

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Южно-Уральский государственный университет
(национальный исследовательский университет)»
Филиал ФГАОУ ВО «ЮУрГУ (НИУ)» в г. Златоусте

Факультет «Техника и технология»
Кафедра «Промышленное и гражданское строительство»
Направление 08.03.01 Строительство

ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ
Заведующий кафедрой
_____ Е.Н.Гордеев
« ____ » _____ 2021 г.

««19-этажное жилое здание с подземной парковкой в г. Миассе»»

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА К ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ
РАБОТЕ
ФТТ-538.08.03.01.2020.265.ПЗ ВКР

Консультанты:

Архитектура
ассистент
_____ О.В. Зайцева
« ____ » _____ 2021 г.

Строительная теплотехника
заведующий кафедрой, к.т.н., доцент
_____ Е.Н. Гордеев
« ____ » _____ 2021 г.

Расчет конструкций
ст. преподаватель
_____ А.М. Володин
« ____ » _____ 2021 г.

ст. преподаватель
_____ Ю.Б. Башкова
« ____ » _____ 2021 г.

САПР
ст. преподаватель
_____ А.М. Володин
« ____ » _____ 2021 г.

Организация, технология, экономика стр-ва
старший преподаватель
_____ О.В. Кузьминых
« ____ » _____ 2021 г.

Экология
к.т.н., доцент
_____ Т.В. Калдышкина
« ____ » _____ 2021 г.

БЖД
заведующий кафедрой, к.т.н., доцент
_____ Е.Н. Гордеев
« ____ » _____ 2021 г.

Руководитель проекта:
к.т.н., доцент
_____ О.В. Калинин
« ____ » _____ 2021 г.

Автор проекта:
студент группы ФТТ-538
_____ Добрынина Альбина Олеговна
« ____ » _____ 2021 г.

Нормоконтролер:
ассистент
_____ О.В. Зайцева
« ____ » _____ 2021 г.

АННОТАЦИЯ

Добрынина А.О. 19-этажное жилое здание с подземной парковкой в г. Миассе – Златоуст: Филиал ФГАОУ ВО «ЮУрГУ (НИУ)» в г.Златоусте, ПГС; 2021, 126 с., 21 ил., библиогр. список – 43 наим., 14 табл., 4 прил., 8 листов чертежей ф. А1

Выпускная квалификационная работа предусматривает проектирование строительства 19-этажного жилого здания с подземной парковкой в г. Миассе.

Разработаны планы этажей здания, цветовое решение фасадов, благоустройство территории после проведения строительно-монтажных работ.

В работе выполнен теплотехнический расчет ограждающих конструкций, окон, выполнен расчет теплопотерь за отопительный период, конструктивный расчет армирования плиты перекрытия и колонн типового этажа, расчет на продавливание.

Разработана технологическая карта на устройство монолитных перекрытий типового этажа, строительный генеральный план, календарный план.

В разделе безопасность жизнедеятельности выполнен расчет освещенности строительной площадки, расчет вентиляции квартир, рассчитана молниезащита жилого дома.

В разделе экология рассмотрены вопросы охраны окружающей среды при строительстве объекта.

В экономической части выполнен расчет сметы на общестроительные работы, сметные расчеты на сравнение вариантов каркаса.

Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	ФТТ-538.08.03.01.2021.265.ПЗ ВКР			
Разраб.		Добрынина А.О.				19-этажное жилое здание с подземной парковкой в г. Миассе	Стадия	Лист	Листов
Руководит.		Калинин О.В.					ВКР	4	126
							Филиал ФГАОУ ВО «ЮУрГУ (НИУ)» в г.Златоусте Кафедра ПГС		
Зав. каф.		Гордеев Е.Н.							
Н. контр.		Зайцева О.В.							

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	7
1 КРАТКИЙ ОБЗОР И СРАВНЕНИЕ ПЕРЕДОВЫХ ОТЕЧЕСТВЕННЫХ И ЗАРУБЕЖНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И РЕШЕНИЙ.....	8
1.1 Анализ проблем производства монолитных конструкций.....	8
2 АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЕ РЕШЕНИЯ	13
2.1 Решение генерального плана жилого дома.....	13
2.2 Архитектурно-планировочные решения жилого дома	14
2.3 Архитектурно-конструктивные решения жилого дома	15
2.4 Пожарная безопасность.....	18
3 СТРОИТЕЛЬНАЯ ТЕПЛОТЕХНИКА.....	21
3.1 Порядок расчета.....	21
3.2 Теплотехнический расчет наружной стены	23
3.3 Теплотехнический расчет покрытия	24
3.4 Теплотехнический расчет пола первого этажа.....	25
3.5 Теплотехнический расчет окон.....	26
3.6 Расчет теплопотерь ограждающими конструкциями.....	27
4 РАСЧЕТНО-КОНСТРУКТИВНЫЙ РАЗДЕЛ.....	30
4.1 Инженерно-геологические условия строительной площадки.....	30
4.2 Сбор нагрузок.....	33
4.3 Создание расчетной схемы.....	35
4.4 Расчет армирования плиты перекрытия.....	38
4.5 Расчет армирования колонн.....	40
4.6 Расчет на продавливание плиты перекрытия в месте опирания на колонну.....	41
5 ОРГАНИЗАЦИОННО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ.....	43
5.1 Стройгенплан.....	43
5.2 Технологическая карта на устройство монолитных перекрытий типового этажа.....	53

						ФТТ-538.08.03.01.2020.265.ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Кол	Лист	№ док.	Подп.	Дата		5

5.3 Календарный план строительства.....	57
6 БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ.....	76
6.1 Расчет освещенности строительной площадки.....	76
6.2 Расчет вентиляции квартир.....	77
6.3 Молниезащита жилого дома.....	79
7 ЭКОЛОГИЯ.....	83
7.1 Воздействие строительства на биосферу.....	83
7.2 Экологическая безопасность применяемых в строительстве ма- териалов и изделий.....	89
7.3 Экологические риски.....	90
7.4 Экологически безопасное строительство и устойчивое развитие	91
8 ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ.....	94
8.1 Локальная смета на общестроительные работы.....	94
8.2 Сравнение вариантов конструктивных решений каркаса типово- го этажа.....	95
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	97
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК.....	98
ПРИЛОЖЕНИЯ	
ПРИЛОЖЕНИЕ А. Расчет на продавливание.....	101
ПРИЛОЖЕНИЕ Б. Смета на общестроительные работы.....	109
ПРИЛОЖЕНИЕ В. Смета на сравнение вариантов, вариант 1.....	121
ПРИЛОЖЕНИЕ Г. Смета на сравнение вариантов, вариант 2.....	124

ВВЕДЕНИЕ

Жилищная проблема была и остается одной из важнейших проблем для Российской Федерации и города Миасса в частности. Единственно правильный путь преодоления настоящей проблемы в больших городах с ограниченным числом территорий для строительства – интенсивное строительство многоэтажных жилых домов в условиях стесненной застройки.

Необходимо по максимуму использовать пригодную для застройки территорию, предусмотрев и максимальное количество квартир и возможность размещения личного транспорта жильцов.

Российский рынок жилья находится на этапе инновационного поиска, поэтому развитие конструкций монолитного безригельного каркаса, как перспективной технологии, способной оптимизировать строительные процессы, в наши дни получило новый импульс. Технология монолитного каркаса, использованная при выполнении выпускной квалификационной работы, способна решать задачи обеспечения жильем не только в мегаполисах и городах, но и в поселках и малых городах.

Сегодня в России делают ставку на высотное строительство. Как показывает практика, объемы ввода жилья зачастую отстают от постоянно растущих потребностей населения.

За элегантным фасадом скрываются квартиры, чьи достоинства очевидны. Во-первых, система монолитного безригельного каркаса предусматривает богатство возможностей внутренних планировочных решений, создания неповторяющегося набора квартир из комнат и объемов. Проще решается проблема перепланировки внутренних пространств, так как стены в данном случае несут только ограждающую функцию.

Распространенной практикой строительства является использование первого этажа жилого дома под магазины, кафе и другие помещения общественного назначения, что тоже учтено при выполнении выпускной квалификационной работы.

						ФТТ-538.08.03.01.2020.265.ПЗ ВКР	Лист
							7
Изм.	Кол	Лист	№ док.	Подп.	Дата		

1 КРАТКИЙ ОБЗОР И СРАВНЕНИЕ ПЕРЕДОВЫХ ОТЕЧЕСТВЕННЫХ И ЗАРУБЕЖНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И РЕШЕНИЙ

1.1 Анализ проблем производства монолитных конструкций

На сегодняшний день из существующих технологий возведения зданий и сооружений наиболее перспективным является монолитное строительство. Это - возведение конструктивных элементов из бетонной смеси с использованием специальных форм (опалубки) непосредственно на строительной площадке.

Создается абсолютно жесткий каркас с различными видами ограждающих конструкций. В нашей стране долгие годы предпочтение отдавалось сборному строительству. [33]

Хотя можно отметить, что в 30-е годы - время развития конструктивизма - имелся опыт монолитного строительства. Затем было время строительства из кирпича, позднее - панельное домостроение, и лишь последние 10 лет можно говорить о том, что монолитное строительство заняло свое достойное место. Технология монолитного строительства в Россию пришла с Запада, где просчитывается экономическая обоснованность того или иного проекта, учитывается также не стоимость материалов, а стоимость работы и связанные с этим затраты. В домостроении использование сборных конструкций повышает стоимость монтажа, поэтому западные строительные фирмы их применяют редко, отдавая предпочтение возведению зданий из монолита. Преимуществами монолитного строительства являются возможность получения больших пространственных конструкций, низкая капиталоемкость, короткие сроки строительства и низкие расходы.

Несмотря на множество положительных качеств монолитных конструкций, существует ряд проблем, встречающихся при производстве работ:

1. Возведение монолитных железобетонных конструкций – довольно трудоемкий процесс. Трудоемкость возведения 1 м³ монолитных железобетонных конструкций в среднем составляет 4-8 чел-час, в том числе, на опалубочные работы приходится 40- 45%, на арматурные – 30-35%, на бетонные – 20-25%. Снижение трудоемкости возведения монолитных железобетонных конструкций на осно-

						ФТТ-538.08.03.01.2020.265.ПЗ ВКР	Лист
							8
Изм.	Кол	Лист	№ док.	Подп.	Дата		

ве совершенствования технологий и внедрения эффективных специализированных технических средств является одной из важнейших задач, стоящих перед строителями.

2. Другой проблемой при изготовлении монолитных конструкций является правильное проведение бетонирования и создание ровной, прямолинейной поверхности бетона. На качественный результат влияют подготовка форм, качество бетонной смеси, способ ее транспортировки и укладки, а также соответствующее уплотнение и правильный уход во время схватывания конструкции. [33]

Решение данной проблемы ведется в следующих направлениях:

- совершенствование технологии производства высокомарочных цементов;
- применение химических и других добавок, уменьшающих расход цемента;
- применение металлических, в том числе и алюминиевых опалубок;
- применение арматуры с высокими физико-механическими и химическими свойствами; применение предварительного натяжения арматуры на бетон;
- совершенствование средств и методов транспортирования бетонных смесей;
- совершенствование бетоноводов со сниженным сопротивлением движения бетонной смеси.

Существенным является способ подачи бетонной смеси, который зависит от типа конструкции, ее размеров, степени армирования. Для укладки в опалубку меньших размеров и при большем количестве арматуры используется подающее устройство с меньшим выпускным отверстием, чем при бетонировании большой поверхности, как например, монолитного перекрытия. Возможно использование специального рукава.

Важной проблемой технологии монолитного домостроения в условиях России является задача интенсивности строительства и ресурсосбережения.

Производственный цикл перенесен на строительную площадку под открытым небом, а это значит, что дождь, снег, ветер, жара и холод будут создавать до-

						ФТТ-538.08.03.01.2020.265.ПЗ ВКР	Лист
							9
Изм.	Кол	Лист	№ док.	Подп.	Дата		

полнительные трудности производству монолитных конструктивных элементов. Особые сложности возникают в холодное время года, поэтому возникает необходимость ускорения твердения бетона при отрицательных температурах. [33]

Особенно важно соблюсти режимы прогрева конструкций, обеспечить распалубочную прочность бетона. Выдерживание бетона до достижения требуемой прочности – один из важных этапов возведения монолитных элементов зданий. Содержащаяся в бетоне вода затворения на начальном этапе твердения в основном находится в свободном состоянии. При повышении температуры процессы гидратации цементного камня увеличиваются, что приводит к ускорению твердения. При понижении температуры скорость гидратации замедляется, при 5°C останавливается, а при температуре 0°C происходит переход в твердую фазу – лед.

Замерзающая вода увеличивается в объеме, что приводит к нарушению структуры бетона, снижению его физико-технических характеристик и, прежде всего, прочности. При этом морозостойкость и водонепроницаемость монолитного изделия может снизиться в несколько раз.

Поскольку твердение бетона при низких температурах воздуха существенно замедляется, то при ее значениях ниже 5°C бетон необходимо прогревать. В настоящее время при отсутствии надежных и недорогих химических добавок – ускорителей твердения бетона технология зимнего бетонирования в основном базируется на применении методов прогрева бетона с его последующим выдерживанием до достижения нормативных критической и распалубочной прочности. Такая технология является, в сущности, ресурсосберегающей, так как ценой дополнительных энергозатрат достигается возможность:

- сократить сроки строительства;
- эффективно использовать трудовые ресурсы и оборудование, в частности, опалубку;
- применять более дешевые бездобавочные бетонные смеси;
- исключить замерзание бетона в раннем возрасте и гарантировать требуемое высокое качество возводимых конструкций.

						ФТТ-538.08.03.01.2020.265.ПЗ ВКР	Лист
							10
Изм.	Кол	Лист	№ док.	Подп.	Дата		

Существуют различные методы прогрева бетона монолитных конструкций, выбор которых должен быть экономически обоснован с учетом типа конструкций, масштаба строительного объекта, энергоемкости метода, его надежности и трудозатрат. [33]

Еще одной проблемой являются перерывы в бетонировании, что приводит к образованию швов. Непрерывное бетонирование предпочтительнее, так как этот способ обеспечивает наивысшее качество монолитных конструкций, однако по технологическим и организационным причинам это не всегда возможно, поэтому, как правило, проектом предусматриваются холодные швы.

Холодные швы также называют строительными, рабочими швами и швами бетонирования. Образование холодных швов вызвано остановками бетонирования и определяется рядом причин:

– организационных: окончание рабочей смены, ремонт оборудования, нехватка материалов, несовершенную общую организацию работ, технические возможности используемых машин и механизмов;

– технологических: монтаж вышележащих арматуры, лесов и опалубки и ограничение нагрузок на конструкции;

– конструктивных: обеспечение направленных деформаций отдельных участков конструкций и сооружений в целом. Как правило, возводимые монолитные бетонные и железобетонные конструкции бетонуются отдельными сопрягаемыми между собой участками - блоками (картами) бетонирования. Холодный шов бетона образуется, когда каждый последующий слой бетонной смеси укладывают на затвердевший (схватившийся) предыдущий слой бетона. Отличительной особенностью холодного шва является то, что сцепление нового бетона с уже затвердевшим бетоном значительно ниже, чем прочность монолитного бетона без холодного шва, вследствие чего снижаются морозостойкость, водонепроницаемость и ухудшается внешний вид конструкций. Это объясняется тем, что холодные швы являются границей, на которой происходит превращение усадочных напряжений сжатия в напряжения растяжения, и поэтому зона шва становится предварительно напряженной. Как известно, бетон хорошо работает на сжатие,

						ФТТ-538.08.03.01.2020.265.ПЗ ВКР	Лист
							11
Изм.	Кол	Лист	№ док.	Подп.	Дата		

менее стоек к изгибающим нагрузкам и значительно хуже противостоит напряжениям растяжения. В результате релаксации напряжений растяжения, реализующихся в виде микротрещин, зона стыка имеет меньшую плотность и прочность, по сравнению с монолитным бетоном и при равных растягивающих напряжениях трещины прежде всего открываются именно по швам. [33]

Важной проблемой является уменьшение сцепления бетона с опалубкой. Это сцепление зависит от адгезии и когезии (прочности на растяжение пограничных слоев в местах контакта «опалубка — бетон») бетона, его усадки и характера формирующей поверхности опалубки.

Если палуба выполнена из слабосмачивающихся (гидрофобных) материалов, например пластиков, текстолита и т. п., и имеет гладкую поверхность, сцепление с опалубкой незначительно. Если палуба выполнена из сильносмачивающихся (гидрофильных) материалов, например стали, дерева и т. п., имеет шероховатую поверхность или пористую структуру, сплошность и площадь контакта возрастают и, следовательно, увеличивается адгезия. Так, например, нормальное сцепление для необработанной стали, с тяжелым бетоном марки М150 составляет 0,18, а для стеклопластика — всего 0,03 МПа.

Если адгезия мала, а когезия велика, при распалубке отрыв происходит по плоскости контакта и формирующая поверхность опалубки остается чистой, а лицевые поверхности забетонированной конструкции получаются хорошего качества.

Выводы по разделу 1:

- монолитное строительство подразумевает под собой быстрые сроки строительства;
- недостаточный контроль при возведении приводит к низкому качеству монолитных конструкций, ухудшению внешнего вида и, конечно же, к уменьшению прочности бетона, что влечет за собой малую несущую способность.

						ФТТ-538.08.03.01.2020.265.ПЗ ВКР	Лист
							12
Изм.	Кол	Лист	№ док.	Подп.	Дата		

2 АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЕ РЕШЕНИЯ

2.1 Решение генерального плана жилого дома

Участок под строительство жилого дома расположен в г. Миасс на пересечении улиц Дунаевского и Репина.

На территории участка объекты, включенные в единый государственный реестр объектов культурного наследия (памятников истории и культуры) народов Российской Федерации – отсутствуют.

Участок свободен от застройки. Зеленые насаждения отсутствуют.

Категория земель – земли населенных пунктов. Участок строительства в пределах своих границ не попадает ни в какие санитарные зоны. [1]

Рельеф участка спокойный, высотные отметки изменяются в пределах 354,00 – 354,60.

Проектируемый участок расположен рядом с существующей жилой застройкой

Территория граничит:

- с севера – с жилой застройкой и автодорогой;
- с юга – с жилой застройкой;
- с запада – с жилой застройкой;
- с востока – с автодорогой.

Подъезд к зданию запроектирован с проезжей части по улице Репина. Главный вход в здание обеспечен свободным подъездом для автомобилей.

Территория, прилегающая к зданию, благоустраивается, выполняются асфальтобетонный проезд и плиточный тротуар, озеленение, игровая площадка, футбольное поле.[1]

Технико-экономические показатели генплана:

- площадь участка в границах благоустройства – 6610,60 м²;
- площадь застройки – 815,00 м²;
- площадь покрытий тротуаров и проездов – 3232,50 м²;
- площадь озеленения – 2562,50 м².

						ФТТ-538.08.03.01.2020.265.ПЗ ВКР	Лист
							13
Изм.	Кол	Лист	№ док.	Подп.	Дата		

2.2 Архитектурно-планировочные решения жилого дома

Жилое здание имеет 19 надземных этажей, чердак и один подземный – парковка.

За относительную отметку 0,000 принята отметка чистого пола первого этажа здания, соответствующая абсолютной отметке 354,40.

Высоты этажей здания:

- парковка – 3,15 м;
- жилые этажи – 3 м;
- чердак –2,7 м (в чистоте).

В парковке, кроме мест хранения автомобилей расположена электрощитовая, ИТП, насосная, венткамера парковки.

На 1 этаже запроектированы встроенные помещения – аптека, магазин, офис и салон красоты. Все помещения доступны для МГН. [2,3]

С 2 по 19 этажи – запроектированы квартиры. Набор квартир на этаже 2-1-2-1-1-1-1-1-1. В квартирах предусмотрены прихожие, комнаты, кухни-столовые, туалет, ванная комнат, гардеробная.

В зависимости от планировки, в квартире имеется совмещенный или раздельный санузел.

Доступ МГН на первый этаж жилого дома по пандусу, на этажи – в лифте. [2,3]

Отделка стен, полов и потолка квартир – чистовая, мест общего пользования – чистовая, отделка коммерческих помещений выполняет владелец.

На первом этаже, помимо встроенных (коммерческих) помещений расположены тамбура, лестничная клетка, лифтовой холл, зона колясочной, мусорокамера.

Жилой дом оборудована тремя лифтами без машинного помещения грузоподъемностью 2х600 и 1000 кг.

Лифт грузоподъемностью 1000 кг опускается до парковки. Кроме того, данный лифт, имеющий размеры кабины 1100 мм×2100мм, предполагается ис-

						ФТТ-538.08.03.01.2020.265.ПЗ ВКР	Лист
							14
Изм.	Кол	Лист	№ док.	Подп.	Дата		

пользовать для транспортирования больного на носилках скорой помощи. Ширина дверного проема данного лифта 900 мм, что позволит обеспечить проезд инвалидной коляски (Тип 2 по таблице 1 ГОСТ Р51631-2008). [2]

Состав и планировочные параметры помещений определены в соответствии с требованиями [3].

Основным функциональным назначением проектируемого жилого здания является постоянное проживание граждан.

Таблица 2.1 – Техничко-экономические показатели

Показатели	Ед. Изм.	Кол-во
Площадь застройки	м ²	815,00
Строительный объем здания	м ³	51546
Общая площадь здания, в т. ч.	м ²	12000
Число жилых этажей	-	19

2.3 Архитектурно-конструктивные решения жилого дома

Жилое здание запроектировано монолитным каркасным.

В проекте принят фундамент в виде сплошной монолитной плиты из бетона класса В30 F200 W6.

Основанием фундамента служит суглинок тугопластичный.

Бетонная подготовка из выполнена бетона класса В7,5.

Несущие элементы каркаса жилого дома:

- монолитные колонны сечением 400х400 мм (бетон класса В25, F100, арматура класса А400);
- монолитные плиты перекрытия толщиной 200 мм (бетон класса В25, F100, арматура класса А400);
- монолитное ядро жесткости лестнично-лифтового узла. Стенки толщиной 200 мм (бетон класса В25, F100, арматура класса А400);

Пространственная жесткость здания обеспечивается элементами жесткости совместно с конструкциями каркаса: стенами, колоннами и дисками перекрытий, объединяющими их в единую пространственную систему.

Жесткое соединение монолитных железобетонных плит со стенами и колоннами выполнено за счет пропуска арматуры плит через тело стен и колонн. Стены и колонны между собой стыкуются с помощью выпусков арматуры нижних стен и пилонов в тело верхних стен и пилонов. Соединение нижних стен и колонн с фундаментной плитой обеспечивается с помощью соединения арматуры стен и колонн с арматурными выпусками из фундаментной плиты.

Наружные стены здания выполнены с поэтажной разрезкой и поэтажно опираются на плиты перекрытия. Стены выполнены с армированием, крепятся при помощи арматуры путем ее анкеровки в монолитные железобетонные колонны по высоте и к низу плит перекрытия.

Наружные стены – многослойные:

- слой штукатурки, толщиной 15 мм,
- внутренний слой;
- теплоизоляционный слой из минераловатных плит 120 мм;
- наружный слой из облицовочного керамического кирпича толщиной

120 мм.

Внутренние межквартирные стены – из газобетонных блоков ГОСТ 31360-2007 плотностью 600 кг/м³ на цементно-песчаном растворе, толщиной 200 мм

Перегородки – керамический полнотелый кирпич ГОСТ 530-2012 толщиной 120 мм.

Лестницы выполнены из сборных железобетонных маршей и площадок.

Кровля – плоская рулонная с внутренним водостоком.

Отделка квартир и мест общего пользования – чистовая.

На путях эвакуации отделочные материалы применены в соответствии с требованиями [26].

Окна и балконные блоки – ПВХ двухкамерный стеклопакет индивидуального изготовления.

						ФТТ-538.08.03.01.2020.265.ПЗ ВКР	Лист
							16
Изм.	Кол	Лист	№ док.	Подп.	Дата		

Двери – наружные стальные по ГОСТ 31173-2003, внутренние - деревянные по ГОСТ 475-2016.

Наружная отделка:

– наружные стены – многослойные с облицовкой лицевым керамическим пустотелым кирпичом по утеплителю. В облицовке фасада используется кирпич двух цветов – соломенного цвета и сливки;

– торцы плит перекрытия – утеплены экструзионным пенополистиролом плотностью не менее 28-35 кг/м³, обрамлены декоративным нащельником из оцинкованной стали с заводским полимерным покрытием. Цвет – в тон кирпича.

– крыльца входов, пандусы выполнены с отделкой бетонной плиткой с шероховатой поверхностью. Боковые поверхности крылец, пандусов окрашены фасадной краской. Цвет серый RAL 7037.

– ограждения балконов и лоджий – остекление на всю высоту этажа с устройством защитных металлических ограждений. В качестве светопрозрачного заполнения нижнего экрана панорамного остекления применено безопасное закаленное стекло по ГОСТ 30698-2014. Высота нижнего экрана панорамного остекления принята равной не менее 1200 мм от уровня пола согласно требованиям СП 54.13330.2011. На этой высоте в рамной конструкции предусмотрен основной горизонтальный ригель профильной системы (основной стеклонесущий ригель), рассчитанный на сочетание нагрузки от ветра и собственного веса стекла. Панорамное балконное остекление дополнено защитным металлическим ограждением высотой не менее 1200 мм от уровня пола, установленным параллельно плоскости панорамного остекления с внутренней стороны согласно требованиям СП 54.13330.2011.

Строительные материалы соответствуют санитарным и пожарным требованиям. В качестве отделочных материалов, предусмотрены пожаробезопасные материалы. При выполнении строительно-монтажных работ подрядная организация должна использовать только сертифицированные строительные материалы.

						ФТТ-538.08.03.01.2020.265.ПЗ ВКР	Лист
							17
Изм.	Кол	Лист	№ док.	Подп.	Дата		

2.4 Пожарная безопасность

Технические решения, принятые в чертежах, соответствуют требованиям экологических, санитарно-гигиенических, противопожарных и других норм, действующих на территории Российской Федерации, и обеспечивают безопасную для жизни и здоровья людей эксплуатацию объектов при соблюдении предусмотренных в рабочих чертежах мероприятий.

Запроектированное здание относится к следующим категориям:

- уровень ответственности – нормальный;
- степень огнестойкости – II;
- класс конструктивной пожарной опасности – С0;
- класс функциональной пожароопасности жилых помещений – Ф1.3. [26]

Общая устойчивость и геометрическая неизменяемость здания при пожаре обеспечивается пределами огнестойкости конструкций [13], [26]

Здание секционного типа, является единым пожарным отсеком. Общая площадь квартир на этаже каждой секции жилого дома менее 500 м², что позволяет предусмотреть один эвакуационный выход с этажа. [11], [12]

Эвакуация людей из жилого дома предусматривается на лестничную клетку типа Н1 с выходом на воздушную зону.

Данная лестничная клетка имеют выход непосредственно наружу. [12]

Дверь венткамеры имеет нормированный предел огнестойкости не менее EI 30. [11]

Жилой дом имеет выход на кровлю. Он запроектирован по лестничным маршам с площадками перед выходом через противопожарные двери с нормированным пределом огнестойкости не менее EI 30 и размером не менее 0,75x1,5 метра.

Жилой дом оборудован пожарными кранами, расположенными в межквартирном коридоре.

						ФТТ-538.08.03.01.2020.265.ПЗ ВКР	Лист
							18
Изм.	Кол	Лист	№ док.	Подп.	Дата		

Пределы огнестойкости конструкций и их характеристики приведены в таблице и соответствуют II степени огнестойкости здания и классу пожарной опасности К0. [26]

Таблица 2.2 – Пределы огнестойкости конструкций

Наименование конструкции	Предел огнестойкости (требуемый)	Предел огнестойкости (проектный)
Колонны каркаса железобетонные	R 90	R 150
стены наружные (ненесущие)	E 30	E 30
Перекрытия межэтажные и покрытие – железобетонные 200 мм	R90 EI 45	R150 EI 60
стены шахт лифтов железобетонные 200 мм	R90	R 150
стены лестничных клеток – железобетонные 200 мм	REI90	R150 EI 120
лестничные марши и площадки – железобетонные	R 60	R 60
двери шахт лифтов	EI 30	EI 30

Предлагаемая система противопожарной защиты включает мероприятия, которые обеспечивают эвакуацию людей и гарантируют тушение предполагаемого пожара. Она предусматривает обеспечение подъездов для пожарных машин автомобилей, применение современных средств защиты от пожара, автоматизацию всех систем противопожарной защиты, надежное их электропитание.

Выводы по разделу 2:

- цветовое решение фасадов и стиль отделки хорошо вписываются в облик рядом стоящих зданий улицы;
- архитектурно-планировочные решения разработаны с учетом обеспечения удобства и простоты использования помещений;

- при проектировании строго соблюдены все требования пожарной безопасности и экстренной эвакуации людей;
- используемые в проекте строительные и отделочные материалы являются долговечными, экологически чистыми, износостойкими.

						ФТТ-538.08.03.01.2020.265.ПЗ ВКР	Лист
							20
Изм.	Кол	Лист	№ док.	Подп.	Дата		

3 СТРОИТЕЛЬНАЯ ТЕПЛОТЕХНИКА

3.1 Порядок расчета

Расчет ограждающих конструкций ведется в соответствии с [4], [5].

Район строительства – г. Миасс.

Расчетные температуры для внутреннего воздуха в помещениях принимаются согласно [15]: $t_b = +22^\circ\text{C}$ – жилая комната;

Нормируемое сопротивление теплопередаче ограждающих конструкций, $R_0^{\text{норм}}$, определяется по формуле

$$R_0^{\text{норм}} = R_0^{\text{тп}} \cdot m_p, \quad (3.1)$$

где $R_0^{\text{тп}}$ – базовое значение требуемого сопротивления теплопередаче ограждающей конструкции, $(\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C})/\text{Вт}$,

m_p – коэффициент, учитывающий особенности региона строительства.

В расчете $m_p = 1$, следовательно

$$R_0^{\text{норм}} = R_0^{\text{тп}}. \quad (3.2)$$

Базовое значение требуемого сопротивления теплопередаче наружных ограждающих конструкций $R_0^{\text{тп}}$ определяется в зависимости от градусо-суток отопительного периода (ГСОП) по формуле

$$\text{ГСОП} = (t_b - t_{\text{от}}) \cdot Z_{\text{от}}. \quad (3.3)$$

Для г. Миасса:

– $t_{\text{от}} = -6,5^\circ\text{C}$ – средняя температура наружного воздуха за отопительный период со среднесуточной температурой наружного воздуха ниже или равной 8°C ;

– $Z_{\text{от}} = 218$ сут/год – продолжительность отопительного периода со среднесуточной температурой наружного воздуха ниже или равной 8°C .

Согласно пункту 1 примечания к таблице 3 [4] значения $R_0^{\text{тп}}$ для величин ГСОП, отличающихся от табличных определяются по формуле

$$R_0^{\text{тп}} = a \cdot \text{ГСОП} + b, \quad (3.4)$$

						ФТТ-538.08.03.01.2020.265.ПЗ ВКР	Лист
							21
Изм.	Кол	Лист	№ док.	Подп.	Дата		

где a , b – коэффициенты, определяемые по таблице 3 [4].

Нормируемое сопротивление теплопередаче внутренних ограждающих конструкций, если температура воздуха двух соседних помещений отличается больше, чем на 8°C , определяется по формуле

$$R_0^{\text{норм}} = \frac{(t_{\text{в}} - t_{\text{н}})}{\Delta t^{\text{н}} \cdot \alpha_{\text{в}}}, \quad (3.5)$$

где $\alpha_{\text{в}}$ – коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающих конструкций, $\text{Вт}/(\text{м}^2 \cdot ^{\circ}\text{C})$, принимаемый по таблице 4 [4];

$\Delta t^{\text{н}}$ – нормируемый температурный перепад между температурой внутреннего воздуха и температурой внутренней поверхности ограждающей конструкции, принимаемый по таблице 5 [4];

$t_{\text{в}}$ – расчетная температура в более теплом помещении, $^{\circ}\text{C}$;

$t_{\text{н}}$ – расчетная температура воздуха в более холодном помещении, $^{\circ}\text{C}$.

Условное сопротивление теплопередаче ограждающей конструкции определяется по формуле

$$R_0^{\text{усл}} = \frac{1}{\alpha_{\text{в}}} + \sum_s R_s + \frac{1}{\alpha_{\text{н}}}, \quad (3.6)$$

где $\alpha_{\text{в}}$ – коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающих конструкций, $\text{Вт}/(\text{м}^2 \cdot ^{\circ}\text{C})$, принимаемый по таблице 4 СП 50.13330.2012;

$\alpha_{\text{н}}$ – коэффициент теплоотдачи наружной поверхности ограждающей конструкции, $\text{Вт}/(\text{м}^2 \cdot ^{\circ}\text{C})$, принимаемый по таблице 6 СП 50.13330.2012;

R_s – термическое сопротивление слоя однородной части фрагмента, определяемое по формуле

$$R_s = \frac{\delta s}{\lambda s}, \quad (3.7)$$

где δs – толщина слоя, м;

λs – теплопроводность материала слоя, $\text{Вт}/(\text{м} \cdot ^{\circ}\text{C})$.

