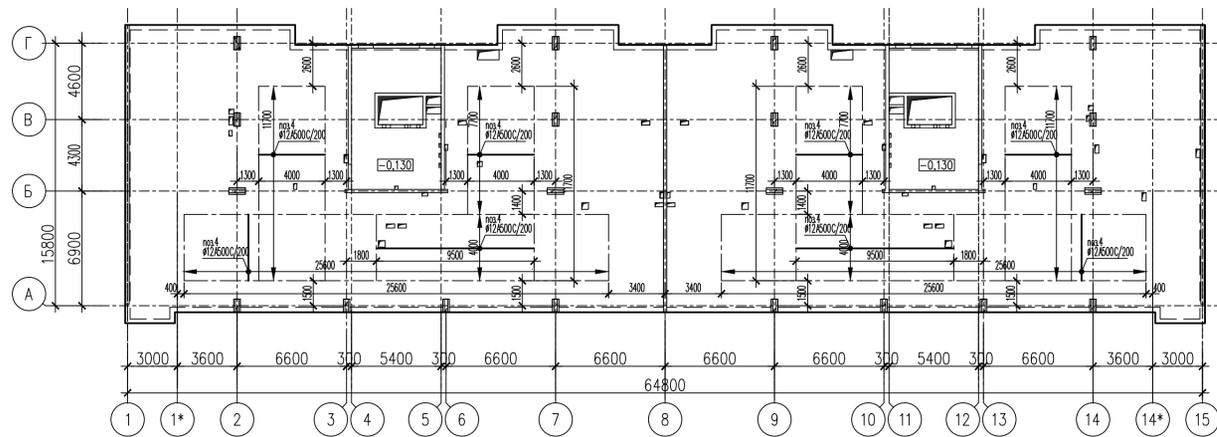
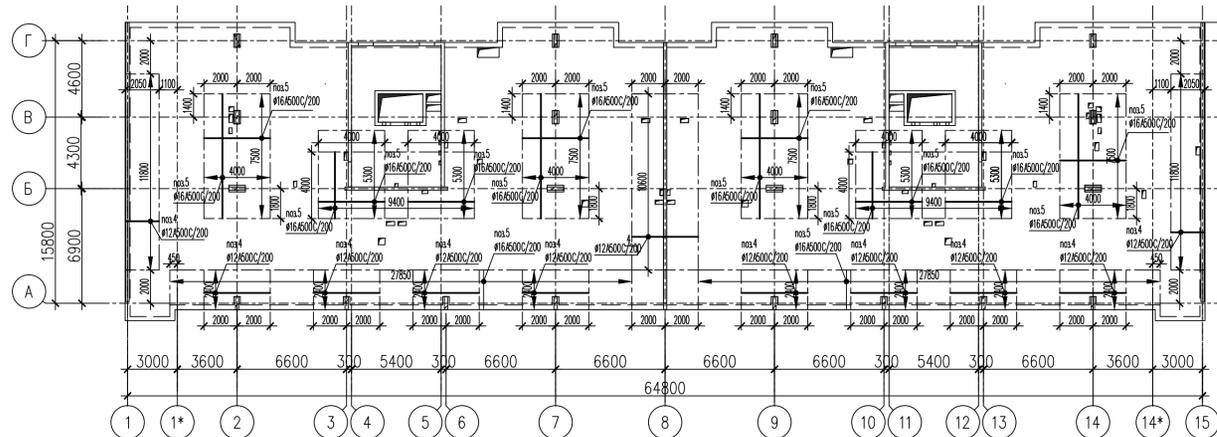


Схема дополнительного верхнего армирования
моноклитной плиты Пм1 на отм. -0.130
(пристройка условно не показана)



