

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования

«Южно-Уральский государственный университет
(национальный исследовательский университет)»
Филиал ФГАОУ ВО «ЮУрГУ (НИУ)» в г. Златоусте

Факультет *«Техника и технология»*

Кафедра *«Промышленное и гражданское строительство»*

Направление *08.03.01 Строительство*

ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ
Заведующий кафедрой
_____ *Е.Н.Гордеев*

« ____ » _____ 2021 г.

*3-х этажный офисный пристрой к корпусу флотации
и обезвоживания обогатительной фабрики РМК в г. Карабаше*

**ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА К ВЫПУСКНОЙ
КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЕ
ФТТ-538.08.03.01.2021.1091.ПЗ ВКР**

Консультанты:

Архитектура
доцент
_____ *О.В. Зайцева*
« ____ » _____ 2021 г.

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

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

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

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

Экология
к.т.н., доцент
_____ *О.В. Калинин*
« ____ » _____ 2021 г.

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

Руководитель проекта:
заведующий кафедрой, к.т.н., доцент
_____ *Е.Н. Гордеев*
« ____ » _____ 2021 г.

Автор проекта:
студент группы **ФТТ-538**
_____ *Иванникова Ульяна Владимировна*
« ____ » _____ 2021 г.

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

АННОТАЦИЯ

Иванникова У.В. 3-х этажный офисный пристрой к корпусу флотации и обезвоживания обогатительной фабрики РМК в г. Карабаше. – Златоуст: филиал ЮУрГУ в г. Златоусте, ПГС, 2021; 119 с., 19 ил., библиогр. список – 28 наим., 4 прил., 8 листов чертежей ф. А1.

Выпускная квалификационная работа разработана согласно заданию на проектирование 3-х этажный офисный пристрой к корпусу флотации и обезвоживания обогатительной фабрики РМК в г. Карабаше.

Целью написания выпускной квалификационной работы является рассмотрение аспектов архитектурно-строительных и расчетно-конструктивных особенностей здания, рассмотрение технологий возведения здания и расчета сроков строительства, а также рассмотрение экономического аспекта от применения различных вариантов каркасов здания.

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ФТТ-538.08.03.01.2021.1091.ПЗ ВКР			
Дипломник		Иванникова У.В.		06.21	3-х этажный офисный пристрой к корпусу флотации и обезвоживания обогатительной фабрики РМК в г. Карабаше	Лит. ВКР	Лист 3	Листов 121
Руководитель		Гордеев Е.Н.		06.21		Филиал ФГАОУ ВО "ЮУрГУ (НИУ)" в г.Златоусте		
Зав. кафедрой		Гордеев Е.Н.		06.21	кафедра "Промышленное и гражданское			
Н.Контр.		Зайцева О.В.		06.21				

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	6
1 КРАТКИЙ ОБЗОР И СРАВНЕНИЕ ПЕРЕДОВЫХ ОТЕЧЕСТВЕННЫХ И ЗАРУБЕЖНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И РЕШЕНИЙ.....	8
2 АРХИТЕКТУРНО–СТРОИТЕЛЬНЫЙ РАЗДЕЛ.....	16
2.1 Краткая характеристика объекта	16
2.2 Объёмно-планировочное решение здания.....	17
2.3 Конструктивное решение здания.....	20
2.4 Теплотехнический расчёт ограждающих конструкций	22
2.5 Санитарно-технические системы	33
3 РАСЧЕТНО–КОНСТРУКТИВНЫЙ РАЗДЕЛ	38
3.1 Расчет железобетонного каркаса здания.....	38
3.2 Расчёт расчет плиты перекрытия.....	44
3.3 Расчет колонны первого этажа	47
3.5 Анализ результатов расчёта	48
4 ОРГАНИЗАЦИОННО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ.....	51
4.1 Технология возведения проектируемого здания	51
4.2 Технологическая карта на бетонирования надземных конструкций	53
4.3 Технологическая карта на бетонирование монолитных колонн.	60
4.4 Подготовка данных для технического проектирования. Технические характеристики возводимого здания, условия его строительства..	62
4.5 Определение объемов монтажных работ.....	62
4.6 Расчет технико-экономических показателей календарного графика.....	67
4.7 Стройгенплан.....	68
5 БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ	81
5.1 Общие данные.....	81

					ФТТ-538.08.03.01.2021.1091.ПЗ ВКР	Лист
Изм	Лист	№ Докум	Подп	Дата		4

5.2 Расчет вытяжной вентиляции производственных помещений ...	81
5.3 Расчет количества светильников при проведение отделочных работ	82
5.4 БЖД при Чрезвычайных ситуациях	84
6 ЭКОЛОГИЯ.....	89
6.1 Воздействие строительства на биосферу.....	89
6.2 Экологическая безопасность применяемых в строительстве материалов и изделий.....	98
6.3 Экологические риски. Факторы экологических рисков: геологический, технологический, конструктивный.....	101
6.4 Экологически безопасное строительство и устойчивое развитие	102
7 ЭКОНОМИКА СТРОИТЕЛЬСТВА	104
7.1 Локальная смета на общестроительные работы.....	107
7.2 Экономическое сравнение вариантов	1048
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	112
БИБЛОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК.....	113
ПРИЛОЖЕНИЕ А.....	116
ПРИЛОЖЕНИЕ Б.....	117
ПРИЛОЖЕНИЕ В.....	118
ПРИЛОЖЕНИЕ Г.....	119

ВВЕДЕНИЕ

Работа над выпускной квалификационной работой имеет цель систематизации, закрепления и расширения теоретических знаний и практических навыков по специальности.

Разработка выпускной квалификационной работы подтверждает умение специалистом самостоятельно решать на основании полученных знаний инженерно-строительные, экономические, производственные и научно-технические знания.

Выпускная квалификационная работа разработана согласно заданию на строительство 3-х этажный офисный пристрой к корпусу флотации и обезвоживания обогатительной фабрики РМК в г. Карабаше.

Тема возведения горно-обогатительного комплекса актуальна на сегодняшний день, с в связи тем что территория Челябинской области богата полезными ископаемыми – медной рудой, а город Карабаш исторически является одним из крупнейших центров медеплавильной промышленности России. Экологическим аспектам в городе Карабаш до последнего времени уделялось чрезвычайно мало времени, однако в последние десятилетия ряд государственных мер направлен на улучшение экологической ситуации в городе. В связи с этим возникла необходимость строительства нового современного горно-обогатительного комплекса в городе Карабаш, которая будет отвечать всем экологическим параметрам эксплуатации данных объектов. Для эксплуатации данного объекта необходимо возведения пристроя АБК для размещения офисных и технологических помещений.

В данной выпускной квалификационной работе представлен 3-х этажный офисный пристрой к корпусу флотации и обезвоживания обогатительной фабрики РМК в г. Карабаше, и представляет собой здание с железобетонным каркасом. Форма, фасад здания и организация прилегающей территории разработан на основании общей концепции горно-обогатительного комплекса.

					ФТТ-538.08.03.01.2021.1091.ПЗ ВКР	Лист
						6
Изм	Лист	№ Докум	Подп	Дата		

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

					ФТТ-538.08.03.01.2021.1091.ПЗ ВКР	Лист
Изм	Лист	№ Докум	Подп	Дата		7

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

Железобетон как строительный материал первоначально стал применяться в монолитном варианте и получил широкое распространение во всем мире. Знаменитый изобретатель Т.А. Эдисон в 1908 г. запатентовал метод возведения домов из монолитного бетона в многократно оборачиваемой опалубке. За рубежом накоплен значительный опыт строительства из монолитного железобетона различных зданий, в том числе высотных.

Альтернативой монолитному материалу с начала 30-х годов стал сборный железобетон. За сборное строительство выступали крупнейшие авторитеты, в частности, известный французский архитектор Ле Корбюзье.

Сборное строительство в нашей стране особенно широко стало применяться после Постановления Правительства СССР от 19 августа 1954 г. «О развитии производства сборных железобетонных конструкций и деталей для строительства».

За период с 1960 по 1990 г. была создана крупнейшая в мире база индустриального (сборного) домостроения. Ежегодный ввод жилья к концу этого периода превзошел 100 млн. м². Однако сборному строительству были присущи существенные недостатки.

В условиях директивной экономики напряженный план и максимальное использование производственных мощностей было обязательным требованием. Переналадка и модернизация производственных линий была экономически невыгодна, что создавало тенденцию к длительному тиражированию одних и тех же серий сборных домов.

С переходом строительного комплекса на рыночные отношения интерес к монолитному строительству начал значительно расти, поскольку этот метод позволяет существенно улучшить объемно-планировочные решения квартир и предложить потребителю более разнообразное и комфортное жилье.

					ФТТ-538.08.03.01.2021.1091.ПЗ ВКР	Лист
Изм	Лист	№ Докум	Подп	Дата		8

Многие годы монолитный способ возведения зданий не мог соперничать со сборным строительством по двум важнейшим показателям — трудозатратам и срокам возведения. Существенную проблему представляло и ведение бетонных работ на стройплощадке в зимний период.

В настоящее время появились разработки, дающие возможность строить монолитные жилые дома с показателями, сопоставимыми с использованием сборного бетона.

Ежегодное производство бетона для монолитного строительства в мире превышает 1,5 млрд. м³. По объему производства и применения монолитный бетон намного опережает другие виды строительных материалов. В наиболее развитых странах (например, США, Япония, Италия) показатель применения монолитного бетона в десятки раз выше, чем в России.

На изготовление бетона для монолитного строительства расходуется больше половины мирового производства цемента. В монолитном исполнении возводятся промышленные и жилые здания, объекты социального назначения, плотины, энергетические комплексы, телебашни.

Самая высокая в мире телебашня в канадском городе Торонто (555 м) построена из монолитного бетона. Самые высокие здания на всех континентах построены с монолитным железобетонным каркасом, в том числе мировые рекордсмены — два небоскреба нефтяного концерна «Петронас» в Куала-Лумпуре, Малайзия (432 м). В США построено уже более 100 небоскребов с монолитным каркасом, бетон уверенно вытесняет сталь из этой области строительства. В Москве из восьми высоток сталинского периода три имеют монолитный железобетонный каркас. В настоящее время разработана программа строительства в Москве высотных зданий, в основном, в монолитном железобетоне.

Строительство из монолитного бетона целесообразно по индивидуальным проектам для зданий и комплексов, выполняющих роль градостроительных акцентов, исторических центров городов, для зданий при комплексной застройке монолитными домами микрорайонов в городах и поселках, а также для зданий

					ФТТ-538.08.03.01.2021.1091.ПЗ ВКР	Лист
						9
Изм	Лист	№ Докум	Подп	Дата		

комбинированных систем, предусматривающих сочетание монолитных конструкций со сборными, кирпичными и другими.

Годовой объем производства монолитного бетона и железобетона в России составляет, по оценке специалистов, 25-30 млн. м³.

Расход основных строительных материалов в зданиях повышенной этажности в монолитном железобетоне различается довольно широко в зависимости от конструктивной схемы, прочностных характеристик материалов, величины действующих нагрузок и других факторов. В среднем расход бетона на 1 м² общей площади этажей составляет от 0,4 до 0,7 м³, стали – от 25 до 70 кг.

Технология монолитного строительства имеет в своем активе выдающиеся достижения. Особенно эффективно выглядят в монолитном железобетоне телевизионные башни, являющиеся достопримечательностями многих городов. Крупным успехом явилась построенная по проекту Н.В. Никитина московская Останкинская телебашня, при общей высоте которой 537 м железобетонная часть составляет 380 м. Башня успешно выдержала многочисленные пожары повышенной категории сложности. Несмотря на это, башня устояла, что свидетельствует о высоких строительно-технических свойствах монолитного железобетона.

Наиболее выдающимся примером применения скользящей опалубки следует считать бетонирование кессона нефтедобывающей платформы в Норвегии, где периметр одновременно бетонизируемых стен и диафрагм суммарно достигал 2 км. Скользящая опалубка перемещалась с помощью 1000 гидравлических домкратов.

Современные самоподъемные опалубки позволяют менять угол наклона стен. Так, при бетонировании стен здания солнечных часов в Диснейленде во Флориде угол их наклона менялся от 11 до 5 градусов. Наклон стены выставочного павильона на выставке ЭКСПО-92 в Севилье составил 15 градусов (для сравнения – наклон Пизанской башни – 6 градусов).

					ФТТ-538.08.03.01.2021.1091.ПЗ ВКР	Лист
Изм	Лист	№ Докум	Подп	Дата		10

Возможности реализации сложных планов зависят от конструктивных систем опалубки. Благодаря появлению разнообразных опалубочных систем здания, возводимые в монолитном железобетоне, приобретают все более сложные архитектурные очертания. Разработанные системы опалубки позволяют решать самые разнообразные задачи. При строительстве гостиницы в Гамбурге на плане первого этажа были запроектированы колонны самых различных сечений (круглая, крестообразная, трилистник и т.д.). Высота колонн составила 11 м. Арматурный каркас монтировался внутри опалубки в горизонтальном положении перед ее установкой в проектную позицию. Повышенная скорость монтажа различных систем опалубки из-за высокой стоимости рабочей силы может дать существенный экономический эффект.

Монолитный железобетон обладает рядом преимуществ по сравнению с металлом при использовании в каркасах высотных зданий. Одно из основных преимуществ – более эффективная диссипация (рассеяние) энергии колебания зданий при ветровых нагрузках. Другое преимущество – поперечные сечения ядер могут иметь большие площади, что обеспечивает существенное повышение моментов сопротивления и соответственно незначительную деформативность таких зданий. При возведении высотных монолитных зданий применяются различные конструктивные системы. Наиболее распространенными являются системы с ядрами (стволами) жесткости в центре плана. Обычно в ядре жесткости находятся лифтовые шахты.

Нередко вместо ядра жесткости по периметру плана здания бетонируется пространственный контур-оболочка, работающий совместно с дисками перекрытий и расположенными внутри колоннами, воспринимающими в основном вертикальную нагрузку.

Например, горизонтальные отклонения верха здания относительно высоты обычно не превышают 0,001 единиц и, наконец, с разработкой высокоподвижных, высокопрочных бетонов подача материала на высоту может осуществляться бетононасосами, что намного эффективнее крановых операций, неизбежных при

					ФТТ-538.08.03.01.2021.1091.ПЗ ВКР	Лист
Изм	Лист	№ Докум	Подп	Дата		11

монтаже стальных конструкций. Для таких высотных зданий применяют бетон высокой прочности.

В Далласе (США) при строительстве 58-этажного административного здания «Ту Юнион Сквер» в колоннах использован бетон прочностью 160 МПа. Применение сверхпрочного бетона позволило уменьшить расход стали более чем в два раза и на 30% снизить стоимость. Обычной же практикой является использование для этих целей бетона прочностью 60 МПа и выше.

Для зарубежного строительства характерна высокая культура работы с бетоном. Так, при строительстве небоскреба «Уотер Тауэр» в Чикаго (74 этажа) были применены 24 состава бетонной смеси на различных высотах здания. Для ствола жесткости и колонн каркаса наружных стен с 1 по 25 этаж использовали бетон прочностью 62 МПа, с 25 по 74 этаж прочность снижалась последовательно до 52, далее 41, 34 и 28 МПа. В междуэтажных перекрытиях применяли легкий бетон прочностью 45, 38 и 34 МПа. Это позволило на 26% снизить нагрузку от собственного веса, уменьшить глубину заложения фундамента, получить существенный экономический эффект.

Небоскреб нефтяной компании «Петронас» выполнен в виде двух рядом стоящих башен, соединенных примерно посередине стальным мостиком. Каждая башня круглого очертания в плане имеет по периметру 16 железобетонных колонн диаметром 2,4 м каждая, связанных в уровне каждого этажа кольцевыми балками, образуя внешний несущий каркас. Перекрытия выполнены из монолита по стальному профилированному настилу и опираются на кольцевые балки и ствол жесткости по центру сечения. Полная высота сооружения от основания свайного фундамента до верхней точки телеантенны на крыше — 582 м. Бетонирование велось в переставной опалубке с помощью бетононасосов. При возведении небоскребов «Петронас» высота подачи смеси составила 432 м.

В США небоскреб с железобетонным каркасом «Сауф Вакер» в Чикаго (296 м, что всего на 4 м ниже Эйфелевой башни в Париже). Общий объем уложенного бетона при его возведении составил 84 тыс. м³ при средней прочности 84 МПа.

					ФТТ-538.08.03.01.2021.1091.ПЗ ВКР	Лист
Изм	Лист	№ Докум	Подп	Дата		12

Ежедневный объем укладки составлял 535 м³. Строительство обслуживалось всего одним насосом (фирмы Shwing), с вылетом стрелы с бетоноводом на месте укладки в 32 м.

За последние годы в США было построено более 100 млн. м² монолитных перекрытий с натяжением арматуры на бетон. Значительный объем таких перекрытий возведен в Канаде.

Предварительно напряженная арматура в монолитных перекрытиях железобетонных конструкций в последнее время применяется без сцепления с окружающим бетоном. Для защиты от коррозии арматурные элементы (канаты) помещаются в специальные оболочки, заполненные антикоррозионным составом, В России данный метод только внедряется.

Американские специалисты изучали возможность строительства станций из бетона на Луне, исследования показали, что бетон на заполнителе из лунного грунта является полноценным строительным материалом и обладает прочностью на сжатие 78 МПа; обычный бетон того же состава – 56 МПа. Был сделан вывод, что бетон для строительства станций на Луне предпочтительнее, чем другие материалы из-за высокой радионепроницаемости, и, главное, почти все компоненты для его приготовления могут быть изысканы на месте, в том числе произведен и цемент. Так, для сооружения круглого монолитного трехэтажного здания диаметром 62 м потребуется 1,5 тыс. т цемента. Воду можно получить соединением водорода, извлекаемого из некоторых лунных минералов, и кислорода, доставляемого с Земли. Для получения необходимых материалов на строительство этого здания потребуется доставить с Земли всего 55 т кислорода.

Монолитное строительство за последние 10-20 лет получило значительное развитие, в том числе имеет перспективу и в освоении Луны.

К основным проблемам, связанным с расширением строительства монолитных зданий, могут быть отнесены:

– опасность образования технологических трещин в монолитных конструкциях от температурно-усадочных деформаций бетона в процессе его

					ФТТ-538.08.03.01.2021.1091.ПЗ ВКР	Лист
Изм	Лист	№ Докум	Подп	Дата		13

твердения, зависящих от состава бетона, условий твердения и размеров участков бетонирования конструкций;

– надежная оценка прочности твердеющего бетона в момент освобождения от опалубки и передачи нагрузки от вышележащих элементов на конструкции, в которых бетон не достиг проектной прочности;

– необходимость разработки расчетных правил по установлению допустимой промежуточной прочности бетона при снятии и перестановке опалубки по этажам для различных видов монолитных конструкций (перекрытий, стен, колонн) с точки зрения обеспечения прочности конструкций во время возведения монолитного здания, а также включение в план производства работ мероприятий по ускорению набора прочности бетоном;

– эффективный контроль качества монолитных конструкций.

Испытания монолитных конструкций пробным нагружением довольно сложны, а контроль прочности бетона по образцам недостаточен, особенно при бетонировании в зимнее время. Т.е. возведение здания должно сопровождаться серьезным мониторингом для обеспечения его надежности и последующей безопасной эксплуатации.

Основной массив отечественных строительных стандартов, в том числе в области монолитного бетона и железобетона, включая СНиП, устарел и предстоит большая работа по его обновлению и пересмотру в рамках действия закона «О техническом регулировании». Эта работа должна вестись с учетом основных положений евростандартов. Необходимо работать над внедрением в отечественные положения, прежде всего, зарубежного опыта возведения монолитных конструкций.

В настоящее время в Европе идет процесс создания единой нормативной базы для стран-членов ЕС. В области строительства в работе находится около 2000 документов, из них по бетону, железобетону и составляющим материалам, включая методы испытаний, – более 100.

					ФТТ-538.08.03.01.2021.1091.ПЗ ВКР	Лист
Изм	Лист	№ Докум	Подп	Дата		14

Эта работа ведется силами многочисленных технических комитетов Европейской организации по стандартам – CEN. В состав действительных членов CEN входят 19 стран Западной и Центральной Европы. В состав приглашенных членов входят 14 стран Восточной Европы, в том числе Болгария, Албания и др.,

В России наметилась тенденция отхода от преимущественно сборного строительства к монолитному. Однако, по мнению многих специалистов, для наших климатических условий чрезмерное увлечение монолитом не очень рационально.

За рубежом интерес к сборному строительству из железобетона не слабеет, а наоборот усиливается. Существует Международная федерация по сборному железобетону – FIB, членами которой являются более 40 стран.

Из сборного железобетона возводятся самые разнообразные объекты: коттеджи, многоэтажные дома, стадионы, театры и т.д. В Москве строятся панельные здания высотой до 25 этажей повышенной комфортности. Идет конкуренция сборного и монолитного строительства, которая послужит прогрессу всего отечественного строительства в целом.

					ФТТ-538.08.03.01.2021.1091.ПЗ ВКР	Лист
Изм	Лист	№ Докум	Подп	Дата		15

2 АРХИТЕКТУРНО–СТРОИТЕЛЬНЫЙ РАЗДЕЛ

2.1 Краткая характеристика объекта

Работа разработана для следующих климатических условий:

- район строительства – 1В;
- участок проектирования расположен в климатическом подрайоне;
- средняя длительность снегового покрова 170 дней;
- расчётная температура наружного воздуха -34°С.

Участок где планируется строительство офиса обогатительной фабрики, расположен в Южной части части г. Карабаша возле Карабашского пруда.

В настоящее время участок, определённый под проектирование цеха обогатительной фабрики, свободен от построек и инженерных коммуникаций. На участке произрастают отдельно стоящие деревья и кустарники. Рельеф участка изрыт, с общим уклоном в северном направлении.

Проезд к территории проектируемого АБК имеется (на территорию обогатительной фабрики "РМК").

Проектируемое здание расположено в промышленной зоне города Карабаша. С восточной, южной, северной и с западной стороны – территория обогатительной фабрики "РМК".

Проектом предусмотрено:

- устройство пешеходных дорожек и площадок выполненное декоративной плиткой;
- устройство площадки для мусорных баков и установка мусоросборников и урн;
- стоянка для размещения автомобилей;
- озеленение территории.

Для обеспечения безопасности дорожного движения предусмотрены мероприятия по предписанию ГИБДД г. Карабаша:

- установка дорожного знака «Уступи дорогу» на месте примыкания выезда с территории цеха на технологический проезд;

					ФТТ-538.08.03.01.2021.1091.ПЗ ВКР	Лист
Изм	Лист	№ Докум	Подп	Дата		16

– автопарковка на 40 автомашин.

Озеленение прилегающего участка выполняется посевом газонных трав.

Предусматривается:

– отвод поверхностных вод от здания и с покрытий выполнен по нормативным уклонам с учётом существующего рельефа местности по проезжей части и тротуарам.

2.2 Объёмно-планировочное решение здания

Корпус пристройки шириной – 18,00 м, длиной – 48,00 м. Корпус пристройки представляет собой трех - этажные пристроенные объемы.

Здание предназначено под офисные помещения, для размещения инженерных, производственных помещений и помещений с вентиляционными установками для технических, бытовых и офисных помещений.

Такие объёмно-планировочные решения обеспечивают:

– соответствие технологическому назначению, текущим нормам и эстетической выразительности фасадов здания;

– условия для комфортного работы сотрудников в соответствии с нормами;

– разделение потоков основных, подсобных, складских и вспомогательных служб с рациональным взаимным размещением производств;

– унификацию объёмно-планировочных и конструктивных элементов.

Для противопожарной безопасности предусмотрены характеристики огнестойкости строительных конструкций, которые обеспечивают необходимую степень огнестойкости зданий и сооружений.

Все помещения с различными категориями производств и склады разделены противопожарными стенами и перегородками.

Состав и площади помещений проектируемого здания представлены в таблице 1.

					ФТТ-538.08.03.01.2021.1091.ПЗ ВКР	Лист
Изм	Лист	№ Докум	Подп	Дата		17

Таблица 1 – Экспликация помещений

Номер помещения	Наименование	Площадь, м2
1 этаж		
101	Пожарный проезд	88,77
102	Склад	30,51
103	Комната отдыха	22,01
104	Тамбур	3,22
105	Лестничная клетка 1	11,05
106	С/у мужской	3,61
107	С/у женский	3,65
108	Кладовая	9,43
109	Помещение складирования негорючих материалов	21,09
110	Кладовая уборочного инвентаря	9,69
111	Коридор	7,01
112	Помещение складирования негорючих материалов	24,13
113	Помещение складирования негорючих материалов	13,05
114	Узел управления	11,64
115	Помещение складирования негорючих материалов	25,94
116	Помещение складирования негорючих материалов	19,28
117	Дежурный электрик	28,34
118	Раскомандировка	55,68
119	Коридор	49,93
119.1	Коридор	31,4
119.2	Коридор	54,26
120	С/у мужской	4,8

Продолжение таблицы 1

Номер помещения	Наименование	Площадь, м2
121	С/у женский	5,4
122	Лестничная клетка	11,96
123	Тамбур	3,2
Итого 1 этаж		523,68
2 этаж		
201	Серверная	65,5
202	Помещение КИПиА	27,96
203	Начальник служб КИПиА. Заместитель начальника службы КИПиА	36,23
204	Кладовая уборочного инвентаря	9,69
205	С/у мужской	3,61
206	С/у женский	3,65
207	Коридор	69,16
208	Офисное помещение	16,23
209	Офисное помещение	17,35
210	Офисное помещение	17,04
211	Начальник службы ХХ и ГТС	16,61
212	Гардеробная	5,72
213	Служебное помещение	10,33
214	Релейная защита т РМЗ	30,39
215	Переговорная	28,73
216	Раскомандировка	37,65
217	Отдел главного механика	28,81
218	С/у мужской	4,7
219	Коридор	25,73
220	Коридор	37,93
Итого 2 этаж		493,02
3 этаж		
301	Главный операторский пункт	72,69

Окончание таблицы 1

302	Начальник ОФ	36,41
303	Склад	1,17
304	Кладовая уборочного инвентаря	9,95
305	С/у мужской	3,61
306	С/у женский	3,65
307	Коридор	68,02
308	Главный инженер ОФ	33,13
309	Делопроизводитель ОФ. Табельщик ОФ	18,4
310	Венткамера	17,6
311	Венткамера	6,86
312	Служебное помещение	7,99
313	Машинисты кранов	18,66
314	Технолог ОФ	12,88
315	Склад	30,82
316	Склад	29,0
317	С/у мужской	4,68
318	С/у женский	4,64
319	Отдел старшего энергетика ОФ	21,9
320	Коридор	37,64
321	Коридор	41,97
322	Помещение КИПиА	23,8
Итого 3 этаж		519,48
Итого здание		1536,18

2.3 Конструктивное решение здания

Характеристики здания:

- степень огнестойкости отделения – II.
- класс конструктивной пожарной опасности отделения – С0.
- класс функциональной пожарной опасности отделения – Ф 4.3
- каркас пристройки – Ж/Б.

Конструктивная система здания представляет собой рамный Ж/Б каркас.

					ФТТ-538.08.03.01.2021.1091.ПЗ ВКР	Лист
Изм	Лист	№ Докум	Подп	Дата		20

Конструктивная схема здания – каркасная, с монолитным без ригельным перекрытием.

Общая устойчивость и пространственная неизменяемость здания обеспечивается за счет совместной работы ядра жесткости (лестничная клетка выложенная из кирпича), монолитных дисков перекрытий и колонн каркаса.

Колонны – монолитные железобетонные, изготавливаются на месте согласно проекту. Все характеристики ж/б конструкций (армирование, класс арматуры) приняты в соответствии с расчетом.

Фундамент здания – принимаются монолитные столбчатые, устраиваемые под колонны.

Монолитные перекрытия играют роль горизонтальных конструкций, за счет чего выполняется геометрическую неизменяемость в плане, передают действующие на них нагрузки на вертикальные конструкции, включены в работу пространственной конструкции в качестве диафрагм, исключая взаимный сдвигу неравномерно нагруженных вертикальных элементов.

Вертикальные конструкции выполняют главные несущие функции, воспринимают, в сумме приложенные к системе нагрузки, передавая их на фундамент. В качестве вертикальных конструкций выступают колонны.

Принятый шаг колонн в продольном направлении 6 м, в поперечном 4,5 м.

Покрытие кровли – кровельная ПВХ мембрана Logicroof V– Кровля RP 1.5, плиты «Роквул», 160 мм.

Пароизоляция – "Паробарьер С" с соединительной лентой.

Кровля – малоуклонная (0.03), водосток – внутренний, организованный. Перекрытия – монолитные железобетонные (в несъемной опалубке из профлиста Н75).

Наружные стены с отметки +1,200 м – металлические трехслойные стеновые панели «Металл Профиль» с заполнением утеплителем из минеральной ваты на базальтовой основе.

					ФТТ-538.08.03.01.2021.1091.ПЗ ВКР	Лист
Изм	Лист	№ Докум	Подп	Дата		21

Цоколь наружных стен – цокольные железобетонные трехслойные панели «ООО «Бетотек», утепленные плитами базальтовой ваты.

Предусмотрена бетонная отмостка – 1 м шириной.

Перегородки из гипсокартона по серии 1.231.9-10 в.2.