						ФТТ-538.08.03.01.2020.265.ПЗ ВКР	Лист
							22
Изм.	Кол	Лист	№ док.	Подп.	Дата		

3.2 Теплотехнический расчет наружной стены

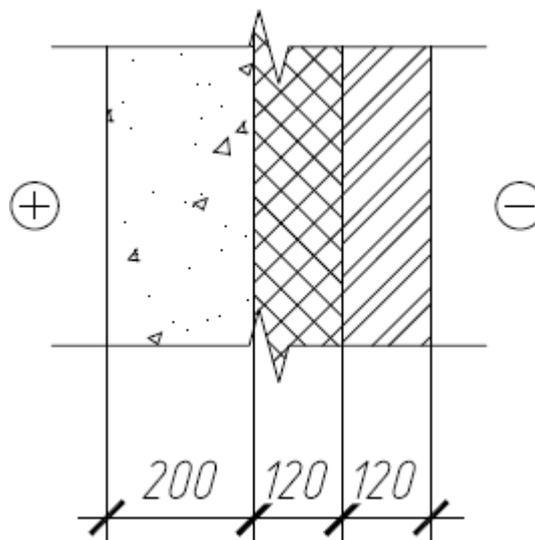


Рисунок 3.1 – Конструкция наружной стены

Конструкция наружной стены (по рисунку 3.1):

- лицевой слой – облицовочный керамический кирпич: $\delta_1 = 120$ мм, $\lambda_1 = 0,7$ Вт/(м·°С);
- утеплитель – плиты минераловатные повышенной жесткости: $\delta_2 = 120$ мм, $\lambda_2 = 0,76$ Вт/(м·°С);
- несущий слой – пеноблок D400: $\delta_3 = 200$ мм, $\lambda_1 = 0,2$ Вт/(м·°С).

$$\text{ГСОП} = (22 - (-6,5)) \cdot 218 = 6213 \text{ } ^\circ\text{C} \cdot \text{сут.}$$

Определяем базовое значение требуемого сопротивления теплопередаче наружных ограждающих конструкций $R_0^{\text{тр}}$.

Коэффициенты a , b определяются по таблице 3 [4]:

- $a=0,00035$;
- $b=1,4$.

$$R_0^{\text{тр}} = 0,00035 \cdot 6213 + 1,4 = 3,57 \text{ (м}^2 \cdot \text{ } ^\circ\text{C) / Вт.}$$

Для стен $m_p = 1$.

$$R_0^{\text{норм}} = 3,57 \cdot 1 = 3,57 \frac{\text{м}^2 \cdot \text{ } ^\circ\text{C}}{\text{Вт}}$$

Определяем сопротивление теплопередаче принятой конструкции стены.

$$R_0^{ysl} = \frac{1}{8,7} + \left(\frac{0,12}{0,7} + \frac{0,12}{0,042} + \frac{0,2}{0,2} \right) + \frac{1}{23} = 4,18 \frac{M^2 \cdot ^\circ C}{Bt}$$

$$R_0^{ysl} = 4,18 \frac{M^2 \cdot ^\circ C}{Bt} > R_0^{tp} = 3,57 \frac{M^2 \cdot ^\circ C}{Bt}.$$

Условие тепловой защиты выполнено, следовательно, принятая конструкция стены удовлетворяет требованиям энергосбережения

3.3 Теплотехнический расчет покрытия

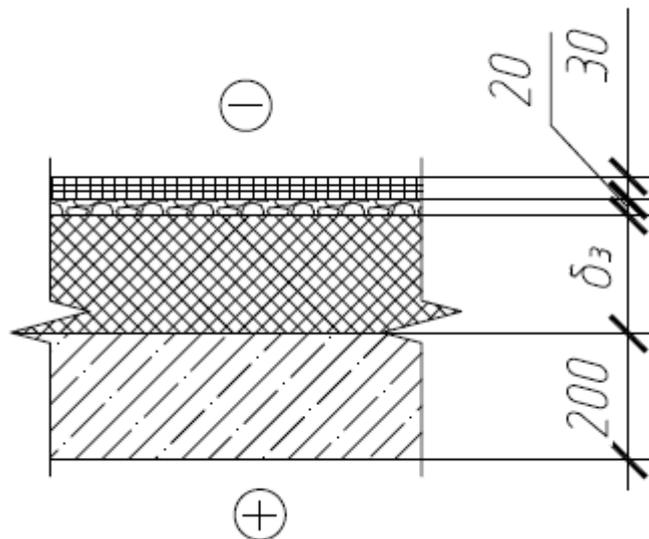


Рисунок 3.2 – Конструкция покрытия

Конструкция покрытия (по рисунку 3.2):

- стяжка цементно-песчаная: $\delta_1 = 30$ мм, $\lambda_1 = 0,76$ Вт/(м·°С);
- разуклонка – гравий керамзитовый: $\delta_2 = 20$ мм, $\lambda_2 = 0,14$ Вт/(м·°С);
- утеплитель – XPS CARBON PROF 300: $\delta_3 =$ по расчету, $\lambda_3 = 0,032$ Вт/(м·°С);
- монолитная плита перекрытия: $\delta_4 = 200$ мм, $\lambda_4 = 2,04$ Вт/(м·°С).

Градусо-сутки отопительного периода определяем по формуле (3.3).

$$ГСОП = (22 - (-6,5)) \cdot 218 = 6213 \text{ } ^\circ\text{C} \cdot \text{сут.}$$

Коэффициенты а, в определяются по таблице 3 [4]:

						ФТТ-538.08.03.01.2020.265.ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Кол	Лист	№ док.	Подп.	Дата		24

– $a=0,0005$;

– $b=2,2$.

$$R_0^{\text{тп}} = 0,0005 \cdot 6213 + 2,2 = 5,3 \text{ (м}^2 \cdot \text{°C)}/\text{Вт.}$$

Найдем требуемую толщину утеплителя

$$5,3 = \frac{1}{8,7} + \left(\frac{0,03}{0,76} + \frac{0,02}{0,14} + \frac{\delta_3}{0,032} + \frac{0,2}{2,04} \right) + \frac{1}{23}$$

$$\delta_3 = 0,153 \text{ мм.}$$

Принимаем толщину утеплителя 180 мм.

$$R_0^{\text{усл}} = \frac{1}{8,7} + \left(\frac{0,03}{0,76} + \frac{0,18}{0,032} + \frac{0,02}{0,14} + 0,192 \right) + \frac{1}{23} = 6,15 \frac{\text{м}^2 \cdot \text{°C}}{\text{Вт}}$$

$$R_0^{\text{усл}} = 6,15 \frac{\text{м}^2 \cdot \text{°C}}{\text{Вт}} > R_0^{\text{тп}} = 5,3 \frac{\text{м}^2 \cdot \text{°C}}{\text{Вт}}.$$

Условие тепловой защиты выполнено, следовательно, принятая конструкция стены удовлетворяет требованиям энергосбережения.

3.4 Теплотехнический расчет пола первого этажа

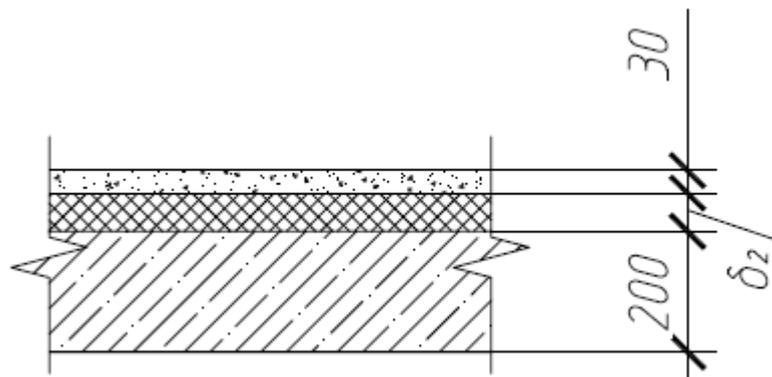


Рисунок 3.3 – Конструкция пола первого этажа

Конструкция пола первого этажа (без чистового покрытия):

- стяжка из керамзитобетона: $\delta_1 = 30 \text{ мм}$, $\lambda_1 = 0,14 \text{ Вт}/(\text{м} \cdot \text{°C})$;
- утеплитель Пеноплекс: $\delta_2 = \text{по расчету}$, $\lambda_2 = 0,032 \text{ Вт}/(\text{м} \cdot \text{°C})$;
- плита перекрытия монолитная: $\delta_3 = 200 \text{ мм}$, $\lambda_3 = 2,04 \text{ Вт}/(\text{м} \cdot \text{°C})$.

Изм.	Кол	Лист	№ док.	Подп.	Дата

Нормируемое сопротивление теплопередаче внутренних ограждающих конструкций определяем по формуле (3.5)

$$R_0^{\text{норм}} = \frac{(20 - 5)}{2,5 \cdot 8,7} = 0,69 \frac{\text{М}^2 \cdot ^\circ\text{С}}{\text{Вт}}$$

Исходя из нормируемого сопротивления теплопередаче, определяется необходимая толщина утеплителя

$$0,46 = \frac{1}{8,7} + \left(\frac{0,03}{0,14} + \frac{\delta_2}{0,032} + \frac{0,2}{2,04} \right) + \frac{1}{23}$$

$$\delta_2 = 0,032 \cdot \left(0,69 - \frac{1}{8,7} - \frac{0,03}{0,14} - \frac{0,2}{2,04} - \frac{1}{23} \right) = 0,007 \text{ м}$$

Принимаем минимально допустимую толщину утеплителя 20 мм.

Определяем сопротивление теплопередаче конструкции пола с найденной толщиной утеплителя

$$R_0^{\text{усл}} = \frac{1}{8,7} + \left(\frac{0,03}{0,14} + \frac{0,02}{0,032} + \frac{0,2}{2,04} \right) + \frac{1}{23} = 1,09 \frac{\text{М}^2 \cdot ^\circ\text{С}}{\text{Вт}}$$

Проверяем выполнение условия

$$R_0^{\text{усл}} = 1,09 \frac{\text{М}^2 \cdot ^\circ\text{С}}{\text{Вт}} > R_0^{\text{норм}} = 0,69 \frac{\text{М}^2 \cdot ^\circ\text{С}}{\text{Вт}}$$

Условие тепловой защиты выполнено, следовательно, принятая конструкция пола удовлетворяет требованиям энергосбережения.

3.5 Теплотехнический расчет окон

$$\text{ГСОП} = (22 - (-6,5)) \cdot 218 = 6213 \text{ } ^\circ\text{С} \cdot \text{сут.}$$

$$R_0^{\text{усл}} = 0,72 \frac{\text{М}^2 \cdot ^\circ\text{С}}{\text{Вт}}$$

Окна принимаем

Окна и балконные двери (полностью остекленные) в жилых помещениях принимаем по табл. 2 ГОСТ 30674-99 с двухкамерным стеклопакетом с теплоот-

						ФТТ-538.08.03.01.2020.265.ПЗ ВКР	Лист
							26
Изм.	Кол	Лист	№ док.	Подп.	Дата		

ражающим покрытием 4M₁-12-4M₁-12-И4 класса А1 (ГОСТ 23166-99) с сопротивлением теплопередаче $0,73 \frac{\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{С}}{\text{Вт}}$.

Окна, витражи во встроенных помещениях принимаются аналогично окнам в жилых помещениях по табл. 2 ГОСТ 30674-99 с двухкамерным стеклопакетом с теплоотражающим покрытием 4M₁-12-4M₁-12-И4 класса А1 (ГОСТ 23166-99) с сопротивлением теплопередаче $0,73 \frac{\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{С}}{\text{Вт}}$.

3.6 Расчет теплотерь ограждающими конструкциями

Расчет теплотерь ведем по [27, 32].

В упрощенном виде часовые теплотери здания через ограждающие конструкции можно рассчитать по следующей формуле

$$Q = \frac{100 \cdot S \cdot k_1 \cdot k_2 \cdot k_3 \cdot k_4 \cdot k_5 \cdot k_6 \cdot k_7}{1000}, \quad (3.8)$$

где S – площадь помещений через которые происходит потеря тепла, м²;

k_1 – коэффициент теплотерь окон. Принимается $k_1 = 1$ для окон с двойным стеклопакетом;

k_2 – коэффициент теплотерь стен. Принимается равным $k_2 = 0,9$ при хорошей теплоизоляции (доказано теплотехническим расчетом);

k_3 – коэффициент соотношения площадей окон и пола. Принимается $k_3 = 1$, т.к. соотношение площадей пола и окон составляет 30%;

k_4 – коэффициент наружной температуры. Принимается $k_4 = 1,3$, т.к. температура наружного воздуха, принимаемая для расчета ниже минус 25°С;

k_5 – коэффициент, зависящий от числа стен, выходящих наружу. Принимается $k_5 = 1,4$;

k_6 – коэффициент, зависящий от типа помещения, которое находится над рассматриваемым. Принимается $k_6 = 1$ (граничит с улицей) и $k_6 = 0,9$ (сверху находится отапливаемое помещение);

						ФТТ-538.08.03.01.2020.265.ПЗ ВКР	Лист
							27
Изм.	Кол	Лист	№ док.	Подп.	Дата		

k_7 – коэффициент, зависящий от высоты помещения. Принимается $k_7 = 1,2$ при общей высоте более 4,2 м и $k_7 = 1,1$ – для высота до 3,5 м.

Для первого этажа

$$Q_1 = \frac{100 \cdot 667,6 \cdot 1 \cdot 0,9 \cdot 1 \cdot 1,3 \cdot 1,5 \cdot 0,9 \cdot 1,1}{1000} = 115,99 \text{ кВт / час}$$

Для типового жилого этажа (всего 18 жилых этажей)

$$Q_{2,3} = \frac{100 \cdot 446,15 \cdot 1 \cdot 0,9 \cdot 1 \cdot 1,3 \cdot 1,5 \cdot 0,9 \cdot 1,1}{1000} = 77,5 \text{ кВт / час}$$

Для теплого чердака

$$Q_{\text{т.к.}} = \frac{100 \cdot 667,6 \cdot 1 \cdot 0,9 \cdot 1 \cdot 1,3 \cdot 1,5 \cdot 1 \cdot 1,1}{1000} = 128,9 \text{ кВт / час}$$

Суммарные теплопотери через ограждающие конструкции

$$Q = 115,99 + 18 \cdot 77,5 + 128,9 = 1639,89 \text{ кВт/час}$$

Потери тепла на инфильтрацию определяются по формуле

$$Q_{\text{и}} = 0,28 \cdot S \cdot L_{\text{н}} \cdot \rho_{\text{ext}} \cdot c \cdot (t_{\text{в}} - t_{\text{н}}) \cdot K, \quad (3.9)$$

где S – площадь помещений через которые происходит потеря тепла, м^2 ;

$L_{\text{н}}$ – расход удаляемого воздуха (принимается равным $3 \text{ м}^3/\text{ч}$);

ρ_{exp} – плотность наружного воздуха;

c – удельная теплоемкость воздуха, равная $1 \text{ кДж}/(\text{кг} \cdot ^\circ\text{C})$;

$(t_{\text{в}} - t_{\text{н}})$ – разность температур внутреннего и наружного воздуха, $^\circ\text{C}$;

K – коэффициент учета влияния встречного теплового потока в конструкциях, принимается равным 1.

Для первого этажа

$$Q_{\text{и}} = \frac{0,28 \cdot 667,6 \cdot 3 \cdot 1,448 \cdot 1 \cdot (54) \cdot 1}{1000} = 41,99 \text{ кВт / ч}$$

Для типового жилого этажа

$$Q_{\text{и}} = \frac{0,28 \cdot 446,15 \cdot 3 \cdot 1,448 \cdot 1 \cdot (56) \cdot 1}{1000} = 30,38 \text{ кВт / ч}$$

Для чердака

$$Q_{\text{и}} = \frac{0,28 \cdot 667,6 \cdot 3 \cdot 1,448 \cdot 1 \cdot (44) \cdot 1}{1000} = 35,73 \text{ кВт / ч}$$

						ФТТ-538.08.03.01.2020.265.ПЗ ВКР	Лист
							28
Изм.	Кол	Лист	№ док.	Подп.	Дата		

Суммарные теплопотери на инфильтрацию

$$Q_{и} = 41,99 + 18 \cdot 30,38 + 35,73 = 624,56 \text{ кВт} / \text{ч}$$

Общие теплопотери определяются по формуле

$$Q_{\text{расчт}} = Q + Q_{и} \quad (3.10)$$

$$Q_{\text{расчт}} = 1639,89 + 624,56 = 2264,45 \text{ кВт} / \text{час} \cdot 24 = 54346,8 \text{ кВт} / \text{сут}$$

Теплопотери за весь отопительный период определяются по формуле

$$Q_{\text{от.}} = Q_{\text{расч}} \cdot Z_{\text{от.}}, \quad (3.11)$$

где $Z_{\text{от}}$ – продолжительность отопительного периода со среднесуточной температурой наружного воздуха ниже или равной 8°C (218 суток).

$$Q_{\text{от.}} = 54336,8 \cdot 218 = 11847602,4 \text{ кВт} / \text{год}$$

Выводы по разделу 3:

- принятые в проекте конструктивные решения ограждающих конструкций удовлетворяют условию энергосбережения;
- подобранная толщина утеплителя применена для реализации проектных решений;
- окна в здании приняты с двухкамерным стеклопакетом с теплоотражающим покрытием;
- величина теплопотерь помещениями в год составила 11847605,4 кВт/год.

						ФТТ-538.08.03.01.2020.265.ПЗ ВКР	Лист
							29
Изм.	Кол	Лист	№ док.	Подп.	Дата		

4 РАСЧЕТНО-КОНСТРУКТИВНЫЙ РАЗДЕЛ

4.1 Инженерно-геологические условия строительной площадки

4.1.1 Физико-географические условия

Исследуемая площадка расположена в г. Миасс.

Рельеф участка спокойный, имеет небольшой уклон в северо-западном направлении.

Согласно [6] район строительства характеризуется следующими условиями:

– расчетная температура наружного воздуха в холодный период года, $t_{ext} = -34^{\circ}\text{C}$;

– снеговой район – III по СП [9];

– ветровой район – II по СП [9];

– продолжительность периода со среднесуточной температурой воздуха $\leq 8^{\circ}\text{C}$ – 218 сут;

– средняя температура воздуха периода со средней суточной температурой воздуха $\leq 8^{\circ}\text{C}$ – минус $6,5^{\circ}\text{C}$.

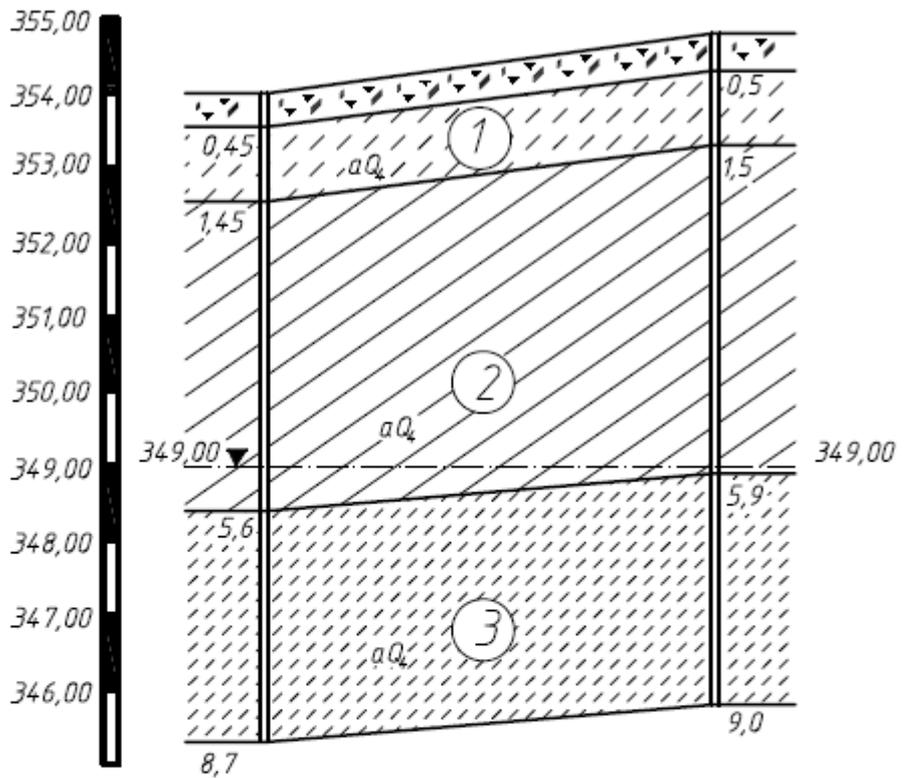
Ветровой режим характеризуется преобладанием юго-западных ветров в зимний период и северо-западных в летний период. Среднемесячная скорость ветра в течение года колеблется от 1,6 до 3 м/сек. По имеющимся данным скорость ветра не превышала 18 м/сек.

4.1.2 Геологическое строение

В геологическом строении рассматриваемой площадки в пределах активной зоны участвуют делювиальные отложения. С поверхности развиты насыпные грунты и почвенно-растительный слой.

Последовательность напластования грунтов приведена на рисунке 4.1 и в таблице 4.1.

						ФТТ-538.08.03.01.2020.265.ПЗ ВКР	Лист
							30
Изм.	Кол	Лист	№ док.	Подп.	Дата		



Номер скважины	1	2
Абсолютная отметка устья скважины, м	354,00	354,80
Расстояние, м	53	

Условные обозначения



- почвенно-растительный слой



- суглинок тугопластичный



- супесь пластичная



- супесь твердая

349,00



- установленный уровень грунтовых вод

Рисунок 4.1 – Инженерно-геологическое строение участка

Изм.	Кол	Лист	№ док.	Подп.	Дата

ФТТ-538.08.03.01.2020.265.ПЗ ВКР

Лист

31

Таблица 4.1 – Описание инженерно-геологического строения рассматриваемой площадки [14], [17]

Стратиграфический индекс	Геолого-генетический индекс	Номер ИГЭ	Описание грунта	Мощность, м
Кайнозой-ская группа KZ. Q	adQ ₄	-	Почвенно-растительный слой	0,45-0,5
		1	Супесь пластичная	1,0
		2	Суглинок тугопластичный	4,15-4,4
		3	Супесь твердая	3,1

4.1.3 Гидрогеологические условия

Подземные воды встречены всеми скважинами. По характеру распространения, питанию, режиму они классифицируются как грунтовые поровые ненапорные. Установившийся уровень грунтовых вод по состоянию на 21 марта 2021 г. зафиксирован на глубине 5 м. Питание грунтовых вод осуществляется за счет инфильтрации атмосферных осадков. Повышение уровня грунтовых вод возможно в благоприятный период на 1 м от показанного на разрезах.

Вода гидрокарбонатно-натриево-кальциевая, с величиной сухого остатка до 1 мг/дм³. С учетом содержания хлоридов в условиях периодического смачивания подземные воды проявляют слабую степень агрессивного воздействия на арматуру железобетонных изделий. Понятие периодического смачивания охватывает зону сезонного колебания уровня и капиллярную кайму.

4.1.4 Специфические грунты

На исследуемой территории к специфическим грунтам относится почвенно-растительный слой. Для почвенно-растительного слоя характерна высокая сжимаемость, значительные осадки под действием нагрузки от сооружений, наличие органических веществ, высокая коррозионная активность по отношению к

конструкциям из металла. В качестве основания фундаментов почвенно-растительный слой не рекомендуются.

Промораживание, механические воздействия (взрыв, вибрация и пр.), длительное пребывание в открытых котлованах также приведут к резкому снижению строительных качеств грунта.

4.1.5 Геологические и техногенные процессы

Эндогенные процессы представлены в виде сейсмических явлений. Расчетная сейсмическая интенсивность приводится в баллах шкалы MSK-64, определена по картам общего сейсмического районирования территории Российской Федерации и равна: по карте ОСР-97-С 1% 6 баллам, по картам ОСР- 97-А5% и ОСР-97-В 10% 5 баллам. Карты отражают 10%-, 5%- и 1 %-ую вероятность возможного превышения в течение 50 лет вышеуказанной интенсивности сейсмических воздействий. [16]

4.2 Сбор нагрузок

Сбор нагрузок выполнен в соответствии с [9] и приведен в таблице 4.2

Таблица 4.2 – Сбор нагрузок

Наименование нагрузки	Ед. изм.	Нормативная нагрузка	γ_f	Расчетная нагрузка.
Постоянные нагрузки				
Собственный вес конструкций $\rho_{бет} = 2500 \text{ кг/м}^3$ (для всех ж/б конструкций заданных в расчетной схеме). Генерируется автоматически в программе «Ли́ра».	кг/м ³	2500	1,1	2750
Состав кровли				
Унифлекс ЭКП ТУ 5774-003-00287852-99 – 5,2 кг/м ²	кг/м ²	5,2	1,3	6,7

Продолжение таблицы 4.2

Наименование нагрузки	Ед. изм.	Нормативная нагрузка	γf	Расчетная нагрузка.
Унифлекс ЭПП ТУ 5774-003-00287852-99– 5,2 кг/м ²	кг/м ²	5,2	1,3	6,7
Стяжка - цементно-песчаный раствор М150 F150, - 30 мм $\gamma = 1800$ кг/м ³	кг/м ²	54	1,3	70,2
Утеплитель - пенополистирольные плиты XPS CARBON PROF 300 СТО 72746455-3.3.1-- 180 мм $\gamma = 35$ кг/м ³	кг/м ²	6,3	1,3	8,1
Разуклонка из керамзитового гравия - 30...150 мм $\gamma = 1000$ кг/м ³	кг/м ²	150	1,3	195
Пароизоляция - один слой Бикрост– 0,4 кг/м ²	кг/м ²	0,4	1,3	0,5
Итого нагрузка от веса кровли	кг/м ²	221,1		287,2
Наружные стены (высота этажа 3 м, высота стены h=2,78 м):				
Штукатурка 15мм $\gamma = 1800$ кг/м ³	кг/м	83,7	1,3	108,8
Газобетонные блоки D400 - 200мм $\gamma = 400$ кг/м ³	кг/м	222,4	1,1	244,6
Минераловатные плиты 120мм $\gamma = 80$ кг/м ³	кг/м	28,8	1,3	37,4
Кирпич керамический, облицовочный - 120мм $\gamma = 1800$ кг/м ³	кг/м	216	1,1	237,6
Итого	кг/м	550,9		628,4
Лестничный марш M=1500 кг, l=1,2 (ширина марша) опирание на одну сторону	кг/м	909	1,1	1000
Перегородки	кг/м ²	100	1,2	120
Пол				

Окончание таблицы 4.2

Наименование нагрузки	Ед. изм.	Нормативная нагрузка	γ_f	Расчетная нагрузка.
БСЛ В5 П1 F75 W4 D800 ГОСТ 7473-2010 – 50мм, $\gamma=800 \text{ кг/м}^3$	кг/м ²	4	1.3	5,2
Цементно-песчаный раствор t=30 мм, $\gamma=1800 \text{ кг/м}^3$	кг/м ²	54	1.3	71
Керамогранит на клею t=10 мм, $\gamma=2400 \text{ кг/м}^3$	кг/м ²	24	1.2	29
Итого	кг/м ²	82	1.26	105,2
Временные нагрузки				
Эксплуатационная нагрузка для коридоров, лестниц	кг/м ²	300	1.2	360
Эксплуатационная нагрузка для служебных помещений, технического этажа здания	кг/м ²	200	1.2	240
Снеговая нагрузка на покрытие (III район)	кг/м ²	150		
Ветровая нагрузка (II район)	кг/м ²	30		

Загружения

- 1 – собственный вес конструкций здания;
- 2 – вес полов, покрытия, стен, перегородок;
- 3 – полезная нагрузка;
- 4 – снеговая нагрузка;
- 5 – Ветер вдоль X;
- 6 – Ветер вдоль Y.

4.3 Создание расчетной схемы

При построении расчетной схемы здания за основу были приняты следующие параметры:

						ФТТ-538.08.03.01.2020.265.ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Кол	Лист	№ док.	Подп.	Дата		35

Все соединения конструкций между собой жесткие (за счет запуска арматуры на длину анкеровки)

Плиты перекрытия, монолитные стены, моделируются конечными элементами оболочки. Колонны – стержневым конструктивным элементов.

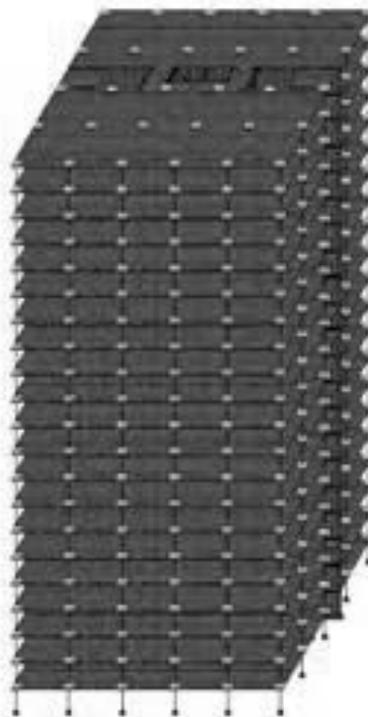


Рисунок 4.2 – Расчетная схема (общий вид)

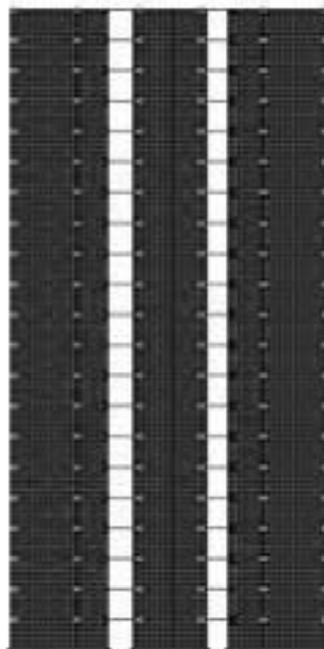


Рисунок 4.3 – Расчетная схема (вид сбоку)

Изм.	Кол	Лист	№ док.	Подп.	Дата

ФТТ-538.08.03.01.2020.265.ПЗ ВКР

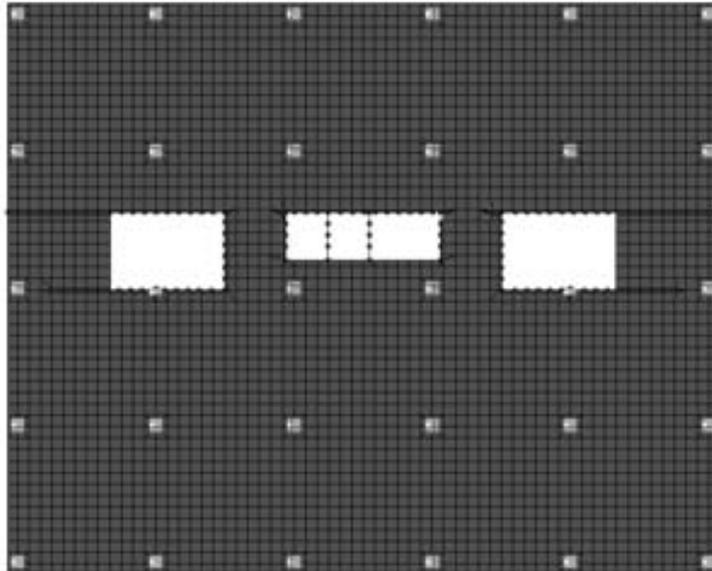


Рисунок 4.4 – Расчетная схема (вид сверху)

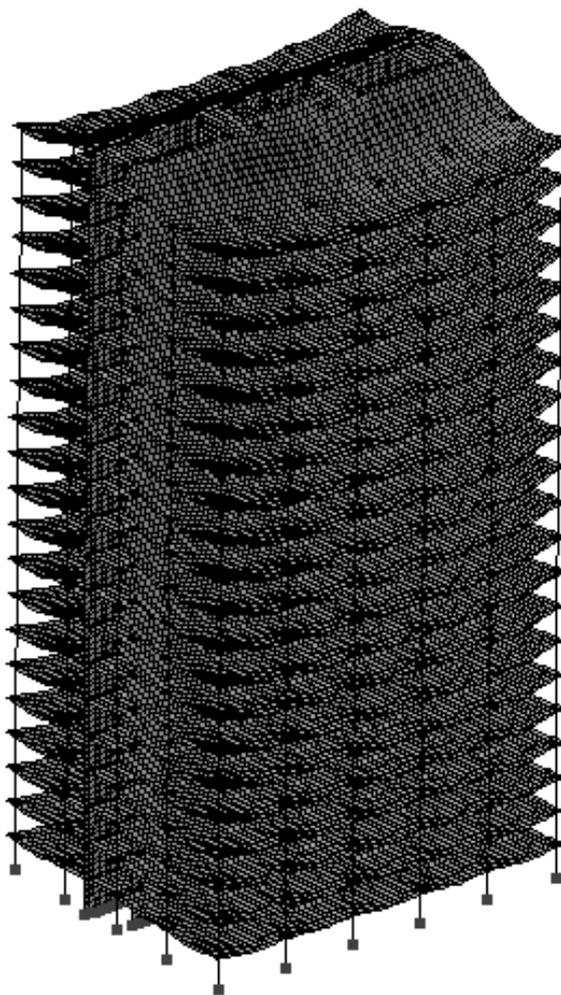


Рисунок 4.5 – Деформация расчетной схемы от нагрузок

Изм.	Кол	Лист	№ док.	Подп.	Дата

ФТТ-538.08.03.01.2020.265.ПЗ ВКР

Лист

37

4.4 Расчет армирования плиты перекрытия

По результатам расчета получены перемещения точек плиты по оси Z и требуемое армирование плиты перекрытия типового этажа.