Деталь установки фиксатора
Ф1

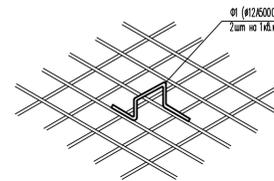


Схема установки нижней
дополнительной арматуры

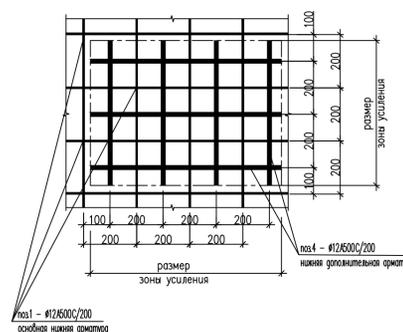
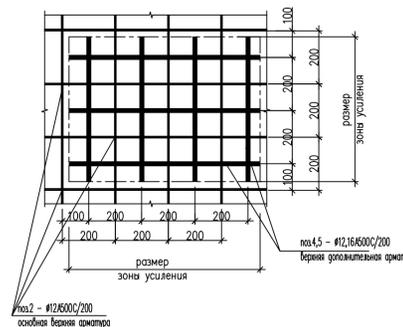


Схема установки верхней
дополнительной арматуры



Ведомость деталей (размеры даны по осям стержней)

Поз.	Эскиз
Сс1	
Ф1	
Сс2	
Сс3	
Сс4	

Спецификация к схеме расположения моноклитных конструкций

Позиц.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса, кг	Примеч.
Пм1		Плита перекрытия моноклитная	1		
		P=174.4н.м, S=1092.33кв.м, V=240.31куб.м			

Спецификация элементов плиты перекрытия Пм1

Позиц.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса, кг	Примеч.
Сборочные единицы и детали					
1	ГОСТ Р 52544-2006	Ø12 А500С	11319н.м	0.888	
2	ГОСТ Р 52544-2006	Ø12 А500С	11319н.м	0.888	
3	ГОСТ Р 52544-2006	Ø16 А500С	894н.м	1.58	
4	ГОСТ Р 52544-2006	Ø12 А500С	3212н.м	0.888	
5	ГОСТ Р 52544-2006	Ø16 А500С	2802н.м	1.58	
Итого:				28794.48	
Ф1	ГОСТ Р 52544-2006	Ø12 А500С, L=910	2156	0.81	
Сс1	ГОСТ Р 52544-2006	Ø12 А500С, L=1190	1140	1.06	
Сс2	ГОСТ Р 5781-82	Ø8 А240, L=800	10	0.316	
Сс3	ГОСТ Р 5781-82	Ø8 А240, L=1060	5	0.42	
Сс4	ГОСТ Р 5781-82	Ø8 А240, L=700	40	0.277	
Итого:				2971.1	
Материалы					
		Бетон тяжелый В25 (М350)	237.16		куб.м

Ведомость расхода стали Пм1, кг

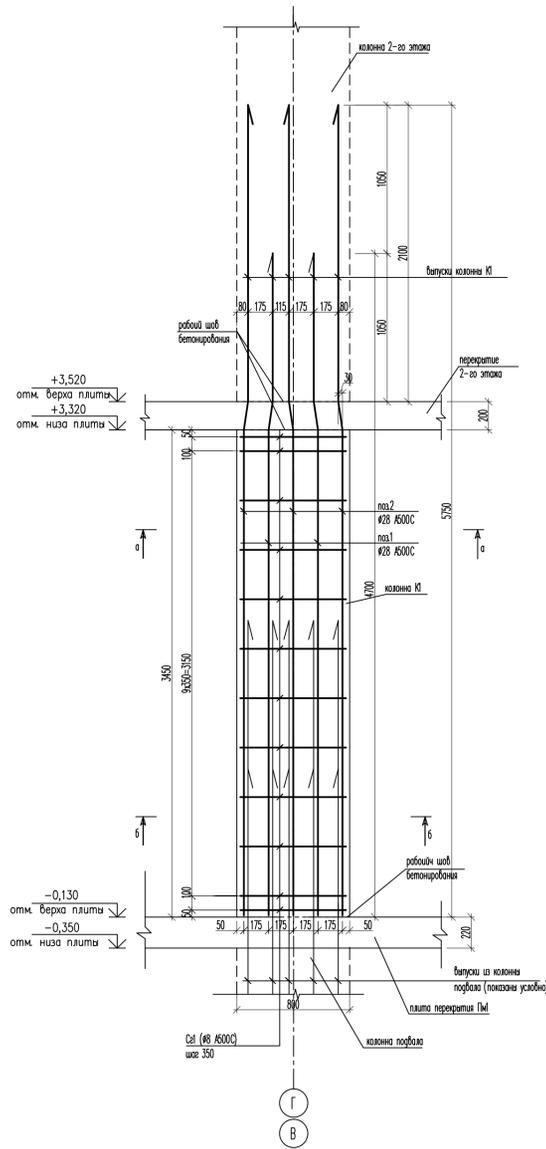
Марка элемента	Изделия арматурные				Общий расход
	Арматура класса				
	А240		А500С		
Пм1	ГОСТ Р 52544-2006				31765.58
	Ø8	Ø12	Ø16		
	16.34	25909.56	5839.68		

