

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*

« ____ » _____ 2020 г.

Строительство православного храма в г. Касли

**ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА К ВЫПУСКНОЙ
КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЕ
ФТТ-538.08.03.01.2020.164.ПЗ ВКР**

Консультанты:

Архитектура
доцент
_____ *Т.П. Лемешко*
« ____ » _____ 2020 г.

Строительная теплотехника
к.т.н., доцент
_____ *А.А. Кирсанова*
« ____ » _____ 2020 г.

Расчет конструкций
ст. преподаватель
_____ *А.М. Володин*
« ____ » _____ 2020г.

ст. преподаватель
_____ *Ю.Б. Башкова*
« ____ » _____ 2020 г.

САПР
ст. преподаватель
_____ *А.М. Володин*
« ____ » _____ 2020г.

Организация, технология, экономика стр-ва
старший преподаватель
_____ *О.В. Кузьминых*
« ____ » _____ 2020 г.

Экология
к.т.н., доцент
_____ *О.В. Калинин*
« ____ » _____ 2020г.

БЖД
заведующий кафедрой, к.т.н., доцент
_____ *Е.Н. Гордеев*
« ____ » _____ 2020 г.

Руководитель проекта:
к.г.-м.н., доцент
_____ *Т.В. Калдышкина*
« ____ » _____ 2020 г.

Автор проекта:
студент группы **ФТТ-538**

_____ *Чащина Анна Владимировна*
« ____ » _____ 2020 г.

Нормоконтролер:
ассистент
_____ *О.В. Зайцева*
« ____ » _____ 2020 г.

АННОТАЦИЯ

Чащина А.В. Строительство православного храма в г. Касли – Златоуст: Филиал ФГАОУ ВО «ЮУрГУ (НИУ)» в г. Златоусте, ПГС; 2020, 117 с., 4 ил., библиогр. список – 26 наим., 15 табл., 8 прил., 9 листов чертежей ф. А1

В дипломном проекте предусмотрено строительство православного храма. Площадка строительства располагается в г. Касли.

Участок строительства представляет собой участок округлой формы в плане площадью 0,1 га, расположенный на пересечении ул. Ленина и ул. Крупской.

В архитектурной части работы выполнен генеральный план с учетом нормативных требований по разработке генеральных планов, существующей инфраструктуры и с учетом характерных особенностей площадки строительства. Разработаны архитектурно-планировочные решения в соответствии со всеми требованиями, предъявляемыми к общественным зданиям, в том числе и обеспечение пожарной безопасности, а так же с соблюдением канонических традиций.

Изм.	Кол.уч	Лист	№док.	Подп.	Дата	ФТТ-538.08.03.01.2020.164.ПЗ ВКР			
Дипломник		Чащина А.В.			07.20	Строительство православного храма в г. Касли	Стадия	Лист	Листов
Консультант							ВКР	4	117
Руководитель		Калдышкина			07.20		Филиал ФГБАУ ВО «ЮУрГУ (НИУ)» в г. Златоусте		
Зав.кафедрой		Гордеев Е.Н.			07.20		кафедра «Промышленное и гражданское строительство»		
Н.контроль		Зайцева О.В.			07.20				

ОГЛАВЛЕНИЕ

	ВВЕДЕНИЕ.....	9
1	СРАВНЕНИЕ ОТЕЧЕСТВЕННЫХ И ПЕРЕДОВЫХ ЗАРУБЕЖНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И РЕШЕНИЙ.....	11
2	АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ РАЗДЕЛ ПРАВОСЛАВНОГО ХРАМА В Г. КАСЛИ.....	17
	2.1 Решения генерального плана.....	17
	2.2 Архитектурно-планировочные решения.....	18
	2.3 Архитектурно-конструктивные решения.....	20
	2.4 Пожарная безопасность.....	23
3	РАСЧЕТНО-КОНСТРУКТИВНЫЙ РАЗДЕЛ ПРАВОСЛАВНОГО ХРАМА В Г. КАСЛИ.....	27
	3.1 Инженерно-геологические условия.....	27
	3.1.1 Физико-географические и техногенные условия.....	27
	3.1.2 Геологическое строение.....	28
	3.1.3 Гидрогеологические условия.....	29
	3.1.4 Свойства грунтов.....	29
	3.1.5 Специфические грунты.....	33
	3.2 Расчетно-конструктивная часть.....	38
	3.2.1 Расчет балок перекрытия и фундаментной плиты.....	43
	3.2.1.1 Сбор нагрузок.....	46
	3.2.1.2 Результаты расчета балок перекрытия.....	50
	3.2.1.3 Результаты расчета фундаментной плиты.....	51
	3.2.2 Расчет фундамента мелкого заложения.....	52
	3.2.2.1 Определение глубины заложения фундамента.....	52
	3.2.2.2 Определение размеров подошвы фундамента.....	53
4	ОРГАНИЗАЦИОННО – ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ СТРОИТЕЛЬСТВА ПРАВОСЛАВНОГО ХРАМА В Г. КАСЛИ.....	55
	4.1 Организация строительного производства.....	55

