

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Филиал федерального государственного автономного образовательного
учреждения высшего образования
«Южно-Уральский государственный университет
(национальный исследовательский университет)» в г. Златоусте

Факультет «Техники и технологии»

Кафедра «Промышленное и гражданское строительство»

ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ
Заведующий кафедрой

_____ *Е.Н. Гордеев*

« ____ » _____ 2019 г.

9-этажный жилой дом с мансардной надстройкой в г. Челябинске

**ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА К ВЫПУСКНОЙ
КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЕ**
ЮУрГУ- 08.03.01.2019.881.ПЗ ВКР

Консультанты:

Архитектура
доцент
_____ *Т.П. Лемешко*
« ____ » _____ 2019 г.

Теплотехнический расчет наружных
ограждающих конструкций
к. т. н., доцент
_____ *А.А. Кирсанова*
« ____ » _____ 2019 г.
Железобетонные конструкции, САПР
старший преподаватель
_____ *А.М. Володин*
« ____ » _____ 2019 г.

Основания и фундаменты
старший преподаватель
_____ *Ю. Б. Башкова*
« ____ » _____ 2019 г.

ТСП, ТВЗиС, ОСП
старший преподаватель
_____ *О.В. Кузьминых*
« ____ » _____ 2019 г.

Безопасность жизнедеятельности
к. т. н., заведующий кафедрой
_____ *Е.Н. Гордеев*
« ____ » _____ 2019 г.

Экология

к. т. н., доцент
_____ *О.В. Калинин*
« ____ » _____ 2019 г.

Экономика строительства
старший преподаватель
_____ *О.В. Кузьминых*
« ____ » _____ 2019 г.

Руководитель работы:
к. т. н., доцент
_____ *О.В. Калинин*
« ____ » _____ 2019 г.

Автор работы:
студент группы ФТТ-538
_____ *А. Д. Драчев*
« ____ » _____ 2019 г.

Нормоконтролер:
ассистент
_____ *О.В. Зайцева*
« ____ » _____ 2019 г.

Златоуст 2019 г.

АННОТАЦИЯ

Драчев А. Д. 9-этажный жилой дом с мансардной надстройкой в г. Челябинске–Златоуст: Филиал ЮУрГУ в г. Златоусте, ПГС; 2019, 104 с., 10 ил., библиогр. список– 26 наим., 25 табл., 3 прил., 9 листов чертежей ф. А1

В выпускной квалификационной работе предусмотрено проектирование 9-этажного жилого дома с мансардной надстройкой в г. Челябинске.

Проектируемое здание состоит из двух жилых секций одинаковой этажности с мансардной надстройкой с панорамными окнами, разделенных деформационным швом.

Размеры здания в осях 1-14- 58450 мм и А-Д- 16400 мм. Высота этажа- 3000 мм.

Выполнен теплотехнический расчет ограждающих конструкций.

В качестве несущей конструкции проектом принят железобетонный рамно-связевой каркас, с заполнением штучной кладкой. Выполнен расчет несущих конструкций методом конечных элементов.

Разработаны календарный план, стройгенплан, технологическая карта.

Разработаны разделы по безопасности жизнедеятельности, экологии.

Стоимость строительства рассматриваемого объекта рассчитана в программном комплексе «Гранд- Смета».

Изм.	К.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	ФТТ-538.08.01.02.2019.881.ПЗ ВКР			
Разработал		Драчев Д.А.			07.19	9-этажный жилой дом с мансардной надстройкой в г. Челябинске	Стадия	Лист	Листов
Проверил		Калинин О.В.			07.19		ВКР	4	104
							Филиал ФГАОУ ВО «ЮУрГУ (НИУ)» в г.Златоусте		
Н. контр.		Зайцева О.В.			07.19		Кафедра «Промышленное и гражданское строительство»		

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	7
1 КРАТКИЙ ОБЗОР СОВРЕМЕННЫХ ОТЕЧЕСТВЕННЫХ И ЗАРУБЕЖНЫХ КОНСТРУКТИВНЫХ РЕШЕНИЙ И ТЕХНОЛОГИЙ	8
2 АРХИТЕКТУРНО- СТРОИТЕЛЬНЫЙ РАЗДЕЛ	15
2.1 Основания для проектирования	15
2.2 Решения и технико-экономические показатели генплана.....	15
2.3 Архитектурно - конструктивные решения	16
2.4 Внутренняя отделка	18
2.5 Инженерное оборудование здания.....	19
2.6 Противопожарные мероприятия	21
2.7 Описание архитектурных решений, обеспечивающих естественное освещение помещений с постоянным пребыванием людей.....	23
3 ТЕПЛОТЕХНИЧЕСКИЙ РАСЧЕТ НАРУЖНЫХ ОГРАЖДАЮЩИХ КОНСТРУКЦИЙ.....	24
3.1 Теплотехнический расчет наружных стен здания.....	24
3.2 Теплотехнический расчет покрытия мансарды	27
3.3 Теплотехнический расчет светопрозрачных ограждений	28
4 РАСЧЕТНО-КОНСТРУКТИВНЫЙ РАЗДЕЛ	29
4.1 Инженерно-геологические условия площадки проектируемого строительства.....	29
4.2 Технология расчета и проектирования конструкций зданий на основе программного комплекса «МОНОМАХ- САПР 2016 PRO»	36
4.3 Сбор нагрузок.....	37
4.4 Расчетная схема.....	38
4.5 Результаты расчета. Армирование фундаментной плиты	39
4.6 Расчет осадки фундаментной плиты.....	41
4.7 Расчет колонны 1 этажа	45
5 ОРГАНИЗАЦИОННО- ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ	54

						ФТТ-538.08.03.01.2019.881.ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Кол	Лист	№ док.	Подп.	Дата		5

5.1	Разработка календарного плана строительства	54
5.2	Расчет временных сооружений и разработка стройгенплана	56
5.3	Технологическая карта на устройство монолитного перекрытия.....	65
5.4	Выбор монтажного крана.....	75
6	БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ	79
6.1	Вредные и опасные факторы при монтажных работах с применением подъемно- транспортного оборудования	77
6.2	Расчет категории пожарной опасности	79
6.3	Основные принципы предупреждения чрезвычайных ситуаций	80
7	ЭКОЛОГИЯ	82
7.1	Оценка загрязнения окружающей среды при проведении земляных работ от экскаватора.....	82
8	ЭКОНОМИКА СТРОИТЕЛЬСТВА	85
8.1	Сметный расчет.....	85
8.2	Сравнение вариантов.....	86
	ЗАКЛЮЧЕНИЕ	87
	БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК	88
	ПРИЛОЖЕНИЯ.....	91
	ПРИЛОЖЕНИЕ А. Локальный сметный расчет общестроительные работы.....	91
	ПРИЛОЖЕНИЕ Б. Локальный сметный расчет на кирпичную кладку с расшивкой швов -1 вариант.....	103
	ПРИЛОЖЕНИЕ В. Локальный сметный расчет на кирпичную кладку без расшивки швов -2 вариант	104

ВВЕДЕНИЕ

Тема дипломного проекта «9-этажный жилой дом с мансардной надстройкой в г. Челябинске».

Достоинства жилых зданий из монолитного железобетона:

- высокая скорость возведения;
- сейсмоустойчивость (такие сооружения способны выдерживать землетрясения до 8 баллов);
- монолитная конструкция обеспечивает равномерную и очень незначительную усадку здания, что предотвращает образование трещин в его элементах, а также позволяет почти сразу после возведения дома приступить к внешним и внутренним отделочным работам;
- такие здания являются практически бесшовными, что существенно повышает их прочность и увеличивает срок службы как минимум до 100 лет. Именно поэтому монолитная технология широко применяется при строительстве метро, военных объектов и космодромов;
- данная технология уменьшает общий вес сооружений, что дает возможность строить дома на “проблемных” почвах (для сравнения, кирпичные здания аналогичных размеров в среднем на 15-20% тяжелее);
- в монолитном железобетоне нагрузка распределяется по всему периметру опорных стен, что избавляет фундамент от точечных нагрузок. Это позволяет облегчать фундаменты, уменьшая их материалоемкость;
- при использовании щитовой опалубки отсутствует необходимость доставлять к месту строительства тяжелые и объемные конструкции;
- стоимость строительства монолитного здания ниже, чем кирпичного (она снижается за счет некоторой экономии в материалах, уменьшения количества рабочих и строительной техники);
- если технология сборного строительства диктует необходимость соблюдения четких стандартных размеров, то монолитная технология дает заказчику и проектировщику полный простор для фантазии, позволяя создавать строения лю-

						ФТТ-538.08.03.01.2019.881.ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Кол	Лист	№ док.	Подп.	Дата		7

бой этажности с самыми изысканными архитектурными формами и любой планировкой внутри сооружений;

– монолитные железобетонные здания имеют меньшую толщину стен, чем деревянные и кирпичные. Благодаря этому достигается существенное увеличение внутренней (полезной) площади монолитного здания;

По высоте здание можно визуально разделить на 3 части: нижнюю, с отделкой зеленого цвета; среднюю с белоснежной отделкой, разбавленную с торца желтыми вставками; верхнюю с желтой отделкой, выделенную ярко-алыми элементами мансардного этажа.

В цокольном этаже размещаются тепловой узел, венткамера, электрощитовая. С 1 по 9 этаж расположены двухкомнатные и трехкомнатные квартиры. В мансардном этаже состав запроектированы двухкомнатные и трехкомнатные квартиры с панорамными окнами. На техническом этаже располагаются технические помещения. Здание оборудовано лифтом.

Принятые объемно-планировочные решения обеспечивают выполнение противопожарных требований, предъявляемых к путям эвакуации по количеству эвакуационных и аварийных выходов, по расстоянию до эвакуационных выходов, по размерам проходов и проемов на путях эвакуации. Размеры здания не нарушают требований по пожарным и санитарным разрывам между зданиями и позволяют сохранить нормируемую продолжительность инсоляции и освещенности помещений проектируемого и окружающих зданий.

						ФТТ-538.08.03.01.2019.881.ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Кол	Лист	№ док.	Подп.	Дата		8

1 КРАТКИЙ ОБЗОР СОВРЕМЕННЫХ ОТЕЧЕСТВЕННЫХ И ЗАРУБЕЖНЫХ КОНСТРУКТИВНЫХ РЕШЕНИЙ И ТЕХНОЛОГИЙ

В секторе современного строительства инновационные решения сегодня востребованы с особой силой. Современное строительство – дело перспективное и выгодное. Но выгодным оно становится только при использовании правильных технологий. В настоящее время строительная отрасль переживает настоящий бум. Это связано с постоянным наращиванием объемов жилого и промышленного строительства. Постоянно растущий спрос на высококачественное жилье требует от строителей применения все новых и новых инновационных решений при проведении строительных работ.

Инновационный кластер в строительстве в настоящее время развивается в следующих направлениях:

– совершенствование автоматизированных средств 3D проектирования с применением современного программного обеспечения (например, Tekla, Revit, ArhiCAD и др.) и создание отечественной САПР;

– применение новых материалов и технологий для обеспечения повышенной прочности и эффективности теплоизоляции, гидроизоляции, а также шумопоглощения в несущих и ограждающих конструкциях;

– разработка конструктивных решений, увеличивающих надежность и снижающих материалоемкость и трудоемкость работ.

Конечно это далеко не полный список – современные развивающиеся технологии используются на каждом этапе строительства. Практически не существует строительного объекта, где бы не было введено что-то новое по сравнению с предыдущим.

В области железобетонных конструкций основные разработки ведутся в следующих направлениях: эффективное армирование, в том числе поверхностное армирование сетками с применением арматурной стали классов А500С и В500С и высокопрочных бетонов, муфтовое сопряжение арматурных стержней и т.п.

Совершенствование сборно-монолитного строительства- применение энер-

						ФТТ-538.08.03.01.2019.881.ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Кол	Лист	№ док.	Подп.	Дата		9

гоэффективных многослойных стеновых панелей, в том числе 2-х слойных элементов с использованием полистиролбетона или ячеистого бетона и других бетонов. Внедрение анкерных устройств в узлах сопряжения элементов: анкерных болтов малой высоты с анкерровкой в тело колонн; петлевых арматурных и тросовых соединений в сборном панелестроении и др.

Совершенствование безбалочных перекрытий с применением дельта-балок «Peikko».

В области стальных конструкций основные разработки ведутся в сфере создания легких конструкций из сталей повышенной прочности, применения новых конструктивных систем (в том числе с использованием шпренгельных усилений); широко внедряются покрытия большепролетных сооружений и несущих систем из термопрофилей и пр.

Ежедневно ведутся работы по совершенствованию строительной техники. В этом направлении приоритет за точностью проведения работ, повышением экологических показателей техники, снижением уровня шума при проведении строительных работ, а также снижением себестоимости работ.

В секторе строительных материалов основными инновационными целями можно назвать повышение прочности материалов, улучшение эргономичности, использование экологически чистых составляющих, повышение теплоизоляции. Использование новых компонентов позволяет сегодня создать совершенно уникальные, красивые и теплые дома, не требующие больших вложений в энергоносители.

И одним из основных направлений конечно является улучшение технологий сборки строительных конструкций – повышение качества скрепления секций, улучшение характеристик фундаментов, повышение качества монтажа электро и санитарно-технического оборудования.

В наше время монолитное строительство- наиболее перспективная и удобная техника возведения жилых зданий (в частности жилых высотных зданий). Основной принцип монолитного строительства невероятно прост и понятен не только строителю, но и проектировщику и даже простому гражданину. Такой же

						ФТТ-538.08.03.01.2019.881.ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Кол	Лист	№ док.	Подп.	Дата		10

принцип используется во время заливки фундамента. Только тут «отливается все здание целиком». Это выглядит как цельный блок железобетона, невероятно прочного и долговечного.

Особое свойство монолитного здания- прочность и жесткость конструкции. Тут попросту исключены трещины, стыки меж плитами. Здание всей своей конструкцией перераспределяет нагрузки на фундамент, чем нивелирует проблемы с осадкой здания. Монолитное жилое здание не имеет никаких швов, что позитивно сказывается на звуконепроницаемости и теплосбережении в холодную пору года. Грамотное использование теплоизоляторов помогает экономить на энергозатратах жильцов. Монолит позволяет снизить массу и объемы используемых конструкций и в результате они на 25% легче кирпичных строений.

Отечественные проектировщики сегодня готовы перенять европейский опыт в определении конструктивной схемы зданий и сооружений. Многие строительные организации активно внедряют инновационные решения. Строительные компании устанавливают современные технологические линии, стремясь развивать рынок своих услуг. Организации все больше обращают внимание на современный зарубежный опыт в создании новых конструкций и опалубочных форм. Инженеры, занимающиеся проектированием несущих конструкций, знают, как важно правильно применить конструктивное решение и увязать его с другими разделами проекта. Уже многие западные конструктивные решения и материалы находят применение на территории Российской Федерации. На проводимых строительных форумах и выставках большая часть представленных инноваций также связана с применением зарубежных технологий. Успешным примером является повсеместное применение в отечественном строительстве панелей перекрытия безопалубочного формования. Использование этих конструкций уже не вызывает сомнений, несмотря на то, что выполнить инженерный прочностной расчет панелей крайне затруднительно. Подбор марок данных конструкций по несущей способности выполняется по графикам (номограммам), полученным в результате компьютерного анализа 3D моделей и подтверждёнными натурными испытаниями.

						ФТТ-538.08.03.01.2019.881.ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Кол	Лист	№ док.	Подп.	Дата		11

Активность внедрения зарубежных технологий и решений сдерживается порой недостаточным информированием участников отечественного строительного рынка о достижениях в этой сфере, а также отсутствием нормативно-правовой поддержки с российской стороны. При этом иностранные специалисты со своей стороны также не обладают актуальной информацией о российском рынке услуг и перспективах продвижения, разработки или адаптации своих инновационных решений. Другой причиной ограничения внедрения инноваций является тот факт, что в России до сих пор слабо используется общемировая практика защиты интеллектуальной собственности. Следствием этого является применение значительного числа «заимствованных» технологий, что позволяет предприятиям не платить за использование авторских прав. Существует мнение, что импортируемые детали и конструкции значительно дороже российских аналогов. Действительно, проведенный анализ показывает, что стоимость ввозимых на территорию России изделий выше аналогичных отечественных на 30...40%. Однако, не стоит забывать, что вместе с этими конструкциями, изделиями, деталями или материалами, заказчик также приобретает и европейское качество.

Во всем мире последнее время все больше внимания уделяется разработке экологически чистых и энергосберегающих технологий, направленных на снижение вредного воздействия на окружающую среду и экономию энергии. Не остались в стороне и строители. Все большую популярность как на западе, так и в нашей стране приобретает так называемое «зеленое строительство». Один из основных принципов экологического строительства — энергосбережение. Именно поэтому все большее внимание уделяется разработке технологий, которые бы позволили максимально снизить потери энергии в процессе эксплуатации зданий. Последнее время производители утеплителей и изоляционных материалов предлагают множество современных технологических решений, которые лучше удерживают тепло внутри здания. Среди наиболее распространенных и эффективных материалов, используемых в «зеленом строительстве», отметим следующие: плиты из пенополистирола: дают возможность снизить расходы на строительство, увеличить скорость возведения стен здания, сократить объем строительного му-

						ФТТ-538.08.03.01.2019.881.ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Кол	Лист	№ док.	Подп.	Дата		12

сора, и, конечно же, обеспечивает эффективную теплоизоляцию. Органическая теплоизоляция: создается на основе использования натуральных, экологически чистых материалов (неавтоклавный пенобетон, переработанная древесина и отходы деревообработки (древесноволокнистые или древесностружечные плиты), камышит, соломит, фибролитовые плиты, торфяные плиты и др). Прочие теплоизоляционные материалы, неорганического происхождения: плиты на основе стекловолокна, плиты из каменной ваты, минеральная вата и др. Около 25 % тепловой энергии теряется в наших домах через окна и двери. Поэтому экодом, должен иметь качественные стеклопакеты и двери, которые обеспечивают защиту от потерь тепла в холодное время года.

Новые современные технологии строительства должны быть бюджетными. Зная и применяя новейшие технологии, построить качественное жилище на сегодняшний день не составит особого труда. Сложно выделить или очертить хотя бы примерные направления, которые могут иметь продолжение в будущем. Их довольно много, и тесная взаимосвязь разных подходов при непосредственном строительстве не позволяет разграничить специализации технологий. Например, вхождение стеклопластиковой арматуры влечет изменения в методах устройства фундамента, а применение композитных панелей предъявляет новые требования к фиксирующим элементам. Из этого следует, что новейшие технологии в строительстве направлены на достижение конкретной задачи с учетом и развития смежных областей. Предсказать, каким будет строительство через 20-50 лет, также невозможно. Сегодня входит в практику использование некоторых космических технологий, появляются пороховые инструменты – возможно, эти области уже скоро положат начало новым концепциям домостроения, оставив позади некогда революционный «теплый» пол, поликарбонатные сплавы и виниловые обои. Но в любом случае новейшие технологии в строительстве будут ориентированы на вполне традиционный набор характеристик современного дома – энергоэффективность, комфорт и эргономичность, надежность и долговечность, безопасность и экономность. Под такие запросы и подводятся технологии разработки строительных смесей, блочных материалов, оборудования и т. д.

						ФТТ-538.08.03.01.2019.881.ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Кол	Лист	№ док.	Подп.	Дата		13

Выводы по разделу один

В современном строительном производстве бетон и железобетон являются основными конструкционными материалами, уровень производства которых постоянно растёт.

Можно выделить три основных направления изменений: индустриализации строительства, совершенствование новшеств в области производства строительных материалов и конструкций, развивается общественная потребность в архитектурной выразительности зданий с одной стороны и в функциональности их эксплуатации- с другой.

Применение монолитного железобетона способствует снижению сметной стоимости строительства, застройка носит нетиповой характер.

Общепринятые конструктивные решения для Европы являются инновационными для России.

						ФТТ-538.08.03.01.2019.881.ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Кол	Лист	№ док.	Подп.	Дата		14

2 АРХИТЕКТУРНО- СТРОИТЕЛЬНЫЙ РАЗДЕЛ

2.1 Основания для проектирования

Решение генерального плана 9- этажного жилого дома тесно связано с общим планировочным решением и объемной композицией здания и помимо ряда других факторов о многом определяется местоположением ее участка.

Планировка участка 9- этажного жилого дома решается по проекту с учетом общего решения генерального плана города и его конкретного района.

Архитектурные решения разработаны в соответствии с нормативной документацией СП 42.13330.2016 Градостроительство [2], СП 112.13330.2011 Пожарная безопасность зданий и сооружений [3].

Основанием для проектирования является генплан г. Челябинска, согласно которому проектируемый многоэтажный жилой дом предполагается разместить на пересечении улиц 2-ой Эльтонской и Зальцмана в Тракторозаводском районе, Чурилово.

2.2 Решения и технико-экономические показатели генплана

На площадке предусматриваем проектирование 9-этажного жилого дома, зон отдыха для жителей.

Для временного хранения автомобилей запроектированы автопарковки. Для ветеранов и маломобильных групп населения- в радиусе доступности.

Для удобства прохода людей по территории многоэтажного жилого дома запроектированы тротуары с плиточным и асфальтобетонным покрытием.

Проектом озеленения решаем декоративные задачи. Со всех сторон здания высаживаются невысокие и почвопокровные растения.

Учитывая особенности рельефа, местоположение в структуре генплана и значимость здания, средствами архитектуры сформировано комфортное, максимально вписанное в окружающую среду здание.

На территории и вблизи площадки проектируемого строительства проложены и действуют подземные коммуникации (тепло-, водо-, газо- и электроснабже-

						ФТТ-538.08.03.01.2019.881.ПЗ ВКР	Лист
							15
Изм.	Кол	Лист	№ док.	Подп.	Дата		

ние, линии связи, ливневая канализация) и поверхностные коммуникации (линии электропередач).

2.3 Архитектурно- конструктивные решения

Архитектурно-композиционное и стилистическое решение в проекте определяем современными принципами организации городской среды в конкретных градостроительных условиях. На формирование объема проектируемого здания оказали влияние окружающая застройка и стилистические особенности региона, размер и форма участка, выделенного под застройку, нормы пожарной безопасности.

Проектируемое здание состоит из двух жилых секций одинаковой этажности с мансардной надстройкой с панорамными окнами, разделенных температурным швом. По высоте здание можно визуальнo разделить на 3 части: нижнюю, с отделкой насыщенного зеленого цвета; среднюю с белоснежной отделкой; верхнюю с желтой отделкой, выделенную темно-зелеными элементами мансардного этажа с панорамными окнами.

Размеры здания в осях 1-14- 58450 мм и А-Д- 16400 мм. Высота этажа- 3000 мм.

Краткое описание объемно-планировочных решений:

В соответствии с проектом на этажах размещены следующие помещения:

- в цокольном этаже размещаются тепловой узел, венткамера, электрощитовая;
- на 1-9 этажах расположены жилые помещения с набором квартир 2-2-2-3;
- на мансардном этаже- жилые помещения с набором квартир 2-2-2-3 с панорамными окнами.

Здание оборудуется пассажирским лифтом, грузоподъемностью 630 кг. Размеры лифтовой кабины 2100x1100мм.

Принятые объемно-планировочные решения обеспечивают выполнение противопожарных требований, предъявляемых к путям эвакуации по количеству эвакуационных и аварийных выходов, по расстоянию до эвакуационных выходов,

						ФТТ-538.08.03.01.2019.881.ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Кол	Лист	№ док.	Подп.	Дата		16

по размерам проходов и проемов на путях эвакуации. Размеры здания не нарушают требований по пожарным и санитарным разрывам между зданиями и позволяют сохранить нормируемую продолжительность инсоляции и освещенности помещений проектируемого и окружающих зданий.

Краткая характеристика объекта строительства:

- класс ответственности- II (нормальный);
- степень огнестойкости здания- II;
- класс функциональной пожарной опасности- Ф 1.3.