Примечания

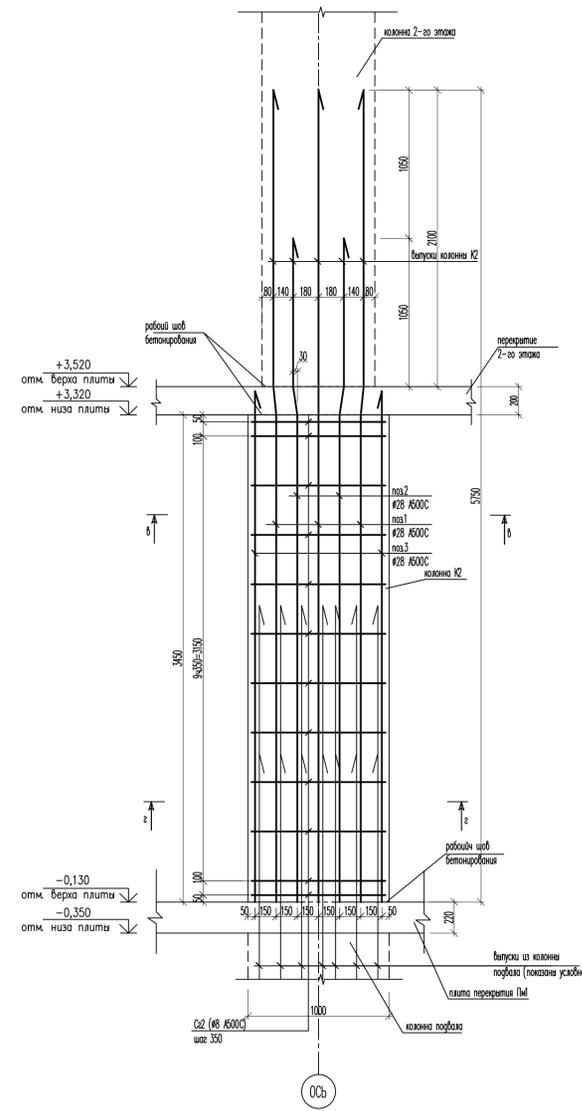
- Общие указания см. лист 5.
- Верхнюю дополнительную арматуру укладывать одновременно с верхней основной арматурой плиты.
- Стыковку арматурных стержней осуществлять с обеспечением длины перелюка не менее 50 диаметров стержней.
- Защитный слой для дополнительной арматуры с торцов - 15мм.
- Все пересечения стержней крепить оцинкованной проволокой.
- Дополнительное усиление вокруг отверстий условно не показано.