Стены лестничных клеток - кирпичные.

Ворота – стальные подъемно-секционные утепленные фирмы. "HORMAN".

Наружные двери – двупольные металлические (по серии 1.436.2-31.93.в.1.2)

Внутренние двери:

- стальные по 1- 436.2 - 31.93. (в технических помещениях);
- металлические противопожарные сертифицированные фирмы «Пульс»;
- для служебных помещений, офисов и тамбуров – из ПВХ профилей (по ГОСТ 30970-2002).

Стена, отделяющая офисы от отделения измельчения, отделения флотации и обезвоживания – из металлических трехслойных сэндвич-панелей, толщиной 150 мм.

Для остекления применены окна с металлопластиковыми переплетами и двухкамерными стеклопакетами.

Внутренние лестницы – бескаркасные с ж/б ступенями и площадками по стальным косоурам (с огнезащитным покрытием R60).

Пожарные лестницы на кровлю – типа П1-1 на (перепаде высот).

2.4 Теплотехнический расчёт ограждающих конструкций

2.4.1 Теплотехнический расчет покрытия

Расчет произведен в согласно действующих требований и нормативов:

СП 50.13330.2012 Тепловая защита зданий [2];

СП 131.13330.2012 Строительная климатология [3];

СП 23-101-2004 Проектирование тепловой защиты зданий [4].

					ФТТ-538.08.03.01.2021.1091.ПЗ ВКР	Лист
Изм	Лист	№ Докум	Подп	Дата		22

Исходные данные:

Район строительства: Карабаш.

Относительная влажность воздуха: $\varphi_{в}=55\%$.

Вид ограждающей конструкции: Покрытия.

Расчетная средняя температура внутреннего воздуха здания: $t_{в}=20^{\circ}\text{C}$.

Расчет:

Согласно таблице 1 [2], при температуре внутреннего воздуха здания $t_{int}=20^{\circ}\text{C}$ и относительной влажности воздуха $\varphi_{int}=55\%$ влажностный режим помещения устанавливается как нормальный.

Определим базовое значение требуемого сопротивления теплопередаче.

Находим нормируемое значение приведенного сопротивления теплопередаче ограждающей конструкции по формуле 2.1:

$$R_0^{\text{норм}} = R_0^{\text{тп}} \cdot m_p, \quad (2.1)$$

где $R_0^{\text{тп}}$ – базовое значение требуемого сопротивления теплопередаче ограждающей конструкции, $\text{м}^2 \cdot ^{\circ}\text{C}/\text{Вт}$, которое следует принимать в зависимости от градусо-суток отопительного периода (ГСОП) и региона строительства;

m_p – коэффициент, учитывающий особенности региона строительства. В расчете по формуле (1) принимается равным 1.

Определяем градусо-сутки отопительного периода 2.2:

$$\text{ГСОП} = (t_{в} - t_{от}) \cdot z_{от}, \quad (2.2)$$

где $t_{в}$ – расчетная средняя температура внутреннего воздуха здания, $^{\circ}\text{C}$ ($t_{в}=20^{\circ}\text{C}$);

$t_{от}$ – средняя температура наружного воздуха, $^{\circ}\text{C}$, принимаемая по таблице 1 [3] для периода со средней суточной температурой наружного воздуха не более 8°C , ($t_{от}=-6.5^{\circ}\text{C}$);

$z_{от}$ – продолжительность отопительного периода, сут, принимаемые по таблице 1 [3] для периода со средней суточной температурой наружного воздуха не более 8°C , ($z_{от}=218$ сут).

					ФТТ-538.08.03.01.2021.1091.ПЗ ВКР	Лист
Изм	Лист	№ Докум	Подп	Дата		23

Наименование нагрузки	Толщина, мм	Нормативная нагрузка кг/м ²	Коэффициент надежности по нагрузке	Расчетная нагрузка кг/м ²
1. ПВХ мембрана	1 слой	10,5	1,2	12,6
2. Цементно-песчаная стяжка, $\delta=30$ мм, $\gamma=1,8$ т/м ³	30	54	1,3	70,2
3. Плита Роквул	160	25,6	1,2	30,72

где 1 – ПВХ мембрана, толщина $\delta_2=0.002$ м, коэффициент теплопроводности $\lambda_{A1}=0,3$ Вт/(м^{°C});

2 – Цементно-песчаная стяжка, толщина $\delta_1=0.03$ м, коэффициент теплопроводности $\lambda_{A1}=0,046$ Вт/(м^{°C});

3 – плиты «Роквул», толщина $\delta_2=0.х$ м, коэффициент теплопроводности $\lambda_{A2}=0.032$ Вт/(м^{°C});

4 – Пароизоляция, толщина $\delta_2=0.00017$ м, коэффициент теплопроводности $\lambda_{A1}=0,17$ Вт/(м^{°C});

5 –профнастил (ГОСТ 22233 [5], ГОСТ 24767 [6]), толщина $\delta_1=0.008$ м, коэффициент теплопроводности $\lambda_{A1}=221$ Вт/(м^{°C}).

Найдем величину x – толщину утеплителя. Для этого в формулу 2.3 подставляем все известные величины и находим x :

$$3,42=1/8.7+0,002/0,3+0,03/0,046+x/0.032++0,00017/0,17+0.008/221+1/23$$

$$x = 0,153 \text{ м}$$

Таким образом, принимаем толщину утеплителя 0,16 м.

Приведенное сопротивление теплопередаче, R_0 , с учетом принятой толщины утеплителя:

$$R_0=1/8.7+0,002/0,3+0,03/0,046+0,16/0.032++0,00017/0,17+0.008/221+1/23=$$

$$=4,53,$$

$$R_0=4.53 \text{ м}^2 \cdot \text{°C}/\text{Вт} > R_{0\text{тр}} = 3,42 \text{ м}^2 \cdot \text{°C}/\text{Вт}$$

					ФТТ-538.08.03.01.2021.1091.ПЗ ВКР	Лист
Изм	Лист	№ Докум	Подп	Дата		25

Условие выполнено, следовательно, представленная ограждающая конструкция соответствует теплотехническим требованиям.

2.4.2 Теплотехнический расчет стены

Расчет произведен в согласно действующих требований и нормативов:

СП 50.13330.2012 Тепловая защита зданий [2];

СП 131.13330.2012 Строительная климатология [3];

СП 23-101-2004 Проектирование тепловой защиты зданий [4].

Исходные данные:

Район строительства: Карабаш.

Относительная влажность воздуха: $\phi_{в}=55\%$.

Вид ограждающей конструкции: стены.

Расчетная средняя температура внутреннего воздуха здания: $t_{в}=20^{\circ}\text{C}$.

Расчет:

Согласно таблице 1 [2], при температуре внутреннего воздуха здания $t_{\text{int}}=20^{\circ}\text{C}$ и относительной влажности воздуха $\phi_{\text{int}}=55\%$ влажностный режим помещения устанавливается как нормальный.

Определим базовое значение требуемого сопротивления теплопередаче.

Находим нормируемое значение приведенного сопротивления теплопередаче ограждающей конструкции по формуле 2.1 слои отображены в таблице 2..

Определяем градусо-сутки отопительного периода 2.2.

$$\text{ГСОП}=(20-(-6.5))218=5777\text{ }^{\circ}\text{C}\cdot\text{сут}$$

Для покрытий $a = 0,0003$, $b = 1,2$, тогда $R_0^{\text{TP}} = 0,0003 \cdot 5777 + 1,2 = 2,93$ $\text{м}^2 \cdot ^{\circ}\text{C}/\text{Вт}$;

$$R_0^{\text{норм}} = 3,42 \cdot 1 = 3,42\text{ } \text{м}^2 \cdot ^{\circ}\text{C}/\text{Вт}.$$

Сопротивление теплопередаче R_0 , $\text{м}^2 \cdot ^{\circ}\text{C}/\text{Вт}$, ограждающей конструкции определяем по формуле (2.3).

					ФТТ-538.08.03.01.2021.1091.ПЗ ВКР	Лист
Изм	Лист	№ Докум	Подп	Дата		26

Схема расположения слоев ограждающей конструкции показана на рисунке 2.2.

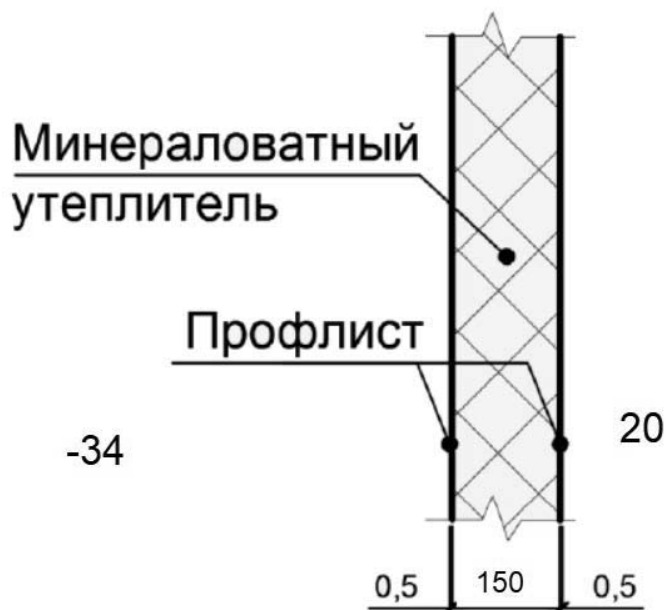


Рисунок 2.2 – Схема конструкции ограждающей конструкции

Таблица 2 – Слои конструкции ограждающей конструкции

Наименование нагрузки	Толщина, мм	Нормативная нагрузка кг/м ²	Коэффициент надежности по нагрузке	Расчетная нагрузка кг/м ²
Трехслойная стеновая сэндвич панель	150	26,5	1,2	31,8
Итого:				31,8 0,32кН/п.м)

где 1,3 – профнастил (ГОСТ 22233 [5], ГОСТ 24767 [6]), толщина $\delta_1=0.008\text{м}$, коэффициент теплопроводности $\lambda_{A1}=221\text{Вт}/(\text{м}^\circ\text{C})$;

2 – Технониколь Базали Сэндвич, толщина $\delta_2=x$ м, коэффициент теплопроводности $\lambda_{A2}=0.047\text{ Вт}/(\text{м}^\circ\text{C})$.

Условное сопротивление теплопередаче $R_{0\text{усл}}$, ($\text{м}^2\text{°C}/\text{Вт}$) определим по формуле (2.4), где α_{int} – коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающих конструкций, $\text{Вт}/(\text{м}^2\text{°C})$, принимаемый по таблице 4 [2] ($\alpha_{\text{int}}=8.7\text{ Вт}/(\text{м}^2\text{°C})$);

α_{ext} – коэффициент теплоотдачи наружной поверхности ограждающей конструкции для условий холодного периода, принимаемый по таблице 6 [2].

$\alpha_{\text{ext}}=23\text{ Вт}/(\text{м}^2\text{°C})$ – согласно п.1 таблицы 6 [2] для наружных стен.

Найдем величину x – толщину утеплителя. Для этого в формулу 2.3 подставляем все известные величины и находим x :

$$2,93=1/8.7+x/0.047+1/23+2*0.008/221$$

$$x = 0,145 \text{ м}$$

Таким образом, принимаем толщину утеплителя 0,15 м.

Приведенное сопротивление теплопередаче, R_0 , с учетом принятой толщины утеплителя:

$$R_0=1/8.7+0.15/0.047+1/23+2*0.008/221=3.08$$

$$R_0=3,08 \text{ м}^2\cdot\text{°C}/\text{Вт} > R_0^{\text{тp}} = 2,93 \text{ м}^2\cdot\text{°C}/\text{Вт}$$

Условие выполнено, следовательно, представленная ограждающая конструкция соответствует теплотехническим требованиям.

2.4.3 Теплотехнический расчет светопрозрачных конструкций

Расчет произведен в согласно действующих требований и нормативов:

СП 53.13330.2012 Тепловая защита зданий.

СП 131.13330.2012 Строительная климатология.

СП 23-101-2004 Проектирование тепловой защиты зданий

					ФТТ-538.08.03.01.2021.1091.ПЗ ВКР	Лист
Изм	Лист	№ Докум	Подп	Дата		28

2. Исходные данные:

Район строительства: Карабаш

Тип здания или помещения: Административные и бытовые

Тип стеклопакета: Двухкамерный из стекла без покрытий с заполнением воздухом с расстоянием между стеклами 14мм и 14мм

Расчетная средняя температура внутреннего воздуха здания: $t_b=20^{\circ}\text{C}$

2. Расчет:

Определим базовое значение требуемого сопротивления теплопередаче R_{o}^{TP} исходя из нормативных требований к приведенному сопротивлению теплопередаче (п. 5.2) СП 50.13330.2012) согласно формуле 2.4.

$$R_{o}^{TP}=a \cdot ГСОП+b, \quad (2.4)$$

где a и b - коэффициенты, значения которых следует приниматься по данным таблицы 3 СП 50.13330.2012 для соответствующих групп зданий.

Определим градусо-сутки отопительного периода ГСОП, $^{\circ}\text{C} \cdot \text{сут}$ по формуле (2.5) СП 50.13330.2012

$$ГСОП=(t_b-t_{от})z_{от}, \quad (2.5)$$

где t_b - расчетная средняя температура внутреннего воздуха здания, $^{\circ}\text{C}$;

$$t_b=20^{\circ}\text{C};$$

$t_{от}$ - средняя температура наружного воздуха, $^{\circ}\text{C}$ принимаемые по таблице 1 СП 50.13330.2012 для периода со средней суточной температурой наружного воздуха не более 8°C для типа здания - административные и бытовые;

$$t_{от}=-6.5^{\circ}\text{C};$$

$z_{от}$ - продолжительность, сут, отопительного периода принимаемые по таблице 1 СП 50.13330.2012 для периода со средней суточной температурой наружного воздуха не более 8°C для типа здания - административные и бытовые;

$$z_{от}=218 \text{ сут.};$$

Тогда

$$ГСОП=(20-(-6.5))218=5777^{\circ}\text{C} \cdot \text{сут}$$

					ФТТ-538.08.03.01.2021.1091.ПЗ ВКР	Лист
Изм	Лист	№ Докум	Подп	Дата		29

Так для ограждающей конструкции вида-окна и типа здания - административные и бытовые $a=0.000050$; $b=0.2$

По формуле в таблице 3 СП 50.13330.2012 определяем базовое значение требуемого сопротивления теплопередачи $R_{отр}$ ($m^2 \cdot ^\circ C / Вт$).

$$R_{онорм} = 0.000050 \cdot 5777 + 0.2 = 0.49 m^2 \cdot ^\circ C / Вт$$

Поскольку произведен расчет удельного расхода тепловой энергии на отопление здания то сопротивление теплопередаче $R_{онорм}$ может быть меньше нормируемого $R_{отр}$, на величину m

$$R_{онорм} = R_{отр} \cdot 0.95$$

$$R_{онорм} = 0.47 m^2 \cdot ^\circ C / Вт$$

Для стеклопакета - двухкамерный из стекла без покрытий с заполнением воздухом с расстоянием между стеклами 14мм и 14мм согласно Таблице К.1 СП50.13330.2012 $R_{о с.пак} = 0.5 m^2 \cdot ^\circ C / Вт$

Вывод: величина приведённого сопротивления теплопередаче $R_{о с.пак}$ больше требуемого $R_{онорм}$ ($0.5 > 0.47$) следовательно представленный стеклопакет соответствует требованиям по теплопередаче

2.4.4 Теплотехнический расчет дверей

Требуемое сопротивление теплопередаче для наружных дверей (кроме балконных) принимается в размере 60 % от величины $R_{отр}$ для наружной стены. Тогда расчетное сопротивление теплопередаче входных дверей в здание будет равно:

$$R_{од} = 2,93 m^2 \cdot ^\circ C / Вт \cdot 0,6 = 1,758 ^\circ C / Вт.$$

2.4.5 Расчет инфильтрации

Расчет по формуле расчет инфильтрации производим по формуле 2.6 в 2.7.

$$Q_i = 0.28 \cdot G_i \cdot c \cdot (t_p - t_i) \cdot k, \quad (2.6)$$

$$G_i = L_p \cdot p, \quad (2.7)$$

где $L_p = 2067 m^3 / час$ (суммарный расход воздуха в здание);

					ФТТ-538.08.03.01.2021.1091.ПЗ ВКР	Лист
						30
Изм	Лист	№ Докум	Подп	Дата		

c – удельная теплоемкость воздуха. Равная $1,006 \text{ кДж}/(\text{кг} \cdot ^\circ\text{C})$;

t_p – температура воздуха в помещении, 20°C ;

$t_i = -6.5^\circ\text{C}$;

$k = 1.0$.

При расчете инфильтрации не учитывается влажность воздуха, потому что разница будет ничтожно малой. Теплоемкость воздуха принимается равным $1,006 \text{ кДж}/(\text{кг} \cdot ^\circ\text{C})$;

Единственное, что следует учесть это плотность воздуха для помещения. Расход уличного воздуха в объемах значительно меньше, чем расход воздуха в помещении. То есть один и тот же объем воздуха на улице будет меньше, чем в помещении.

Плотность считаем по формуле 2.7.

$$\rho = 353 / (273 + t), \quad (2.7)$$

$$\rho = 353 / (273 + 20) = 1.2 \text{ кг}/\text{м}^3$$

$$G_i = 2067 * 1.2 = 2480,4 \text{ кг}/\text{час}$$

$$Q_i = 0.28 * 2480.4 * 1.006(20 + 6.5) * 1 = 18,5 \text{ Вт}/\text{час}$$

Теплотери на инфильтрацию $18,5 \text{ Вт}/\text{час}$

При максимальной температуре -34 :

$$Q_i = 0.28 * 2480.4 * 1.006(20 + 34) * 1 = 37,69 \text{ Вт}/\text{час}$$

Теплотери на инфильтрацию $37,69 \text{ Вт}/\text{час}$

2.4.6 Теплотери через ограждающие конструкции

1) Вычисляем сопротивление теплопередаче стены, $R_0 = 2,93 \text{ м}^2 \cdot ^\circ\text{C}/\text{Вт}$

Вычисляем сопротивление теплопередаче кровли, $R_0 = 4,53 \text{ м}^2 \cdot ^\circ\text{C}/\text{Вт}$

Вычисляем сопротивление теплопередаче окна, $R_0 = 0,5 \text{ м}^2 \cdot ^\circ\text{C}/\text{Вт}$

Вычисляем сопротивление теплопередаче двери(ворота), $R_0 = 1,758 \text{ м}^2 \cdot ^\circ\text{C}/\text{Вт}$.

2) Вычисляем общую площадь внешних стен.

$(48,5 \text{ м ширина} \times 13 \text{ м высота} \times 1 \text{ стороны}) - (12 \text{ окон} \times 5 \text{ м}^2) - (16 \text{ окон} \times 3 \text{ м}^2) - (4$

					ФТТ-538.08.03.01.2021.1091.ПЗ ВКР	Лист
Изм	Лист	№ Докум	Подп	Дата		31

окон $\times 2,5 \text{ м}^2$) $-(4 \text{ двери} \times 2,5 \text{ м}^2) -(1 \text{ ворота} \times 10,5 \text{ м}^2) = 630,5 \text{ м}^2 - 60 \text{ м}^2 - 48 \text{ м}^2 - 10 \text{ м}^2 - 10 \text{ м}^2 - 10,5 \text{ м}^2 = 492 \text{ м}^2$.

Вычисляем общую площадь внешней кровли стен.
(48,5 м длина \times 14 м ширина \times 1 стороны = 679 м^2 .

Вычисляем общую площадь окон.
(12 окон $\times 5 \text{ м}^2$) $+(16 \text{ окон} \times 3 \text{ м}^2) +(4 \text{ окон} \times 2,5 \text{ м}^2) = 280 \text{ м}^2 - 40 \text{ м}^2 = 118 \text{ м}^2$.

Вычисляем общую площадь внешней дверей (ворот.
(4 двери $\times 2,5 \text{ м}^2$) $+(1 \text{ ворота} \times 10,5 \text{ м}^2) = 10 \text{ м}^2 + 10,5 \text{ м}^2 = 20,5 \text{ м}^2$.

3) Делим единицу на сопротивление теплопередаче, тем самым получая теплопотери с одного квадратного метра стены на один градус разницы температуры.

стена

$$1 / 2,93 \text{ м}^2 \times \text{°C} / \text{Вт} = 0,34 \text{ Вт} / \text{м}^2 \times \text{°C}$$

кровля

$$1 / 4,53 \text{ м}^2 \times \text{°C} / \text{Вт} = 0,22 \text{ Вт} / \text{м}^2 \times \text{°C}$$

окно

$$1 / 0,5 \text{ м}^2 \times \text{°C} / \text{Вт} = 2 \text{ Вт} / \text{м}^2 \times \text{°C}$$

дверь

$$1 / 1,758 \text{ м}^2 \times \text{°C} / \text{Вт} = 0,17 \text{ Вт} / \text{м}^2 \times \text{°C}$$

4) Считаем теплопотери. Умножаем теплопотери с одного квадратного метра стены на площадь конструкции и на разницу температур внутри дома и снаружи. внутри $+20\text{°C}$, а снаружи -34°C , то разница 54°C .

Стены

$$0,34 \text{ Вт} / \text{м}^2 \times \text{°C} \times 492 \text{ м}^2 \times 54 \text{ °C} = 9033,12 \text{ Вт}$$

Кровля

$$0,22 \text{ Вт} / \text{м}^2 \times \text{°C} \times 679 \text{ м}^2 \times 54 \text{ °C} = 8066,52 \text{ Вт}$$

					ФТТ-538.08.03.01.2021.1091.ПЗ ВКР	Лист
Изм	Лист	№ Докум	Подп	Дата		32

Окна

$$2 \text{ Вт} / \text{м}^2 \times ^\circ\text{C} \times 118 \text{ м}^2 \times 54 \text{ }^\circ\text{C} = 12744 \text{ Вт}$$

Двери

$$0,17 \text{ Вт} / \text{м}^2 \times ^\circ\text{C} \times 20,5 \text{ м}^2 \times 54 \text{ }^\circ\text{C} = 188,19 \text{ Вт}$$

Суммируем по конструкциям

$$30031,83 \text{ Вт}$$

Вот это число и является теплопотерей стен. Измеряется теплопотеря в ваттах, т.е. это мощность теплопотери.

5) В киловатт-часах. За 1 час через наши стены при разнице температур в 54°C уходит тепловой энергии:

$$30031 \text{ Вт} \times 1 \text{ ч} = 30 \text{ кВт} \times \text{ч} \text{ (Теплотери на инфильтрацию } 37,69 \text{ Вт/час)}$$

За 24 часа уходит энергии:

$$30 \text{ кВт} \times 24 \text{ ч} = 720 \text{ кВт} \times \text{день}$$

$z_{от}$ – продолжительность отопительного периода, сут, принимаемые по таблице 1 [3] для периода со средней суточной температурой наружного воздуха не более 8°C , ($z_{от}=218$ сут).

$t_{от}$ – средняя температура наружного воздуха, $^\circ\text{C}$, принимаемая по таблице 1 [3] для периода со средней суточной температурой наружного воздуха не более 8°C , ($t_{от}=-6,5^\circ\text{C}$);

Теплопотери при средней температуре отопительного периода:

$$(30031,83 \text{ Вт}/54) \times (20+6,5) = 14738 \text{ Вт} \text{ (Теплотери на инфильтрацию } 18,5 \text{ Вт/час);}$$

За 24 часа уходит энергии:

$$14,738 \text{ Вт} \times 24 \text{ ч} = 418,512 \text{ кВт} \times \text{день}$$

За отопительный период

$$418,512 \text{ кВт} \times \text{день} \times 218 = 91235,616 \text{ кВт за отопительный период}$$

2.5 Санитарно-технические системы

2.5.1 Водоснабжение

					ФТТ-538.08.03.01.2021.1091.ПЗ ВКР	Лист
Изм	Лист	№ Докум	Подп	Дата		33

Для здания АБК запроектировано хозяйственно-питьевое, противопожарное и горячее водоснабжение, канализация и водостоки, которые запроектированы в соответствии со СП 30.13330.2010.

Внутренний водопровод – хозяйственно-питьевой, система трубопроводов и устройств, обеспечивающая подачу воды к санитарно-техническим приборам и пожарным кранам, здания и имеющая общее водоизмерительное устройство от внешней сети городского водопровода.

Подключение хоз-питьевого водоснабжения предусматривается от существующего водопровода $\varnothing 150$ в существующем водопроводном колодце.

Предусматривается устройство пожарного гидранта для наружного противопожарного водоснабжения. Расход воды на противопожарные нужды составляет 10 л/сек.

Водопровод прокладывается на глубине не менее 2,5 м.

2.5.2 Отопление

Тепловые сети. Теплотрасса выполнена в подземном варианте.

Отопление. В здании предусмотрены отдельные ветви систем водяного отопления. Относительная влажность воздуха в здании 55%.

Отопление проектируемого здания предусматривается от теплотрассы 2Ду80. Теплоноситель для системы отопления – горячая вода с параметрами Т1 – 90°C, Т2 – 70°C.

Проектом принята двухтрубная система отопления: с нижней разводкой, подающей и обратной магистралей самостоятельными ветками – с верхней разводкой подающей магистрали и нижней обратной.

В качестве отопительных приборов приняты конвекторы «Универсал ТБ-А» в помещении цеха используются регистры из гладких труб и отопительно-вентиляционный аппарат Volcano VR1.

Удаление воздуха из системы – через краны Маевского и воздухоотборники, слив воды из систем в санузлах.

					ФТТ-538.08.03.01.2021.1091.ПЗ ВКР	Лист
Изм	Лист	№ Докум	Подп	Дата		34

2.5.3 Канализация

Канализация. Внутренняя канализация – хозяйственно-фекальная система трубопроводов и устройств в объеме, ограниченном наружными поверхностями ограждающих конструкций и выпусками до первого смотрового колодца, обеспечивающая отведение сточных вод от санитарно-технических приборов общую городскую сеть канализации.

Сеть канализации запроектирована из асбестоцементных безнапорных труб диаметром 150 мм по ГОСТ 1839-80. Уличная сеть канализации запроектирована из асбестоцементных безнапорных труб диаметром 300 мм по ГОСТ 1839-80. Трубопроводы канализации укладываются на естественном основании. На сети устанавливаются канализационные колодцы диаметром 1000 мм по ГОСТ 8020-80.

2.5.4 Вентиляция и кондиционирование

Вентиляция. Для помещений с влажным режим (душевые, моечная, туалеты) предусмотрено устройство вентиляционных каналов.

В здание применяются вентиляционные системы с естественным побуждением.

2.5.5 Электроснабжение и электрооборудование

В зданиях предусмотрены сети, промежуточные и конечные устройства электроснабжения, выполняемые в соответствии с требованиями ПУЭ-86 [9] и ВСН 59-88 [10].

2.5.6 Электроосвещение

От внешней сети, напряжение 220В/380В, освещение при этом лампами накаливания и разрядными лампами.

Проектом предусмотрено рабочее, аварийное и эвакуационное освещение помещений. Светильники приняты со светодиодными лампами и лампами накаливания и выбраны в зависимости от характера среды в помещениях.

					ФТТ-538.08.03.01.2021.1091.ПЗ ВКР	Лист
Изм	Лист	№ Докум	Подп	Дата		35

Крепление светильников – на монтажный профиль к рамам. Эвакуационное освещение выполнено светильниками со встроенными аккумуляторными батареями с емкостью на 4 часа работы при исчезновении напряжения.

2.5.7 Мероприятия по взрыво- и пожарной безопасности объекта

В здание предусматриваются следующие системы:

- противопожарного подача воды с установкой пожарных кранов;
- автоматического оповещения о пожаре с информированием в дежурное помещение;
- автоматического отключения систем вентиляции.

Складские помещения и коридоры запроектированы с учетом возможности дымоудаления.

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

- возможность эвакуации людей;
- возможность доступа личного состава пожарных подразделений и подачи средств пожаротушения к очагу пожара, а также проведения мероприятий по спасению людей и материальных ценностей;
- применение материалов, характеристики которых обеспечивают наименьшую восприимчивость к горению;
- действующую пожарную охрану на территории обогатительной фабрики, что обеспечивает минимальное время достижения пожарной бригады к месту возгорания/пожара.

Пути эвакуации

Разработанный план эвакуации (приложение Г) обеспечивают требуемую быструю эвакуацию всех людей, находящихся в помещениях зданий, через эвакуационные выходы. Эвакуационные выходы располагаются с облюдением всех требований и норм.

					ФТТ-538.08.03.01.2021.1091.ПЗ ВКР	Лист
Изм	Лист	№ Докум	Подп	Дата		36

2.5.9 Мероприятия для маломобильных групп населения

Объект является производством повышенной опасности. В зданиях не предусмотрено размещение лифтов. На объекте исключен доступ всех групп МГН. (Опасное производство).