В качестве несущей конструкции проектом принят железобетонный рамно-связевой каркас, с заполнением штучной кладкой. Колонны монолитные размером 0,4х0,4 м.

Фундаменты- монолитная железобетонная плита толщиной 600 мм с подколонниками.

Перекрытия- монолитное безригельное толщиной 160 мм.

Стеновое заполнение- из штучной кладки газобетонного блока плотностью 1400кг/м² заводского изготовления не ниже II категории по временному сопротивлению осевому растяжению по неперевязным швам. Снаружи стены утепляются эффективным утеплителем «Техно Вент» с последующим монтажом вентилируемого фасада.

Лестницы- сборные марши и монолитные площадки.

Перегородки- гипсокартонные толщиной 150мм по металлическому каркасу по технологии KNAUF со звукоизоляцией из минплит. Перегородки в техподполье, тамбур - шлюзе цокольного этажа и в лестничных клетках из кирпича толщиной 120мм.

Между перегородками и вышележащим перекрытием устанавливается горизонтальный шов высотой 30мм. Вертикальные и горизонтальные швы перегородок заполняются эластичным материалом из ткани на полимерцементном клее.

Все применяемые конструкции выполнены из негорючих материалов. По классу конструктивной пожарной опасности относится к С1, а здание в целом соответствует предъявленным требованиям II степени огнестойкости.

						ФТТ-538.08.03.01.2019.881.ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Кол	Лист	№ док.	Подп.	Дата		17

2.4 Внутренняя отделка

Внутреннюю отделку назначаем в соответствии с назначением помещений, с применением современных высокоэффективных строительных материалов.

Отделка межквартирных коридоров, лифтовых холлов, лестничных площадок, электрощитовой и т.п. включают в себя: подготовку стен и потолков под финишный отделочный слой, покраска акриловой краской и облицовка из керамической плитки в зависимости от назначения помещений.

Стены в помещении уборочного инвентаря облицовываются керамической плиткой, потолок- окраска водоэмульсионной краской.

Потолки и стены технических помещений- окраска водоэмульсионной краской.

Внутренняя отделка жилых помещений (квартир):

жилые комнаты, коридоры в квартире:

- стены- обои;
- потолок- окраска водоэмульсионной краской;
- пол- линолеум.

сан.узлы:

- стены- керамическая плитка;
- потолок- окраска водоэмульсионной краской;
- пол керамическая плитка.
- стальная эмалированная ванна с сифоном и смесителем и душевой лейкой на гибком шланге;
- санфаянс;

В отделке помещений и путей эвакуации используются отделочные материалы, имеющие сертификаты пожарной безопасности или протоколы лабораторий (испытательных центров) испытаний на горючесть, воспламеняемость, распространение пламени, токсичность и дымообразующую способность.

						ФТТ-538.08.03.01.2019.881.ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Кол	Лист	№ док.	Подп.	Дата		18

2.5 Инженерное оборудование здания

Теплоснабжение

Источником теплоснабжения является существующая по ул. Зальцмана в Тракторозаводском районе, Чурилово.

Теплотрасса (двухтрубная схема) проектируется надземно на опорах и частично непроходном канале (от здания до теплокамеры).

Теплотрасса выполняется из труб стальных по ГОСТ 10704-91.

Расход теплоносителя составит:

- на отопление $Q_O = 49800$ ккал/ч;
- на вентиляцию $Q_B = 70100$ ккал/ч;
- на гор. водоснабжение $Q_{Г.В.} = 43000$ ккал/ч.

Итого: $Q = 162900$ ккал/ч.

Отопление

Индивидуальный тепловой пункт (ИТП) располагаем в цокольном этаже и оборудуем трапом для отвода случайных вод, подводкой холодной воды для помывки системы отопления и естественной приточно-вытяжной вентиляцией. В ИТП запроектирован безэлеваторный узел со смесительной установкой для приготовления горячей воды с параметрами 60-40°C, а также приборы учета расхода тепловой энергии на отопление, вентиляцию и горячее водоснабжение.

Система отопления принята двухтрубная с прокладкой разводящих магистралей по подвалу здания с уклоном в сторону ИТП и в изоляции. Стояки прокладываются по помещениям открыто. В качестве нагревательных приборов приняты чугунные радиаторы МС-140.

Вентиляция

Проектом предусматриваем приточно-вытяжная вентиляция с естественным побуждением (вентиляционные блоки, санитарные кабины).

Расход тепла на вентиляцию определен расчетом и равен:
 $Q_B = 70100$ ккал/час.

Вентиляционные стояки выводятся выше скатной кровли на 0,5м.

Канализация

						ФТТ-538.08.03.01.2019.881.ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Кол	Лист	№ док.	Подп.	Дата		19

Сточные воды от санитарных приборов отводим к канализационным стоякам, которые объединяются сборными магистралями монтируемыми в техподполье.

Канализационные стояки монтируются скрыто совместно со стояками холодного и горячего водоснабжения (закрываются коробами).

Канализационные сети: стояки, сборные вентиляционные трубопроводы, сборные магистрали и выпуск монтируются из чугунных канализационных труб и фасонных частей по ГОСТ 6942.3-80.

Отводящие трубопроводы- из пластмассовых труб и фасонных частей (ПВХ).

Для отвода воды при опорожнении систем водоснабжения и отопления, а также для удаления случайных вод из помещения повысительной насосной станции противопожарного водоснабжения, предусмотрено устройство ливневой канализации.

Условно чистые воды ливневой канализации одним выпуском отводятся в сеть пристенного дренажа. На выпуске, внутри здания, устанавливается задвижка. Ливневая канализация монтируется из пластмассовых канализационных труб.

Электроснабжение

Напряжение силовых электроприемников 380/220В, освещение 220В.

Для питания щитка аварийного освещения, лифта, систем автоматической пожарной сигнализации и оповещения о пожаре, систем вентиляции предусматривается в электрощитовой отдельный щит, обеспеченный двухсторонним питанием от ШВР поликлиники с автоматическим включением резерва (АВР).

Питанием силовых щитков осуществляется от ШВР по радиальной и магистральным схемам.

Проектом предусматриваем систему дистанционного и автоматического управления приточными и вытяжными вентустановками здания.

С целью предотвращения распространения пламени и дыма по этажам здания при пожаре проектом предусматривается также автоматическое закрытие всех огнезадерживающих клапанов на воздухоотводах по сигналу системы пожарной

						ФТТ-538.08.03.01.2019.881.ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Кол	Лист	№ док.	Подп.	Дата		20

сигнализации, автоматическое включение вентилятора подпора воздуха в тамбур-шлюз на первом этаже и включение пожарных насосов системы водяного пожаротушения здания.

Все электроприводы инженерной защиты здания при пожаре (пожарные насосы, вентилятор подпора воздуха, огнезадерживающие клапаны) имеют местное управление по месту их установки, дистанционное управление со щита управления в помещении пожарного поста на отм. $\pm 0,000$ и автоматическое управление по сигналу системы пожарной сигнализации.

Вся аппаратура управления и сигнализации работ систем пожарной защиты здания размещается в навесных шкафах управления.

Электроосвещение

Проектом приняты системы общего (рабочего), аварийного, дежурного, эвакуационного и ремонтного электроосвещения.

Эвакуационное освещение предусматривается в коридорах, основных проходах, на лестничных клетках, служащих для эвакуации людей.

Световые указатели «Выход» - подключаются к сети аварийного освещения.

Выбор величин освещенности для всех помещений производится в соответствии со СП 52.13330.2016 Естественное и искусственное освещение [4].

2.6 Противопожарные мероприятия

Эвакуация людей производится по лестничным маршам и площадкам шириной 1200мм. Аварийная эвакуация осуществляется через балконы и лоджии. Предусматривается устройство аварийных люков на балконах и лоджиях с 6 по 9 этаж.

Противопожарная защита должна достигаться применением одного из следующих способов или их комбинацией:

- применением средств пожаротушения и соответствующих видов пожарной техники;
- применением автоматических установок пожарной сигнализации и пожаротушения;

						ФТТ-538.08.03.01.2019.881.ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Кол	Лист	№ док.	Подп.	Дата		21

– применением основных строительных конструкций и материалов, в том числе используемых для облицовок конструкций, с нормативными показателями пожарной безопасности;

– применением пропитки конструкций, объектов антипиренами и нанесением на их поверхности огнезащитных красок (составов);

– устройствами, обеспечивающими ограничение распространения пожара;

– организацией с помощью технических средств, включая автоматические, своевременного оповещения и эвакуации людей;

– применением средств коллективной и индивидуальной защиты людей от опасных факторов пожара;

– применением средств противодымной защиты.

В здании должны быть предусмотрены конструктивные, объемно-планировочные и инженерно-технические решения, обеспечивающие в случае пожара:

– возможность эвакуации людей независимо от их возраста и физического состояния наружу на прилегающую к зданию территорию (далее- наружу) до наступления угрозы их жизни и здоровью вследствие воздействия опасных факторов пожара; возможность спасения людей; возможность доступа личного состава пожарных подразделений и подачи средств пожаротушения к очагу пожара, а также проведения мероприятий по спасению людей и материальных ценностей;

– нераспространение пожара на рядом расположенные здания, в том числе при обрушении горящего здания;

– ограничение прямого и косвенного материального ущерба, включая содержимое здания и само здание, при экономически обоснованном соотношении величины ущерба и расходов на противопожарные мероприятия, пожарную охрану и ее техническое оснащение.

						ФТТ-538.08.03.01.2019.881.ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Кол	Лист	№ док.	Подп.	Дата		22

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

Размещение и ориентация жилого дома обеспечивают непрерывную продолжительность инсоляции жилых помещений и обеспечивает нормируемую продолжительность инсоляции жилых квартир в окружающей застройке [2], [4].

Естественное освещение помещений дома предусматривается в соответствии с требованиями п. 9.12, 9.13, 9.14 СП 54.13330.2016 Здания жилые многоквартирные [5], главой 5 СанПиН 2.1.2.2645-10 Санитарно-эпидемиологические требования к условиям проживания в жилых зданиях и помещениях [6]. Световой коэффициент (отношение площади световых проёмов жилых комнат и кухонь к площади пола) находится в пределах $1/5 \dots 1/8$.

Продолжительность инсоляции квартир (помещений) жилого дома выполнена в соответствии с требованиями СП 54.13330.2016 [5], СанПиН 2.2.1/2.1.1.1076-01 Гигиенические требования к инсоляции и солнцезащите помещений жилых и общественных зданий и территорий [7].

Значения КЕО соответствуют нормам СанПиН 2.2.1/2.1.1.1278-03 Гигиенические требования к естественному, искусственному и совмещенному освещению жилых и общественных зданий [8] во всех расчетных точках. Значения КЕО ≥ 1 .

Выводы по разделу два

Проектом предусматриваем разработку 9-этажного жилого дома с мансардной надстройкой с панорамными окнами в г. Челябинске.

Архитектурно-композиционное и стилистическое решение в проекте определяем современными принципами организации городской среды в конкретных градостроительных условиях.

Проектируемое здание имеет объемно-планировочное решение и конструктивное исполнение эвакуационных путей, обеспечивающих безопасную эвакуацию людей при пожаре.

						ФТТ-538.08.03.01.2019.881.ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Кол	Лист	№ док.	Подп.	Дата		23

3 ТЕПЛОТЕХНИЧЕСКИЙ РАСЧЕТ НАРУЖНЫХ ОГРАЖДАЮЩИХ КОНСТРУКЦИЙ

3.1 Теплотехнический расчет наружных стен здания

Наружные стены наземной части здания запроектированы в следующих конструкциях:

- система вентилируемого фасада с утеплителем $\gamma=32\text{кг/м}^3$ -60 мм;
- газобетон $\gamma=400\text{кг/м}^3$ -300 мм;
- 2 слоя гипсокартона $\gamma=1050\text{кг/м}^3$ -20 мм.

Система вентилируемого фасада

Воздушная прослойка

Ветрозащитные плиты ISOVER марки VKL

Утеплитель ISOVER OLE

Газозолобетонные блоки I-B3,5 D1200 F35-2 ГОСТ 21520-89

2 слоя гипсокартона

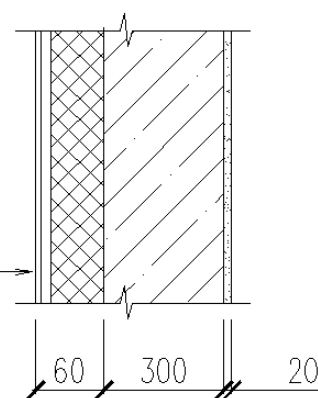


Рисунок 1– Расположение слоев наружной стены здания

Толщина наружных ограждений определяется в зависимости от требуемого сопротивления теплопередачи, которое находится по формуле (1):

$$R_0^{TP} = a \cdot \text{ГСОП} + b \quad (1)$$

где a и b – коэффициенты, принимаемые по СП 50.13330.2012 Тепловая защита зданий [9];

$$\text{ГСОП} = (t_b - t_{от}) \cdot z_{от} \quad (2)$$

где $t_{от} = 6,5 \text{ }^\circ\text{C}$ - средняя температура периода со средней суточной температурой воздуха $< 8^\circ\text{C}$ согласно СП 23-101-2012 Проектирование тепловой защиты зданий

[10];

$t_b = 20^\circ\text{C}$ - расчетная температура внутреннего воздуха (принимается по нормам проектирования зданий и сооружений);

$z_{от} = 218$ суток - продолжительность периода со средней суточной температурой воздуха $< 8^\circ\text{C}$ [10].

$$\text{ГСОП} = (20 + 6,5) \cdot 218 = 5777 \text{ }^\circ\text{C} \cdot \text{сутки}$$

По СП [10] определяем значения коэффициентов: $a = 0,00035$; $b = 1,4$

$$R_o^{пр} = 0,00035 \cdot 5777 + 1,4 = 3,42 \text{ м}^2\text{ }^\circ\text{C}/\text{Вт}.$$

Общее сопротивление теплопередачи конструкции стены $R_o^{норм}$ должно быть не менее требуемого сопротивления теплопередачи $R_o^{пр}$: $R_o^{норм} > R_o^{пр}$

$$R_o^{пр} = 1/\alpha_b + R_k + 1/\alpha_n \quad (3)$$

где $\alpha_n = 23 \text{ Вт}/\text{м}^2\text{ }^\circ\text{C}$ - коэффициент теплоотдачи для зимних условий наружной поверхности ограждающих конструкций [10, табл. 7];

$\alpha_b = 8,7 \text{ Вт}/(\text{м}^2\text{ }^\circ\text{C})$ - коэффициент теплопередачи внутренней поверхности ограждающей конструкции, принимаем по табл. 7 [10].

Термическое сопротивление ограждающей конструкции R_k определяем по формуле (4):

$$R_k = (R_1 + R_2 + \dots + R_i), \quad (4)$$

где R_1, R_2, \dots, R_i - термическое сопротивление отдельных слоев, определяемых по формуле: $R_i = \delta_i/\lambda_i$,

δ_i - толщина слоя материала, м;

λ_i - расчетный коэффициент теплопроводности материала слоя конструкции

						ФТТ-538.08.03.01.2019.881.ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Кол	Лист	№ док.	Подп.	Дата		25

по приложению Е [10].

$$R_k = 0,05/0,036 + 0,01/0,1 + 0,3/0,15 + 0,02/0,34 = 3,55 \text{ м}^2\text{°C/Вт}$$

$$R_o^{np} = 1/8,7 + 3,55 + 1/23 = 3,71 \text{ м}^2\text{°C/Вт}$$

$$R_o^{np} = 3,71 > R_o^{tp} = 3,42 \text{ м}^2\text{°C/Вт}.$$

Условие тепловой защиты выполнено, следовательно, принятая толщина утеплителя является оптимальной.

Вследствие наличия «мостиков холода» проверяем условие: температура внутренних поверхностей τ_v наружных ограждений здания, где имеются теплопроводные включения (диафрагмы, сквозные включения цементно-песчаного раствора или бетона, межпанельные стыки, жесткие соединения и гибкие связи в многослойных панелях, оконные обрамления и т.д.), в углах и на оконных откосах не должна быть ниже, чем температура точки росы воздуха внутри здания t_p . Согласно табл. 3 СП [10] температура точки росы для жилого здания равна 12°C .

Температуру внутренней поверхности τ_v , $^\circ\text{C}$, однородной однослойной или многослойной ограждающей конструкции с однородными слоями следует определять по формуле (5):

$$\tau_v = t_v - [n(t_{om} - t_v)] / (R_o^{норм} \cdot \alpha_v) \quad (5)$$

$$R_o^{np} = \frac{1}{87} + \frac{0,05}{0,036} + \frac{0,01}{0,1} + \frac{0,3}{0,15} + \frac{0,02}{0,34} + \frac{1}{23} = 3,60 \text{ м}^2 \cdot \text{°C/Вт}$$

$$\tau_v = 20 - [1(20 + 6,5)] / (3,60 \cdot 8,7) = 19,15^\circ\text{C}$$

Проверяем условие

						ФТТ-538.08.03.01.2019.881.ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Кол	Лист	№ док.	Подп.	Дата		26

$\tau_b > \tau_p: 19,15 > 12$ – условие выполняется.

3.2 Теплотехнический расчет покрытия мансарды

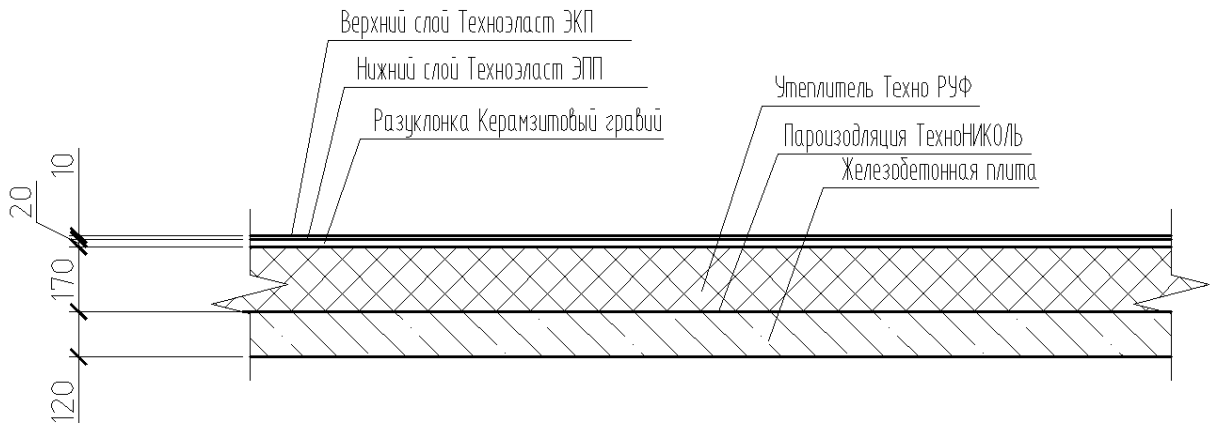


Рисунок 2– Расположение слоев чердачного перекрытия

Согласно СП 50.13330.2012 [9], приведенное сопротивление теплопередаче $R_0^{\text{норм}}$, $\text{м}^2 \cdot \text{°C}/\text{Вт}$, ограждающих конструкций, а также окон и фонарей (с вертикальным остеклением или с углом наклона более 45°) следует принимать не менее нормируемых значений $R_0^{\text{пр}}$, $\text{м}^2 \cdot \text{°C}/\text{Вт}$, определяемых по табл. 4 в зависимости от градусо - суток района строительства ГСОП, $\text{°C} \cdot \text{сут}$.

Значения $R_0^{\text{пр}}$ для величин ГСОП отличающихся от табличных, следует определять по формуле (2):

$$\text{ГСОП} = (20 + 6,5) \cdot 218 = 5777 \text{ °C} \cdot \text{сутки}$$

По СП [10] определяем значения коэффициентов: $a = 0,0005$; $b = 2,2$

$$R_0^{\text{пр}} = 0,0005 \cdot 5777 + 2,2 = 5,09 \text{ м}^2 \cdot \text{°C}/\text{Вт}.$$

Сопротивление теплопередаче $R_0^{\text{норм}}$, $\text{м}^2 \cdot \text{°C}/\text{Вт}$, однородной однослойной или многослойной ограждающей конструкции с однородными слоями или ограждающей конструкции в удалении от теплотехнических неоднородностей не менее чем на две толщины ограждающей конструкции следует определять по формуле

						ФТТ-538.08.03.01.2019.881.ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Кол	Лист	№ док.	Подп.	Дата		27

(4) [10].

Термическое сопротивление ограждающей конструкции R_k определяем по формуле (3):

$$R_o^{np} = \frac{1}{8,7} + \frac{0,004}{0,17} + \frac{0,004}{0,17} + \frac{0,02}{0,19} + \frac{0,17}{0,043} + \frac{0,002}{0,17} + \frac{0,12}{0,15} + \frac{1}{23} = 5,18 \text{ м}^2 \cdot \text{°C/Вт}$$

Проверяем условие

$$R_o^{np} \geq R_o^{tp}: 5,18 > 5,09 \text{ – условие выполняется.}$$

3.3 Теплотехнический расчет светопрозрачных ограждений

Согласно СП 50.13330.2012 [9], приведенное сопротивление теплопередаче $R_o^{норм}$, $\text{м}^2 \cdot \text{°C/Вт}$, ограждающих конструкций, а также окон и фонарей (с вертикальным остеклением или с углом наклона более 45°) следует принимать не менее нормируемых значений R_o^{np} , $\text{м}^2 \cdot \text{°C/Вт}$, определяемых по таблице 4 в зависимости от градусо-суток района строительства ГСОП, $\text{°C} \cdot \text{сут}$.

По приложению Л СП 50.13330.2012 [9], выбираем остекление с соответствующим $R_o^{np} \geq R_o^{tp}$ - обычное стекло, двухкамерный стеклопакет в отдельных переплетах с $R_o^{np} = 0,65 \text{ м}^2 \cdot \text{°C/Вт}$.

$$R_o^{np} \geq R_o^{tp}: 0,65 \geq 0,58 \text{ – условие выполняется.}$$

Выводы по разделу три

В разделе три было произведено: теплотехнический расчет наружной стены, проверка стен на отсутствие конденсации влаги на внутренней поверхности наружной стены, теплотехнический расчет покрытия мансарды, определение толщины утеплителя, расчет светопрозрачных конструкций.

Все ограждающие конструкции удовлетворяют требованиям СП 50.13330.2012 [9] и СП 23-101-2012 [10].

						ФТТ-538.08.03.01.2019.881.ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Кол	Лист	№ док.	Подп.	Дата		28

4 РАСЧЕТНО-КОНСТРУКТИВНЫЙ РАЗДЕЛ

4.1 Инженерно-геологические условия площадки проектируемого строительства

В геологическом строении принимают участие интрузивные скальные грунты.

С поверхности развиты техногенные перемещенные грунты.

Последовательность напластования грунтов приведена на инженерно-геологических разрезах.

Сводный инженерно-геологический разрез представлен разновидностями грунтов (сверху вниз), приведенными в таблице 1:

Таблица 1– Сводный инженерно-геологический разрез

Группа	№ ИГЭ	Описание
Кайнозойская группа KZ Четвертичная система Q		Насыпной грунт tQ ₄ представляет собой свалку отходов строительного производства и перемещенных природных грунтов (песок) с прослойками, содержащими бытовой мусор. По составу, строению, сложению насыпной грунт не однороден. Мощность составляет 0-0,5м.
		Почвенно-растительный слой встречен на небольшом участке предполагаемого строительства. Мощность составляет 0,2м.
Мезозойская группа MZ	ИГЭ №1	Супесь eMZ твердая, бело-желтая, серо-коричневая, с частично сохранившимися структурными связями материнских пород. Мощность 0,5-3,5м.
	ИГЭ №2	Суглинок eMZ, серо-коричневый, с неравномерно распределенными дресвой и щебнем 10-30%, с частично сохранившейся структурой материнских пород. Пройденная мощность 0,6-5,2м.
	ИГЭ №3	Глина eMZ твердая, серо-коричневая, с неравномерно распределенными дресвой и щебнем от 10 до 30%, с частично сохранившейся структурно-материнских пород. Щебень нормальной прочности. Мощность слоя 3,2-4,3м.
	ИГЭ №4	Глина полутвердая eMZ, оранжево-коричневая, серая, желто-серая, слоистая. Мощность слоя 0-2,6м.