Заб.кар.	Ласков Н.Н.			VKP-2069059-08.03.01-120915-2017	Статия	Лист	Листов
Руковод.	Лаброва О.В.						
Арх-стр.	Бережова А.М.			9-этажный двухсекционный жилой дом с подвалом и встроенно-пристроенными помещениями в Московской области	VKP	6	9
НИР	Лаброва О.В.						
Расч-конст.	Лаброва О.В.			Моноклитная плита перекрытия Пм1 жилого дома на отм. -0.130	VKP	6	9
Инж. фонд.	Глухов В.С.						
Техн. и орг. стр.	Азаркина Н.В.			Схема дополнительного нижнего и верхнего армирования, спецификация элементов плиты, ведомость деталей	ПУАС, каф. СК	группа СП-42	
Экол. и Б.И.	Разжикина Г.П.						
Н.контр.	Лаброва О.В.						
Студент	Фомина А.В.						

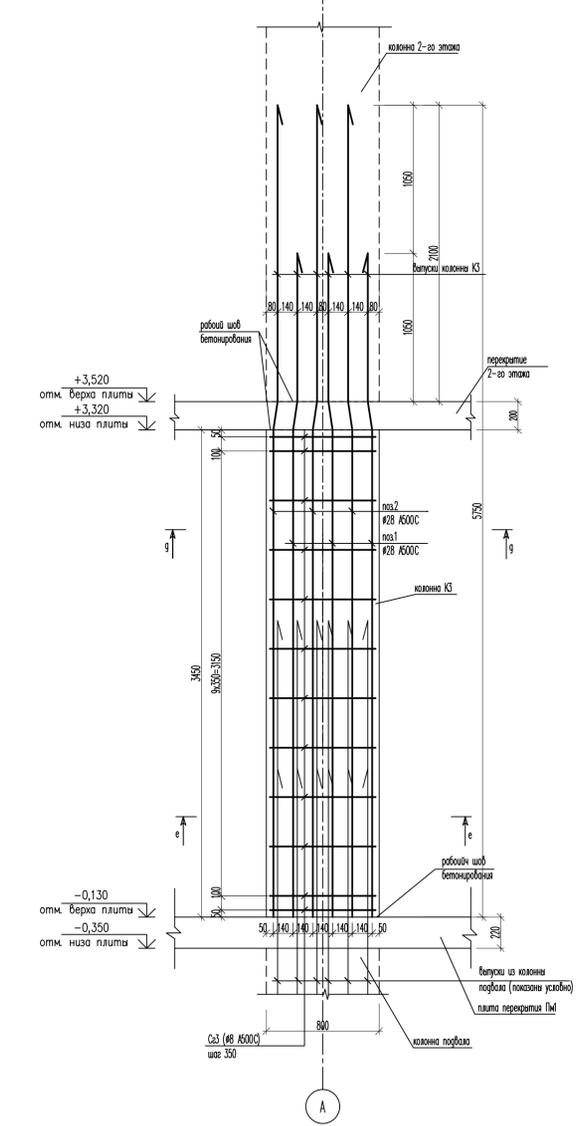
Колонна К1



Колонна К2



Колонна К3



Ведомость деталей (размеры даны по осям стержней)

Поз	Эскиз
Ca1	
Ca2	
Ca3	

Спецификация к схеме расположения монолитных конструкций

Позиц.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса, кг	Примеч.
K1		Колонна монолитная 200x800	8		
K2		Колонна монолитная 200x1000	4		
K3		Колонна монолитная 200x800	8		