						ФТТ-538.08.03.01.2020.164.ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Кол.уч	Лист	№док.	Подп.	Дата		5

4.1.1 Календарный план.....	55
4.1.2 Стройгенплан.....	56
4.1.2.1 Обоснование потребности во временных зданиях и сооружениях.....	56
4.1.2.2 Обоснование потребности в зданиях и сооружениях складского назначения.....	57
4.1.2.3 Обоснование потребности в электрической энергии.....	58
4.1.2.4 Обоснование потребности в наружном освещении.....	59
4.1.2.5 Обоснование потребности в воде.....	59
4.1.2.6 Выбор монтажного крана.....	60
4.2 Технология строительства.....	61
4.2.1 Технологическая карта на каменные работы.....	62
4.2.1.1 Организация и технология выполнения работ.....	62
4.2.1.2 Требования к качеству и приемке работ.....	64
4.2.1.3 Техника безопасности.....	64
4.2.2 Технологическая карта на монтаж плит перекрытия.....	65
4.2.2.1 Организация и технология выполнения работ.....	65
4.2.2.2 Требования к качеству выполнения работ.....	66
4.2.2.3 Охрана окружающей среды и правила техники безопасности.....	67
5 ЭКОНОМИКА СТРОИТЕЛЬСТВА ПРАВОСЛАВНОГО ХРАМА В Г. КАСЛИ	70
5.1 Локальные сметы на общестроительные работы.....	70
5.1.2 Сравнение вариантов фундаментов здания.....	71
6 СТРОИТЕЛЬНАЯ ТЕПЛОТЕХНИКА ПРАВОСЛАВНОГО ХРАМА В Г. КАСЛИ.....	73
6.1 Теплотехнический расчет.....	73
6.1.1 Теплотехнический расчет ограждающих конструкций.....	73
6.1.2 Теплотехнический расчет светопрозрачных ограждений.....	73

7	БЕЗОПАСНОСТЬ	ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ	ПРИ	
	СТРОИТЕЛЬСТВЕ ПРАВОСЛАВНОГО ХРАМА В Г. КАСЛИ.....			75
	7.1	Опасности и вредности.....		75
	7.2	Безопасность труда.....		77
	7.3	Чрезвычайные ситуации.....		79
8	ЭКОЛОГИЯ СТРОИТЕЛЬСТВА ПРАВОСЛАВНОГО ХРАМА В Г.			
	КАСЛИ.....			84
	8.1	Воздействие строительства на биосферу.....		84
	8.1.1	Воздействие строительства на атмосферу.....		84
	8.1.2	Воздействие строительства на гидросферу.....		85
	8.1.3	Воздействие строительства на литосферу.....		86
	8.1.3.1	Воздействие строительства на почвы.....		87
	8.1.4	Рекультивация нарушенных при строительстве территорий.		88
	8.1.5	Расчеты и мероприятия по охране и рекультивации земель..		89
	8.1.6	Озеленение.....		91
	8.1.7	Воздействие строительства на акустическую среду.....		91
	8.2	Экологическая безопасность строительных материалов и		
		изделий.....		91
	8.3	Экологические риски.....		93
	8.4	Экологическая безопасность строительства и устойчивое		
		развитие.....		94
	ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....			96
	БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК.....			97
	ПРИЛОЖЕНИЯ.....			99
	ПРИЛОЖЕНИЕ А. Балки покрытия БМ2... БМ4.....			99
	ПРИЛОЖЕНИЕ Б. Балка покрытия БМ5.....			102
	ПРИЛОЖЕНИЕ В. Балка а.....			103
	ПРИЛОЖЕНИЕ Г. Мозаика перемещения по Z (G).....			104
	ПРИЛОЖЕНИЕ Д. Таблица расчетов балок в ПК «Лира».....			105

ПРИЛОЖЕНИЕ Е. Результаты деформации плиты.....	130
ПРИЛОЖЕНИЕ Ж. Инженерно-геологический разрез.....	138
ПРИЛОЖЕНИЕ И. Локальная смета №95678 на общестроительные работы.....	139

						ФТТ-538.08.03.01.2020.164.ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Кол.уч	Лист	№док.	Подп.	Дата		8

ВВЕДЕНИЕ

Целью данной выпускной квалификационной работы является проектирование православного храма в г. Касли. Участок округлой формы в плане площадью 0,1 га, расположенный на пересечении ул. Ленина и ул. Крупской.

Строительство православных храмов в России вновь обрело гражданские права. Перемены, произошедшие в 80-х годах в жизни и религиозном сознании людей, привели к необходимости массового строительства новых храмов, в основном православных, традиционно являющихся доминантами застройки городов и других населенных пунктов. Однако семидесятилетний перерыв сказался на отсутствии подготовки специалистов в такой специфической области, как храмостроительство.

От проектировщика, занимающегося храмостроительством, требуется овладение многими специальными знаниями как теоретического, в том числе богословского, так и практического, прикладного характера.