Инженерно- геологический разрез приводится на рисунке 3.

Инженерно-геологический разрез

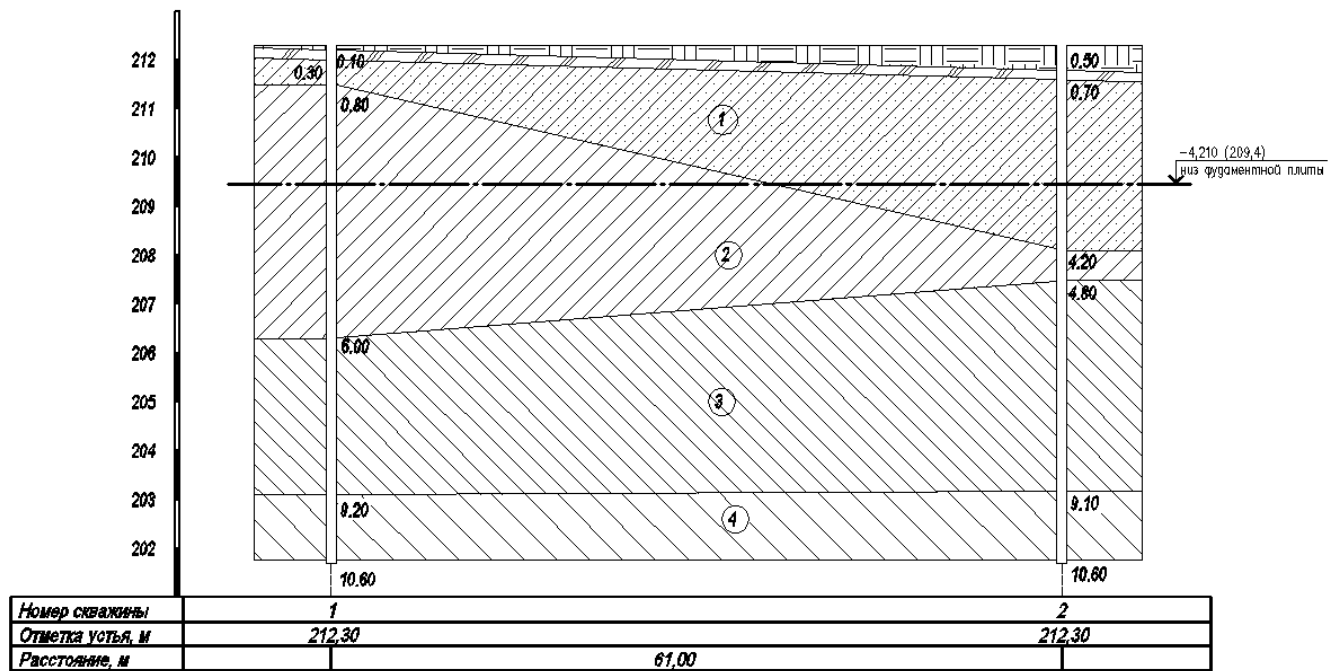


Рисунок 3– Инженерно- геологический разрез

Гидрогеологические условия на предполагаемой площадке строительства благоприятны. Водоносный горизонт встречен лишь на отметке 236 м от поверхности земли, а значит ниже отметки дна котлована.

Физико-механические свойства грунтов характеризуются по лабораторным данным проведенных изысканий. Наименование грунтов приводим согласно ГОСТ 25100-2011 Грунты. Классификация [11]. Выделение инженерно-геологических элементов (ИГЭ) выполнено согласно требованиям ГОСТ 20522-2012 Грунты. Методы статистической обработки результатов испытаний [12]. При определении модуля общей деформации учитывались поправочные коэффициенты к значениям компрессионного модуля.

Расчетные значения показателей установлены при односторонней доверительной вероятности 0,85 и 0,95.

ИГЭ №1 Супесь твердая eMZ, характеризуется значениями показателей физико-механических свойств, приведенных в таблице 2.

Таблица 2– Свойства супеси твердой ИГЭ №1

Наименование показателей	Ед. изм.	Значения	
Плотность ρ $\rho $ $\rho $	г/см ³	1,90 1,86 1,88	
Плотность частиц грунта		г/см ³	2,76
Плотность сухого грунта		г/см ³	1,47
Число пластичности		4,3	
Показатель текучести		-1,49	
Влажность природная		0,267	
Влажность на границе текучести		0,342	
Влажность на границе раскатывания		0,295	
Коэффициент пористости		0,887	
Коэффициент водонасыщения		0,920	
Удельное сцепление C $C $	кПа	7 11	
Угол внутреннего трения $\phi $ $\phi $		градус	2326 2315
Компрессионный модуль деформации	МПа		4,9
Относительная деформация просадочности		0,005	
Содержание частиц различных фракций (гранулометрический состав) размером: более 10 мм	%	0	
10 - 5 мм		9,3	
5 -2 мм		3,8	
2 -1 мм	%	6,2	
1-0,5 мм		3,7	
0,5-0,25 мм		9,0	
0,25-0,1 мм		12,9	

По данным лабораторных исследований грунт классифицируем как супесь твердую, непросадочную, ненабухающую, легкую пылеватую (содержание песчаных частиц размером 2-0,05 мм 42%), с дресвой и щебнем 13%, с частично сохранившейся структурой материнских пород.

Физико-механические свойства глины полутвердой ИГЭ №1:

Удельный вес: $\gamma|$ =18,2 кН/м³; $\gamma||$ =18,4 кН/м³;

						ФТТ-538.08.03.01.2019.881.ПЗ ВКР	Лист 31
Изм.	Кол	Лист	№ док.	Подп.	Дата		

Удельное сцепление: $C_{\perp}=7$ кПа; $C_{\parallel}=11$ кПа;

Модуль общей деформации: 11 МПа.

ИГЭ №2 Суглинок твердый eMZ, характеризуется значениями показателей физико-механических свойств, приведенных в таблице 3.

Таблица 3– Свойства суглинка твердого ИГЭ №2

Наименование показателей	Ед. изм.	Значения	
Плотность ρ ρ_{\perp} ρ_{\parallel}	г/см ³	1,90 1,88 1,89	
Плотность частиц грунта		г/см ³	2,68
Плотность сухого грунта		г/см ³	1,53
Число пластичности		10,4	
Показатель текучести		-0,081	
Влажность природная		0,263	
Влажность на границе текучести		0,347	
Влажность на границе раскатывания		0,243	
Коэффициент пористости		0,762	
Коэффициент водонасыщения		0,910	
Удельное сцепление C C_{\parallel}	кПа	15 16	
Угол внутреннего трения ϕ_{\perp} ϕ_{\parallel}		градус	1920 1905
Компрессионный модуль деформации	МПа		3,5
Относительная деформация просадочности		0,002	
Содержание частиц различных фракций (гранулометрический состав) размером: более 10 мм	%	0,1	
10 - 5 мм		7,6	
5 -2 мм		4,0	
2 -1 мм		5,7	
1-0,5 мм		4,4	
0,5-0,25 мм		7,8	
0,25-0,1 мм		10,6	
0,1-0,05мм		14,4	

По данным лабораторных исследований грунт классифицируем как суглинок твердый, непросадочный, ненабухающий, легкий песчанистый (содержание песчаных частиц 42,8%), с дресвой и щебнем 12%, с частично сохранившейся структурой материнских пород.

Физико-механические свойства глины полутвердой ИГЭ №2:

Удельный вес: $\gamma| = 18,4 \text{ кН/м}^3$; $\gamma|| = 18,5 \text{ кН/м}^3$;

Удельное сцепление: $C| = 15 \text{ кПа}$; $C|| = 16 \text{ кПа}$;

Модуль общей деформации: 9 МПа.

ИГЭ №3 Глина полутвердая eMZ, характеризуется значениями показателей физико-механических свойств, приведенных в таблице 4.

Таблица 4– Свойства глины твердой ИГЭ №3:

Наименование показателей	Ед. изм.	Значения
Плотность ρ	г/см ³	1,79
$\rho $		1,75
$\rho $		1,77
Плотность частиц грунта	г/см ³	2,73
Плотность сухого грунта	г/см ³	1,31
Число пластичности		21,4
Показатель текучести расчетный		0,103
Показатель текучести прямым способом		0,12
Влажность природная		0,366
Влажность на границе текучести		0,522
Влажность на границе раскатывания		0,332
Коэффициент пористости		1,162
Коэффициент водонасыщения		0,951
Удельное сцепление C $C $	кПа	2324
Угол внутреннего трения $\varphi $ $\varphi $	градус	14
		15
Компрессионный модуль деформации	МПа	2,8
Относительная деформация просадочности		0,002
Относительная деформация набухания		0,018
Содержание частиц различных фракций (гранулометрический состав) размером: более 10 мм		0,4

Окончание таблицы 4

Наименование показателей	Ед. изм.	Значения
10 - 5 мм	%	5,7
5 - 2 мм		0,6
2 - 1 мм		4,3
1-0,5 мм		3,3
0,5-0,25 мм		5,7
0,25-0,1 мм		7,9
0,1-0,05мм		12,3
0,05-0,01 мм		36,2
0,01-0,005 мм		9,2

По данным лабораторных исследований грунт классифицируем как глину полутвердую, непросадочную, ненабухающую, с частично сохранившейся структурой материнских пород.

Физико-механические свойства глины полутвердой ИГЭ №2:

Удельный вес: $\gamma| = 17,2 \text{ кН/м}^3$; $\gamma|| = 17,3 \text{ кН/м}^3$;

Удельное сцепление: $C| = 23 \text{ кПа}$; $C|| = 24 \text{ кПа}$;

Модуль общей деформации: 8 МПа.

ИГЭ №4 Глина полутвердая eMZ, характеризуется значениями показателей физико-механических свойств, приведенных в таблице 5.

Таблица 5– Глина полутвердая ИГЭ №4

Наименование показателей	Ед. изм.	Значения
Плотность ρ	г/см ³	2,03
$\rho $		2,00
$\rho $		2,01
Плотность частиц грунта	г/см ³	2,70
Плотность сухого грунта	г/см ³	1,70
Число пластичности		21,3
Показатель текучести		0,0
Влажность природная		0,208
Влажность на границе текучести		0,425
Влажность на границе раскатывания		0,234

Окончание таблицы 5

Наименование показателей	Наимено-	Наименование
Коэффициент пористости		0,642
Коэффициент водонасыщения		0,940
Удельное сцепление C $C_{ }$	кПа	34 37
Угол внутреннего трения $\varphi_{ }$ $\varphi_{ }$	градус	15 16
Компрессионный модуль деформации	МПа	4,4
Относительная деформация просадочности		0,001
Относительная деформация набухания		0,0021
Содержание частиц различных фракций (гранулометрический состав) размером: более 10 мм		0
10 - 5 мм		0
5 - 2 мм		0
2 - 1 мм		0,1
1-0,5 мм		0,7
0,5-0,25 мм	%	2,7
0,25-0,1 мм		7,9
0,1-0,05мм		16,1
0,05-0,01 мм		25,3
0,01-0,005 мм		15,1
Менее 0,005 мм		32,1

По данным лабораторных исследований грунт классифицируем как глину полутвердую, непросадочную, ненабухающую.

Физико-механические свойства глины полутвердой ИГЭ №2:

Удельный вес: $\gamma_{|}=19,6$ кН/м³; $\gamma_{||}=19,7$ кН/м³;

Удельное сцепление: $C_{|}=34$ кПа; $C_{||}=37$ кПа;

Модуль общей деформации: 24 МПа.

Специфические грунты

На исследуемой площадке специфическим является техногенный грунт. Он представляет собой свалку отходов производства и перемещенных природных грунтов (песок, глинок) со щебнем до 40%, с прослойками, содержащими бытовой му-

						ФТТ-538.08.03.01.2019.881.ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Кол	Лист	№ док.	Подп.	Дата		35

сор, угольную крошку. По составу, строению, сложению, давности отсыпки, а следовательно, и по уплотнению и физико-механическим свойствам насыпной грунт неоднороден. В связи с вышеизложенным он не рекомендуется в качестве основания. Плотность 1,94 г/см³.

Геологические и техногенные процессы

Расчетная сейсмичная интенсивность приводится по г. Челябинску в баллах шкалы MSK-64, определена по карте ОСР-97-А и равна 5 баллам.

4.2 Технология расчета и проектирования конструкций зданий на основе программного комплекса «МОНОМАХ- САПР 2016 PRO»

Программный комплекс «МОНОМАХ- САПР 2016 PRO» является типичным представителем интеллектуальных проектирующих систем. Он отражает основные тенденции современных САПР, когда непрерывное совершенствование технических платформ и операционных сред приводит к изменению многих концептуальных подходов САПР.

Программный комплекс «МОНОМАХ- САПР 2016 PRO» ориентирован на расчет и проектирование монолитных железобетонных каркасных высотных зданий.

В основу расчета положен метод конечных элементов с использованием в качестве основных неизвестных перемещений и поворотов узлов расчетной схемы. В связи с этим идеализация конструкции выполнена в форме, приспособленной к использованию этого метода, а именно: система представлена в виде набора тел стандартного типа (стержней, пластин, оболочек и т.д.), называемых конечными элементами и присоединенных к узлам.

Цель расчета- определение усилий и армирования в элементах здания. Определение габаритов, осадок и армирования фундаментов.

						ФТТ-538.08.03.01.2019.881.ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Кол	Лист	№ док.	Подп.	Дата		36

4.3 Сбор нагрузок

Сбор нагрузок представлен в таблице 6.

Таблица 6– Сбор нагрузок

Наименование	Нормативная нагрузка кг/м ²	Коэффициент надежности γ	Расчетная нагрузка кг/м ²
Нагрузки на перекрытие основного здания			
1 Постоянная			
-цементно-песчаная стяжка $\delta=50$ мм, $\gamma=1800$ кг/м ³	90	1,2	108
- паркетное покрытие $\delta=30$ мм, $\gamma=800$ кг/м ³	24	1,1	26,4
- перегородки	150	1	150
Итого	264		284
2 Временная	150	1,3	195
Итого	414		479
Нагрузки на покрытие основного здания			
Постоянная			
- металлочерепица $\delta=37$ мм	10	1,2	12
-обрешетка из бруса 100х50мм $\gamma=800$ кг/м ³	4	1,2	4,8
- рейка 50х30мм $\gamma=800$ кг/м ³	1,2	1,2	1,44
-минераловатная плита $\delta=250$ мм, $\gamma=600$ кг/м ³	150	1,2	180
-2 листа ГВЛ $\delta=25$ мм	20	1	20
Итого	185,2		218,2
Нагрузка от наружных стен			
1 Постоянная			
- Фасадная система	35	1,1	38,5
- Утеплитель ISOVER $\delta=200$ мм, $\gamma=100$ кг/м ³	20	1,2	24
- Газобетон $\delta=300$ мм, $\gamma=400$ кг/м ³	120	1,3	156
- Штукатурка $\delta=20$ мм, $\gamma=1800$ кг/м ³	36	1,3	46,8
Итого	211		265,3

Нагрузка от ветра

Ветровой район: II. Тип местности: С.

Ветровая нагрузка вычислена в программном комплексе ПК «МОНОМАХ-

САПР 2016 PRO»

Снеговая нагрузка

По таблице 4 СП 20.13330.2016 Нагрузки и воздействия [13] расчетное значение веса снегового покрова S_0 на 1 м^2 горизонтальной поверхности для III снегового района $S_0 = 180\text{ кг/м}^2$.

Полное значение снеговой нагрузки:

$$S = \mu \cdot S_g, \quad (5)$$

где μ – коэффициент перехода от веса снегового покрова земли к снеговой нагрузке на покрытие. По схеме 1 прил. 3 СП 20.13330.2011 [13] определяем коэффициент $\mu=1$.

4.4 Расчетная схема

Расчетная схема создавалась в программном комплексе «МОНОМАХ- САПР 2016 PRO».

Материалы для создания расчетной схемы указаны в таблице 7.

Таблица 7– Материалы для создания расчетной схемы

Название	Тип	Модуль упругости тс/ м ²	Кэфф. Пуасона	Объемный вес т/ м ²	Детали
Колонны	Ж/Б	3e+006	0,2	2,5	B30, A400, A240
Плиты	Ж/Б	3e+006	0,2	2,5	B25, A400, A240
Диафрагмы	Ж/Б	3e+006	0,2	2,5	B25, A400, A240

Характеристики здания

Высота этажа 3 м.

Схема распределения горизонтальных нагрузок при расчете всего здания: рамно-связевая.

Размеры основных элементов:

						ФТТ-538.08.03.01.2019.881.ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Кол	Лист	№ док.	Подп.	Дата		38

- колонны сечением: 400х400 мм;
- диафрагмы жесткости: 160 мм;
- плиты перекрытий 200 мм;
- толщина фундаментной плиты: 600 мм.

Коэффициенты пастели c_1 и c_2 вычислялись в прикладной программе комплекса «МОНОМАХ Грунт», по результатам геологических изысканий.

4.5 Результаты расчета. Армирование фундаментной плиты

Расчет монолитной плиты перекрытия производим в программном комплексе «МОНОМАХ-САПР 2016 PRO» в приложении Плита, предназначенном для проектирования фундаментных плит и плит перекрытий. Из расчетной модели программы Плита была импортирована схема фундаментной плиты с заданными характеристиками и нагрузками. В результате расчетов были получены следующие данные необходимые для армирования (рисунок 4...7).