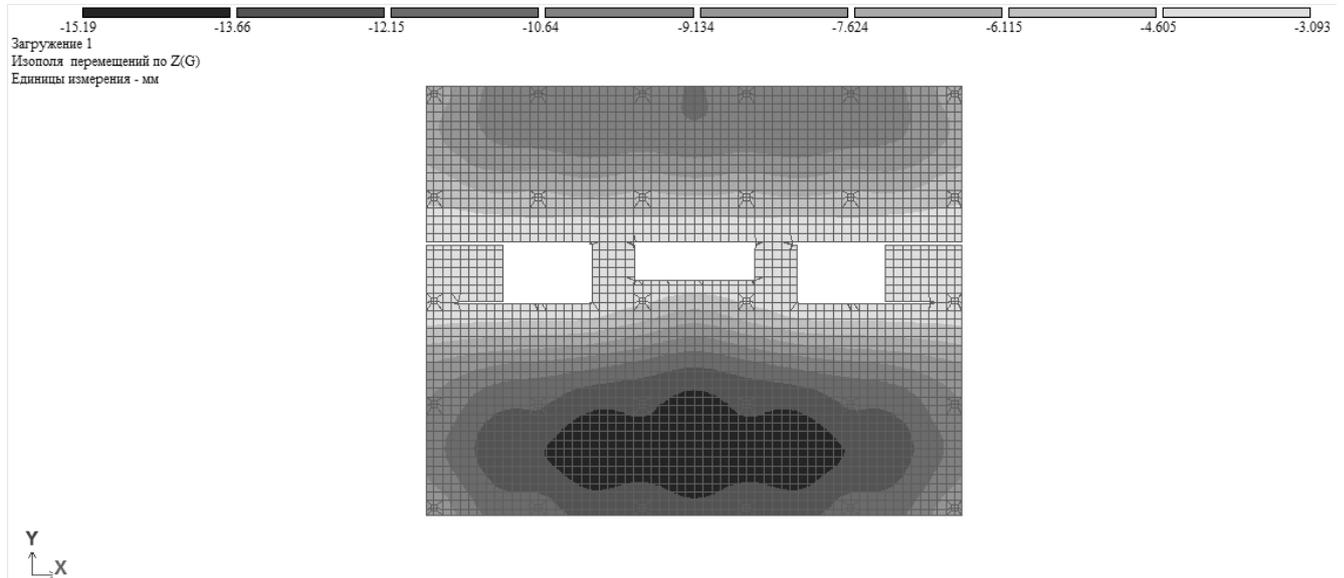


Рисунок 4.6 – Изополя перемещений плиты перекрытия типового этажа по оси Z

На рисунках 4.7 – 4.10 приведено требуемое армирование плиты перекрытия по результатам расчета в программе Лира.

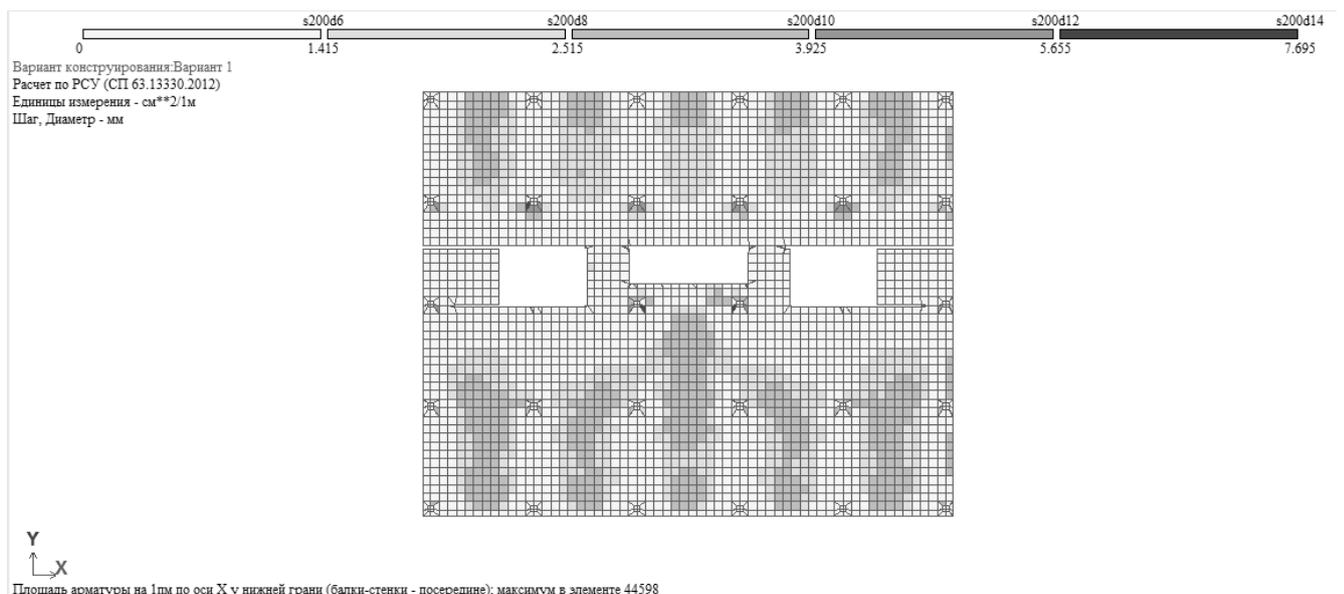


Рисунок 4.7 – Нижнее армирование плиты перекрытия по оси X

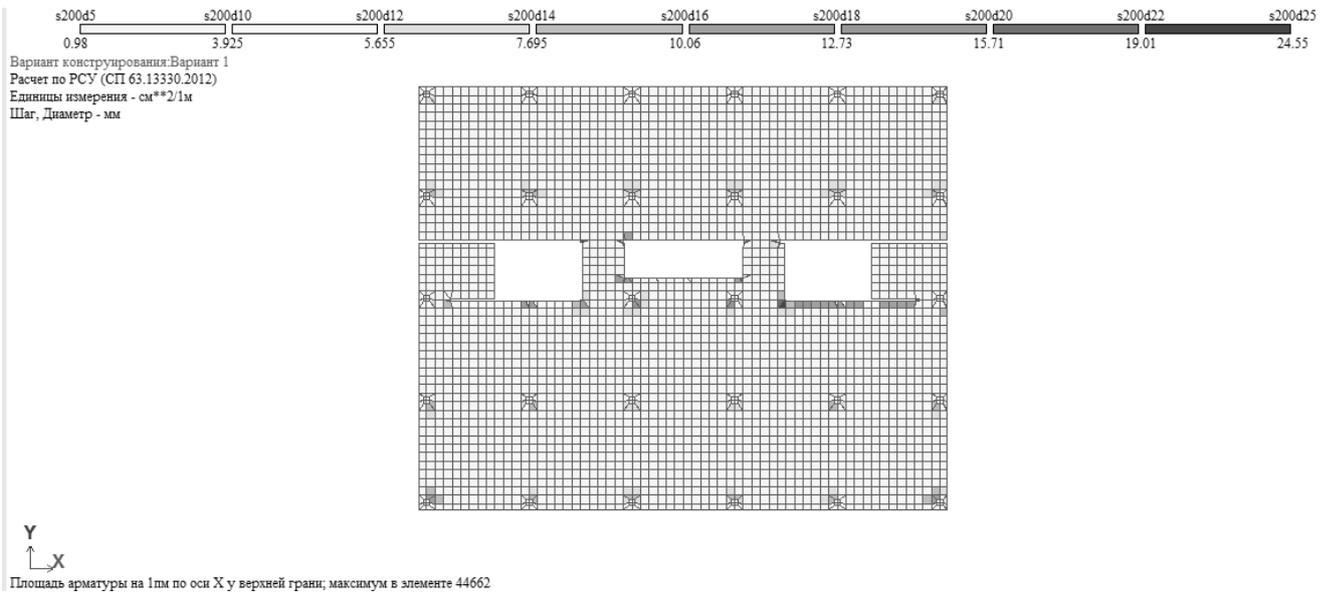


Рисунок 4.8 – Верхнее армирование плиты перекрытия по оси X

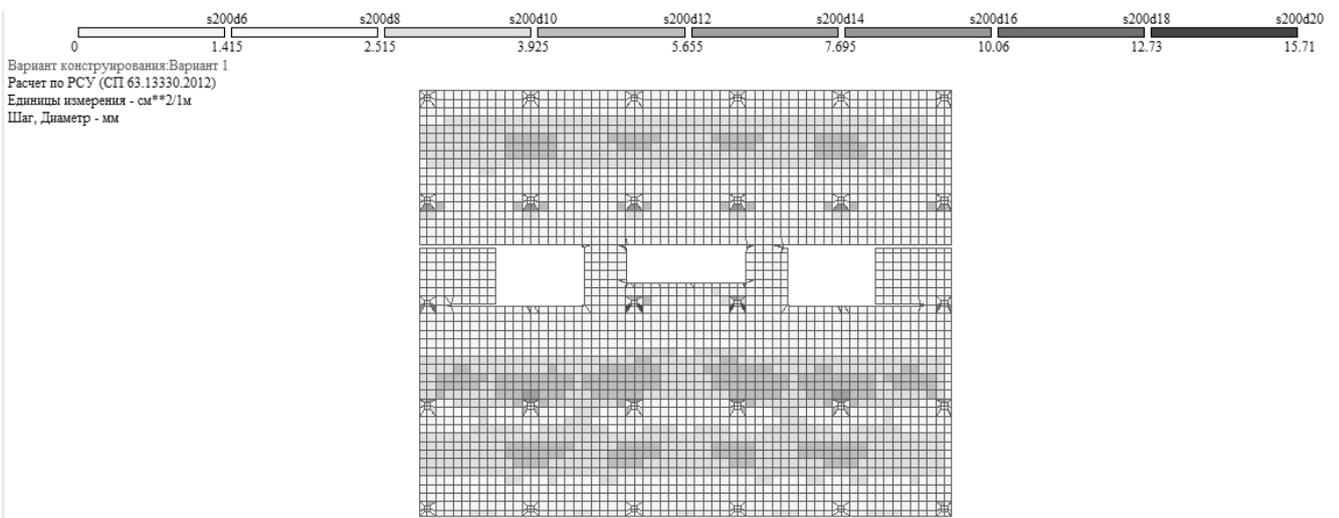


Рисунок 4.9 – Нижнее армирование плиты перекрытия по оси Y

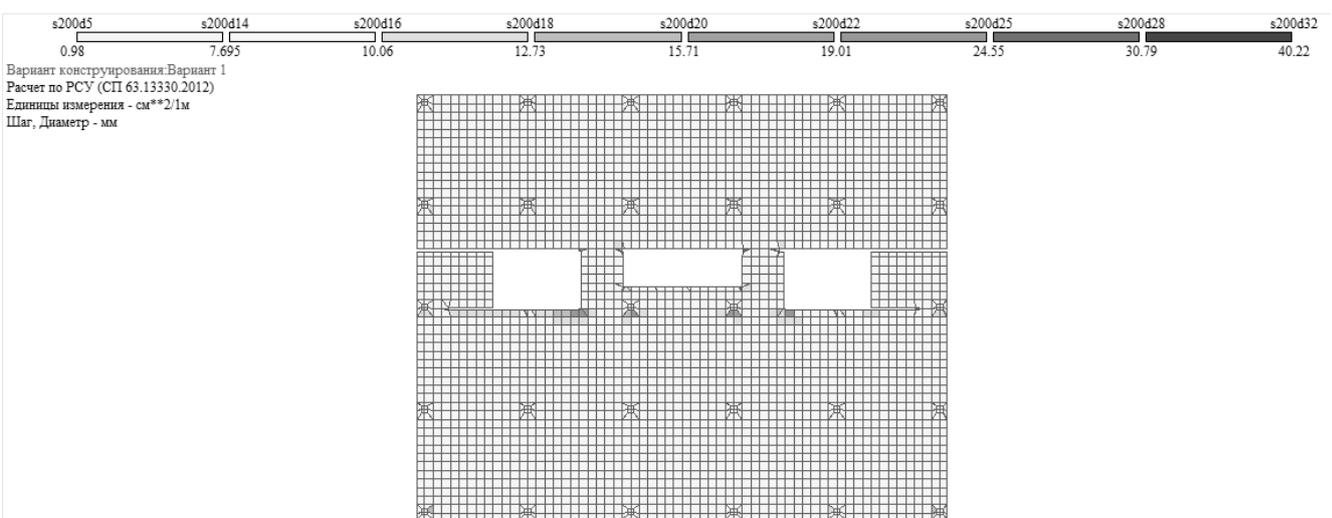


Рисунок 4.10 – Верхнее армирование плиты перекрытия по оси Y

Армирование плиты перекрытия типового этажа по результатам расчетов приведено в графической части ВКР.

4.5 Расчет армирования колонн

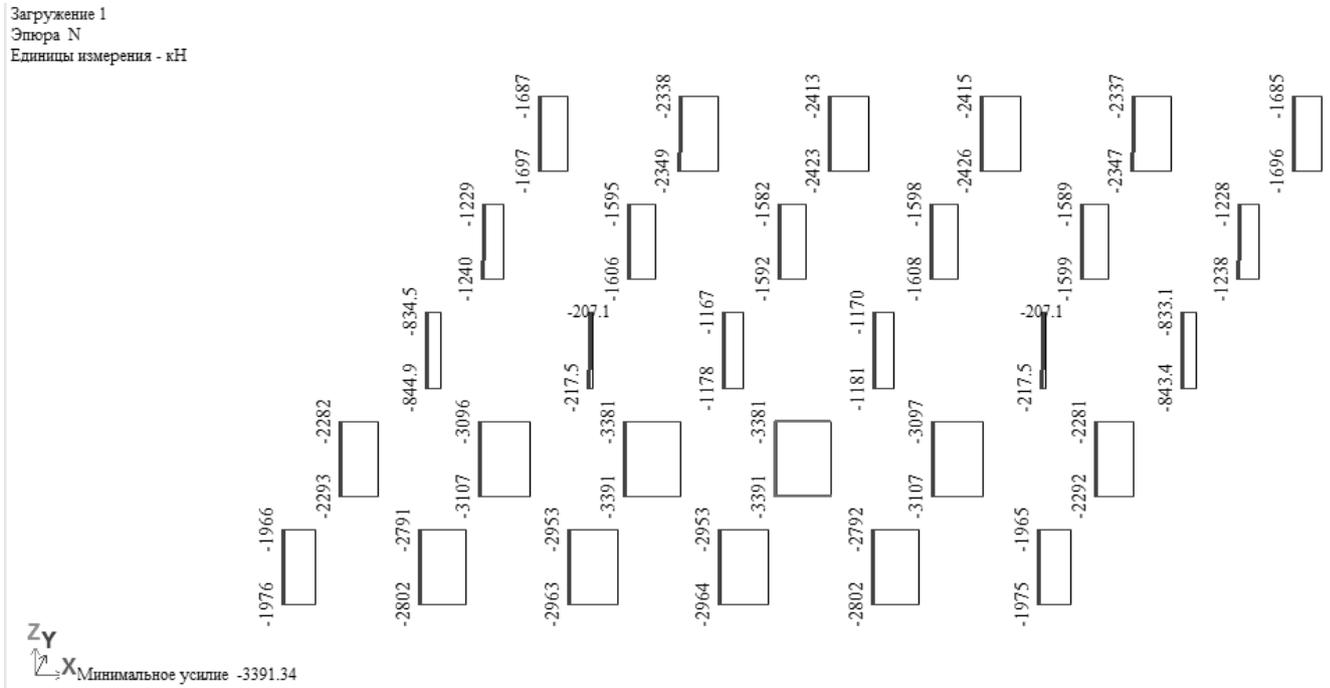


Рисунок 4.11 – Эпюры N в стержнях колонн типового этажа, кН

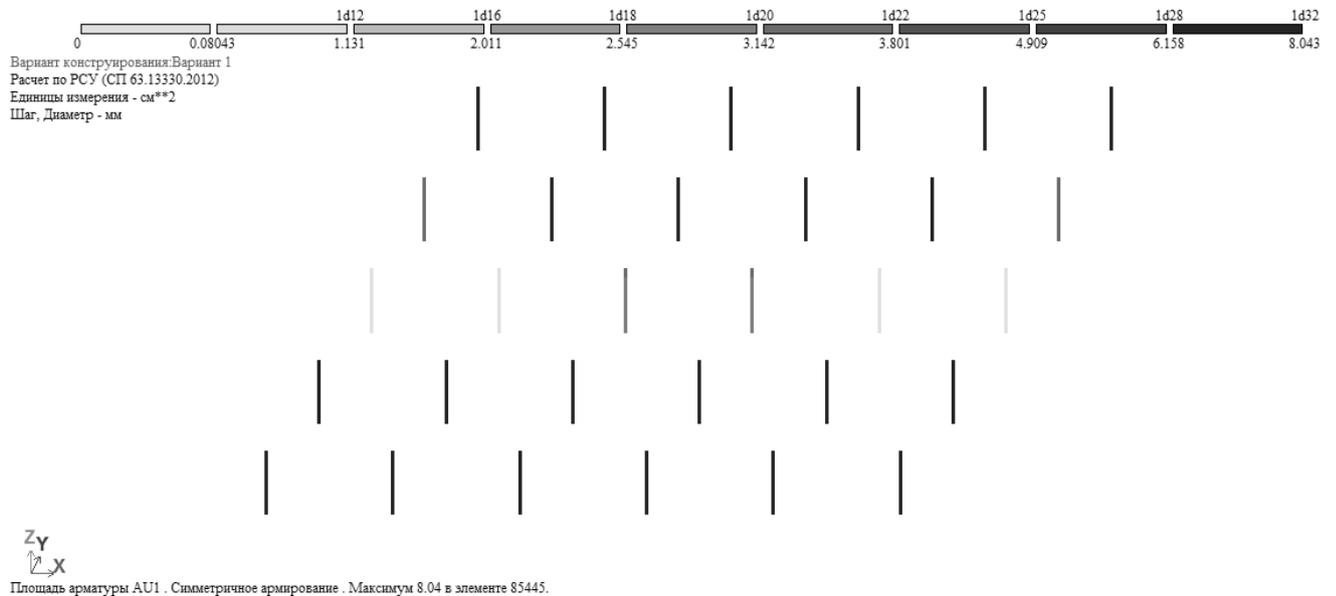


Рисунок 4.11 – Площадь требуемой арматуры в стержнях колонн

Конструирование приведено в графической части.

						ФТТ-538.08.03.01.2020.265.ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Кол	Лист	№ док.	Подп.	Дата		40

4.6 Расчет на продавливание плиты перекрытия в месте опирания на колонну

За наиболее нагруженную принята средняя колонна в осях 4-Б.

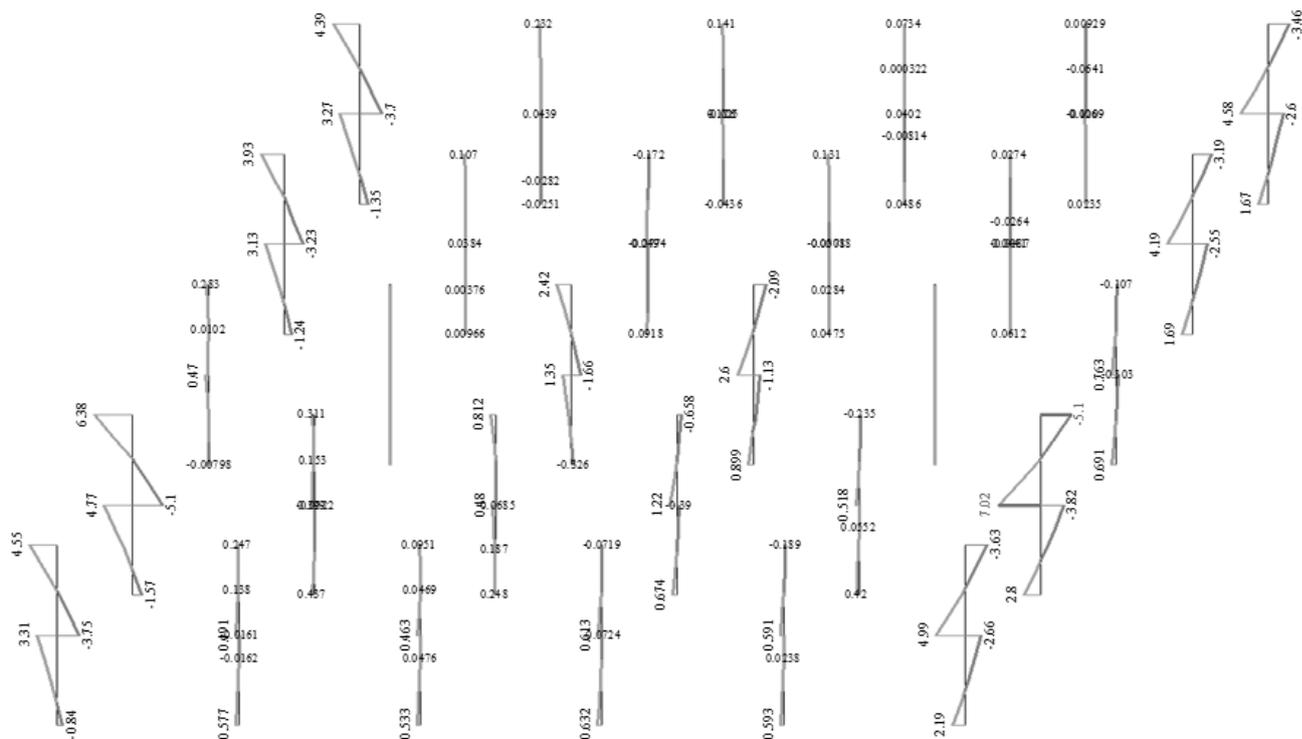


Рисунок 4.12 – Огибающая максимальных значений. Эпюра M_u , т

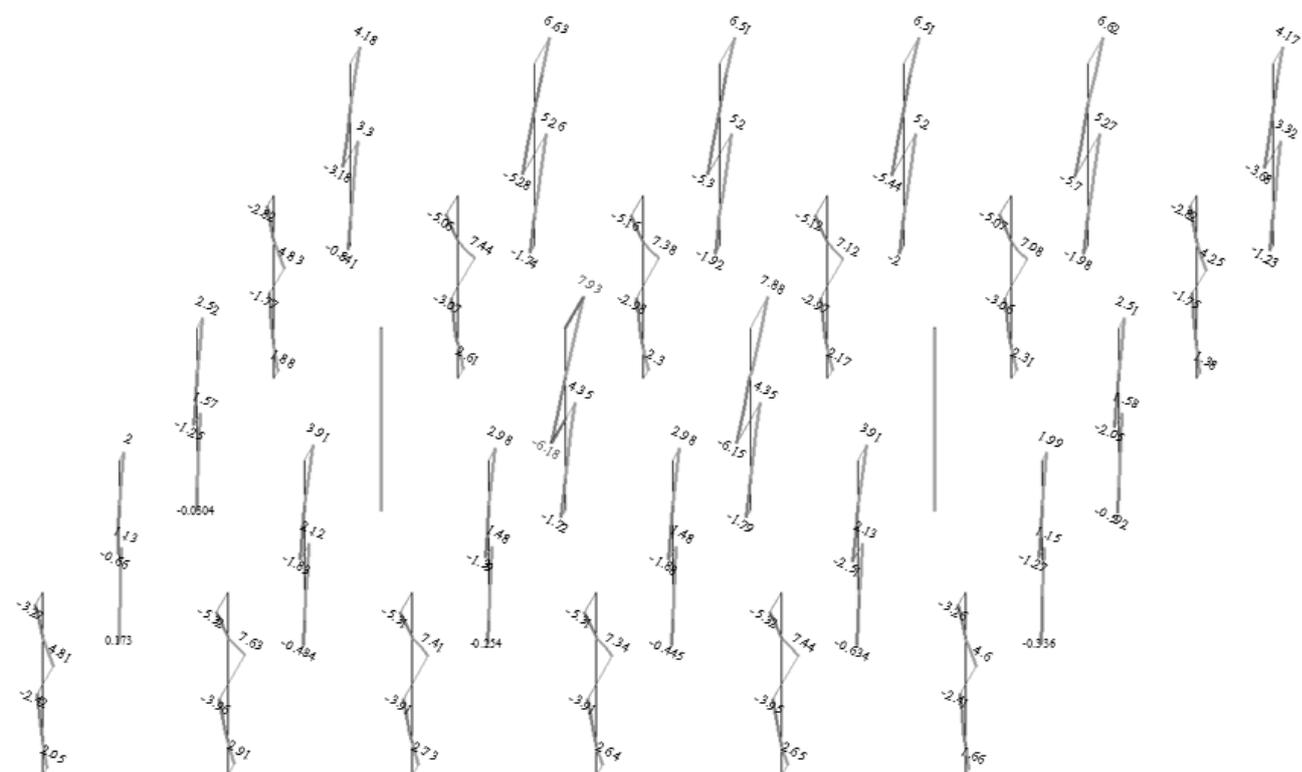


Рисунок 4.12 – Огибающая максимальных значений. Эпюра M_z , т

Изм.	Кол	Лист	№ док.	Подп.	Дата

Расчет на продавливание приведен в приложении А.

Выводы по разделу 4:

- геологические условия строительной площадки являются благоприятными для размещения проектируемого здания;
- по результатам расчета выполнено конструктивное армирование плиты перекрытия и колонны;
- продавливание плиты перекрытия в месте опирания на колонны не произойдет, т.к. место опирания усилено поперечными каркасами.

						ФТТ-538.08.03.01.2020.265.ПЗ ВКР	Лист
							42
Изм.	Кол	Лист	№ док.	Подп.	Дата		

5 ОРГАНИЗАЦИОННО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ

5.1 Стройгенплан

5.1.1 Выбор монтажного крана

Выбор крана производится по следующим техническим параметрам:

- максимальная грузоподъемность крана, Q_k ;
- максимальная высота подъема крюка крана, H_k ;
- наибольший вылет стрелы (крюка) крана, L_k .

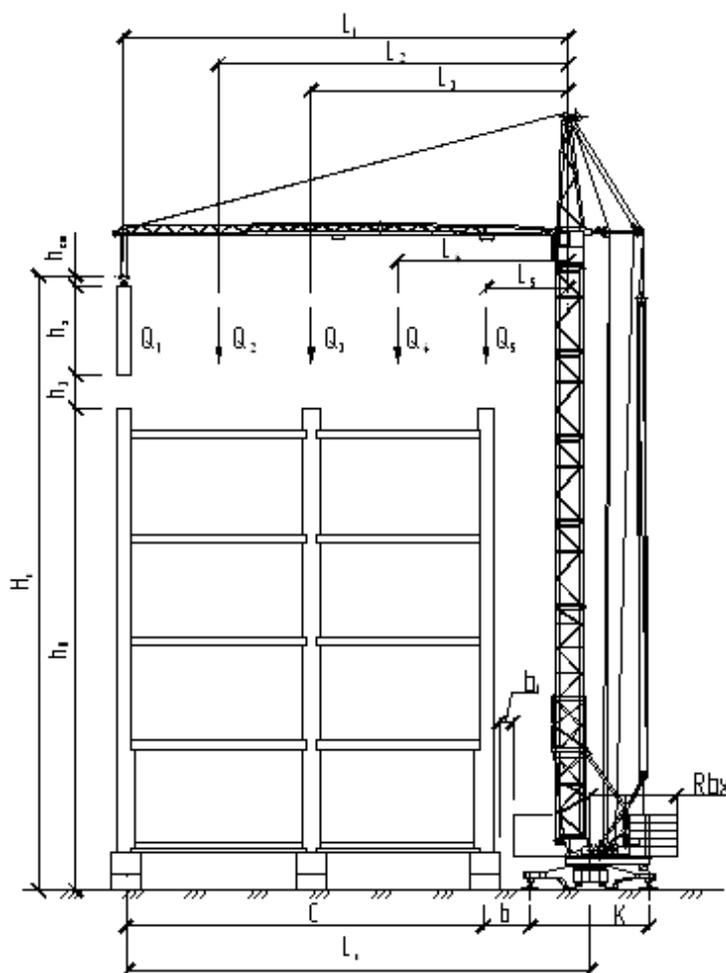


Рисунок 5.1 – Схема к определению параметров монтажного крана

Выбор крана так же осуществляется в соответствии с методом и способом монтажа, формой организации труда, массой монтируемых конструкций и их расположения в плане и по высоте здания.

Максимальная грузоподъемность крана определяется по формуле

						ФТТ-538.08.03.01.2020.265.ПЗ ВКР	Лист
							43
Изм.	Кол	Лист	№ док.	Подп.	Дата		

$$Q_k = m_э + m_{гп} + m_{ос}, \quad (5.1)$$

где $m_э$ – масса наиболее тяжелого элемента (конструкции), т;

$m_{гп}$ – масса грузозахватного приспособления, т,

$m_{ос}$ – масса оснастки, т.

Упрощенно сумма масс грузозахватного приспособления и оснастки определяется принимается равной $0,02m_э$.

Наиболее тяжелой конструкцией является лестничный марш весом 2,1 т.

$$Q_k = 2,1 + 0,02 \cdot 2,1 = 2,14 \text{ т}$$

Максимальная высота подъема крюка крана, H_k , определяется по формуле

$$H_k = h_o + h_з + h_э + h_{ст}, \quad (5.2)$$

где h_o – превышение монтажного горизонта над уровнем стоянки, м;

$h_з$ – запас по высоте для обеспечения безопасности монтажа (принимается равным $0,5 \dots 1,0$ м), м;

$h_э$ – высота или толщина монтируемого элемента, м;

$h_{ст}$ – высота строповки, м.

$$H_k = 57,4 + 1 + 1,5 + 2,5 = 62,4 \text{ м}$$

Вылет стрелы крана – это расстояние от оси вращения крана до центра тяжести монтируемой конструкции. Является переменной величиной и определяется по формуле

$$L_k = a/2 + b + c, \quad (5.3)$$

где a – ширина подкранового пути башенного крана, м;

b – безопасное расстояние от оси вращения крана до выступающей части здания;

c – расстояние от выступающей части здания до центра тяжести элемента.

$$L_k = 4,5/2 + 12 + 30 = 44,25 \text{ м}$$

В соответствии с полученными данными подбираем монтажный кран. Принимаем кран КБ-408.21 с длиной стрелы 45 м со следующими характеристиками:

– грузоподъемность максимальная – 10 т;

						ФТТ-538.08.03.01.2020.265.ПЗ ВКР	Лист
							44
Изм.	Кол	Лист	№ док.	Подп.	Дата		

- грузоподъемность минимальная – 3 т;
- вылет стрелы максимальный – 60 м;
- высота подъема крюка максимальная – 55 м.

5.1.2 Расчет опасной зоны крана

Радиус границы этой зоны определяется выражением

$$R_{\text{оп.з.}} = R_{\text{м.з.}} + l_{\text{мах}} / 2 + P, \quad (5.4)$$

где $R_{\text{м.з.}} = L_{\text{к}}$ – радиус монтажной зоны и максимальный рабочий вылет стрелы для башенных кранов и для стреловых, оборудованных устройством, удерживающим стрелу от падения, или длина стрелы для стреловых кранов, необорудованных устройством, удерживающим стрелу от падения;

$l_{\text{мах}}$ – максимальный габарит поднимаемого груза;

P – величина отлёта грузов при падении, м.

$$R_{\text{оп.з.}} = 45 + 1,5 / 2 + 8 = 53,75 \text{ м}$$

Принимаем радиус границы опасной зоны 55 м.

5.1.3 Обоснование потребности в рабочих кадрах

Общая численность работающих на строительной площадке, N , чел, определяется по формуле

$$N = (N_{\text{мах}} + N_{\text{итр}} + N_{\text{моп}}) \cdot 1,05, \quad (5.5)$$

где $N_{\text{мах}}$ – максимальная численность работающих, определяется по графику движения рабочих кадров в календарном плане;

$N_{\text{итр}}$ – численность инженерно- технического персонала, принимается равной 10 % от $N_{\text{мах}}$;

$N_{\text{моп}}$ – численность младшего обслуживающего персонала, принимается равной 5 % от $N_{\text{мах}}$;

1,05 – коэффициент невыхода на работу [8]

$$N = (30 + 3 + 1) \cdot 1,05 = 35 \text{ чел}$$

Структура рабочих:

– женщины (30 %) = 1 чел.

– мужчины (70 %) = 24 чел.