Специфической особенностью храмостроительного искусства и творчества является необходимость их подчинения каноническим церковным требованиям, основанным на православной догматике и храмостроительной традиции.

Особенностью архитектурного проектирования храмов является необходимость выражения средствами архитектурной композиции сакрального значения храма, христианской идеи. Архитектурные формы храма целиком символичны.

Создание архитектурно-художественного решения храма – самая индивидуальная и творческая часть процесса проектирования, зависящая от множества факторов, – не может быть регламентирована. Необходимо соблюдать канонические традиции при поиске современного образа православного храма, пропорциональность в архитектурной композиции. [20].

						ФТТ-538.08.03.01.2020.164.ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Кол.уч	Лист	№док.	Подп.	Дата		9

Для русской храмостроительной практики всегда была характерна работа "по образцу" с обращением к сооружениям храмов, соответствующих канонической традиции.

При анализе этапов русского храмостроительства необходимо рассматривать храмы не только как произведения архитектуры, но, в первую очередь, как сооружения, архитектура которых должна отвечать богословскому содержанию храма. Это необходимо для осознанного поиска того "образца", который при заданных условиях в наибольшей степени выражает идею храма. [21].

						ФТТ-538.08.03.01.2020.164.ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Кол.уч	Лист	№док.	Подп.	Дата		10

1 СРАВНЕНИЕ ОТЕЧЕСТВЕННЫХ И ПЕРЕДОВЫХ ЗАРУБЕЖНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И РЕШЕНИЙ

Рубеж XX–XXI вв. в России характеризуется началом нового этапа в культовом искусстве, развитие которого оказалось насильственно прерванным историческими событиями XX столетия. За минувшую четверть века исчезла идеологическая табуированность областей, связанных с деятельностью православной церкви. Поворот государства в сторону религии в 1980-х гг., вызванный усилившимся общественным интересом ко всем областям ее жизни, в том числе к православному искусству, способствовал росту внимания и к культовому строительству. Следует отметить, что на рубеже веков культовое зодчество получило мощное развитие по всей стране, продемонстрировав широкий спектр художественных решений. Перед архитекторами встал ряд серьезнейших проблем, в том числе решение вопроса о соотношении традиции и

инновации в области современной культовой архитектуры. Характеризуя развитие современного храмового строительства, стоит обратить внимание на важную особенность архитектуры как вида искусства: с одной стороны, здания являются отражением духа определенного времени, той исторической эпохи, в которую они были построены, с другой – христианское культовое сооружение представляет собой традиционно сложившуюся концепцию храма как творческой идеи домостроительства Божья на основании Священного Писания и творений святых отцов Церкви. Иными словами, процесс его создания – это процесс сотворчества человека Богу, который характеризует особое отношения к духовным традициям в области православного культового зодчества. Безусловно, высокий духовный уровень храмового сооружения на каждом этапе его возведения определяется сочетанием духовных традиций отечественного церковного искусства и высокого профессионализма зодчих. Не случайно архитектор М. Ю. Кеслер, касаясь вопросов о сущности православного храма, его роли в деле спасения человека, определяет основные задачи храмовой архитектуры следующим образом: первая – это архитектурная организация места

						ФТТ-538.08.03.01.2020.164.ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Кол.уч	Лист	№док.	Подп.	Дата		11

собрания участников церкви для совершения таинств и для молитвы; вторая – создание средствами архитектуры образов, доносящих учение Церкви [3].

Отличительными чертами современного этапа храмостроительства в России являются следующие:

- потребность в строительстве большого количества новых храмов, в том числе в регионах нового освоения;
- строительство, как правило, не отдельных храмов, а храмовых комплексов, включающих здания и сооружения, обеспечивающих весь спектр деятельности Церкви: богослужебной, просветительской, благотворительной, хозяйственной;
- отсутствие зарезервированных мест для строительства храмов в населенных пунктах;
- потеря преемственности в храмостроительстве и отсутствие как опыта проектирования храмов у большинства современных архитекторов, так и необходимой проектно-методической базы;
- отсутствие централизованных церковных источников финансирования строительства храмов.

Задача строительства большого количества новых храмов может быть успешно решена только при условии наличия достаточного количества квалифицированных проектировщиков и строителей, финансовых средств и поддержки органов власти. Подобная задача стояла в России в середине XIX в., когда шло активное освоение вновь заселяемых районов Сибири. Тогда это можно было осуществить, так как существовала государственная программа с целевым финансированием и строительство велось при наличии «образцовых» проектов, специально разработанных для этой цели опытными архитекторами. Поэтому очень важным является разработка проектов храмовых комплексов недорогих в строительстве и обладающих возможностью строительства очередями.

Строительство в регионах нового освоения, в том числе Севера и Сибири, где отсутствует традиция храмостроения, требует поиска архитектурных решений, которые не связаны с региональными особенностями храмовой

						ФТТ-538.08.03.01.2020.164.ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Кол.уч	Лист	№док.	Подп.	Дата		12

архитектуры, на образцы которой могли бы опираться современные архитекторы. Здесь могли бы появиться свои традиции, образцами для создания которых может служить весь опыт православного храмостроительства.