Спецификация элементов плиты перекрытия Пм1

Позиц.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса, кг	Примеч.
Сборочные единицы и детали (на одну К1)					
1	ГОСТ Р 52544-2006	ø28 A500C, L=4750	4	22.94	
2	ГОСТ Р 52544-2006	ø28 A500C, L=5800	8	28.01	
Ca1	ГОСТ 5781-82	øB A240, L=1610	24	0.64	
			Итого:	331.2	
Материалы (на одну К2)					
			Бетон тяжелый В25 (М150)	0.51	куб.м
Сборочные единицы и детали (на одну К2)					
1	ГОСТ Р 52544-2006	ø28 A500C, L=4750	4	22.94	
2	ГОСТ Р 52544-2006	ø28 A500C, L=5800	6	28.01	
3	ГОСТ Р 52544-2006	ø28 A500C, L=3670	4	17.73	
Ca2	ГОСТ 5781-82	øB A240, L=1760	24	0.7	
			Итого:	347.54	
Материалы (на одну К2)					
			Бетон тяжелый В25 (М150)	0.64	куб.м
Сборочные единицы и детали (на одну К3)					
1	ГОСТ Р 52544-2006	ø28 A500C, L=4750	6	22.94	
2	ГОСТ Р 52544-2006	ø28 A500C, L=5800	6	28.01	
Ca3	ГОСТ 5781-82	øB A240, L=1400	24	0.55	
			Итого:	318.9	
Материалы (на одну К2)					
			Бетон тяжелый В25 (М150)	0.51	куб.м
			Общий расход бетона В25 (М150)	10.72	куб.м

Ведомость расхода стали К1, К2, К3, кг

Марка элемента	Изделия арматурные				Общий расход
	Арматура класса				
	A240		A500C		
	ГОСТ Р 52544-2006				
K1, K2, K3	295.68	6295.28			6590.96

Примечания:

- Колонны выполняются из монолитного железобетона. Бетон класса В25 W4.
- Арматура класса А500С, А240. Армирование конструкций выполнять отдельными стержнями из арматуры класса А500С (ГОСТ Р 52544-2006).
- Арматурные стержни соединяются между собой стальной оцинкованной вязальной проволокой. Стержни вязать в местах пересечения - по периметру в каждом пересечении, а в остальных местах допускается вязать через 1 пересечение в шахматном порядке. Стержни стокать между собой с перехлестом не менее 50d и вразбежку.
- Колонны 1-ого этажа сечением 200x800, 200x1000 мм, шаг колонн каркаса - 5,4-6,6x3-6,9 м.

Зав.кар.	Ласков Н.Н.
Руковод.	Лаброва О.В.
Арх-стр.	Бережова А.М.
НИР	Лаброва О.В.
Расч-конст.	Лаброва О.В.
Инж.фунд.	Луков В.С.
Техн. и орг.стр.	Азаркина Н.В.
Эконом.стр.	Софьянов А.Н.
Экол. и БЖД	Разживина Г.П.
Н.контр.	Лаброва О.В.
Студент	Фомина А.В.