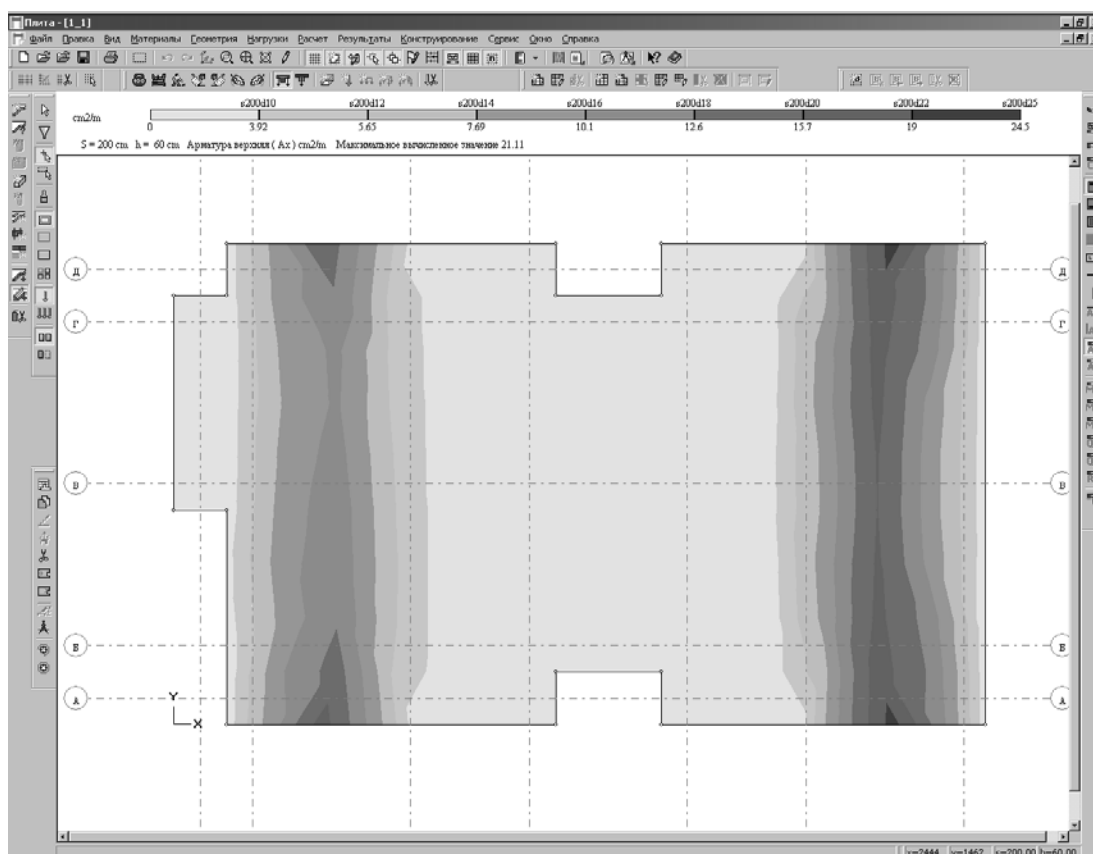


Рисунок 4– Арматура верхняя продольная

Изм.	Кол	Лист	№ док.	Подп.	Дата

ФТТ-538.08.03.01.2019.881.ПЗ ВКР

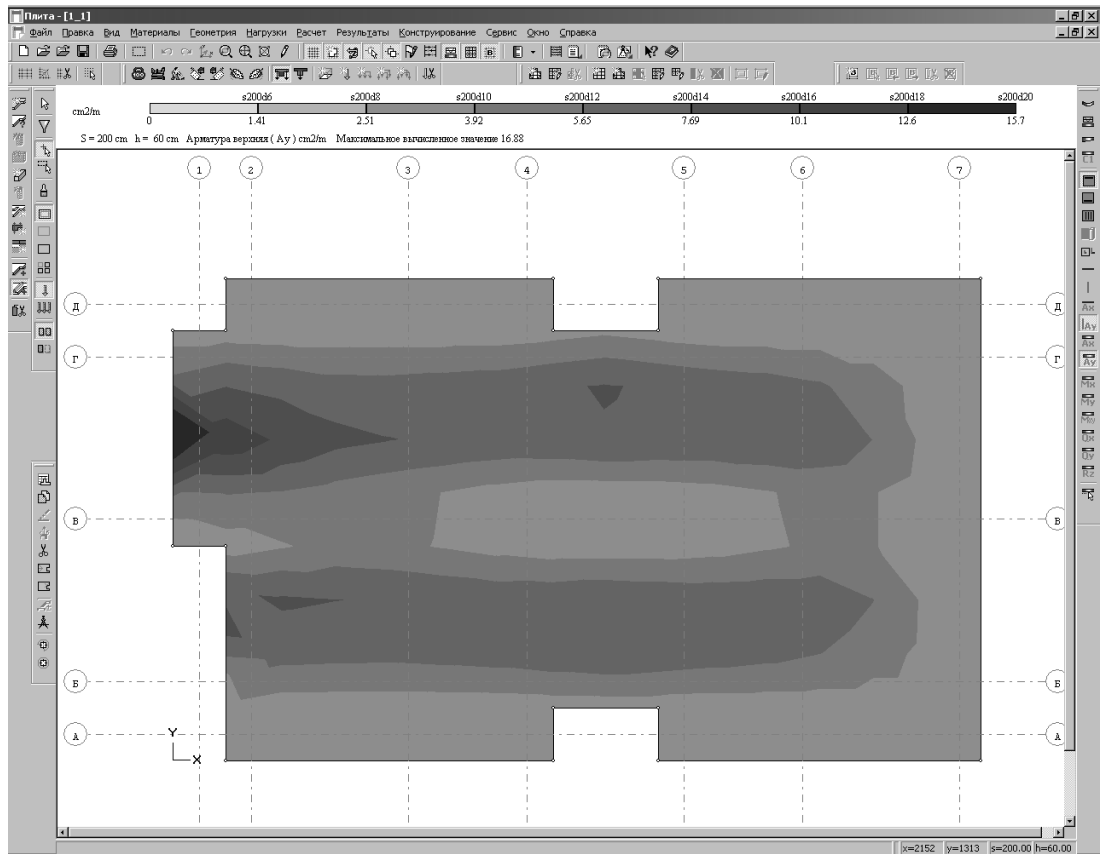


Рисунок 5– Арматура верхняя поперечная

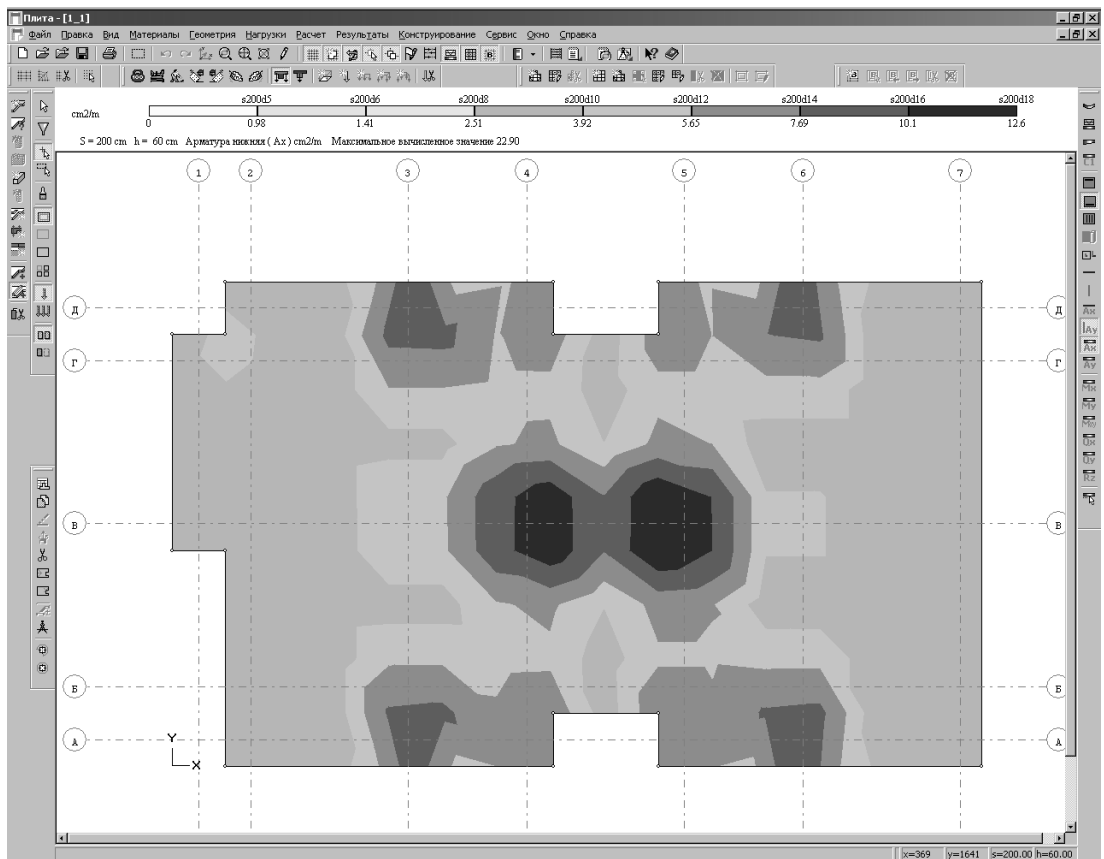


Рисунок 6– Арматура нижняя продольная

Изм.	Кол	Лист	№ док.	Подп.	Дата

ФТТ-538.08.03.01.2019.881.ПЗ ВКР

Лист

40

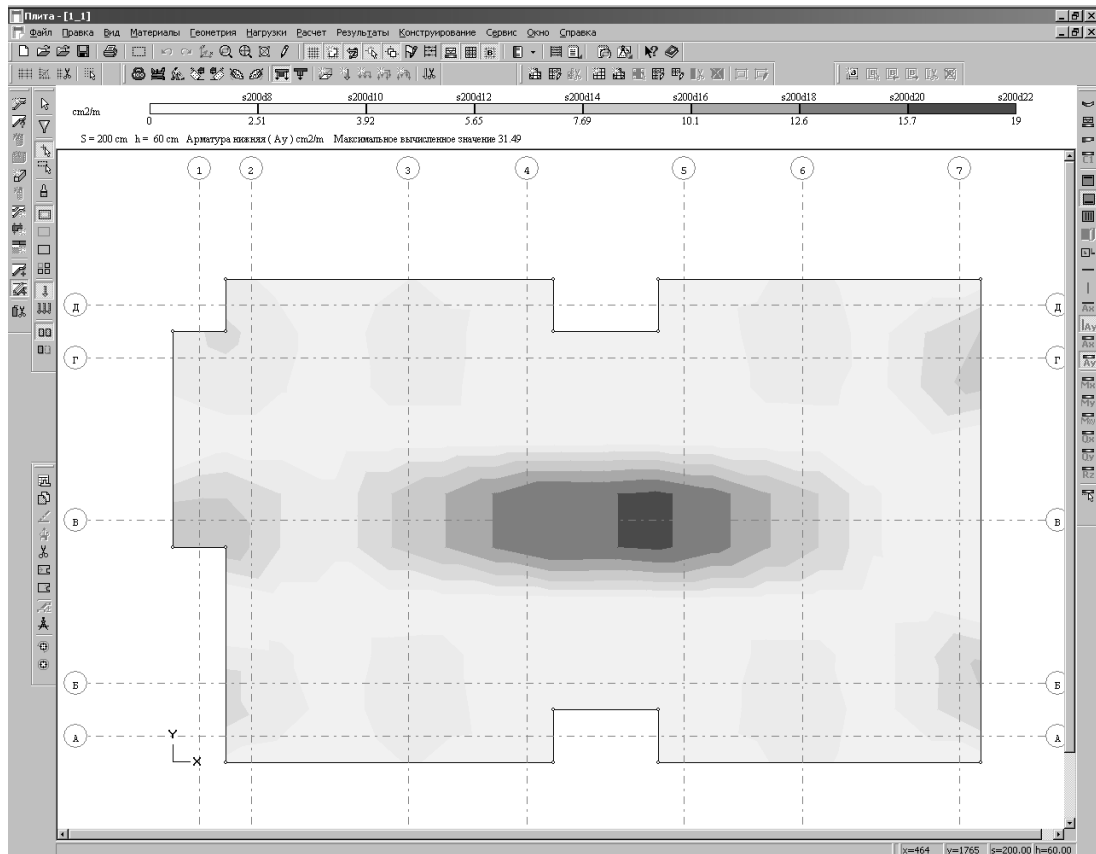


Рисунок 7– Арматура нижняя поперечная

4.6 Расчет осадки фундаментной плиты

Расчет оснований по деформациям производим исходя из условия $s \leq s_u$

Среднее давление под подошвой фундамента P не должно превышать расчетного сопротивления грунта основания R , кПа, определяемого по формуле (6):

$$R = \frac{\gamma_{c1}\gamma_{c2}}{k} [M_{\gamma}k_z b \gamma_{II} + M_q d_1 \gamma'_{II} + (M_q - 1) d_b \gamma'_{II} + M_c c_{II}] \quad (6)$$

где γ_{c1} и γ_{c2} - коэффициенты условий работы,

k - коэффициент, принимаемый равным: $k=1$, если прочностные характеристики грунта (φ и c) определены непосредственными испытаниями, и $k=1,1$, если они приняты по табл.1-3 СП 22.13330.2011 Основания зданий и сооружений [14],

M_{γ} , M_q , M_c - коэффициенты, принимаемые по табл.4 СП 22.13330.2016 [14].

k_z - коэффициент, принимаемый равным:

Изм.	Кол	Лист	№ док.	Подп.	Дата

при $b < 10$ м - $k_z = 1$,

при $b \geq 10$ м - $k_z = z_0 / b + 0,2$ (здесь $z_0 = 8$ м);

b - ширина подошвы фундамента, м;

γ_{II} - осредненное расчетное значение удельного веса грунтов, залегающих ниже подошвы фундамента (при наличии подземных вод определяется с учетом взвешивающего действия воды), кН/м³;

γ_{II}^* - то же, залегающих выше подошвы;

c_{II} - расчетное значение удельного сцепления грунта, залегающего непосредственно под подошвой фундамента, кПа (тс/м²);

d_1 - глубина заложения фундамента бесподвальных сооружений от уровня планировки или приведенная глубина заложения наружных и внутренних фундамента от пола подвала, определяемая по формуле (7):

$$d_1 = h_s + h_{cf} \gamma_{cf} / \gamma_{II}, \quad (7)$$

где h_s - толщина слоя грунта выше подошвы фундамента со стороны подвала, м;

h_{cf} - толщина конструкции пола подвала, м;

γ_{cf} - расчетное значение удельного веса конструкции пола подвала, кН/м³ (тс/м³);

d_b - глубина подвала - расстояние от уровня планировки до пола подвала, м (для сооружений с подвалом шириной $B \leq 20$ м и глубиной свыше 2 м принимается $d_b = 2$ м, при ширине подвала $B > 20$ м - $d_b = 0$).

$$R = \frac{1,25 \times 1}{1} [0,69 \times 0,69 \times 16,4 \times 18,4 + 3,65 \times 2,86 \times 18,4 + (3,65 - 1) \times 2 \times 18,4 + 6,24 \times 11] = 766,87 \text{ кПа}$$

По расчётам в ПК «МОНОМАХ- САПР 2016 PRO» $p=161$ кПа, условие выполнено.

						ФТТ-538.08.03.01.2019.881.ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Кол	Лист	№ док.	Подп.	Дата		42

В сжимаемой толще следующие грунты:

ИГЭ №2 Суглинок твердый eMZ

По данным лабораторных исследований грунт классифицируем как суглинок твердый, непросадочный, ненабухающий, легкий песчанистый (содержание песчаных частиц 42,8%), с дресвой и щебнем 12%, с частично сохранившейся структурой материнских пород.

Физико- механические свойства глины полутвердой ИГЭ №2:

Удельный вес: $\gamma_{\text{г}}=18,4 \text{ кН/м}^3$; $\gamma_{\text{д}}=18,5 \text{ кН/м}^3$;

Удельное сцепление: $C_{\text{г}}=15 \text{ кПа}$; $C_{\text{д}}=16 \text{ кПа}$;

Модуль общей деформации: 9 МПа;

H=3,1м.

ИГЭ №3 Глина твердая eMZ

По данным лабораторных исследований грунт классифицируем как глину полутвердую, непросадочную, ненабухающую, легкую песчанистую (содержание песчаных частиц 34 %), с дресвой и щебнем 20%, с частично сохранившейся структурой материнских пород.

Физико-механические свойства глины полутвердой ИГЭ №3:

Удельный вес: $\gamma_{\text{г}}=17,2 \text{ кН/м}^3$; $\gamma_{\text{д}}=17,3 \text{ кН/м}^3$;

Удельное сцепление: $C_{\text{г}}=23 \text{ кПа}$; $C_{\text{д}}=24 \text{ кПа}$;

Модуль общей деформации: 8 МПа;

H=3,2м.

$$\sigma_{zp1} = \alpha \times p = 0.987 \times 161 = 158,9 \text{ кПа}$$

$$\sigma_{zp2} = \alpha \times p = 0.915 \times 161 = 147,3 \text{ кПа}$$

где α - коэффициент, принимаемый по табл.1 СП 22.13330.2016 [14] в зависимости от формы подошвы фундамента, соотношения сторон прямоугольного фундамента и относительной глубины, равной: $\xi = 2z / b$ - при определении σ_{zp}

						ФТТ-538.08.03.01.2019.881.ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Кол	Лист	№ док.	Подп.	Дата		44

$$s = 0,8 \times \left(\frac{158,9 \times 3,1}{9000} + \frac{147,3 \times 3,2}{8000} \right) = 0,09 \text{ м}$$

$s_u = 15 \text{ см}$ СП 22.13330.2016 [14]. Условие выполнено.

4.7 Расчет колонны 1 этажа

По результатам расчёта в ПК «МОНОМАХ- САПР 2016 PRO» были получены следующие максимальные усилия в колонне 1 этажа (таблица 9). Все усилия показаны на рисунках 9 и 10. Описание обозначений усилий для рисунка 10 приведено в таблице 8.

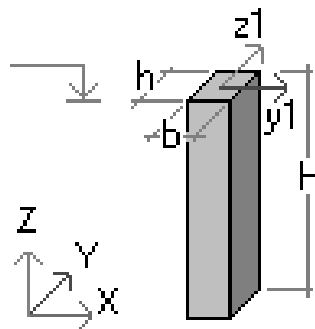


Рисунок 9– Геометрические характеристики колонны:

b- размер стороны сечения колонны, h- размер стороны сечения колонны,
H- высота колонны

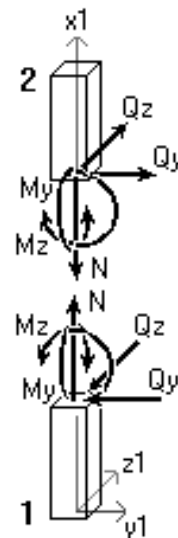


Рисунок 10– Усилия, действующие на колонну

Таблица 8– Описание обозначений усилий для рисунка 10

Обозначение	Размер	Описание	Положительный знак усилия определяет:
N	тс	Осевое усилие	Растяжение
M _y	тс * м	Изгибающий момент относительно оси Y1	Растяжение нижнего (относительно оси Z1) волокна
Q _z	тс	Перерезывающая сила вдоль оси Z1	Направление оси Z1 для сечения, принадлежащего 2-й части
M _z	тс * м	Изгибающий момент относительно оси Z1	Растяжение верхнего (относительно оси Y1) волокна
Q _y	тс	Перерезывающая сила вдоль оси Y1	Направление оси Y1 для сечения, принадлежащего 2-й части

Таблица 9– Максимальные усилия в колонне 1 этажа

N	Загружение	Форма/комбинация	a(м)	N(тс)	Q _z (тс)	M _y (тс*м)	Q _y (тс)	M _z (тс*м)
Этаж N1 Колонна N17 Прямоугольник b=0.4 h=0.4м, H=2.2м, 2. Коллона, μ=4.44%								
1_1 7	Постоянная		0	-288.197	0.007	0.134	-3.411	-6.225
			2.2	-287.317	0.007	0.15	-3.411	1.28
	Длительная		0	-72.316	-0.168	0.269	-0.301	-0.722
			2.2	-72.316	-0.168	-0.101	-0.301	-0.06
	Ветер 1		0	-0.113	-2.098	3.544	-0.018	-0.017
			2.2	-0.113	-2.098	-1.072	-0.018	0.022
	Ветер 2		0	-3.779	0.018	-0.02	-2.276	-3.733
			2.2	-3.779	0.018	0.019	-2.276	1.275
	Сочетание 1		0	-403.954	-3.131	5.432	-4.138	-7.738
			2.2	-402.986	-3.131	-1.456	-4.138	1.366
	Сочетание 2		0	-403.639	2.743	-4.491	-4.089	-7.69
			2.2	-402.671	2.743	1.544	-4.089	1.305
	Сочетание 3		0	-409.087	-0.169	0.442	-7.301	-12.94
			2.2	-408.119	-0.169	0.071	-7.301	3.121
	Сочетание 4		0	-398.505	-0.219	0.499	-0.926	-2.488
			2.2	-397.537	-0.219	0.017	-0.926	-0.45

Расчет производим по СП 52-101-2003 Бетонные и железобетонные конструкции [15] как для внецентренно-сжатого элемента прямоугольного сечения, предварительная площадь арматуры вычислена в ПК «МОНОМАХ- САПР 2016 PRO».

Усилия:

- изгибающий момент $M=3,12 \text{ тс м}=3,12/101,97162123=0,0306 \text{ МН м}$;
- продольная сила $N=408 \text{ тс}=408/101,97162123=4,00111 \text{ МН}$;
- изгибающий момент от постоянной и длительной нагрузки $M_1=1,32 \text{ тс м}=1,32/101,97162123=0,01294 \text{ МН м}$;
- продольная сила от постоянной и длительной нагрузки $N_1=359 \text{ тс}=359/101,97162123=3,52059 \text{ МН}$.

Размеры элемента:

- длина элемента $l = 479 \text{ см} = 479 / 100 = 4,79 \text{ м}$;
- расстояние между точками закрепления $l_f = 479 \text{ см} = 479 / 100 = 4,79 \text{ м}$.

Размеры сечения:

- высота сечения $h = 40 \text{ см} = 40 / 100 = 0,4 \text{ м}$;
- ширина прямоугольного сечения $b = 40 \text{ см} = 40 / 100 = 0,4 \text{ м}$.

Толщина защитного слоя:

- расстояние от равнодействующей усилий в арматуре S до грани сечения $a = 5 \text{ см} = 5 / 100 = 0,05 \text{ м}$;
- расстояние от равнодействующей усилий в арматуре S' до грани сечения $a' = 5 \text{ см} = 5 / 100 = 0,05 \text{ м}$;

Площадь наиболее растянутой продольной арматуры:

(Стержневая арматура, диаметром 40 мм; 2 шт.):

- площадь растянутой арматуры $A_s=25,13 \text{ см}^2 =25,13/10000=0,00251 \text{ м}^2$.

Площадь сжатой или наименее растянутой продольной арматуры:

(Стержневая арматура, диаметром 40 мм; 2 шт.):

- площадь сжатой арматуры $A'_s=25,13 \text{ см}^2=25,13/10000=0,00251 \text{ м}^2$;

1) Расчетное сопротивление бетона

						ФТТ-538.08.03.01.2019.881.ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Кол	Лист	№ док.	Подп.	Дата		47

Группа предельных состояний- первая.

Класс бетона- В30.

Расчетное сопротивление бетона осевому сжатию принимается по табл. 5.2

$$R_b = 17 \text{ МПа.}$$

Назначение класса бетона- по прочности на сжатие.

Расчетное сопротивление бетона осевому растяжению принимается по табл. 5.2 $R_{bt} = 1,15 \text{ МПа}$.

2) Определение значения начального модуля упругости бетона

Начальный модуль упругости принимается по табл. 5.4 $E_b = 32500 \text{ МПа}$.

Действие нагрузки- непродолжительное.

3) Учет особенностей работы бетона в конструкции

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

Конструкция бетонируется- в вертикальном положении.

Коэффициент условия работы бетона, учитывающий попеременное замораживание и оттаивание бетона: $g_{b3}=0,9$.

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

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

Конструкция- железобетонная.

Расчетное сопротивление бетона осевому сжатию:

$$R_b = g_{b1} g_{b3} g_{b4} R_b = 1 \cdot 0,9 \cdot 1 \cdot 17 = 15,3 \text{ МПа} .$$

Расчетное сопротивление бетона осевому растяжению:

$$R_{bt} = g_{b1} R_{bt} = 1 \cdot 1,15 = 1,15 \text{ МПа} .$$

4) Расчетные значения прочностных характеристик арматуры

Класс продольной арматуры- А400.

Расчетное сопротивление продольной арматуры растяжению: $R_s=355 \text{ МПа}$.

Расчетное сопротивление продольной арматуры сжатию: $R_{sc}=355 \text{ МПа}$.

						ФТТ-538.08.03.01.2019.881.ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Кол	Лист	№ док.	Подп.	Дата		48

Поперечная арматура- не рассматривается в данном расчете.

5) Значение модуля упругости арматуры

Модуль упругости арматуры:

$$E_s=200000 \text{ МПа.}$$

6) Определение эксцентриситета

Случайный эксцентриситет:

$$e_a = \max(l/600; l_f/600 ; h/30 ; 0,01)=\max(4,79/600;4,79/600;0,4/30;0,01)= \\ =0,01333 \text{ м.}$$

Элемент- статически неопределимой конструкции.

Эксцентриситет продольной силы относительно центра тяжести приведенного сечения: $e_0 = M/N = 0,0306/4,00111 = 0,00765 \text{ м.}$

Т.к. $e_0=0,00765 \text{ м} < e_a=0,01333 \text{ м}$:

Эксцентриситет продольной силы относительно центра тяжести приведенного сечения: $e_0 = e_a = 0,01333 \text{ м.}$

7) Определение расчетной длины внецентренно-сжатого элемента

Элемент- с несмещаемыми жесткими заделками на двух концах.

Расчетная длина элемента: $l_0 = 0,5 l = 0,5 \cdot 4,79 = 2,395 \text{ м.}$

8) Определение коэффициента, учитывающего влияние прогиба при расчете конструкций по недеформированной схеме

Эксцентриситет продольной силы относительно центра тяжести приведенного сечения: $e_0 = M/N = 0,0306/4,00111 = 0,00765 \text{ м.}$

Коэффициент: $d_e = e_0/h = 0,00765/0,4 = 0,01913 .$

Т.к. $d_e < 0,15 :$

Коэффициент: $d=0,15 .$

Сечение - с симметричной арматурой.

Коэффициент приведения арматуры к бетону: $a = E_s/E_b = 200000/32500 = \\ =6,15385 .$

Рабочая высота сечения:

$$h_0 = h - a = 0,4 - 0,05 = 0,35 \text{ м.}$$

						ФТТ-538.08.03.01.2019.881.ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Кол	Лист	№ док.	Подп.	Дата		49

$$h'_0 = h_0 = 0,35 \text{ м.}$$

Расстояние от наиболее сжатого волокна в бетоне до центра тяжести приведенного сечения: $y_c = h/2 = 0,4/2 = 0,2 \text{ м.}$

Расстояние от наиболее растянутого волокна бетона до центра тяжести приведенного сечения: $y_t = y_c = 0,2 \text{ м.}$

Сечение - прямоугольное.

Момент инерции бетонного сечения относительно центра тяжести приведенного сечения: $I = b h^3/12 = 0,4 \cdot 0,4^3/12 = 0,00213 \text{ м}^4.$

Момент инерции всей продольной арматуры относительно центра тяжести сечения элемента:

$$I_s = A_s (y_t - a)^2 + A'_s (y_c - a')^2 = 0,00251 (0,2 - 0,05)^2 + 0,00251 (0,2 - 0,05)^2 = 0,000113085 \text{ м}^4.$$

Момент относительно центра арматуры A_s от полной нагрузки:

$$M_1 = M + N (y_t - a) = 0,0306 + 4,00111 \cdot (0,2 - 0,05) = 0,63076.$$

Момент относительно центра арматуры A_s от постоянных и длительных нагрузок: $M_{11} = M_1 + N_1 (y_t - a) = 0,01294 + 3,52059 \cdot (0,2 - 0,05) = 0,54103.$

Коэффициент, учитывающий влияние длительности действия нагрузки:

$$f_1 = 1 + M_{11}/M_1 = 1 + 0,54103/0,63076 = 1,85774.$$

$$k_b = 0,15 / (f_1 (0,3 + d_e)) = 0,15 / (1,85774 \cdot (0,3 + 0,01913)) = 0,25301.$$

$$k_s = 0,7.$$

Изгибная жесткость:

$$D = k_b E_b I + k_s E_s I_s = 0,25301 \cdot 32500 \cdot 0,00213 + 0,7 \cdot 200000 \cdot 0,000113085 = 33,34652$$

МН м² (формула (6.25); п. 6.2.16).

9) Продолжение расчета по п. 6.2.16

Критическая сила:

$N_{cr} = p^2 D / l_0^2 = 3,14159^2 \cdot 33,34652 / 2,395^2 = 57,37718 \text{ МН}$ (формула (6.24); п. 6.2.16).

$N = 4,00111 \text{ МН} < N_{cr} = 57,37718 \text{ МН}$ (6,97335% от предельного значения) - условие выполнено.