В современной храмостроительной практике при выборе «образцов» из богатого наследия русского церковного зодчества следует иметь в виду, что они в историческом развитии всегда оставались каноническими и традиционными по своей сути при всем разнообразии средств художественной выразительности, связанным с региональными особенностями или архитектурными стилями эпохи. Храмовая архитектура всегда выражала один и тот же образ «Царства Небесного», но различными средствами, соответствующими умонастроениям эпохи и людей, избравших эти средства выразительности в соответствии со своими представлениями о Красоте.

Хотя для Церкви принципиально не имеет значения, каковы эти средства, все же следует особо выделить период XI - XV вв., когда Русь приняла пришедший из Византии крестово-купольный тип храма, в образе которого его идея была выявлена наилучшим образом, а также были выработаны русские национальные и региональные черты храмовой архитектуры.

Продолжая мысли В.Н. Мартынова, можно утверждать, что «в условиях современного мира каноническая храмовая архитектура, понимаемая как присущая древнерусскому храмостроительству система жизни, молитвы и творчества, может существовать только как предмет научного исследования. Невозможность ее существования является следствием многих причин, в том числе следствием изменения структуры сознания как создателей храмов, так и людей, воспринимающих их архитектурный образ. Сложная, множественная структура сознания, присущая современному миру, просто не может охватить каноническую архитектуру древнерусского храма во всем ее единстве, из-за чего составляющие каноническую храмовую архитектуру элементы распадаются на части. Существовавшие ранее как единое целое аскетика как молитвенная организация жизни, знание богослужения, обладание техническими навыками храмостроительства распались на отдельные виды деятельности и области знаний

						ФТТ-538.08.03.01.2020.164.ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Кол.уч	Лист	№док.	Подп.	Дата		13

и существуют теперь сами по себе. Сознание уже не в силах сфокусировать их в единое целое. Мы можем интеллектуально осмыслить символику храма, мы можем констатировать, что те или иные формы храма обозначают одновременно и тектонику конструкции, и определенный аскетический акт сознания, но мы не можем актуально переживать факт того единства, которое заложено в архитектуре древнерусского храма. Единство архитектуры древнерусского храма, объединяющей в себе и тектонику конструкции, и движение молящегося сердца, является продуктом другого сознания и адресовано оно также другому сознанию. Современное сознание, обладающее сложной множественной структурой, может осознать сообщение, исходящее от сознания единой и простой структуры, но оно не в состоянии реально пережить это сообщение, оно не может принять участия в процессе живого переживания храма как образа Царства Небесного. Осмыслить такую невозможность мешает та же множественность современного сознания.

Многим людям представляется, что каноническая храмовая архитектура, присущая древнерусскому зодчеству, может быть воссоздана волевым путем. Теоретическое обоснование этой иллюзии заложено во многих историко-архитектурных исследованиях, не видящих принципиальной разницы между архитектурой древнерусского храма и храмов Нового времени, между канонической храмовой архитектурой и храмостроительным искусством. Им кажется, что если расшифровать символику и закономерности построения форм древнерусских храмов и обеспечить их автентичное исполнение, то тем самым произойдет возвращение древнерусской храмостроительной системы к жизни. При этом совершенно упускается из вида, что существование этих форм немислимо без выполнения определенных молитвенных, социальных и бытовых условий. При помощи историко-архитектурных исследований можно достичь знания о существовании системы взаимосвязанностей, но нельзя рассчитывать на то, что открытая архитектурной теорией древнерусская храмостроительная система станет предметом реального переживания и тем самым воплотится в жизнь, ибо для такого воплощения современный человек не имеет жизненных возможностей. Восстановление древнерусской канонической храмостроительной

						ФТТ-538.08.03.01.2020.164.ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Кол.уч	Лист	№док.	Подп.	Дата		14

системы и преодоление деградиационного процесса в современном мире невозможно человеческими средствами и на этот счет не должно быть никаких иллюзий.[21]

Только отбросив любые попытки воссоздания каноничной храмостроительной системы, как единого живого целого во всей глубине и во всем ее объеме, мы найдем доступ к ее пониманию. Тогда мы найдем возможность исследования ее по частям и можем попытаться восстановить утраченное целое путем соединения составляющих элементов. Современному исследователю в той или иной степени доступны три отдельно существующие ныне области явлений, некогда образующих единую храмостроительную систему. Это сохранившиеся храмы XII - начала XVII в., это богослужебный Устав и это аскетическая практика, осуществляемая в рамках монашеской жизни».

Выводы по разделу один:

Я придерживаюсь мнения, что выводы, сделанные В.Н. Мартыновым в отношении церковного пения и интерпретированные применительно к храмовой архитектуре, приведены здесь для понимания всей глубины проблемы воссоздания подлинной канонической храмовой архитектуры как системы в условиях современного мира. Однако на данном этапе нам достаточно констатировать, что каноническая храмовая архитектура в отличие от архитектуры других типов сооружений представляет собой совершенно особый вид архитектурного творчества, полностью подчиненный опыту Православной Церкви и не допускающий привнесения тех новшеств, которые не соответствуют этому опыту.