						ФТТ-538.08.03.01.2020.265.ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Кол	Лист	№ док.	Подп.	Дата		45

5.1.4 Расчет количества временных зданий и сооружений

Расчет площадей санитарно-бытовых помещений производится по этапам строительства с учетом динамики движения рабочей силы. Комплекс помещений должен быть рассчитан на всех рабочих, занятых в строительстве.[16]

Таблица 5.1 – Расчет необходимых площадей административных и санитарно-бытовых помещений

Назначение инвентарного здания	Нормативная площадь, м ² /чел	Расчетная площадь, м ²	Число инвентарных зданий
Здания административного назначения	1 здание 3×6 м на 50 чел	3×6=9	1 здание
Душевая	0,3	0,3×31=9,3	2 здания (1 м, 1ж)
Гардеробная	0,9	0,9×31=27,9	
Помещение для сушки одежды	0,2	0,2×31=6,2	2 здания (1 м, 1ж)
Помещение для обогрева и отдыха рабочих	1	1×31=31	
Умывальная	0,05	0,05×31=1,55	2 здания
Помещение для приема пищи	1,2	1,2×31=37,2	
Туалет М	0,07	0,07×24=1,68	Биотуалет на 2 кабины (1 здание)
Туалет Ж	0,07	0,07×11=0,77	
Пост охраны	-	-	1 здание

5.1.5 Расчет потребности в складах

Размеры приобъектных складов определяются размещаемыми на них основными материалами и конструкциями.

Запас материалов по типам и маркам ($Z_{\text{скл}}^i$) определяется по формуле

$$Z_{\text{скл}}^i = M_{\text{общ}} \cdot \Pi_n \cdot k_1 \cdot k_2 / \Pi_i, \quad (5.6)$$

где $M_{\text{общ}}$ – количество материалов и конструкций, необходимых для производства строительно-монтажных работ;

P_n – норма запасов материалов, дн.;

k_1 – коэффициент неравномерности поступления материалов на склад, принимается равным 1,1;

k_2 – коэффициент неравномерности потребления материалов, принимается равным 1,3;

P_i – продолжительность работ, выполняемых по календарному плану с использованием этих материалов, дн.[10]

Полезная площадь склада ($F_{\text{скл}}$, м^2) определяется по формуле

$$F_{\text{скл}} = Z_{\text{скл}}^i / q_i, \quad (5.7)$$

где q_i – нормативная площадь на единицу складированного материала, м^2 .

Общая площадь склада ($F_{\text{общ}}$, м^2) определяется с учетом проходов и проездов по формуле

$$F_{\text{общ}} = F_{\text{скл}} / k_{\text{исп}}, \quad (5.8)$$

где $k_{\text{исп}}$ – коэффициент использования площади складов, принимается равным 0,6...0,7 для закрытых складов; 0,5...0,6 для навесов; 0,4 для открытых складов лесоматериалов; 0,4...0,6 при штабельном хранении материалов; 0,5...0,6 для металла; 0,6...0,7 для прочих стройматериалов.[10]

Результаты расчетов сводим в таблицу 5.2.

						ФТТ-538.08.03.01.2020.265.ПЗ ВКР	Лист
							47
Изм.	Кол	Лист	№ док.	Подп.	Дата		

Таблица 5.2 – Расчет временных складов

Конструкция, материалы, изделия	Ед. изм.	Общая потребность	Продолжительность укладки	Суточный расход	Число дней запаса	К ₁	К ₂	Запас на складе	Норма хранения на 1 м ²	Площадь склада, м ²	К _{исп}	Полная площадь склада м ²
Камень стеновой	тыс. шт	567	55	10,3	3	1,1	1,3	44,18	0,6	73,6	0,7	105,2
Арматура колонн	т	17	3	5,6	-	-	-	17	2	8,5	0,6	14,2
Опалубка колонн	м ²	2420	14	172,8	3	1,1	1,3	741,6	10	74,16	0,7	105,9
Арматура перекрытий	т	64,8	8	8,1	3	1,1	1,3	34,8	3	11,6	0,6	19,3
Опалубка перекрытий	м ²	5760	12	480	3	1,1	1,3	2059,2	10	205,92	0,7	294,1
Арматура лестниц	т	72	10	7,2	3	1,1	1,3	31,3	3	15,65	0,6	26,1
Опалубка лестниц	м ²	5080	14	362,8	3	1,1	1,3	1556	10	155,6	0,7	222,3
Утеплитель	м ²	9320	23	405,2	3	1,1	1,3	1738	20	86,9	0,7	124,1

5.1.6 Расчет временного электро- и водоснабжения строительной площадки

5.1.6.1 Расчет временного электроснабжения

Потребность в электроэнергии, кВт·А, определяется на период выполнения максимального объема строительно-монтажных работ по формуле

$$P = \alpha(K_1 \cdot P_M / \cos\varphi_1 + K_2 \cdot P_T / \cos\varphi_2 + K_3 \cdot P_{ов} + K_4 \cdot P_{он} + K_5 \cdot P_{св}), \quad (5.9)$$

где $\alpha = 1,05$ – коэффициент потери мощности в сети;

K_1 – коэффициент одновременности работы электромоторов;

P_M – сумма номинальных мощностей работающих электромоторов;

$\cos\varphi_1$ – коэффициент мощности для группы силовых потребителей электромоторов;

K_2 – коэффициент для технологических потребителей;

P_T – сумма потребляемых мощностей технологических процессов;

$\cos\varphi_2$ – коэффициент мощности для технологических потребителей;

K_3 – коэффициент для внутреннего освещения;

$P_{ов}$ – суммарная мощность внутренних осветительных приборов, устройств для электрического обогрева (помещения для рабочих, здания складского назначения);

K_4 – коэффициент для наружного освещения;

$P_{он}$ – суммарная мощность, для наружного освещения объектов и территории;

K_5 – коэффициент для сварочных трансформаторов;

$P_{св}$ – суммарная мощность для сварочных трансформаторов.[10]

Потребность в электроэнергии на производство строительно-монтажных работ приведена в таблице 5.3.

						ФТТ-538.08.03.01.2020.265.ПЗ ВКР	Лист
							49
Изм.	Кол	Лист	№ док.	Подп.	Дата		

Таблица 5.3 – Потребность в электроэнергии на производство строительного-монтажных работ

№ п/п	Наименование потребителя	Ед. изм.	Объем потребления	Коэффициенты		Удельная мощность	Расчетная мощность, кВт·А
				Ki	cosφi		
	Кран монтажный КБ-408.21	шт	1	0,4	0,7	157 кВт/шт	89,7
1	Выпрямитель сварочный ВДУ-504	шт	2	0,3	0,53	40 кВт/шт	45,3
2	Мойка «Мойдодыр»	шт	1	0,6	0,8	8,5 кВт/шт	6,37
3	Насос «Гном»	шт	1	0,8	0,8	1 кВт/шт	1
4	Вибратор	шт	4	0,5	0,75	1 кВт/шт	2,7
Итого							145,07
5	Территория производства работ	м ²	19680	1	1	0,4·10 ⁻³ кВт/м ²	8,08
6	Проходы и проезды	м ²	1414,7	1	1	5·10 ⁻³ кВт/м ²	7,07
7	Монтаж строительных конструкций	м ²	815	1	1	3·10 ⁻³ кВт/м ²	2,44
8	Внутреннее освещение бытовок	шт	11	-	-	2,5 кВт/шт	27,5
Расчетная нагрузка (всего)							175,01

$$P = 1,05 \cdot 175,01 = 183,76 \text{ кВт}$$

Принимаем комплексную трансформаторную подстанцию КТПН-100-400 мощностью 100-400 кВт. Габариты подстанции 2060x3000x4500м. Конструкция закрытая. Количество прожекторов для наружного освещения определяется по формуле

$$n = \rho \cdot E \cdot S / Pa, \quad (5.10)$$

где ρ – норма освещенности по ГОСТ 12.1.046-2014;

						ФТТ-538.08.03.01.2020.265.ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Кол	Лист	№ док.	Подп.	Дата		50

$E = 3\text{лК}$;

S – площадь строительной площадки, м^2 ;

P_a – мощность лампы, Вт. [10]

$$n = 0,25 \cdot 3 \cdot 19680 / 1000 = 14,76 \approx 15 \text{ шт}$$

Принимаем 15 прожекторов [10]

5.1.6.2 Расчет потребности в воде

Вода на строительной площадке расходуется на производственные, хозяйственно-бытовые, противопожарные нужды.

Общая потребность в воде на строительные-монтажные операции ($Q_{\text{общ}}$, л) определяется по формуле

$$Q_{\text{общ}} = Q_{\text{пр}} + Q_{\text{хоз}} + Q_{\text{пож}}, \quad (5.11)$$

где $Q_{\text{пр}}$, $Q_{\text{хоз}}$, $Q_{\text{пож}}$ – расходы воды на строительной площадке на производственные, хозяйственно-бытовые и противопожарные нужды, соответственно, л.

Расход воды на производственные нужды ($Q_{\text{пр}}$, л) определяется по формуле

$$Q_{\text{пр}} = \sum (q \cdot V \cdot K_{\text{нер}}) / 3600 \cdot 8, \quad (5.12)$$

где q – удельный расход воды на единицу объема работ, л;

V – объем работ;

$K_{\text{нер}}$ – коэффициент неравномерности потребления воды. [10]

Объем работ, выполненный в смену, определяется по формуле

$$V = M_{\text{общ}} / \Pi, \quad (5.13)$$

где $M_{\text{общ}}$ – количество материала;

Π – продолжительность работ, дни.

Определяется расход воды на стройплощадке по группам производственных процессов исходя из норм потребления воды на эти операции. [10]

Расчет расхода воды на производственные нужды приведен в таблице 5.4.

						ФТТ-538.08.03.01.2020.265.ПЗ ВКР	Лист
							51
Изм.	Кол	Лист	№ док.	Подп.	Дата		

Таблица 5.4 – Расчет расхода воды на производственные нужды

Наименование работ	Удельный расход воды на единицу объема, л	$K_{нер}$	Объем работ, выполненный в смену	Водопотребление, $Q_{пр}$, л/с
Бетонные работы, m^3	190	1,25	22,8	0,19
Каменные работы, m^3	150	1,5	45	0,35
Штукатурные работы, m^2	8	1,5	1475	0,61
Малярные работы	2	1,5	1879	0,19
Мойка машин	400	1,5	4	0,083
Итого				1,42

Потребность в воде на хозяйственные нужды ($Q_{хоз}$, л) определяется по формуле

$$Q_{хоз} = N \cdot q_{хоз} \cdot K_{нер} / 3600 \cdot 8, \quad (5.14)$$

где $q_{хоз}$ – расход воды на одного работающего, л, принимается равным 80 л;

$K_{нер}$ – коэффициент неравномерности потребления воды, принимается равным 1,25;

N – число работающих в наиболее многочисленную смену.

$$Q_{хоз} = 31 \cdot 80 \cdot 1,25 / 3600 \cdot 8 = 0,11 \text{ л/с}$$

Количество пожарных гидрантов $n_{пг}$ на строительной площадке устанавливается таким образом, чтобы расстояние между ними было не более 150 м. Расход воды на противопожарные нужды принимается исходя из расхода по 5 л/с на один гидрант, таким образом

$$Q_{пож} = 5 \cdot n_{пг} \quad (5.15)$$

$$Q_{пож} = 5 \cdot 2 = 10 \text{ л}$$

$$Q_{общ} = 1,42 + 0,11 + 10 = 11,53 \text{ л/с}$$

По определенной общей потребности в воде рассчитывается диаметр водопровода (D, мм) по формуле

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot Q_{\text{общ}} \cdot 1000}{v \cdot \pi}}, \quad (5.16)$$

где v - скорость движения воды по трубам, отличающаяся при большом (1,5...2 м/с) и при малом (0,7...1,2 м/с) расходе воды. [10]

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot 41,53 \cdot 1000}{2 \cdot 3,14}} = 162,6 \text{ мм}$$

Принимаем трубы водогазопроводные по ГОСТ 10704-91 с наружным диаметром 168 мм.

5.2 Технологическая карта на устройство монолитных перекрытий типового этажа

5.2.1 Область применения

Технологическая карта разработана на устройство монолитных перекрытий типового этажа.

В состав работ, рассматриваемых технологической картой, входит:

- монтаж опалубки перекрытий;
- армирование перекрытий;
- бетонирование;
- демонтаж опалубки.

Демонтаж опалубки производить после набора бетоном прочности не менее 70% от проектной.

При производстве работ применяются добавки, ускоряющие твердение бетона.

Работы ведутся с применением крана Polain MD-280А, автобетоносмесителя СБ-130 и автобетононасоса Schwing Stetter S62SX.5.2.2 Технология устройства монолитных плит перекрытия

						ФТТ-538.08.03.01.2020.265.ПЗ ВКР	Лист
							53
Изм.	Кол	Лист	№ док.	Подп.	Дата		

5.2.2.1 Опалубочные работы

Технологической картой предусмотрена установка опалубки перекрытий фирмы «Paschal Дек», состоящая из щитов размерами 125x250 см. Опалубка имеет следующий набор элементов: щиты, угловые элементы, доборы, опалубочные замки, направляющие опоры, подкосы, специальные гайки с резьбой. [34]

Опалубка устанавливается по всему периметру плиты перекрытия. Установка опалубки начинается с угловых точек. После позиционирования элементы опалубки сразу же подпираются стойками и подкосами.

Перед монтажом арматуры должен быть произведен контроль за правильностью установки опалубки.

Опалубку плиты монтируют на телескопические стойки, укладывая арматурные стержни в двух направлениях и уровнях, осуществляется бетонирование.

За состоянием установленной опалубки должно вестись непрерывное наблюдение в процессе бетонирования. В случаях непредвиденных деформаций отдельных элементов опалубки или недопустимого раскрытия щелей следует устанавливать дополнительные крепления и исправлять деформирование места.

Демонтаж опалубки разрешается проводить только после достижения бетоном требуемой прочности (70% в летний период, 100% – в зимний) и с разрешением производителя работ.

Отрыв опалубки от бетона должен производиться с помощью домкратов или монтажных ломиков. Бетонная поверхность в процессе отрыва не должна повреждаться. Использование кранов для отрыва опалубки запрещено.

После снятия опалубки необходимо:

- произвести визуальный осмотр элементов опалубки;
- очистить от налипшего бетона все элементы опалубки;
- произвести смазку поверхности палуб, проверить и нанести смазку на винтовые соединения;
- произвести сортировку опалубки по маркам. [34]

						ФТТ-538.08.03.01.2020.265.ПЗ ВКР	Лист
							54
Изм.	Кол	Лист	№ док.	Подп.	Дата		

5.2.2.2 Арматурные работы

Перед монтажом арматуры должен быть произведен контроль за правильностью установки опалубки.

Технологической картой предусмотрен монтаж арматуры отдельными стержнями с последующей завязкой в каркасы.

Арматуру следует монтировать в последовательности, обеспечивающей правильное ее положение и закрепление.

Смонтированная арматура должна быть закреплена от смещения и защищена от повреждений. Для прохода по арматуре при бетонировании картой предусмотрена установка трапов шириной 0,4 м через каждые 2 м.

Установку арматуры производят по захваткам. Сначала производят работы на первой захватке. На заранее размеченное основание укладывают стержни в продольном направлении с одновременным фиксированием расстояния нижней арматуры от основания с помощью пластмассовых фиксаторов (защитный слой). Стыки продольных стержней по длине соединяются ручной дуговой сваркой электродами Э 50А. Затем устанавливают плоские поддерживающие каркасы. Пересечение продольных стержней с каркасами соединяют вязальной проволокой. После установки поддерживающих арматурных каркасов и крепления их к нижней арматуре укладывают верхние продольные стержни, сваривая соединения дуговой сваркой. [34]

5.2.2.3 Бетонные работы

Перед укладкой бетонной смеси должны быть проверены и приняты все конструкции и их элементы, закрываемые в процессе последующего производства работ, с составлением акта на скрытые работы. Непосредственно перед бетонированием опалубка должна быть очищена от мусора и грязи.

Поверхности опалубки должны быть покрыты смазкой.

Бетонирование плиты перекрытия предусмотрено блоками, образующимися путем разрезки массива поперечными и продольными рабочими швами.

Бетонирование плиты осуществляют по захваткам. Стоянки автобетононасоса назначены с учетом бетонирования каждой из 2 захваток с определенной

						ФТТ-538.08.03.01.2020.265.ПЗ ВКР	Лист
							55
Изм.	Кол	Лист	№ док.	Подп.	Дата		

стоянки. Автобетононасос устанавливается на стоянке и подготавливается к работе (устанавливаются аутригеры, раскрывают стрелу, затворяют и прогоняют по трубопроводу пусковой раствор). Автобетоносмесители, подъезжая к загрузочному бункеру автобетононасоса, разгружают бетонную смесь, которую сразу же перекачивают в конструкцию плиты перекрытия.

Бетонную смесь при помощи гибкого рукава распределяют в блоке бетонирования, начиная от наиболее удаленного места. После окончания бетонирования блока необходимо промыть трубопровод на стреле автобетононасоса, очистить бункер, убрать стрелу и аутригеры в транспортное положение. Верхний уровень уложенной бетонной смеси должен быть на 50 мм ниже верха щитов опалубки.

Уплотнение бетонной смеси осуществляется глубинными и поверхностными вибраторами. При уплотнении бетонной смеси не допускается опирание вибраторов на арматуру и элементы укрепления опалубки. [34]

5.2.3 Подсчет трудоемкости работ

Таблица 5.5 – Ведомость подсчета трудоемкости [37]

Наименование работ	Ед. изм.	Кол.	ЕНиР	Норма времени		Затраты труда		Состав звена
				ч-час	м-час	ч-час	м-час	
Устройство опалубки	м ²	720	4-1-34	0,22	-	158,4	-	Плотник 4р-1, 2р-1
Снятие опалубки	м ²	720	4-1-34	0,11	-	79,2	-	Плотник 3р-1, 2р-1
Армирование	т	3,4	4-1-46	11	-	37,4	-	Арматурщик 4р-1, 2р-1

Окончание таблицы 5.5

Наименование работ	Ед. изм.	Кол.	ЕНиР	Норма времени		Затраты труда		Состав звена
				ч-час	м-час	ч-час	м-час	
Бетонирование	100 м ³	1,44	4-1-48	18	18	25,9	25,9	Бетонщик 2р-1, машинист бетононасоса 4р-1, слесарь строит. 4р-1
	м ³	144	4-1-49	0,22	-	31,7	-	Бетонщик 4р-1, 2р-1

5.3 Календарный план

5.3.1 Описание технологии производства работ

Таблица 5.6 – Структура потоков на основной период строительства

Цикл	Строительный поток	Наименование работ
Подготовительный	Обустройство строительной площадки	Устройство подъездных дорог, складов, ограждение строительной площадки, бытового городка
		Срезка растительного слоя
		Вертикальная планировка
		Создание геодезической основы
Подземный цикл	Земляные работы	Разработка грунта котлована
		Доработка грунта вручную
		Обратная засыпка
	Бетонные работы	Устройство монолитной фундаментной плиты

Продолжение таблицы 5.6

Цикл	Строительный поток	Наименование работ	
Подземный цикл	Бетонные работы	Устройство монолитных стен парковки, монолитных колонн, монолитного перекрытия, монолитной лифтовой шахты	
		Устройство монолитных стен лестничных клеток, монолитных колонн, монолитных перекрытий монолитной лифтовой шахты,	
Надземный цикл	Бетонные работы	Устройство монолитных стен лестничных клеток, монолитных колонн, монолитных перекрытий монолитной лифтовой шахты,	
	Каменные работы	Кладка наружных стен с утеплением, внутренних стен, перегородок	
	Монтажные работы	Монтаж окон, дверей	
		Монтаж перемычек	
	Кровельные работы	Устройство кровельного покрытия	
		Устройство пароизоляции, утепление	
		Устройство армированной стяжки	
		Устройство покрытия	
	Отделочные работы	Штукатурные работы	Оштукатуривание потолков и стен гипсовыми смесями
		Малярные работы	Окрашивание стен и потолков водэмульсионными красками
Облицовочные работы		Облицовка фасада лицевым кирпичом	
Устройство полов		Стяжка пола	
		Утепление пола (1 этаж)	
		Укладка линолеума	
		Укладка керамогранита	

Окончание таблицы 5.6

Цикл	Строительный поток	Наименование работ
Специальные работы	Сантехнические работы	Устройство вводов сетей тепло-, водоснабжения, водоотведения
		Устройство внутренних сетей тепло-, водоснабжения, водоотведения
	Электромонтажные работы	Монтаж электрощитового оборудования
		Монтаж внутренних электросетей
		Монтаж электроприборов
	Благоустройство	Благоустройство
Озеленение		
Установка малых архитектурных форм		

5.3.2 Определение объемов работ

Таблица 5.7 – Ведомость объемов работ

Наименование работ	Ед. изм.	Кол.
Подготовительные работы	%	1
Срезка растительного слоя бульдозером	1000 м ²	2,016
Вертикальная планировка бульдозером	1000 м ²	2,016
Разработка грунта с погрузкой на автомобили-самосвалы	100 м ³	106,1
Разработка грунта в отвал	100 м ³	36,7
Доработка грунта вручную	м ³	20,16
Обратная засыпка	100 м ³	36,7
Бетон подготовки под фундамент	м ³	240

Продолжение таблицы 5.7

Наименование работ	Ед. изм.	Кол.
Монолитная фундаментная плита		
- устройство/снятие опалубки	м ²	90
- армирование	т	120,9
- бетонирование	м ³	2160
Гидроизоляция обмазочная боковая	м ²	3110
Монолитные стены подземной парковки		
- устройство/снятие опалубки	м ²	1425
- армирование	т	61,4
- бетонирование	м ³	285
Монолитные колонны подземной парковки		
- устройство/снятие опалубки	м ²	124,8
- армирование	т	26
- бетонирование	м ³	12
Монолитная лифтовая шахта подземной парковки		
- устройство/снятие опалубки	м ²	188,8
- армирование	т	4,2
- бетонирование	м ³	10,6
Монолитная лестничная клетка подземной парковки		
- устройство/снятие опалубки	м ²	254
- армирование	т	3,6
- бетонирование	м ³	25,3
Монолитное перекрытие подземной парковки		
- устройство/снятие опалубки	м ²	1996
- армирование	т	28,2
- бетонирование	м ³	399,2
Гидроизоляция наружных стен подземной парковки	м ²	1350

Продолжение таблицы 5.7

Наименование работ	Ед. изм.	Кол.
Монолитные колонны надземной части		
- устройство/снятие опалубки	м ²	2420
- армирование	т	17
- бетонирование	м ³	242
Монолитная лифтовая шахта надземной части		
- устройство/снятие опалубки	м ²	3776
- армирование	т	84
- бетонирование	м ³	212
Монолитная лестничная клетка надземной части		
- устройство/снятие опалубки	м ²	5080
- армирование	т	72
- бетонирование	м ³	506
Монолитное перекрытие надземной части		
- устройство/снятие опалубки	м ²	5760
- армирование	т	64,8
- бетонирование	м ³	432
Монтаж сборных лестниц	шт	80
Устройство кровли		
- покрытие в 2 слоя	м ²	775
- стяжка	м ²	775
- утеплитель	м ²	775
- разуклонка (гравий керамзитовый)	м ²	775
- пароизоляция	м ²	775
Кладка наружных стен (несущий слой)	м ³	2325,6
Кладка наружных стен (облицовка)	м ³	1203,2
Утепление наружных стен	м ²	9302

Окончание таблицы 5.7

Наименование работ	Ед. изм.	Кол.
Кладка внутренних стен	м ³	648
Кладка перегородок	м ²	2300
Монтаж перемычек	проем	820
Кладка стен лоджий	м ³	172,8
Окна, балконные блоки и витражи	м ²	2071
Двери	м ²	1920
Полы (стяжка)	м ²	9686
Полы (гидроизоляции)	м ²	688
Полы (утепление – 1 этаж)	м ²	433
Полы из линолеума	м ²	6718
Полы из керамической плитки	м ²	688
Полы из керамогранита	м ²	1980
Оштукатуривание стен	м ²	35420
Выравнивание потолков	м ²	9686
Окрашивание стен	м ²	35420
Окрашивание потолков	м ²	9686
Оклеивание стен плиткой	м ²	5146
Устройство отмостки	м ²	112
Сантехмонтажные работы	%	3
Электромонтажные работы	%	4
Благоустройство	%	2

5.3.3 Калькуляция затрат труда

Калькуляция затрат труда составлена на основе ведомости объемов работ и представлена в таблице 5.8.

						ФТТ-538.08.03.01.2020.265.ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Кол	Лист	№ док.	Подп.	Дата		62

Таблица 5.8 – Калькуляция затрат труда [35-43]

Наименование работ	Ед. изм.	Колич.	ЕНиР	Норма времени		Затраты труда		Состав звена
				ч-час	м-час	ч-час	м-час	
Подготовительные работы	%	1	-	-	-	520	-	Рабочий 3р-1
Срезка растительного слоя бульдозером	1000 м ²	2,016	2-1-5	0,84	0,84	1,7	1,7	Машинист 6р-1
Вертикальная планировка бульдозером	1000 м ²	2,016	2-1-35	0,29	0,29	0,59	0,59	Машинист 6р-1
Разработка грунта с погрузкой на автомобили-самосвалы	100 м ³	106,1	2-1-11	2,1	2,1	222,8	222,8	Машинист 6р-1
Разработка грунта в отвал	100 м ³	36,7	2-1-11	1,6	1,6	58,7	58,7	Машинист 6р-1
Доработка грунта вручную	м ³	20,16	2-1-50	1,1	-	22,2	-	Землекоп 2р-1
Обратная засыпка	100 м ³	36,7	2-1-34	0,43	0,43	15,8	15,8	Машинист 6р-1
Бетон подготовки под фундамент	м ³	240	4-3-1	0,32	-	76,8	-	Рабочий 4р-1, 3р-1, 2р-1
Монолитная фундаментная плита								
- устройство опалубки	м ²	90	4-1-34	0,45	-	40,5	-	Плотник 4р-1, 2р-1
- снятие опалубки	м ²	90	4-1-34	0,26	-	23,4	-	Плотник 3р-1, 2р-1

Продолжение таблицы 5.8

Наименование работ	Ед. изм.	Колич.	ЕНиР	Норма времени		Затраты труда		Состав звена
				ч-час	м-час	ч-час	м-час	
- армирование	т	120,9	4-1-46	8	-	967	-	Арматурщик 4р-1, 2р-1
- бетонирование	100 м ³	21,60	4-1-48	18	18	389	389	Бетонщик 2р-1, машинист бетонона- соса 4р-1, слесарь строит. 4р-1
	м ³	2160	4-1-49	0,33	-	712	-	Бетонщик 4р-1, 2р-1
Гидроизоляция об- мазочная боковая	100 м ²	31,1	11-40	10,5	-	326, 6	-	Изолиров- щик 3р-1, 2р-1
Монолитные стены подземной парковки								
- устройство опа- лубли	м ²	1425	4-1-34	0,51	-	727	-	Плотник 4р- 1, 2р-1
- снятие опалубли	м ²	1425	4-1-34	0,16	-	228	-	Плотник 3р- 1, 2р-1
- армирование	т	61,4	4-1-46	11,5	-	706	-	Арматурщик 4р-1, 2р-1
- бетонирование	м ³	285	4-1-49	0,26	-	74,1	-	Бетонщик 4р-1, 2р-1

Продолжение таблицы 5.8

Наименование работ	Ед. изм.	Колич.	ЕНиР	Норма времени		Затраты труда		Состав звена
				ч-час	м-час	ч-час	м-час	
- бетонирование	100 м ³	2,85	4-1-48	18	18	51,3	51,3	Бетонщик 2р-1, машинист бетононасоса 4р-1, слесарь строит. 4р-1
Монолитные колонны подземной парковки								
- устройство опалубки	м ²	124,8	4-1-34	0,51	-	63,6	-	Плотник 4р-1, 2р-1
- снятие опалубки	м ²	124,8	4-1-34	0,16	-	20	-	Плотник 3р-1, 2р-1
- армирование	т	26	4-1-46	12	-	312	-	Арматурщик 4р-1, 2р-1
- бетонирование	100 м ³	0,12	4-1-48	18	18	2,16	2,16	Бетонщик 2р-1, машинист бетононасоса 4р-1, слесарь строит. 4р-1
	м ³	12	4-1-49	0,33	-	4	-	Бетонщик 4р-1, 2р-1

Продолжение таблицы 5.8

Наименование работ	Ед. изм.	Колич.	ЕНиР	Норма времени		Затраты труда		Состав звена
				ч-час	м-час	ч-час	м-час	
Монолитная лифтовая шахта подземной парковки								
- устройство опалубки	м ²	188,8	4-1-34	0,25	-	47,2	-	Плотник 4р-1, 2р-1
- снятие опалубки	м ²	188,8	4-1-34	0,16	-	30,2	-	Плотник 3р-1, 2р-1
- армирование	т	4,2	4-1-46	12	-	50,4	-	Арматурщик 4р-1, 2р-1
- бетонирование	100 м ³	0,106	Е4-1-48	18	18	1,91	1,91	Бетонщик 2р-1, машинист бетононасоса 4р-1, слесарь строит. 4р-1
	м ³	10,6	4-1-49	0,33	-	3,5	-	Бетонщик 4р-1, 2р-1
Монолитная лестничная клетка подземной парковки								
- устройство опалубки	м ²	254	4-1-34	0,25	-	63,5	-	Плотник 4р-1, 2р-1
- снятие опалубки	м ²	254	4-1-34	0,16	-	40,6	-	Плотник 3р-1, 2р-1
- армирование	т	3,6	4-1-46	12	-	43,2	-	Арматурщик 4р-1, 2р-1

Продолжение таблицы 5.8

Наименование работ	Ед. изм.	Колич.	ЕНиР	Норма времени		Затраты труда		Состав звена
				ч-час	м-час	ч-час	м-час	
- бетонирование	100 м ³	0,253	4-1-48	18	18	4,6	4,6	Бетонщик 2р-1, машинист бетононасоса 4р-1, слесарь строит. 4р-1
	м ³	25,3	4-1-49	0,33	-	8,4	-	Бетонщик 4р-1, 2р-1
Монолитное перекрытие подземной парковки								
- устройство опалубки	м ²	1996	4-1-34	0,22	-	439	-	Плотник 4р-1, 2р-1
- снятие опалубки	м ²	1996	4-1-34	0,11	-	219	-	Плотник 3р-1, 2р-1
- армирование	т	28,2	4-1-46	11	-	310	-	Арматурщик 4р-1, 2р-1
- бетонирование	м ³	3,992	4-1-48	18	18	71,8	71,8	Бетонщик 2р-1, машинист бетононасоса 4р-1, слесарь строит. 4р-1

Продолжение таблицы 5.8

Наименование работ	Ед. изм.	Колич.	ЕНиР	Норма времени		Затраты труда		Состав звена
				ч-час	м-час	ч-час	м-час	
- бетонирование	м ³	399,2	4-1-49	0,22	-	87,8	-	Бетонщик 4р-1, 2р-1
Гидроизоляция наружных стен подземной парковки	100 м ²	13,50	11-40	10,5	-	141,7	-	Изолировщик 3р-1, 2р-1
Монолитные колонны надземной части								
- устройство опалубки	м ²	2420	4-1-34	0,51	-	1234	-	Плотник 4р-1, 2р-1
- снятие опалубки	м ²	2420	4-1-34	0,16	-	387	-	Плотник 3р-1, 2р-1
- армирование	т	17	4-1-46	12	-	204	-	Арматурщик 4р-1, 2р-1
- бетонирование	100 м ³	2,42	4-1-48	18	18	43,6	43,6	Бетонщик 2р-1, машинист бетононасоса 4р-1, слесарь строит. 4р-1
	м ³	242	4-1-49	0,33	-	79,9	-	Бетонщик 4р-1, 2р-1
Монолитная лифтовая шахта надземной части								

Продолжение таблицы 5.8

Наименование работ	Ед. изм.	Колич.	ЕНиР	Норма времени		Затраты труда		Состав звена
				ч-час	м-час	ч-час	м-час	
- устройство опалубки	м ²	3776	4-1-34	0,25	-	944	-	Плотник 4р-1, 2р-1
- снятие опалубки	м ²	3776	4-1-34	0,16	-	604	-	Плотник 3р-1, 2р-1
- армирование	т	84	4-1-46	12	-	1008	-	Арматурщик 4р-1, 2р-1
- бетонирование	100 м ³	2,12	4-1-48	18	18	38,2	38,2	Бетонщик 2р-1, машинист бетононасоса 4р-1, слесарь строит. 4р-1
	м ³	212	4-1-49	0,33	-	70	-	Бетонщик 4р-1, 2р-1
Монолитная лестничная клетка надземной части								
- устройство опалубки	м ²	5080	4-1-34	0,25	-	1270	-	Плотник 4р-1, 2р-1
- снятие опалубки	м ²	5080	4-1-34	0,16	-	813	-	Плотник 3р-1, 2р-1
- армирование	т	72	4-1-46	12	-	864	-	Арматурщик 4р-1, 2р-1
- бетонирование	м ³	506	4-1-49	0,33	-	167	-	Бетонщик

						ФТТ-538.08.03.01.2020.265.ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Кол	Лист	№ док.	Подп.	Дата		69