						ФТТ-538.08.03.01.2019.881.ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Кол	Лист	№ док.	Подп.	Дата		50

Коэффициент, учитывающий влияние прогиба:

$$h = 1/(1 - N/N_{cr}) = 1/(1 - 4,00111/57,37718) = 1,07496 \text{ (формула (6.23); п. 6.2.16).}$$

10) Определение граничной относительной высоты сжатой зоны

Относительная деформация растянутой арматуры:

$$e_s, e_l = R_s/E_s = 355/200000 = 0,00178 \text{ (формула (6.12); п. 6.2.7).}$$

Относительная деформация сжатого бетона при $s_b = R_b$: $e_{b, ult} = 0,0035$.

Граничная относительная высота сжатой зоны:

$$x_R = 0,8/(1 + e_s, e_l/e_{b, ult}) = 0,8/(1 + 0,00178/0,0035) = 0,5303 \text{ (формула (6.11); п. 6.2.7).}$$

11) Расчет внецентренно-сжатых элементов прямоугольного сечения

Рабочая высота сечения: $h_0 = h - a = 0,4 - 0,05 = 0,35 \text{ м .}$

Расстояние от точки приложения силы N до центра тяжести сечения арматуры S : $e = e_0 h + (h_0 - a')/2 = 0,00765 \cdot 1,07496 + (0,35 - 0,05)/2 = 0,15822 \text{ м .}$

Высота сжатой зоны:

$$x = (N + R_s A_s - R_{sc} A'_s)/(R_b b) = (4,00111 + 355 \cdot 0,00251 - 355 \cdot 0,00251)/(15,3 \cdot 0,4) = 0,65378 \text{ м (формула (6.21); п. 6.2.15).}$$

Относительная высота сжатой зоны: $x = x/h_0 = 0,65378/0,35 = 1,86794$.

Т.к. $x = 1,86794 > x_R = 0,5303$:

Высота сжатой зоны:

$$x = (N + R_s A_s (1 + x_R)/(1 - x_R) - R_{sc} A'_s)/(R_b b + 2 R_s A_s/(h_0 (1 - x_R))) = \\ = (4,00111 + 355 \cdot 0,00251 \cdot (1 + 0,5303)/(1 - 0,5303) - 355 \cdot 0,00251)/(15,3 \cdot 0,4 + 2 \cdot 355 \cdot 0,00251/(0,35 \cdot (1 - 0,5303))) = 0,35441 \text{ м (формула (6.20); п. 6.2.15).}$$

$N e = 4,00111 \cdot 0,15822 = 0,63306 \text{ МН м}$ $R_b b x (h_0 - 0,5 x) + R_{sc} A'_s (h - a') = 15,3 \cdot 0,4 \cdot 0,35441 \cdot (0,35 - 0,5 \cdot 0,35441) + 355 \cdot 0,00251 \cdot (0,4 - 0,05) = 0,68703 \text{ МН м}$ (92,14379% от предельного значения) - условие выполнено (формула (6.20); п. 6.2.15).

12) Продолжение расчета по п. 6.2.15 [15]

Проверка требования минимального процента армирования

Арматура расположена по контуру сечения - равномерно.

						ФТТ-538.08.03.01.2019.881.ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Кол	Лист	№ док.	Подп.	Дата		51

В данном случае для определения коэффициента армирования принимается полная площадь сечения

Элемент- внецентренно-сжатый.

Коэффициент армирования:

$$m_s = (A_s + A'_s) / (b \cdot h) \cdot 100 = (0,00251 + 0,00251) / (0,4 \cdot 0,4) \cdot 100 = 3,14125 \% .$$

$$\text{Т.к. } l_0/h = 2,395/0,4 = 5,9875 > 5 \text{ и } l_0/h = 2,395/0,4 = 5,9875 > 25:$$

$$m_s = 3,14125 \% \cdot 2 \cdot (0,1 + (0,25 - 0,1) \cdot (l_0/h - 5) / (25 - 5)) = 2 \cdot (0,1 + (0,25 - 0,1) \cdot (2,395/0,4 - 5) / (25 - 5)) = 0,21481 \% \text{ (1462,32179\% от предельного значения) - условие выполнено.}$$

Выводы по разделу четыре

Согласно инженерно-геологическим изысканиям, выполненным ООО «Сургут ТИСИЗ» в августе-сентябре 2018 г., инженерно-геологическое строение площадки строительства представлено следующими элементами:

- ИГЭ №1 Супесь твердая eMZ, непросадочная, ненабухающая, легкая пылеватая;
- ИГЭ №2 Суглинок твердый eMZ, непросадочный, ненабухающий, легкий песчанистый
- ИГЭ №3 Глина полутвердая eMZ, непросадочная, ненабухающая;
- ИГЭ №4 Глина полутвердая eMZ, непросадочная, ненабухающая.

Здание запроектировано в конструкциях монолитного каркаса.

Несущие элементы каркаса: монолитные железобетонные колонны, монолитные железобетонные стены лестнично-лифтовых блоков, монолитные железобетонные диски перекрытий.

Горизонтальные нагрузки воспринимаются ядром жесткости, возводимым на всю высоту здания. Ядром жесткости, совместно с конструкциями каркаса, обеспечивается пространственная жесткость здания.

В качестве элементов жесткости приняты диафрагмы жесткости (монолитный железобетонный лестнично-лифтовой блок).

Здание запроектировано по рамно-связевой схеме.

						ФТТ-538.08.03.01.2019.881.ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Кол	Лист	№ док.	Подп.	Дата		52

В результате принятых технических решений и выбранной пространственной схемы обеспечивается необходимая прочность, устойчивость и пространственная неизменяемость здания.

Фундаменты – монолитная железобетонная плита (с подколонниками) толщиной 600 мм, выполняемая из бетона класса В25, армируемая арматурой класса А400. Отметка низа фундаментной плиты -4,210. Под фундаментом устраивается бетонная подготовка из бетона класса В10 толщиной 150 мм и щебеночная подготовка толщиной 250 мм.

Междуэтажные перекрытия и покрытие - монолитные железобетонные плиты перекрытия толщиной 200 мм. Материал - бетон класса по прочности на сжатие В25.

Диафрагмы жесткости- монолитные железобетонные толщиной 160 мм, выполняемые из бетона класса В25, армируемые арматурой класса А400.

Колонны- монолитные железобетонные сечением 400х400, выполняемые из бетона класса В30, армируемые арматурой класса А400.

						ФТТ-538.08.03.01.2019.881.ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Кол	Лист	№ док.	Подп.	Дата		53

5 ОРГАНИЗАЦИОННО- ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ

Организация труда является составной частью организации строительного производства, направленной на повышение производительности труда рабочих и улучшение качества работ.

Организация труда, базирующаяся на научной основе, предусматривает согласно СП 48.13330.2011 «Организация строительства» [16] систему мероприятий, включающие следующие основные направления: совершенствование форм организации труда- разделение и кооперация труда, подбор оптимального состава и специализации бригад и звеньев рабочих; изучение и распространение передовых методов труда; подготовку и повышение квалификации рабочих; улучшение организации и обслуживания рабочих мест; обеспечение наиболее благоприятных условий труда; совершенствование нормирования труда, внедрение прогрессивных форм и систем оплаты.

Внедрение передовых методов и приемов по сравнению с традиционными обеспечивает значительный рост выработки, повышение производительности.

Объект при разработке котлована представляет собой одну захватку.

Земляные работы ведутся последовательно в 1 смену, при этом используются бульдозер ДЗ-110А-1 и экскаватор ЭО-3322.

В качестве основного монтажного механизма был выбран один башенный кран КБ-408, работающий в одну и две смены.

5.1 Разработка календарного плана строительства

Календарный план производства работ предназначен для определения последовательности и сроков выполнения общестроительных работ, а также специальных и монтажных работ, выполняемых при возведении объекта.

Сроки устанавливаются в результате рациональной увязки сроков выполнения отдельных видов работ, учета составов и количества основных ресурсов, в первую очередь рабочих бригад и ведущих механизмов, а также специфических условий района строительства.

						ФТТ-538.08.03.01.2019.881.ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Кол	Лист	№ док.	Подп.	Дата		54

Для составления календарного плана необходимо установить объемы работ и разработать калькуляцию трудоемкости и затрат машинного времени. Объемы работ и трудоемкости по возведению каркаса берем из технологической части проекта, объемы и трудоемкости остальных работ составлены по укрупненным показателям.

Продолжительность выполнения механизированных работ определяем по формуле:

$$T_{\text{мех}} = \frac{N}{n_1} * t, \quad (9)$$

где N – требуемое количество машиномен;

n_1 – количество машин;

t – количество смен в сутки.

Продолжительность работ, выполняемых вручную определяется по формуле:

$$T_{\text{руч.}} = \frac{Q}{n_2} * t, \quad (10)$$

где Q – трудоемкость работ, чел-см;

n_2 – количество рабочих, чел;

t – количество смен в сутки.

На основании СНиП 1.04.03 – 85* «Нормы продолжительности строительства предприятий зданий и сооружений» [17] была определена нормативная продолжительность строительства, которая составляет 9,5 месяцев, в том числе подготовительный период 1 месяц; возведение подземной части 1,5 месяца; возведение надземной части здания 5,5 месяцев; отделочные работы 1,5 месяца.

По калькуляции работ и нормам строительства составляем календарный план выполнения работ и график движения рабочей силы.

						ФТТ-538.08.03.01.2019.881.ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Кол	Лист	№ док.	Подп.	Дата		55

5.2 Расчет временных сооружений и разработка стройгенплана

Строительный генеральный план (стройгенплан) является одним из основных документов по организации строительства, при разработке которого обеспечивается расчёт и рациональное размещение на строительной площадке временных складов, дорог, административно- хозяйственных и санитарно- бытовых помещений, сетей электро- и водоснабжения, систем связи.

Назначение стройгенплана состоит в качественном и своевременном осуществлении организационных и подготовительных мероприятий по подготовке строительной площадки, определении объёмов работ по временным сооружениям, средств и ресурсов на их выполнение.

Стройгенплан должен проектироваться с соблюдением действующих нормативных документов, СП, правил противопожарной безопасности труда.

Особые условия строительства

1. Ограничение поворота стрелы башенного крана.
2. Ограничение высоты подъема груза – не выше 0,5 м. от точки монтажа и не более 1 м. от верхней точки складирования материалов и конструкций.
3. Работу вблизи ЛЭП и других инженерных коммуникаций выполнять при наличии наряда-допуска.

Монтажные работы вести под непосредственным руководством и постоянным наблюдением лица за безопасное производство работ при перемещении грузов кранами.

Временное энергоснабжение и водоснабжение строительства осуществляется от существующих коммуникаций, снабжение сжатым воздухом – от передвижных компрессоров, кислородом и пропаном от привозимых на объект баллонов. Все временные административно-бытовые здания располагаются вне зоны действия монтажного крана и за пределами опасных зон.

Нахождение людей в опасных зонах запрещено. Места перепадов по высоте должны быть ограждены.

Складские площадки расположены в зоне действия монтажного крана.

Все инженерные коммуникации, находящиеся на территории стройплощад-

						ФТТ-538.08.03.01.2019.881.ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Кол	Лист	№ док.	Подп.	Дата		56

ки или в зоне земляных и строительных работ, отшурфовать, обозначив реперами и работать в их зоне только при наличии наряда-допуска.

Существующие колодцы, находящиеся на территории стройплощадки, защищать от повреждения, попадания в них строительного мусора, земли и т.д. и обеспечить к ним доступ владельцев сетей для обслуживания.

Согласовать мероприятия по безопасному ведению строительно-монтажных работ в зоне нахождения трансформаторной подстанции с её владельцем в законном порядке. В случае необходимости замены трансформаторов и других ремонтных работ по существующей ТП, также разработать мероприятия по безопасному ведению указанных работ с документным оформлением.

Период времени в течении которого котлован остается открытым, должен быть предельно сокращен. На случай подтопления выполнить водоотлив с помощью центробежного насоса С-203.

Обоснование типа временных дорог

Строительная площадка должна иметь удобные подъезды и внутриплощадочные дороги для осуществления бесперебойного подвоза материалов, машин и оборудования в течение всего строительства в любое время года и любой погоде.

Параметры временных дорог: на проектируемом объекте применяются временные дороги с одной полосой движения.

Ширина проезжей части дорог- 6,0м.

Радиус закругления дорог определяется исходя из маневровых свойств автомашин и автопоездов, то есть их поворотоспособности при движении без применения заднего хода.

Минимальный радиус закругления для строительных проездов 12м.

Конструкция временных дорог: грунтовые дороги улучшенной конструкции, укрепленные гравием. Отсыпку гравия производят без устройства корыта двумя слоями и последующим уплотнением катком.

Потребность строительства в рабочих кадрах

Потребность строительства в рабочих определяем по графику движения рабочей силы. Категории работающих принимаем по учебному пособию.

						ФТТ-538.08.03.01.2019.881.ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Кол	Лист	№ док.	Подп.	Дата		57

Определение потребности строительства в рабочих кадрах сводим в таблицу 10.

На основе общей численности работающих определяется расчётная площадь временных зданий.

Таблица 10– Калькуляция потребности строительства в категориях рабочих

Состав рабочих кадров	Соотношение категорий	Количество рабочих кадров
Всего работающих	100%	19
Рабочие	85%	15
ИТР	8%	2
Служащие	5%	1
МОП и охрана	2%	1
Женщин	30%	5
Мужчин	70%	14

Временные здания на строительной площадке

Потребность во временных зданиях и сооружениях определена по количеству работающих на объекте в период максимального выполнения работ.

Расчет площадей инвентарных зданий санитарно-бытового и административного назначения произведен исходя из численности работающих, занятых на строительной площадке в наиболее многочисленную смену.

Требуемая площадь временных зданий и сооружений определяется по формуле, результаты расчета заносим в таблицу 11:

$$S_{mp.} = S_n * N, \quad (11)$$

где S_n - нормативный показатель площади;

N- число работающих в наиболее многочисленную смену.

Таблица 11– Расчет временных зданий и сооружений

Наименование зданий	Нормативный по-казатель площади	Число пользу-ющихся, чел.	Требуемая площадь, м ²
Объекты санитарно-бытового назначения			
Гардеробная	0,9	19	17,1
Помещение для отдыха и сушки одежды	1	19	19,0
Умывальная (с душевой)	0,4	19	7,6
Туалет (мужской)	0,2	14	2,8
Туалет (женский)	0,2	5	1,0
Помещение для приема пищи	0,5	19	9,5
Здания административно-хозяйственного назначения			
Прорабская	3	3	9

Расчет складского хозяйства

Приобъектные склады организуются для временного хранения материалов, конструкций, изделий, оборудования и других материалов, необходимых в процессе строительства. Для расчета размера склада определяется объем материала для осуществления СМР в соответствии с календарным планом строительства. Запасы должны быть по возможности минимальными, но в то же время достаточными для обеспечения непрерывного выполнения СМР.

Запас материалов определяется по формуле (12):

$$P_{скл} = \frac{P_{общ}}{T} \cdot T_n \cdot K_1 \cdot K_2 \quad (12)$$

$P_{общ}$ – общее количество материалов необходимых для строительства объекта;

T – продолжительность работ, выполненная с использованием этих материалов;

T_n – норма запаса материалов данного вида на площадке строительства;

k_1 – коэффициент неравномерного поступления материалов на склад (для автомобильного транспорта $k_1 = 1,1$);

k_2 – коэффициент неравномерного потребления материала в течение расчетного периода ($k_2 = 1,3$).

Площадь склада зависит от вида, способа хранения материалов и его количества. Для основных материалов и изделий расчет полезной площади склада производят по удельным нагрузкам:

$$S_{mp} = P_{скл} \cdot q \quad (13)$$

$P_{скл}$ – расчетный запас материала в натуральных измерителях;

q – норма складирования на 1 м^2 пола площади склада с учетом проездов и проходов, принятая по расчетным нормативам.

Для прочих материалов расчет ведут на 1 млн. рублей годового объема СМР по формуле (14):

$$S_{mp} = S_n \cdot C \cdot k \quad (14)$$

S_n – нормативная площадь, $\text{м}^2/\text{млн.руб.}$ стоимости СМР;

C – годовой объем СМР, млн.руб;

k – коэффициент приведения сметной стоимости строительно-монтажных работ к сметной стоимости строительства(принимают $k = 1 \dots 1,65$).

Общую площадь определяют по формуле

$$S_{mp} = S_{скл} + S_{np} \quad (15)$$

Для монолитного жилого дома необходим открытый склад стальной арматуры. Расчет площади склада ведется из условия, что на 1 м^3 бетонной смеси требуется 60 кг стальной арматуры.

Расчет площадей открытого типа сводим в таблицу 12. Учитываем, что возведение происходит по 3 этажа.

						ФТТ-538.08.03.01.2019.881.ПЗ ВКР	Лист
							60
Изм.	Кол	Лист	№ док.	Подп.	Дата		

Таблица 12 – Расчет открытых складов

Наименование материалов и изделий	Продолжительность, дн	Потребность		Коэф.		Запас материалов, дн		Расчетный запас материалов	Площадь		Фактическая складская площадь, м ²
		общая	суточная	Поступление материалов	Потребность материалов	Норма	Расчетный		Норма	Расчетная	
Сб. жб. кон-струк-и	2	80	40	1,1	1,3	5	7,15	58,6	2,5	146,5	460,67≈ 461
Опалубка	19	301,04	15,84	1,1	1,3	5	7,15	118,80	0,1	11,88	
Арматура	19	50,173	2,64	1,1	1,3	5	7,15	18,88	1,2	22,66	
Ячеистые блоки	58	1876	32,34	1,1	1,3	5	7,15	231,27	1	231,27	
Утеплитель	103	375,2	3,64	1,1	1,3	5	7,15	26,03	2,1	48,36	

Расчет закрытых складов:

На закрытых складах хранятся: химикаты, краски, одежда, обувь, цемент, гипс, известь, войлок, капля, минеральная вата, термоизоляционные материалы, штукатурка сухая, инструмент и т. д. Площадь закрытого склада принимается из расчета на 16,39 млн. руб.- 21,3 м².

Расчет потребности строительства во временном электроснабжении и освещении строительной площадки

Расчёт расхода электроэнергии по видам потребителей рассчитывается в табличной форме.

На основе полученных значений потребной мощности по видам потребителей осуществляется расчёт нагрузок по установленной суммарной мощности электроприёмников и коэффициентам спроса, дифференцированным по видам потребителей. Расчёт производится по формуле:

$$P_p = \alpha \times \left(\sum \frac{k_1 \times P_c}{\cos \varphi} + \sum \frac{k_2 \times P_T}{\cos \varphi} + \sum k_3 \times P_{во} + \sum P_{но} \right) (16)$$

где α - коэффициент, учитывающий потери в сети, зависит от протяженности, сечения и т. д., принимается равным 1,05-1,1;

K_1, K_2, K_3, K_4 – коэффициенты спроса, зависящие от числа потребителей (табл.3 [18]);

$\cos\varphi$ – принимается по табл.3 [18].

Таблица 13– Расчёт потребляемой мощности на внутреннее освещение

Потребитель	Удельная мощность на 1 м ² площади, Вт	Площадь потребителя, м ²	Общая потребляемая мощность, Вт
Помещение для отдыха и сушки одежды	15	19,0	285
Помещение для приема пищи	15	9,5	142,5
Гардеробная	15	17,1	256,5
Туалет	3	3,8	11,4
Навес	3	461	1383
Прорабская	15	9	135
Умывальная (с душевой)	3	19	285

$P_{o.в.} = 2,498$ кВт

Таблица 14– Расчёт потребляемой мощности на наружное освещение.

Потребитель	Удельная мощность на ед. потребителя, кВт	Площадь или протяжённость	Общая потребляемая мощность, кВт
Второстепенные дороги, км	2,5	0,32	0,8
Открытые складские помещения, м ²	0,5	3256	1,628
Место производства монтажных работ, м ²	3	471	1,275
Охранное освещение, м ²	1,5	12800	19,200

$P_{o.н} = 22,9$ кВт

$$P_p = 1,1(0,2 \cdot 137/0,5 + 0,7 \cdot 0,8/0,8 + 0,7 \cdot 1,5/0,8 + 0,35 \cdot 48/0,4 + 1 \cdot 5,5 + 2,498 + 0,8 \cdot 22,9) = 138,51 \text{ кВт.}$$

По полученному значению подбираем трансформаторную подстанцию

						ФТТ-538.08.03.01.2019.881.ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Кол	Лист	№ док.	Подп.	Дата		62

СКТП –180/10/6/0,4/0,23 мощностью 180 кВт. Используем имеющуюся в квартале станцию КТПП-ПК 250 кВт.

Расчёт числа прожекторов производим по формуле:

$$n = \frac{P \times E \times S}{P_n} \quad (17)$$

где P - удельная мощность 0,22... 0,4 Вт/м²;

E – освещённость нормативная;

S – площадь освещаемой поверхности;

P_л – мощность одной лампы, для прожекторов ПЗС 35 P_л = 500 Вт;

а) для охранного освещения при площади подлежащей освещению S = 11210 м²

$\eta = 0,4 * 0,5 * 11210 / 500 - 5$ прожекторов ПЗС- 35.

б) для освещения мест производства монтажных работ S = 471 м²

$\eta = 0,4 * 10 * 471 / 500 - 4$ прожектора ПЗС- 35.

Водоснабжение строительной площадки

Временное водоснабжение предназначено для обеспечения производственных, хозяйственно – бытовых и противопожарных нужд.

Суммарный расчётный расход воды Q_{общ} определяют по формуле:

$$Q_{общ} = Q_{пр} + Q_{хоз} + Q_{пож}, \quad (18)$$

где Q_{пр.}, Q_{хоз.}, Q_{пож.}, - соответственно расходы воды на производственные, хозяйственно – бытовые и противопожарные цели.

Расход воды на производственные нужды составляет:

$$Q_{пр} = 1,2 \cdot \sum (Q_{ср} \cdot R_1 / 8,2 \cdot 3600), \text{ л /сек}, \quad (19)$$

где 1,2- коэффициент на неучтённые расходы воды;

						ФТТ-538.08.03.01.2019.881.ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Кол	Лист	№ док.	Подп.	Дата		63

$Q_{\text{ср}}$ - средний производственный расход воды в смену;

R_1 - коэффициент неравномерности потребления.

Бульдозер- $1,2 \cdot (300 \cdot 1,1/8,2 \cdot 3600) = 0,013$ л/сек.

Известковая окраска- $1,2 \cdot (58200 \cdot 1,1/8,2 \cdot 3600) = 2,6$ л/сек.

Штукатурка- $1,2 \cdot (14225 \cdot 1,1/8,2 \cdot 3600) = 0,6$ л/сек.

Таблица 15– Расход воды на производственные нужды

Наименование потребителя	Количество в смену	Норма расхода на единицу, л/см	Средний производственный расход в смену, л/см	Коэффициент неравномерности потребления, R_1	Расход воды, л/с
Бульдозер	1	300	300	1,1	0,013
Известковая окраска, м ²	582	100	58200	1,1	2,6
Штукатурка, м ²	569	25	14225	1,1	0,6
Бетононасос	1000	12	12000	1,1	0,4
Итого					3,613

Расход воды на хозяйственно-бытовые нужды складывается из расхода воды на приготовление пищи, на санустройства, питьевые потребности:

$$Q_{\text{хоз}} = n_p/3600 \cdot (n_1 \cdot K_2/8,2 + n_2 \cdot K_3), \text{ л/сек}, \quad (20)$$

где n_p - наибольшее количество работающих в смену;

n_1 – норма потребления воды на 1 чел в смену (10 л);

n_2 – норма потребления на приём одного душа (30 л);

K_2 – коэффициент неравномерности потребления воды;

K_3 – коэффициент, учитывающий отношение пользующихся душем к наибольшему количеству человек в смену.