Современным архитекторам при обращении к теме храмового зодчества следует иметь в виду, что здесь свобода архитектурного творчества должна осуществляться в границах канона и традиции. Это не означает, что нужно слепо следовать образцам прошлого, копировать их объемную композицию и архитектурный декор. Также и новации, вводимые в современную храмовую архитектуру, не должны вступать в противоречие с традиционными решениями,

						ФТТ-538.08.03.01.2020.164.ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Кол.уч	Лист	№док.	Подп.	Дата		15

которые и стали таковыми ввиду максимально возможной адекватности языка архитектуры внутреннему содержанию религии, ее догматам. Модернистские течения в архитектуре могут привнести чуждые религии настроения и идеи, которые могут исказить религиозное сознание людей. В поисках образа современного православного храма следует ориентироваться не на модернистские течения в архитектуре, а на созвучное современным людям живое отражение в архитектурных формах смысла храма, красоты божественного устройства мира и Небесного Царства, что так ярко выражено в древнерусских храмах. Привычные формы «осовременит» применение новейших достижений строительного искусства, а также лаконизм в декорировании фасадов, связанный с современными социально-экономическими условиями строительства храмов и применяемыми строительными материалами.[21]

По словам Патриарха Московского и всея Руси Алексия II: «Современная храмовая архитектура призвана учитывать в своем развитии принцип гармонического сочетания новых форм и стилей с уже устоявшимися в истории традициями зодчества».

						ФТТ-538.08.03.01.2020.164.ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Кол.уч	Лист	№док.	Подп.	Дата		16

2 АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ РАЗДЕЛ ПРАВОСЛАВНОГО ХРАМА В Г. КАСЛИ

2.1 Решения генерального плана

Основные планировочные решения обусловлены плановым положением существующей застройки, рельефом местности, санитарными и противопожарными нормами.

Главный фасад храма ориентирован на восток, на улицу Ленина.

Хранение личного автотранспорта предусмотрено на ранее запроектированной автостоянке для храма, расположенной с северо-западной стороны от проектируемого здания.

Вертикальная планировка участка решена сплошным методом. Отвод поверхностных сточных вод осуществляется по покрытиям и спланированным поверхностям в проектируемые водоотводные лотки со сбросом в пониженные места рельефа.

Территория храма благоустраивается на участках, свободных от застройки и покрытий, устраиваются газоны и цветники, устанавливаются необходимые малые архитектурные формы. Для пешеходов предусмотрены тротуары с плиточным и асфальтовым покрытием и бортовым камнем. Генеральный план выполнен с учетом требований ВСН 62-91 «Проектирование среды жизнедеятельности с учетом потребностей инвалидов и маломобильных групп населения» и «Пособия по комплексному проектированию окружающей среды для людей с физическими недостатками».

Показатели по генплану:

- площадь участка в границах благоустройства - 0,1065 га;
- площадь проектируемой застройки - 0,0806 га;
- площадь покрытий - 0,0512 га;
- площадь озеленения - 0,0190 га;
- площадь прочих территорий - 0,00538;
- коэффициент проектируемой застройки - 0,24;

						ФТТ-538.08.03.01.2020.164.ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Кол.уч	Лист	№док.	Подп.	Дата		17

- коэффициент застройки - 0,29;
- коэффициент использования территории - 0,77.

2.2 Архитектурно-планировочные решения

Храм св. блаженной Матроны Московской расположен по адресу ул. Крупской. Храм состоит из часовни и двух функциональных блоков: административного и хозяйственного, разделенных крыльцом главного входа в Храм. Функциональные блоки расположены радиально вокруг часовни с северной, западной и южной сторон.

Храм является мемориалом, он будет возведен во имя Св. Блаженной Матроны Московской и предназначен для частной и общественной молитвы, при Храме будет создана православная школа для детей.

Часовня Храма близко к квадрату с размерами в плане 7,36x6,55 м с пристроенным притвором (тамбуром входа). Объем перекрыт крестово-сводчатой конструкцией с барабаном, увенчанной главой луковичной формы. Наверху главы — православный крест, ориентированным на запад. Высота до верха главы — 15,3 м, высота внутреннего помещения до верха свода — 8,34 м. Максимальная вместимость — 45 человек.

Два одноэтажных блока административно- хозяйственного здания расположены центрально-симметрично относительно оси храма справа и слева от крыльца главного входа в храм. В плане блоки имеют форму сегментов колец, окружающих храм. Высота зданий блоков - 4,2 м, высота помещений - 3м. Размеры блоков в плане 5,1 x 20,7 м. Административный блок имеет в составе: зал православной школы на 25 мест, комнату настоятеля и трапезную. В хозяйственный блок входят: церковная лавка, кладовая, туалеты и теплогенераторная. Входы организованы со стороны ул. Ленина. Самостоятельный вход с торца имеет теплогенераторная.