Продолжение таблицы 5.8

Наименование работ	Ед. изм.	Колич.	ЕНиР	Норма времени		Затраты труда		Состав звена
				ч-час	м-час	ч-час	м-час	
- бетонирование	100 м ³	5,06	4-1-48	18	18	91	91	Бетонщик 2р-1, машинист бетонона- соса 4р-1, слесарь строит. 4р- 1
Монолитное перекрытие надземной части								
- устройство опалубки	м ²	5760	4-1-34	0,22	-	1267	-	Плотник 4р-1, 2р-1
- снятие опалубки	м ²	5760	4-1-34	0,11	-	634	-	Плотник 3р-1, 2р-1
- армирование	т	64,8	4-1-46	11	-	713	-	Арматурщи к 4р-1, 2р-1
- бетонирование	100 м ³	4,32	4-1-48	18	18	77,8	77,8	Бетонщик 2р-1, машинист бетонона- соса 4р-1, слесарь строит. 4р- 1
	м ³	432	4-1-49	0,22	-	95	-	Бетонщик

Продолжение таблицы 5.8

Наименование работ	Ед. изм.	Колич.	ЕНиР	Норма времени		Затраты труда		Состав звена
				ч-час	м-час	ч-час	м-час	
Монтаж сборных лестниц	шт	80	4-1-10	2,8	0,7	224	56	Монтажник 4р-2, 3р-1, 2р-1. Машинист 6р-1
Устройство кровли								
- покрытие в 2 слоя	100 м ²	7,75x2	7-2	4,8	-	74,4	-	Кровельщик 4р-1, 3р-1
- стяжка	м ³	23,16	7-15	1,2	-	27,8	-	Бетонщик 4р-1, 2р-1
- утеплитель	100 м ²	7,75	7-14	7,2	-	55,8	-	Изолировщик 3р-1, 2р-1
- разуклонка (гравий керамзитовый)	100 м ²	7,75	7-14	9,4	-	72,8	-	Изолировщик 3р-1, 2р-1
- пароизоляция	100 м ²	7,75	7-13	6,7	-	51,9	-	Изолировщик 3р-1, 2р-1
Кладка наружных стен (несущий слой)	м ³	2325,6	3-6	2,5	-	5814	-	Каменщик 5р-1, 3р-1
Кладка наружных стен (облицовка)	м ³	1203,2	3-6	2,5	-	3009	-	Каменщик 5р-1, 3р-1

Продолжение таблицы 5.8

Наименование работ	Ед. изм.	Колич.	ЕНиР	Норма времени		Затраты труда		Состав звена
				ч-час	м-час	ч-час	м-час	
Утепление наружных стен	м ²	9302	11-41	0,4	-	3720	-	Каменщик 3р-1, 2р-1
Кладка внутренних стен	м ³	648	3-3	2,3	-	1490	-	Каменщик 4р-1, 3р-1
Кладка перегородок	м ²	2300	3-12	0,66	-	1518	-	Каменщик 4р-1, 2р-1
Монтаж перемычек	проем	820	3-17	0,66	-	467	-	Каменщик 4р-1, 3р-1
Кладка стен лоджий	м ³	172,8	3-3	3,2	-	553	-	Каменщик 4р-1, 3р-1
Окна, балконные блоки и витражи	100 м ²	20,71	6-13	46	-	953	-	Плотник 4р-1, 2р-2
Двери	100 м ²	19,20	6-13	32	-	614	-	Плотник 4р-1, 2р-2
Полы (стяжка)	100 м ²	96,86	19-38	4,5	-	436	-	Бетонщик 3р-1, 2р-1
Полы (гидроизоляции)	100 м ²	6,88	11-40	7,5	-	51,6	-	Изолировщик 4р-1, 3р-1, 2р-1
Полы (утепление – 1 этаж)	100 м ²	4,33	7-14	5,2	-	22,5	-	Изолировщик 3р-1, 2р-1
Полы из линолеума	м ²	6718	19-13	0,15	-	1008	-	Облицовщик 4р-1,

Окончание таблицы 5.8

Наименование работ	Ед. изм.	Колич.	ЕНиР	Норма времени		Затраты труда		Состав звена
				ч-час	м-час	ч-час	м-час	
Полы из керамической плитки	м ²	688	19-19	0,42	-	289	-	Плиточник 4р-1, 3р-1
Полы из керамогранита	м ²	1980	19-19	0,4	-	792	-	Плиточник 4р-1, 3р-1
Оштукатуривание стен	100 м ²	354,20	8-1-12	12,5	-	4427	-	Штукатур 3р-1
Выравнивание потолков	100 м ²	96,86	8-1-12	15,5	-	1501	-	Штукатур 3р-1
Окрашивание стен	100 м ²	354,20	8-1-15	4,9	-	1736	-	Маляр 4р-1
Окрашивание потолков	100 м ²	96,86	8-1-15	6	-	582	-	Маляр 4р-1
Оклеивание стен плиткой	м ²	5146	8-1-35	0,9	-	4631	-	Плиточник 4р-1, 3р-1
Устройство отмостки	100 м ²	1,12	19-3	7,5	-	8,4	-	Бетонщик 3р-1, 2р-1
Сантехмонтажные работы	%	3	-	-	-	1560	-	Монтажник инженерного оборудования 4р-1
Электромонтажные работы	%	4	-	-	-	2080	-	Электрик 4р-1

Благоустройство	%	2	-	-	-	1040	-	Рабочий Зр-1
-----------------	---	---	---	---	---	------	---	-----------------

5.3.4 Технико-экономические показатели календарного плана

Общая трудоемкость 7119,15 чел-дн.

Находим трудоемкость на 1м³ здания по формуле

$$T_{рм^3} = \frac{T_p}{V}, \quad (5.17)$$

где T_p – общая трудоемкость, чел-дн;

V – объем здания, м³

$$T_{рм^3} = \frac{7119,15}{51546} = 0,138 \text{ чел – дн.}$$

Находим коэффициент продолжительности строительства по формуле

$$K_{пр} = \frac{П_{ф}}{П_{н}}, \quad (5.18)$$

где $П_{ф}$ – фактическая продолжительность строительства, мес.;

$П_{н}$ – нормативная продолжительность строительства, мес.

$$K_{пр} = \frac{14,25}{16} = 0,89.$$

Находим коэффициент неравномерности движения рабочей силы по формуле

$$K_{нер} = \frac{N_{маx}}{N_{ср}}, \quad (5.19)$$

где $N_{маx}$ – максимальное количество рабочих в графике движения рабочей силы, чел;

$N_{ср}$ – среднее число рабочих, чел.

$$K_{нер} = \frac{30}{25} = 1,2.$$

Выводы по разделу 5:

						ФТТ-538.08.03.01.2020.265.ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Кол	Лист	№ док.	Подп.	Дата		74

- в организационно-технологическом разделе учитывается специфика возведения здания, применение современных строительных машин и механизмов;
- разработана технологическая карта на устройство монолитной плиты перекрытия типового этажа, определены работы и их продолжительность, составлен график производства работ, изучена технология устройства монолитных конструкций;
- продолжительность выполнения работ по календарному графику меньше нормативной за счет совмещения отдельных видов работ и привлечения большего числа исполнителей.

						ФТТ-538.08.03.01.2020.265.ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Кол	Лист	№ док.	Подп.	Дата		75

6 БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ

6.1 Расчет освещенности строительной площадки

Рабочее освещение строительной площадки должно быть предусмотрено для всех участков, где работы выполняются в ночное время и сумеречное время суток. Оно осуществляется установками общего освещения – прожекторами. Такое освещение наиболее полно отвечает требованиям экономичности, не загружает стройплощадку столбами и проводами и более удобно для обслуживания.

В общем случае при расчете прожекторного освещения необходимо: выбрать тип прожектора и лампы, определить необходимое их количество, высоту установки, места расположения прожекторных мачт, обеспечивающие заданную нормами освещенность площадки.

Расчет прожекторного освещения производим по удельной мощности, согласно [18].

Количество прожекторов для наружного освещения определяется по формуле

$$n = \rho \cdot E \cdot S / P_a, \quad (6.1)$$

где ρ – норма освещенности по [18];

$E = 3лК$ – нормируемая освещенность;

S – площадь строительной площадки, $м^2$;

P_a – мощность лампы прожектора, Вт.

$$n = 0,25 \cdot 3 \cdot 19680 / 1000 = 14,76 \approx 15 \text{ шт}$$

Принимаем 15 прожекторов.

						ФТТ-538.08.03.01.2020.265.ПЗ ВКР	Лист
							76
Изм.	Кол	Лист	№ док.	Подп.	Дата		

Из условия ограничения слепящего действия минимальная допустимая высота установки прожектора определяется по формуле

$$H = \sqrt{\frac{J_{\max}}{c}}, \quad (6.2)$$

где J_{\max} – осевая сила света прожектора, кд;

c – коэффициент, зависящий от нормируемой освещенности.

При нормируемой освещенности $E = 3$ лк, коэффициент $c = 300$.

Принимаем прожекторы ПСМ-50-2 с типом лампы ПЖП220-1000, тогда осевая сила света прожектора (по ГОСТ 12.1.046-2014) равна 120 кд.

Допустимая высота установки прожектора по формуле (6.3)

$$H = \sqrt{\frac{680}{300}} = 1,5 \text{ м}$$

Назначаем высоту прожекторных мачт более 1,5 и кратно 5 м, то есть 20 м.

Расставляем прожектора равномерно по периметру строительной площадки.

6.2 Расчет вентиляции квартир

Вентиляция квартир жилого дома естественная приточно-вытяжная. Приток обеспечивается через окна жилых комнат, вытяжка – через вытяжную вентиляцию ванных комнат и санузлов. Расчет ведем по [30].

Для обеспечения естественной вентиляции дверное полотно санитарных узлов (туалетов и ванных комнат) должны иметь подрезку (не доходить до пола).

Величина подрезки 2 см.

Рассчитаем воздухообмен для однокомнатной квартиры, изображенной на рисунке 6.1.

Квартира состоит из следующих помещений:

- жилая комната: площадь $S = 14,2 \text{ м}^2$;
- кухня: площадь $S = 11,9 \text{ м}^2$;
- прихожая с коридором: площадь $S = 7,2 \text{ м}^2$;
- туалет: площадь $S = 1,4 \text{ м}^2$;

						ФТТ-538.08.03.01.2020.265.ПЗ ВКР	Лист
							77
Изм.	Кол	Лист	№ док.	Подп.	Дата		

V – объем помещения, м^3 .

Вычисленные значения округляем до целого значения.

Для жилой комнаты $L = 3 \cdot 39,76 = 120 \text{ м}^3 / \text{ч}$

Для кухни $L = 60 \text{ м}^3 / \text{ч}$ (по нормам, без привязки к объему воздуха)

Для туалета $L = 10 \cdot 3,92 = 40 \text{ м}^3 / \text{ч}$

Для ванной $L = 8 \cdot 6,44 = 52 \text{ м}^3 / \text{ч}$

Прихожую с коридором в расчете не учитываем, т.к. в СП нет данных для расчета кратности воздухообмена данного помещения.

Объем воздуха по притоку $= 120 + 60 = 180 \text{ м}^3 / \text{ч}$

Объем воздуха по вытяжке $= 60 + 40 + 52 = 152 \text{ м}^3 / \text{ч}$

Сравнивая объемы воздуха по притоку и по вытяжке, видно, что $180 \text{ м}^3 / \text{ч} > 152 \text{ м}^3 / \text{ч}$, следовательно, для нормальной работы системы вентиляции необходимо увеличить объем удаляемого воздуха.

Это можно сделать, установив кухонную вытяжку или принудительный вентилятор в ванной и туалете, или увеличить размер диаметр вытяжного канала.

Скорость движения воздуха в вентканале принимаем 1 м/с .

Находим площадь поперечного сечения вентканала по формуле

$$S = \frac{L}{k} \cdot V, \quad (6.5)$$

где V – скорость движения воздуха в вентканале;

L – объем удаляемого воздуха, $\text{м}^3 / \text{ч}$;

$k = 3600 \text{ с}$.

$$S = \frac{180}{3600} \cdot 1 = 0,05 \text{ м}^2$$

Принимаем воздуховод прямоугольного сечения $200 \times 250 \text{ мм}$.

Устройство воздуховода данного сечения обеспечит увеличение объема удаляемого воздуха, тем самым приток будет равен вытяжке.

6.3 Молниезащита жилого дома

						ФТТ-538.08.03.01.2020.265.ПЗ ВКР	Лист
							79
Изм.	Кол	Лист	№ док.	Подп.	Дата		

Комплекс средств молниезащиты зданий или сооружений включает в себя устройства защиты от прямых ударов молнии (внешняя молниезащитная система (МЗС)) и устройства защиты от вторичных воздействий молнии (внутренняя МЗС). Расчет ведем по [31].

Средством защиты от прямых ударов молнии служит молниеотвод – устройство, рассчитанное на непосредственный контакт с каналом молнии и отводящее её ток в землю. Молниеотвод устанавливаем на жилом доме.

Выполним расчет молниезащиты 19-этажного жилого дома.

Место расположения объекта – г. Миасс.

Размеры объекта: длина $L = 30$ м, ширина $S = 24$ м, высота $H = 64,94$ м.

Удельное сопротивление грунта $\rho = 150$ Ом·м.

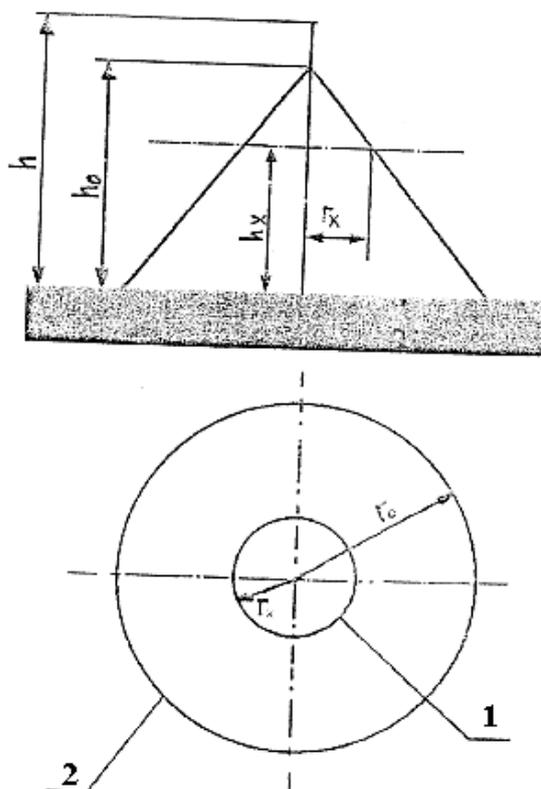
Категория молниезащиты – III.

Зона класса взрыво-пожароопасности – В-Iа.

Степень огнестойкости здания – II.

Удельная плотность ударов молнии в землю, $\text{п/км}^2 \cdot \text{год} = 4$.

Расстояние от объекта до молниеотвода, $S_{\text{в}}$, м – не нормируется.



Изм.	Кол	Лист	№ док.	Подп.	Дата

ФТТ-538.08.03.01.2020.265.ПЗ ВКР

Лист
80

Рисунок 6.2 – Схема определения зоны защиты одиночного стержневого молниеотвода: 1 – граница зоны защиты на уровне h_x ; 2 – граница зоны защиты на уровне земли

Ожидаемое количество поражений молнией объекта в год определяется по формуле

$$N = [(S + 6 \cdot H) \cdot (L + 6 \cdot H) - 7,7 \cdot H^2] \cdot n \cdot 10^{-6}, \quad (6.6)$$

где S – ширина здания, м;

L – длина здания, м;

H – высота здания, м;

n – плотность ударов молнии на $1 \text{ км}^2/\text{год}$.

$$N = [(24 + 6 \cdot 64,94) \cdot (30 + 6 \cdot 64,94) - 7,7 \cdot 64,94^2] \cdot 4 \cdot 10^{-6} = 0,564$$

$N = 0,564 < 1$, следовательно, тип зоны защиты – Б.

Категория молниезащиты 19-этажного жилого дома – II. При устройстве молниезащиты по II категории расстояние от молниеотвода до защищаемого объекта по воздуху и земле не нормируется.

Зона защиты одиночного стержневого молниеотвода высотой h представляет собой круговой конус, вершина которого находится на высоте $h_0 < h$. На уровне земли зона защиты образует круг радиусом r_0 .

Горизонтальное сечение зоны защиты на высоте защищаемого сооружения h_x представляет собой круг радиусом r_x .

Зона защиты молниеотводов (зона Б) имеет следующие габаритные размеры: $h_0 = 0,92h$; $r_0 = 1,5h$; $r_x = 1,5(h - h_x/0,92)$.

При значениях $h_x = H = 64,94$ м и $r_x = L = 30$ м высота одиночного стержневого молниеотвода для зоны Б может быть определена по формуле

$$h = (r_x + 1,63 \cdot h_x) / 1,5 \quad (6.7)$$

$$h = (30 + 1,63 \cdot 64,94) / 1,5 = 90,56 \text{ м} \approx 91 \text{ м}$$

						ФТТ-538.08.03.01.2020.265.ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Кол	Лист	№ док.	Подп.	Дата		81

Уточняем габариты зоны защиты молниеотвода многоэтажного жилого дома (для зоны Б).

$$h_0 = 0,92 \cdot 91 = 83,7 \text{ м}$$

$$r_0 = 1,5 \cdot 91 = 136,5 \text{ м}$$

$$r_x = 1,5(91 - 64,96/0,92) = 30,5 \text{ м}$$

Зона защиты одиночного стержневого молниеотвода 19-этажного жилого дома показана на рисунке 6.3.

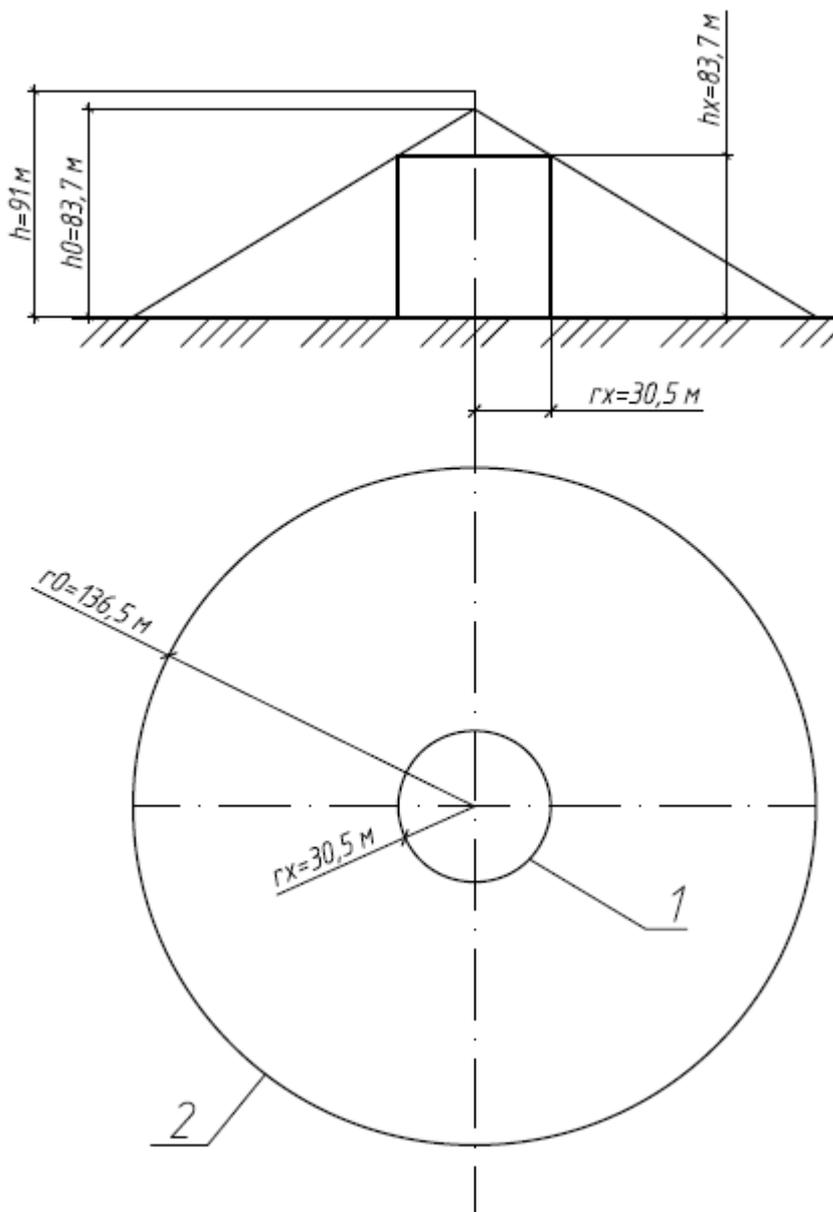


Рисунок 6.3 – Зона защиты одиночного стержневого молниеотвода 19-этажного жилого дома: 1 – граница зоны защиты на уровне h_x ; 2 – граница зоны защиты на уровне земли

Изм.	Кол	Лист	№ док.	Подп.	Дата

ФТТ-538.08.03.01.2020.265.ПЗ ВКР

Лист
82

Выводы по разделу 6:

- освещение строительной площадки предусмотрено для всех участков, где работы выполняются в ночное время и сумеречное время суток;
- для того чтобы в доме не было затхлости, плесени и посторонних запахов, здесь должна безотказно работать вентиляция;
- необходимо выполнять молниезащиту возводимого здания, для чего выполнен расчет размеров одиночного стержневого молниеотвода.

7 ЭКОЛОГИЯ

7.1 Воздействие строительства на биосферу

Биосфера, весьма динамичная планетарная экосистема, во все периоды своего эволюционного развития постоянно изменялась под воздействием различных природных процессов.

Традиционно в структуре биосферы выделяют атмосферу, гидросферу и литосферу.

Строительство в различной степени оказывает влияние все структурные слои биосферы [28].

7.1.1 Воздействие строительства на атмосферу

Строительство оказывает существенное негативное воздействие на атмосферу в виде загрязнения ее вредными газопылевыми выбросами и воздействия различных аэродинамических нарушений [28].

Строительно-монтажные работы – значительный источник загрязнения окружающей среды.

Основными источниками загрязнения атмосферы являются:

- выхлопы грузового транспорта;
- распыление извести, цемента и других пылеватых строительных материалов;
- сжигание отходов и остатков строительных материалов;

						ФТТ-538.08.03.01.2020.265.ПЗ ВКР	Лист
							83
Изм.	Кол	Лист	№ док.	Подп.	Дата		

- сбрасывание с верхних этажей зданий строительного мусора без специальных лотков и бункеров-накопителей;
- окрашивание поверхностей с использованием краскопультов.

Меры позволяющие смягчить вредное воздействие на атмосферный воздух в период строительства объекта:

- применение строительной техники с электроприводом (по возможности);
- использование на площадке исправной техники и техники с отрегулированными двигателями внутреннего сгорания (ДВС);
- соблюдение сетевого графика производства строительных работ;
- хранение лакокрасочных, изоляционных, отделочных и других материалов, выделяющих вредные вещества в количествах, не превышающих сменной потребности, на специально оборудованных для безопасного хранения местах;
- хранение пылевидных материалов в закрытых емкостях, принимая меры против распыления в процессе погрузки и разгрузки, загрузочные отверстия должны закрываться защитными решетками, а люки – затворами;
- полив водой временных проездов в жаркую сухую погоду с целью уменьшения выделения пыли;
- глухое ограждение строительной площадки позволит уменьшить распространение выбросов пыли и снизит шумовое воздействие за пределами строительной площадки.
- архитектурно-планировочные мероприятия (экологически целесообразное взаимное размещение источников выброса и населенных мест с учетом направления ветра). [29]

7.1.2 Воздействие строительства на гидросферу

Строительство – крупный потребитель хозяйственно-питьевой и главным образом технической воды. В огромных количествах вода расходуется при приготовлении бетона и цементных растворов, охлаждения двигателей, агрегатов и других технологических установок, мытья строительных машин и т.д.

						ФТТ-538.08.03.01.2020.265.ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Кол	Лист	№ док.	Подп.	Дата		84

При производстве работ на стройплощадке на бытовые и производственные нужды используется временный водопровод, подключенный к существующему городскому водопроводу.

Бытовые стоки образуются от жизнедеятельности рабочих на строительной площадке. Для локализации фекалий на период строительства установлены кабины биотуалетов.

Производственные стоки образуются в период строительства при мытье колес от строительных машин. На строительной площадке установлена автономная мойка колес «Мойдодыр». Осадок от отстойника мойки автотранспорта собирается в шламоприемный кювет и по мере накопления вывозится транспортом строительной организации на полигон ТБО.

Для защиты гидросферы от загрязнения предусматривают следующие защитные мероприятия:

- снижение объема сточных вод;
- принудительную очистку сточных вод.

Бытовые стоки от городка строителей подключаются к существующей бытовой канализации.

Производственные и бытовые стоки, образующиеся на строительной площадке, должны очищаться и обезвреживаться в порядке, предусмотренном проектом организации строительства и ППР. [28]

7.1.3 Воздействие строительства на литосферу

7.1.3.1 Воздействие строительства на почвы

Почва – бесценный, практически невозобновимый природный ресурс, важнейший биологический абсорбент и нейтрализатор загрязнений. В то же время почва подвергается весьма сильному антропогенному воздействию.

В процессе строительной деятельности почвы легко загрязняются мусором, цементом, сточными водами, нефтепродуктами, токсичными веществами. Основные источники загрязнения: свалки строительных отходов, газодымовые выбросы, строительные материалы в момент их транспортировки и хранения, без

						ФТТ-538.08.03.01.2020.265.ПЗ ВКР	Лист
							85
Изм.	Кол	Лист	№ док.	Подп.	Дата		

соблюдения технических требований, смыв загрязненных вод с территории стройки и др.

Значительным источником загрязнения почв является захламление территории строек, особенно таким их видом, как несанкционированные свалки. В этом случае резко снижается биопродуктивность земель, почва и подземные воды загрязняются на многие десятки лет не только на самой свалке, но и на обширных соседних районах.

Не допускается складирование строительного мусора, материалов и изделий под деревьями.

При уборке помещений отходы и мусор удаляются с использованием закрытых лотков с одновременным вывозом на свалку.

Строительный мусор (обломки стен кирпичной кладки, плит перекрытий и т.д.) можно использовать для уплотнения грунтов, прокладки подосновы для пешеходных или автодорог, засыпки оврагов и котлованов.

При малой пригодности строительного мусора и отходов производства следует организовывать своевременный вывоз и их утилизацию.

На территории строящегося объекта не допускается не предусмотренное проектной документацией удаление древесно-кустарниковой растительности. Удаление и пересадка зеленых насаждений осуществляется строго в соответствии с проектом. Стволы деревьев у обочины дороги защищаются от возможных повреждений.

К проектируемому зданию примыкают автомобильные дороги, поэтому для защиты здания от солнца, осадков, шума, газов и пыли, предусмотрена посадка пылеустойчивых и газоустойчивых деревьев и кустарников, таких как: рябина обыкновенная, клен ясенелистный, липа мелколистная. Для устройства газонов используется снятый плодородный слой грунта. [29]

7.1.3.2 Рекультивация нарушенных при строительстве территорий

При производстве строительных работ строительные и другие организации обязаны:

						ФТТ-538.08.03.01.2020.265.ПЗ ВКР	Лист
							86
Изм.	Кол	Лист	№ док.	Подп.	Дата		

– согласовывать с предприятием зеленого строительства (хозяйства) начало строительных работ в зоне городских насаждений и уведомлять указанные предприятия об окончании работ не позднее, чем за два дня;

– ограждать деревья, находящиеся на территории строительства, сплошными щитами высотой 2м. Щиты располагать треугольником на расстоянии не менее 0,5м от ствола дерева, а также устраивать деревянный настил вокруг ограждающего треугольника радиусом 0,5м;

– не складировать строительные материалы и не устраивать стоянки машин и автомобилей на газонах, а также на расстоянии ближе 2,5м от дерева и 1,5м от кустарников. Складирование горючих материалов производится не ближе 10м от деревьев и кустарников;

– подъездные пути и места для установки подъемных кранов располагать вне насаждений и не нарушать установленные ограждения деревьев;

– работы в зоне корневой системы деревьев и кустарников производить ниже расположения основных скелетных корней (не менее 1,5м от поверхности почвы), не повреждая корневой системы;

– сохранять верхний растительный грунт на всех участках нового строительства, организовать снятие его и буртование по краям строительной площадки. Забуртованный растительный грунт передавать предприятиям зеленого хозяйства для использования при озеленении этих или новых территорий.

Рекультивация – комплекс работ, направленных на восстановление нарушенных территорий, а также на улучшение условий окружающей природной среды.

Работы по рекультивации нарушенных территорий обеспечиваются нормативно-инструктивными материалами. Выполним расчеты по рекультивации земель.

Площадь застраиваемой территории с которой предварительно необходимо снять плодородный слой составляет $S = 6610,6 \text{ м}^2$.

Рассчитываем объем снимаемого плодородного слоя (V_1) по формуле:

$$V_1 = S \cdot h, \quad (7.1)$$

						ФТТ-538.08.03.01.2020.265.ПЗ ВКР	Лист
							87
Изм.	Кол	Лист	№ док.	Подп.	Дата		

где h – мощность плодородного слоя, м, которая определяется специалистом-почвоведом в полевых условиях на стадии изысканий.

$$V_1 = 6610,6 \cdot 0,2 = 1322,1 \text{ м}^3$$

Вычисляем площади участков (S_1), которые необходимо отвести для временного складирования плодородного слоя на период строительства

$$S_1 = \frac{V_1}{H}, \quad (7.2)$$

где V_1 – объем снимаемого плодородного слоя;

H_1 – высота бурта, м, обычно не превышает 8...10 м.

$$S_1 = \frac{1322,1}{10} = 132,21 \text{ м}^2$$

Определяем объем почвы (V_p), необходимой для рекультивации земель, нарушенной в связи со строительством, по формуле (7.1)

$$V_p = 2562,5 \cdot 0,4 = 1025 \text{ м}^3$$

Избыток перегнойного слоя V_u , остающегося от рекультивации нарушенных земель, направляется на земли близлежащих подсобных и садоводческих хозяйств с целью улучшения их продуктивности. Организационно это осуществляется через главных агрономов близлежащих хозяйств. [28]

Избыточный объем рассчитывается по формуле

$$V_u = V_1 - V_p \quad (7.3)$$

$$V_u = 1322,1 - 1022 = 307,1 \text{ м}^3$$

7.1.4 Воздействие строительства на акустическую среду

Шумовое воздействие – одна из форм вредного физического воздействия на окружающую природную среду. Загрязнение среды шумом возникает в результате недопустимого превышения естественного уровня звуковых колебаний. С экологической точки зрения в современных условиях шум становится не просто неприятным для слуха, но и приводит к серьезным физиологическим последствиям для человека. В урбанизированных зонах развитых стран мира от действия шума страдают десятки миллионов людей.

						ФТТ-538.08.03.01.2020.265.ПЗ ВКР	Лист
							88
Изм.	Кол	Лист	№ док.	Подп.	Дата		

Основные источники шума при строительстве – строительные машины. На строительной площадке в течение всего периода строительства работают следующие машины:

- бульдозер (76 дБа);
- экскаватор (71 дБа);
- башенный кран (64 дБа);
- бетононасос (64 дБа).

Согласно [8], [3] эквивалентный уровень звука в жилых комнатах квартир в ночное время суток (с 23.00 до 7.00) не должен превышать 30 дБа, максимальный уровень — 45 дБа, в дневное время суток (с 7.00 до 23.00) — не более 40 дБа и 55 дБа соответственно, а на придомовой территории в дневное время суток — не более 55 и 70 дБа, в ночное время суток — не более 45 и 60 дБ.

Защита от шума – одно из важнейших направлений решения задач по улучшению охраны здоровья и условия жизнедеятельности человека, которому уделяется большое внимание. [7]

Защита от внутренних шумов достигается главным образом соответствующими решениями конструкций и планировки дома.

Мероприятиями по защите от шума:

- уменьшен шум в источнике возникновения;
- снижен шум на путях его возникновения;
- архитектурно-планировочные мероприятия;
- произведена акустическая обработка помещения.

Однако, любые противозумовые меры, вряд ли дадут должного экологического эффекта, если не будет понято главное: защита от шума – проблема не только техническая, но и социальная. Необходимо воспитывать социальную культуру и сознательно не допускать действий, которые способствовали бы возрастанию шумового загрязнения среды.

7.2 Экологическая безопасность применяемых в строительстве материалов и изделий

						ФТТ-538.08.03.01.2020.265.ПЗ ВКР	Лист
							89
Изм.	Кол	Лист	№ док.	Подп.	Дата		

Экологическая чистота строительных материалов и изделий определяется содержанием, выделением или концентрацией в них вредных веществ. При оценке экологической чистоты строительных материалов в первую очередь учитывают их токсичность, радиоактивность и микробиологические повреждения.

В строительстве по соображениям экологической безопасности могут применяться только те материалы и изделия, которые отвечают требованиям действующих ГОСТ, технических условий и обладают удовлетворительными санитарно-гигиеническими показателями [28].