					ФТТ-538.08.03.01.2021.1091.ПЗ ВКР	Лист
Изм	Лист	№ Докум	Подп	Дата		37

3 РАСЧЕТНО–КОНСТРУКТИВНЫЙ РАЗДЕЛ

3.1 Расчет железобетонного каркаса здания

Здание 3-этажное, предназначено под офисные помещения, для размещения инженерных, производственных помещений и помещений с вентиляционными установками для технических, бытовых и офисных помещений. В качестве несущей системы здания используется монолитный железобетонный каркас. Поперечная и продольная жесткость здания обеспечивается ядром жесткости, постановкой диафрагм, а также созданием жесткого диска перекрытия. Размеры здания 15x48м. Относительная отметка 0,000 главного корпуса соответствует абсолютной отметке 277,80 в Балтийской системе высот.

Колонны сечением 300x300 мм, монолитное безбалочное перекрытие 190мм, из бетона класса В35.

Ветровые нагрузки воспринимаются ядром жесткости и диафрагмами жесткости, толщина которых составляет 160 мм. В качестве ограждающих конструкций используются металлические трехслойные сэндвич-панели толщиной 120 мм.

Сбор нагрузок производится в соответствии с СП 20.13330.2016 Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85* (с Изменениями N 1, 2) [11].

3.1.1 Исходные данные для расчета

Площадка проектируемого здания, расположена г. Карабаш, Чел. область.

Место строительства относится к климатическому району – 1в.

Средняя температура наиболее холодной пятидневки – 34°

Средняя температура наиболее холодных суток – 38°

Абсолютная минимальная температура – 44°

Нормативное значение ветрового давления для II района – 0,30 кПа.

					ФТТ-538.08.03.01.2021.1091.ПЗ ВКР	Лист
Изм	Лист	№ Докум	Подп	Дата		38

Расчетное значение веса снегового покрова на 1 м² площади горизонтальной поверхности земли – 1,5 кПа.

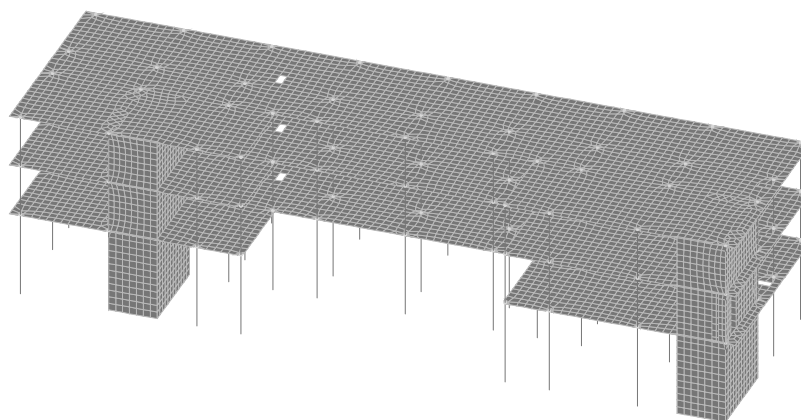


Рисунок 3.1 – Геометрическая схема здания

3.1.2 Сбор нагрузок на перекрытие

Таблица 3.1– Постоянные нагрузки на кровлю

Наименование нагрузки	Толщина, мм	Нормативная нагрузка кг/м ²	Коэффициент надежности по нагрузке	Расчетная нагрузка кг/м ²
1. ПВХ мембрана	1 слой	10,5	1,2	12,6
2. Цементно-песчаная стяжка, δ=30 мм, γ=1,8 т/м ³	30	54	1,3	70,2
3. Плита Роквул	160	25,6	1,2	30,72
Итого по кровле:				113,5 (1,14кН/м ²)

Кровельная ПВХ мембрана
 Цементно-песчаная стяжка
 Плиты «Роквул», толщина 160 мм
 Пароизоляция
 Профилированный лист

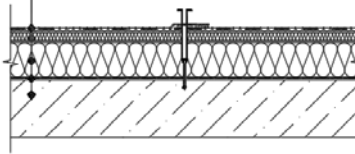


Рисунок 3.2 – Разрез покрытия

Таблица 3.2– Постоянные нагрузки на перекрытие этажа

Наименование нагрузки	Толщина, мм	Нормативная нагрузка кг/м ²	Коэффициент надежности по нагрузке	Расчетная нагрузка кг/м ²
Цементно-песчаная стяжка, $\delta=30$ мм, $\gamma=1,8$ т/м ³	30	54	1,3	70,2
Плиточный клей	4	5,2	1,3	6,76
Керамическая плитка, $\delta=8$ мм, $h=3$ м, $\gamma=2,4$ т/м ³	8	19,2	1,1	21,12
Итого:				98,08 (0,98 кН/м ²)



Рисунок 3.3 – Разрез перекрытия

3.1.3 Постоянная нагрузка от внешнего стенового ограждения

Таблица 3.3 – Постоянная нагрузка от наружных стен

Наименование нагрузки	Толщина, мм	Нормативная нагрузка кг/м ²	Коэффициент надежности по нагрузке	Расчетная нагрузка кг/м ²
Трехслойная стеновая сэндвич панель	150	26,5	1,2	31,8
Итого:				31,8 0,32кН/п.м)

Таблица 3.4 – Постоянные нагрузки на колонны от стен, кН

Грузовая площадь, м ²	Расчетная нагрузка кН/м
3,5	1,12
4,5	1,44
6	1,92

Нагрузку от стен приложить с эксцентриситетом равным 225 мм.

Для этого приложим равномерно распределенную нагрузку + момент равный:

$M=qxe$, где $e=(0,3+0,15)/2=0,225$ м, где 0,3 – толщина колонны; 0,15 – толщина сэндвич панели.

Таблица 3.5 – Нагрузка N от стен на колонну от стен

Грузовая площадь,м	Расчетная нагрузка,кН
3,5	0.252
4,5	0,324
6	0,432

3.1.4 Полезная нагрузка на перекрытие офисных помещений

– нормативное значение – 2 кН/м²

– расчетное значение – 2 кН/м²×1,2=2,4кН/м²

3.1.5 Полезная нагрузка на перекрытие коридоров

– нормативное значение – 3 кН/м²

– расчетное значение – 3 кН/м²×1,2=3,6кН/м²

3.1.6 Полезная нагрузка на кровлю

– нормативное значение– 0,7кН/м²

– расчетное значение– 0,7кН/м²×1,3=0,91кН/м²

3.1.7 Нагрузка от перегородок

– нормативное значение– 1кН/м²

– расчетное значение– 1кН/м²×1,3=1,3кН/м²

3.1.8 Нагрузка от вентканалов из кирпича на 1м.п.

– нормативное значение– 3,6м×0,12м×1850кг/м³=799кг/п.м=7,99кН/п.м

					ФТТ-538.08.03.01.2021.1091.ПЗ ВКР	Лист
Изм	Лист	№ Докум	Подп	Дата		42

– расчетное значение – $7,99\text{кН/м} \times 1,1 = 8,79\text{кН/п.м.}$

3.1.9 Снеговая нагрузка

Нормативное значение снеговой нагрузки на горизонтальную проекцию покрытия следует определять по формуле:

$$S_0 = c_e c_t \mu S_g, \quad (3.1)$$

где c_e – коэффициент, учитывающий характер сноса снега с покрытия, равный 1;

c_t – термический коэффициент, равный 1;

μ – коэффициент перехода от веса снегового покрова земли к снеговой нагрузке на покрытия, равный 1;

S_g – вес снегового покрова на 1м^2 горизонтальной поверхности земли, для III снегового района равный $1,5\text{кПа}$.

– нормативное значение

$$S_0 = 1 \times 1 \times 1 \times 1,5\text{кПа} = 1,5\text{кПа}$$

– расчетное значение

$$1,5\text{кПа} \times 1,4 = 2,1\text{кПа} = 210\text{кг/м}^2$$

3.1.10 Ветровая нагрузка

Нормативное значение средней составляющей ветровой нагрузки w_m в зависимости от эквивалентной высоты z_e над поверхностью земли следует определять по формуле:

$$w_m = w_0 \cdot k(z_e) \cdot c, \quad (3.2)$$

где w_0 – нормативное значение ветрового давления, для города Карабаш равно $= 0,3\text{кПа}$;

c – аэродинамический коэффициент, равный 0,8 для наветренной стороны и $-0,5$ для подветренной стороны;

					ФТТ-538.08.03.01.2021.1091.ПЗ ВКР	Лист
Изм	Лист	№ Докум	Подп	Дата		43

$k(z_e)$ – коэффициент, учитывающий изменение ветрового давления для высоты z_e ;

Таблица 3.6 – Нормативное w_m и расчетное w значение ветровой нагрузки w_m

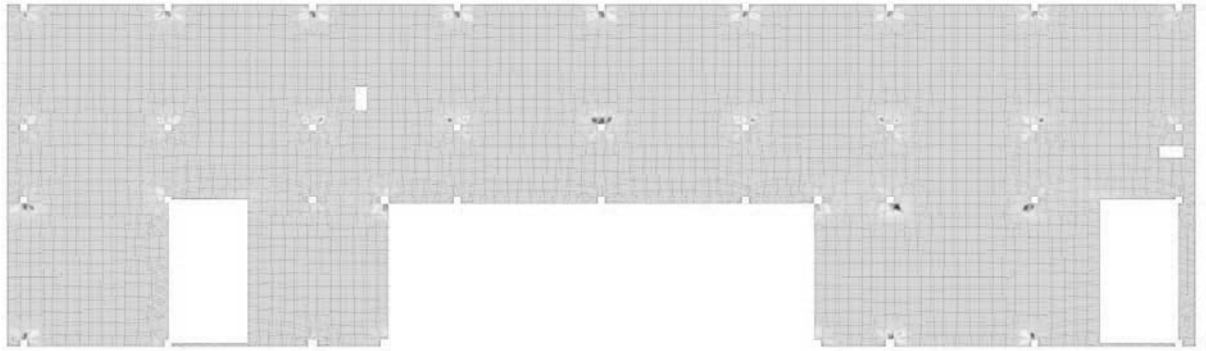
Отметка ур.	z_e	$k(z_e)$	w_m для подветренной стороны $c=0,8$, кПа	w_m для подветренной стороны $c=0,5$, кПа	Коэффициент надежности по нагрузке γ_f	w для наветренной стороны	w для подветренной стороны
0,000	0,6	0,5	0.120	0.075	1.4	0.168	0.105
5,400	6	0,53	0.127	0.080	1.4	0.178	0.111
9,000	9,6	0,638	0.153	0.096	1.4	0.214	0.134
12,600	13,2	0,702	0.168	0.105	1.4	0.236	0.147

Таблица 3.7 – Расчетное w значение ветровой нагрузки на 1 п.м. перекрытия

Отметка ур.	w для наветренной стороны, кПа	w для подветренной стороны, кПа	Грузовая площадь, m^2	w для наветренной стороны, кН/пм	w для подветренной стороны, кН/пм
5,400	0.178	0.111	4,8	0.854	0.533
9,000	0.214	0.134	3,6	0.770	0.482
12,600	0.236	0.147	1,8	0.425	0.265

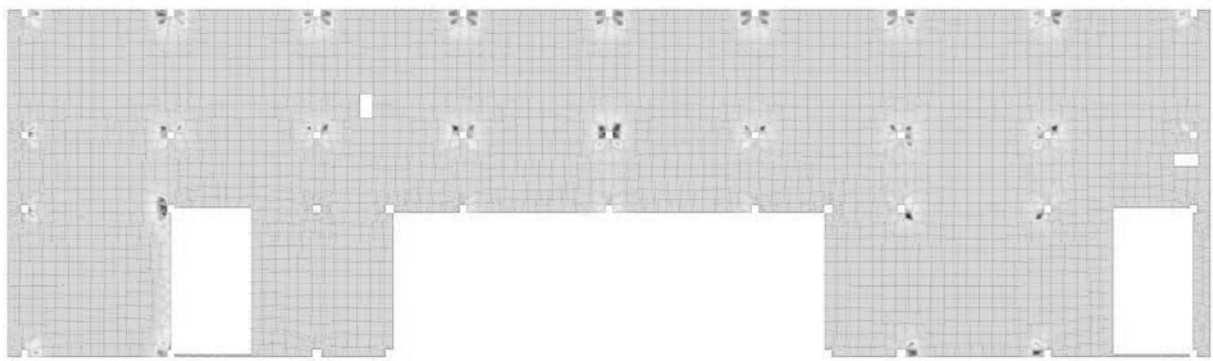
3.2 Расчет расчет плиты перекрытия

Расчет плиты перекрытия производится с помощью программного комплекса «SCADOffice 11.5», основанного на методе конечных элементов. По результатам расчета было подобрано армирование монолитной плиты перекрытия, приведенное на рисунках 3.4–3.7.



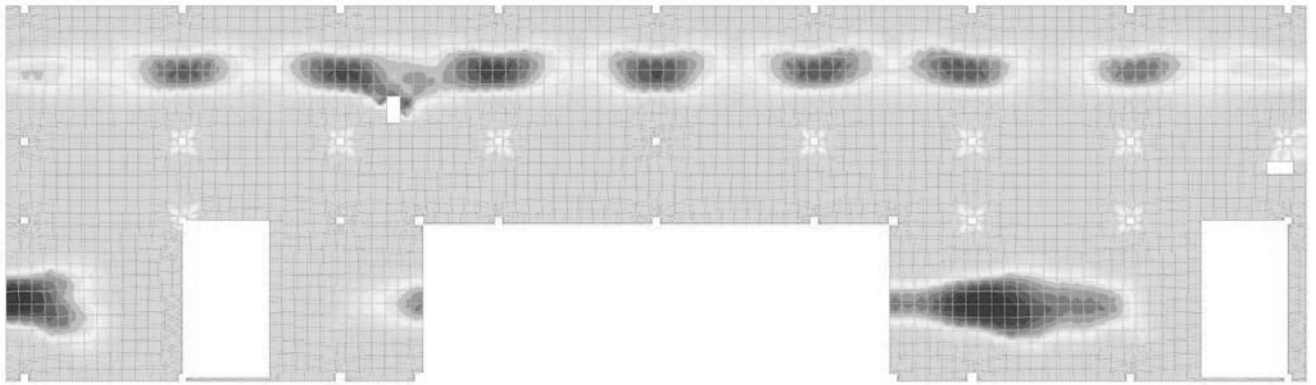
Выбор диаметра	Интенсивность, S_x (среднее значение)	Выбор диаметра	Интенсивность, S_x (среднее значение)	Выбор диаметра	Интенсивность, S_x (среднее значение)	Выбор диаметра	Интенсивность, S_x (среднее значение)	Выбор диаметра	Интенсивность, S_x (среднее значение)	Выбор диаметра	Интенсивность, S_x (среднее значение)	Выбор диаметра	Интенсивность, S_x (среднее значение)
Ø8/200	1,963	Ø8/200	2,99	Ø12/200	4,017	Ø12/200	5,044	Ø14/200	6,07	Ø14/200	7,097	Ø16/200	8,124
Ø8/200	2,477	Ø10/200	3,503	Ø12/200	4,53	Ø12/200	5,557	Ø14/200	6,584	Ø14/200	7,61	Ø16/200	8,637
		Ø10/200		Ø12/200		Ø12/200		Ø14/200		Ø14/200		Ø16/200	9,664

Рисунок 3.4 – Армирование плиты перекрытия по СНиП вдоль цифровых осей по верху плиты ($\text{см}^2/\text{м.п}$)



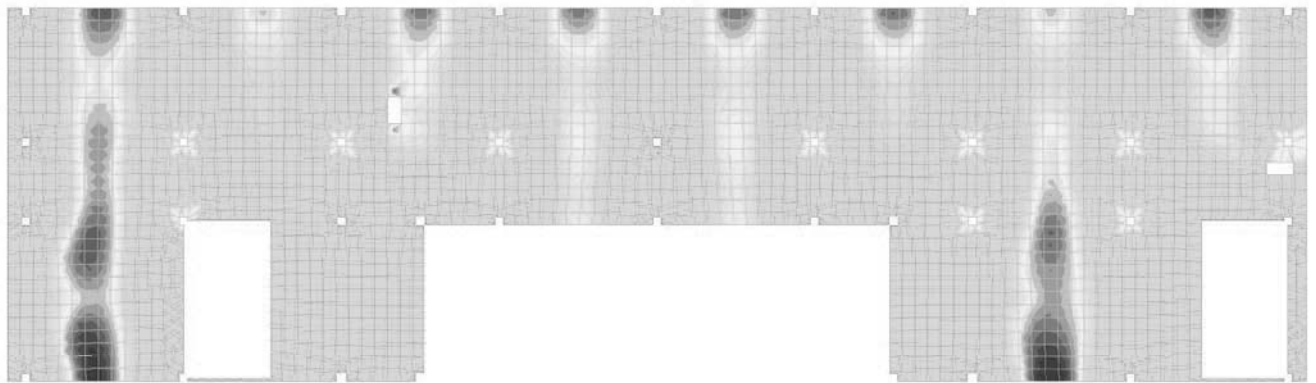
Выбор диаметра	Интенсивность, S_x (среднее значение)	Выбор диаметра	Интенсивность, S_x (среднее значение)	Выбор диаметра	Интенсивность, S_x (среднее значение)	Выбор диаметра	Интенсивность, S_x (среднее значение)	Выбор диаметра	Интенсивность, S_x (среднее значение)	Выбор диаметра	Интенсивность, S_x (среднее значение)	Выбор диаметра	Интенсивность, S_x (среднее значение)
Ø7/200	1,928	Ø9/200	2,883	Ø10/200	3,839	Ø12/200	4,794	Ø14/200	5,749	Ø14/200	6,705	Ø16/200	7,66
Ø8/200	2,405	Ø10/200	3,361	Ø12/200	4,316	Ø12/200	5,272	Ø14/200	6,227	Ø14/200	7,182	Ø16/200	8,138
		Ø10/200		Ø12/200		Ø12/200		Ø14/200		Ø14/200		Ø16/200	9,093

Рисунок 3.5 – Армирование плиты перекрытия по СНиП вдоль буквенных осей по верху плиты ($\text{см}^2/\text{м.п}$)



Шаг арматуры	Диаметр арматуры, мм	Шаг арматуры	Диаметр арматуры, мм	Шаг арматуры	Диаметр арматуры, мм	Шаг арматуры	Диаметр арматуры, мм	Шаг арматуры	Диаметр арматуры, мм	Шаг арматуры	Диаметр арматуры, мм	Шаг арматуры	Диаметр арматуры, мм
47/200	1,698	48/200	1,995	49/200	2,291	49/200	2,588	49/200	2,884	49/200	3,181	49/200	3,478
47/200	1,847	49/200	2,143	49/200	2,44	49/200	2,736	49/200	3,033	49/200	3,329	49/200	3,626
												49/200	3,774
												49/200	3,922

Рисунок 3.6 – Армирование плиты перекрытия по СНиП вдоль цифровых осей по низу плиты (см²/м.п)



Шаг арматуры	Диаметр арматуры, мм	Шаг арматуры	Диаметр арматуры, мм	Шаг арматуры	Диаметр арматуры, мм	Шаг арматуры	Диаметр арматуры, мм	Шаг арматуры	Диаметр арматуры, мм	Шаг арматуры	Диаметр арматуры, мм	Шаг арматуры	Диаметр арматуры, мм
47/200	1,709	48/200	2,028	49/200	2,346	49/200	2,665	49/200	2,983	49/200	3,302	49/200	3,621
47/200	1,869	49/200	2,187	49/200	2,506	49/200	2,824	49/200	3,143	49/200	3,461	49/200	3,78
												49/200	4,099
												49/200	4,247

Рисунок 3.7 – Армирование плиты перекрытия по СНиП вдоль буквенных осей по низу плиты (см²/м.п)

3.3 Расчет колонны первого этажа

После создания расчетной схемы и приложения всех действующих нагрузок на каркас здания, производим расчет с помощью программного комплекса «SCADOffice 11.5», основанного на методе конечных элементов. Выбранная конструктивная схема обеспечивает жесткость и устойчивость здания, требуемую по нормам.

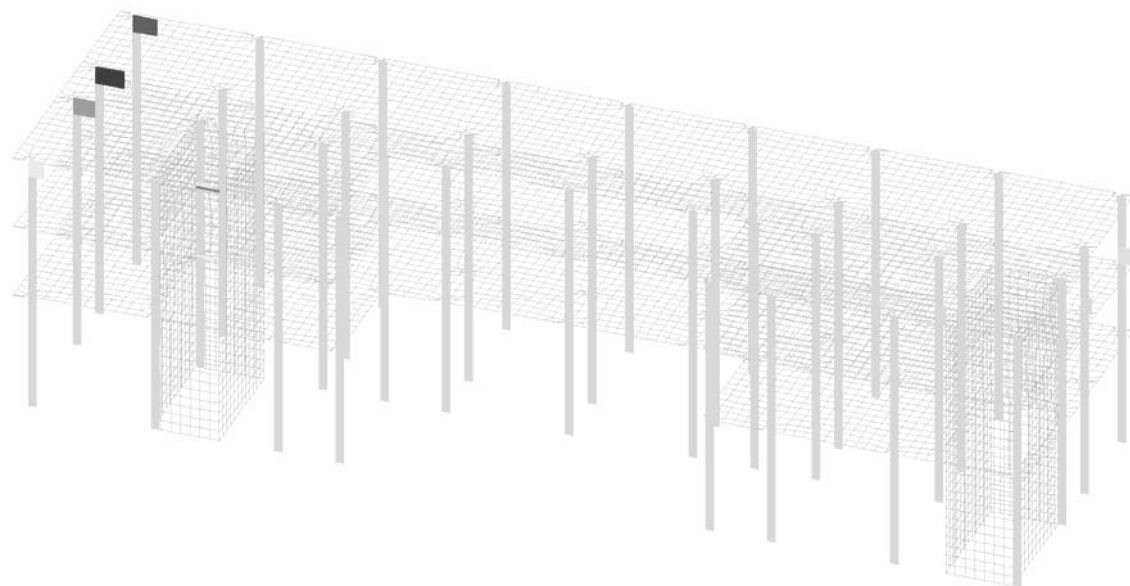


Рисунок 3.8 – Продольная симметричная арматура в колоннах $A_{S1}(\text{см}^2)$

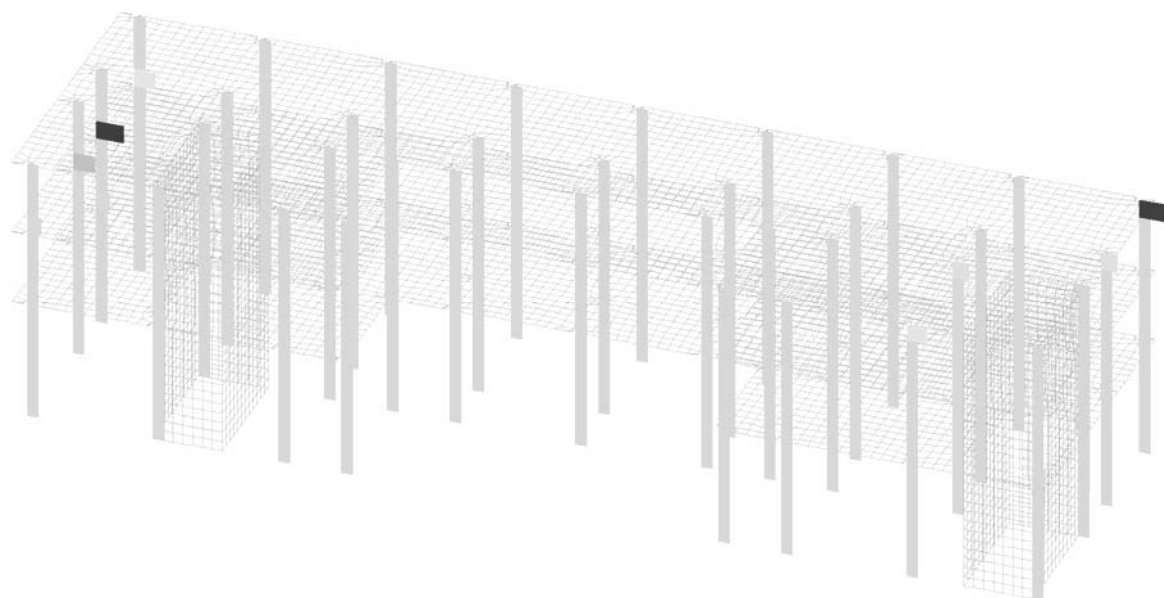


Рисунок 3.9 – Поперечная арматура в колоннах $A_{sw1}(\text{см}^2)$

					ФТТ-538.08.03.01.2021.1091.ПЗ ВКР	Лист
Изм	Лист	№ Докум	Подп	Дата		47

		Площадь S_1 (несимме	
		см ²	см ²
□	0,866	1,008	
□	1,008	1,149	
□	1,149	1,291	
□	1,291	1,432	
□	1,432	1,573	
□	1,573	1,715	
□	1,715	1,856	
□	1,856	1,998	
□	1,998	2,139	
□	2,139	2,281	
□	2,281	2,422	
□	2,422	2,563	
□	2,563	2,705	
□	2,705	2,846	
□	2,846	2,988	
□	2,988	3,129	

Рисунок 3.10 – Соответствие цветовой шкалы площади арматуры в колоннах требуемой

3.5 Анализ результатов расчёта

Расчет конструкций был произведен с помощью расчетной программы моделирования здания «SCADOffice 11.5», основанного на методе конечных элементов. После анализа расчета было подобрано требуемое армирование монолитных конструкций надземной части здания.

В качестве основного армирования колонны была принята арматура $\varnothing 10$ A500C ГОСТ 34028-2016. Армирование в поперечном направлении колонны по расчёту не требуется (за исключением некоторых колонн), поэтому оно было выполнено конструктивно арматурой $\varnothing 8$ класса AI($\varnothing 8$ A240 ГОСТ 34028-2016) с шагом 200мм .

По результатам произведенного расчёта было подобрано армирование монолитной плиты перекрытия. В качестве основной была принята арматура $\varnothing 10$ A500C ГОСТ 34028-2016 с шагом 200 мм и защитным слоем бетона до граней стержня 30 мм. При анализе изополей очевидно, что наиболее загруженные участки перекрытия расположены в местах опирания колонн, что влечет за собой усиление этих участков дополнительными стержнями арматуры $\varnothing 12-14$ A500C ГОСТ 34028-2016 с шагом 200 в верхней и нижней зоне перекрытия. Спецификация армирования плиты перекрытия и колон представлено в таблицы 3.8 и 3.9.

Таблица 3.8 – Спецификация армирования плиты перекрытия

Марка	Обозначение	Наименование	Кол-во	Масса, кг	Примечание
	Ø8 A500C ГОСТ 34028-2016			0,395	
1		L=660	694	0,2607	180,9258
2		L=1060	978	0,4187	409,4886
3		L=2900	65	1,1455	74,4575
4		L=1450	39	0,57275	22,33725
		Итого			687,20915
	Ø10 A500C ГОСТ 34028-2016			0,617	
1		L=10002800	1	6171,7276	6171,7276
3		L=1600	8	0,9872	7,8976
		Итого			6179,6252
	Ø12 A500C ГОСТ 34028-2016			0,888	
1		L=1600	118	1,4208	167,6544
2		L=800	18	0,7104	12,7872
3		L=21300	1	18,9144	18,9144
4		L=1170	108	1,03896	112,20768
4		L=2900	5	1,03896	5,1948
		Итого			316,75848
	Ø14 A500C ГОСТ 34028-2016			1,21	
1		L=1600	60	1,936	116,16
3		L=1170	112	1,4157	158,5584
		Итого			274,7184
		Кр-1			
	Ø8 A500C ГОСТ 34028-2016			0,395	1248
5		L=260	2496	0,1027	256,3392
6		L=140	6240	0,0553	345,072
		Итого			601,4112

Таблица 3.9 – Спецификация армирования колонн

Марка	Обозначение	Наименование	Кол-во	Масса, кг	Примечание
	Ø6 А240С ГОСТ 34028-2016			0,222	
1		L=1000	2772	0,222	615,384
		Итого			615,384
	Ø10 А500С ГОСТ 34028-2016			0,617	
2		L=2217600	1	1368,2592	1368,2592
		Итого			1368,2592

4 ОРГАНИЗАЦИОННО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ

4.1 Технология возведения проектируемого здания

4.1.1 Общие данные

Конструктивная схема дома запроектирована по каркасной схеме с монолитными железобетонными колоннами и монолитными безбалочными перекрытиями, толщиной 190 мм. Колонны сечением 300х300.

Прочность и устойчивость здания обеспечивается пространственной работой монолитных конструкций дома, как системы, в связке с ядрами жесткости (лестничной шахтой).

В соответствии с требованиями СП 48.13330.2011 «Организация строительства. Актуализированная редакция СНиП 12–01–2004» [13] до начала выполнения строительно–монтажных (в том числе подготовительных) работ на объекте Генподрядчик обязан получить от Заказчика в установленном порядке необходимую разрешительную документацию на: ведение строительных работ; использование существующих транспортных и инженерных коммуникаций и по акту принять от заказчика строительную площадку, подготовленную к производству земляных работ.

Выполнить внутриплощадочные подготовительные работы:

- вывод на местность геодезической разбивочной основы;
- срезка на территории деревьев и кустов и обработка раствором для предотвращения дальнейшего прорастания травы;
- срезка растительного слоя грунта (для последующей рекультивации);
- выполнение согласно проекту вертикальной планировки площадки для проезда строительной техники;
- установка временных инвентарных бытовых помещений для обогрева рабочих, приема пищи, сушки и хранения рабочей одежды, санузлов и т.п.