При производстве отделочных работ и благоустройстве, расход воды на хозяйственно – бытовые нужды:

$$Q_{\text{хоз}}^{\text{об}} = 122/3600 \cdot (10/8,2 \cdot 2,7 + 30 \cdot 0,3) = 0,40 \text{ л/сек.}$$

Минимальный расход воды на противопожарные нужды определяют из расчёта одновременного действия двух струй из гидрантов по 5 л/сек на каждую струю ($Q_{\text{пож}} = 5 \cdot 2 = 10 \text{ л/сек}$).

Таблица 16– Расчёт потребности в воде на строительной площадке

Направления расхода воды	Отделочные работы и благоустройство
Производственные нужды	3,613
Хозяйственно-бытовые нужды	0,40
Противопожарные нужды	15,0
ВСЕГО	19,013

Исходя из полученных данных, закладывается в расчёт максимально полученное водопотребление, определим диаметр совмещённого водопровода:

$$D_{\text{тр}} = \sqrt{\frac{4 \cdot Q_{\text{max}}}{\pi \cdot v}}, \text{ м} \quad (21)$$

где Q_{max} – максимальный расход воды;

v – скорость движения воды по трубам (1,2 м/с);

$$D_{\text{тр}} = 0,141 \text{ м.}$$

Принимаем трубы водопроводные по ГОСТ3262-80 $\varnothing_{\text{вн}} = 150 \text{ мм}$.

5.3 Технологическая карта на устройство монолитного перекрытия

Подбор опалубки перекрытия

В качестве опалубки перекрытия используем конструкцию PERI MULTIFLEX (Сборно-разборная конструкция продольных и поперечных балок).

Выбранная система нашла применение в монолитных конструкциях всего мира и зарекомендовала себя в качестве лидера на мировом рынке строительного

производства. Т.к. здание в плане имеет не ровные контуры и выступающие части применяем собираемую по месту монтажа конструкцию PERI MULTIFLEX.

Таблица 17– Спецификация опалубки для перекрытия

Система, название	Марка	Размеры, м	Вес, кг
Балки - фермы	GT 24	4,50 x 0,24 x 0,08	27,5
	GT 24	3,90 x 0,24 x 0,08	23,0
	GT 24	3,30 x 0,24 x 0,08	19,5
	GT 24	3,00 x 0,24 x 0,08	17,7
	GT 24	2,70 x 0,24 x 0,08	15,9
	GT 24	2,10 x 0,24 x 0,08	12,4
	GT 24	1,50 x 0,24 x 0,08	8,9
Телескопическая опора	PER 30	L =max 3,00 м; d = 0,15	20,2
Тренога монтажная	MP 50	D = 0,853	9,1
Уголок инвентарный	AB	0,24 x 0,4	1,7
Крестовая головка	-	-	4,7

Определение объемов работ

Таблица 18– Ведомость объёмов работ на устройство монолитного перекрытия

Наименование работ	Ед. изм.	Объем работ	
		На одну захватку	На все здание
Установка опалубки	м ²	471,6	7384,3
Установка арм. стержней	т	11,4	190,4
Бетонирование	1м ³	94,3	1574,8
Уход за бетоном	1м ²	471,6	7384,3
Снятие опалубки	1м ²	471,6	7384,3

В установку, кроме того, включают смазку и нивелирование перекрытия. В большинстве случаев рекомендуется назначить четное количество рабочих в звене. Увеличение количества рабочих в звене не приводит к ускорению работ, если применяется 1 кран.

Все нормы времени приведены для монтажных работ на высоте до 15м.

Поэтому для учета трудоемкости работ на высоте принимаем усредненный коэффициент $k = 1,2$ для всех видов работ, т.к. проектируемое здание имеет 9 этажей+ мансардный этаж.

Расчеты по определению трудозатрат ведем по формуле:

						ФТТ-538.08.03.01.2019.881.ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Кол	Лист	№ док.	Подп.	Дата		66

$$T = V \cdot N_{вр}, \text{ чел. - ч,} \quad (22)$$

где V – объем работ по таблице;

$N_{вр}$ – норма времени по ЕНиР.

Расчеты по определению продолжительности процесса ведем по формуле:

$$П = T/n \cdot S \cdot k \cdot 8, \quad (23)$$

где n – количество рабочих;

S – режим сменности;

k – коэффициент выработки(1,15);

8 – рабочая смена.

Таблица 19– Трудозатраты и продолжительность выполнения работ с учетом высотного коэффициента 1,2.

Наименование работ	Ед. изм	Объем работ На весь объект	Обоснов ЕНиР	Затраты труда		Потребность механизмов	
				$N_{вр.},$ чел*ч	T, чел*ч	$N_{вр.},$ маш*ч	T, маш*ч
Устройство Ж/Б колонн сечением 400*400							
Установка арм. каркаса	1каркас	357	Е 4-1-44	1,32	471,2	0,37	132,1
Установка опалубки	м ²	3341,2	Табл.3,6	0,36	1202,8	0,1	334,1
Бетонирование 400х400	1м ³	122	Е 4-1-49Б	1,8	219,6	-	-
Снятие опалубки	м ²	3341,2	Табл. 3,6	0,24	801,9	0,1	341,2
Устройство стен ядра жесткости							
Установка опалубки	м ²	5553,9	Табл. 3,6	0,36	1999,4	0,1	555,4
Установка арм. стержней	т	28,5	Е 4-1-46	24	684	6,7	190,9
Бетонирование	1м ³	600,1	Е 4-1-49В	1,92	1152,2	-	-
Снятие опалубки	м ²	5553,9	Табл. 3,6	0,24	1332,9	0,1	555,4
Устройство монолитного перекрытия							
Установка опалуб	м ²	7384,3	Табл. 3,6	0,24	1772,2	-	-

выполнено:

1) проверка правильности установки арматуры и опалубки с помощью геодезических приборов (теодолит);

2) проверка наличия фиксаторов;

3) арматура должна быть очищена от налета ржавчины; опалубка должна быть чистой и плотной, поверхность, соприкасающуюся с бетоном, покрывают смазкой; резьбовую часть анкерных болтов смазывают солидолом и обматывают мешковиной для защиты от повреждений;

4) принятие по акту арматуры, закладных деталей и элементов, скрываемых в бетоне.

Бетонную смесь готовят централизованно на стационарных заводах, доставляют автобетоносмесителями. По расчету потребуется 2 автобетоносмесителя СБ-127 с объемом барабана 5 м³. Подача бетонной смеси производится бетононасосом БН-80-20. Подвижность бетонной смеси, ее гранулометрический состав устанавливается строительной лабораторией в зависимости от способа подачи.

В процессе укладки бетона следует непрерывно следить за состоянием опалубки и поддерживающих щитов. При обнаружении смещений или деформаций бетонирование прекращают, принимают меры по устранению нарушений и приводят опалубку в надлежащее состояние.

Наибольшая высота свободного падения бетонной смеси во всех случаях во избежание расслаивания не должна превышать 2м.

Укладка бетонной смеси производится слоями 30 см непрерывно по всему контуру стены ядра жесткости. Укладка следующего слоя производится до начала схватывания бетона предыдущего слоя. Уплотнение послойное с применением вибратора с гибким валом. Рабочий орган вибратора должен быть погружен на 5-10 см в предыдущий уложенный слой. При глубинном вибрировании следует избегать соприкосновения вибрирующего наконечника с арматурой, так как виброколебания через арматуру могут передаваться на значительные расстояния и нарушать сцепление бетона с арматурой в тех местах, где он начал схватываться.

Виброобработка бетонной смеси

						ФТТ-538.08.03.01.2019.881.ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Кол	Лист	№ док.	Подп.	Дата		69

Для укладки и уплотнения бетона используется его виброобработка двойными виброрейками. Они обеспечивают уплотнение бетонных смесей на глубину 200 мм. Для уплотнения более толстых слоев сначала используются глубинные вибраторы. Прямолинейное движение виброрейки достигается благодаря вибрационному эффекту. При выравнивании поверхности бетона следует убедиться в том, что при движении виброрейки перед ней имеется валик бетона диаметром 10-20 мм.

Для получения ровной поверхности требуется сделать два прохода виброрейкой. При втором проходе ее обычно тянут назад.

Рекомендуемая скорость проходки виброрейкой- 0,5-1 м/мин.

Для проведения работ с использованием двойной виброрейки требуется бригада из трех или четырех человек . Двое тянут и управляют движением виброрейки. Остальные с лопатой в руках обеспечивают требуемое количество бетона перед виброрейкой. Тросы виброрейки следует натягивать на всю длину. Особенно в момент запуска.

Для того, чтобы виброрейка не оставляла следов на поверхности, не останавливайте ее движение некоторое время после выключения вибратора.

Использование двойных виброреек наиболее эффективно при работе с подвижными бетонными смесями, что также позволяет использование следующей технологической операции – вакуумной обработки.

Виброрейку следует мыть каждый раз после ее использования. Виброрейку после использования следует сразу же промыть водой и очистить щеткой еще до начала схватывания бетона.

Количество вибраторов рассчитывается по следующей формуле (24):

$$n_{\text{в}}=I_{\text{б}}/П_{\text{в}} + 1, \quad (24)$$

где $I_{\text{б}}$ - интенсивность бетонирования ;

$П_{\text{в}}$ - производительность вибратора.

						ФТТ-538.08.03.01.2019.881.ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Кол	Лист	№ док.	Подп.	Дата		70

$$P_B = 2 \cdot K_B \cdot R_B^2 \cdot h_B \cdot 3600 / (t_B + t_{\text{пер.в}}) \quad (25)$$

где K_B - коэффициент использования вибратора=0,85;

R_B - радиус действия.

h_B - толщина прорабатываемого слоя бетонной смеси, $h_B = 30$ см.

L_B - длина рабочего органа вибратора.

Слой укладывания бетонной смеси 40 см, для этого примем вибратор ИВ-47.

$$P_B = 2 \cdot 0,85 \cdot 0,30^2 \cdot 0,3 \cdot 3600 / (10 + 10) = 8,26$$

$$n_B = 8,8 / 8,26 + 1 = 2,06 - \text{принимаем 2 вибратора.}$$

Ориентировочно время вибрирования глубинными вибраторами составляет 20-40 сек. Уплотнение производится до прекращения оседания бетонной смеси; появления цементного «молочка» на поверхности; прекращения выделения воздуха.

Контроль качества бетона заключается в проверке соответствия его физико-механических показателей требованиям проекта и проводится на стадии его изготовления и в готовом состоянии. На стадии приготовления и укладки бетонной смеси проверяется ее подвижность (не реже 2-х раз в смену на месте ее приготовления и укладки).

Обязательна проверка бетона на сжатие. Испытание проводят на контрольных образцах из проб бетонной смеси, отобранных после ее приготовления на бетонном заводе, а также на месте производства работ.

Технология производства арматурных работ

До начала монтажа арматуры стен ядра жесткости и колонн должны быть выполнены следующие работы:

- 1) доставлены и складированы в зоне работы крана арматурные стержни и каркасы;
- 2) установлена и нивелирована опалубка PERI TRIO и смазана;

						ФТТ-538.08.03.01.2019.881.ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Кол	Лист	№ док.	Подп.	Дата		71

3) подана арматура к месту производства работ.

Установка арматурных стержней ядра жесткости начинается с угла захватки. Работы по монтажу арматуры выполняет 2 звена из двух человек. Для обеспечения толщины защитного слоя на арматурном каркасе закрепляются пластмассовые фиксаторы.

Проектное положение арматурных стержней и сеток должно обеспечиваться установкой поддерживающих устройств, шаблонов, фиксаторов.

По окончании работ принимают по акту установленную арматуру и закладные детали, скрываемые в бетоне.

Использовать для обеспечения толщины защитного слоя щебень, деревянные бруски, обрезки арматуры не допускается.

Допускаемые отклонения от проектного положения:

- в расстоянии между отдельно установленными рабочими стержнями 20мм;
- в расстоянии между рядами арматуры 10мм;
- от проектной толщины защитного слоя ($t_{з.сл.} 16-20\text{мм}, t_{ст} > 300\text{мм}$) +10мм.

Монтаж и демонтаж опалубки «MULTIFLEX»

Монтаж:

1. На основные стойки (стойки на концах или стыках продольных балок) одеваются головки-крестовины.

2. Выставляются первые две стойки крайнего ряда и фиксируются треногами. Высота стоек предварительно устанавливается в зависимости от ровности пола на 1-2 см выше расчетной раздвижки. Обратите внимание, что у стоек РЕР должен оставаться достаточный ход резьбы для опускания (не менее 6-7 см).

3. То же самое повторяется для первых двух стоек второго ряда.

4. На эти первые четыре стойки устанавливаются продольные балки, затем заканчиваются эти ряды и выставляются последующие, если есть.

5. После подъема первых продольных балок поднимается нужное для этой ячейки количество поперечных балок, они раскидываются на нужное расстояние, на них раскладываются и при необходимости крелятся уже первые листы фанеры.

						ФТТ-538.08.03.01.2019.881.ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Кол	Лист	№ док.	Подп.	Дата		72

6. Дальнейшую раскладку поперечных балок ведут снизу и фанеры сверху.

7. После раскладки фанеры опалубка опускается с помощью нивелира на проектную отметку.

8. Промежуточные стойки с головками-захватами подставляются только после нивелирования.

9. Если треног не хватает, можно их после полного опирания фанеры и балок в окружающие конструкции частично, иногда даже полностью убрать.

10. Для более высоких помещений фиксация треногами недостаточна для отвода монтажных горизонтальных нагрузок, тогда требуется дополнительные раскрепления.

Демонтаж опалубки:

1. Снимаются промежуточные стойки.

2. Основные стойки опускаются примерно на 4 см.

3. Опрокидываются поперечные балки, часть фанеры сразу падает на них.

4. Снимается фанера, начиная с области добора, при необходимости там тоже снимаются балки и стойки. Затем по всему перекрытию снимается фанера.

5. Вынимаются поперечные балки.

6. Если были сняты, то еще раз частично ставятся треноги, разбираются продольные балки и основные стойки.

При наличии ригелей, как правило, сначала только снимается боковая опалубка. Опалубка дна ригеля в большинстве случаев должна стоять гораздо дольше! В зависимости от сроков выдержки опалубки и нагрузок сверху может требоваться временная поддержка. По технике безопасности не разрешается слишком низко опускать основные стойки, т.к. это способствует травматизму от падения листов фанеры и балок, кроме того, при падении листов фанеры с большей высоты сохранность фанеры резко снижается.

Перечень инвентаря и инструмента необходимого для ведения работ

						ФТТ-538.08.03.01.2019.881.ПЗ ВКР	Лист
							73
Изм.	Кол	Лист	№ док.	Подп.	Дата		

Таблица 20– Перечень инвентаря и инструмента необходимого для ведения работ

Наименование	Марка, НТД, № чертежа	Количество	Назначение
Строп 4-х ветвевой	ГОСТ 25573-82 4СК1-10.0/4000	1	Подъём и перемещение грузов
Лестница – стремянка	Р.ч. 3257-02.000 ЦНИИОМТП	2	Монтаж опалубки
Ящик инструментальный	Р.ч.3293.08.000 трест «Мосгорстрой»	4	Для хранения инструмента
Ключи гаечные	ГОСТ 2841-80Е	32	Монтаж и демонтаж опалубки
Ключ гаечный разводной	ГОСТ 7275-75Е	4	Монтаж и демонтаж опалубки
Плоскогубцы комбинированные	ГОСТ5547-86Е	4	Монтаж и демонтаж опалубки
Щётка стальная прямоугольная	ОСТ 17-830-80	12	Очистка опалубки от бетона
Отвёртки монтажные	ГОСТ 17199-88Е	4	Монтаж и демонтаж опалубки
Валик малярный	ГОСТ 10831-80	8	Нанесение антиадгезионных покрытий
Метр складной металлический	МСМХ ТУ2-17-303-81	6	Измерение линейных размеров
Канат пеньковый	ГОСТ 483-75	40 м.	Оттяжка щитов при подаче краном
Нивелир Н-3	ГОСТ 10528-76	1	Геодезические работы
Теодолит Т-1	ГОСТ 10529-86	1	Геодезические работы
Рулетки измерительные металлические 10 м.	ГОСТ 7502-80 ЗПК 2-20 АНТ/10	2	Геодезические работы
Рулетки измерительные металлические 20 м.	ГОСТ 7502-80 ЗПК 2-20 АНТ/10	2	Геодезические работы
Угольник 500 X 240	Изготавливается по месту	2	Разметка углов
Строительный отвес		3	Проверка вертикальности стен и щитов опалубки
Трансформатор понижающий	ИВ- 9	2	Для подключения электроинструмента
Петля для крепления предохранительных поясов	Р.ч. 5-83-02-03-00	12	Безопасная работа при возведении здания

Окончание таблицы 20

Наименование	Марка, НТД, № чертежа	Количество	Назначение
Пояса предохранительные	ГОСТ 12.4.089-80	12	То- же
Рукавицы специальные	ГОСТ 12.4.010-75	24	То- же
Очки защитные с прямой вентиляцией ЗП 8-80	ГОСТ 12.4.013-85 Е	12	То- же
Спецпетля для крепления предохранительного пояса		4	То- же
Захват крепления приставной лестницы №1		2	То- же
Захват крепления приставной лестницы №2		2	То- же
Захват крепления приставной лестницы №3		2	То- же

5.4 Выбор монтажного крана

Кран выбираем по трём показателям: грузоподъёмность, подъём крюка, вылет стрелы.

1) грузоподъёмность:

$$Q_{гр} = k_1 \cdot (P_1 + P_2), \quad (26)$$

где P_1 - масса поддона с кирпичом;

P_2 - масса строп;

$k_1 = 1,1$ – коэффициенты перегрузки.

$$Q_{гр} = 1,1 \cdot (2,7 + 0,05) = 3,025 \text{ т.}$$

2) высота подъема крюка:

$$H_{кр} = H_{м.г.} + h_{зап} + H_б + h_{строп} , \quad (27)$$

$H_ф$ - высота монтажного горизонта, м;

$h_{зап}$ - высота запаса;

$H_б$ - высота поддона;

$h_{строп}$ - высота строп.

$$H_{кр} = 56,7 + 1 + 1,5 + 1,5 = 60,70 \text{ м}$$

3) вылет стрелы:

$$L_{стр} = A + B + L/2 = 28\text{м}$$

Аналогично подсчитываем параметры и для других монтируемых элементов. Результаты сводим в таблицу 21.

Таблица 21– Выбор крана

Наименование конструкции	Q, т	H, м	B, м	Кран
Ящик с раствором 0,4 куб.м	1	55	39,7	КБ-408
Арматура	1	60,8	39,7	КБ-408
Щиты опалубки (укрупненные)	0,6	60,8	35	КБ-408
Лестничные марши	2,5	60,8	28	КБ-408

Данным показателям соответствует кран башенный КБ- 408.

Выводы по разделу пять

Технология и организация строительства 9- этажного жилого дома с мансардной надстройкой разработана с применением нормативных документов, таких как ГЭСНы, ЕНиРы, СП и т.д.

Стройгенплан разработан с учетом того, чтобы строительный городок находился вне зоны работы крана.

6 БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ

6.1 Вредные и опасные факторы при монтажных работах с применением подъемно- транспортного оборудования

При эксплуатации подъемно- транспортного оборудования могут быть следующие опасные и вредные производственные факторы:

- падение груза с высоты вследствие разрыва грузового каната или неисправности грузозахватного устройства (ГЗУ);
- разрушение металлоконструкции крана (тягового органа — в конвейерных установках);
- потеря устойчивости и падение стреловых самоходных кранов;
- спадание каната или цепи с блока особенно при подъеме груза, кроме того при раскачке блока возможно соскальзывание каната или цепи с крюка;
- самопроизвольное опускание груза при использовании ручных лебедок, при этом может иметь место травмирование как самим грузом, так и приводными рукоятками;
- срыв винтовых, реечных и гидравлических домкратов, если они установлены на неустойчивом и непрочном основании или не вертикально (с наклоном), а также самопроизвольное опускание;
- ручные безрельсовые тележки могут являться источником травм при погрузке и разгрузке крупногабаритного груза.

Перед началом работы весь производственный персонал должен пройти обучение и инструктаж по охране труда и получить допуск на ведение работ в городских условиях и в охранных зонах действующих сетей. Организация рабочих зон и складских площадок должна обеспечивать безопасность труда работающих на всех этапах выполнения работ. Рабочие должны быть предварительно проинструктированы по устройству, уходу и управлению механизмами.

При производстве строительных и монтажных работ необходимо соблюдать требования ГОСТ 12.3.002-2014 Система стандартов безопасности труда. процессы производственные. Общие требования безопасности [18] и предусматривать

						ФТТ-538.08.03.01.2019.881.ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Кол	Лист	№ док.	Подп.	Дата		77

технологическую последовательность производственных операций так, чтобы предыдущая операция не становилась источником производственной опасности при выполнении последующих.

Освещение рабочих мест должно соответствовать ГОСТ 12.1.046-2014 Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Строительство. Нормы освещения строительных площадок [19].

Разрешается использовать только исправные подъемные и подъемно-транспортные механизмы. Не допускается подъем и перемещение грузов, вес которых превышает грузоподъемность механизма.

Погрузо-разгрузочные и строительно-монтажные работы должны производиться согласно требованиям ГОСТ 12.3.009-76 Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Работы погрузочно-разгрузочные. Общие требования безопасности [20].

Стальные стропы должны соответствовать ГОСТам и действующим ТУ, иметь сертификат-свидетельство завода-изготовителя. Стropы должны быть предварительно испытаны, результаты испытаний оформлены актом и указаны на бирках, прикрепленных к стропам. Использовать сращенные стропы запрещается.

Охрана труда рабочих обеспечиваться в т. ч. выдачей администрацией подрядной строительной организации необходимых средств индивидуальной защиты (спецодежды, обуви, и т. п.), разработкой и выполнением мероприятий по коллективной защите работающих (ограждение и освещение рабочих и опасных зон, установка предупредительных знаков и табличек). На площадке должна иметься медицинская аптечка и средства оказания первой медицинской помощи.

Работникам каждой профессии выдаётся спецодежда, соответствующая размеру и росту работающего. Рабочие должны обеспечиваться защитными касками. В холодное время года должны применяться каски с теплыми подшлемниками.

Производственно-бытовые помещения должны быть обеспечены аптечками с набором медикаментов, инструментов и перевязочных материалов для оказания первой помощи. Все работники бригады и обслуживающий персонал должны

						ФТТ-538.08.03.01.2019.881.ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Кол	Лист	№ док.	Подп.	Дата		78

быть обучены приемам оказания доврачебной помощи.

6.2 Расчет категории пожарной опасности

Согласно СП 12.13130.2009 Определение категорий помещений, зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности [21] категории зданий по взрывопожарной и пожарной опасности определяются исходя из доли и суммированной площади помещений той или иной категории опасности в этом здании, а так же отношением к суммированной площади всех помещений.

Определим процентное соотношение суммированной площади помещений категорий А, Б, В1, В2 и В3 к суммированной площади всех помещений:

$$(S_A+S_B+S_{B1}+ S_{B2}+ S_{B3})/S \cdot 100, \quad (28)$$

где S_A - суммированная площадь помещений категории А;

S_B - суммированная площадь помещений категории Б;

S_{B1} - суммированная площадь помещений категории В1;

S_{B2} - суммированная площадь помещений категории В2;

S_{B3} - суммированная площадь помещений категории В3;

S - суммированная площадь помещений категории В3;

$$(0+0+0+(1,65+3,09+3,03+1,4+29,03+23,51)+0)/9585,8 \cdot 100\%=0,64\%$$

Следовательно, суммированная площадь помещений категорий А, Б, В1, В2 и В3 составляет 0,64% суммированной площади всех помещений, согласно СП 12.13130.2009 [21] здание не относится к категории А, Б, В или Г, проектируемое здание по взрывопожарной и пожарной опасности относится к категории Д. Значит, самое большое помещение- жилая комната площадью 22,06 м² имеет категорию пожарной безопасности Д.