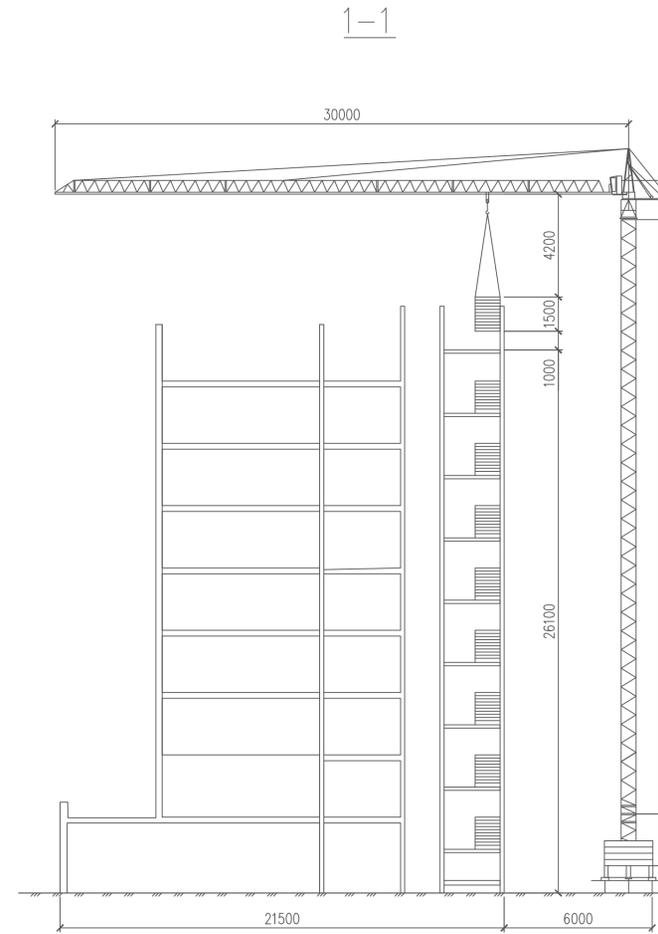
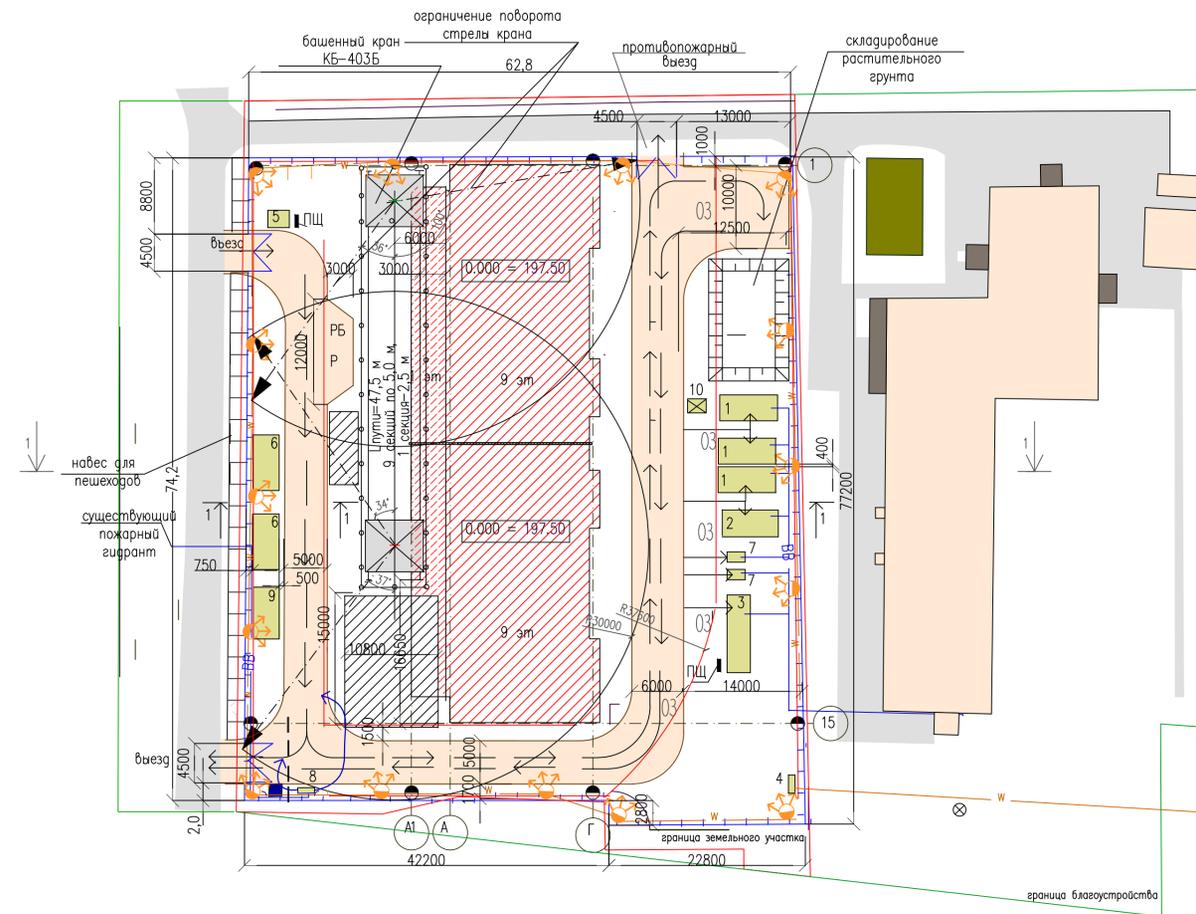
ВКР-2069059-08.03.01-120915-2017