Геодезические работы

					ФТТ-538.08.03.01.2021.1091.ПЗ ВКР	Лист
Изм	Лист	№ Докум	Подп	Дата		51

Геодезические работы при устройстве земляных сооружений включают создание и нанесение разбивочной геодезической основы (обязанность Заказчика) для обеспечения необходимой точности работ в процессе строительства здания АБК. До начала выполнения подземного цикла работ представители строительной организации совместно с представителями заказчика проверяют правильность разбивки сооружения при переводе из проектной документации на местность и составляют Акт приемки геодезической разбивочной основы (согласно требованиям СП 126.13330.2012 «Геодезические работы в строительстве. Актуализированная редакция СНиП 3.01.03–84») [14], с приложением к нему актуальной разбивочной схемы.

Разбивку котлована под будущее здание на местности начинают с выведения кольями контуров его бровки и дна, воспроизводя на главные буквенные и цифровые оси сооружения согласно актуальному генеральному плану, а именно лист разбивочный план с переносом точных геометрических размеров указанных зданий и сооружений. После этого вокруг будущего котлована на расстоянии 2–3 м от бровки располагают обноски, состоящие из врытых в грунт металлических или деревянных стоек и прикрепленных к ним строго по одному уровню реек–досок.

Земляные работы

До начала работ подземного цикла необходимо закончить работы по вертикальной планировке с устройством уклонов, обеспечивающих отвод поверхностных вод с площадки строительства.

При устройстве котлована необходимо следить за состоянием естественной структуры грунта в дне котлована (запрещается его замачивание и промерзание). При невыполнении данных условий, может произойти ухудшение прочностных характеристик грунта, в случае чего необходимо обратиться к проектировщикам для принятия решения о дальнейших действиях (либо обратиться к представителю авторского надзора).

					ФТТ-538.08.03.01.2021.1091.ПЗ ВКР	Лист
Изм	Лист	№ Докум	Подп	Дата		52

В период отрицательных температур, во избежание сезонного промерзания грунтов основания работы в котловане выполнять по захваткам, в сжатые сроки, не допускать промерзания грунтов, скопления поверхностных и талых вод.

Необходимо отслеживать сроки выполнения работ по обратной засыпке пазух фундаментов, производить утепление фундаментов теплоизоляционными материалами или грунтом.

4.2 Технологическая карта на бетонирования надземных конструкций

4.2.1 Область применения

Технологическая карта разработана на бетонирования надземных конструкций.

На карте отображены следующие процессы выполнения бетонирования надземных конструкций, а именно дисков перекрытия:

- размещение опалубки из заводской готовности;
- вязка нижней и верхней сеток плиты перекрытия согласно проекту армирования (см. чертежи лист 4,5);
- бетонирование конструкции плиты перекрытия;
- уход за твердеющим бетоном;
- демонтаж опалубки.

4.2.2 Опалубочные работы

Опалубку плиты перекрытия выполнять строго согласно следующим пунктам:

- разметка нитрокраской на плите перекрытия предыдущего этажа мест установки стоек (геодезист + 2 плотника);
- подача на захватку работ краном инвентарных стоек и балок;
- установка вручную инвентарных стоек опалубки с треногой и падающей головкой;
- к каждой крайней стойке под несущую балку плотники дополнительно прикрепляют универсальный подкос (треногу);

					ФТТ-538.08.03.01.2021.1091.ПЗ ВКР	Лист
Изм	Лист	№ Докум	Подп	Дата		53

- укладка несущих балок на инвентарные стойки;
- установка вручную обычных инвентарных стоек опалубки;
- укладка вручную распределительных балок по верху несущих при помощи вилочного захвата;
- укладка листов фанеры (палубы) по распределительным балкам толщиной 21 мм;
- сборка опалубки балок перекрытия и примыканий вблизи железобетонных колонн;
- установка опалубки для образования проемов и отверстий в плите перекрытия;
- установка по периметру опалубки инвентарного ограждения, обеспечивающего безопасность выполнения арматурных и бетонных работ;
- проверка плотности примыкания щитов палубы к стенам и, при необходимости, заделка щелей паклей;
- покрытие поверхности палубы смазочными составами при помощи краскопультов и кистей;
- прием опалубки плиты перекрытия прорабом (мастером) и предъявление инспектору заказчика с составлением акта на скрытые работы.

Работы по сборке опалубки плиты перекрытия выполнять звеном плотников численностью 2 человека.

4.2.3 Армирование надземных конструкций

До начала работ должны быть закончены работы по установке опалубки плиты перекрытия, заготовлены мерные стержни арматуры, арматура очищена от ржавчины и грязи, устранены возможные неровности, проверена их маркировка; заготовлены хомуты армокаркасов.

Армирование конструкций плиты перекрытия выполнять в следующей технологической последовательности:

- подача мерных стержней на опалубку плиты перекрытия;

					ФТТ-538.08.03.01.2021.1091.ПЗ ВКР	Лист
Изм	Лист	№ Докум	Подп	Дата		54

- для удобства вязки нижней сетки укладка рядами через 1,5 м деревянных брусков–подкладок длиной 1,0...1,5 м толщиной 25 мм под рабочую арматуру;
- вязка нижней сетки;
- установка к стержням арматуры нижней сетки пластмассовых фиксаторов защитных слоев, вытягивание из–под связанной сетки брусков–подкладок;
- установка и крепление в палубе распределительных электрических коробок, прокладка и крепление к арматурной сетке труб электропроводки;
- вязка верхних сеток в опорных частях плиты перекрытия и их высотная проектная фиксация над нижней сеткой;

Арматурные работы на объекте рационально выполнять звеньями арматурщиков по 2 человека.

До начала монтажа арматуры необходимо:

- а) проверить правильность устройства основания, стыковых поверхностей;
- б) подготовить инструмент и электросварочную аппаратуру;
- в) установку арматуры следует осуществлять в соответствии со схемами, предусматривающими такую последовательность работ, при которой ранее уложенные элементы не затрудняют установки последующих;
- г) поступившие на строительную площадку арматурные стержни должны укладываться на подкладках (стеллажах) в закрытых складах или укрываться в зоне действия крана.

Операции по армированию выполнять в следующем порядке:

- а) установить вертикальные стержни и хомуты;
- б) далее снизу привязать вязальной проволокой хомуты к вертикальным стержням;
- в) выправить выпуски нижележащих колонн и привязать к ним каркас.

Вязку арматуры осуществлять следующим образом:

Арматурщик захватывает петлей вязальной проволоки арматурные стержни; вязальным крючком притягивает и закручивает проволоку так, чтобы она крепко стянула стержни, после чего освобождает крючок.

					ФТТ-538.08.03.01.2021.1091.ПЗ ВКР	Лист
Изм	Лист	№ Докум	Подп	Дата		55

Важно обеспечить проектное положение арматурных стержней и каркасов. При этом особое влияние на долговечность железобетонных конструкций оказывает наличие защитного слоя арматуры в бетоне, принимаем защитный слой 20мм.

Для фиксации положения арматуры и толщины защитного слоя к стержням арматуры вязальной проволокой подвязывать бетонные подкладки с выпусками. Рисунок 4.3 схема фиксатора арматуры.

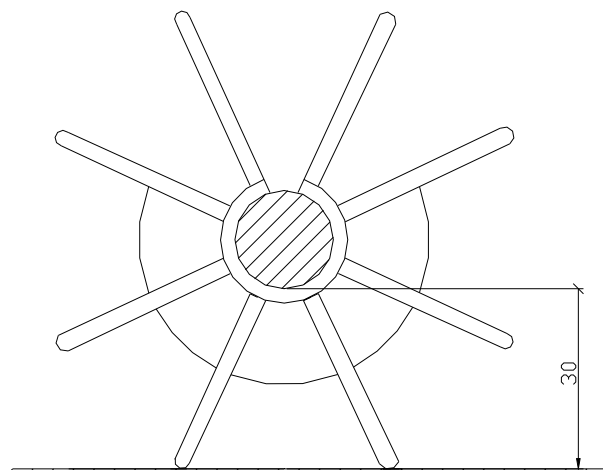


Рисунок 4.1 – Фиксатор арматуры

Проектное положение арматуры конструкции при монтаже обеспечивается правильной установкой фиксаторов, прокладок и подкладок, и временных крепежных устройств (подкосов, схваток, растяжек, хомутов) Установленная арматура не должна изменять своей формы при бетонировании. Контроль правильности установки арматуры заключается в следующем: в проверке соответствия ее проектному положению, а также в проверке правильности определения мест скрепления пересечений арматурных стержней; надежность применяемых фиксаторов и каркасов в целом, о чем составляют акт на скрытые работы, в котором надо указывать номера рабочих чертежей, отступления от проекта и давать заключение о возможности бетонирования.

4.2.4 Бетонирование монолитной плиты перекрытия

До начала бетонирования конструкции необходимо:

					ФТТ-538.08.03.01.2021.1091.ПЗ ВКР	Лист
Изм	Лист	№ Докум	Подп	Дата		56

- закончить опалубочные и арматурные работы, смонтировать греющие провода;
- обеспечить условия безопасного ведения работ;
- подготовить в зоне действия крана площадку для приемки бетонной смеси и подъезды к нему.

Доставку бетонной смеси с завода–изготовителя на объект производить автобетоносмесителем типа СБ–92, обеспечивающим сохранение заданных ее свойств. Продолжительность транспортирования бетонной смеси не должна превышать 90 мин.

Бетонирование плиты перекрытия осуществлять в следующей технологической последовательности:

- подача бетонной смеси бункерами БНВХЛ–2,0 краном;
- распределение и укладка бетонной смеси;
- уплотнение бетонной смеси глубинными вибраторами;
- уход за бетоном.

Бетонирование перекрытий сопровождать записями в журнале бетонных работ.

Плиту бетонировать с разбивкой на заливки по 30 м³ на всю толщину (места разбивки и устройства рабочих швов отображены на листе 6). На объекте на период выполнения бетонных работ организовать пост по контролю за качеством бетонных работ. Результаты испытаний контрольных образцов бетона изготовитель обязан сообщить потребителю по его требованию не позднее чем через 3 суток после проведения испытаний.

Указания по технологии выполнения бетонных работ.

Перед началом укладки бетонной смеси поверхность палубы должна быть очищена от мусора, грязи, масел, цементной пленки и др. Верх колонн и стен смочить водой.

Продолжительность вибрирования устанавливать опытным путем. Основными признаками достаточного уплотнения бетонной смеси являются:

					ФТТ-538.08.03.01.2021.1091.ПЗ ВКР	Лист
Изм	Лист	№ Докум	Подп	Дата		57

прекращение ее оседания, появление цементного молока на поверхности и отсутствие выделения пузырьков воздуха.

При уплотнении бетонной смеси не допускается опирание вибраторов на арматуру и закладные изделия, элементы крепления опалубки.

Бетонная смесь привозить на строительную площадку автобетоновозами и разгружать в поворотные бадьи, на месте разгрузки, определенном схемой производства работ. Кран К - 1001 подает бадью к месту укладки бетонной смеси.

Перед укладкой бетонной смеси проверять и оформлять двусторонние акты на скрытые работы – армирование, установка закладных частей, фиксаторов, правильность установки опалубки, поддерживающих лесов, креплений и подмостей, надежность их закрепления от динамических воздействий при укладке бетонной смеси.

Непосредственно перед бетонированием опалубка должна быть очищена от мусора и грязи, арматура – от отслаивающейся ржавчины. Щели опалубки должны быть заделаны. Поверхности опалубки следует покрыть смазкой для снижения адгезии.

Одновременно выполнять работы по налаживанию механизмов, машин и приспособлений, участвующих в процессе бетонирования. Рабочую зону освобождать от предметов и оборудования, не относящихся к бетонированию. На рабочем месте установить необходимый инвентарь, приспособления и ограждения, предохранительные и предупредительные устройства, предусмотренные техникой безопасности.

Бетонирование колонны осуществлять с помощью системы кран– бадья.

Бетонирование производить непрерывно, бетонную смесь укладывать послойно с уплотнением по 40см.

Бетонную смесь укладывать равномерно по поверхности захватки. Высота свободного сбрасывания не должна превышать 1м. Для предотвращения расслоения бетонной смеси при его укладке к бадье крепится металлический хобот с вибропобудителями. Предварительное выравнивание бетонной смеси

					ФТТ-538.08.03.01.2021.1091.ПЗ ВКР	Лист
Изм	Лист	№ Докум	Подп	Дата		58

производить ручными гладилками. Укладывать бетонную смесь горизонтальными слоями, которые не должны превышать 0,75 длины рабочей части вибратора. Бетонная смесь должна плотно прилегать к опалубке и арматуре. На внутренней поверхности опалубки с учетом толщины укладываемых слоев обозначают места укладки и уровень поверхности каждого слоя, и расстояние между каждой порцией в ряду.

Каждый последующий слой укладывать после соответствующего уплотнения предыдущего.

В конце смены очищать инвентарь, механизмы и приспособления.

Бетонирование конструкции должно сопровождаться соответствующими записями в журнале бетонных работ.

Для возведения монолитных колонн здания использовать комплект опалубочной системы «PERI SKYDEK», состоящей из 4 УНИ–щита 3150×750мм, соединяющихся между собой 12–ю фланцевыми винтами через отверстия по три винта на каждый стык. Неиспользуемые отверстия закрывать пробками. Для уплотнения на стыках устанавливать 4 пластиковых уголка.

Для фиксации и выверки к двум перпендикулярным щитам крепятся подкосы (струбцины). Подкосы крепятся к монолитному перекрытию дюбельными гвоздями.

Место установки опалубки должно быть очищено от мусора и пыли. Поверхность опалубки, соприкасающаяся с бетоном, должна быть смазана для снижения или полного устранения сцепления с бетоном. Следует принимать эффективные смазки или антиадгезионные полимерные покрытия для опалубки.

Работы начинать с установки рамок, определяющих точное положение короба опалубки. Рамки пришивать к пробкам, уложенным в свежий бетон монолитной плиты перекрытия. Оси рамок должны совпадать с осями нанесенными краской на бетоне, а поверхность четверти, в которую будут вставлять короб опалубки, с рисками, обозначенными на выпусках арматуры.

					ФТТ-538.08.03.01.2021.1091.ПЗ ВКР	Лист
Изм	Лист	№ Докум	Подп	Дата		59

Установить короб, сшитый из трех щитов опалубки, завязать арматурный каркас, произвести его приемку и установить четвертый щит. Навесить леса и подмости. Рисунок 4.2 установка опалубки.

Смонтированную опалубку принимает мастер или прораб. Проверять соответствие форм и геометрических размеров опалубки рабочим чертежам, соответствие осей опалубки разбивочным осям фундаментной плиты, точность высотной отметки опалубочных плоскостей, вертикальность и горизонтальность щитов опалубки, плотность и надежность сопряжения элементов опалубки.

Проверку производить при помощи геодезических инструментов.

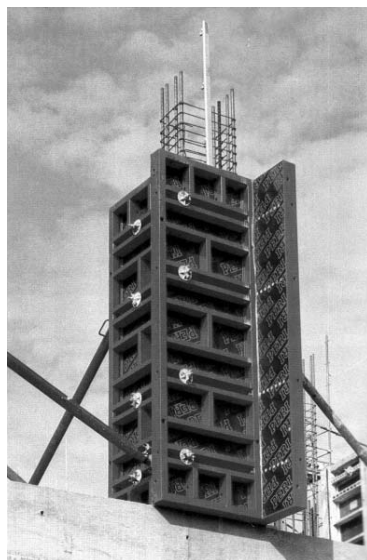


Рисунок 4.2 – Опалубка колонны

4.3 Технологическая карта на бетонирование монолитных колонн

Организация строительного производства должна обеспечивать эффективность распределения капитальных вложений и объемов строительно-монтажных работ по зданиям, сооружениям и периодам строительства; исключить нерациональный расход энергетических ресурсов; предусматривать современные услуги производственного и санитарно-бытового обслуживания работающих непосредственно на объектах; соблюдение необходимого качества и сроков СМР.

					ФТТ-538.08.03.01.2021.1091.ПЗ ВКР	Лист
Изм	Лист	№ Докум	Подп	Дата		60

Строительство каждого объекта допускается осуществлять только на основе предварительно проекта выпаленного организацией обладающей всеми необходимыми компетенциями, учитывающие все конструктивные решения по конструкциям здания, систем обеспечения всех сетей здания, продуманной технологии с организацией людских потоков, и организационными моментами возможности выполнения строительно-монтажных работ, которые должны быть приняты в проекте организации строительства и проектах производства работ. Состав и содержание проектных решений и документации в проекте организации строительства и проектах производства работ определяются в зависимости от вида строительства и сложности объекта строительства в соответствии с указаниями. Организация строительного производства регулируется СП 48.13330.2011 [13] «Организация строительства». Данные нормы и правила устанавливают общие требования к организации строительного производства при строительстве новых, а также расширении и реконструкции действующих объектов (предприятий, зданий, сооружений и их комплексов), которые должны соблюдаться всеми участниками строительства объектов.

ПОС является составной частью проекта на строительство предприятий, зданий и сооружений. Он разрабатывается как самостоятельная часть проекта, в которой описаны организационные условия выполнения строительства запроектированного здания.

Данный раздел ВКР включает в себя разработку календарного плана строительства здания АБК выполнения различных взаимоувязанных видов работ на строительной площадке.

При разработке ПОС учитываются следующие положения:

- в основу закладываются решения, с учетом материалов доступных в данном регионе, наличия технических ресурсов, механизмов и устройства, а также ранее согласованные основные положения на строительное проектирование объектов;

					ФТТ-538.08.03.01.2021.1091.ПЗ ВКР	Лист
Изм	Лист	№ Докум	Подп	Дата		61

ПОС разрабатывается с учетом современных технологических решений и новинок обеспечивающие такие методов производства работ, чтобы сроки продолжительности строительства зданий не выходили за рамки нормативных;

– предусмотрено устройство временных зданий за счет применения модульных зданий, сооружений и механизированных установок, а также минимизирование количества и площадей складов на стройгенплане за счет монтажа конструкций непосредственно с транспортных средств;

– исходными данными для разработки ПОС служит проект здания включающий комплекс взаимосвязанных техникий решений при разработке здания ВКР, данные инженерно-строительных изысканий, прогнозируемые сроки строительства;

– ПОС разрабатывается совместно с разработкой строительной части проекта здания для технологической возможности выполнения строительномонтажных работ исходя из существующей застройки территории.

4.4 Подготовка данных для технического проектирования. Технические характеристики возводимого здания, условия его строительства.

Технические характеристики:

Здание – 3-х этажный офисный пристрой к корпусу флотации и обезвоживания обогатительной фабрики РМК в г. Карабаше;

Количество этажей – 3;

Фундаменты – монолитные столбчатые.

Кровля – плоская из наплавливаемых материалов.

4.5 Определение объемов монтажных работ

Изучив исходные данные проектируемого здания, определяем перечень монтажных элементов, их количество и характеристики. Полученные данные заносим в таблицу 5.1.

					ФТТ-538.08.03.01.2021.1091.ПЗ ВКР	Лист
Изм	Лист	№ Докум	Подп	Дата		62

Таблица 4.1 – Калькуляция трудовых затрат

Описание работ	Обоснование по ЕНиР	Ед. изм.	Объем работ	Затраты на ед. работ		Затраты на объём		Состав звена		
				Нвр чел-часы	Нм.в. маш-часы	чел-час	маш-час	Профессия	Разряд	Кол. чел.
Срезка грунта растительного слоя II группы бульдозером на 15 см	E2-1-5	1000 м²	1,00	-	1,10	-	1,1	машинист	6 р.	1
Разработка грунта II группы в самосвал экскаватором	E2-1-9	100 м³	10,80	-	4,3	-	46,44	машинист	6 р.	1
Погрузка грунта II группы в самосвал одноковш.	E1-1	100м³	0,3	-	3,4	-	10,2	водитель погрузчика	4 р	1 1
Устройство щеб. подготовки	E4-3-1	м²	213,12	0,22	-	46,89	-	Разнорабочий	4р 3р 2р	1 2 1
Устройство бетонной подготовки	ФЕР06-01-001	100 м²	0,18	180	18	32,4	3,24	Машинист Разнорабочий	6р 4р 3р	1 1 2
Установка опалубки фундаментов	E4-1-34	1 м²	417,00	0,45	-	187,65	-	Плотники Машинист	4 р 2 р 6 р	1 2 1
Установка арматурных сеток фундаментов	E4-3-9	шт	37	2,5	-	92,5	-	Машинист арматурщики	6 р. 4 р. 3 р. 1 р.	1 1 2 1

Изм	Лист	№ Докум	Подп	Дата
-----	------	---------	------	------

Продолжение таблицы 4.1

Описание работ	Обоснование ЕНиР	Ед.изм.	Объем работ	Запы на ед. работ	Запы на объём			Составлена		
					Нвр чет-часы	Нмв маш-часы	чет-час	маш-час	Профессия	Резид.
Установка арматурных каркасов фундаментов	Е4-3-9	шт	37	236	0,59	87,32	-	Машинист арматурщики	6р. 4р. 3р. 1р.	1 1 2 1
Бетонирование фундаментов	Е4-1-49	м³	198	0,34	0,2	67,32	39,6	Машинист бетонщик	6р. 4р. 2р.	1 1 1
Демонтаж опалубки	Е4-1-34	1 м²	417,00	0,26	-	108,4	-	плотники	3р. 6р.	1 1
Устройство гидроизоляции в 2 слоя	Е11-40	100 м²	1,80	6,90	-	12,42	-	гидроизолирующие	4р. 3р. 2р.	1 1 1
Засыпка котлована грунтом III группы бульдозером с расстоянием перемещения грунта до 5 м	Е2-1-34	м³	148,00	-	0,28	-	41,44	машинист	6р.	1
Установка опалубки монолитных колон	Е4-1-34	1 м²	550,00	0,51	-	280,5	60,5	плотники	4р. 2р.	2 1
Установка арматурных стержней	Е4-3-46	т	1,98	14,00	8,20	27,72	162,36	машинист арматурщики	5р. 4р. 2р.	1 1 1

Продолжение таблицы 4.1

Описание работ	Объем по ЕНиР	Ед.изм.	Объем работ	Затраты на ед. работ		Затраты на объём		Состав звена		
				Нбр чел-часы	Нмв маш-часы	чел-час	маш-час	Профессия	Разряд	Кол. чел.
Бетонирование монолитных колон	Е4-149	1м³	40	22	-	88	-	Машинист бетонщик	бр. 4р. 2р.	я
Разборка опалубки	Е4-134	1м²	550,00	0,21	-	155,50	-	плотники	3р. 2р.	1 1
Установка опалубки перекрытий	Е4-134	1м²	1950	0,3	-	585	-	плотники	4р. 2р.	1 1
Установка арматурных стержней перекрытий	Е4-146	т	23,557	14	-	329,80	-	машинист арматурщики	5р. 4р. 2р.	1 1 1
Бетонирование монолитных перекрытий	Е4-149	1м³	345	0,69	-	238,05	-	Машинист бетонщик	бр. 4р. 2р.	1 1 1
Разборка опалубки	Е4-134	1м²	1950	0,11	-	214,5	-	плотники	3р. 2р.	1 1
Установка опалубки стен лестничной клетки	Е4-134	1м²	482	0,25	-	120,5	-	плотники	2р. 3р.	1 1
Установка арматурных стержней стен лестничной клетки	Е4-146	т	6,17	11,5	-	70,96	-	машинист арматурщики	5р. 4р. 2р.	1 1 1

Изм	Лист	№ Докум	Подп	Дата
-----	------	---------	------	------

ФТТ-538.08.03.01.2021.1091.ПЗ ВКР

Лист

65

Продолжение таблицы 4.1

Описание работ	Объем работы ЕНиР	Едизм.	Объем работ	Зарплата ед. работ		Зарплата объём		Состав звена		
				Нвр чел-часы	Нмв маш-часы	чел-час	маш-час	Профессия	Разряд	Кол. чел.
Бетонирование монолитных стен лестничной клетки	Е4-1-49	1м³	77,18	1,9	-	146,64	-	Машинист бетонщик	бр. 4р. 2р.	1 1 1
Разборка опалубки стен лестничной клетки	Е4-1-34	1м²	482	0,16		77,12	-	плотники	2р. 3р.	1 1
Устройство стен из сэндвич панелей	ФЕР09-04-006-04	100м²	6,52	170,24	34,58	1109,96	225,4616	рабочих-строителей Машинист	3р. 8р. 2р.	2 2
Теплоизоляция покрытия	Е11-42	м²	650	0,36	-	234	-	термоволовровщики	4р. 3р. 2р.	1 1 1
Устройство кровель плоских двухслойных из рулонных кровельных материалов на битумной мастике с защитным слоем	Е7-1	100м²	6,5	2,60	-	16,90	-	гидроизоляционщики	5р. 3р.	1 2
Устройство лестниц	Е4-1-10	т	189	1,4	0,35	26,46	6,61	Монтажник Машинист	4р. 3р. бр.	1 1 1
Устройство перегородок	Е4-1-32	м²	3600	0,64	-	2304	-	Монтажник	4р. 3р.	2 1
Установка дверных блоков	Е6-13	100м²	1,46	29	-	423	-	плотник	4 2	2 2
Установка оконных блоков	Е6-13	100м²	2,36	32	9	75,5	21,2	машинист крана Плотник	5 4 2	1 1 1
Устройство выравнивающих стяжек цементно-песчаных	Е7-4	100м²	19,5	8,5	-	167,75	-	бетонщики	3р. 2р.	2 1
Устройство полов	Е19-17	100м²	19,50	7,1	-	165,75	-	облицовщики монтажники	4р. 3р.	1 2
Теплоизоляция стен	Е11-42	100м²	0,84	6,4	-	5,12	-	термоволовровщики	4р. 3р. 2р.	1 1 1

Окончание таблицы 4.1

Описание работ	Обоснование по ЕНиР	Ед. изм.	Объем работ	Запыты на ед. работ		Запыты на объём		Состав звена		
				Нвр чел-часы	Нм.в. маш-часы	чел-час	маш-час	Профессия	Разряд	Кол. чел.
Опшукатуривание стени и перегородок	Е8-1-2	100м²	36,0	4	-	144	-	штукатуры	4р. 3р. 2р.	1 1 1
Электромонтажные работы	Е23-1-1	100м	236,2	0,35	-	82,7	-	Электромонтажник	5р. 4р. 2р.	2 1 1
Сантехнические работы	Е20-1-5	100м	146,2	0,51	-	74,6	-	Сантехник	4р. 2р.	2 2
Благоустройство	Е18-8-1	100м²	10,36	12,3	16,1	127,4	166,8	Машинист Землекоп	6р. 3р.	1 3
Устройство оснований щебеночных	Е17-1	100м²	30,55	0,3	0,35	9,2	10,7	Машинист Дорожный рабочий	6р-1 4р-1	1 1
Устройство оснований асфальтобетонных	Е17-6	100м²	30,55	1,36	0,17	41,55	5,2	Машинист Асфальтобетонщик	6р. 4р. 3р.	1 1 1

4.6 Расчет технико-экономических показателей календарного графика

Коэффициент неравномерности потока по количеству рабочих по формуле 4.1:

$$K = n_{\max} / n_{\text{ср}}, \quad (4.1)$$

где $n_{\max} = 14$ – максимальное количество рабочих по графику движения рабочих;

$n_{\text{ср}} = Q/T = 1570 / 186 = 9$ – среднее количество рабочих; целое число

$Q = 1490$ чел.*дн., общая трудоемкость работ по КГ;

$T = 186$ дней, общая продолжительность строительства (по КГ).

$$K = 14/9 = 1,55;$$

Коэффициент совмещения строительных процессов во времени по формуле 4.2.

$$K_c = E_t/T, \quad (4.2)$$

где E_t — сумма продолжительностей отдельных процессов;

$$E_t = t_1 + t_2 + \dots + t_n = 208.$$

$$K_c = 283 / 186 = 1,52$$

Коэффициент сменности по формуле 4.3.

$$K_{cm} = (t_1 a_1 + t_2 a_2 + \dots + t_n a_n) / T, \quad (4.3)$$

где a_1, a_2, \dots, a_n - количество смен в сутки при выполнении различных процессов.

t_1, t_2, \dots, t_n - продолжительность процесса.

$$K_{cm} = 311 / 186 = 1,67$$

Технико-экономические показатели календарного графика были занесены на чертеж организационного раздела.

4.7 Стройгенплан

Строительным генеральным планом (СГП) называется план площадки строительства, отображающий состав и взаимоувязку трех основных групп, размещенных на ней объектов – существующих, включая сносимые и переносимые, возводимых, постоянных и временных, и объектов строительного хозяйства, создающих условия для полной и своевременной реализации принятой организации и технологии строительного производства, нормированного обслуживания работающих, выполнения требований по экономии материально-технических и топливно-энергетических ресурсов, соблюдение требований безопасности труда, пожарной безопасности, охрана окружающей среды, гигиенических требований.

					ФТТ-538.08.03.01.2021.1091.ПЗ ВКР	Лист
Изм	Лист	№ Докум	Подп	Дата		68

Стройгенплан строительной площадки разрабатывается на весь период строительства и предназначен для обеспечения комплекса СМР по возведению здания. Состав стройгенплана регламентируется СНиП 12-01-2004 «Организация строительного производства».[18]

Стройгенплан – важная составляющая часть ПОС и ППР, регламентирует организацию площадки и объема временного строительства.