Стены выполнены из красного керамического кирпича. Арочные оконные и дверные проемы украшены кирпичными выпусками и поясками. Купол, крест, покрытие кровли, выносные тамбуры основных входов покрыты стальными

						ФТТ-538.08.03.01.2020.164.ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Кол.уч	Лист	№док.	Подп.	Дата		18

листами с напылением нитрида титана, цветом под золото. Торцевые стены, ориентированные на крыльцо главного входа в храм украшены арочными медальонами, предназначенными для фресок или икон.

Потолки в основных помещениях - зале заседаний, церковной лавке, трапезной и комнате настоятеля — подшивные из листов ГКЛ, окрашенные водно-дисперсионной краской. В остальных помещениях предусмотрена затирка потолочных плит и окраска водно-дисперсионной краской.

Стены помещений оштукатуриваются и окрашиваются водно-дисперсионными красками светлых тонов. В туалетах – облицовываются керамической глазурованной плиткой на высоту 1,8 м.

Полы в православной школе, церковной лавке и коридорах-керамогранитные; в трапезной, и кабинете настоятеля- из линолеума; в туалетах- из керамической глазурованной плитки; в тамбурах, кладовой и теплогенераторной-бетонные.

Оконные блоки- белые из поливинилхлоридных профилей с двухкамерными стеклопакетами. Двери внутренние- деревянные. Двери наружные- металлические утепленные и алюминиевые витражные.

Для входа на существующую кольцевую площадку храма запроектированы крыльца и пандусы с поручнями, отделанные керамогранитом.

Естественное и искусственное освещение имеют все помещения с постоянным пребыванием людей. Тип освещения - боковое.

В административно- хозяйственном здании отсутствуют источники шума и вибрации. Для защиты от уличного шума применены оконные блоки с классом звукоизоляции «Д» по ГОСТ 30674-99.

Технико-экономические показатели:

Степень огнестойкости здания - II

Класс функциональной пожарной опасности - Ф 4.3

Уровень ответственности - нормальный

Площадь застройки - 254,0 м²

в т. ч. крылец и пандусов - 76,4 м²

						ФТТ-538.08.03.01.2020.164.ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Кол.уч	Лист	№док.	Подп.	Дата		19

Общая площадь - 118,6м

Строительный объем - 600,4 м³

Число постоянно работающего персонала - 5 человек.

2.3 Архитектурно-конструктивные решения

Расчет конструктивных элементов здания проведен в соответствии с СП [1] использованы следующие нормативные данные:

- расчетная снеговая нагрузка — 2,4 кПа для IV снегового района;
- нормативная ветровая нагрузка — 0,38 кПа для III ветрового района;
- расчетная температура наружного воздуха — минус 34⁰С;
- климатический район строительства — IV

Уровень подземных вод зафиксирован на отм. 408,73 м.

Уровень ответственности здания -II.

Степень огнестойкости - II.

Класс конструктивной пожарной опасности - CO.

Класс функциональной пожарной опасности - Ф 4.3.

Перечень и строительная характеристика основных конструктивных элементов здания приведены в таблице 2.1.

Таблица 2.1 – Перечень и строительная характеристика основных конструктивных элементов

№ п/п	Наименование конструктивных элементов	Наименование материалов и конструкций
Храм		
1	Фундаменты	Монолитная железобетонная плита
2	Стены	Керамический пустотелый кирпич ГОСТ 530-2007

Окончание таблицы 2.1

№ п/п	Наименование конструктивных элементов	Наименование материалов и конструкций
3	Элементы покрытия	Металлоконструкции из прокатных профилей
4	Окна	Индивидуальные. С алюминиевым двухкамерным стеклопакетом
5	Двери-наружные	Индивидуальные
6	Кровля-скатная	Стальной лист $\delta = 0,5$ м, из коррозионно-стойкой стали ГОСТ 5582-75, с ионоплазменным напылением нитрида титана под золото
7	Утеплитель	«Rockwool», «Flexi Batts»
Административный и хозяйственный блок		
1	Фундаменты под стены	Ленточные из бетонных блоков ГОСТ 13579-78 по монолитной железобетонной плите
2	Наружные стены	Блоки ячеистого бетона IV-B3,5D500F35 ГОСТ 21520-89, облицовка из кирпича КОЛПу 1НФ/ 100/2,0/ 100 ГОСТ 530-2007
3	Перегородки	Кирпичные из кирпича КОРПу 1НФ/1 00/2,0/1 00 ГОСТ 530-2007
4	Плиты покрытия	Железобетонные плиты Пбп 40.12-12
5	Перемычки	Сборные железобетонные по серии 1.038.1-1
6	Кровля	Плоская
7	Утеплитель кровли	Минплита РУФ LINEROK, керамзитовый гравий

Изм.	Кол.уч	Лист	№док.	Подп.	Дата

ФТТ-538.08.03.01.2020.164.ПЗ ВКР

Лист

21

Прочность и устойчивость здания обеспечивается за счет совместной работы наружных и внутренних кирпичных стен и жесткого диска плит покрытия, а так же сопряжение стен и стальных конструкций покрытия.