						ФТТ-538.08.03.01.2019.881.ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Кол	Лист	№ док.	Подп.	Дата		79

6.3 Основные принципы предупреждения чрезвычайных ситуаций

Чрезвычайная ситуация - обстановка на определенной территории, сложившаяся в результате аварии, природные явления, катастрофы, стихийного или иного действия, которые могут повлечь или уже повлекли за собой ущерб, сопровождались значительными материальными потерями и нарушениями условий жизнедеятельности людей. Выделяют внутренние (недостаточная квалификация персонала, ошибки в проектах, физический и моральный износ оборудования) и внешние ЧС (стихийные бедствия, войны, революции, терроризм).

ЧС классифицируются:

– по природе возникновения: природные (все что связано с природой), антропогенные, комбинированные, техногенные (связаны с техническими объектами), биологические (эпидемии, эпизоотии, эпифитотии), экологические (аномальные природные загрязнения атмосферы, разрушения озонового слоя, опустынивание земель, кислотные дожди) и социальные (войны, революции, межнациональные конфликты);

– по масштабу распространения последствия: локальные, территориальные, местные, региональные, федеральные, трансграничные, глобальные;

– по причине возникновения: преднамеренные и непреднамеренные (стихийные);

– по скорости развития: взрывные, внезапные, скоротечные и плавные (отходит стена дома);

– по возможности предотвращения ЧС: неизбежные (природные) и предотвращаемые.

В 9-ти этажном жилом доме с мансардной надстройкой предусмотрено предупреждение об природных, техногенных и социальных ЧС. При возникновении ЧС включается звуковое оповещение. В звуковом оповещении (сообщении) обязательно указывается ЧС, дается команда на дальнейшие действия в зависимости от характера ЧС.

Детально рассмотрим алгоритм оповещения и действий автоматики при пожаре.

При поступлении сигнала «Пожар 2», прибор «С2000-КДЛ» за счет модулей управления «С2000-КПБ» формируются управляющие сигналы в систему управления противопожарной автоматики (по заранее запрограммированной логике), а именно:

- включение систем оповещения и эвакуации при пожаре;
- опускание всех лифтов на первый посадочный этаж;
- включение систем дымоудаления: открытие клапанов дымоудаления на этаже возгорания, формирование сигнала на запуск вентиляторов дымоудаления;
- включение систем подпора воздуха: открытие клапанов подпора и формирование сигнала на запуск вентилятора подпора (с задержкой 30 сек);
- закрытие огнезадерживающих клапанов;
- формирование сигнала на запуск насоса противопожарного водопровода.

Выводы по разделу шесть

При эксплуатации подъемно- транспортного оборудования могут быть следующие опасные и вредные производственные факторы:

- падение груза с высоты;
- разрушение металлоконструкции крана;
- потеря устойчивости и падение стреловых самоходных кранов;
- спадание каната или цепи с блока;
- самопроизвольное опускание груза;
- срыв винтовых, реечных и гидравлических домкратов;
- ручные безрельсовые тележки могут являться источником травм.

Проектируемое здание по взрывопожарной и пожарной опасности относится к категории Д.

В 9-ти этажном жилом доме с мансардной надстройкой предусмотрено предупреждение об природных, техногенных и социальных ЧС. При возникновении ЧС включается звуковое оповещение. В звуковом оповещении (сообщении) обязательно указывается ЧС, дается команда на дальнейшие действия в зависимости от характера ЧС.

						ФТТ-538.08.03.01.2019.881.ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Кол	Лист	№ док.	Подп.	Дата		81

7 ЭКОЛОГИЯ

7.1 Оценка загрязнения окружающей среды при проведении земляных работ от экскаватора

Строительная площадка- производственная территория, выделяемая в установленном порядке для размещения строительных сооружений, а также машин, материалов, конструкций, производственных и санитарно- бытовых помещений и коммуникаций, используемых в процессе строительства.

Источниками неорганизованных выбросов на строительной площадке являются объекты, от которых загрязняющее вещество в атмосферу поступает вне каких-либо систем удаления с механическим (дымососы, вентиляторы) или естественным (трубы, дефлекторы) побуждением. Таким источником неорганизованных выбросов является экскаватор.

Экскаватор ЭО- 3322 применяется на строительной площадке для разработки грунта. Согласно календарного плана строительства, работы по разработке грунта экскаватором ЭО- 3322 производятся 7 дней, т. е. 56 ч.

Для оценки загрязняющих веществ поступающих за смену (8 ч) при разработке грунта экскаватором, произведём расчёт.

Определим массу сгоревшего топлива T_i от экскаватором ЭО- 4121Б по формуле (29) [22]:

$$T_i = r_i \cdot t_i \quad (29)$$

где r_i - коэффициент расхода топлива на единицу работы техники;

t_i - время работы технического средства, $t_i = 8$ часов:

$$T_i = 6,42 \cdot 8 = 51,36 \text{ кг.}$$

Определим массу отдельных вредных компонентов с учётом коэффициентов эмиссии по формуле (30) [22]:

						ФТТ-538.08.03.01.2019.881.ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Кол	Лист	№ док.	Подп.	Дата		82

$$M_i = K_i \cdot T_i, \quad (30)$$

где K_i – коэффициент эмиссии двигателя;

T_i – масса сгоревшего топлива.

Значения, полученные при расчёте вредных веществ представлены в таблице 23.

Таблица 22– Масса отдельных вредных компонентов для экскаватора

Химическое вещество	Коэффициент эмиссии K_i , кг/т	Масса вредных компонентов M_i , кг
CO	0,1	5,136
CH	0,03	1,541
NO ₂	0,04	2,054
SO ₂	0,02	1,027
C	0,0155	0,796
Бензопирен	$3,2 \cdot 10^{-4}$	0,016

Расчёт относительного ущерба от вредных выбросов Q при работе одного технического средства определяется по формуле (31) [22]:

$$Q = \sum M_i \cdot p_i, \quad (31)$$

где p_i – коэффициенты опасности;

M_i – масса загрязняющего вещества.

Таблица 23– Относительный ущерб от вредных выбросов от экскаватора

Химическое вещество	Масса вредных компонентов M_i , кг	Коэффициент опасности p_i	Относительный ущерб, Q
CO	5,136	0,4	2,054
CH	1,541	0,7	1,079
NO ₂	2,054	16,2	33,275
SO ₂	1,027	20	20,54
C	0,796	50	39,8
Бензопирен	0,016	12500	200
Итого			296,748

Плата за ущерб в денежном выражении, рубли:

$$П = 1,324 \cdot Q \quad (32)$$

$$П = 1,324 \cdot 296,748 = 392,89 \text{ руб.}$$

Для определения ущерба от работ по разработке грунта умножим полученные значения на количество смен. Работы выполнены за 7 дней.

Тогда ущерб составит:

$$Q = 296,748 \cdot 7 = 2077,36 \text{ кг}$$

Плата за ущерб в денежном выражении, руб.:

$$П = 1,324 \cdot 296,748 \cdot 7 = 2750,23 \text{ руб.}$$

Выводы по разделу семь

В разделе выполнен расчёт загрязнения окружающей среды экскаватором, также рассчитана плата за загрязнение окружающей среды.

Строительство оказывает пагубное влияние на атмосферу, рассчитанная плата за вред нанесённый окружающей среде позволит минимизировать последствия.

						ФТТ-538.08.03.01.2019.881.ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Кол	Лист	№ док.	Подп.	Дата		84

8 ЭКОНОМИКА СТРОИТЕЛЬСТВА

8.1 Сметный расчет

Сметный расчет на общестроительные работы на строительство 9-ти этажного жилого дома с мансардной надстройкой в г. Челябинске, выполнен с помощью программы «Гранд- Смета» .

Сметная документация составлена в соответствии с МДС81-35.2004 [23]. Стоимость строительства определена по ТСНБ ТЕР-2001 Челябинской области (редакция 2014 г.) на 1 квартал 2019 г. [24]. Сметная прибыль принята согласно МДС81-25.2001 [25]. Стоимость строительства по состоянию на 1 квартал 2019 г. определена в соответствии с Письмом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства РФ от 22 января 2019 г. № 1408-ЛС/09 О рекомендуемой величине прогнозных индексов изменения сметной стоимости строительства в I квартале 2019 г. [26].

Программный комплекс позволяет полностью автоматизировать работы, связанные с выпуском проектно-сметной документации на любые виды работ.

Данный сметный расчет выполнен по ТЕР Челябинской области в текущем уровне цен базисно- индексным методом. Индекс изменения сметной стоимости строительно- монтажных работ по объектам строительства равен 5,98 по Письму Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства РФ от 22 января 2019 г. № 1408-ЛС/09 [26].

Технико-экономические показатели проекта приведены в таблице 24, локальная смета на общестроительные работы приведена в приложении А.

Таблица 24 – Технико-экономические показатели проекта

Наименование	Ед. изм.	
Строительный объем	м ³	84600
Общая площадь	м ²	28200
Сметная стоимость в базовых ценах	Тыс. руб.	36985,976
Сметная стоимость в текущих ценах на 1 кв. 2019 г.	Тыс. руб.	250076,979
Стоимость 1м ² в базовых ценах	Руб.	1312
Стоимость 1м ² в текущих ценах	Руб.	18867,98

Окончание таблицы 8.1

Наименование	Ед. измерения	
Трудоемкость	Чел. час	209586,06
Фонд оплаты труда	Тыс. руб.	2463,280
Продолжительность строительства	Месяц	9
Выработка на одного человека в смену (в текущем уровне цен)	Руб.	9545,56

8.2 Сравнение вариантов

Проведено сравнение сметной стоимости кирпичной кладки с расшивкой швов (приложение Б) и без облицовки (приложение В). Сравнение выполнено в базовом уровне цен 2001 г.

Сметные расчеты составлены для сравнения стоимости двух вариантов кирпичной кладки с целью определения экономической целесообразности принятых в проекте решений. Результаты расчета сведены в таблицу 25.

Таблица 25 – Сравнение вариантов кирпичной кладки

Наименование	Кирпичная кладка с расш. швов- 1 вариант $V = 2484,9 \text{ м}^3$	Кирпичная кладка без облицовки- 2 вариант $V = 2484,9 \text{ м}^3$
Сметная стоимость, тыс. руб.	2406,223	2073,610
Трудоемкость, чел. час	14064,53	11008,11
Стоимость 1 м^3 , тыс. руб.	0,968	0,834

Кирпичная кладка без облицовки (2 вариант) более экономичный вариант и менее трудоемкий, но такая кладка уступает по эстетическим параметрам кирпичной кладке с расшивкой швов (1 вариант). Поэтому применяем кирпичную кладку с расшивкой швов.

Выводы по разделу восемь

По результатам проектирования здания 9-этажного жилого дома с мансардной надстройкой была выполнена локальная смета на общестроительные работы, а так же сравнительный расчет вариантов кирпичной кладки с расшивкой швов и без облицовки.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Выполнение выпускной квалификационной работы- это сложный, трудоемкий, длительный процесс, требующий от студента прочных знаний во всех областях строительства.

В процессе выполнения выпускной квалификационной работы разрабатывались архитектурно-строительные и конструктивные решения, выполнялся теплотехнический расчет ограждающих конструкций, выполнялся расчет несущих конструкций в программном комплексе «МОНОМАХ- САПР 2016 PRO». Разрабатывалась технологическая карта на устройство монолитного перекрытия, строигенплан, рассматривалось календарное планирование. Разрабатывались разделы по безопасности жизнедеятельности и экологии. Была определена сметная стоимость строительства с помощью программы «Гранд-Смета», было выполнено сравнение двух вариантов кирпичной кладки.

Для меня выполнение квалификационного дипломной работы стало проверкой имеющихся знаний, хорошим стимулом для получения новых и возможностью более детального и последовательного изучения всего процесса строительства.

						ФТТ-538.08.03.01.2019.881.ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Кол	Лист	№ док.	Подп.	Дата		87

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1 СП 42.13330.2016 Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений. – М.: Госстрой России, 2016.

2 СП 112.13330.2011 Пожарная безопасность зданий и сооружений. – М.: Госстрой России, 2011.

3 СП 52.13330.2016 Естественное и искусственное освещение – М.: Госстрой России, 2016.

4 СП 54.13330.2016 Здания жилые многоквартирные– М.: Госстрой России, 2016.

5 СанПиН 2.1.2.2645-10 Санитарно-эпидемиологические требования к условиям проживания в жилых зданиях и помещениях.– М.: Минздрав России, 2010.

6 СанПиН 2.2.1/2.1.1.1076-01 Гигиенические требования к инсоляции и солнцезащите помещений жилых и общественных зданий и территорий – М.: Минздрав России, 2011.

7 СанПиН 2.2.1/2.1.1.1278-03 Гигиенические требования к естественному, искусственному и совмещенному освещению жилых и общественных зданий.– М.: Минздрав России, 2003.

8 СП 50.13330.2012 Тепловая защита зданий. – М.: Госстрой России, 2011.

9 СП 23-101-2012 Проектирование тепловой защиты зданий. – М.: Госстрой России, 2012.

10 ГОСТ 25100-2011 Грунты. Классификация. – М.: Изд-во стандартов, 2013.

11 ГОСТ 20522-2012 Грунты. Методы статистической обработки результатов испытаний. – М.: Госстрой России, 2012.

12 СП 20.13330.2016 Нагрузки и воздействия. – М.: Госстрой России, 2015.

13 СП 22.13330.2016 Основания зданий и сооружений. – М.: Госстрой России, 2016.

						ФТТ-538.08.03.01.2019.881.ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Кол	Лист	№ док.	Подп.	Дата		88

14 СП 52-101-2003 Бетонные и железобетонные конструкции без предварительного напряжения арматуры. – М.: Госстрой России, 2003.

15 СП 48.13330.2011 Организация строительства. – М.: Госстрой России, 2011.

16 СНиП 1.04.03 – 85* Нормы продолжительности строительства предприятий зданий и сооружений. – М.: Госстрой СССР, 1985.

17 СП 12.13130.2009 Определение категорий помещений, зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности

18 ГОСТ 12.3.002-2014 «Система стандартов безопасности труда. процессы производственные. Общие требования безопасности».– М.: Минстрой России, 2014.

19 ГОСТ 12.1.046-2014 «Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Строительство. Нормы освещения строительных площадок».– М.: Минстрой России, 2014.

20 ГОСТ 12.3.009-76 «Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Работы погрузочно-разгрузочные. Общие требования безопасности».– М.: Госстрой СССР, 1975.

21 СП 12.13130.2009 «Определение категорий помещений, зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности» .– М.: Минстрой России, 2009.

22 Луканин, В.Н. Промышленно-транспортная экология / В.Н. Луканин, Ю.В. Трофименко. – М.: ВШ, 2001. – 273 с.

23 МДС 81-35.2004 Методика определения стоимости строительной продукции на территории Российской Федерации. – М.: Госстрой России, 2004.

24 ТСНБ ТЕР-2001 Челябинской области (редакция 2014 г.) на 1 квартал 2019 г.– М.: Минстрой России, 2019.

25 МДС 81- 25.2001 Методические указания по определению величины сметной прибыли в строительстве. – М.: Госстрой России, 2001.

26 Письмо Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства РФ от 22 января 2019 г. № 1408-ЛС/09 О рекомендуемой величине про-

						ФТТ-538.08.03.01.2019.881.ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Кол	Лист	№ док.	Подп.	Дата		89

гнозных индексов изменения сметной стоимости строительства в I квартале 2019
г.– М.: Минстрой России, 2019.

						ФТТ-538.08.03.01.2019.881.ПЗ ВКР	Лист
							90
Изм.	Кол	Лист	№ док.	Подп.	Дата		

**ПРИЛОЖЕНИЯ
ПРИЛОЖЕНИЕ А**

9-этажный жилой дом с мансардной надстройкой в г. Челябинске

(наименование стройки)

ЛОКАЛЬНЫЙ СМЕТНЫЙ РАСЧЕТ №

(локальная смета)

на **Общестроительные работы**

(наименование работ и затрат, наименование объекта)

Основание:

Сметная стоимость строительных работ на 1 квартал 2019 _____ 250076979 руб. руб.

Средства на оплату труда _____ 2463279,59 руб.

Сметная трудоемкость _____ 209586,06 чел.час

Составлен(а) в базовых ценах 2001 г.

№ пп	Обоснование	Наименование	Ед. изм.	Кол.	Стоимость единицы, руб.				Общая стоимость, руб.			
					Всего	В том числе			Всего	В том числе		
						Осн.З/п	Эк.Маш.	З/пМех		Осн.З/п	Эк.Маш.	З/пМех
Раздел 1. Земляные работы												
Земляные работы												
1	ТЕР01-01-013-15	Разработка грунта с погрузкой на автомобили-	1000 м3 грунта	2,778	6724,91	313,25	6405,56	911,21	18681,8	870,21	17794,65	2531,34
2	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	2,2	633,41		633,41	124,36	620,74		620,74	121,87
3	ТССЦпг-03-21-01-005	Перевозка грузов автомобилями-самосвалами грузоподъемностью 10 т, работающих вне карьера, на расстояние: до 5 км I класс груза	1 т груза	0,578	8,33		8,33		8,16		8,16	
4	ТЕР01-01-016-02	Работа на отвале, группа грунтов: 2-3	1000 м3 грунта	2,778	398,5	35,99	357,63	64,83	1107,03	99,98	993,5	180,1
5	ТЕР01-02-057-03	Разработка грунта вручную в траншеях глубиной до 2 м без креплений с откосами, группа грунтов: 3	100 м3 грунта	0,26	2445,28	2445,28			1369,36	1369,36		
6	ТЕР01-01-003-15	Разработка грунта в отвал экскаваторами «драглайн» или «обратная лопата» с ковшом вместимостью: 0,5 (0,5-0,63) м3, группа грунтов 3	1000 м3 грунта	5	4775,44	169,89	4605,55	610,91	23877,2	849,45	23027,75	3054,55
7	ТЕР01-02-061-02	Засыпка вручную траншей, пазух котлованов и ям, группа грунтов: 2	100 м3 грунта	0,26	921,46	921,46			239,58	239,58		
8	ТЕР01-01-031-02	Разработка грунта с перемещением до 10 м бульдозерами мощностью: 96 кВт (130 л.с.), группа грунтов 2	1000 м3 грунта	2,2	1320		1320	179,63	2904		2904	395,19
9	ТЕР01-01-031-10	При перемещении грунта на каждые последующие 10 м добавлять: к расценке 01-01-031-02	1000 м3 грунта	2,2	1108,8		1108,8	150,89	2439,36		2439,36	331,96
10	ТЕР01-02-005-01	Уплотнение грунта пневматическими трамбовками, группа грунтов: 1-2	100 м3 уплотненного грунта	2,2	334,97	135,07	199,9	36,97	2244,3	904,97	1339,33	247,7

Продолжение приложение А

3	ТССЦпг-03-21-01-005	Перевозка грузов автомобилями-самосвалами грузоподъемностью 10 т, работающих вне карьера, на расстояние: до 5 км I класс груза	1 т груза	0,578	8,33		8,33		8,16		8,16	
Итого прямые затраты по разделу в ценах 2001г.									53491,53	4333,55	49127,49	6862,71
Накладные расходы									10395,1			
Сметная прибыль									5517,68			
Итого по разделу 1 Земляные работы :												
Земляные работы, выполняемые механизированным способом									65776,04			
Перевозка грузов автотранспортом									8,16			
Земляные работы, выполняемые ручным способом									3620,11			
Итого									69404,31			
В том числе:												
Материалы									30,49			
Машины и механизмы									49127,49			
ФОТ									11196,26			
Накладные расходы									10395,1			
Сметная прибыль									5517,68			
Итого по разделу 1 Земляные работы									69404,31			
Раздел 2. Новый Раздел Фундаменты												
Фундаменты												
11	ТЕР06-01-001-01	Устройство бетонной подготовки	100 м3 бетона, бутобетона и железобетона в деле	1,44	6383,96	1774,8	1708,54	293,94	7488,39	2081,84	2004,12	344,79
15	ТССЦ-401-0006	Бетон тяжелый, класс В15 (М200)	м3	143,79	612				73195,2			
12	ТЕР08-01-003-03	Гидроизоляция стен, фундаментов: горизонтальная оклеечная в 2 слоя	100 м2 изолируемой поверхности	1,95	3822,14	216,68	182,18		7453,17	422,53	355,25	
17	ТССЦ-101-3326	Рубероид кровельный с крупнозернистой посыпкой марки РК-350	м2	195	7,57				3247,53			
13	ТЕР06-01-012-01	Устройство опалубки	100 м2 площади горизонтальной	2,03	2332,53	1025,38	49,82	4,43	4735,04	2081,52	101,13	8,99
14	ТЕР06-01-015-10	Армирование подстилающих слоев и набетонок	1 т	95,93	429,05	141,57	44,16	2,61	41158,77	13580,81	4236,27	250,38
16	ТССЦ-204-3893	Сетка сварная с ячейкой 10 из арматурной стали А400	т	95,93	10640				1020695,2			
18	ТЕР06-01-001-17	Укладка фундаментных блоков железобетонных: с пазами, стаканами и подколонниками высотой до 2 м при толщине плиты до 1000 мм	шт.	80	8058,27	3052,25	3415,19	504,34	99922,55	37847,9	42348,36	6253,82
19	ТССЦ-204-0011	Горячекатаная арматурная сталь периодического профиля класса А400	т	231,9	7390				1713741			

Продолжение приложение А

3	ТССЦпг-03-21-01-005	Перевозка грузов автомобилями-самосвалами грузоподъемностью 10 т, работающих вне карьера, на расстояние: до 5 км I класс груза	1 т груза	0,578	8,33		8,33		8,16		8,16	
20	ТССЦ-401-0006	Бетон тяжелый, класс В25	м3	1240	612				770508			
21	ТЕР06-01-012-01	Разборка опалубки (МДС36 п.3.3.1. Демонтаж (разборка) сборных бетонных и железобетонных конструкций ОЗП=0,8; ЭМ=0,8 к расх.; ЗПМ=0,8; МАТ=0 к расх.; ТЗ=0,8; ТЗМ=0,8)	100 м2 площади горизонтальной проекции ростверков	2,03	860,16	820,3	39,86	3,54	1746,12	1665,21	80,91	7,19
Итого прямые затраты по разделу в ценах 2001г.									3743890,97	57679,81	49126,04	6865,17
Накладные расходы									67844,06			
Сметная прибыль									42017,61			
Итого по разделу 2 Новый Раздел Фундаменты :												
Бетонные и железобетонные монолитные конструкции в промышленном строительстве									3842198,43			
Конструкции из кирпича и блоков									11554,21			
Итого									3853752,64			
В том числе:												
Материалы									3637085,12			
Машины и механизмы									49126,04			
ФОТ									64544,98			
Накладные расходы									67844,06			
Сметная прибыль									42017,61			
Итого по разделу 2 Новый Раздел Фундаменты									3853752,64			
Раздел 3. Новый Раздел Отмостка												
22	ТЕР11-01-001-02	Уплотнение грунта: щебнем	100 м2 площади уплотнения	2,37	777,61	81,62	73,11	11,18	6998,49	734,58	657,99	100,62
23	ТЕР11-01-002-04	Устройство подстилающих слоев: щебеночных	1 м3 подстилающего слоя	237	242,3	41,78	39,6	6,69	21807	3760,2	3564	602,1
24	ТЕР11-01-002-09	Устройство подстилающих слоев: бетонных	1 м3 подстилающего слоя	70	48,13	38,8	0,25		3369,1	2716	17,5	
25	ТССЦ-401-0006	Бетон тяжелый, класс В15 (М200)	м3	71,4	612				43696,8			
Итого прямые затраты по разделу в ценах 2001г.									75871,39	7210,78	4239,49	702,72
Накладные расходы									9733,61			
Сметная прибыль									5935,13			
Итого по разделу 3 Новый Раздел Отмостка :												
Полы									47843,33			
Бетонные и железобетонные монолитные конструкции в промышленном строительстве									43696,8			