На стройгенплане указаны постоянные и временные пути, санитарно-технические сети, сети энергоснабжения, монтажные краны, опасные зоны монтажа, площадка складирования, схема укрупненной сборки строительных конструкций и временных помещений для рабочих.

4.7.1 Размещение монтажных механизмов

Подбор крана производим в соответствии с РД–11–06–2007 [15].

При производстве бетонных работ принимаем поворотную бадью объемом 2 м³. При загрузке поворотная бадья должна заполниться на 0,65-0,8 своего геометрического объема, т. е. объем бетона в бадье равен 1,6 м³.

Бадья имеет следующие размеры: L=3600 мм, a=2250 мм, b=1040 мм.

Масса бадьи – m_б=0,88 т.

Масса строповки – m_с=0,012 т.

Масса бетонной смеси совместно с бадьей

$$m=1,6 \times 2,4 + 0,88 + 0,012 = 4,73 \text{ т.}$$

Выбор монтажного крана осуществляется в соответствии со способом монтажа, массой монтируемых элементов, массой строповочных приспособлений, расположением их в плане и по высоте.

Монтажная масса по формуле 4.4:

$$Q_k = P_{хк1} + q_{хк2}, \quad (4.4)$$

где P – масса монтируемого элемента;

q – масса строповки;

k₁=1,2 – коэффициент перегрузки;

					ФТТ-538.08.03.01.2021.1091.ПЗ ВКР	Лист
Изм	Лист	№ Докум	Подп	Дата		69

$k_2=1,1$ – коэффициент перегрузки.

Монтажная высота по формуле 4.5:

$$H_m = h_0 + h_z + h_{\text{э}} + h_c, \quad (4.5)$$

где h_0 – превышение опоры монтируемого элемента над уровнем стоянки крана

h_z – запас по высоте, от 0.5 до 1.0 м.

$h_{\text{э}}$ – высота элемента

h_c – высота строповки, от верха элемента до низа крюка.

Требуемый радиус монтажа по формуле 4.6:

$$L_{\text{кр}} = R + b + f, \quad (4.6)$$

где b – расстояние между выступающей частью элемента и хвостовой частью крана, принимаемое 0,7-1 м;

R – радиус описываемый хвостовой частью крана, принимаемый для кранов до 5т. – 3,5 м.; от 5 т. до 15т. – 4,5 м;

f – расстояние между выступающей частью элемента и осью элемента.

Выбор крана производим по массе наиболее тяжелого элемента:

$$Q_k = 4,73 * 1,2 + 0,012 * 1,1 = 5,67 \text{ т.}$$

Монтажная высота:

$$H_m = 1,6 + 1 + 1 + 1,5 = 5,1 \text{ м.}$$

Требуемый радиус монтажа (по построению)

$$L_{\text{кр}} = 8,150 \text{ м.}$$

Графически находим максимальный радиус вылета крюка – 27м.

4.7.2 Выбор методов производства работ и основных строительных машин

На основании анализа объемно-планировочного и конструктивного решений:

1) здание разбито на 3 захватки:

– 1 захватка в осях А – Г/1-3 (стоянка 1,2,3);

– 1 захватка в осях А – Г/4-8 (стоянка 3,4,5,6);

– 1 захватка в осях А – Г/9-11 (стоянка 7,8,9);

					ФТТ-538.08.03.01.2021.1091.ПЗ ВКР	Лист
Изм	Лист	№ Докум	Подп	Дата		70

2) принимаем следующие основные строительные машины:

– кран LIEBHERR LTM-1100 (характеристика крана рисунок 4.1);

– для транспортирования бетонной смеси принимаем бетоновоз КАМАЗ 5511 объем транспортируемой бетонной смеси составляет 5 м³.

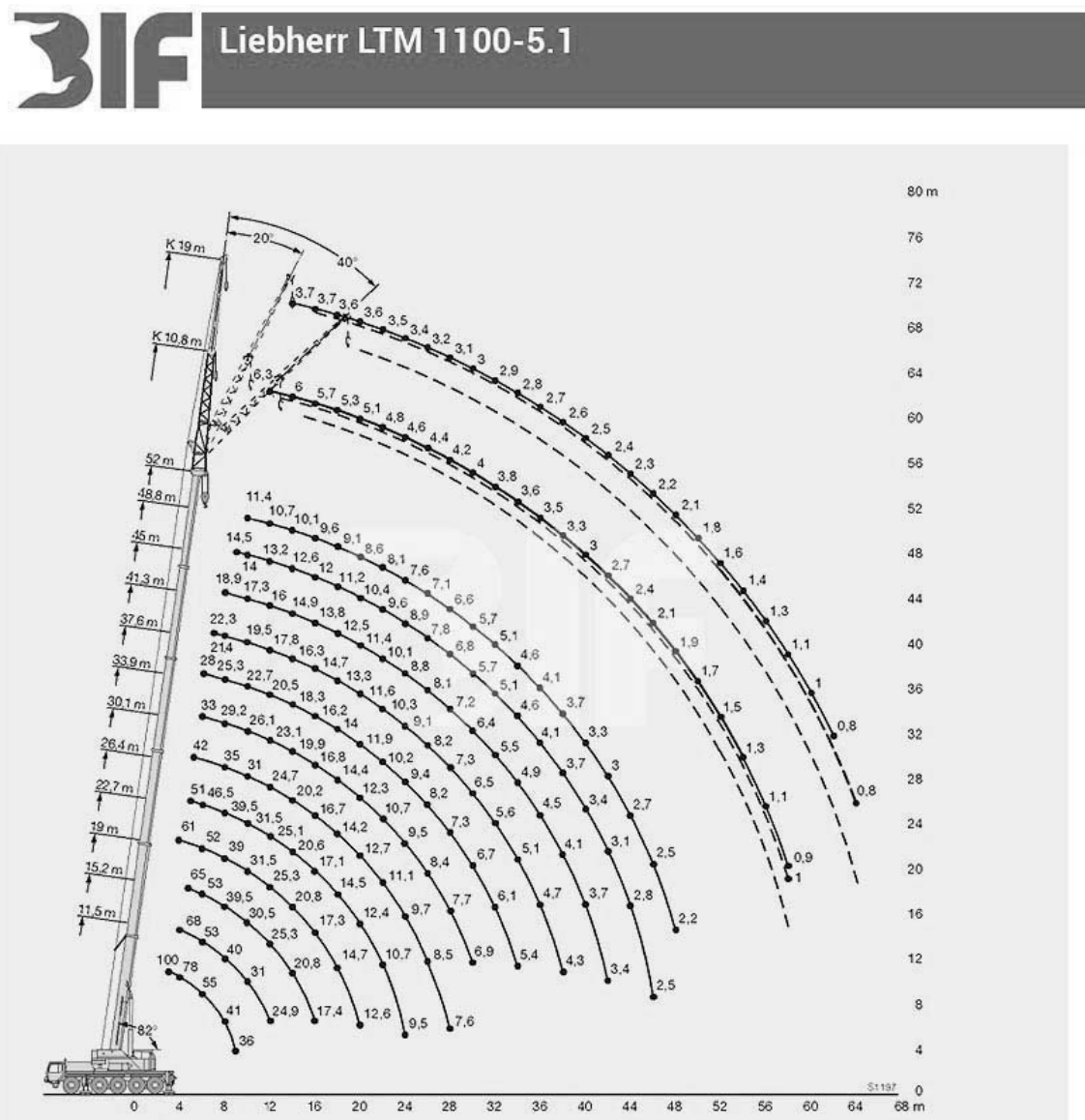


Рисунок 4.3 – Технические характеристики крана LIEBHERR LTM-1100

Изм	Лист	№ Докум	Подп	Дата

ФТТ-538.08.03.01.2021.1091.ПЗ ВКР

Лист

71

До начала работ по возведению фундамента должны быть выполнены организационно-подготовительные мероприятия:

В том числе необходимо:

- очистить от грязи и мусора места установки щитов опалубки;
- выполнить нивелировку поверхности плиты;
- произвести разбивку осей;
- нанести риски на поверхности плиты, фиксирующее рабочее положение опалубки;
- подготовить машины, инструмент, инвентарь и приспособления обеспечивающее производство работ и безопасность их ведения.

4.7.3 Проектирование приобъектного складского хозяйства и временных дорог

Приобъектные склады организуются на строительных площадках для временного хранения монтажных конструкций, технологического оборудования в объеме, обеспечивающем непрерывность строительно-монтажных работ на данном объекте.

Склады могут быть:

- открытыми;
- закрытыми;
- полузакрытыми.

Открытые складские площадки являются основным типом приобъектных складов, они предназначены для хранения материалов и конструкций, не боящихся солнечного света и атмосферных осадков.

Полузакрытые склады, навесы устраиваются для хранения материалов и изделий, которые необходимо защищать от воздействия солнечных лучей и атмосферных осадков.

Закрытые склады предназначены для хранения дорогостоящих материалов или же материалов, которые портятся на открытом воздухе.

					ФТТ-538.08.03.01.2021.1091.ПЗ ВКР	Лист
Изм	Лист	№ Докум	Подп	Дата		72

Для прокладки временной построечной дороги устраивают песчаную постель, толщиной 10 – 25 см, сверху укладывают инвентарные железобетонные плиты. Работы по устройству временных дорог осуществляют в подготовительный период. Дорога должна обеспечивать подвоз материалов в зону действия крана, площадок для разгрузки и укрупнительной сборки, к средствам вертикального транспорта, к складам.

При трассировке дорог минимальное расстояние между дорогой и складской площадью от 0,5 до 10 м; между дорогой и забором – 1,5 м. Пересечение и примыкание дорог устраивают под углом в 90 °. Для нужд строительства используются постоянные существующие и временные дороги. Схемы движения автотранспорта на строительной площадке разрабатывается с учетом беспрепятственного проезда всех автотранспортных средств к месту разгрузки.

Стоянки крана расположены на одной стороне здания, внутрипостроечную дорогу устраиваем тупиковой. Ширину дороги принимаем 6 м, радиус скругления – 10 м. Движение двухстороннее со скоростью 5 км/ч. Дорогу рекомендуется располагать удаленной не менее чем на 3 м от наружной грани здания, а от ограждения – 1,5 м. Временные дороги устраивают из сборных ж/б плит по песчаному или щебеночному основанию.

Расчет площади склада. Ведомость строительных материалов дана в таблице 4.2.

Количество материалов, подлежащих хранению на складе, определяется по формуле 4.7:

$$P = \frac{Q \cdot \alpha}{T} \cdot n \cdot k, \quad (4.7)$$

где Q – количество материалов, требуемое для осуществления строительства в течение расчетного периода;

α – коэффициент неравномерности поступления материалов и изделий на склады строительства, равный 1,1;

T – продолжительность расчетного периода, дней;

					ФТТ-538.08.03.01.2021.1091.ПЗ ВКР	Лист
Изм	Лист	№ Докум	Подп	Дата		73

n – норма запаса материала;

k – коэффициент неравномерности потребления материалов в течение расчетного периода, равный 1,3.

Таблица 4.2 – Ведомость строительных материалов

Наименование материала	Единицы измерения	Общее кол-во	Суточный расход	Норма запаса	Вычисленный Р
Каркас фундаментов	шт	37	4	1,1	21,46
Сетка фундаментов	шт	37	4	1,1	19,24
Арматура	т	31,707	2	1,1	5,03
Сэндвич панели	шт.	110	5	1,1	34
Лестничный марш	шт.	13	5	1,1	23,2
Двери	шт.	48	5	1,1	63,3
Оконные блоки	шт.	73	6	1,1	104,39

Количество материалов, подлежащих хранению на складе:

Каркас фундаментов: $P=37 \times 1,1 \times 4 \times 1,3 / 10 = 21,46$

Сетка фундаментов: $P=37 \times 1,1 \times 4 \times 1,3 / 11 = 19,24$

Арматура: $P=31,707 \times 1,1 \times 2 \times 1,3 / 11 = 5,03$

Сэндвич панели $P=110 \times 5 \times 1,1 \times 1,3 / 23 = 34$

Лестничный марш: $P = \frac{13 \cdot 1,1}{4} \cdot 5 \cdot 1,3 = 23,2$

Двери: $P=48 \times 1,1 \times 5 \times 1,3 / 6 = 12,25$

Оконные блоки $P=73 \times 1,1 \times 5 \times 1,3 / 6 = 12,25$

4.7.4 Расчет площади склада

Полезная площадь склада (без проходов), занимаемая уложенным материалом по формуле 4.8:

					ФТТ-538.08.03.01.2021.1091.ПЗ ВКР	Лист
Изм	Лист	№ Докум	Подп	Дата		74

$$F = \frac{P}{Y}, \quad (4.8)$$

где Y – количество материала, укладываемого на 1 м^2 площади склада.

Таблица 4.3 – Определение площади склада для хранения строительных материалов

Наименование	Способ хранения	Y	Площадь склада F , м^2
Каркас фундаментов	открытый	4	86
Сетка фундаментов	открытый	–	4,5
Арматура	открытый	20	100
Сэндвич панели	под навесом	0,6	57
Лестничный марш	открытый	0,7	33
Двери	под навесом	21	3
Оконные блоки	под навесом	21	5

Подсчет площадей необходимых для складирования в таблице 4.3.

Площадь открытых складов – $223,5 \text{ м}^2$

Площадь складов под навесом – 65 м^2

4.7.5 Временные здания. Определение общей потребности во временных зданиях

Сводные данные по количеству работающих и необходимых площадей помещений даны в таблице 5.5 и 5.6.

Таблица 4.4 – Расчет количества работающих

Наименование показателя	Кол–во рабочих	Расчетное кол–во человек		Всего
		рабочих	ИТР	
1. Количество работающих в одну смену	14	14	2	16
мужчин		11	1	12
женщин		3	1	4

Таблица 4.5 – Расчет площади административно бытовых помещений

Наименование	Численность рабочих и ИТР, чел	Норма на 1 челове-ка, м ²	Расчетная площадь, м ²	Принятая площадь, м ²	Количество контейнеров системы "Модуль" 3х2,5 м
Административные и служебные помещения					
1. Прорабская	2	4	8,0	13,44	2
Санитарно-бытовые помещения					
3. Гардеробные					
мужские	11	0,7	7,7	13,44	2
женские	3	0,7	2,1	6,72	1
4. Сушилки					
мужские	11	0,2	2,2	6,72	1
женские	3	0,2	0,6	6,72	1
5. Умывалки					
мужские	11	0,05	0,55	6,72	1
женские	3	0,05	0,15	6,72	1
6. Душевые					
мужские	11	0,5	5,5	6,72	1
женские	3	0,5	1,5	6,72	1
7. Туалеты					
мужские	11	0,1	1,1	6,72	1
женские	3	0,1	0,3	6,72	1
8. Помещение обогрева	14	0,1	1,4	6,72	1
9. Помещение приема пищи	14	0,8	11,2	15,40	1
	Всего			127,68	18

Также на строительной площадке устанавливается пожарный щит со средствами пожаротушения и информационный щит о технике безопасности.

4.7.6 Проектирование временного водоснабжения и теплоснабжения

Суммарный расчет расхода воды определяется по формуле 4.9:

$$Q_{\text{общ}} = Q_{\text{пр}} + Q_{\text{пож}} + Q_{\text{хоз}}, \quad (4.9)$$

где $Q_{\text{пр}}$ – расчетный секундный расход воды на производственные нужды;

$Q_{\text{пож}}$ – расчетный секундный расход воды на противопожарные нужды;

$Q_{\text{хоз}}$ – расчетный секундный расход воды на хозяйственные нужды.

К производственным нуждам относятся вода для приготовления раствора, вода для штукатурных работ, вода для каменной кладки.

Расход воды для производственных целей определяется по формуле 4.10:

$$Q_{\text{пр}} = \sum \frac{q_i \cdot V \cdot k_n}{3600 \cdot t}, \quad (4.10)$$

где q_i – норма удельного расхода воды на единицу объема или отдельного потребителя в литрах (таблица 5.7);

V – объем работ в сутки или количество работающих установок;

k_n – коэффициент часовой неравномерности потребления воды, равный 1,5 – 2;

t – продолжительность смены.

Таблица 4.5 – Нормативы расхода воды на производственные нужды

Наименование потребителя	Удельные показатели		Кол-во потребителей	Расход воды, л/сут.
	Ед. изм.	Расход, л		
Мойка автомашин	л/сут.	450	2	900
Приготовление раствора	л/сут.м ³	200-300	2,9	870

$$Q_{\text{пр}} = \sum \frac{q_i \cdot V \cdot k_n}{3600 \cdot t} = \frac{450 \cdot 2 \cdot 1,5}{3600 \cdot 8} + \frac{300 \cdot 2,9 \cdot 1,5}{3600 \cdot 8} = 0,047 + 0,045 = 0,092 \text{ л/с}$$

Потребность в воде на хозяйственно-бытовые нужды слагаются из расхода воды на питьевые и санитарно-технические устройства строительной площадки и определяются по формуле 4.11:

$$Q_{\text{хоз}} = \frac{N_{\text{max}}}{3600} \cdot \left(\frac{q_2 \cdot k_{H2}}{t} + q_3 \cdot k_q \right), \quad (4.11)$$

где N_{max} – наибольшее количество рабочих в смену;

q_2 – норма удельного расхода воды на одного рабочего в смену (10–15 л);

q_3 – норма удельного расхода воды на одного рабочего, принимающего душ, в смену (30–40 л);

k_{H2} – коэффициент часовой неравномерности потребления воды, равный 3;

k_q – коэффициент, учитывающий отношение пользующихся душем к наибольшему количеству рабочих в смену, равный 0,3–0,4;

t – продолжительность смены, равная 8 часов.

$$Q_{\text{хоз}} = N_{\text{max}} / 3600 (q_2 \cdot k_{H2} / t + q_3 \cdot k_q) = 14 / 3600 (15 \cdot 3 / 8 + 40 \cdot 0,4) = 0,08 \text{ л/с}$$

Нормы расхода воды на пожаротушение зависит от размера строительной площадки. Минимальный расход на противопожарные нужды из расчета одновременного действия четырех струй из гидрантов по 5 л/с на каждую струю.

$$Q_{\text{пож}} = 20 \text{ л/с}$$

Учитывая, что во время пожара потребление воды на хозяйственно-бытовые и производственные нужды резко сокращаются либо прекращаются, расчетный расход воды принимают равным:

$$Q_{\text{расч}} = 0,5(Q_{\text{пр}} + Q_{\text{хоз}}) + Q_{\text{пож}} = 0,5(0,092 + 0,08) + 20 = 20,086 \text{ л/с}$$

Диаметр водопровода определяется по формуле 4.12:

$$D = \sqrt{4 \times Q_{\text{расч}} \times 1000 / \pi \times v}, \quad (4.12)$$

$$D = \sqrt{(4 \times 20,086 \times 1000) / (3,14 \times 2)} = 113 \text{ мм}$$

где v – скорость движения воды по трубам, равная 1,5–2,0 м/с.

4.7.7 Расчет временного электроснабжения

Максимальная мощность потребления электроэнергии на строительной площадке определяется по формуле 4.13:

					ФТТ-538.08.03.01.2021.1091.ПЗ ВКР	Лист
Изм	Лист	№ Докум	Подп	Дата		78

$$W_{mp} = W \cdot k_{max}, \quad (4.13)$$

где W – расчетная мощность трансформатора;

k_{max} – коэффициент нагрузки совпадения максимумов электрических приборов, равный 0,75-0,85

Требуемая расчетная мощность трансформатора при одновременном потреблении электроэнергии всеми источниками определяется по формуле 4.14:

$$W = \alpha \cdot \left(\sum \frac{k_{1c} \cdot P_c}{k_5} + \sum \frac{k_{2c} \cdot P_t}{k_6} + \sum k_{3c} \cdot P_{o.v.} + \sum k_{4c} \cdot P_{o.n.} \right), \quad (4.14)$$

где α – коэффициент, учитывающий потери в сети в зависимости от протяженности, равный 1,05-1,1;

$k_{1c}, k_{2c}, k_{3c}, k_{4c}$ – коэффициенты одновременности работы для электродвигателей (до 5 шт. $k = 0,6$, 6-8 шт. – $k = 0,8$, свыше 8 – $k = 0,4$);

P_c – мощность силовых потребителей, кВт;

$P_{o.v.}$ – мощность устройств освещения внутреннего;

$P_{o.n.}$ – мощность устройств освещения наружного;

P_t – мощность крана;

k_5, k_6 – коэффициенты мощности, зависящие от характера, количества и загрузки потребителей силовой энергии, $k_5 = 0,4$.

Таблица 4.6 – Расход электроэнергии на строительной площадке

Потребители	Единицы измерения	Количество	Мощность, кВт	
			на ед. изм.	общая
Сварочный аппарат СТ-500	шт	2	10,77	21,54
Освещение рабочих мест	100 м ²	3,9	0,8	3,12
Освещение бытовых помещений	100 м ²	1,282	1,2	1,54
Наружное освещение	1000 м ²	5,9	1,2	7,08
Освещение складов	1000 м ²	0,097	1,2	0,12

Количество прожекторов для наружного освещения определяется по формуле 4.15:

$$n = \frac{P \cdot S}{P_{np}}, \quad (4.15)$$

где P – удельная мощность, Вт/м²;

S – площадь освещаемой территории, м²,

P_{np} – мощность прожектора, равная 1000 Вт.

Удельная мощность определяется по формуле 4.16:

$$P = 0.25 \cdot E \cdot k, \quad (4.16)$$

где E – минимальное расчетное освещение, равное 2;

k – коэффициент запаса, равный 1,3–1,5.

$$P = 0,25 \cdot E \cdot k = 0,25 \cdot 2 \cdot 1,5 = 0,75$$

$$n = \frac{P \cdot S}{P_{np}} = \frac{0,75 \cdot 6613,1}{1000} = 4,96 \approx 5$$

$$W = \alpha \cdot \left(\sum \frac{k_{1c} \cdot P_c}{k_5} + \sum \frac{k_{2c} \cdot P_t}{k_6} + \sum k_{3c} \cdot P_{o.e.} + \sum k_{4c} \cdot P_{o.n.} \right) =$$

$$= 1,1 \cdot \left(\frac{0,6 \cdot 10,77}{0,4} + 0,6 \cdot 5,3 + 0,6 \cdot 7,08 \right) = 25,9 \text{ кВт}$$

$$W_{mp} = W \cdot k_{\max} = 25,9 \cdot 0,85 = 22 \text{ кВт}$$

В данном разделе ВКР разработаны основные положения организации строительного производства, которые необходимы для достижения конечного результата – ввод в эксплуатацию 3-х этажный офисного пристроя к корпусу флотации и обезвоживания обогатительной фабрики РМК в г. Карабаше с необходимым качеством и в установленный срок. Установлен общий порядок и очередность действий монтажных работ, обеспечено снабжение всеми видами ресурсов для выполнения различных видов работ.

					ФТТ-538.08.03.01.2021.1091.ПЗ ВКР	Лист
Изм	Лист	№ Докум	Подп	Дата		80

5 БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ

5.1 Общие данные

Задача охраны труда – это обеспечение безопасной технологии производства работ, исключение влияния на рабочих вредных производственных факторов, создание условий для труда и отдыха.

Для обеспечения безопасных условий строительного производства все работы должны производиться в соответствии с требованиями федерального законодательства о промышленной безопасности (№116-ФЗ гл.1 ст.2 «О промышленной безопасности опасных производственных объектов»[20]), 181-ФЗ "Об обязательном социальном страховании от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний"[21], Трудовой кодекс[22], а также СНиП 12-03-2001[23] также СНиП 13-04-2001[24].

5.2 Расчет вытяжной вентиляции производственных помещений

Расчет воздухообмена раскомандировки помещение 118.

Расчет вытяжной вентиляции производственных помещений

При расчёте вытяжной вентиляции производственного помещения кратность равна 3.

Раскомандировка $9,045 \times 5,9 \times 3,45 = 184,11$ куб.м. Работают 2 человека.

Высокая активность – $30 \text{ куб.м./час} \times 2 = 60 \text{ куб.м./ч.}$ (30 куб.м. на человека)

$V = 60 \text{ куб.м.} \times 3 \text{ (кратность)} = 180 \text{ куб.м./ч.}$

Выбираем большее – 185 куб.м./час.

Расчет вентканала

Площадь сечения вентканала по формуле 5.1.

$$F = L / 3600 * v, \quad (5.1.)$$

где F – площадь поперечного сечения вентканала, м^2 ;

L – расход вытяжки через шахту, $\text{м}^3/\text{ч}$;

v – скорость движения потока через шахту, м/с ;

					ФТТ-538.08.03.01.2021.1091.ПЗ ВКР	Лист
Изм	Лист	№ Докум	Подп	Дата		81

$$F=185/3600*1=0,051\text{м}^2$$

Тогда принимаем диаметр круглой трубы для вентиляции 0,26м (площадь 0,0531м²). Воздухозабор производится из общей системы вентиляции, воздух берётся без обогрева с улицы.

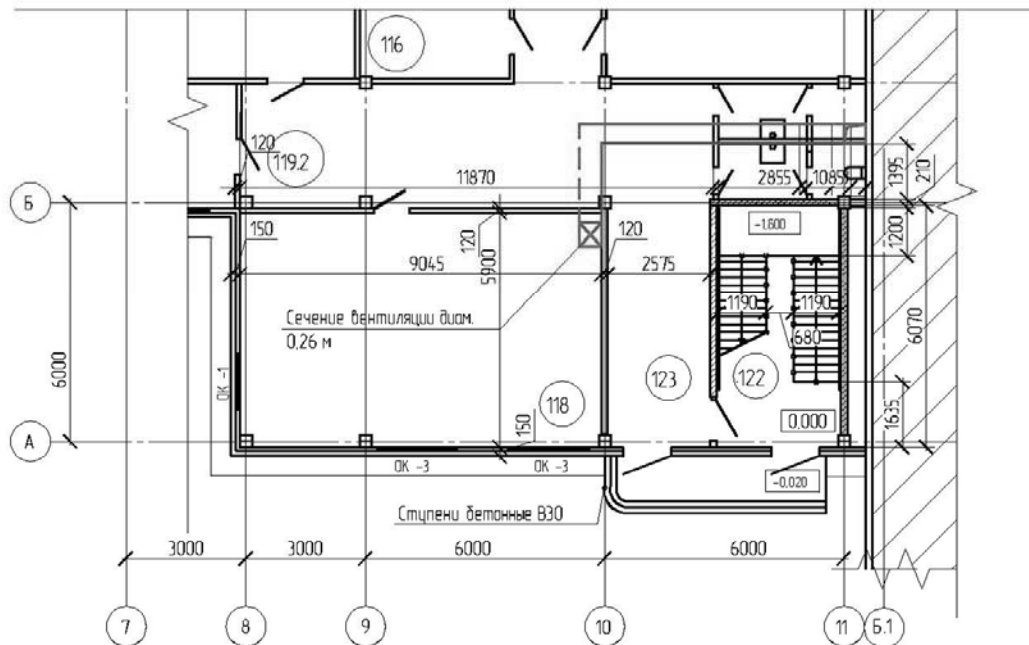


Рисунок 5.1 – Схема приточного воздухозабора помещения 118

5.3 Расчет количества светильников при проведение отделочных работ

Необходимо произвести расчет количества светильников при проведение отделочных работ помещения 221.

Дано: помещение 221 размером 6,58 на 4,59 метров с потолком высотой 3.2 метра. Осветительными приборами были выбраны четыре люминесцентные лампы по 18 Вт каждая. Расстояние от рабочей поверхности до пола 3 метра, коэффициент запаса – 1.25, коэффициент отражения пола равен 10, стен – 30, потолка – 50.

Производим расчёт площади:

$$S = 6,58 * 4,59 = 30,2 \text{ кв. м}$$

Далее узнаём индекс помещения:

$$\Phi = 30,2 / ((3.2 - 1,6) * (6 + 9)) = 1.5$$

					Лист
ФТТ-538.08.03.01.2021.1091.ПЗ ВКР					82
Изм	Лист	№ Докум	Подп	Дата	

Коэффициент использования ламп при отделочных работах равен– У – равен 51.

Производим дальнейшие, окончательные расчёты:

$$N = (300 * 30,2 * 100 * 1.25) / (51 * 4 * 1150) = 4.82$$

Всегда округляем в большее число – получаем 5. Это и есть необходимое для правильной организации освещения количество ламп. Расставляем по углам комнаты и один в середине. (Прямоугольное помещение).

Количество прожекторов для наружного освещения определяется по формуле 5.2:

$$n = \frac{P \cdot S}{P_{np}}, \quad (5.2)$$

где P – удельная мощность, Вт/м²;

S – площадь освещаемой территории, м²,

P_{np} – мощность прожектора, равная 1000 Вт.