9-этажный двухсекционный жилой дом с подвалом и встроенно-пристроенными помещениями в Московской области

Колонны монолитные К1, К2, К3

Студия Лист Листов ВКР 7 9

ПГУАС, каф. СК группа СП-42



Условные обозначения

Наименование	Наименование
	Проектируемое здание
	Существующие здания и сооружения
	Ограждение строительной площадки
	Существующие дороги и проезды с асфальтовым покрытием
	Существующий кабель связи
	Ограждение покрывных путей
	Направление движения транспорта
	Площадка для приема раствора, бетона
	Временная дорога
	Местно стоянки автотранспорта под разгрузкой
	Места складирования материалов
	Временные здания и сооружения
	Временное электроснабжение
	Граница опасной зоны
	Радиус действия крана
	Светильник
	Противопожарный щит
	Временное водоснабжение
	Временная канализация
	Навес для пешеходов
	Геодезическая разбивка осей
	Одноэтажная часть пристроиваемая после монтажа жилой части

Экспликация временных зданий и сооружений

№ на стройгенплане	Наименование	Ед. изм.	Кол-во	Тип, марка	Примечание
1	Бытовые помещения	шт	3	31315	6,7х3,0х3,0
2	Пункт приема пищи	шт	1	4078	6,5х2,6х3,0
3	Кантора	шт	1	420-01-03	9,0х2,7х2,7
4	Временное ВРУ	шт	1		
5	Пункт охраны	шт	1		2,0х2,5х2,7
6	Материально-технический склад	шт	2	1129-К	6,4х3,1х2,7
7	Туалет	шт	2	5055-7-2	1,2х2,1х2,5
8	Мойка колес автотранспорта	шт	1	Каскад	
9	Навес	шт	1		6,0х3,0х3,0
10	Контейнер для мусора	шт	1		
	Временное ограждение	п.м.	282,0		

Характеристика крана КБ403-Б, вылет стрелы 30м



ТЭП СГП

1. Строительный объем – 39100 куб.м.
2. Площадь застройки – 1555 кв.м.
3. Площадь складирования – 189.20 кв.м.
4. Площадь временных дорог – 1151.10 кв.м.
5. Потребность в электроэнергии – 162,7 кВт.
6. Потребность в воде – 20.00 л/сек

Указания по производству работ и технике безопасности

1. Доступ в опасные зоны рабочим, которые не заняты на выполнении определенных работ, запрещен.
2. Временные здания и сооружения должны размещаться вне зоны действия крана.
3. Административные и бытовые здания должны удаляться от объектов, выделяющих пыль, вредные газы на расстоянии не менее 50м и расположены с наветренной стороны.
4. Туалеты должны располагаться на расстоянии, не превышающем 200м до наиболее удаленных рабочих мест.
5. Все работы следует выполнять в соответствии со:
 - СНиП 12-03-2011 "Техника безопасности в строительстве. Часть 1".
 - СНиП 12-04-2012 "Техника безопасности в строительстве. Часть 2".
 - СП 48.13330.2011 "Организация строительства".
 - СП 70.13330.2012 "Несущие и ограждающие конструкции".
6. Стройгенплан разработан на надземную часть здания.
7. Монтаж ведется краном КБ-403Б.

Заб.кар.	Ласков Н.Н.				ВКР-2069059-08.03.01-120915-2017
Руковод.	Лаброва О.В.				
Арх-стр.	Бережова А.М.				9-этажный двухсекционный жилой дом с подвалом и встроенно-пристроенными помещениями в Московской области
НИР	Лаброва О.В.				
Расч-конст.	Лаброва О.В.				Жилой дом
Инж.и.фунд.	Лулов В.С.				
Техн.и.орг.стр.	Азаркина Н.В.				Стройтех
Эконом.стр.	Софьянов А.Н.				
Экол.и.БЖД	Разживина Г.П.				ПГУАС, каф. СК группа СП-42
Н.контр.	Лаброва О.В.				
Студент	Фомина А.В.				