Продолжение приложение А

3	ТССЦпг-03-21-01-005	Перевозка грузов автомобилями-самосвалами грузоподъемностью 10 т, работающих вне карьера, на расстояние: до 5 км I класс груза	1 т груза	0,578	8,33		8,33		8,16		8,16	
Итого									91540,13			
В том числе:												
Материалы									64421,12			
Машины и механизмы									4239,49			
ФОТ									7913,5			
Накладные расходы									9733,61			
Сметная прибыль									5935,13			
Итого по разделу 3 Новый Раздел Отмостка									91540,13			
Раздел 4. Новый Раздел Колонны												
Колонны												
26	ТЕР07-01-011-12	Устройство опалубки	100 м2	33,412	40110,22	11741,88	18022,54	2205,04	25670,54	7514,8	11534,43	1411,23
27	ТССЦ-403-7870	Устройство армирующего каркаса	шт.	357	10900,2				697612,8			
28	ТЕР06-01-015-09	Горячекатаная арматурная сталь периодического профиля класса А400	т	2,25	10701,83	250,05	41,78	2,45	24079,12	562,61	94,01	5,51
29	ТЕР07-05-004-04	Бетон тяжелый, класс В25	1м3	122	29307,56	12336,49	7321,25	1189,64	18756,84	7895,35	4685,6	761,37
30	ТЕР07-05-004-05	Бетонирование	100м3	0,122	31736,65	14349,69	9237,51	1507,91	4062,29	1836,76	1182,4	193,01
31	ТЕР07-05-004-06	Уход за бетоном и разборка опалубки	100 м2	33,412	34152,68	15560,63	10446,44	1712,2	21857,72	9958,8	6685,72	1095,81
Итого прямые затраты по разделу в ценах 2001г.									2063333,04	29082,28	24298	3473,72
Накладные расходы									47285,86			
Сметная прибыль									30556			
Итого по разделу 4 Новый Раздел Колонны :												
Бетонные и железобетонные монолитные конструкции в промышленном строительстве									57582,97			
Итого									2141174,9			
В том числе:												
Материалы									2009952,76			
Машины и механизмы									24298			
ФОТ									32556			
Накладные расходы									47285,86			
Сметная прибыль									30556			
Итого по разделу 4 Новый Раздел Колонны									2141174,9			
Раздел 5. Новый Раздел Диафрагма ДЖ 1(КЖ 2)												
32	ТЕР06-01-031-03	Устройство железобетонных стен и перегородок высотой: до 3 м, толщиной 200 мм	100 м3 железобетона в деле	6	52417,35	18409,3	12659,08	1678,84	170880,56	60014,32	41268,6	5473,02
33	ТССЦ-204-0003	Горячекатаная арматурная сталь гладкая класса А400	т	66,5	7140				474810			

Продолжение приложение А

3	ТССЦпг-03-21-01-005	Перевозка грузов автомобилями-самосвалами грузоподъемностью 10 т, работающих вне карьера, на расстоянии: до 5 км I класс груза	1 т груза	0,578	8,33		8,33		8,16		8,16	
34	ТССЦ-401-0006	Бетон тяжелый, класс В15 (М200)	м3	6	612				202510,8			
Итого прямые затраты по разделу в ценах 2001г.									1654124,7	177190,3	57760,03	7753,92
Накладные расходы									194191,38			
Сметная прибыль									120213,71			
Итого по разделу 5 Новый Раздел Диафрагма ДЖ 1(КЖ 2) :												
Бетонные и железобетонные монолитные конструкции в промышленном строительстве									1968529,79			
Итого									1968529,79			
В том числе:												
Материалы									1419174,42			
Машины и механизмы									57760,03			
ФОТ									184944,17			
Накладные расходы									194191,38			
Сметная прибыль									120213,71			
Итого по разделу 5 Новый Раздел Диафрагма ДЖ 1(КЖ 2)									1968529,79			
Раздел 6. Новый Раздел Перекрытия и покрытия												
35	ТЕР06-01-041-03	Устройство перекрытий безбалочных толщиной: более 200 мм на высоте от опорной площади до 6 м	100 м3 в деле	15,75	24345,24	7409,22	2446,3	399,67	1797725,56	547119	180642,1	29512,83
36	ТССЦ-204-0003	Горячекатаная арматурная сталь гладкая класса А400	т	489,57	7140				3495529,8			
37	ТССЦ-401-0006	Бетон тяжелый, класс В25	м3	1575	612				4586940			
Итого прямые затраты по разделу в ценах 2001г.									12668016,9	739821,3	222668,1	35232,08
Накладные расходы									813806,09			
Сметная прибыль									503784,72			
Итого по разделу 6 Новый Раздел Перекрытия и покрытия :												
Бетонные и железобетонные монолитные конструкции в гражданском строительстве									13985607,7			
Итого									13985607,7			
В том числе:												
Материалы									11705527,5			
Машины и механизмы									222668,05			
ФОТ									775053,42			
Накладные расходы									813806,09			
Сметная прибыль									503784,72			
Итого по разделу 6 Новый Раздел Перекрытия и покрытия									13985607,7			
Раздел 7. Новый Раздел Лестницы												

Продолжение приложение А

3	ТССЦпг-03-21-01-005	Перевозка грузов автомобилями-самосвалами грузоподъемностью 10 т, работающих вне карьера, на расстояние: до 5 км I класс груза	1 т груза	0,578	8,33		8,33		8,16		8,16	
38	ТЕР07-05-014-06	Установка маршей-площадок массой более 1 т	100 шт. сборных конструкций	0,2	17226,45	5378,68	10332,8	1755,96	5856,99	1828,75	3513,15	597,03
39	ТССЦ-403-2005	Лестничные марши ЛЛМ 30.11.15-4 /бетон В22,5 (М300), объем 0,59 м3, расход ар-ры 16,25 кг/ (серия 1.151.1-7 вып.1)	шт.	20	1217,12				41382,08			
40	ТЕР07-05-015-01	Устройство лестниц по готовому основанию из отдельных ступеней: гладких	100 м ступеней	0,242	1676,92	1350,25	169,92	9,63	405,81	326,76	41,12	2,33
ограждения												
41	ТЕР07-05-016-02	Устройство металлических ограждений: с поручнями из хвойных пород	100 м ограждения	1,19	30565,91	1792,38	308,01	6,7	36373,43	2132,93	366,53	7,97
42	ТЕР15-02-036-02	Штукатурка по сетке без устройства каркаса: улучшенная потолков	100 м2 оштукатуриваемой поверхности	0,4	8559,82	1679,27	59,47	22,92	3423,93	671,71	23,79	9,17
43	ТЕР13-03-002-04	Огрунтовка металлических поверхностей за один раз: грунтовкой ГФ-021	100 м2 окрашиваемой поверхности	0,7	331,98	71,47	10,15	0,12	232,39	50,03	7,11	0,08
44	ТЕР13-03-004-26	Окраска металлических оштукатуренных поверхностей: эмалью ПФ-115	100 м2 окрашиваемой поверхности	1,4	439,21	43,93	6,8	0,12	614,89	61,5	9,52	0,17
Итого прямые затраты по разделу в ценах 2001г.									90507,12	5071,68	3961,22	616,75
Накладные расходы									8403,96			
Сметная прибыль									5348,5			
Итого по разделу 7 Новый Раздел Лестницы :												
Бетонные и железобетонные сборные конструкции в жилищно-гражданском строительстве									98720,12			
Итого									104259,58			
В том числе:												
Материалы									81474,22			
Машины и механизмы									3961,22			
ФОТ									5688,43			
Накладные расходы									8403,96			
Сметная прибыль									5348,5			
Итого по разделу 7 Новый Раздел Лестницы									104259,58			
Раздел 8. Новый Раздел Стены и перегородки												
45	ТЕР08-03-002-01	Кладка кирпичных стен с расшивкой швов: при высоте этажа до 4 м	1 м3 кладки	2484,9	90,36	48,38	40,81	7,19	224535,56	120219,5	101408,8	17866,43
46	ТССЦ-402-0013	Раствор готовый кладочный цементно-известковый марки 50	м3	273,3	693				189396,9			

Продолжение приложение А

3	ТССЦпг-03-21-01-005	Перевозка грузов автомобилями-самосвалами грузоподъемностью 10 т, работающих вне карьера, на расстояние: до 5 км I класс груза	1 т груза	0,578	8,33		8,33		8,16		8,16	
47	ТССЦ-403-0040	Кирпич керамический лицевой, размером 250х120х65 мм, марка 125	1000 шт.	2286	723				1652778			
48	ТЕР08-02-007-01	Армирование кладки стен и других конструкций	1 т металлических изделий	7,3	12863,18	639,85	53,33	3,76	93901,21	4670,91	389,31	27,45
49	ТЕР08-02-007-01	Армирование кладки стен и других конструкций	1 т металлических изделий	0,66	12863,18	639,85	53,33	3,76	8489,7	422,3	35,2	2,48
50	ТЕР08-02-002-03	Кладка перегородок из кирпича: армированных толщиной в 1/2 кирпича при высоте этажа до 4 м	100 м2 перегородок (за вычетом проемов)	19,258	2956,06	1834,43	392,6	67,12	231459,5	143635,9	30740,58	5255,5
51	ТССЦ-402-0013	Раствор готовый кладочный цементно-известковый марки 50	м3	180,1	693				124809,3			
52	ТССЦ-404-0126	Кирпич керамический лицевой, размером 250х120х65 мм, марка 125	1000 шт.	3946	1571,52				620121,79			
Итого прямые затраты по разделу в ценах 2001г.									4001001,97	319113,9	148109,2	24170,54
Накладные расходы									413546,52			
Сметная прибыль									268949,99			
Итого по разделу 8 Новый Раздел Стены и перегородки :												
Конструкции из кирпича и блоков									3891580,07			
Итого									4683498,48			
В том числе:												
Материалы									3533778,89			
Машины и механизмы									148109,15			
ФОТ									343284,47			
Накладные расходы									413546,52			
Сметная прибыль									268949,99			
Итого по разделу 8 Новый Раздел Стены и перегородки									4683498,48			
Раздел 9. Новый Раздел Окна												
Заполнение оконных проемов												
53	ТЕР10-01-034-03	Установка в жилых и общественных зданиях оконных блоков из ПВХ профилей: поворотных (откидных, поворотно-откидных) с площадью проема до 2 м2 одностворчатых	100 м2 проемов	7,13	18461,51	2387,68	572,52	28,74	131630,57	17024,16	4082,07	204,92
54	ТССЦ-203-8040	Блоки оконные из поливинилхлоридных профилей с листовым стеклом и стеклопакетом одностворные ОПРСП 9-9, площадью 0,75 м2 (ГОСТ 30674-99)	м2	713	1240				884120			

Продолжение приложение А

3	ТССЦпг-03-21-01-005	Перевозка грузов автомобилями-самосвалами грузоподъемностью 10 т, работающих вне карьера, на расстояние: до 5 км I класс груза	1 т груза	0,578	8,33		8,33		8,16		8,16	
Балконные блоки												
55	ТЕР10-01-047-03	Установка блоков из ПВХ в наружных и внутренних дверных проемах: балконных в каменных стенах	100 м2 проемов	1,6224	18688,73	2431,44	556,61	27,11	30320,6	3944,77	903,04	43,98
56	ТССЦ-203-4080	Дверь балконная пластиковая, поворотная, с однокамерным стеклопакетом (24 мм), площадью до 1 м2	м2	162,2	1187,73				192649,81			
Итого прямые затраты по разделу в ценах 2001г.									2474628,76	42610,71	8541,36	356,58
Накладные расходы									49595,14			
Сметная прибыль									26388,61			
Итого по разделу 9 Новый Раздел Окна :												
Деревянные конструкции									2493812,08			
Итого									2550612,51			
В том числе:												
Материалы									2423476,69			
Машины и механизмы									8541,36			
ФОТ									42967,29			
Накладные расходы									49595,14			
Сметная прибыль									26388,61			
Итого по разделу 9 Новый Раздел Окна									2550612,51			
Раздел 10. Новый Раздел Двери												
Двери ДГ												
57	ТЕР10-01-039-03	Установка блоков в наружных и внутренних дверных проемах: в перегородках и деревянных нерубленых стенах, площадь проема до 3 м2	100 м2 проемов	10,3	6131,66	1304,1	402,48		2156,5	458,65	141,55	
58	ТССЦ-203-0199	Блоки дверные однопольные с полотном глухим ДГ 21-9, площадь 1,80 м2; ДГ 21-10, площадь 2,01 м2	м2	10300	268,01				9425,91			
59	ТССЦ-101-0892	Скобяные изделия при заполнении отдельными элементами дверей входных в здание однопольных	компл.	19	174				3306			
Итого прямые затраты по разделу в ценах 2001г.									617837,34	10433,65	1717,16	82,72
Накладные расходы									9593,16			
Сметная прибыль									8838,01			
Итого по разделу 10 Новый Раздел Двери :												
Строительные металлические конструкции									620549,94			

Продолжение приложение А

3	ТССЦпг-03-21-01-005	Перевозка грузов автомобилями-самосвалами грузоподъемностью 10 т, работающих вне карьера, на расстояние: до 5 км I класс груза	1 т груза	0,578	8,33		8,33		8,16		8,16	
Деревянные конструкции									15718,57			
Итого									636268,51			
В том числе:												
Материалы									605686,53			
Машины и механизмы									1717,16			
ФОТ									10516,37			
Накладные расходы									9593,16			
Сметная прибыль									8838,01			
Итого по разделу 10 Новый Раздел Двери									636268,51			
Раздел 11. Новый Раздел Полы												
102	ТЕР11-01-002-09	Устройство покрытий из линолеума	100 м2 покрытия	68,25	10230,41	1323,57	146,63	41,95	140463,53	18172,62	2013,23	575,97
105	ТЕР11-01-027-03	Устройство покрытий на цементном растворе из плиток: керамических для полов одноцветных с красителем	100 м2 покрытия	8,11	4084,96	417,98	59,52	3,76	22263,03	2277,99	324,38	20,49
Итого прямые затраты по разделу в ценах 2001г.									578680,34	84318,44	12507,13	2405,38
Накладные расходы									106670,3			
Сметная прибыль									65042,87			
Итого по разделу 11 Новый Раздел Полы :												
Полы									750393,51			
Итого									750393,51			
В том числе:												
Материалы									481854,77			
Машины и механизмы									12507,13			
ФОТ									86723,82			
Накладные расходы									106670,3			
Сметная прибыль									65042,87			
Итого по разделу 11 Новый Раздел Полы									750393,51			
Раздел 12. Новый Раздел ОТделочные работы												
116	ТЕР15-02-016-03	Штукатурка поверхностей внутри здания цементно-известковым или цементным раствором по камню и бетону: улучшенная стен	100 м2 оштукатуриваемой поверхности	12	2603,68	1020,64	152,27	72,46	518132,32	203107,4	30301,73	14419,54
117	ТЕР15-04-005-03	Окраска поливинилацетатными вододисперсионными составами улучшенная: по штукатурке стен	100 м2 окрашиваемой поверхности	8,4	1533,8	486,49	16,15	0,33	305226,2	96811,51	3213,85	65,67

Продолжение приложение А

3	ТССЦпг-03-21-01-005	Перевозка грузов автомобилями-самосвалами грузоподъемностью 10 т, работающих вне карьера, на расстояние: до 5 км I класс груза	1 т груза	0,578	8,33		8,33		8,16		8,16	
118	ТЕР15-04-005-03	Оклейка стен обоями	100 м2	23,8	789,77	486,49	16,15	0,33	31586,54	19456,97	645,91	13,2
27	ТССЦ-101-0334	Краски водно-дисперсионные акрилатные ВД-АК-111 белая	т	2,52	25150				63378			
119	ТЕР15-01-019-05	Облицовка стен кафельной плиткой	100 м2 поверхности облицовки	4,2	10534,42	1853,77	36,87	21,19	13800,09	2428,44	48,3	27,76
Итого прямые затраты по разделу в ценах 2001г.									1740646,67	551774,5	45508,05	21373,78
Накладные расходы									601805,68			
Сметная прибыль									315231,55			
Итого по разделу 12 Новый Раздел ОТделочные работы :												
Отделочные работы									2657683,9			
Итого									2657683,9			
В том числе:												
Материалы									1143364,13			
Машины и механизмы									45508,05			
ФОТ									573148,27			
Накладные расходы									601805,68			
Сметная прибыль									315231,55			
Итого по разделу 12 Новый Раздел ОТделочные работы									2657683,9			
Раздел 13. Новый Раздел Кровля												
121	ТЕР12-01-013-03	Утепление покрытий плитами: из минеральной ваты или перлита на битумной мастике в один слой	100 м2 утепляемого покрытия	7,14	2032,42	547,85	147,5	8,98	470723,28	46019,4	12390	754,32
122	ТССЦ-104-0007	Плиты из минеральной ваты повышенной жесткости на синтетическом связующем М-200	м3	7,14	1070				179760			
Итого прямые затраты по разделу в ценах 2001г.									470992,52	53867,64	14018,48	871,32
Накладные расходы									65686,75			
Сметная прибыль									35580,32			
Итого по разделу 13 Новый Раздел Кровля :												
Кровли									572259,59			
Итого									572259,59			
В том числе:												
Материалы									403106,4			
Машины и механизмы									14018,48			
ФОТ									54738,96			

Продолжение приложение А

3	ТССЦпг-03-21-01-005	Перевозка грузов автомобилями-самосвалами грузоподъемностью 10 т, работающих вне карьера, на расстояние: до 5 км I класс груза	1 т груза	0,578	8,33		8,33		8,16		8,16	
Накладные расходы									65686,75			
Сметная прибыль									35580,32			
Итого по разделу 13 Новый Раздел Кровля									572259,59			
Раздел 14. Новый Раздел Фасад												
125	ТЕР26-01-037-01	Изоляция изделиями из волокнистых и зернистых материалов на битуме холодных поверхностей: стен и колонн прямоугольных	1 м3 изоляции	260	750,66	243,69	98,63		195171,6	63359,4	25643,8	
126	ТССЦ-104-0007	Плиты из минеральной ваты повышенной жесткости на синтетическом связующем М-200	м3	252,2	1070				269854			
127	ТЕР15-01-064-01	Облицовка стен фасадов зданий искусственными плитами типа <ФАССТ> на металлическом каркасе	100 м2 поверхности облицовки	59,8	32059,88	3283,2	110,05	7,51	2010154,48	205856,6	6900,14	470,88
Итого прямые затраты по разделу в ценах 2001г.									2475180,08	269216	32543,94	470,88
Накладные расходы									280003,3			
Сметная прибыль									157831,72			
Итого по разделу 14 Новый Раздел Фасад :												
Теплоизоляционные работы									572736,58			
Отделочные работы									2340278,52			
Итого									2913015,1			
В том числе:												
Материалы									2173420,1			
Машины и механизмы									32543,94			
ФОТ									269686,92			
Накладные расходы									280003,3			
Сметная прибыль									157831,72			
Итого по разделу 14 Новый Раздел Фасад									2913015,1			
ИТОГИ ПО СМЕТЕ:												
Итого прямые затраты по смете в ценах 2001г.									32715456,4	2351973	674644	111306,3
Накладные расходы									2678999			
Сметная прибыль									1591521,14			
Итого по смете:												
Итого									36985976,5			
В том числе:												
Материалы									29688839,1			
Машины и механизмы									674643,99			
ФОТ									2463279,59			

3	ТССЦпг-03-21-01-005	Перевозка грузов автомобилями-самосвалами грузоподъемностью 10 т, работающих вне карьера, на расстояние: до 5 км I класс груза	1 т груза	0,578	8,33		8,33		8,16		8,16	
Накладные расходы									2678999			
Сметная прибыль									1591521,14			
Итого									36985976			
Перевод в текущий уровень цен х5,98 (на 1 квартал 2019 г.)									211929643			
НДС 18%									38147336			
ВСЕГО по смете на 1 квартал 2019 г.									250076979			

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

9-этажный жилой дом с мансардной надстройкой в г. Челябинске

(наименование стройки)

ЛОКАЛЬНЫЙ СМЕТНЫЙ РАСЧЕТ №

(локальная смета)

на Кирпичную кладку с расшивкой швов -1 вариант
(наименование работ и затрат, наименование объекта)

Основание:

Сметная стоимость строительных работ _____ 2406223 руб.

Средства на оплату труда _____ 171632,05 руб.

Сметная трудоемкость _____ 14064,53 чел.час

Составлен(а) в базовых ценах 2001 г.

№ пп	Обоснование	Наименование	Ед. изм.	Кол.	Стоимость единицы, руб.				Общая стоимость, руб.			
					Всего	В том числе			Всего	В том числе		
						Осн.З/п	Эк.Маш	З/пМех		Осн.З/п	Эк.Маш	З/пМех
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Раздел 2. Новый Раздел												
4	ТЕР08-02-001-03	Кладка стен кирпичных наружных: средней	1 м3 кладки	2484,9	101,37	62,54	37,1	6,53	251894,31	155405,7	92189,79	16226,4
5	ТССЦ-402-0013	Раствор готовый кладочный цементно-известковый	м3	598,9	693				415037,7			
6	ТССЦ-404-0125	Кирпич керамический лицевой, размером 250x120x65 мм, марка 100	1000 шт.	994	1401				1392594			
Итого прямые затраты по разделу в ценах 2001г.									2059526	155405,7	92189,79	16226,4
Накладные расходы									209391,1			
Сметная прибыль									137305,64			
Итого по разделу 2 Новый Раздел :												
Конструкции из кирпича и блоков									2406222,8			
Итого									2406222,8			
В том числе:												
Материалы									1811930,6			
Машины и механизмы									92189,79			
ФОТ									171632,05			
Накладные расходы									209391,1			
Сметная прибыль									137305,64			
Итого по разделу 2 Новый Раздел									2406222,8			

ПРИЛОЖЕНИЕ В

9-этажный жилой дом с мансардной надстройкой в г. Челябинске

(наименование стройки)

ЛОКАЛЬНЫЙ СМЕТНЫЙ РАСЧЕТ №

(локальная смета)

на Кирпичную кладку без расшивки швов -2 вариант
(наименование работ и затрат, наименование объекта)

Основание:

Сметная стоимость строительных работ _____ 2073610 руб.

Средства на оплату труда _____ 138085,89 руб.

Сметная трудоемкость _____ 11008,1' чел.час

Составлен(а) в базовых ценах 2001 г.

№ пп	Обоснование	Наименование	Ед. изм.	Кол.	Стоимость единицы, руб.			Общая стоимость, руб.				
					Всего	В том числе		Всего	В том числе			
						Осн.З/п	Эк.Маш.		З/пМех	Осн.З/п	Эк.Маш.	З/пМех
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Раздел 1.												
1	ТЕР08-03-002-01	Кладка стен из легкогобетонных камней без	1 м3 кладки	2484,9	90,36	48,38	40,81	7,19	224535,56	120219,5	101408,8	17866,43
2	ТССЦ-403-0182	Изделия из ячеистых бетонов теплоизоляционные	м3	2286	604				1380744			
3	ТССЦ-402-0013	Раствор готовый кладочный цементно-известковый марки 50	м3	273,3	693				189396,9			
Итого прямые затраты по разделу в ценах 2001г.									1794676,5	120219,5	101408,8	17866,43
Накладные расходы									168464,79			
Сметная прибыль									110468,71			
Итого по разделу 1 :												
Конструкции из кирпича и блоков									2073610			
Итого									2073610			
В том числе:												
Материалы									1573048,2			
Машины и механизмы									101408,77			
ФОТ									138085,89			
Накладные расходы									168464,79			
Сметная прибыль									110468,71			
Итого по разделу 1									2073610			