Удельная мощность определяется по формуле 5.3:

$$P = 0.25 \cdot E \cdot k, \quad (5.3)$$

где E – минимальное расчетное освещение, равное 2;

k – коэффициент запаса, равный 1,3–1,5.

$$P = 0,25 \cdot E \cdot k = 0,25 \cdot 2 \cdot 1,5 = 0,75$$

$$n = P \cdot S / P_{np}, \quad (5.4)$$

$$n = 0,75 \cdot 10000 / 1000 = 7,5$$

Принимаем 8 прожекторов

					ФТТ-538.08.03.01.2021.1091.ПЗ ВКР	Лист
Изм	Лист	№ Докум	Подп	Дата		83

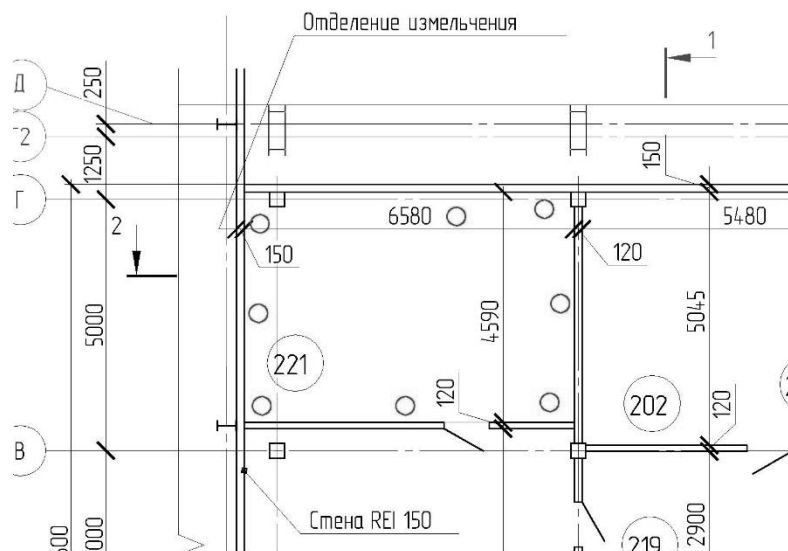


Рисунок 5.2 – Схема расстановки прожекторов при отделочных работах помещения 221

5.4 БЖД при Чрезвычайных ситуациях

Эвакуация людей представляет собой процесс организованного самостоятельного движения людей наружу из помещений, в которых имеется возможность воздействия на них опасных факторов пожара.

Эвакуация осуществляется по путям эвакуации через эвакуационные выходы.

Обязательное требование нормативных документов - оборудование зданий с массовым пребыванием людей системами оповещения и управления эвакуацией (СОУЭ), разработка планов эвакуации, инструкций о мерах пожарной безопасности.

При этом планы эвакуации должны практически отрабатываться с обслуживающим персоналом не менее, чем один раз в год совместно с подразделениями пожарной охраны.

Для беспрепятственного движения людей необходимо выполнить следующие условия:

					ФТТ-538.08.03.01.2021.1091.ПЗ ВКР	Лист
Изм	Лист	№ Докум	Подп	Дата		84

Двери на путях эвакуации должны открываться по направлению выхода из здания;

Устройство раздвижных, вращающихся дверей, турникетов на путях эвакуации не допускается;

Коридоры должны иметь естественное освещение;

Не допускается отделка путей эвакуации горючими и полимерными материалами и устройство шкафов, кладовок;

В местах перепада высот устраивают пандусы.

Эвакуация людей зависит от плотности людских потоков.

Расчет времени эвакуации людей с типового этажа.

Расчетное время эвакуации людей из помещений и зданий устанавливается по расчету времени движения одного или нескольких людских потоков через эвакуационные выходы от наиболее удаленных мест размещения людей.

При расчете весь путь движения людского потока подразделяется на участки (проход, коридор, дверной проем, лестничный марш, тамбур) длиной l_i и шириной b_i . Начальными участками являются проходы между рабочими местами, оборудованием, рядами кресел и т. п.

При определении расчетного времени длина и ширина каждого участка пути эвакуации принимаются по проекту. Длина пути по лестничным маршам, а также по пандусам измеряется по длине марша. Длина пути в дверном проеме принимается равной нулю. Проем, расположенный в стене толщиной более 0,7 м, а также тамбур следует считать самостоятельным участком горизонтального пути, имеющим конечную длину l_i .

Расчетное время эвакуации людей (t_p) следует определять как сумму времени движения людского потока по отдельным участкам пути t_i (по формуле 5.5.

$$t_p = t_1 + t_2 + t_3 + \dots + t_i, \quad (5.5)$$

					ФТТ-538.08.03.01.2021.1091.ПЗ ВКР	Лист
Изм	Лист	№ Докум	Подп	Дата		85

где t_1 – время движения людского потока на первом (начальном) участке, мин; t_2, t_3, \dots, t_i – время движения людского потока на каждом из следующих после первого участка пути мин.

Время движения людского потока по первому участку пути (t_1), мин, вычисляют по формуле 5.6.

$$t_1 = l_1 / v_1, \quad (5.6)$$

где l_1 – длина первого участка пути, м; v_1 – значение скорости движения людского потока по горизонтальному пути на первом участке, определяется по табл. 1 в зависимости от плотности D , м/мин.

Плотность людского потока (D_1) на первом участке пути, м²/м², вычисляют по формуле 5.7.

$$D_1 = N_1 / l_1 b_1, \quad (5.7)$$

где N_1 – число людей на первом участке, чел.; $l_1 b_1$ – ширина первого участка пути, м.

Скорость v_1 движения людского потока на участках пути, следующих после первого, принимается по табл. 1 в зависимости от значения интенсивности движения людского потока по каждому из этих участков пути, которое вычисляют для всех участков пути, в том числе и для дверных проемов, по формуле 5.8.

$$q_i = q_{i-1} b_{i-1} / b_i, \quad (5.8)$$

где b_i, b_{i-1} – ширина рассматриваемого i -го и предшествующего ему участка пути, м; q_{i-1} – значения интенсивности движения людского потока по рассматриваемому i -му и предшествующему участкам пути, м/мин, значение интенсивности движения людского потока на первом участке пути ($q = q_{i-1}$), определяемое по таблице 1 по значению D_1 установленному по формуле (5.8).

Таблица 5.1 - Плотность потока

Плотность потока D, м ² /м ²	Горизонтальный путь		Дверной проем интенсивность q, м/мин	Лестница вниз		Лестница на вверх	
	Скорость u, м/мин	Интенсивность q, м/мин		Скорость u, м/мин	Интенсивность q, м/мин	Скорость u, м/мин	Интенсивность q, м/мин
0,01	100	1	1	100	1	60	0,6
0,05	100	5	5	100	5	60	3
0,1	80	8	8,7	95	9,5	53	5,3
0,2	60	12	13,4	68	13,6	40	8
0,3	47	14,1	16,5	52	16,6	32	9,6
0,4	40	16	18,4	40	16	26	10,4
0,5	33	16,5	19,6	31	15,6	22	11
0,7	23	16,1	18,5	18	12,6	15	10,5
0,8	19	15,2	17,3	13	10,4	13	10,4
0,9 и более	15	13,5	8,5	8	7,2	11	9,9

Замечание к расчету:

Значение времени начала эвакуации $t_{н.э.}$ для зданий (сооружений) без систем оповещения вычисляются по результатам исследования поведения людей при пожарах в зданиях конкретного назначения.

При наличии в здании системы оповещения о пожаре значение времени задержки начала эвакуации $t_{н.э.}$ принимают равной времени срабатывания системы с учетом ее инерционности. При отсутствии необходимых исходных данных ... в зданиях (сооружениях) без систем оповещения величину $t_{н.э.}$ следует принимать равной 0.5 мин для этажа пожара и 2 мин - для вышележащих этажей. Если местом пожара является зальное помещение, где пожар может быть обнаружен одновременно всеми находящимися в нем людьми, то $t_{н.э.}$ допускается принимается равным нулю" (ГОСТ 12.1.004-91 (с.16)).

Результат расчетов

Исходя из формулы (5.8) рассчитываем плотность людского потока

$$D1=5/20=0,25$$

$$D2=5/40=0,125$$

Скорость v_1 движения людского потока на участках пути, следующих после первого, принимается по табл. 1 в зависимости от значения интенсивности движения людского потока по каждому из этих участков пути, которое вычисляют для всех участков пути, в том числе и для дверных проемов, по формуле

$$q_1 = 24 / 2 = 12$$

$$q_1 = 27,2 / 2 = 13,6$$

Время движения людского потока по формуле (2)

$$t_1 = 10/60 = 0.17$$

$$t_2 = 15/60 = 0.25$$

$$t_3 = 20/80 = 0.25$$

$$t_4 = 25/80 = 0.3$$

$$t_p = 0,17 + 0,25 + 0,25 + 0,3 = 0,97 \text{ мин}$$

Анализ результатов расчета

На основании проведенного расчета установлено, что расчетное время эвакуации людей из первого этажа здания магазина составляет $t_p = 0,97$ минуты не превышает блокирования путей эвакуации опасными факторами пожара, принятого равным необходимому времени эвакуации $t_{эв} = 1,58$ минуты по ГОСТ 12.1.004.

Приложение В отображена схема эвакуации с типового этажа.

					ФТТ-538.08.03.01.2021.1091.ПЗ ВКР	Лист
Изм	Лист	№ Докум	Подп	Дата		88

6 ЭКОЛОГИЯ

6.1 Воздействие строительства на биосферу

В целом современный строительный техногенез (происхождение и изменение ландшафтов под воздействием производственной деятельности человека) весьма существенно влияет на процессы, происходящие в природных комплексах и экосистемах, негативно воздействуя на все компоненты биосферы: атмосферу, гидросферу, литосферу и биотические сообщества.

Негативное воздействие строительного техногенеза как одной из форм функционирования природно-технической системы потребовало принятия специальных мер по поддержанию экологического равновесия с тем, чтобы не допустить деградации и потери устойчивости природных экосистем.

6.1.1 Воздействие строительства на атмосферу

Строительство здания оказывает существенное негативное влияние на атмосферу в виде загрязнения его вредными газопылевыми выбросами и различных аэродинамических нарушений.

Строительно-монтажные работы – значительный источник загрязнения атмосферного воздуха:

- выброса токсичных газов машинами, механизмами и другой строительной техникой, работающей на ДВС;
- распыление цемента, извести и других сыпучих загрязняющих веществ;
- сжигание отходов и остатков строительных материалов;

Однако наиболее радикальной мерой охраны воздушного бассейна от загрязнения следует считать экологизацию технологических процессов и в первую очередь создание замкнутых технологических циклов, малоотходных и безотходных технологий исключая попадание в атмосферу вредных загрязняющих веществ.

В период строительства в атмосферный воздух могут поступать отработанные газы от дизельных двигателей внутреннего сгорания дорожно-

					ФТТ-538.08.03.01.2021.1091.ПЗ ВКР	Лист
Изм	Лист	№ Докум	Подп	Дата		89

строительных машин, обслуживающего грузового транспорта, сварочных и окрасочных работ. Все выбросы неорганизованные, временные и нерегулярные.

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

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

6.1.2 Воздействие строительства на гидросферу

Строительство комплекса оказывает многостороннее негативное воздействие как на подземную, так и, в особенности, на поверхностную гидросферу.

Поверхностная гидросфера

Воздействия на водные экосистемы:

интенсивное водопотребление, вплоть до истощения водных ресурсов;
загрязнение и засорение поверхностных водоемов сточными водами и строительным мусором.

					ФТТ-538.08.03.01.2021.1091.ПЗ ВКР	Лист
						90
Изм	Лист	№ Докум	Подп	Дата		

На состояние водных экосистем негативно влияет загрязненный поверхностный сток с территории строительной площадки. Для предотвращения негативного влияния, целесообразно предусмотреть систему отстойников. Дождевые, талые и поливочные воды, стекая с поверхности стройплощадки, загрязняются примесями химически вредных веществ и биогенных элементов, обогащаются взвешенными частицами (пыль, аэрозоли, нефтепродукты и др.) и залповым сбросом попадают в отстойники, для первичной механической очистки, после чего, вода отправляется в водоемы.

Подземная гидросфера

Воздействия:

– сточные воды, связанные со строительством – загрязненный сток со стройплощадок и временных складов, а также фильтрат со свалок строительного мусора;

– выбросы выхлопных газов – оседая на поверхности почвы, строительных материалах, дорожном полотне, они затем смываются дождевыми и талыми водами и просачиваются в водоносную толщу;

– соли для оттаивания грунтов – смываются дождевыми и талыми водами и просачиваются в водоносную толщу;

В целях защиты поверхностных и подземных вод от загрязнения предусмотрены мероприятия:

- благоустройство территории;
- организация уборки территории;
- организация сбора твердых отходов;
- надежная герметизация всех систем водоснабжения, канализации,
- теплоснабжения, исключая утечки;
- установка счетчиков учета воды;
- на период строительства организована мойка колес грузового автотранспорта установкой с обратным водоснабжением.

					ФТТ-538.08.03.01.2021.1091.ПЗ ВКР	Лист
						91
Изм	Лист	№ Докум	Подп	Дата		

Производственные стоки в период строительства образуются только при мытье колес от строительных машин.

Для мытья колес используется установка «Мойдодыр». Комплект оборудования предназначен для сбора и очистки сточных вод от взвешенных веществ и нефтепродуктов в системе оборотного водоснабжения мойки колес автотранспортных средств и обеспечивает повторное использование очищенной технической воды.

Принятые в проекте решения позволяют обеспечить защиту подземных и поверхностных вод от загрязнения и дают основание считать реализацию проекта безопасной для водной среды.

Дополнительных мероприятий, технических решений и сооружений, обеспечивающих рациональное использование и охрану водных объектов, не требуется.

6.1.3 Воздействие строительства на литосферу

Литосфера, точнее, верхняя ее часть, подвергается наибольшему негативному воздействию в процессе строительных работ в сравнении с другими природными сферами. Строительство загрязняет, засоряет и захламляет почвенный покров и массивы грунтов.

6.1.3.1 Воздействие строительства на почвы

Почва – бесценный, практически невозобновимый природный ресурс, важнейший биологический адсорбент и нейтрализатор загрязнений. В то же время почва подвергается весьма сильному антропогенному воздействию, поскольку является первым от поверхности земли литосферным слоем. Проявляется оно в загрязнении и захламлении, «запечатывании» (покрытие асфальтом и цементными плитами).

Провести выторфовку и вывезти грунт с территории площадки для временного хранения в место, указанное территориальным управлением Роспотребнадзора. При производстве этих работ строго соблюдать требования рекультивации и основных положений по восстановлению земель при проведении

					ФТТ-538.08.03.01.2021.1091.ПЗ ВКР	Лист
Изм	Лист	№ Докум	Подп	Дата		92

строительных и иных работ. Снятие, транспортировку, хранение и проведение обратной засыпки слоя грунта выполнять методами, исключающими снижение его качественных показателей, а также его потерю при перемещении.

Использование плодородного слоя грунта для устройства подсыпок, перемычек и других временных земляных сооружений для строительных целей – не допускается.

6.1.3.1 Рекультивация нарушенных при строительстве территорий

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

Объектами рекультивации являются:

земли, нарушенные при строительном-монтажных работах;
свалки строительного мусора.

Рекультивация осуществляется последовательно, по этапам. Различают техническую и биологическую рекультивации, реже выделяют и третий этап рекультивации – строительный.

Техническая рекультивация означает предварительную подготовку нарушенных территорий для различных видов использования. В состав работ входят: планировка поверхности, снятие, транспортировка и нанесение плодородных почв на рекультивируемые земли, формирование откосов выемок, подготовка участков для освоения и т.п.

Биологическая рекультивация проводится после технической с целью создания на подготовленных участках растительного покрова. С ее помощью восстанавливают продуктивность нарушенных земель, формируют зеленый ландшафт, создают условия для обитания животных, растений, микроорганизмов, закрепляют грунты от водной и ветровой эрозии и т.д.

Весь строительный мусор, полученный в результате производства строительном-монтажных работ, необходимо утилизировать либо подвергнуть переработке.

					ФТТ-538.08.03.01.2021.1091.ПЗ ВКР	Лист
Изм	Лист	№ Докум	Подп	Дата		93

С экологической точки зрения важно тщательно оценить химический состав насыпных отвалов и в случае их токсичности вырастить такие растения, которые не идут в пищу домашним животным и человеку, например, древесные и технические культуры.

Рекультивацию нарушенных при строительстве территорий рекомендуется проводить в кратчайшие сроки, лучше сразу же после завершения формирования отвалов.

Расчеты и мероприятия по охране и рекультивации земель, озеленение

При строительстве зданий, сооружений, автомобильных дорог и других коммуникаций происходит механическое разрушение почвы на всей застраиваемой площади. Та часть территории, которая занимается строящимся объектом, навечно исключается из дальнейшего использования в сельском хозяйстве.

Расчет:

1) Площадь застраиваемой территории, с которой предварительно необходимо снять плодородный слой (1 очередь строительства $S = 4892,0$ м², вторая очередь строительства $S = 602,14$ м² см генплан).

2) Рассчитывается объем снимаемого плодородного слоя (V) по формуле (6.1):

$$V = S \cdot h, \quad (6.1)$$

где h – мощность плодородного слоя, м, которая определяется специалистом-почвоведом в полевых условиях на стадии изысканий или почвенной карте организации Агропрома или Гипрозема:

$$V = (4892,0 + 602,14) \cdot 0,2 = 1098,828 \text{ м}^3$$

3) Вычисляются площади участков ($S_{1,2}$), которые необходимо отвести для временного складирования плодородного слоя на период строительства (6.2):

$$S_{1,2} = V_{1,2} / H \quad (6.2)$$

где $V_{1,2}$ – объем снимаемого плодородного слоя под строящимся зданием и строительной площадкой озеленения непосредственно примыкающей к зданию соответственно;

					ФТТ-538.08.03.01.2021.1091.ПЗ ВКР	Лист
Изм	Лист	№ Докум	Подп	Дата		94

H – высота бурта, м, обычно не превышает 8—10 м;

$S_1 = 1098,828/9 = 122,092 \text{ м}^2$. (площадь от земли под застройкой)

$S_2 = (2854,36) * 0,6/9 = 190,29 \text{ м}^2$. (площадь от земли из под корыта дорожного покрытия, 2854,36 м²- площадь дорожного покрытия, 0,6 м высота корыта под дорожное полотно).

При расчете площади под складированную почву необходимо учитывать также углы ее естественного откоса в буртах, которые при отсутствии подпорных устройств обычно не превышают 30°.

Места размещения буртов необходимо указать на генплане условным знаком, желательно в масштабе.

4) Определяется объем почвы (V_p), необходимой для рекультивации земель, нарушенных в связи со строительством объекта (здания, дороги и пр.). Имеется в виду та территория, которая не будет занята объектом, но непосредственно к нему примыкает – придорожная полоса, участки вокруг зданий и сооружений, намеченные к озеленению. Так, при строительстве промышленных предприятий озеленение осуществляется на площади, составляющей 15% от застраиваемой. Для жилых районов и зданий культурно-бытового назначения площадь озеленения значительно больше, она определяется проектом и отражается в генплане. При рекультивации придорожной полосы часть почвы наносится на поверхность откосов насыпей и выемок и на поверхность придорожной полосы, оставляемой под лесомелиоративные мероприятия—посадку деревьев, кустарников, трав и др. Расчет объема почвы, необходимой для рекультивации нарушенных земель, мощность слоя почвы задается проектом в зависимости от физико-географических условий местности, обычно 0,4 м, с заполнением перегнойным слоем ям под деревья и кустарники.

$$V_p = 1651 * 0,4 = 660,4 \text{ м}^3 ;$$

где 1651 м²-площадь озеленения по генплану.

5) Избыток перегнойного слоя (V_u), остающегося от рекультивации нарушенных земель, направляется на земли близлежащих колхозов, совхозов,

					ФТТ-538.08.03.01.2021.1091.ПЗ ВКР	Лист
Изм	Лист	№ Докум	Подп	Дата		95

подсобных и садоводческих хозяйств с целью улучшения их продуктивности. Организационно это осуществляется через главных агрономов близлежащих хозяйств. Избыточный объем рассчитывается по следующей формуле (6.3):

$$V_u = V - V_p, \quad (6.3)$$

$$V_u = 1098,828 - 660,4 = 438,428 \text{ м}^3$$

Рациональное использование избытка почвы связано с улучшением малопродуктивных земель – оподзоленных, деградированных песчаных, супесчаных, эродированных и пр.

После завершения строительства предусмотрены мероприятия, предотвращающие загрязнение почв и захламливание земель.

Территория, свободная от застройки и покрытий озеленяется, устраиваются газоны, на их фоне с учетом прокладываемых сетей высаживаются деревья и кустарники, обладающие пылеустойчивыми, газоустойчивыми, фитоцидными и бактерицидными свойствами (береза, черемуха, рябина).

Планируемые природоохранные мероприятия, соблюдение строительных норм и правил обеспечивают сведение ущерба, наносимого почвам и недрам, к минимуму.

Озеленение

Свободная от застройки и покрытий территория озеленяется, устраиваются газоны и цветники.

В связи с производственным расположением АБК рядом с проезжей частью и большое количество взвешенных частиц в воздухе в процессе дальнейшей эксплуатации фабрики в проекте предусматривается насаждение газоустойчивых растений:

дуб красный — дымо-, газо- и засухоустойчив; хорошо переносит пересадку; фитонциден; способствует улучшению почвы; применяется на всех участках озеленения для групповых, одиночных и аллейных посадок.

боярышник полумягкий — растет медленно, к почвам не требователен; хорошо переносит стрижку; газоустойчив; один из наиболее декоративных видов

					ФТТ-538.08.03.01.2021.1091.ПЗ ВКР	Лист
Изм	Лист	№ Докум	Подп	Дата		96

боярышников; применяется на всех участках озеленения для групповых и одиночных посадок и живых изгородей.

Завозимый на строительную площадку грунт, предназначенный для вертикальной планировки, засыпки пазух котлованов должен иметь заключение по санитарно-экологическому и радиационному обследованию, а используемый для работ по благоустройству и озеленению, кроме того, заключение по агрохимическому обследованию.

Посадочный материал для озеленения территории должен приобретаться только в специализированных питомниках или при их содействии, иметь сортовое и карантинное свидетельство и быть этикетированным. Приобретение посадочного материала в иных местах не допускается.

6.1.4 Воздействие строительства на акустическую среду

На стадии строительства основными факторами воздействия являются шумы, вызванные работой техники при монтажных и демонтажных работах, а также движением автотранспорта. Такие виды воздействий в процессе строительства носят локальный характер и по времени связаны с этапами строительства.

Основными источниками шума при строительстве является строительная техника.

К организационным мероприятиям по защите от шумового воздействия при строительстве относятся:

оптимизация строительных работ с целью сокращения сроков строительства:

- применение техники с минимальным уровнем звукового воздействия;
- предварительные и периодические медосмотры с целью выявления противопоказаний для работы, связанной с шумом, и ранних форм профзаболевания работающих в условиях интенсивного шума.

К мероприятиям по снижению или предотвращению возникновения и излучения шума при строительстве относятся:

					ФТТ-538.08.03.01.2021.1091.ПЗ ВКР	Лист
Изм	Лист	№ Докум	Подп	Дата		97

- применение защитных кожухов для оборудования;
- использование капотов с многослойными покрытиями;
- применение в качестве звукоизолирующих покрытий резины, поролона, войлока и т.д.;
- для изоляции локальных источников шума применение противозумных экранов, завес, палаток.

К мероприятиям по использованию средств индивидуальной защиты относятся:

- наушники обыкновенные и монтируемые в головных уборах;
- вкладыши однократного и многократного пользования (беруши).

Акустическое воздействие строительства предполагается не значительным, в силу ограниченного времени выполнения работ.

6.2 Экологическая безопасность применяемых в строительстве материалов и изделий

Основными критериями оценки экологичности строительных материалов и изделий являются фактические уровни их экологической чистоты и экологической безопасности.

Современный период развития общественного строительства характеризуется сближением отечественных и зарубежных требований к качеству выполняемых работ, ростом запросов потребителей к экологии конструкций зданий и к комфортности нахождения в нем.

Все это диктует необходимость повышения уровня экологической безопасности строительных материалов, изделий и конструкций, под которой понимают способность их обеспечивать при нормируемых условиях комфортность проживания человека и не оказывать на его здоровье и состояние экосистем негативного воздействия.

Экологическая чистота строительных материалов и изделий определяется содержанием, выделением или концентрацией в них вредных веществ. При оценке

					ФТТ-538.08.03.01.2021.1091.ПЗ ВКР	Лист
Изм	Лист	№ Докум	Подп	Дата		98

степени экологической чистоты строительных материалов в первую очередь учитывают токсичность, радиоактивность, микробиологические повреждения и огнестойкость.

Для того чтобы можно было облегчить процедуру доказательства безопасности конечных конструкций, строители используют в качестве материалов лишь проверенные и имеющие добровольные сертификаты соответствия материалы и конструкции.

В результате инженерно-геологических изысканий не было выявлено экологической опасности; материалы, выбранные для строительства, отвечают всем требованиям нормативных документов; работы выполняются согласно проектной документации. На все материалы имеются сертификаты.

Строительные материалы (сендвич-панели, металлические конструкции), изделия, конструкции и оборудование должны отвечать требованиям соответствующих действующих стандартов и ГОСТов, технических условий и рабочих чертежей, а также обладать удовлетворительными санитарно-гигиеническими показателями.

Степень огнестойкости проектируемого здания – II. Класс конструктивной пожарной опасности – С0. Предел огнестойкости применяемых изделий:

- сендвич-панели EI150;
- железобетонные конструкции каркаса R90;
- перекрытия междуэтажные REI90;
- марши и площадки лестниц R60.

Замена предусмотренных проектом строительных материалов, изделий, конструкций и оборудования допускается только по согласованию с проектной организацией и заказчиком.

Отделка на путях эвакуации принята из материалов с пожарной опасностью не более:

Для стен и потолков:

					ФТТ-538.08.03.01.2021.1091.ПЗ ВКР	Лист
						99
Изм	Лист	№ Докум	Подп	Дата		

– в тамбурах, вестибюлях, лестничных клетках- Г1, В1, Д3, Т2, РП1 (КМ2) в общих коридорах, холлах- Г2, В2, Д3, Т2, РП1 (КМ3).

Потолки в помещениях - двух типов: подвесной типа "АРМСТРОНГ" (в коридорах и кабинетах работников) и акриловая окраска(в санузлах и технических помещениях). По стенам -оклейка стекловолокнистыми обоями с последующей окраской (в коридорах, кабинетах работников), водоэмульсионная окраска (в технических помещениях и на лестничных клетках), облицовка керамической плиткой на высоту 1.8 м. (в санузлах и комнатах уборочного инвентаря),

Для внутренней отделки помещений, где расположены ПЭВМ, используются диффузно отражающие материалы с коэффициентом отражения для потолка - 0,7-0,8;для стен - 0,5-0,6; для пола - 0,3-0,5.

Для полов: в тамбурах, вестибюлях, общих коридоров, лестничных клеток Г2, В2, Д3, Т2, РП1 (КМ3).

Полы в помещениях – четырех типов:

– керамическая плитка (в санузлах, комнатах уборочного инвентаря, лабораториях, тамбурах, коридоре первого этажа, вестибюле),раскамендировка, кабинеты;

– линолеум с теплозвукоизоляционным слоем (в технических помещениях, архивах, подсобных, гранитная плитка (на лестничных клетках).

Внутренние двери - деревянные ГОСТ 6629-88. Двери в помещения техподполья, электрощитовую и прочие технические помещения - противопожарные с пределом огнестойкости EI30

Входные и тамбурные двери выполнены из алюм.профилей по ГОСТ 23747-88. Остекление входных и тамбурных дверей -однокамерный стеклопакет СПО 4М1-16Ar-4И ГОСТ 24866-99

Структурное остекление витражей ГОСТ 21519-84 стеклопакетами СПО 4-20-И4 (сопротивление теплопередаче 0.59).

Фасады и наружная отделка

					ФТТ-538.08.03.01.2021.1091.ПЗ ВКР	Лист
Изм	Лист	№ Докум	Подп	Дата		100

В наружной отделке использованы следующие материалы: Стены гл. корпуса – сэндвич панели. Цоколь- облицовка полированным натуральным камнем. Стены лестниц - кирпичные, оштукатуренные с окраской серого цвета.

Прямки - кирпичные, оштукатуренные с окраской серого цвета. Крыльца - ограждения кирпичный бортик, оштукатуренный с окраской серого цвета, площадка - бетонные плиты 500х500, исключаяющие скольжение.

На используемые в ходе строительства строительные материалы у заказчика должны быть документы государственной санитарно- эпидемиологической службы, подтверждающие безопасность материалов при эксплуатации для здоровья человека.

По завершении внутренней отделки здания осуществляется инструментальный контроль вредных веществ (фенол, формальдегид, стирол и др.) в воздухе.

Для строительства АБК необходимо использовать нетоксичные и радиационные безопасные строительные материалы, которые отвечают всем требованиям нормативных документов. На все материалы должны иметься сертификаты.

6.3 Экологические риски. Факторы экологических рисков: геологический, технологический, конструктивный

Экологические риски в строительстве – это оценка вероятности появления негативных изменений в окружающей природной среде, вызванных воздействием строительства или предприятиями стройиндустрии.

Под экологическим риском понимают также вероятностную меру опасности причинения вреда окружающей природной среде в виде возможных потерь за определенное время.