Для производства строительно-монтажных работ при строительстве жилого дома используются следующие строительные материалы:

- блоки ячеистого бетона (класс пожарной опасности КМ0); [19]
- минераловатный утеплитель (класс пожарной опасности КМ0); [20]
- гипсовая штукатурка (класс пожарной опасности КМ0); [21]
- плитка керамогранитная и керамическая (класс пожарной опасности КМ0); [22]
- вододисперсионная краска (класс пожарной опасности КМ0); [23]
- бетон (класс пожарной опасности КМ0); [24]
- кирпич (класс пожарной опасности КМ0). [25]

В строительных материалах отсутствуют вредные и ядовитые компоненты, часть материалов производится из местного сырья, на материалы имеются сертификаты качества на соответствие ГОСТ.

7.3 Экологические риски

Экологические риски в строительстве – это оценка вероятности появления негативных изменений в окружающей природной среде, вызванных воздействием строительства или предприятиям стройиндустрии. Под экологическим риском понимают также вероятностную меру опасности причинения вреда окружающей природной среде в виде возможных потерь за определенное время [28].

При оценке экологического риска в строительстве учитывают следующие факторы:

						ФТТ-538.08.03.01.2020.265.ПЗ ВКР	Лист
							90
Изм.	Кол	Лист	№ док.	Подп.	Дата		

– геологический – состояние геологической среды. Площадка, предназначенная под новое строительство, является пригодной для застройки. Грунтовые воды выявлены на глубине 5 м. Для защиты от подтопления здания грунтовыми водами принято решение о гидроизоляции фундамента. Гидроизоляция применена обмазочная – битумная мастика в два слоя. Карстов и суффозий не наблюдается.

– технологический – состав работ, осуществляемых при строительстве. При строительстве здания присутствуют следующие воздействия: загрязнение воздуха выхлопными газами автомашин – интенсивность средняя; загрязнение почвы горюче-смазочными материалами автомашин, строительным мусором – интенсивность средняя (проведение мероприятий по сбору и утилизации загрязненной почвы и мусора); разработка грунта под котлован – интенсивность высокая; шум и вибрация от автомашин и строительных механизмов – интенсивность высокая (применение более совершенных машин и механизмов).

– конструктивный – физико-механические и иные свойства строительных материалов и конструкции. К конструктивному риску можно отнести следующие воздействия: тепловыделения от здания – предусмотрена хорошая теплоизоляция, различные протечки в коммуникациях – предупреждение и своевременное устранение возникших неполадок.

Возможные последствия при реализации проекта незначительны, так как при полном соблюдении технологии производства работ, при применении экологически чистых строительных материалов и проведении природоохранных мероприятий направленных на восстановление природной среды, а также при правильной эксплуатации здания какое-либо негативное воздействие сводится к минимуму.

7.4 Экологически безопасное строительство и устойчивое развитие

Под устойчивым развитием понимается развитие, которое отвечает современным экологическим, экономическим и социальным требованиям и в то же время не лишает возможности будущие поколения удовлетворять свои собствен-

						ФТТ-538.08.03.01.2020.265.ПЗ ВКР	Лист
							91
Изм.	Кол	Лист	№ док.	Подп.	Дата		

ные нужды. Составной частью процессов, создающих условия для устойчивого развития, является устойчивое строительство – создание и ответственное поддержание здоровой искусственной среды обитания, основанной на эффективном использовании природных ресурсов и экологических принципах [29].

Оценка факторов окружающей среды:

- зона для проживания граждан благоприятная – 0 баллов;
- здание на площадке строительства размещено таким образом, что инсоляция обеспечивается не менее 2,5 часов в день в каждой квартире – 0 баллов;
- здание размещено на расстоянии от дорожной сети, что снижает уровень шума от автодороги до 30 дБа – 0 баллов;
- при строительстве жилого дома выполняется устройство заземляющего контура для защиты от электромагнитного излучения – 1 балл;
- жилой дом располагается вблизи лесного массива и с видом на существующую жилую застройку – 1 балл;
- опасное производство отсутствует – 0 баллов;
- строительные материалы безопасные – 0 баллов.

Суммарно – 2 балла. Комплексная оценка градоэкологических условий жилой застройки – благоприятная.

Строительство данного объекта отвечает требованиям концепций устойчивого развития и устойчивого строительства, так как обеспечивается минимизация негативных воздействий на природные объекты, применяются экологически безопасные строительные материалы и технологии, обеспечивается снижение электропотребления и исключаются теплотери при эксплуатации здания благодаря применению современных теплоизоляционных материалов.

Благодаря этим мероприятиям и решениям, обеспечивается минимизация ущерба, причиняемого природной среде, биологическому разнообразию и здоровью человека.

Выводы по разделу 7:

						ФТТ-538.08.03.01.2020.265.ПЗ ВКР	Лист
							92
Изм.	Кол	Лист	№ док.	Подп.	Дата		

– строительство в различной степени оказывает влияние на все структурные слои биосферы. Применение комплекса мер: технических, технологических и организационных позволяют минимизировать негативное влияние.

– в строительстве по соображениям экологической безопасности могут применяться только те материалы и изделия, которые отвечают требованиям действующих ГОСТ, технических условий и обладают удовлетворительными санитарно-гигиеническими показателями. Все строительные материалы, применяемые на объекте, отвечают требованиям стандартов и имеют сертификаты соответствия.

– возможные последствия экологических рисков при реализации проекта незначительны, так как при полном соблюдении технологии производства работ, при применении экологически чистых строительных материалов и проведении природоохранных мероприятий направленных на восстановление природной среды, а также при правильной эксплуатации здания какое-либо негативное воздействие сводится к минимуму.

– строительство данного объекта отвечает требованиям концепций устойчивого развития и устойчивого строительства, так как обеспечивается минимизация негативных воздействий на природные объекты, улучшается существующая среда обитания человека с минимальными негативными последствиями для будущего развития природной среды.

						ФТТ-538.08.03.01.2020.265.ПЗ ВКР	Лист
							93
Изм.	Кол	Лист	№ док.	Подп.	Дата		

8 ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

8.1 Локальная смета на общестроительные работы

Сметная документация по объекту «19-этажное жилое здание с подземной парковкой в г. Миассе» составлена в соответствии с постановлением Правительства РФ от 16.02.2008 № 87 «О составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию», «Инструкцией о составе, порядке разработки, согласования и утверждения проектно-сметной документации на строительство предприятий, зданий и сооружений» СНиП 11-01-95 и «Методика по определению стоимости строительной продукции на территории РФ МДС 81-35.2004».

Расчет выполнен в программном комплексе Гранд-СМЕТА.

Стоимость работ определена по ТЕР в базовом уровне цен (редакции 2020г) с пересчетом в текущих ценах по состоянию на 1 кв. 2021 г. базисно-индексным методом.

Накладные расходы приняты в соответствии с «Методическими указаниями по определению величины накладных расходов в строительстве МДС 81-35.2004» (Постановление Госстроя РФ от 12.01.2004 г. №6), Сметная прибыль принята в соответствии с положением Методических указаний по определению величины сметной прибыли в строительстве МДС 81-25.2001 (Постановление Госстроя РФ от 28.02.2001 №15 и письмо Федерального агентства по строительству и ЖКХ от 18.11.2004 № АП-5536/06)

						ФТТ-538.08.03.01.2020.265.ПЗ ВКР	Лист
							94
Изм.	Кол	Лист	№ док.	Подп.	Дата		

Сметная стоимость из базисного уровня цен 2001г. пересчитана в текущий уровень цен на 1 квартал 2021 г.: строительно-монтажные работы определены по индексу ОЗП = 14,48, ЭМ=6,68, МАТ=5,56 (приложение 1 Письмо Минстроя №1886-ИФ/09 от 22.01.2021).

В соответствии с Федеральным законом от 03.08.2018г. №303-ФЗ «О внесении в отдельные законодательные акты Российской Федерации о налогах и сборах» о повышении с 01.01.2019 г. размера ставки налога на добавленную стоимость (НДС) в текущем уровне цен учтен 20 процентов.

Локальная смета на общестроительные работы представлена в приложении Б.

Таблица 8.1– Техничко-экономические показатели проекта

Наименование	Ед. измерения	Количество
Строительный объем	м ³	51546
Общая площадь	м ²	12000
Сметная стоимость в базовых ценах	тыс. руб.	29955,93638
Сметная стоимость в текущих ценах на 1 кв. 2020г	тыс. руб.	215908,06336
Стоимость 1 м ² в базовых ценах	руб.	2496,32
Стоимость 1 м ² в текущих ценах	руб.	17992,36
Стоимость 1 м ³ в базовых ценах	руб.	581,15
Стоимость 1 м ³ в текущих ценах	руб.	4188,64
Трудоемкость Чел./час	чел./час	166138,27
Трудоемкость Маш./час	маш./час	13680,23
ФОТ	тыс. руб.	29957,58484
Продолжительность строительства	мес.	14,25

8.2 Сравнение вариантов конструктивных решений элементов здания

Для сравнения выбраны два варианта каркаса типового этажа:

- 1 вариант – монолитный железобетонный каркас;
- 2 вариант – сборный бетонный каркас.

Технико-экономическое сравнение вариантов представлено в таблице 8.2
Сметы на сравнение вариантов приведены в приложениях В и Г.

Таблица 8.2 – Технико-экономические показатели для сравниваемых вариантов

Наименование	Вариант 1, на 1 м ²	Вариант 2, на 1 м ²
Сметная стоимость, тыс. руб.	2285552,64	1777220,06
Трудоемкость, чел./час	2312,48	645,57
Трудоемкость, маш./час	94,92	99,75

Как видно из таблицы 8.2 наиболее экономичным решением является вариант со сборным каркасом. Однако 19-этажный жилой дом имеет безбалочное перекрытие, которое не уменьшает высоту жилого помещения. К тому же сборный железобетон преимущественно используется для создания унифицированных конструкций, где обязательно будут присутствовать балки перекрытия, т.к. внутренние стены в проекте не несущие, что приведет к появлению в квартирах не эстетичных выступов на потолке.

К тому же для обеспечения надежности и устойчивости 19-этажного жилого дома лучше применить монолитный каркас, который хорошо себя зарекомендовал при строительстве высотных зданий.

Выводы по разделу 8:

– в экономической части проекта составляется локальная смета, включающая основные общестроительные работы и отражающая реальную стоимость строительства данного объекта в текущем уровне цен;

						ФТТ-538.08.03.01.2020.265.ПЗ ВКР	Лист
							96
Изм.	Кол	Лист	№ док.	Подп.	Дата		

- производится сравнение вариантов конструктивных решений по наиболее важным критериям – трудоемкости и сметной стоимости;
- в проекте применяется вариант, наиболее полно отвечающий конструктивным и архитектурным особенностям здания – монолитный каркас.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Выпускная квалификационная работа предусматривает проектирование 19-этажного жилого здания с подземной парковкой в г. Миассе. Актуальность строительства подтверждается недостатком жилья и парковочных мест у существующих зданий.

В ходе выполнения ВКР разработаны планы этажей, разрез и цветовое решение фасадов, которое выгодно отличается наличием большого количества остекления, яркой облицовкой и жилой дом выгодно выделяется на фоне остальной застройки.

Энергетическая эффективность здания подтверждена теплотехническими расчетами.

Конструктивная особенность жилого дома – наличие монолитного каркаса, армирование которого разработано в конструктивной части ВКР.

Организация строительного производства – важная часть проектирования любого здания. В ВКР разработан стройгенплан, календарный план и технологическая карта. Стройгенплан выполнен с соблюдением требований нормативной документации [10] и с учетом минимизации ущерба для окружающей среды.

В технологической карте рассмотрен процесс производства арматурных, опалубочных и бетонных работ при возведении перекрытия типового этажа, составлен график производства работ.

						ФТТ-538.08.03.01.2020.265.ПЗ ВКР	Лист 97
Изм.	Кол	Лист	№ док.	Подп.	Дата		

Календарный план оптимизирован таким образом, чтобы сократить сроки строительства и ввести здание в эксплуатацию раньше, чем это предусмотрено нормативными документами.

Безопасность жизнедеятельности обеспечена расчетами освещенности строительной площадки, расчетом вентиляции квартир и молниезащитой.

Сметная стоимость общестроительных работ рассчитана в экономической части и составляет 215908,063 тыс. рублей.

На основании технико-экономического сравнения выбран монолитный каркас жилого здания.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1 СП 42.13330.2011.«Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений».

2 СП 59.13330.2016. «Доступность зданий и сооружений для маломобильных групп населения».

3 СП 54.13330.2011 «Здания жилые многоквартирные».

4 СП 50.13330.2012 «Тепловая защита зданий».

5 СП 23-101-2004 «Проектирование тепловой защиты зданий».

6 СП 131.13330.2012. «Строительная климатология».

7 СП 51.13330.2011. «Свод правил. Защита от шума».

8 СН 2.2.4/2.1.8.562-96 «2.2.4. Физические факторы производственной среды. 2.1.8. Физические факторы окружающей природной среды. Шум на рабочих местах, в помещениях жилых, общественных зданий и на территории жилой застройки. Санитарные нормы».

9 СП 20.13330.2016. «Нагрузки и воздействия».

10 СП 48.13330.2011. «Организация строительства».

11 СП 4.13130.2013. «Системы противопожарной защиты. Ограничение распространения пожара на объектах защиты. Требования к объемно-планировочным и конструктивным решениям»

12 СП 1.13130.2020 «Системы эвакуации. Эвакуационные пути и выходы»

						ФТТ-538.08.03.01.2020.265.ПЗ ВКР	Лист
							98
Изм.	Кол	Лист	№ док.	Подп.	Дата		

- 13 СП 2.13130.2012. «Системы противопожарной защиты. Обеспечение огнестойкости объектов защиты»
- 14 ГОСТ 25100-2011 «Грунты. Классификация»
- 15 ГОСТ 30494-2011. «Здания жилые и общественные. Параметры микроклимата в помещениях»
- 16 ГОСТ 22853-86 «Здания мобильные инвентарные»
- 17 ГОСТ 20522-2011 «Грунты. Методы статистической обработки результатов испытаний»
- 18 ГОСТ 12.1.046-2014. «Нормы освещенности строительной площадки».
- 19 ГОСТ 31359-2007 «Бетоны ячеистые автоклавного твердения. Технические условия».
- 20 ГОСТ 9573-96 «Плиты из минеральной ваты на синтетическом связующем теплоизоляционные. Технические условия»
- 21 ГОСТ Р 58279-2018 «Смеси сухие строительные»
- 22 ГОСТ Р 57141-2016 «Плиты керамические (керамогранитные). Технические условия»
- 23 ГОСТ 28196-89 «Краски водно-дисперсионные. Технические условия»
- 24 ГОСТ 26633-2015 «Бетоны тяжелые и мелкозернистые. Технические условия»
- 25 ГОСТ 530-2012. «Межгосударственный стандарт. Кирпич и камень керамические. Общие технические условия»
- 26 Федеральный закон "Технический регламент о требованиях пожарной безопасности" от 22.07.2008 № 123-ФЗ в редакции от 28.12.2018 г/
- 27 Е.Г. Малявина. «Теплопотери здания». Справочное пособие. – М.: «АВОК-ПРЕСС», 2007
- 28 Л. В. Передельский, О. Е. Приходченко. Строительная экология. Учебное пособие. – М.: Издательство Феникс, 2003 – 320 с.
- 29 Сугробов, Н. П. Строительная экология : учебное пособие / Н. П. Сугробов, В. В. Фролов. – М. : Издательский центр «Академия», 2004.

						ФТТ-538.08.03.01.2020.265.ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Кол	Лист	№ док.	Подп.	Дата		99

30 СП 60.13330.2016 «Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха».

31 Сидоров, В.В. Расчет молниезащитных зон зданий и сооружений / В.В. Сидоров, И.Н. Фетисов. – Екатеринбург : ГОУ ВПО УГТУ-УПИ, 2002. – 28 с.

32 Статья «Расчет теплопотерь» – URL: <https://proffinstal.ru/news/raschetteplopoteri/>

33 Статья «Зырянов Е.В., Зубенко В.А. Анализ проблем производства монолитных конструкций». – URL: <http://elib.sfu-kras.ru/bitstream/handle/2311/6865/s035-073.pdf?sequence=1>

34 Типовая технологическая карта на устройство монолитных железобетонных перекрытий. – URL: <https://dokipedia.ru/document/1723399>

35 Сборник ЕНиР Е2. Земляные работы. – URL: <https://files.stroyinf.ru/Data1/2/2549/>

36 Сборник ЕНиР Е3. Каменные работы. – URL: <https://files.stroyinf.ru/Data1/2/2553/>

37 Сборник ЕНиР Е4. Монтаж сборных и устройство монолитных железобетонных конструкций. – URL: <https://files.stroyinf.ru/Data1/2/2555/>

38 Сборник ЕНиР Е6. Плотничные и столярные работы в зданиях и сооружениях. – URL: <https://files.stroyinf.ru/Data1/2/2562/>

39 Сборник ЕНиР Е7. Кровельные работы. – URL: <https://files.stroyinf.ru/Data1/2/2563/>

40 Сборник ЕНиР Е8. Отделочные работы. – URL: <https://files.stroyinf.ru/Data1/2/2565/>

41 Сборник ЕНиР Е12. Свайные работы. – URL: <https://files.stroyinf.ru/Data1/2/2573/>

42 Сборник ЕНиР Е19. Устройство полов. – URL: <https://files.stroyinf.ru/Data1/2/2580/>

43 Сборник ЕНиР Е23. Электромонтажные работы. – URL: <https://files.stroyinf.ru/Data1/2/2589/>

						ФТТ-538.08.03.01.2020.265.ПЗ ВКР	Лист
							100
Изм.	Кол	Лист	№ док.	Подп.	Дата		

ПРТЛОЖЕНИЕ А

Расчет на продавливание плиты перекрытия в месте опирания на колонну

Исходные данные

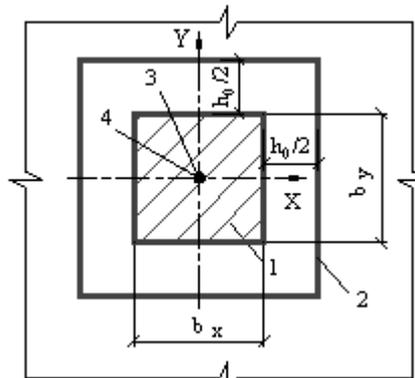


Рисунок А.1 – Схема расчетного контура продавливания

Расстояние от равнодействующей усилий в арматуре S в направлении X до ближайшей грани

$$a_x = 3 \text{ см} = 3 / 100 = 0,03 \text{ м};$$

Расстояние от равнодействующей усилий в арматуре S в направлении Y до ближайшей грани

$$a_y = 3 \text{ см} = 3 / 100 = 0,03 \text{ м};$$

Ширина площади приложения нагрузки в направлении оси X

						ФТТ-538.08.03.01.2020.265.ПЗ ВКР	Лист
							101
Изм.	Кол	Лист	№ док.	Подп.	Дата		

$$b_x = 40 \text{ см} = 40 / 100 = 0,4 \text{ м};$$

Ширина площади приложения нагрузки в направлении оси Y

$$b_y = 40 \text{ см} = 40 / 100 = 0,4 \text{ м};$$

Нагрузка:

Сосредоточенная сила от внешней нагрузки $F = 32 \text{ тс} = 32 / 101,97162123 = 0,31381 \text{ МН};$

Площадь поперечной арматуры:

(Стержневая арматура, диаметром 10 мм; 2 шт.):

Площадь поперечной арматуры $A_{sw} = 1,57 \text{ см}^2 = 1,57 / 10000 = 0,000157 \text{ м}^2;$

Поперечная арматура:

Шаг стержней поперечной арматуры $s_w = 5 \text{ см} = 5 / 100 = 0,05 \text{ м};$

Количество рядов поперечной арматуры вдоль оси X (на одном участке шириной L_{swy}) $n_{swx} = 5 ;$

Количество рядов поперечной арматуры вдоль оси Y (на одном участке шириной L_{swx}) $n_{swy} = 5 ;$

Усилия в двух направлениях:

Изгибающий момент вокруг оси X $M_x = 0,4 \text{ тс м} = 0,4 / 101,97162123 = 0,00392 \text{ МН м};$

Изгибающий момент вокруг оси Y $M_y = 0,83 \text{ тс м} = 0,83 / 101,97162123 = 0,00814 \text{ МН м};$

Результаты расчета:

Конструкция - железобетонная.

Предварительное напряжение арматуры - отсутствует.

Класс бетона - В25.

Бетон - тяжелый.

Нормативное значение сопротивления бетона осевому сжатию для предельных состояний первой группы принимается по табл. 6.7 $R_{bn} = 18,5 \text{ МПа} .$

						ФТТ-538.08.03.01.2020.265.ПЗ ВКР	Лист
							102
Изм.	Кол	Лист	№ док.	Подп.	Дата		

Нормативное значение сопротивления бетона осевому растяжению для предельных состояний первой группы принимается по табл. 6.7 $R_{btн} = 1,55$ МПа .

Расчетное сопротивление бетона осевому сжатию принимается по табл. 6.8 $R_b = 14,5$ МПа .

Расчетное сопротивление бетона осевому растяжению принимается по табл. 6.8 $R_{bt} = 1,05$ МПа .

Класс бетона по прочности:

$B = 25$.

Учет особенностей работы бетона в конструкции

Прогрессирующее разрушение - не рассматривается в данном расчете.

Действие нагрузки - непродолжительное.

Коэффициент условия работы бетона, учитывающий длительность действия нагрузки: $g_{b1} = 1$.

Конструкция бетонируется - в горизонтальном положении.

Коэффициент условия работы бетона, учитывающий бетонирование в вертикальном положении: $t_{gb3} = 1$.

Коэффициент условия работы бетона, учитывающий характер разрушения ячеистого бетона: $g_{b4} = 1$.

Для надземной конструкции, при расчетной температуре наружного воздуха в зимний период не менее -40 град.:

Коэффициент условия работы бетона, учитывающий влияние попеременного замораживания и оттаивания: $g_{b5} = 1$.

Группа предельных состояний - первая.

Сейсмичность площадки строительства - не более 6 баллов.

Коэффициент условия работы по СП 14.13330 "Строительство в сейсмических районах": $m_{кр} = 1$.

Расчетное сопротивление бетона осевому сжатию при $m_{кр} = 1$:

$$R_b = g_{b1} g_{b3} g_{b4} g_{b5} g_{b6} R_b = 1 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 14,5 = 14,5 \text{ МПа .}$$

Расчетное сопротивление бетона осевому сжатию:

						ФТТ-538.08.03.01.2020.265.ПЗ ВКР	Лист
							103
Изм.	Кол	Лист	№ док.	Подп.	Дата		

$$R_b = m_{kp} g_{b1} g_{b3} g_{b4} g_{b5} g_{b6} R_b = 1 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 14,5 = 14,5 \text{ МПа} .$$

Расчетное сопротивление бетона осевому растяжению при расчете на действие поперечных сил:

$$R_{bt} = g_{b1} g_{b6} R_{bt} = 1 \cdot 1 \cdot 1,05 = 1,05 \text{ МПа} .$$

Расчетное сопротивление бетона осевому растяжению:

$$R_{bt} = m_{kp} g_{b1} g_{b6} R_{bt} = 1 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 1,05 = 1,05 \text{ МПа} .$$

Расчетные значения прочностных характеристик арматуры

Класс ненапрягаемой продольной арматуры - А400.

Расчетное сопротивление продольной арматуры растяжению:

$$R_s = 350 \text{ МПа} .$$

Расчетное сопротивление продольной арматуры сжатию:

$$R_{sc} = 350 \text{ МПа} .$$

Расчетное сопротивление продольной арматуры растяжению:

$$R_s = m_{kp} g_{s1} R_s = 1 \cdot 1 \cdot 350 = 350 \text{ МПа} .$$

Расчетное сопротивление продольной арматуры сжатию:

$$R_{sc} = m_{kp} g_{s1} R_{sc} = 1 \cdot 1 \cdot 350 = 350 \text{ МПа} .$$

Поперечная арматура - рассматривается в данном расчете.

Класс поперечной арматуры - А400.

Расчетное сопротивление поперечной арматуры растяжению:

$$R_{sw} = 280 \text{ МПа} .$$

Расчетное сопротивление поперечной арматуры растяжению:

$$R_{sw} = g_{sw1} R_{sw} = 1 \cdot 280 = 280 \text{ МПа} .$$

Расчет элементов с поперечной арматурой на продавливание при действии сосредоточенной силы и изгибающего момента

Схема расчетного контура продавливания - а) площадка расположения нагрузки внутри плоского элемента.

1. Расчет при первом варианте расчетного контура (с поперечной арматурой)

						ФТТ-538.08.03.01.2020.265.ПЗ ВКР	Лист
							104
Изм.	Кол	Лист	№ док.	Подп.	Дата		

Рабочая высота сечения для продольной арматуры, расположенной в направлении X:

$$h_{0X} = h - a_x = 0,22 - 0,03 = 0,19 \text{ м} = 19 \text{ см} .$$

Рабочая высота сечения для продольной арматуры, расположенной в направлении Y:

$$h_{0Y} = h - a_y = 0,22 - 0,03 = 0,19 \text{ м} = 19 \text{ см} .$$

Приведенная рабочая высота сечения:

$$h_0 = 0,5 (h_{0X} + h_{0Y}) = 0,5 \cdot (0,19 + 0,19) = 0,19 \text{ м} = 19 \text{ см} .$$

Сечение колонны - прямоугольное.

Длина участка в направлении оси X:

$$L_x = b_x + h_0 = 0,4 + 0,19 = 0,59 \text{ м} = 59 \text{ см} .$$

Длина участка в направлении оси Y:

$$L_y = b_y + h_0 = 0,4 + 0,19 = 0,59 \text{ м} = 59 \text{ см} .$$

Периметр контура расчетного поперечного сечения:

$$u = 2 (L_x + L_y) = 2 \cdot (0,59 + 0,59) = 2,36 \text{ м} = 236 \text{ см} .$$

Площадь сечения бетона:

$$A_b = u h_0 = 2,36 \cdot 0,19 = 0,4484 \text{ м}^2 = 4484 \text{ см}^2 \text{ (формула (8.89); п. 8.1.47) .}$$

Предельное усилие, воспринимаемое бетоном:

$$F_{b, ult} = R_{bt} A_b = 1,05 \cdot 0,4484 = 0,47082 \text{ МН} = 48,01 \text{ тс} \text{ (формула (8.88); п. 8.1.47) .}$$

Момент сопротивления:

$$W_{bx} = L_x L_y + L_y^2 / 3 = 0,59 \cdot 0,59 + 0,59^2 / 3 = 0,46413 \text{ м}^2 = 4641,3 \text{ см}^2 .$$

Момент сопротивления:

$$W_{by} = L_x L_y + L_x^2 / 3 = 0,59 \cdot 0,59 + 0,59^2 / 3 = 0,46413 \text{ м}^2 = 4641,3 \text{ см}^2 .$$

Момент сопротивления поперечной арматуры:

$$W_{sw, x} = W_{bx} = 0,46413 \text{ м}^2 = 4641,3 \text{ см}^2 .$$

Момент сопротивления поперечной арматуры:

$$W_{sw, y} = W_{by} = 0,46413 \text{ м}^2 = 4641,3 \text{ см}^2 .$$

Усилия в поперечной арматуре на единицу длины:

						ФТТ-538.08.03.01.2020.265.ПЗ ВКР	Лист
							105
Изм.	Кол	Лист	№ док.	Подп.	Дата		

$q_{sw} = R_{sw} A_{sw}/s_w = 280 \cdot 0,000157/0,05 = 0,8792 \text{ МН/м} = 89,65 \text{ тс/м}$ (формула (8.92); п. 8.1.48).

Усилие, воспринимаемое поперечной арматурой:

$F_{sw, ult} = 0,8 q_{sw} u = 0,8 \cdot 0,8792 \cdot 2,36 = 1,65993 \text{ МН} = 169,27 \text{ тс}$ (формула (8.91); п. 8.1.48).

Поперечную арматуру учитывают в расчете при $F_{sw, ult}$ не менее $0,25F_b$,
ult:

$F_{sw, ult} = 1,65993 \text{ МН} = 169,26575 \text{ тс} > 0,25 F_b, ult = 0,25 \cdot 0,47082 = 0,11771 \text{ МН} = 12,00257 \text{ тс}$ (1410,24595% от предельного значения) - условие выполнено.

Т.к. $F_{sw, ult} = 1,65993 \text{ МН} = 169,26575 \text{ тс} > F_b, ult = 0,47082 \text{ МН} = 48,01028 \text{ тс}$:

Усилие, воспринимаемое поперечной арматурой:

$$F_{sw, ult} = F_b, ult = 0,47082 \text{ МН} = 48,01 \text{ тс} .$$

(т.к. $F_{sw, ult}$ принимают не более F_b, ult).

При расчете на продавливание учитывается половина заданного изгибающего момента, а другую половину учитывают при расчете по нормальным сечениям

$$M_x = M_x/2 = 0,00392/2 = 0,00196 \text{ МН м} = 0,2 \text{ тс м} .$$

$$M_y = M_y/2 = 0,00814/2 = 0,00407 \text{ МНм} = 0,42 \text{ тсм} .$$

$M_{bx, ult} = R_{bt} W_{bx} h_0 = 1,05 \cdot 0,46413 \cdot 0,19 = 0,09259 \text{ МН м} = 9,44 \text{ тс м}$
(формула (8.94); п. 8.1.50).

$M_{by, ult} = R_{bt} W_{by} h_0 = 1,05 \cdot 0,46413 \cdot 0,19 = 0,09259 \text{ МН м} = 9,44 \text{ тс м}$
(формула (8.94); п. 8.1.50).

Предельный изгибающий момент относительно оси X, воспринимаемый поперечной арматурой:

$M_{sw, x, ult} = 0,8 q_{sw} W_{sw, x} = 0,8 \cdot 0,8792 \cdot 0,46413 = 0,32645 \text{ МН м} = 33,29 \text{ тс м}$ (формула (8.97); п. 8.1.50).

						ФТТ-538.08.03.01.2020.265.ПЗ ВКР	Лист
							106
Изм.	Кол	Лист	№ док.	Подп.	Дата		

Т.к. $M_{sw, x, ult} = 0,32645 \text{ МН м} = 33,28864 \text{ тс м} > M_{bx, ult} = 0,09259 \text{ МН м} = 9,44155 \text{ тс м}$:

Предельный изгибающий момент относительно оси X, воспринимаемый поперечной арматурой:

$$M_{sw, x, ult} = M_{bx, ult} = 0,09259 \text{ МН м} = 9,44 \text{ тс м} .$$

(т.к. $M_{sw, x, ult}$ принимают не более $M_{bx, ult}$).

Предельный изгибающий момент относительно оси Y, воспринимаемый поперечной арматурой:

$M_{sw, y, ult} = 0,8 q_{sw} W_{sw, y} = 0,8 \cdot 0,8792 \cdot 0,46413 = 0,32645 \text{ МН м} = 33,29 \text{ тс м}$ (формула (8.97); п. 8.1.50).

Т.к. $M_{sw, y, ult} = 0,32645 \text{ МН м} = 33,28864 \text{ тс м} > M_{by, ult} = 0,09259 \text{ МН м} = 9,44155 \text{ тс м}$:

Предельный изгибающий момент относительно оси Y, воспринимаемый поперечной арматурой:

$$M_{sw, y, ult} = M_{by, ult} = 0,09259 \text{ МН м} = 9,44 \text{ тс м} .$$

(т.к. $M_{sw, y, ult}$ принимают не более $M_{by, ult}$).

В соответствии с п. 8.1.46 при действии сосредоточенных моментов и силы в условиях прочности соотношение M/M_{ult} принимают не более половины F/F_{ult} .

Допустимое соотношение действующих и предельных изгибающих моментов - принято в соответствии с разъяснениями НИИЖБ (письмо N АД-2-626 от 01.06.15).

Т.к. $M_x / (M_{bx, ult} + M_{sw, x, ult}) + M_y / (M_{by, ult} + M_{sw, y, ult}) = 0,00196 / (0,09259 + 0,09259) + 0,00407 / (0,09259 + 0,09259) = 0,03256$ и $0,5 F / (F_{b, ult} + F_{sw, ult}) = 0,5 \cdot 0,31381 / (0,47082 + 0,47082) = 0,16663$:

$F / (F_{b, ult} + F_{sw, ult}) + M_x / (M_{bx, ult} + M_{sw, x, ult}) + M_y / (M_{by, ult} + M_{sw, y, ult}) = 0,31381 / (0,47082 + 0,47082) + 0,00196 / (0,09259 + 0,09259) + 0,00407 / (0,09259 + 0,09259) = 0,36582$ и 1 (36,58249% от предельного значения) – условие выполнено (формула (8.96); п. п. 8.1.50).