В данных инженерно-геологических условиях фундаменты приняты ленточные, из сборных бетонных блоков по монолитной железобетонной плите. Основанием фундаментов служит скальный грунт.

Стены помещений оштукатуриваются и окрашиваются водно-дисперсионными красками светлых тонов. В туалетах – облицовываются керамической глазурованной плиткой на высоту 1,8 м.

Полы в православной школе, церковной лавке и коридорах-керамогранитные; в бухгалтерии и кабинете настоятеля- из линолеума; в туалетах- из керамической глазурованной плитки; в тамбурах, кладовой и теплогенераторной- бетонные.

Оконные блоки- белые из поливинилхлоридных профилей с двухкамерными стеклопакетами. Двери внутренние- деревянные. Двери наружные- металлические утепленные и алюминиевые витражные.

Теплозащитные характеристики ограждающих конструкций подсчитаны согласно [8], [6] и СТО 00044807-001-2006 «Теплозащитные свойства ограждающих конструкций зданий».

Снижение шума и вибраций согласно ГОСТ 12.1.003-83 ССБТ «Шум. Общие требования безопасности», СНиП 23-03-2003 «Защита от шума» мероприятия по борьбе со сверхнормативным шумом не требуются из-за его отсутствия.

В здании предусмотрены мероприятия, обеспечивающие гидроизоляцию полов и стен.

В здании предусмотрено обеспечение работающих санитарно-бытовыми помещениями и оборудованием

						ФТТ-538.08.03.01.2020.164.ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Кол.уч	Лист	№док.	Подп.	Дата		22

2.4 Пожарная безопасность

Проектируемое здание по функциональной пожарной опасности относится к классу Ф4.3.

Здание выполнено в конструкциях, соответствующих II степени огнестойкости.

Класс конструктивной пожарной опасности СО.

Противопожарные мероприятия выполнены в соответствии с техническим регламентом о требованиях пожарной безопасности Федерального закона № 123, сводами правил системы противопожарной защиты СП 2.13130.2009 «Обеспечение огнестойкости объектов защиты», СП 3.13130.2009 «Ограничение распространения пожара на объектах защиты. Требования к объемно-планировочным и конструктивным решениям».

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

- возможность эвакуации работающих наружу до наступления угрозы их жизни и здоровью вследствие воздействия опасных факторов пожара;
- возможность доступа личного состава пожарных подразделений и подачи средств пожаротушения к очагу пожара.

Противопожарная безопасность здания выполняется в соответствии с требованиями СНиП 21-01-97 «Пожарная безопасность зданий и сооружений».

Основные несущие и ограждающие конструкции приняты II степени огнестойкости. Уровень ответственности – II:

- потолки - окраска ВД-ВА-224; ВД-КЧ-26; зашивка листами ГВЛО
- стены- штукатурка; окраска ВД-ВА-224;
- пол - мозаичный бетон; керамические плитки; линолеум.

Данной рабочей документацией предусматривается оборудование проектируемых помещений объекта автоматической пожарной сигнализацией, системой оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре.

						ФТТ-538.08.03.01.2020.164.ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Кол.уч	Лист	№док.	Подп.	Дата		23

Технические решения по устройствам автоматической пожарной сигнализации и оповещения людей о пожаре выполнены на основании следующих документов:

СП 5.13130.2009. «Системы противопожарной защиты. Установки пожарной сигнализации и пожаротушения автоматические. Нормы и правила проектирования»;

СП 3.13130.2009. «Системы противопожарной защиты. Система оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре. Требования пожарной безопасности».

Автоматическая пожарная сигнализация предназначена для раннего обнаружения признаков возгорания (дым) в защищаемых помещениях и своевременной выдачи сигналов «Пожар» и «Неисправность» ответственному персоналу на объекте и на пульт охраны города с постоянным пребыванием дежурного по радиоканалу с помощью объектового прибора ОРПУ «Барьер-4». Сигнализация запроектирована на базе двух приборов (отдельный прибор на крыло) приемно-контрольных «С2000-4». На потолках помещений устанавливаются точечные пожарные дымовые извещатели «ИП212-41М» и тепловые пожарные извещатели «ИП103-5/1-С-А3». У выходов из здания устанавливаются ручные пожарные извещатели «ИПР513-10». Расстановка пожарных извещателей производится согласно СП 5.13130.2009.

Все извещатели объединяются в шлейфы сигнализации огнестойким кабелем КПСЭнг-РКБ8 1x2x0,5. Кабель прокладывается в кабель-канале ТМК 12x12.

Шлейфы с извещателями включаются в приемно-контрольные приборы «С2000-4» своего крыла. Приборы установлены в комнате настоятеля и в помещении церковной лавки, от несанкционированного доступа защищены считывателями «ТоисЪ Методу».

При регистрации сигнала «Пожар» приборы «С2000-4» формируют и выдают сигналы в схему запуска системы оповещения и управления эвакуацией

						ФТТ-538.08.03.01.2020.164.ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Кол.уч	Лист	№док.	Подп.	Дата		24

людей при пожаре, в схему управления запорным клапаном газоснабжения (по проекту 2219-АК).