При оценке экологического риска в строительстве учитывают следующие факторы, которые применяем для нашего здания, и оцениваем ситуацию, как на строительной площадке, так и для здания в целом:

					ФТТ-538.08.03.01.2021.1091.ПЗ ВКР	Лист
Изм	Лист	№ Докум	Подп	Дата		101

– геологический – состояние геологической среды. Площадка, выбранная под строительство, для проектируемого здания является пригодной. Прогнозируемый уровень подъем грунтовых вод, не вызывает подтопление строительной площадки.

– технологический – состав работ, осуществляемых при строительстве. При производстве работ, все технологические процессы и работы, выбраны с учетом безопасности, без влияния на окружающую среду, либо с незначительным влиянием, исключены появление непредвиденных работ и нестабильность качества сырья и материалов.

– конструктивный – физико-механические и иные свойства строительных материалов и конструкций. Здание АБК отвечает всем требованиям по прочности, деформативности и коррозионной стойкости, огнестойкости.

6.4 Экологически безопасное строительство и устойчивое развитие

В условиях глобального экологического кризиса достигнуть необходимого равновесия между строительным производством и окружающей природной средой возможно лишь при формировании экологически безопасной и экономически оптимальной модели развития.

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

Основные экологические принципы и представления, которые положены в основу устойчивого экологически безопасного строительства в г. Миасс:

– минимизация негативных воздействий (загрязнение, сверх– нормативный шум, вибрации и др.) на естественные экологические системы и природные ландшафты на всех стадиях ЖЦСО (имеют экологическое сопровождение);

					ФТТ-538.08.03.01.2021.1091.ПЗ ВКР	Лист
Изм	Лист	№ Докум	Подп	Дата		102

– использование экологически безопасных архитектурных и планировочных решений; внимание к эстетической составляющей градостроительного комплекса;

– применение экологически безопасных строительных материалов и технологий;

– строительство здания по энергосберегающим технологиям, снижение энергопотребления и исключение тепло потерь при его эксплуатации;

– придание зданию биопозитивных свойств, позволяющих ему органично вписываться и очищать окружающую среду;

– создание здоровой искусственной среды обитания;

– сокращение отходов при строительстве, рециклинг;

– рекультивация нарушенных строительством территорий;

– использование экологически безопасного техногенного сырья для изготовления строительных материалов и изделий;

– всесторонний и высокоэффективный экологический контроль принимаемых технологических решений на всех стадиях ЖЦСО (экологическое сопровождение).

					ФТТ-538.08.03.01.2021.1091.ПЗ ВКР	Лист
Изм	Лист	№ Докум	Подп	Дата		103

7 ЭКОНОМИКА СТРОИТЕЛЬСТВА

7.1 Экономическое сравнение вариантов

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

Расчёт выполнен в программном комплексе Гранд-СМЕТА.

Стоимость работ определена по ТЕР в базовом уровне цен (редакции 2020г) с пересчетом в текущих ценах по состоянию на 2 кв. 2021г базисно-индексным методом.

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

Индекс изменения сметной стоимости СМР на 2 кв. 2021 года равен 7,35 на основании письма Министерства Строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации (Минстрой России) от 26.03.2021г №8802-ХМ/09 при строительстве АБК в г. Карабаш.

Локальная смета на общестроительные работы представлена в приложении В.

					ФТТ-538.08.03.01.2021.1091.ПЗ ВКР	Лист
Изм	Лист	№ Докум	Подп	Дата		104

7.2 Экономическое сравнение вариантов

Каркас строящегося здания может быть монолитным, металлическим или железобетонным. Для рационального выбора типа каркаса необходимо учесть множество факторов, таких как долговечность, устойчивость, надежность, скорость монтажа, тип местности и доступные мощности для производства каркаса, и, конечно же, сравнительная стоимость. В рамках выпускной квалификационной работы, выполняется сравнение двух вариантов каркасов здания – металлического и железобетонного.

7.2.1 Основания для составления сметной документации

Локальная смета – первичный сметный документ, составленный на отдельные виды работ (затрат) на основании объемов, которые были определены при разработке рабочей документации.

Локальные сметы могут охватывать комплекс работ в целом по зданию, либо же составляются на каждый отдельный участок работ. В рамках выпускной квалификационной работы рассматриваем смету только на устройство каркаса здания.

При проведении оценки стоимости вариантов проектирования каркаса здания рассматривается два типа – металлический и железобетонный каркас.

Исходными данными для составления локальной сметы служат чертежи, принципиальные схемы, спецификации оборудования, графики и программы работ, техническая документация на оборудование, тарифы на работы и услуги.

Для составления сметы по 1 варианту – металлическому каркасу (рамно-связевой каркас), рассматривается исходный рабочий проекту (ведомости объемов строительно–монтажных работ).

В состав каркаса входят следующие основные элементы:

- металлические колонны;
- несущие конструкции покрытия и перекрытия металлические балки, которые опираются непосредственно на колонны и образуют вместе систему,

					ФТТ-538.08.03.01.2021.1091.ПЗ ВКР	Лист
Изм	Лист	№ Докум	Подп	Дата		105

воспринимающую как вертикальные, так и горизонтальные нагрузки, и передающую их воздействия на фундамент;

– металлические связи.

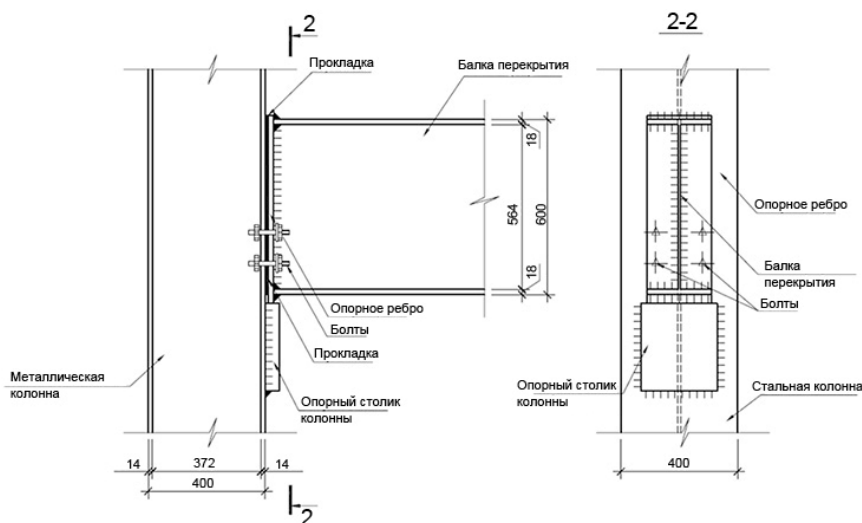


Рисунок 7.1 – Типовой узел сопряжения колонны и перекрытия в металлическом каркасе

Для составления сметы по 2 варианту – железобетонному каркасу (рамный каркас), рассматривается проектируемое здание (ведомости объёмов строительно-монтажных работ).

Каркас монолитный железобетонный безригельный:

- монолитные железобетонные колонны;
- монолитные железобетонные перекрытия.

Поперечная и продольная жесткость здания обеспечивается ядром жесткости, постановкой диафрагм, а также созданием жесткого диска перекрытия.

Изм	Лист	№ Докум	Подп	Дата

ФТТ-538.08.03.01.2021.1091.ПЗ ВКР

Лист

106

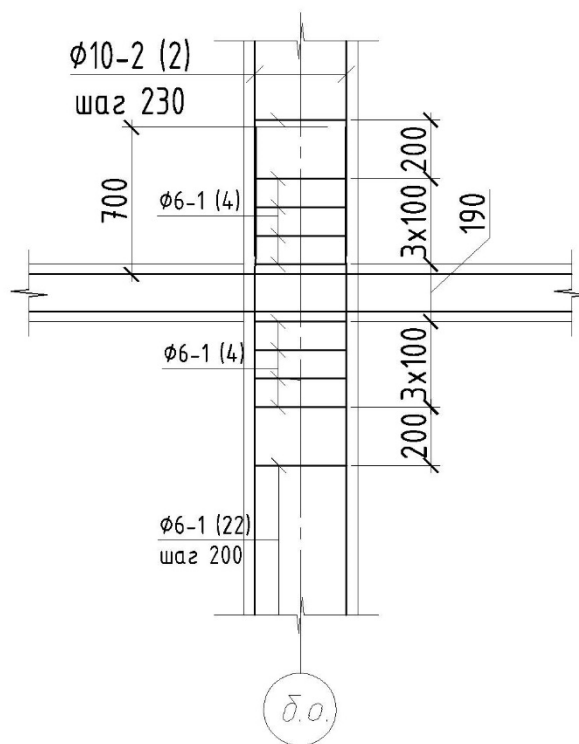


Рисунок 7.2 – Типовой узел сопряжения колонны и перекрытия в монолитном железобетонном каркасе каркаса

Так же при составлении 2-х вариантов смет применяются действующие сметные нормативы, а также расценки на стоимость материалов и индексные показатели.

7.2.2 Определение сметной стоимости строительства

Сметная документация к выпускной квалификационной работе составлена в ПК «Гранд-Смета» в уровне цен 2001год (базисный уровень стоимости), переведена в цены II квартала 2020г.

Базисный уровень стоимости — уровень стоимости, определенный на основе сметных цен, зафиксированный на определенную дату. Базисный уровень сметной стоимости предназначен для сопоставления результатов инвестиционной деятельности в разные периоды времени, экономического анализа и определения стоимости в текущих ценах.

Основным методом определения текущей сметной стоимости строительства и расчетов за выполненные работы является базисно-индексный с применением

					ФТТ-538.08.03.01.2021.1091.ПЗ ВКР	Лист
Изм	Лист	№ Докум	Подп	Дата		107

ТЕР, при наличии территориальных сметных нормативов (ТЕР–2001), утвержденных и зарегистрированных в установленном порядке, составление сметной документации целесообразно выполнять базисно–индексным методом на основе ТЕР.

Исходя из объемов работ составляются локальные сметы на монтаж сравниваемых конструкций. Расчет производится по ТЕРам —территориальные единые расценки.

Использовались следующие коэффициенты удорожания:

– коэффициент зимнего удорожания применяется согласно п. 3 и 7 Раздела I ГСН 81-05-02-2007 и составляет 1,5% (согласно таблице 4 предприятия промышленности строительных материалов).

– непредвиденные затраты составляют 2 % процента в соответствии с МДС 81-35.2004. Методика определения стоимости строительной продукции на территории РФ (размер непредвиденных затрат до 10%). Данная статья затрат включает в себя резерв средств на непредвиденные работы и затраты, предназначенная для возмещения стоимости работ и затрат, потребность в которых возникает в ходе строительства в результате уточнения проектных решений или условий строительства.

– временные затраты составляют 1,8 % определяются по ГЭСН 81.05.01.2001 «Сборник сметных норм и затрат на строительство временных зданий и сооружений», это средства на титульных зданий и сооружений. Титульные временные здания относятся специально возводимые или приспособляемые на период строительства производственные, складские, вспомогательные, жилые и общественные здания и сооружения, необходимые для производства строительно-монтажных работ и обслуживания работников строительства.

Так же в смете учтен НДС, который составляет 20% в соответствии с пунктом 3 статьи 164 Налогового кодекса РФ и Федеральный закон от 03.08.2018 № 303-ФЗ “О внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской

					ФТТ-538.08.03.01.2021.1091.ПЗ ВКР	Лист
Изм	Лист	№ Докум	Подп	Дата		108

Федерации о налогах и сборах”. Налог на добавленную стоимость (НДС) — косвенный налог, форма изъятия в бюджет государства части стоимости товара, работы или услуги, которая создается на всех стадиях процесса производства товаров, работ и услуг и вносится в бюджет по мере реализации.[19]

7.2.3 Особенности определения затрат в текущем уровне цен

Для перевода уровня цен из базисного уровня цен 2001 года в 1 квартал 2021 года в принимаем коэффициент 7,35 в соответствии с Письмом Минстроя России от 12 февраля 2021 г. № 5363-ИФ/09 .

При составление локального сметного расчета были использованы позиции, представленные в таблице 7.1.

Таблица 7.1 – Позиции локального сметного расчета №1

Позиция	Наименование позиции
ТЕР09-01-001-01	Монтаж каркасов одноэтажных производственных зданий одно- и многопролетных без фонарей пролетом: до 24 м высотой (1 т конструкций)
201-9002	Конструкции стальные (т)
ТЕР13-06-004-01	Обеспыливание поверхности (1 м2 обеспыливаемой поверхности)
ТЕР13-06-003-01	Очистка поверхности щетками (1 м2 очищаемой поверхности)
ТЕР13-07-001-02	Обезжиривание поверхностей уайт-спиритом (100 м2 обезжириваемой поверхности)
ТЕР13-03-002-04	Огрунтовка металлических поверхностей за один раз: грунтовкой ГФ-021 (100 м2 окрашиваемой поверхности)
ТЕР13-03-004-26	Окраска металлических огрунтованных поверхностей: эмалью ПФ-115 (100 м2 окрашиваемой поверхности)

При составление локального сметного расчета были использованы позиции, представленные в таблице 7.2.

Таблица 7.2 – Позиции локального сметного расчета №2

Позиция	Наименование позиции
ТЕР06-01-027-01	Устройство колонн гражданских зданий в металлической опалубке
ТЕР06-01-041-01	Устройство перекрытий безбалочных толщиной до 200 мм, на высоте от опорной площади: до 6 м

После составления локальных сметных расчетов № 1 и № 2 были проанализированы основные экономические показатели, представленные в таблице 7.3.

Таблица 7.3 – Экономические показатели смет

Наименование	Ед. изм.	Вариант 1	Вариант 2	Разница	Примечание
Материалы	руб.	40235,12	181853,84	141618,7	выгода 1 варианта
Машины и механизмы	руб.	48835,7	106317,9	57482,2	выгода 1 варианта
ФОТ	руб.	60086,4	135677,62	75591,22	выгода 1 варианта
Накладные расходы	руб.	54077,76	142461,5	88383,74	выгода 1 варианта
Сметная прибыль	руб.	45611,09	88190,45	42579,36	выгода 1 варианта
Сметная стоимость в текущих ценах I кв. 2020г	руб.	7167864,71	5431761,05	1736104	выгода 2 варианта
Трудоёмкость	чел/ч	4946,23	10638,96	5692,73	выгода 1 варианта

Сравнение вариантов осуществляется на основе соизмерения сметной стоимости по каждому из вариантов, поэтому принимается наиболее экономически выгодный второй вариант (железобетонный каркас здания). При этом экономия на

возведение монолитного железобетонного каркаса по сравнению с металлическим каркасом составит исходя из сметной стоимости возведения каркасов:

$$\Delta = C_2 - C_1 = 7167864 - 5431761,05 = 1736104 \text{ руб.}$$

Исходя из сравнительной таблицы можно видеть, что некоторые позиции дороже при возведении железобетонного каркаса здания (и более трудоёмко), но учитывая преимущества железобетонного каркаса и общую стоимость возведения каркаса принимаем решение о выборе в пользу железобетонного типа каркаса в данной ВКР.

					ФТТ-538.08.03.01.2021.1091.ПЗ ВКР	Лист
Изм	Лист	№ Докум	Подп	Дата		111

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Выпускная квалификационная работа выполнена в полном объеме, представлена 8 листами графической части и пояснительной запиской. В работе использованы нормативные и справочные литературы, действующие в РФ.

При работе над выпускной квалификационной работой были разработаны: архитектурно-планировочные и конструктивные решения для проектируемого 3-х этажный офисный пристрой к корпусу флотации и обезвоживания обогатительной фабрики РМК в г. Карабаше, теплотехнические расчеты стенового ограждения, конструктивные решения железобетонного каркаса здания, строительный генеральный план, технологические карты на возведение надземной части здания, календарный план производства работ, а так же произведено экономическое сравнение двух вариантов сечения рамных конструкций каркаса здания. В проекте разработаны мероприятия по охране окружающей среды, утилизации мусора, вся документация разработана с учётом требований охраны труда и техники безопасности.

					ФТТ-538.08.03.01.2021.1091.ПЗ ВКР	Лист
Изм	Лист	№ Докум	Подп	Дата		112

БИБЛОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

- 1 Административно-бытовые комплексы (АБК) – <http://skmodstroy.ru/catalog/administrativno-bytovye-kompleksy/>
- 2 СП 50.13330-2012. Тепловая защита зданий.–М.: ГУП ЦПП Госстроя России, 2012.
- 3 СП 131.13330.2012 Строительная климатология. Актуализированная редакция СНиП 23-01-99* [Электрон. ресурс]. – Введен 2013-01-01 // Кодекс. Право / ЗАО «Информационная компания «Кодекс». – СПб., 2014.
- 4 СП 23-101-2004. Проектирование тепловой защиты зданий /Госстрой России. – М.: Техника-Сервис, 2004. 144с.
- 5 ГОСТ 22233-2018 «Профили прессованные из алюминиевых сплавов для ограждающих конструкций. Технические условия (с Поправкой)» – М., 2019г.–25с.
- 6 ГОСТ 24767-2018 – «Профили холодногнутые из алюминия и алюминиевых сплавов для ограждающих строительных конструкций. Технические условия» – М., 2019г.–17с
- 7 ГОСТ 18599-2001 – «Трубы напорные из полиэтилена. Технические условия (с Изменением N 1)» – М., 2002г.–23с
- 8 ГОСТ 10704-91 – «Трубы стальные электросварные прямошовные. Сортамент (с Изменением N 1)» – М., 1992г.–7 с
- 9 Правила устройства электроустановок (ПУЭ-86).~М.: Энергоатомиздат, 1986.646с.
- 10 ВСН 59-88: Электрооборудование жилых и общественных зданий. Нормы проектирования: взамен СН 543-82 и СН 544-82: введены с 01.07.89 / Госкомархитектуры СССР. - М.: Стройиздат, 1990. – 87 с.
- 11 СП 20.13330.2016 – «Нагрузки и воздействия.Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85национальный стандарт Российской Федерации: дата введения 2017-06-04/Министерство строительства и жилищно-коммунального

					ФТТ-538.08.03.01.2021.1091.ПЗ ВКР	Лист
Изм	Лист	№ Докум	Подп	Дата		113

хозяйства Российской Федерации. – Изд. Официально.– Москва: ОАО «ЦПП», 2011 – 140 с.

12 СП 22.13330.2016 Основания зданий и сооружений. Актуализированная редакция СНиП 2.02.01-83* (с Изменениями N 1, 2, 3) – Взамен СП 22.13330.2011; введ. 01.07.2017. – М.: ОАО ЦПП, 2011. – 121 с.

13 СП 48.13330.2011. Организация строительства. Актуализированная редакция СНиП 12–01–2004. – Введ. 20.05.2011. – М.: ОАО ЦНС, 2011.

14 СП 126.13330.2012. Геодезические работы в строительстве. Актуализированная редакция СНиП 3.01.03–84. – Введ. 01.01.2013. – М.: Минрегион России, 2013.

15 РД–11–06–2007 Руководящий документ «Методические рекомендации о порядке разработки проектов производства работ грузоподъемными машинами и технологических карт погрузо–разгрузочных работ».

16 Приказ Ростехнадзора от 10.05.2007 N 317 Об утверждении и введении в действие Методических рекомендаций о порядке разработки проектов производства работ грузоподъемными машинами и технологических карт погрузочно-разгрузочных работ (вместе с Методическими рекомендациями... РД-11-06-2007)

17 ГОСТ 23407–78 «Ограждения строительных площадок и участков производства строительно–монтажных работ. Технические условия» – М., 1979г.

18 СНиП 12-01-2004 – «Организация строительства» – Введ. 01.01.2005. – М.: Минрегион России, 2015.

19 Налог на добавленную стоимость – https://ru.wikipedia.org/wiki/Налог_на_добавленную_стоимость

20 Федеральный закон от 21.07.1997 N 116-ФЗ (ред. от 29.07.2018) "О промышленной безопасности опасных производственных объектов"

21 Федеральный закон "Об обязательном социальном страховании от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний" от 24.07.1998 N 125-ФЗ (последняя редакция)

					ФТТ-538.08.03.01.2021.1091.ПЗ ВКР	Лист
Изм	Лист	№ Докум	Подп	Дата		114

22 Трудовой Кодекс Российской Федерации от 30.12.2001 №197-ФЗ (ред. от 21.07.2007). Статья 238 // Российская газета, №256, 31.12.2001.

23 СНиП 12–03–2001. Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования. – Введ. 01.09.2001. – М.: Госстрой России, 2001.

24 СНиП 13–04–2002. Безопасность труда в строительстве. Часть 2. Строительное производство. – Введ. 01.01.2003. – М.: Госстрой России, 2003.

25 Дикман, Л.Г. Организация строительного производства. учебник для строительных ВУЗов и факультетов. 4–е/ Л.Г. Дикман. – Москва: Издательство АВС 2003г.–510с.

26 Веселов, В.А. Проектирование оснований и фундаментов. учебник./В.А. Веселов – М.: Стройиздат 1990г.–420 с.

27 Байков В.Н., Сигалов Э.Е. Железобетонные конструкции. Общий курс/ учебник для ВУЗов. 5–е изд./ В.Н. Байков, Э.Е. Сигалов.– М.: Стройиздат 1991г.–767с.

28 Веселов, В.А. Проектирование оснований и фундаментов. учебник./В.А. Веселов – М.: Стройиздат 1990г.–420 с.

					ФТТ-538.08.03.01.2021.1091.ПЗ ВКР	Лист
Изм	Лист	№ Докум	Подп	Дата		115

ГРАНД-Смета 2019

ПРИЛОЖЕНИЕ А

СОГЛАСОВАНО:

УТВЕРЖДАЮ:

" ____ " _____ 2021 г.

" ____ " _____ 2021 г.

Обогатительная фабрика
(наименование стройки)

ЛОКАЛЬНЫЙ СМЕТНЫЙ РАСЧЕТ № 1
(локальная смета)

на 3-х этажный офисный пристрой к корпусу флотации и обезвоживания обогатительной фабрики РМК в г. Карабаше (Металлокаркас)
(наименование работ и затрат, наименование объекта)

Основание: исходный проект

Сметная стоимость строительных работ _____ 7167,865 тыс. руб.

Средства на оплату труда _____ 60,086 тыс. руб.

Сметная трудоемкость _____ 4946,23 чел.час

Составлен(а) в текущих (прогнозных) ценах по состоянию на 15.05.2020

№ пп	Шифр и номер позиции норматива	Наименование работ и затрат, единица измерения	Количество	Стоимость единицы, руб.		Общая стоимость, руб.			Затраты труда рабочих, чел.-ч, не занятых обслуживанием машин	
				всего	эксплуатации машин	Всего	оплаты труда	эксплуатация машин	на единицу	всего
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Раздел 1. Каркас										
1	ТЕР09-01-001-08 <i>Приказ Минстроя России от 27.02.2015 № 140/пр</i>	Монтаж каркасов многоэтажных зданий одно- и многопролетных высотой: до 40 м (1 т конструкций) ИНДЕКС К ПОЗИЦИИ(справочно): 1 СМР=6,75	80	888,88 205,14	477,59 41,43	71110,4	16411,2	38207,2 3314,40	16,87	1349,6
2	ТССЦ-201-9002 <i>применительно</i>	Конструкции стальные (т) ПЗ=50000/6,75 ИНДЕКС К ПОЗИЦИИ(справочно): 1 СМР=6,75	80	7407,41 50000/6,75		592592,8				

ГРАНД-Смета 2019

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Продолжение приложения А										
3	ТЕР13-06-004-01 <i>Приказ Минстроя России от 27.02.2015 № 140/пр</i>	Обеспыливание поверхности (1 м2 обеспыливаемой поверхности) ИНДЕКС К ПОЗИЦИИ(справочно): 1 СМР=6,75	2345	1,94 1,08	0,86	4549,3	2532,6	2016,7	0,1	234,5
4	ТЕР13-06-003-01 <i>Приказ Минстроя России от 27.02.2015 № 140/пр</i>	Очистка поверхности щетками (1 м2 очищаемой поверхности) ИНДЕКС К ПОЗИЦИИ(справочно): 1 СМР=6,75	2345	9,7 9,7		22746,5	22746,5		0,9	2110,5
5	ТЕР13-07-001-02 <i>Приказ Минстроя России от 27.02.2015 № 140/пр</i>	Обезжиривание поверхностей аппаратов и трубопроводов диаметром до 500 мм: уайт-спиритом (100 м2 обезжириваемой поверхности) ИНДЕКС К ПОЗИЦИИ(справочно): 1 СМР=6,75	23,45	477,19 100,33	3,2 0,12	11190,11	2352,74	75,04 2,81	9,08	212,93
6	ТЕР13-03-002-04 <i>Приказ Минстроя России от 27.02.2015 № 140/пр</i>	Огрунтовка металлических поверхностей за один раз: грунтовкой ГФ-021 (100 м2 окрашиваемой поверхности) ИНДЕКС К ПОЗИЦИИ(справочно): 1 СМР=6,75	23,45	331,98 71,47	10,15 0,12	7784,93	1675,97	238,02 2,81	5,31	124,52
7	ТЕР13-03-004-26 <i>Приказ Минстроя России от 27.02.2015 № 140/пр</i>	Окраска металлических огрунтованных поверхностей: эмалью ПФ-115 (100 м2 окрашиваемой поверхности) ИНДЕКС К ПОЗИЦИИ(справочно): 1 СМР=6,75	23,45	439,21 43,93	6,8 0,12	10299,47	1030,16	159,46 2,81	3,83	89,81
Итого прямые затраты по смете в базисных ценах						720273,51	46749,17	40696,42 3322,83		4121,86
Итого прямые затраты по смете с учетом коэффициентов к итогам (МДС35 пр.1 т.1 п.2. Производство строительных и других работ в существующих зданиях и сооружениях, освобожденных от оборудования и других предметов, мешающих нормальному производству работ ОЗП=1,2; ЭМ=1,2; ЗПМ=1,2; ТЗ=1,2; ТЗМ=1,2 (Поз. 1, 3-7))						737762,62	56099	48835,70 3987,40		4946,23
Накладные расходы						54077,76				
Сметная прибыль						45611,09				
Итого по смете:										
Строительные металлические конструкции						123457,84				1619,52
Бетонные и железобетонные монолитные конструкции в промышленном строительстве						592592,8				
Защита строительных конструкций и оборудования от коррозии						121400,83				3326,71
Итого						837451,47				4946,23
Всего с учетом " СМР=7,35"						5652797,42				4946,23
Справочно, в базисных ценах:										
Материалы						40235,12				
Машины и механизмы						48835,7				
ФОТ						60086,4				
Накладные расходы						54077,76				
Сметная прибыль						45611,09				

ГРАНД-Смета 2019

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----

Продолжение приложения А

временные затраты 1,8% от 5652797,42	101750,35									
Итого	5754547,77									
Непредвиденные затраты 2% от 5754547,77	115090,96									
Зимнее удорожание 1,8% от 5754547,77	103581,86									
Итого с непредвиденными	5973220,59									
НДС 20% от 5973220,59	1194644,12									
ВСЕГО по смете	7167864,71									4946,23

Составил: Иванникова У.Ю.
 (должность, подпись, расшифровка)

(должность, подпись, расшифровка)

ГРАНД-Смета 2019

СОГЛАСОВАНО:

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

УТВЕРЖДАЮ:

" ____ " ____ 2021 г.

" ____ " ____ 2021 г.

Обогатительная фабрика
(наименование стройки)

ЛОКАЛЬНЫЙ СМЕТНЫЙ РАСЧЕТ № 2
(локальная смета)

на 3-х этажный офисный пристрой к корпусу флотации и обезвоживания обогатительной фабрики РМК в г. Карабаше (Ж/Б каркас)
(наименование работ и затрат, наименование объекта)

Основание: д.в.4/3/20

Сметная стоимость строительных работ _____ 5431,761 тыс. руб.

Средства на оплату труда _____ 135,678 тыс. руб.