						ФТТ-538.08.03.01.2020.265.ПЗ ВКР	Лист
							107
Изм.	Кол	Лист	№ док.	Подп.	Дата		

II. Расчет при втором варианте расчетного контура (за границей зоны поперечной арматуры)

Длина участка в направлении оси X:

$$L_x = b_x + 2 \cdot ((n_{swx} - 1) \cdot s_w + 0,833 \cdot h_0) = 0,4 + 2 \cdot ((5 - 1) \cdot 0,05 + 0,833 \cdot 0,19) = 1,11654 \text{ м} = 111,65 \text{ см} .$$

Длина участка в направлении оси Y:

$$L_y = b_y + 2 \cdot ((n_{swy} - 1) \cdot s_w + 0,833 \cdot h_0) = 0,4 + 2 \cdot ((5 - 1) \cdot 0,05 + 0,833 \cdot 0,19) = 1,11654 \text{ м} = 111,65 \text{ см} .$$

Периметр контура расчетного поперечного сечения:

$$u = 2 \cdot (L_x + L_y) = 2 \cdot (1,11654 + 1,11654) = 4,46616 \text{ м} = 446,62 \text{ см} .$$

$n_{swxt} \geq 3$ (166,66667% от предельного значения) - условие выполнено .

$n_{swyt} \geq 3$ (166,66667% от предельного значения) - условие выполнено .

Площадь сечения бетона:

$$A_b = u \cdot h_0 = 4,46616 \cdot 0,19 = 0,84857 \text{ м}^2 = 8485,7 \text{ см}^2 \text{ (формула (8.89)); п.}$$

8.1.47).

Предельное усилие, воспринимаемое бетоном:

$$F_{b, ult} = R_{bt} \cdot A_b = 1,05 \cdot 0,84857 = 0,891 \text{ МН} = 90,86 \text{ тс} \text{ (формула (8.88)); п.}$$

8.1.47).

Момент сопротивления:

$$W_{bx} = L_x \cdot L_y + L_y^2 / 3 = 1,11654 \cdot 1,11654 + 1,11654^2 / 3 = 1,66222 \text{ м}^2 = 16622,2 \text{ см}^2 .$$

Момент сопротивления:

$$W_{by} = L_x \cdot L_y + L_x^2 / 3 = 1,11654 \cdot 1,11654 + 1,11654^2 / 3 = 1,66222 \text{ м}^2 = 16622,2 \text{ см}^2 .$$

При расчете на продавливание учитывается половина заданного изгибающего момента, а другую половину учитывают при расчете по нормальным сечениям

$$M_x = M_x / 2 = 0,00392 / 2 = 0,00196 \text{ МН м} = 0,2 \text{ тс м} .$$

						ФТТ-538.08.03.01.2020.265.ПЗ ВКР	Лист
							108
Изм.	Кол	Лист	№ док.	Подп.	Дата		

$$M_y = M_y/2 = 0,00814/2 = 0,00407 \text{ МНм} = 0,42 \text{ тсм} .$$

$$M_{bx, ult} = R_{bt} W_{bx} h_0 = 1,05 \cdot 1,66222 \cdot 0,19 = 0,33161 \text{ МН м} = 33,81 \text{ тс м}$$

(формула (8.94); п. 8.1.49).

$$M_{by, ult} = R_{bt} W_{by} h_0 = 1,05 \cdot 1,66222 \cdot 0,19 = 0,33161 \text{ МН м} = 33,81 \text{ тс м}$$

(формула (8.94); п. 8.1.49).

В соответствии с п. 8.1.46 при действии сосредоточенных моментов и силы в условиях прочности соотношения M/M_{ult} принимают не более половины F/F_{ult} .

$$\text{Т.к. } M_x / M_{bx, ult} + M_y / M_{by, ult} = 0,00196/0,33161 + 0,00407/0,33161 = 0,01818 \text{ г } 0,5 F / F_{b, ult} = 0,5 \cdot 0,31381/0,891 = 0,1761 :$$

$$F / F_{b, ult} + M_x / M_{bx, ult} + M_y / M_{by, ult} = 0,31381/0,891 + 0,00196/0,33161 + 0,00407/0,33161 = 0,37039 \text{ г } 1 \text{ (37,03869\% от предельного значения) - условие выполнено (формула (8.95); п. п. 8.1.49).}$$

						ФТТ-538.08.03.01.2020.265.ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Кол	Лист	№ док.	Подп.	Дата		109

19-этажное жилое здание с подземной парковкой в г. Миассе
(наименование строки)

ЛОКАЛЬНАЯ СМЕТА № 1

(локальный сметный расчет)

общестроительные работы

(наименование работ и затрат, наименование объекта)

Основание:

Сметная стоимость 29955.93638 215908.0634 тыс.руб.
Средства на оплату труда 2068.89398 29957.58484 тыс.руб.
Сметная трудоемкость 166138.27 166138.27 чел.час
Трудозатраты механизаторов 13680.23 13680.23 чел.час
Составлен в базисных и текущих ценах по состоянию на 1 квартал 2021 г

№ п.п.	Код норматива, Наименование, Единица измерения	Объем	Базисная стоимость за единицу			Базисная стоимость всего			Индекс / Цена		Текущая стоимость всего			Затр. Труда
			Всего	Осн. з/п	Эксп.	Всего	Осн. з/п	Эксп.	Осн. з/п	Эксп.	Всего	Осн. з/п	Эксп.	Рабочих ч.-час
				Материал	В т.ч. з/п		Материал	В т.ч. з/п				Материал	В т.ч. з/п	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Раздел 1.														
1	ТЕР01-01-036-03 Планировка площадей бульдозерами мощностью: 132 кВт (180 л.с.) 1000 м2 спланированной поверхности за 1 проход бульдозера НР 81%=95%*0,85 от ФОТ СП 40%=50%*0,8 от ФОТ	2.016	31,25 95 50		31,25 3,1 5,94 3,13	63		63 6,25	14,48 ----- 5,56	6,68 ----- 14,48 81 40	420,84 73,31 36,2		420,84 90,5	0,38
2	ТЕР01-01-013-15 Разработка грунта с погрузкой на автомобили-самосвалы экскаваторами с ковшом вместимостью: 0,5 (0,5-0,63) м3, группа грунтов 3 1000 м3 грунта НР 81%=95%*0,85 от ФОТ СП 40%=50%*0,8 от ФОТ	106.1	6724,91 95 50	313,25 6,1	6405,56 911,21	713512,95 123419,45 64957,61	33235,83 647,2	679629,92 96679,38	14,48 ----- 5,56	6,68 ----- 14,48 81 40	5024781,12 1523749,51 752468,9	481254,82 3598,43	4539927,87 1399917,42	3370,8 5920,38
3	ТЕР01-01-016-02 Работа на отвале, группа грунтов: 2-3 1000 м3 грунта НР 81%=95%*0,85 от ФОТ СП 40%=50%*0,8 от ФОТ	36.7	398,5 95 50	35,99 4,88	357,63 64,83	14624,95 3515,09 1850,05	1320,83 179,1	13125,02 2379,26	14,48 ----- 5,56	6,68 ----- 14,48 81 40	107796,55 43397,61 21430,92	19125,62 995,8	87675,13 34451,68	133,96 145,7

Гранд-СМЕТА

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
4	ТЕР01-02-057-03 Разработка грунта вручную в траншеях глубиной до 2 м без креплений с откосами, группа грунтов: 3 (Доработка грунта) 100 м3 грунта (ТЧ, Приложение 1.12 3.187. Доработка вручную, зачистка дна и стенок с выкидкой грунта в котлованах и траншеях, разработанных механизированным способом ОЗП=1,2; ТЗ=1,2) НР 68%=80%*0,85 от ФОТ СП 36%=45%*0,8 от ФОТ	0.2016	2934,34 80 45	2934,34		591,56 473,25 266,2	591,56		14,48 ----- 5,56	6,68 ----- 14,48 68 36	8565,79 5824,74 3083,68	8565,79		60
5	ТСЦпг03-21-01-005 Перевозка грузов автомобилями-самосвалами грузоподъемностью 10 т, работающих вне карьера, на расстояние: до 5 км I класс груза 1 т груза НР 0%=0%*0,85 от ФОТ СП 0%=0%*0,8 от ФОТ	148.54	8,33 0 0		8,33	1237,34		1237,34	14,48 ----- 5,56	6,68 ----- 14,48 0 0	8265,43		8265,43	
6	ТЕР01-01-033-02 Засыпка траншей и котлованов с перемещением грунта до 5 м бульдозерами мощностью: 59 кВт (80 л.с.), группа грунтов 2 1000 м3 грунта НР 81%=95%*0,85 от ФОТ СП 40%=50%*0,8 от ФОТ	36.7	633,41 95 50		633,41 124,36	23246,15 4335,81 2282,01		23246,15 4564,01	14,48 ----- 5,56	6,68 ----- 14,48 81 40	155284,28 53530,36 26434,74		155284,28 66086,86	325,53
7	ТЕР06-01-001-01 Устройство бетонной подготовки 100 м3 бетона, бутобетона и железобетона в деле НР 89%=105%*0,85 от ФОТ СП 52%=65%*0,8 от ФОТ	2.4	6383,96 105 65	1774,8 2900,62	1708,54 293,94	15321,5 5213,23 3227,24	4259,52 6961,48	4100,5 705,46	14,48 ----- 5,56	6,68 ----- 14,48 89 52	127775,02 63984,69 37384,31	61677,85 38705,83	27391,34 10215,06	432 43,2
8	ТСЦ-401-0007 Бетон тяжелый, класс: В20 (М250) м3	244.8	653 105 65	653		159854,4	159854,4		----- 5,56	89 52	888790,46	888790,46		
9	ТЕР06-01-001-16 Устройство фундаментных плит железобетонных: плоских 100 м3 бетона, бутобетона и железобетона в деле НР 89%=105%*0,85 от ФОТ СП 52%=65%*0,8 от ФОТ	21.6	6038,58 105 65	2378,71 874,07	2785,8 444,88	130433,33 64039,03 39643,21	51380,14 18879,91	60173,28 9609,41	14,48 ----- 5,56	6,68 ----- 14,48 89 52	1250914,24 785984,53 459226,92	743984,43 104972,3	401957,51 139144,26	4766,26 589,9
10	ТСЦ-204-0008 Горячекатаная арматурная сталь, диаметром: 25-28 мм т	175	6120 105 65	6120		1071000	1071000		----- 5,56	89 52	5954760	5954760		
11	ТСЦ-401-0011 Бетон тяжелый, класс: В30 (М400) м3	2192	748 105 65	748		1639616	1639616		----- 5,56	89 52	9116264,96	9116264,96		

Гранд-СМЕТА

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
12	ТЕР06-01-012-01 Демонтаж опалубки 100 м2 площади горизонтальной проекции ростверков (МДС36 п.3.3.1. Демонтаж (разборка) сборных деревянных конструкций ОЗП=0,8; ЭМ=0,8 к расх.; ЗПМ=0,8; МАТ=0 к расх.; ТЗ=0,8; ТЗМ=0,8) НР 89%=105%*0,85 от ФОТ СП 52%=65%*0,8 от ФОТ	0,9	860,16 105 65	820,3	39,86 3,54	774,14 778,53 481,95	738,27	35,87 3,19	14,48 ----- 5,56	6,68 ----- 14,48 89 52	10929,76 9565,34 5582,9	10690,15	239,61 46,19	69,06 0,24
13	ТЕР11-01-004-05 Устройство гидроизоляции обмазочной: в один слой толщиной 2 мм 100 м2 изолируемой поверхности НР 105%=123%*0,85 от ФОТ СП 60%=75%*0,8 от ФОТ	31,1	1760,93 123 75	373 1211,37	176,56 2,52	54764,92 14364,76 8759	11600,3 37673,6	5491,02 78,37	14,48 ----- 5,56	6,68 ----- 14,48 105 60	414117,57 177562,5 101464,28	167972,34 209465,22	36680,01 1134,8	838,77 5,6
14	ТЕР06-01-024-03 Устройство стен подвалов и подпорных стен железобетонных высотой: до 3 м, толщиной до 300 мм 100 м3 бетона, бутобетона и железобетона в деле НР 89%=105%*0,85 от ФОТ СП 52%=65%*0,8 от ФОТ	2,85	29080,49 105 65	11622,72 12684,37	4773,4 616,96	82879,4 36627,24 22674,01	33124,75 36150,46	13604,19 1758,34	14,48 ----- 5,56	6,68 ----- 14,48 89 52	771518,93 449545,35 262655,71	479646,38 200996,56	90875,99 25460,76	2997,72 107,87
15	ТСЦ-204-0007 Горячекатаная арматурная сталь диаметром: 20-22 мм т	61,4	6340 105 65	6340		389276	389276		----- 5,56	89 52	2164374,56	2164374,56		
16	ТСЦ-401-0009 Бетон тяжелый, класс: В25 (М350) м3	289,3	697 105 65	697		201642,1	201642,1		----- 5,56	89 52	1121130,08	1121130,08		
17	ТЕР06-01-012-01 Демонтаж опалубки 100 м2 площади горизонтальной проекции ростверков (МДС36 п.3.3.1. Демонтаж (разборка) сборных деревянных конструкций ОЗП=0,8; ЭМ=0,8 к расх.; ЗПМ=0,8; МАТ=0 к расх.; ТЗ=0,8; ТЗМ=0,8) НР 89%=105%*0,85 от ФОТ СП 52%=65%*0,8 от ФОТ	14,25	860,16 105 65	820,3	39,86 3,54	12257,28 12326,72 7630,82	11689,28	568 50,45	14,48 ----- 5,56	6,68 ----- 14,48 89 52	173055,01 151292,25 88395,47	169260,77	3794,24 730,52	1093,49 3,88
18	ТЕР06-01-026-04 Устройство железобетонных колонн в деревянной опалубке высотой: до 4 м, периметром до 2 м 100 м3 железобетона в деле НР 89%=105%*0,85 от ФОТ СП 52%=65%*0,8 от ФОТ	0,12	40553,35 105 65	17341,87 12596,76	10614,72 1573,41	4866,4 2383,32 1475,39	2081,02 1511,61	1273,77 188,81	14,48 ----- 5,56	6,68 ----- 14,48 89 52	47046,5 29251,75 17090,91	30133,17 8404,55	8508,78 2733,97	188,33 11,57
19	ТСЦ-204-0007 Горячекатаная арматурная сталь диаметром: 20-22 мм т	26	6340 105 65	6340		164840	164840		----- 5,56	89 52	916510,4	916510,4		

Гранд-СМЕТА

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
20	ТСЦ-401-0009 Бетон тяжелый, класс: В25 (М350) м3	12.18	697 105 65	697		8489.46	8489.46		----- 5,56	89 52	47201.4	47201,4		
21	ТЕР06-01-024-03 Устройство стен подвалов и подпорных стен железобетонных высотой: до 3 м, толщиной до 300 мм (лифтовая шахта) 100 м3 бетона, бутобетона и железобетона в деле НР 89%=105%*0,85 от ФОТ СП 52%=65%*0,8 от ФОТ	0.106	29080,49 105 65	11622,72 12684,37	4773,4 616,96	3082,53 1362,28 843,32	1232,01 1344,54	505,98 65,4	14,48 ----- 5,56	6,68 ----- 14,48 89 52	28695,09 16719,98 9768,97	17839,5 7475,64	3379,95 946,99	111,49 4,01
22	ТСЦ-204-0007 Горячекатаная арматурная сталь диаметром: 20-22 мм т	4.2	6340 105 65	6340		26628	26628		----- 5,56	89 52	148051.68	148051,68		
23	ТСЦ-401-0009 Бетон тяжелый, класс: В25 (М350) м3	10.76	697 105 65	697		7499.72	7499,72		----- 5,56	89 52	41698.44	41698,44		
24	ТЕР06-01-012-01 Демонтаж опалубки 100 м2 площади горизонтальной проекции ростверков (МДС36 п.3.3.1. Демонтаж (разборка) сборных деревянных конструкций ОЗП=0,8; ЭМ=0,8 к расх.; ЗПМ=0,8; МАТ=0 к расх.; ТЗ=0,8; ТЗМ=0,8) НР 89%=105%*0,85 от ФОТ СП 52%=65%*0,8 от ФОТ	1.888	860,16 105 65	820.3	39,86 3,54	1623,98 1633,18 1011,02	1548.73	75,25 6,68	14,48 ----- 5,56	6,68 ----- 14,48 89 52	22928,28 20044,88 11711,62	22425,61	502,67 96,73	144,88 0,51
25	ТЕР06-01-024-03 Устройство стен подвалов и подпорных стен железобетонных высотой: до 3 м, толщиной до 300 мм (лестничная клетка) 100 м3 бетона, бутобетона и железобетона в деле НР 89%=105%*0,85 от ФОТ СП 52%=65%*0,8 от ФОТ	0.253	29080,49 105 65	11622,72 12684,37	4773,4 616,96	7357,36 3251,47 2012,82	2940,55 3209,14	1207,67 156,09	14,48 ----- 5,56	6,68 ----- 14,48 89 52	68489,22 39907,01 23316,46	42579,16 17842,82	8067,24 2260,18	266,11 9,58
26	ТСЦ-204-0006 Горячекатаная арматурная сталь диаметром: 16-18 мм т	3.6	6510 105 65	6510		23436	23436		----- 5,56	89 52	130304.16	130304,16		
27	ТСЦ-401-0009 Бетон тяжелый, класс: В25 (М350) м3	25.68	697 105 65	697		17898.96	17898,96		----- 5,56	89 52	99518.22	99518,22		
28	ТЕР06-01-012-01 Демонтаж опалубки 100 м2 площади горизонтальной проекции ростверков (МДС36 п.3.3.1. Демонтаж (разборка) сборных деревянных конструкций ОЗП=0,8; ЭМ=0,8 к расх.; ЗПМ=0,8; МАТ=0 к расх.; ТЗ=0,8; ТЗМ=0,8) НР 89%=105%*0,85 от ФОТ СП 52%=65%*0,8 от ФОТ	2.54	860,16 105 65	820.3	39,86 3,54	2184,81 2197,19 1360,16	2083.57	101,24 8,99	14,48 ----- 5,56	6,68 ----- 14,48 89 52	30846,37 26967,24 15756,14	30170,09	676,28 130,18	194,91 0,69

Гранд-СМЕТА

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
29	ТЕР06-01-041-01 Устройство перекрытий безбалочных толщиной; до 200 мм на высоте от опорной площади до 6 м 100 м3 в деле НР 89%=105%*0,85 от ФОТ СП 52%=65%*0,8 от ФОТ	3.992	37700,93 105 65	10385,79 24324,05	2991,09 484,95	150502,11 45565,79 28207,39	41460,07 97101,61	11940,43 1935,92	14,48 ----- 5,56	6,68 ----- 14,48 89 52	1219988,83 559252,8 326754,44	600341,81 539884,95	79762,07 28032,12	3796,71 118,84
30	ТСЦ-204-0006 Горячекатаная арматурная сталь диаметром: 16-18 мм т	30.58	6510 105 65	6510		199075,8	199075,8		----- 5,56	89 52	1106861,45	1106861,45		
31	ТСЦ-401-0009 Бетон тяжелый, класс: В25 (М350) м3	405.2	697 105 65	697		282424,4	282424,4		----- 5,56	89 52	1570279,66	1570279,66		
32	ТЕР06-01-012-01 Демонтаж опалубки 100 м2 площади горизонтальной проекции ростверков (МДС36 п.3.3.1. Демонтаж (разборка) сборных деревянных конструкций ОЗП=0,8; ЭМ=0,8 к расх.; ЗПМ=0,8; МАТ=0 к расх.; ТЗ=0,8; ТЗМ=0,8) НР 89%=105%*0,85 от ФОТ СП 52%=65%*0,8 от ФОТ	19.96	860,16 105 65	820,3	39,86 3,54	17168,79 17266,04 10688,5	16373,19	795,6 70,66	14,48 ----- 5,56	6,68 ----- 14,48 89 52	242398,4 211915,19 123815,61	237083,79	5314,61 1023,16	1531,65 5,43
33	ТЕР11-01-004-05 Устройство гидроизоляции обмазочной: в один слой толщиной 2 мм 100 м2 изолируемой поверхности НР 105%=123%*0,85 от ФОТ СП 60%=75%*0,8 от ФОТ	13.5	1760,93 123 75	373 1211,37	176,56 2,52	23772,56 6235,51 3802,14	5035,5 16353,5	2383,56 34,02	14,48 ----- 5,56	6,68 ----- 14,48 105 60	179761,68 77076,98 44043,99	72914,04 90925,46	15922,18 492,61	364,1 2,43
34	ТЕР06-01-026-04 Устройство железобетонных колонн в деревянной опалубке высотой: до 4 м, периметром до 2 м 100 м3 железобетона в деле НР 89%=105%*0,85 от ФОТ СП 52%=65%*0,8 от ФОТ	2.42	40553,35 105 65	17341,87 12596,76	10614,72 1573,41	98139,11 48063,73 29753,74	41967,33 30484,16	25687,62 3807,65	14,48 ----- 5,56	6,68 ----- 14,48 89 52	948772,17 589911,32 344667,29	607686,94 169491,93	171593,3 55134,77	3797,95 233,31
35	ТСЦ-204-0007 Горячекатаная арматурная сталь диаметром: 20-22 мм т	19.38	6340 105 65	6340		122869,2	122869,2		----- 5,56	89 52	683152,75	683152,75		
36	ТСЦ-401-0009 Бетон тяжелый, класс: В25 (М350) м3	245.6	697 105 65	697		171183,2	171183,2		----- 5,56	89 52	951778,59	951778,59		
37	ТЕР06-01-012-01 Демонтаж опалубки 100 м2 площади горизонтальной проекции ростверков (МДС36 п.3.3.1. Демонтаж (разборка) сборных деревянных конструкций ОЗП=0,8; ЭМ=0,8 к расх.; ЗПМ=0,8; МАТ=0 к расх.; ТЗ=0,8; ТЗМ=0,8) НР 89%=105%*0,85 от ФОТ СП 52%=65%*0,8 от ФОТ	24.2	860,16 105 65	820,3	39,86 3,54	20815,87 20933,78 12959	19851,26	964,61 85,67	14,48 ----- 5,56	6,68 ----- 14,48 89 52	293889,83 256931,2 150117,1	287446,24	6443,59 1240,5	1857,01 6,58

Гранд-СМЕТА

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
38	ТЕР06-01-031-01 Устройство железобетонных стен и перегородок высотой: до 3 м, толщиной 100 мм (лифтовая шахта) 100 м3 железобетона в деле НР 89%=105%*0,85 от ФОТ СП 52%=65%*0,8 от ФОТ	2.12	100299,44 105 65	35109,17 46316,98	18873,29 3008,59	212634,81 84850,13 52526,27	74431,44 98192	40011,37 6378,21	14,48 ----- 5,56	6,68 ----- 14,48 89 52	1890990,72 1041410,12 608464,34	1077767,25 545947,52	267275,95 92356,48	6735,88 390,82
39	ТСЦ-204-0006 Горячекатаная арматурная сталь диаметром: 16-18 мм т	84	6510 105 65	6510		546840	546840		----- 5,56	89 52	3040430,4	3040430,4		
40	ТСЦ-401-0009 Бетон тяжелый, класс: В25 (М350) м3	215.2	697 105 65	697		149994,4	149994,4		----- 5,56	89 52	833968,86	833968,86		
41	ТЕР06-01-012-01 Демонтаж опалубки 100 м2 площади горизонтальной проекции ростверков (МДС36 п.3.3.1. Демонтаж (разборка) сборных деревянных конструкций ОЗП=0,8; ЭМ=0,8 к расх.; ЗПМ=0,8; МАТ=0 к расх.; ТЗ=0,8; ТЗМ=0,8) НР 89%=105%*0,85 от ФОТ СП 52%=65%*0,8 от ФОТ	37.76	860,16 105 65	820,3	39,86 3,54	32479,64 32663,61 20220,33	30974,53	1505,11 133,67	14,48 ----- 5,56	6,68 ----- 14,48 89 52	458565,32 400897,59 234232,3	448511,19	10054,13 1935,54	2897,55 10,27
42	ТЕР06-01-031-01 Устройство железобетонных стен и перегородок высотой: до 3 м, толщиной 100 мм (лестничная клетка) 100 м3 железобетона в деле НР 89%=105%*0,85 от ФОТ СП 52%=65%*0,8 от ФОТ	5.06	100299,44 105 65	35109,17 46316,98	18873,29 3008,59	507515,17 202519,66 125369,32	177652,4 234363,92	95498,85 15223,47	14,48 ----- 5,56	6,68 ----- 14,48 89 52	4513402,47 2485629,91 1452278,15	2572406,75 1303063,4	637932,32 220435,85	16077,14 932,81
43	ТСЦ-204-0006 Горячекатаная арматурная сталь диаметром: 16-18 мм т	72	6510 105 65	6510		468720	468720		----- 5,56	89 52	2606083,2	2606083,2		
44	ТСЦ-401-0009 Бетон тяжелый, класс: В25 (М350) м3	513.6	697 105 65	697		357979,2	357979,2		----- 5,56	89 52	1990364,35	1990364,35		
45	ТЕР06-01-012-01 Демонтаж опалубки 100 м2 площади горизонтальной проекции ростверков (МДС36 п.3.3.1. Демонтаж (разборка) сборных деревянных конструкций ОЗП=0,8; ЭМ=0,8 к расх.; ЗПМ=0,8; МАТ=0 к расх.; ТЗ=0,8; ТЗМ=0,8) НР 89%=105%*0,85 от ФОТ СП 52%=65%*0,8 от ФОТ	50.8	860,16 105 65	820,3	39,86 3,54	43696,13 43943,62 27203,2	41671,24	2024,89 179,83	14,48 ----- 5,56	6,68 ----- 14,48 89 52	616925,83 539343,12 315121,82	603399,56	13526,27 2603,94	3898,19 13,82
46	ТЕР06-01-041-01 Устройство перекрытий безбалочных толщиной: до 200 мм на высоте от опорной площади до 6 м 100 м3 в деле НР 89%=105%*0,85 от ФОТ СП 52%=65%*0,8 от ФОТ	4.32	37700,93 105 65	10385,79 24324,05	2991,09 484,95	162868,02 49309,67 30525,03	44866,61 105079,9	12921,51 2094,98	14,48 ----- 5,56	6,68 ----- 14,48 89 52	1320228,44 605203,4 353601,99	649668,51 584244,24	86315,69 30335,31	4108,67 128,61

Гранд-СМЕТА

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
47	ТСЦ-204-0006 Горячекатаная арматурная сталь диаметром: 16-18 мм	64.8	6510 105 65	6510		421848	421848		----- 5,56	89 52	2345474,88	2345474,88		
48	ТСЦ-401-0009 Бетон тяжелый, класс: В25 (М350) м3	438.5	697 105 65	697		305634,5	305634,5		----- 5,56	89 52	1699327,82	1699327,82		
49	ТЕР06-01-012-01 Демонтаж опалубки 100 м2 площади горизонтальной проекции ростверков (МДС36 п.3.3.1. Демонтаж (разборка) сборных деревянных конструкций ОЗП=0,8; ЭМ=0,8 к расх.; ЗПМ=0,8; МАТ=0 к расх.; ТЗ=0,8; ТЗМ=0,8) НР 89%=105%*0,85 от ФОТ СП 52%=65%*0,8 от ФОТ	57.6	860,16 105 65	820,3	39,86 3,54	49545,22 49825,84 30844,57	47249,28	2295,94 203,9	14,48 ----- 5,56	6,68 ----- 14,48 89 52	699506,45 611538,62 357303,46	684169,57	15336,88 2952,47	4419,99 15,67
50	ТЕР07-05-014-03 Установка маршей 100 шт. сборных конструкций НР 132%=155%*0,85 от ФОТ СП 80%=100%*0,8 от ФОТ	0.8	10076,06 155 100	2337,22 810,84	6928 930,97	8060,85 4052,57 2614,56	1869,78 648,67	5542,4 744,78	14,48 ----- 5,56	6,68 ----- 14,48 132 80	67704,25 49973,64 30287,06	27074,41 3606,61	37023,23 10784,41	166,94 45,61
51	ТСЦ-403-2003 Лестничные марши шт.	80	780,4 155 100	780,4		62432	62432		----- 5,56	132 80	347121,92	347121,92		
52	ТЕР07-05-014-01 Установка площадок массой: до 1 т 100 шт. сборных конструкций НР 132%=155%*0,85 от ФОТ СП 80%=100%*0,8 от ФОТ	0.8	7289,82 155 100	2169,1 622,6	4498,12 766,37	5831,86 3639,99 2348,38	1735,28 498,08	3598,5 613,1	14,48 ----- 5,56	6,68 ----- 14,48 132 80	51934,15 44885,99 27203,63	25126,85 2769,32	24037,98 8877,69	149,46 37,54
53	ТСЦ-403-2032 Лестничная площадка шт.	80	775 155 100	775		62000	62000		----- 5,56	132 80	344720	344720		
54	ТЕР08-03-002-16 Кладка стен наружных из легобетонных стеновых блоков с утеплением минераловатными плитами и облицовкой в процессе кладки кирпичом (в 1/2 кирпича): толщиной 555 мм при высоте этажа до 4 м 1 м3 кладки НР 104%=122%*0,85 от ФОТ СП 64%=80%*0,8 от ФОТ	2325.6	933,13 122 80	59,34 851,84	21,95 2,12	2170087,13 174376,27 114345,1	138001,1 1981039,11	51046,92 4930,27	14,48 ----- 5,56	6,68 ----- 14,48 104 64	13353826,81 2152432,09 1324573,59	1998255,93 11014577,45	340993,43 71390,31	12488,47 302,33
55	ТЕР08-03-002-01 Кладка стен из легобетонных камней без облицовки: при высоте этажа до 4 м 1 м3 кладки НР 104%=122%*0,85 от ФОТ СП 64%=80%*0,8 от ФОТ	648	90,36 122 80	48,38 1,17	40,81 7,19	58553,28 43931,42 28807,49	31350,24 758,16	26444,88 4659,12	14,48 ----- 5,56	6,68 ----- 14,48 104 64	634818,65 542272,16 333705,95	453951,48 4215,37	176651,8 67464,06	2870,64 285,12
56	403-0032 Пеноблоки м3	596.2	558 122 80	558		332679,6	332679,6		----- 5,56	104 64	1849698,58	1849698,58		

Гранд-СМЕТА

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
57	ТСЦ-402-0004 Раствор готовый кладочный цементный марки: 100 м3	71.28	699 122 80	699		49824.72	49824,72		----- 5,56	104 64	277025.44	277025,44		
58	ТЕР08-02-002-05 Кладка перегородок из кирпича: неармированных толщиной в 1/2 кирпича при высоте этажа до 4 м 100 м2 перегородок (за вычетом проемов) НР 104%=122%*0,85 от ФОТ СП 64%=80%*0,8 от ФОТ	23	1969,48 122 80	1552,21 36,03	381,24 67,12	45298,04 45438,4 29795,67	35700,83 828,69	8768,52 1543,76	14,48 ----- 5,56	6,68 ----- 14,48 104 64	580129,25 560873,73 345153,06	516948,02 4607,52	58573,71 22353,64	3311,77 94,53
59	ТСЦ-404-0005 Кирпич керамический одинарный, размером 250x120x65 мм, марка: 100 1000 шт.	115.9	1379 122 80	1379		159826.1	159826,1		----- 5,56	104 64	888633.12	888633,12		
60	ТСЦ-402-0004 Раствор готовый кладочный цементный марки: 100 м3	52.9	699 122 80	699		36977.1	36977,1		----- 5,56	104 64	205592.68	205592,68		
61	ТЕР07-01-021-01 Укладка перемычек при наибольшей массе монтажных элементов в здании: до 5 т, масса перемычки до 0,7 т 100 шт. сборных конструкций НР 111%=130%*0,85 от ФОТ СП 68%=85%*0,8 от ФОТ	16.4	4537,82 130 85	1069,09 144,21	3324,52 585,27	74420,25 35270,96 23061,78	17533,08 2365,04	54522,13 9598,43	14,48 ----- 5,56	6,68 ----- 14,48 111 68	631236,45 436079,34 267147,7	253879 13149,62	364207,83 138985,27	1586,7 587,78
62	ТСЦ-403-0444 Перемычка брусковая 1ПБ10-1 /бетон В15 (М200), объем 0,008 м3, расход арматуры 0,31 кг/ (серия 1.038.1-1 вып. 1) шт.	1640	17,6 130 85	17,6		28864	28864		----- 5,56	111 68	160483.84	160483,84		
63	ТЕР08-02-001-01 Кладка стен кирпичных наружных: простых при высоте этажа до 4 м 1 м3 кладки НР 104%=122%*0,85 от ФОТ СП 64%=80%*0,8 от ФОТ	172.8	95,58 122 80	56,75 1,73	37,1 6,53	16516,22 13340,43 8747,82	9806,4 298,94	6410,88 1128,38	14,48 ----- 5,56	6,68 ----- 14,48 104 64	186483,46 164669,03 101334,79	141996,67 1662,11	42824,68 16338,94	933,12 69,12
64	ТСЦ-404-0005 Кирпич керамический одинарный, размером 250x120x65 мм, марка: 100 1000 шт.	68.08	1379 122 80	1379		93882.32	93882,32		----- 5,56	104 64	521985.7	521985,7		
65	ТСЦ-402-0004 Раствор готовый кладочный цементный марки: 100 м3	41.47	699 122 80	699		28987.53	28987,53		----- 5,56	104 64	161170.67	161170,67		
66	ТЕР10-01-034-02 Установка в жилых и общественных зданиях оконных блоков из ПВХ профилей: глухих с площадью проема более 2 м2 100 м2 проемов НР 100%=118%*0,85 от ФОТ СП 50%=63%*0,8 от ФОТ	20.71	10831,25 118 63	1518,6 8861,14	451,51 9,25	224315,19 37337,3 19934,32	31450,21 183514,21	9350,77 191,57	14,48 ----- 5,56	6,68 ----- 14,48 100 50	1538201,19 458172,97 229086,49	455399,04 1020339,01	62463,14 2773,93	2846,18 13,67