Сметная трудоемкость _____ 10638,96 чел. час

Составлен(а) в текущих (прогнозных) ценах по состоянию на 15.05.2020

№ пп	Шифр и номер позиции норматива	Наименование работ и затрат, единица измерения	Количество	Стоимость единицы, руб.		Общая стоимость, руб.			Затраты труда рабочих, чел.-ч, не занятых обслуживанием машин	
				всего	эксплуатации машин	Всего	оплаты труда	эксплуатация машин	на единицу	всего
				оплаты труда	в т.ч. оплаты труда					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Раздел 1. Каркас										
1	ТЕР06-01-027-01 <i>Приказ Минстроя России от 27.02.2015 №140/пр</i>	Устройство колонн гражданских зданий в металлической опалубке (100 м3 железобетона в деле) ИНДЕКС К ПОЗИЦИИ(справочно): 1 СМР=6,75	1,3	71621,13 16966,08	51356,38 8963,37	93107,47	22055,9	66763,29 11652,38	1479,17	1922,92
2	ТЕР06-01-041-01 Приказ Минстроя России от 27.02.2015 №140/пр <i>применительно</i>	Устройство перекрытий безбалочных толщиной: до 200 мм на высоте от опорной площади до 6 м (100 м3 в деле) ИНДЕКС К ПОЗИЦИИ(справочно): 1 СМР=6,75	7,3	37700,93 10385,79	2991,09 484,95	275216,79	75816,27	21834,96 3540,14	951,08	6942,88

ГРАНД-Смета 2019

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Продолжение приложения Б										
Итого прямые затраты по смете в базисных ценах						368324,26	97872,17	88598,25 15192,52		8865,8
Итого прямые затраты по смете с учетом коэффициентов к итогам (МДС35 пр.1 т.1 п.2. Производство строительных и других работ в существующих зданиях и сооружениях, освобожденных от оборудования и других предметов, мешающих нормальному производству работ ОЗП=1,2; ЭМ=1,2; ЗГМ=1,2; ТЗ=1,2; ТЗМ=1,2 (Поз. 1-2))						405618,34	117446,6	106317,90 18231,02		10638,96
Накладные расходы						142461,5				
Сметная прибыль						88190,45				
Итого по смете:										
Бетонные и железобетонные монолитные конструкции в промышленном строительстве						636270,29				10638,96
Итого						636270,29				10638,96
Всего с учетом "СМР=7,35"						4294824,46				10638,96
Справочно, в базисных ценах:										
Материалы						181853,84				
Машины и механизмы						106317,9				
ФОТ						135677,62				
Накладные расходы						142461,5				
Сметная прибыль						88190,45				
временные затраты 1,8% от 4294824,46						77306,84				
Итого						4372131,3				
Непредвиденные затраты 2% от 4372131,3						87442,63				
Итого с непредвиденными						4459573,93				
Зимнее удорожание 1,5% от 4459573,93						66893,61				
Итого с учетом доп. работ и затрат						4526467,54				
НДС 20% от 4526467,54						905293,51				
ВСЕГО по смете						5431761,05				10638,96

Составил: Иванникова У.Ю.
(должность, подпись, расшифровка)

(должность, подпись, расшифровка)

Стройка: 3-х этажный офисный пристрой к корпусу флотации и обезвоживания обогатительной фабрики РМК в г. Карабаше
Объект: г. Карабаш территория завода РМК

ЛОКАЛЬНАЯ СМЕТА № 1
(Локальный сметный расчет)

Сметная стоимость: 30 337,72 **тыс. руб.**
Нормативная трудоемкость: 96,570 **тыс. чел.ч**
Сметная заработная плата: 905,041 **тыс. руб.**

Составлена в базисных ценах на 01.2000 г.

№ поз	Шифр и № позиции норматива, Наименование работ и затрат, Единица измерения	Количество	Стоим. ед., руб.		Общая стоимость, руб.			Затр. труда рабочих, не зан. обл. машин, чел-ч	
			всего	экс. маш.	всего	оплата труда осн. раб.	экс. маш. в т.ч. опл. труда мех.	обслуж. машины	
			оплата труда осн. раб.	в т.ч. опл. труда мех.				на ед.	всего
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

Раздел 1. ЗЕМЛЯНЫЕ РАБОТЫ

1.	ТЕР 01-01-030-4 Разработка грунта с перемещением до 10 м бульдозерами мощностью 59 (80) кВт (л.с.), 4 группа грунтов, 1000 м3	2,03193	<u>2 458,06</u>	<u>2 458,06</u> 540,54	4 994,61		<u>4 994,61</u> 1 098,34	40,04	81,358477
2.	ТЕР 01-01-030-12 При перемещении грунта на каждые последующие 10 м добавлять к норме 01-01-030-4, 1000 м3	8,12772	<u>1 073,71</u>	<u>1 073,71</u> 236,11	8 726,81		<u>8 726,81</u> 1 919,04	17,49	142,15382
3.	ТЕР 01-01-002-4 Разработка грунта в отвал экскаваторами "драглайн" или "обратная лопата" с ковшом вместимостью 2,5 (1,5-3) м3, группа грунтов 4, 1000 м3	10,96	<u>3 602,13</u> 90,45	<u>3 511,68</u> 382,32	39 479,34	991,33	<u>38 488,01</u> 4 190,23	<u>10,22</u> 28,32	<u>112,0112</u> 310,3872
4.	ТЕР 01-01-012-4 Разработка грунта с погрузкой на автомобили-самосвалы экскаваторами с ковшом вместимостью 2,5 (1,5-3) м3, группа грунтов 4, 1000 м3	29,6799	<u>4 549,93</u> 102,22	<u>4 442,29</u> 512,42	135 041,47	3 033,88	<u>131 846,72</u> 15 208,57	<u>11,55</u> 37,62	<u>342,80285</u> 1116,5578

5. ТЕР 01-01-033-1 Засыпка траншей и котлованов с перемещением грунта до 5 м бульдозерами мощностью 59 (80) кВт (л.с.), 1 группа грунтов, 1000 м3	3,18281	<u>466,56</u>	<u>466,56</u> 102,60	1 484,97		<u>1 484,97</u> 326,56	7,6	24,189356
6. ТЕР 01-01-033-7 При перемещении грунта на каждые последующие 5 м добавлять к норме 01-01-033-1, 1000 м3	12,73124	<u>261,52</u>	<u>261,52</u> 57,51	3 329,47		<u>3 329,47</u> 732,17	4,26	54,235082
7. ТЕР 01-02-005-2 Уплотнение грунта пневматическими трамбовками, группа грунтов 3, 4, 100 м3	3,18281	<u>525,51</u> 127,61	<u>397,90</u> 36,52	1 672,60	406,16	<u>1 266,44</u> 116,24	<u>14,96</u> 3,63	<u>47,614838</u> 11,5536
ИТОГО ПО РАЗДЕЛУ 1				194 729,27	4 431,37	<u>190 137,03</u> 23 591,15		<u>502,428888</u> 1740,435335
Раздел 2. ФУНДАМЕНТЫ								
8. ТЕР 07-01-054-14 Устройство песчаных подушек толщиной 30 см, 100 м	7,6032	<u>850,65</u> 345,14	<u>113,16</u> 12,17	6 467,67	2 624,17	<u>860,38</u> 92,53	<u>46,83</u> 1,21	<u>356,05786</u> 9,199872
9. ТЕР 06-01-001-5 Устройство железобетонных фундаментов общего назначения под колонны объемом до 3 м3, 100 м3	4,803	<u>107 652,70</u> 6 703,56	<u>2 871,85</u> 421,62	517 055,92	32 197,20	<u>13 793,50</u> 2 025,04	<u>785,88</u> 31,3	<u>3774,5816</u> 150,3339
10 ТЕР 08-01-003-3 Гидроизоляция стен, фундаментов горизонтальная оклеечная в 2 слоя, 100 м2	1,17877	<u>4 249,48</u> 171,45	<u>155,08</u> 7,41	5 009,16	202,10	<u>182,80</u> 8,73	<u>20,1</u>	<u>23,693277</u>
11 ТЕР 08-01-003-5 Гидроизоляция стен, фундаментов боковая оклеечная по выравненной поверхности бутовой кладки, кирпичу и бетону в 2 слоя, 100 м2	16,291	<u>3 484,01</u> 445,54	<u>148,87</u> 5,82	56 758,00	7 258,29	<u>2 425,24</u> 94,81	<u>46,8</u>	<u>762,4188</u>
ИТОГО ПО РАЗДЕЛУ 2				1 344 775,71	67 914,61	<u>41 323,59</u> 4 737,15		<u>7813,121237</u> 346,352342
Раздел 3. КАРКАС								
12 ТЕР 06-01-026-7	1,28	<u>179 262,71</u>	<u>10 984,28</u>	229 456,27	25 741,75	<u>14 059,88</u>	<u>2301</u>	<u>2945,28</u>

Устройство железобетонных колонн в деревянной опалубке высотой до 6 м, периметром до 2 м, 100 м3	20 110,74	1 357,31			1 737,36	100,61	128,7808
ИТОГО ПО РАЗДЕЛУ 3			229 456,27	25 741,75	<u>14 059,88</u>	1 737,36	<u>2945,28</u> 128,7808
Раздел 4. СТЕНЫ							
13 ТЕР 06-01-031-8 Устройство внутренних стен и перегородок высотой до 6 м, толщиной 200 мм, 100 м3	4,335	<u>226 140,16</u> 14 976,86	<u>12 010,71</u> 1 387,82	980 317,60	64 924,69	<u>52 066,43</u> 6 016,20	<u>1713,6</u> 102,87 <u>7428,456</u> 445,94145
14 ТЕР 09-04-006-04 Монтаж ограждающих конструкций стен: из многослойных панелей заводской готовности при высоте здания до 50 м, 100 м2 <i>Вычт.ресурсы: 104-0007: [M-(1540,85=1588,50*0,97)]</i>	720	<u>226 140,16</u> 14 976,86	<u>12 010,71</u>	429 307,20	138 801,60	<u>56 030,40</u>	<u>20,04</u> <u>14428,8</u>
15 С201-9400 Панели многослойные стеновые с обшивкой из профильного настила, м2	720	<u>1 494,54</u>		1 076 068,80			
ИТОГО ПО РАЗДЕЛУ 4			2 485 693,60	203 726,29	<u>108 096,83</u>	6 016,20	<u>21857,256</u> 445,94145
Раздел 5. ПЕРЕКРЫТИЕ							
16 ТЕР 06-01-091-3 Бетонирование перекрытий (с помощью бадьи) толщиной до 20 см в крупнощитовой опалубке, 10 м2	1149,52	<u>11 995,12</u> 21,46	<u>83,78</u> 12,96	13 788 630,35	24 668,70	<u>96 306,79</u> 14 897,78	<u>2,49</u> 0,96 <u>2862,3048</u> 1103,5392
ИТОГО ПО РАЗДЕЛУ 5			13 788 630,35	24 668,70	<u>96 306,79</u>	14 897,78	<u>2862,3048</u> 1103,5392
Раздел 6. КРОВЛЯ							
17 ТЕР 06-01-091-3 Бетонирование перекрытий (с помощью бадьи) толщиной до 20 см в крупнощитовой опалубке, 10 м2	70,08	<u>18 097,12</u> 21,46	<u>83,78</u> 12,96	1 268 246,17	1 503,92	<u>5 871,30</u> 908,24	<u>2,49</u> 0,96 <u>174,4992</u> 67,2768
18 ТЕР 26-01-055-1 Установка пароизоляционного слоя из пленки полиэтиленовой, 100 м2 пов-ти изоляции	7,008	<u>9 233,25</u> 838,52	<u>18,85</u>	64 706,62	5 876,35	<u>132,10</u>	<u>95,94</u> <u>672,34752</u>

19 ТЕР 12-01-014-02 Утепление покрытий: керамзитом, 1 м3	113	<u>1 433,21</u> 433,42	<u>128,95</u> 8,78	161 952,73	48 976,46	<u>14 571,35</u> 992,14	<u>45,54</u> 0,55	<u>5146,02</u> 62,15
20 ТЕР 11-01-011-5 Устройство стяжек легкогобетонных толщиной 30 мм, 100 м2 стяжки	7,008	<u>1 624,65</u> 402,79	<u>30,12</u> 13,44	11 385,54	2 822,75	<u>211,08</u> 94,19	<u>50,23</u> 1,27	<u>352,01184</u> 8,90016
21 ТЕР 12-01-016-1 Огрунтовка оснований из бетона или раствора под водоизоляционный кровельный ковер битумной грунтовкой с ее приготовлением, 100 м2	7,008	<u>231,48</u> 39,01	<u>3,02</u> 0,42	1 622,21	273,38	<u>21,16</u> 2,94	<u>4,46</u>	<u>31,25568</u>
22 ТЕР 12-01-031-01 Устройство покрытия из ПВХ мембран со сваркой стыков внахлест по готовому основани., 100 м2	7,008	<u>2 935,76</u> 237,94	<u>31,94</u> 4,02	20 573,81	1 667,48	<u>223,84</u> 28,17	<u>23,64</u> 0,16	<u>165,66912</u> 1,12128
<i>Вычт.ресурсы: 104-0003:[M-(3275.40=530.00*6.18)]</i>								
23 С104-9093-048 Кровельная ПВХ мембрана Logicroof V-RP1,5, 100 м2	7,008	<u>30 494,54</u>		213 705,74				
. ИТОГО ПО РАЗДЕЛУ 6				1 538 960,82	61 120,34	<u>21 030,83</u> 2 025,68		<u>6541,80336</u> 139,44824
Раздел 7. ЛЕСТНИЦЫ								
24 ТЕР 06-01-111-1 Устройство лестничных маршей в опалубке типа "Дока" прямоугольных, 100 м3	0,3402	<u>201 575,93</u> 20 796,61	<u>5 445,73</u> 755,23	68 576,14	7 075,01	<u>1 852,64</u> 256,93	<u>2412,6</u> 56,59	<u>820,76652</u> 19,251918
25 ТЕР 10-02-041-1 Ограждение лестничных площадок перилами, 100 м	1,6	<u>451,68</u> 254,99	<u>105,42</u> 12,38	722,68	407,98	<u>168,67</u> 19,81	<u>28,78</u> 0,47	<u>46,048</u> 0,752
. ИТОГО ПО РАЗДЕЛУ 7				69 298,82	7 482,99	<u>2 021,31</u> 276,74		<u>866,81452</u> 20,003918
Раздел 8. ПОЛЫ								
26 ТЕР 11-01-002-9 Устройство подстилающих слоев бетонных, м3 подстилающего слоя	1656,26	<u>667,58</u> 30,68	<u>0,24</u>	1 105 686,05	50 814,06	<u>397,50</u>	<u>3,66</u>	<u>6061,9116</u>

27 ТЕР 11-01-008-3 Устройство тепло- и звукоизоляции засыпной керамзитовой, м3 изоляции	232,947	<u>241,35</u> 30,08	<u>27,90</u> 4,76	56 221,76	7 007,05	<u>6 499,22</u> 1 108,83	<u>3,82</u> 0,45	<u>889,85754</u> 104,82615
28 ТЕР 12-01-015-3 Устройство пароизоляции прокладочной в один слой, 100 м2	77,649	<u>950,92</u> 68,58	<u>30,84</u> 2,22	73 837,99	5 325,17	<u>2 394,70</u> 172,38	<u>7,84</u> 0,13	<u>608,76816</u> 10,09437
29 ТЕР 11-01-011-1 Устройство стяжек цементных толщиной 20 мм, 100 м2 стяжки	28,1884	<u>1 470,97</u> 313,96	<u>29,94</u> 13,44	41 464,29	8 850,03	<u>843,96</u> 378,85	<u>39,51</u> 1,27	<u>1113,7237</u> 35,799268
30 ТЕР 11-01-015-1 Устройство покрытий бетонных толщиной 30 мм, 100 м2 покрытия	41,155	<u>2 733,29</u> 321,27	<u>199,48</u> 30,05	112 488,55	13 221,87	<u>8 209,60</u> 1 236,71	<u>40,43</u> 2,84	<u>1663,8967</u> 116,8802
31 ТЕР 11-01-015-2 Устройство покрытий бетонных на каждые 5 мм изменения толщины, 100 м2 покрытия	164,62	<u>352,82</u> 9,46	<u>4,21</u> 2,01	58 081,23	1 557,31	<u>693,05</u> 330,89	<u>1,19</u> 0,19	<u>195,8978</u> 31,2778
32 ТЕР 11-01-027-2 Устройство покрытий на цементном растворе из плиток керамических для полов многоцветных, 100 м2 покрытия	53,3854	<u>8 891,91</u> 1 047,76	<u>99,51</u> 31,11	474 698,17	55 935,09	<u>5 312,38</u> 1 660,82	<u>119,78</u> 2,66	<u>6394,5032</u> 142,00516
33 ТЕР 11-01-035-1 Устройство покрытий из щитов паркетных, 100 м2 покрытия	13,4736	<u>46 069,64</u> 974,21	<u>390,01</u> 9,10	620 723,91	13 126,12	<u>5 254,84</u> 122,61	<u>99,68</u> 0,35	<u>1343,0484</u> 4,71576
34 ТЕР 11-01-037-6 Устройство ковровых покрытий из готовых ковров на комнату на клее Бустилат, 100 м2 покрытия	12,7148	<u>11 962,66</u> 461,25	<u>44,70</u> 8,99	152 102,83	5 864,70	<u>568,35</u> 114,31	<u>52,73</u> 0,35	<u>670,4514</u> 4,45018
35 ТЕР 11-01-039-4 Устройство плинтусов из плиток керамических, 100 м плинтусов	19,2727	<u>2 713,59</u> 224,61	<u>4,52</u> 0,63	52 298,20	4 328,84	<u>87,11</u> 12,14	<u>23,6</u>	<u>454,83572</u>
36 ТЕР 11-01-040-1 Устройство плинтусов поливинилхлоридных на клее КН-2, 100 м плинтусов	4,58403	<u>555,35</u> 87,86	<u>2,26</u> 0,32	2 545,74	402,75	<u>10,36</u> 1,47	<u>8,99</u>	<u>41,21043</u>
37 ТЕР 11-01-039-1 Устройство плинтусов деревянных, 100 м плинтусов	4,8641	<u>567,69</u> 65,23	<u>6,03</u> 0,85	2 761,31	317,29	<u>29,33</u> 4,13	<u>7,65</u>	<u>37,210365</u>

38 ТЕР 11-01-039-2 Устройство плитусов цементных, 100 м плитусов	14,857	<u>190,88</u> 100,13	<u>3,02</u> 0,42	2 835,90	1 487,63	<u>44,87</u> 6,24	<u>10,4</u>	<u>154,5128</u>
---	--------	-------------------------	---------------------	----------	----------	----------------------	-------------	-----------------

ИТОГО ПО РАЗДЕЛУ 8

2 755 745,93 168 237,91 30 345,27
5 149,38 19629,82782
450,048888

Раздел 9. ПРОЕМЫ

39 ТЕР 10-01-039-1 Установка блоков в наружных и внутренних дверных проемах площадью проема до 3 м2, 100 м2	2,23025	<u>25 160,72</u> 958,33	<u>1 226,89</u> 141,14	56 114,70	2 137,32	<u>2 736,27</u> 314,78	<u>104,28</u> 11,35	<u>232,57047</u> 25,313338
--	---------	----------------------------	---------------------------	-----------	----------	---------------------------	------------------------	-------------------------------

40 ТЕР 10-01-039-2 Установка блоков в наружных и внутренних дверных проемах площадью проема более 3 м2, 100 м2	0,03519	<u>24 137,97</u> 874,38	<u>960,53</u> 111,30	849,41	30,77	<u>33,80</u> 3,92	<u>92,92</u> 8,45	<u>3,2698548</u> 0,2973555
---	---------	----------------------------	-------------------------	--------	-------	----------------------	----------------------	-------------------------------

41 ТЕР 10-01-027-2 Установка в жилых и общественных зданиях блоков оконных с переплетами спаренными проема более 2 м2, 100 м2	1,26627	<u>42 264,60</u> 1 221,44	<u>711,95</u> 78,29	53 518,39	1 546,67	<u>901,52</u> 99,14	<u>134,52</u> 5,23	<u>170,33864</u> 6,6225921
--	---------	------------------------------	------------------------	-----------	----------	------------------------	-----------------------	-------------------------------

42 ТЕР 10-01-033-3 Установка деревянных подоконных досок высотой проема более 2 м, 100 м2	0,203264	<u>2 885,08</u> 392,52	<u>50,81</u> 2,75	586,44	79,79	<u>10,33</u> 0,56	<u>45,43</u> 0,11	<u>9,2342835</u> 0,022359
--	----------	---------------------------	----------------------	--------	-------	----------------------	----------------------	------------------------------

43 ТЕР 15-04-025-5 Улучшенная окраска масляными составами по дереву заполнений проемов оконных, 100 м2	1,26627	<u>1 881,94</u> 1 258,49	<u>6,99</u> 1,06	2 383,04	1 593,59	<u>8,85</u> 1,34	<u>138,6</u> 0,01	<u>175,50502</u> 0,0126627
---	---------	-----------------------------	---------------------	----------	----------	---------------------	----------------------	-------------------------------

44 ТЕР 15-04-025-4 Улучшенная окраска масляными составами по дереву заполнений проемов дверных, 100 м2	5,74929	<u>1 469,43</u> 841,99	<u>6,99</u> 1,06	8 448,18	4 840,84	<u>40,19</u> 6,09	<u>92,73</u> 0,01	<u>533,13166</u> 0,0574929
---	---------	---------------------------	---------------------	----------	----------	----------------------	----------------------	-------------------------------

ИТОГО ПО РАЗДЕЛУ 9

121 900,16 10 228,98 3 730,96
425,83 1124,049928
32,3258002

Раздел 10. ОТДЕЛОЧНЫЕ РАБОТЫ

45 ТЕР 26-01-037-1	421,25	<u>596,26</u>	<u>77,82</u>	251 174,54	81 208,58	<u>32 781,68</u>	<u>20,04</u>	<u>8441,85</u>
--------------------	--------	---------------	--------------	------------	-----------	------------------	--------------	----------------

Изоляция изделиями из волокнистых и зернистых материалов на битуме стен и колонн прямоугольных, м3 192,78

Вычт.ресурсы: 104-0007: [М-(1540,85=1588,50*0,97)]

46 ФССЦ 104-0004 Плиты теплоизоляционные из минеральной ваты на синтетическом связующем М-125, м3	421,25	<u>530,00</u>		223 262,50				
47 ТЕР 15-02-001-1 Улучшенная штукатурка цементно-известковым раствором по камню стен, 100 м2	29,3579	<u>1 724,43</u> 682,57	<u>62,18</u> 29,41	50 625,64	20 038,82	<u>1 825,47</u> 863,42	<u>70,88</u> 2,78	<u>2080,888</u> 81,614962
48 ТЕР 15-02-016-6 Оштукатуривание поверхностей цементно-известковым или цементным раствором по камню и бетону высококачественное потолков, 100 м2	8,8728	<u>3 007,11</u> 1 415,39	<u>103,19</u> 68,14	26 681,48	12 558,47	<u>915,58</u> 604,59	<u>142,68</u> 6,44	<u>1265,9711</u> 57,140832
49 ТЕР 15-04-025-9 Улучшенная окраска масляными составами по штукатурке потолков, 100 м2	8,8728	<u>1 781,71</u> 569,32	<u>8,69</u> 1,38	15 808,75	5 051,46	<u>77,10</u> 12,24	<u>62,7</u> 0,02	<u>556,32456</u> 0,177456
50 ТЕР 15-02-005-1 Высококачественная штукатурка декоративным раствором по камню стен гладких, 100 м2	60,87068	<u>3 272,83</u> 1 645,53	<u>78,74</u> 29,41	199 219,39	100 164,53	<u>4 792,96</u> 1 790,21	<u>165,88</u> 2,78	<u>10097,228</u> 169,22049
51 ТЕР 15-01-016-1 Наружная облицовка по бетонной поверхности керамическими отдельными плитками на полимерцементной мастике стен и колонн, 100 м2	31,12265	<u>10 129,38</u> 1 148,17	<u>25,90</u> 9,63	315 253,15	35 734,09	<u>806,08</u> 299,71	<u>117,52</u> 0,91	<u>3657,5338</u> 28,321612
52 ТЕР 15-06-001-2 Оклейка обоями стен по монолитной штукатурке и бетону тисненными и плотными, 100 м2	20,71696	<u>3 592,87</u> 426,31	<u>0,95</u> 0,21	74 433,35	8 831,85	<u>19,68</u> 4,35	<u>46,95</u> 0,01	<u>972,66127</u> 0,2071696
53 ТЕР 15-04-001-3 Окраска водными составами внутри помещений клеевая высококачественная по штукатурке, 100 м2	8,64092	<u>828,53</u> 585,11	<u>7,74</u> 1,16	7 159,26	5 055,89	<u>66,88</u> 10,02	<u>65,23</u> 0,01	<u>563,64721</u> 0,0864092
ИТОГО ПО РАЗДЕЛУ 10				1 163 618,06	268 643,69	<u>41 285,43</u> 3 584,54		<u>27636,10394</u> 336,7689308

Раздел 11. ПРОЧИЕ

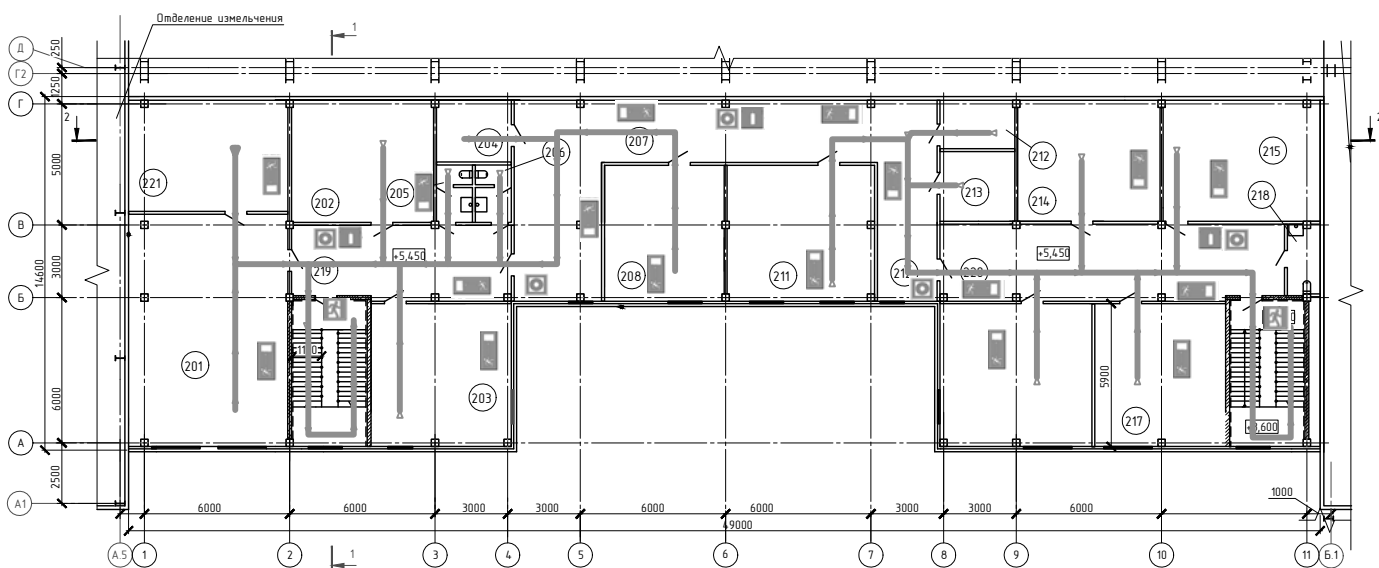
53 ТЕР 08-05-002-1 Устройство крылец с входной площадкой, м2 <i>Вычт.ресурсы: 101-9060:[]; 440-9009:[]</i>	15	<u>84,68</u> 13,63	<u>7,13</u> 0,85	1 270,20	204,45	<u>106,95</u> 12,75	<u>1,67</u> 0,03	<u>25,05</u> 0,45
54 ФССЦ 403-9181 Ступени бетонные, м	70	<u>66,96</u>		4 687,20				
55 ССЦ 101-9060 Армосетки, т	0,5	<u>5 970,00</u>		2 985,00				
56 ФССЦ 440-9009 Плиты железобетонные, м3	11,548	<u>1 498,30</u>		17 302,37				
57 ТЕР 31-01-025-2 Устройство асфальтовой отмостки на щебеночном основании толщиной 25 см, 100 м2	0,5	<u>11 463,29</u> 326,11	<u>266,21</u> 45,05	5 731,66	163,06	<u>133,11</u> 22,53	<u>40,36</u> 4,01	<u>20,18</u> 2,005
. ИТОГО ПО РАЗДЕЛУ 11				31 976,43	367,51	<u>240,06</u> 35,28		<u>45,23</u> 2,455
. ИТОГО ПО СМЕТЕ				23 724 785,42	842 564,14	<u>548 577,98</u> 62 477,09		<u>91824,22049</u> 4746,099904
СТОИМОСТЬ ОБЩЕСТРОИТЕЛЬНЫХ РАБОТ -				23 724 785,42	842 564,14	<u>548 577,98</u> 62 477,09		<u>91824,22049</u> 4746,099904
. МАТЕРИАЛОВ -				248 237,07				
. НАКЛАДНЫЕ РАСХОДЫ - (%=97 - по стр. 1, 3-5; %=95 - по стр. 2, 6; %=100 - по стр. 7)				963 077,26				
. СМЕТНАЯ ПРИБЫЛЬ - (%=50 - по стр. 1-6; %=65 - по стр. 7, 9-15, 18, 19, 21, 24-26, 29)				593 573,72				
ВСЕГО, СТОИМОСТЬ ОБЩЕСТРОИТЕЛЬНЫХ РАБОТ -				25 281 436,40				
СТОИМОСТЬ МЕТАЛЛОМОНТАЖНЫХ РАБОТ -								
. НАКЛАДНЫЕ РАСХОДЫ - (%=90 - по стр. 51)								
. СМЕТНАЯ ПРИБЫЛЬ - (%=85 - по стр. 51)								
ВСЕГО, СТОИМОСТЬ МЕТАЛЛОМОНТАЖНЫХ РАБОТ -								
ВСЕГО ПО СМЕТЕ				25 281 436,40				
НДС 20%				5 056 287,28				
Итого с НДС				30 337 723,68				





Составил:

Проверил:

План эвакуации типового этажа (на отметке +5,450)

Приложение Г



-  Дверь Эвакуационного выхода
-  Направление к эвакуационному выходу
-  Оповещение пожара
-  Огнетушитель

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата			
						Стадия	Лист	Листов

Формат А3

Составлено	
Взят инв. №	
Поблизь и дата	
Инв. № подл.	