Гранд-СМЕТА

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
67	ТСЦ-203-8042 Блоки оконные из поливинилхлоридных профилей с листовым стеклом и стеклопакетом м2	2071	1120 118 63	1120		23195,20	23195,20		----- 5,56	100 50	12896531,2	12896531,2		
68	ТЕР10-01-039-01 Установка блоков в наружных и внутренних дверных проемах: в каменных стенах, площадь проема до 3 м2 100 м2 проемов НР 100%=118%*0,85 от ФОТ СП 50%=63%*0,8 от ФОТ	16	6659,77 118 63	1210,69 4064,6	1384,48 185,35	106556,32 26357,24 14072,08	19371,04 65033,6	22151,68 2965,6	14,48 ----- 5,56	6,68 ----- 14,48 100 50	790052,7 323434,55 161717,28	280492,66 361586,82	147973,22 42941,89	1668,48 181,6
69	ТСЦ-203-0199 Блоки дверные однопольные с полотном: глухим ДГ 21-9, площадь 1,80 м2; ДГ 21-10, площадь 2,01 м2	1600	268,01 118 63	268,01		428816	428816		----- 5,56	100 50	2384216,96	2384216,96		
70	ТЕР09-04-012-01 Установка металлических дверных блоков в готовые проемы 1 м2 проема НР 77%=90%*0,85 от ФОТ СП 68%=85%*0,8 от ФОТ	320	82,83 90 85	30,1 31,42	21,31	26505,6 8668,8 8187,2	9632 10054,4	6819,2	14,48 ----- 5,56	6,68 ----- 14,48 77 68	240926,08 107392,95 94840,52	139471,36 55902,46	45552,26	768
71	ТСЦ-203-8113 Дверь металлическая однопольная шт.	178	2814,08 90 85	2814,08		500906,24	500906,24		----- 5,56	77 68	2785038,69	2785038,69		
72	ТЕР12-01-015-01 Устройство пароизоляции: оклеечной в один слой 100 м2 изолируемой поверхности НР 102%=120%*0,85 от ФОТ СП 52%=65%*0,8 от ФОТ	7.75	2351,4 120 65	208,19 2054,95	88,26 2,94	18223,35 5178,53 1063,57	1613,47 15925,86	684,02 22,79	14,48 ----- 5,56	6,68 ----- 14,48 102 52	116480,08 24166,91 12320,39	23363,05 88547,78	4569,25 330	135,7 1,4
73	ТЕР12-01-013-03 Утепление покрытий плитами 100 м2 утепляемого покрытия НР 102%=120%*0,85 от ФОТ СП 52%=65%*0,8 от ФОТ	7.75	112242,42 120 65	547,85 111547,07	147,5 8,98	869878,76 5178,53 2805,04	4245,84 864489,79	1143,13 69,6	14,48 ----- 5,56	6,68 ----- 14,48 102 52	4875679,1 63737,32 32493,54	61479,76 4806563,23	7636,11 1007,81	352,94 4,26
74	ТЕР12-01-002-09 Устройство кровель плоских из наплавляемых материалов: в два слоя 100 м2 кровли НР 102%=120%*0,85 от ФОТ СП 52%=65%*0,8 от ФОТ	7.75	509,47 120 65	170,74 293,41	45,32 3,27	3948,39 1618,3 876,58	1323,24 2273,92	351,23 25,34	14,48 ----- 5,56	6,68 ----- 14,48 102 52	34149,74 19917,99 10154,27	19160,52 12643	2346,22 366,92	111,29 1,55
75	ТСЦ-101-3357 Технозласт м2	1782,5	37,91 120 65	37,91		67574,58	67574,58		----- 5,56	102 52	375714,66	375714,66		
76	ТЕР12-01-017-01 Устройство выравнивающих стяжек: цементно-песчаных 100 м2 стяжки НР 102%=120%*0,85 от ФОТ СП 52%=65%*0,8 от ФОТ	7.75	1628,44 120 65	297,24 1110,35	218,85 26,44	12604,91 3010,22 1630,54	2303,61 8605,21	1696,09 204,91	14,48 ----- 5,56	6,68 ----- 14,48 102 52	92531,12 37049,84 18888,15	33356,27 47844,97	11329,88 2967,1	210,96 15,04

Гранд-СМЕТА

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
77	ТЕР12-01-014-02 Устройство разуклонки: керамзитом 1 м3 НР 102%=120%*0,85 от ФОТ СП 52%=65%*0,8 от ФОТ	775	65,64 120 65	29,97	35,67 4,64	50871 32187,3 17434,79	23226,75	27644,25 3596	14,48 ----- 5,56	6,68 ----- 14,48 102 52	520986,93 396161,29 201964,58	336323,34	184663,59 52070,08	2356 263,5
78	ТСЦ-406-0003 Гравий керамзитовый, фракция: 5-10 мм, марка 350 м3	798,3	233 120 65	233		186003,9	186003,9	----- 5,56	102 52	1034181,68	1034181,68			
79	ТЕР11-01-004-05 Устройство гидроизоляции обмазочной: в один слой толщиной 2 мм 100 м2 изолируемой поверхности НР 105%=123%*0,85 от ФОТ СП 60%=75%*0,8 от ФОТ	6,88	1760,93 123 75	373 1211,37	176,56 2,52	12115,2 3177,8 1937,69	2566,24 8334,23	1214,73 17,34	14,48 ----- 5,56	6,68 ----- 14,48 105 60	91611,88 39280,75 22446,14	37159,16 46338,32	8114,4 251,08	185,55 1,24
80	ТЕР11-01-009-01 Устройство тепло- и звукоизоляции сплошной из плит: или матов минераловатных или стекловолоконных 100 м2 изолируемой поверхности НР 105%=123%*0,85 от ФОТ СП 60%=75%*0,8 от ФОТ	4,33	429,04 123 75	321,83	107,21 2,52	1857,74 1727,45 1053,32	1393,52	464,22 10,91	14,48 ----- 5,56	6,68 ----- 14,48 105 60	23279,16 21352,96 12201,69	20178,17	3100,99 157,98	122,89 0,78
81	ТСЦ-104-0128 Пеноплекс м3	446	1330 123 75	1330		593180	593180	----- 5,56	105 60	3298080,8	3298080,8			
82	ТЕР11-01-036-01 Устройство покрытий: из линолеума на клею «Бустилат» 100 м2 покрытия НР 105%=123%*0,85 от ФОТ СП 60%=75%*0,8 от ФОТ	67,18	973,04 123 75	445,62 464,01	63,41 4,91	65368,83 37227,92 22699,95	29936,75 31172,2	4259,88 329,85	14,48 ----- 5,56	6,68 ----- 14,48 105 60	635257,57 460173,39 262956,22	433484,14 173317,43	28456 4776,23	2848,43 23,51
83	ТСЦ-101-0573 Линолеум м2	6852	65,4 123 75	65,4		448120,8	448120,8	----- 5,56	105 60	2491551,65	2491551,65			
84	ТЕР11-01-011-05 Устройство стяжек 100 м2 стяжки НР 105%=123%*0,85 от ФОТ СП 60%=75%*0,8 от ФОТ	96,86	1955,26 123 75	509,33 1398,09	47,84 17,81	189386,48 62802,3 38294,09	49333,7 135419	4633,78 1725,08	14,48 ----- 5,56	6,68 ----- 14,48 105 60	1498235,27 776297,7 443598,68	714351,98 752929,64	30953,65 24979,16	4865,28 123,01
85	ТЕР11-01-027-02 Устройство покрытий на цементном растворе из плиток: керамических для полов многоцветных 100 м2 покрытия НР 105%=123%*0,85 от ФОТ СП 60%=75%*0,8 от ФОТ	6,88	10393,61 123 75	1323,57 8923,41	146,63 36,63	71508,04 11510,55 7018,63	9106,16 61393,07	1008,81 252,01	14,48 ----- 5,56	6,68 ----- 14,48 105 60	479941,52 142281,62 81303,78	131857,2 341345,47	6738,85 3649,1	824,09 18,3
86	ТЕР11-01-047-01 Устройство покрытий из плит керамогранитных размером: 40x40 см 100 м2 покрытия НР 105%=123%*0,85 от ФОТ СП 60%=75%*0,8 от ФОТ	19,8	20830,16 123 75	3430,14 17371,42	28,6 21,04	412437,17 84050,03 51250,02	67916,77 343954,12	566,28 416,59	14,48 ----- 5,56	6,68 ----- 14,48 105 60	2899602,49 1038940,4 593680,23	983434,83 1912384,91	3782,75 6032,22	6146,32 34,06

Гранд-СМЕТА

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
87	ТЕР15-02-016-03 Штукатурка поверхностей внутри здания цементно-известковым или цементным раствором по камню и бетону: улучшенная стен 100 м2 оштукатуриваемой поверхности НР 89%=105%*0,85 от ФОТ СП 44%=55%*0,8 от ФОТ	354,2	2603,68 105 55	1020,64 1430,77	152,27 70,51	922223,46 405809,6 212566,93	361510,69 506778,74	53934,03 24974,64	14,48 ----- 5,56	6,68 ----- 14,48 89 44	8412643,9 4980713,75 2462375,34	5234674,79 2817689,79	360279,32 361632,79	30404,53 2227,92
88	ТЕР15-02-019-04 Сплошное выравнивание внутренних поверхностей (однослойное оштукатуривание) из сухих растворных смесей толщиной до 10 мм: потолков 100 м2 оштукатуриваемой поверхности НР 89%=105%*0,85 от ФОТ СП 44%=55%*0,8 от ФОТ	96,86	2733,46 105 55	778,65 1914,91	39,9 26,86	264762,94 81922,79 42911,94	75420,04 185478,19	3864,71 2601,66	14,48 ----- 5,56	6,68 ----- 14,48 89 44	2149157,18 1005481,26 497091,86	1092082,18 1031258,74	25816,26 37672,04	6111,87 211,15
89	ТЕР15-04-005-05 Окраска поливинилацетатными водоземлюльсионными составами улучшенная стен 100 м2 окрашиваемой поверхности НР 89%=105%*0,85 от ФОТ СП 44%=55%*0,8 от ФОТ	354,2	1102,27 105 55	288,15 803,46	10,66 0,14	390424,03 107217,94 56161,78	102062,73 284585,53	3775,77 49,59	14,48 ----- 5,56	6,68 ----- 14,48 89 44	3085386,02 1315941,89 650578,01	1477868,33 1582295,55	25222,14 718,06	9000,22 3,54
90	ТЕР15-04-005-06 Окраска поливинилацетатными водоземлюльсионными составами улучшенная: по сборным конструкциям потолков, подготовленным под окраску 100 м2 окрашиваемой поверхности НР 89%=105%*0,85 от ФОТ СП 44%=55%*0,8 от ФОТ	96,86	1211,78 105 55	324,32 876,8	10,66 0,14	117373,01 32998,56 17284,96	31413,64 84926,84	1032,53 13,56	14,48 ----- 5,56	6,68 ----- 14,48 89 44	933960,04 405008,62 200228,98	454869,51 472193,23	6897,3 196,35	2770,2 0,97
91	ТЕР15-01-019-07 Гладкая облицовка стен, столбов, пилястр и откосов (без карнизных, плитусных и угловых плиток) с установкой плиток туалетного гарнитура на клею из сухих смесей: по кирпичу и бетону 100 м2 поверхности облицовки НР 89%=105%*0,85 от ФОТ СП 44%=55%*0,8 от ФОТ	51,46	12714,79 105 55	1928,54 10749,38	36,87 20,58	654303,09 105316,81 55165,95	99242,67 553163,09	1897,33 1059,05	14,48 ----- 5,56	6,68 ----- 14,48 89 44	4525294,8 1292608,32 639042,32	1437033,86 3075586,78	12674,16 15335,04	8548,02 84,91
92	ТЕР06-01-001-01 Устройство отмостки 100 м3 бетона, бутобетона и железобетона в деле НР 89%=105%*0,85 от ФОТ СП 52%=65%*0,8 от ФОТ	1,12	6383,96 105 65	1774,8 2900,62	1708,54 283,94	7150,04 2432,84 1506,04	1987,78 3248,7	1913,56 329,21	14,48 ----- 5,56	6,68 ----- 14,48 89 52	59628,4 29859,51 17446,01	28783,05 18062,77	12782,58 4766,96	201,6 20,16
93	ТСЦ-401-0007 Бетон тяжелый, класс: В20 (М250) м3	114,2	653 105 65	653		74572,6	74572,6		----- 5,56	89 52	414623,66	414623,66		
Итого по разделу 1						24963280,32					179923386,1			
Итого прямые затраты по смете						21399457,04	1860412,77 18233836,35	1305207,92 208481,21			21399457,04	1860412,77 18233836,35	1305207,92 208481,21	166138,27 13680,23

Гранд-СМЕТА

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15			
Итого прямые затраты по смете с учетом индексов, в текущих ценах												137037695.9	26938776.92	8718788.91	166138.27		
												101380130,10	3018807,92	13680,23			
В том числе (справочно):																	
фонд оплаты труда (ФОТ)												2068893.98			29957584.84		
материалы												18233836.35			101380130.1		
эксплуатация машин и механизмов												1305207.92			8718788.91		
Накладные расходы												2249669.69			27665661.3		
Сметная прибыль												1314153.59			15220028.9		
ВСЕГО по смете																	
Земляные работы, выполняемые механизированным способом												951816.11			7709404.35		3504.76
Земляные работы, выполняемые ручным способом												1331.01			17474.21		6391.99
Перевозка грузов автотранспортом												1237.34			8265.43		60
Бетонные и железобетонные монолитные конструкции в промышленном строительстве												9551967.81			66807283.1		59586.59
Полы												2228422.9			16306100.87		2647.77
Бетонные и железобетонные сборные конструкции в жилищно-гражданском строительстве												150980.21			963830.68		16195.43
Конструкции из кирпича и блоков												3451414.64			24184378.72		208.93
Бетонные и железобетонные сборные конструкции в промышленном строительстве												161616.99			1494947.33		19604
Деревянные конструкции												3176908.45			18781413.33		751.1
Строительные металлические конструкции												544267.84			3228198.24		1586.7
Кровли												1276873.26			7866577.59		587.78
Отделочные работы												3466443.76			32555512.28		195.27
Итого												24963280.32			179923386.1		56834.84
НДС 20%												4992656.06			35984677.23		2528.49
ВСЕГО по смете												29955936.38			215908063.4		166138,27
																13680,23	

Составил: Добрынина А.О.

Проверил: Кузьминых О.В.

19-этажное жилое здание с подземной парковкой в г. Миассе

(наименование стройки)

ЛОКАЛЬНАЯ СМЕТА № 2

(локальный сметный расчет)

сравнение вариантов каркаса типового этажа, монолитный каркас

(наименование работ и затрат, наименование объекта)

Основание:

Сметная стоимость 296.21843 2285.55264 тыс.руб.
 Средства на оплату труда 26.82368 388.40689 тыс.руб.
 Сметная трудоемкость 2312.48 2312.48 чел.час
 Трудозатраты механизаторов 94.92 94.92 чел.час
 Составлен в базисных и текущих ценах по состоянию на 1 квартал 2021 г

№ п.п.	Код норматива, Наименование, Единица измерения	Объем	Базисная стоимость за единицу			Базисная стоимость всего			Индекс / Цена		Текущая стоимость всего			Затр. Труда	
			Всего	Осн. з/п	Эксп.	Всего	Осн. з/п	Эксп.	Осн. з/п	Эксп.	Всего	Осн. з/п	Эксп.	Рабочих ч.час	
															Материал
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
Раздел 1.															
34	ТЕР06-01-026-04 Устройство железобетонных колонн в деревянной опалубке высотой: до 4 м, периметром до 2 м 100 м3 железобетона в деле НР 89%=105%*0,85 от ФОТ СП 52%=65%*0,8 от ФОТ	0.127	40553,35 105 65	17341,87 12596,76	10614,72 1573,41	5150,28 2522,35 1561,46	2202,42 1599,79	1348,07 199,82	14,48 ----- 5,56	6,68 ----- 14,48 89 52	49790,98 30958,14 18087,9	31891,04 8894,83	9005,11 2893,39	199,31 12,24	
35	ТСЦ-204-0007 Горячекатаная арматурная сталь диаметром: 20-22 мм т	1.09	6340 105 65	6340		6910,6	6910,6		----- 5,56	89 52	38422,94	38422,94			
36	ТСЦ-401-0009 Бетон тяжелый, класс: В25 (М350) м3	12.9	697 105 65	697		8991,3	8991,3		----- 5,56	89 52	49991,63	49991,63			
37	ТЕР06-01-012-01 Демонтаж опалубки 100 м2 площади горизонтальной проекции ростерков (МДС36 п.3.3.1. Демонтаж (разборка) сборных деревянных конструкций ОЗП=0,8; ЭМ=0,8 к расх.; ЗПМ=0,8; МАТ=0 к расх.; ТЗ=0,8; ТЗМ=0,8) НР 89%=105%*0,85 от ФОТ СП 52%=65%*0,8 от ФОТ	1.27	860,16 105 65	820,3	39,86 3,54	1092,4 1098,59 680,08	1041,78	50,62 4,5	14,48 ----- 5,56	6,68 ----- 14,48 89 52	15423,11 13483,62 7878,07	15084,97	338,14 65,16	97,45 0,35	
38	ТЕР06-01-031-01 Устройство железобетонных стен и перегородок высотой: до 3 м, толщиной 100 мм (лифтовая шахта) 100 м3 железобетона в деле НР 89%=105%*0,85 от ФОТ СП 52%=65%*0,8 от ФОТ	0.11	100299,44 105 65	35109,17 46316,98	18873,29 3008,59	11032,94 4402,6 2725,42	3862,01 5094,87	2076,06 330,94	14,48 ----- 5,56	6,68 ----- 14,48 89 52	98117,46 54035,38 31571,23	55921,9 28327,48	13868,08 4792,01	349,5 20,28	

Гранд-СМЕТА

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
39	ТСЦ-204-0006 Горячекатаная арматурная сталь диаметром: 16-18 мм т	4.42	6510 105 65	6510		28774.2	28774.2		----- 5,56	89 52	159984.55	159984,55		
40	ТСЦ-401-0009 Бетон тяжелый, класс: В25 (М350) м3	11.3	697 105 65	697		7876.1	7876.1		----- 5,56	89 52	43791.12	43791,12		
41	ТЕР06-01-012-01 Демонтаж опалубки 100 м2 площади горизонтальной проекции ростверков (МДС36 п.3.3.1. Демонтаж (разборка) сборных деревянных конструкций ОЗП=0,8; ЭМ=0,8 к раск.; ЗПМ=0,8; МАТ=0 к раск.; ТЗ=0,8; ТЗМ=0,8) НР 89%=105%*0,85 от ФОТ СП 52%=65%*0,8 от ФОТ	1.98	860,16 105 65	820.3	39,86 3,54	1703,12 1712,77 1060,29	1624.2	78,92 7,01	14,48 ----- 5,56	6,68 ----- 14,48 89 52	24045,61 21021,73 12282,36	23518,42	527,19 101,5	151,94 0,54
42	ТЕР06-01-031-01 Устройство железобетонных стен и перегородок высотой: до 3 м, толщиной 100 мм (лестничная клетка) 100 м3 железобетона в деле НР 89%=105%*0,85 от ФОТ СП 52%=65%*0,8 от ФОТ	0.266	100299,44 105 65	35109,17 46316,98	18873,29 3008,59	26679,65 10646,29 6590,56	9339,04 12320,31	5020,3 800,28	14,48 ----- 5,56	6,68 ----- 14,48 89 52	237265,82 130667,44 76345,02	135229,3 68500,92	33535,6 11588,05	845,16 49,04
43	ТСЦ-204-0006 Горячекатаная арматурная сталь диаметром: 16-18 мм т	3.89	6510 105 65	6510		25323.9	25323,9		----- 5,56	89 52	140800.88	140800,88		
44	ТСЦ-401-0009 Бетон тяжелый, класс: В25 (М350) м3	27.03	697 105 65	697		18839.91	18839,91		----- 5,56	89 52	104749.9	104749,9		
45	ТЕР06-01-012-01 Демонтаж опалубки 100 м2 площади горизонтальной проекции ростверков (МДС36 п.3.3.1. Демонтаж (разборка) сборных деревянных конструкций ОЗП=0,8; ЭМ=0,8 к раск.; ЗПМ=0,8; МАТ=0 к раск.; ТЗ=0,8; ТЗМ=0,8) НР 89%=105%*0,85 от ФОТ СП 52%=65%*0,8 от ФОТ	2.67	860,16 105 65	820.3	39,86 3,54	2296,63 2309,63 1429,77	2190.2	106,43 9,45	14,48 ----- 5,56	6,68 ----- 14,48 89 52	32425,05 28347,34 16562,49	31714.1	710,95 136,84	204,89 0,73
46	ТЕР06-01-041-01 Устройство перекрытий безбалочных толщиной: до 200 мм на высоте от опорной площади до 6 м 100 м3 в деле НР 89%=105%*0,85 от ФОТ СП 52%=65%*0,8 от ФОТ	0.227	37700,93 105 65	10385,79 24324,05	2991,09 484,95	8558,11 2591,03 1603,97	2357,57 5521,56	678,98 110,08	14,48 ----- 5,56	6,68 ----- 14,48 89 52	69373,07 31801,1 18580,42	34137,61 30699,87	4535,59 1593,96	215,9 6,76
47	ТСЦ-204-0006 Горячекатаная арматурная сталь диаметром: 16-18 мм т	3.41	6510 105 65	6510		22199.1	22199,1		----- 5,56	89 52	123427	123427		
48	ТСЦ-401-0009 Бетон тяжелый, класс: В25 (М350) м3	23.08	697 105 65	697		16086.76	16086,76		----- 5,56	89 52	89442.39	89442,39		

Гранд-СМЕТА

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
49	ТЕР06-01-012-01 Демонтаж опалубки 100 м2 площади горизонтальной проекции ростверков (МДС36 п.3.3.1. Демонтаж (разборка) сборных деревянных конструкций ОЗП=0,8; ЭМ=0,8 к расх.; ЗПМ=0,8; МАТ=0 к расх.; ТЗ=0,8; ТЗМ=0,8) НР 89%=105%*0,85 от ФОТ СП 52%=65%*0,8 от ФОТ	3.03	860,16 105 65	820,3 3,54	39,86 3,54	2606,28 2621,05 1622,56	2485,51	120,77 10,73	14,48 ----- 5,56	6,68 ----- 14,48 89 52	36796,92 32169,54 18795,69	35990,18	806,74 155,37	232,51 0,82
50	ТЕР07-05-014-03 Установка маршей 100 шт. сборных конструкций НР 132%=155%*0,85 от ФОТ СП 80%=100%*0,8 от ФОТ	0.04	10076,06 155 100	2337,22 810,84	6928 930,97	403,04 202,63 130,73	93,49 32,43	277,12 37,24	14,48 ----- 5,56	6,68 ----- 14,48 132 80	3385,21 2498,73 1514,38	1353,74 180,31	1851,16 539,24	8,35 2,28
51	ТСЦ-403-2003 Лестничные марши шт.	4	780,4 155 100	780,4		3121,6	3121,6		----- 5,56	132 80	17356,1	17356,1		
52	ТЕР07-05-014-01 Установка площадок массой: до 1 т 100 шт. сборных конструкций НР 132%=155%*0,85 от ФОТ СП 80%=100%*0,8 от ФОТ	0.04	7289,82 155 100	2169,1 622,6	4498,12 766,37	291,59 181,99 117,41	86,76 24,91	179,92 30,65	14,48 ----- 5,56	6,68 ----- 14,48 132 80	2596,65 2244,12 1360,07	1256,28 138,5	1201,87 443,81	7,47 1,88
53	ТСЦ-403-2032 Лестничная площадка шт.	4	775 155 100	775		3100	3100		----- 5,56	132 80	17236	17236		
Итого по разделу 1						246848,69					1904627,2			
Итого прямые затраты по смете						201037,51	25282,98 165817,34	9937,19 1540,70			201037,51	25282,98 165817,34	9937,19 1540,70	2312,48 94,92
Итого прямые затраты по смете с учетом индексов, в текущих ценах											1354422,4	366097,55 921944,42	66380,43 22309,34	2312,48 94,92
В том числе (справочно):														
фонд оплаты труда (ФОТ)						26823,68					388406,89			
материалы						165817,34					921944,42			
эксплуатация машин и механизмов						9937,19					66380,43			
Накладные расходы						28288,94					347227,15			
Сметная прибыль						17522,24					202977,65			
ВСЕГО по смете														
Бетонные и железобетонные монолитные конструкции в промышленном строительстве						239299,7					1856435,93			2296,66 90,76
Бетонные и железобетонные сборные конструкции в жилищно-гражданском строительстве						7548,99					48191,27			15,82 4,16
Итого						246848,69					1904627,2			2312,48 94,92
НДС 20%						49369,74					380925,44			
ВСЕГО по смете						296218,43					2285552,64			2312,48 94,92

Составил: Добрынина А.О.
Проверил: Кузьминых О.В.

19-этажное жилое здание с подземной парковкой в г. Миассе
(наименование строки)

ЛОКАЛЬНАЯ СМЕТА № 3

(локальный сметный расчет)

сравнение вариантов каркаса типового этажа, сборный каркас
(наименование работ и затрат, наименование объекта)

Основание:

Сметная стоимость 269.39647 1777.22006 тыс.руб.
Средства на оплату труда 9.26126 134.10305 тыс.руб.
Сметная трудоемкость 645.57 645.57 чел.час
Трудозатраты механизаторов 99.75 99.75 чел.час
Составлен в базисных и текущих ценах по состоянию на 1 квартал 2021 г

№ п.п.	Код норматива, Наименование, Единица измерения	Объем	Базисная стоимость за единицу			Базисная стоимость всего			Индекс / Цена		Текущая стоимость всего			Затр. Труда
			Всего	Осн. з/п	Эксп.	Всего	Осн. з/п	Эксп.	Осн. з/п	Эксп.	Всего	Осн. з/п	Эксп.	Рабочих ч.-час
				Материал	В т.ч. з/п		Материал	В т.ч. з/п				Материал	В т.ч. з/п	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Раздел 1.														
94	ТЕР07-05-004-01 Установка колонн массой: до 2 т 100 шт. сборных конструкций НР 132%=155%*0,85 от ФОТ СП 80%=100%*0,8 от ФОТ	0.3	21000,19 155 100	5613,75 4936,26	10450,18 1436,55	6300,06 3278,41 2115,1	1684,13 1480,88	3135,05 430,97	14,48 ----- 5,56	6,68 ----- 14,48 132 80	53562,02 40427,18 24501,32	24386,2 8233,69	20942,13 6240,45	148,51 26,39
95	ТСЦ-403-6601 Колонны железобетонные шт.	30	1511,41 155 100	1511,41		45342,3	45342,3		----- 5,56	132 80	252103,19	252103,19		
96	ТЕР07-05-007-05 Укладка ригелей массой: до 1 т 100 шт. сборных конструкций НР 132%=155%*0,85 от ФОТ СП 80%=100%*0,8 от ФОТ	0.24	6575,15 155 100	2417,46 600,99	3556,7 614,01	1578,04 1127,7 727,55	580,19 144,24	853,61 147,36	14,48 ----- 5,56	6,68 ----- 14,48 132 80	14905,23 13906,09 8427,94	8401,15 801,97	5702,11 2133,77	46,27 9,02
97	ТСЦ-403-7975 Ригели железобетонные шт.	24	1182,1 155 100	1182,1		28370,4	28370,4		----- 5,56	132 80	157739,42	157739,42		
98	ТЕР07-05-011-02 Установка панелей перекрытий с опиранием: по контуру площадью до 15 м2 100 шт. сборных конструкций НР 132%=155%*0,85 от ФОТ СП 80%=100%*0,8 от ФОТ	0.8	12144,09 155 100	4020,43 3191,28	4932,38 819,11	9715,27 6001,03 3871,63	3216,34 2553,03	3945,9 655,29	14,48 ----- 5,56	6,68 ----- 14,48 132 80	87126,06 74000,78 44848,96	46572,6 14194,85	26358,61 9488,6	277,03 40,13
99	ТСЦ-403-2331 Плиты перекрытия многоспустотные шт.	80	580,78 155 100	580,78		46462,4	46462,4		----- 5,56	132 80	258330,94	258330,94		

Гранд-СМЕТА

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
100	ТЕР07-05-023-02 Установка стеновых панелей внутренних площадью: до 10 м2 100 шт. сборных конструкций НР 132%=155%*0,85 от ФОТ СП 80%=100%*0,8 от ФОТ	0.04	13507,46 155 100	3493,03 4713,13	5301,3 896,03	540,3 272,12 175,56	139,72 188,53	212,05 35,84	14,48 ----- 5,56	6,68 ----- 14,48 132 80	4487,87 3355,59 2033,69	2023,15 1048,23	1416,49 518,96	11,61 2,19
101	ТЕР07-05-023-03 Установка стеновых панелей внутренних площадью: до 15 м2 100 шт. сборных конструкций НР 132%=155%*0,85 от ФОТ СП 80%=100%*0,8 от ФОТ	0.02	15712,5 155 100	3979,76 5237,38	6495,36 1088,07	314,25 157,11 101,36	79,6 104,74	129,91 21,76	14,48 ----- 5,56	6,68 ----- 14,48 132 80	2602,76 1937,35 1174,15	1152,61 582,35	867,8 315,08	6,62 1,33
102	ТСЦ-403-0336 Плиты железобетонные шт.	6	2670 155 100	2670		16020	16020		----- 5,56	132 80	89071,2	89071,2		
103	ТЕР07-05-023-09 Установка панелей лестничной клетки (ядро жесткости) 100 шт. сборных конструкций НР 132%=155%*0,85 от ФОТ СП 80%=100%*0,8 от ФОТ	0.08	128420,03 155 100	21899,86 84648,16	21872,01 3374,1	10273,6 3133,98 2021,92	1751,99 6771,85	1749,76 269,93	14,48 ----- 5,56	6,68 ----- 14,48 132 80	74708,71 38646,18 23421,93	25368,82 37651,49	11688,4 3908,59	139,71 16,53
104	ТСЦ-403-8066 Панели железобетонные шт.	8	3631 155 100	3631		29048	29048		----- 5,56	132 80	161506,88	161506,88		
105	ТЕР07-05-014-03 Установка маршей 100 шт. сборных конструкций НР 132%=155%*0,85 от ФОТ СП 80%=100%*0,8 от ФОТ	0.04	10076,06 155 100	2337,22 810,84	6928 930,97	403,04 202,63 130,73	93,49 32,43	277,12 37,24	14,48 ----- 5,56	6,68 ----- 14,48 132 80	3385,21 2498,73 1514,38	1353,74 180,31	1851,16 539,24	8,35 2,28
106	ТСЦ-403-2003 Лестничные марши шт.	4	780,4 155 100	780,4		3121,6	3121,6		----- 5,56	132 80	17356,1	17356,1		
107	ТЕР07-05-014-01 Установка площадок массой: до 1 т 100 шт. сборных конструкций НР 132%=155%*0,85 от ФОТ СП 80%=100%*0,8 от ФОТ	0.04	7289,82 155 100	2169,1 622,6	4498,12 766,37	291,59 181,99 117,41	86,76 24,91	179,92 30,65	14,48 ----- 5,56	6,68 ----- 14,48 132 80	2596,65 2244,12 1360,07	1256,28 138,5	1201,87 443,81	7,47 1,88
108	ТСЦ-403-2032 Лестничная площадка шт.	4	775 155 100	775		3100	3100		----- 5,56	132 80	17236	17236		
Итого по разделу 1						224497,06					1481016,72			
Итого прямые затраты по смете						200880,85	7632,22	10483,32			200880,85	7632,22	10483,32	645,57
Итого прямые затраты по смете с учетом индексов, в текущих ценах							182765,31	1629,04				182765,31	1629,04	99,75
Итого прямые затраты по смете с учетом индексов, в текущих ценах											1196718,25	110514,55	70028,58	645,57
В том числе (справочно):												1016175,12	23588,50	99,75
фонд оплаты труда (ФОТ)						9261,26					134103,05			
материалы						182765,31					1016175,12			
эксплуатация машин и механизмов						10483,32					70028,58			
Накладные расходы						14354,95					177016,03			
Сметная прибыль						9261,26					107282,44			
ВСЕГО по смете														
Бетонные и железобетонные сборные конструкции в жилищно-гражданском строительстве						224497,06					1481016,72			645,57 99,75

Гранд-СМЕТА

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Итого						224497.06					1481016.72			645,57 99,75
НДС 20%						44899.41					296203.34			
ВСЕГО по смете						269396.47					1777220.06			645,57 99,75

Составил: Добрынина А.О.

Проверил: Кузьминых О.В.