Предусмотрена техническая возможность автоматической передачи тревожного сигнала на пульт дежурного подразделения города, ответственного за противопожарную защиту объекта, по радиоканалу.

Согласно СП 3.13130.2009 в здании принята система оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре (СОУЭ) II типа. В помещениях установлены звуковые оповещатели типа «Маяк-24-ЗМ». Над выходами установлены световые оповещатели «Кристалл-24» с надписью «Выход». На наружной стене здания установлены светозвуковые оповещатели «Маяк-24К». Включение светозвуковых оповещателей осуществляется автоматически по тревожному сигналу, выдаваемому прибором «С2000-4». Сеть оповещения согласно п. 4.1 СПб. 13130.2009, п. 556.6.3 ГОСТ Р50571.29-2009 и табл. 2. ГОСТ Р 53315-2009 выполнена огнестойким кабелем КПСЭнг-РКБ8 1х2х0,5.

Электропитание приборов пожарной сигнализации выполняется от индивидуального резервированного источника питания «РИП-24 исп. 01П». Электропитание источников питания РИП-24 осуществляется от щита электроосвещения (по проекту 2219-ЭО), с учетом защитного проводника, кабелем ВВГнг-РКБ8 3х1,5.

Выводы по разделу два:

Принятые объемно-планировочные решения зданий обусловлены характером размещаемых в них помещений, конструктивных и архитектурно-строительных решений, требованиями соблюдения норм пожарной безопасности, санитарных и прочих действующих норм, учитывающих рациональное использование возможностей площадки, в том числе дорог и инженерных коммуникаций, требований заказчика, а также унификации конструктивных элементов, высокой степени их готовности, обеспечивающих высокое качество строительно-монтажных работ.

						ФТТ-538.08.03.01.2020.164.ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Кол.уч	Лист	№док.	Подп.	Дата		25

Принятые объемно-планировочные решения, разработанные в данном проекте, обусловлены:

- особенностью расположения здания;
- функциональным назначением;
- номенклатурой индустриальных и строительных изделий и материалов;
- климатическими условиями района строительства.

Пожарная безопасность здания обеспечивается система оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре , установлены звуковые оповещатели.

						ФТТ-538.08.03.01.2020.164.ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Кол.уч	Лист	№док.	Подп.	Дата		26

3 РАСЧЕТНО-КОНСТРУКТИВНЫЙ РАЗДЕЛ ПРАВОСЛАВНОГО ХРАМА В Г. КАСЛИ

3.1 Инженерно-геологические условия

3.1.1 Физико-географические и техногенные условия

Участок строительства Храма св. блаженной Матроны Московской расположен по адресу: Челябинская область, г. Касли ул. Крупской 9А.

Абсолютные отметки земной поверхности изменяются от 412,68 до 414,13 м. Разница в абсолютных отметках поверхности земли составляет 1,5 метра. Естественный рельеф площадки изменен в результате планировочных работ. Поверхность ровная, спланирована насыпным грунтом.

Метеорологические данные для настоящего района приводятся по данным наблюдений по станции Касли.

Климат рассматриваемого района - континентальный. Характерными его чертами является значительное колебание температуры воздуха как внутри года, так и в течение суток. Средняя годовая температура воздуха составляет плюс 0,7 °С. Абсолютный минимум минус 46 °С, максимум плюс 38 °С. Дата перехода температуры воздуха через «ноль» осенью приходится на 19/Х, весной - на 19/ГУ. [7]

Среднее многолетнее количество осадков, с поправками на выдувание и испарение составляет 795 мм, из них на зимний период приходится 30% годового количества. Среднее годовое испарение с поверхности суши по данным наблюдений равно 454 мм.

Преобладающими ветрами данного района в январе месяце являются ветры юго-западного, в июле - северо-западного направлений. Средняя годовая скорость ветра составляет 4,0 м/с.

3.1.2 Геологическое строение

Территория г. Касли в геологическом отношении находится в пределах Центрального Уральского поднятия, представлена комплексом метаморфических

						ФТТ-538.08.03.01.2020.164.ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Кол.уч	Лист	№док.	Подп.	Дата		27

пород кувашской, таганайской, уреньгской свит верхнепротерозойского возраста.

В геологическом строении исследуемой площадки принимают участие четвертичные аллювиальные, делювиальные и техногенные образования.

Вследствие крутого падения, различной устойчивости к агентам выветривания скальные грунты неравномерно выветривались и имеют неровную кровлю, осложненную карманами выветривания. В связи с неравномерным выветриванием переход глинистых элювиальных грунтов в скальный грунт нечетко выражен.

Толща современных аллювиальных, делювиальных образований также имеет сложное строение, выраженное в линзовидном залегании отдельных слоев, резком выклинивании слоев.

Сводный геолого-литологический разрез представлен следующими разновидностями грунтов, описание которых приводится сверху вниз:

Сводный инженерно-геологический разрез представлен разновидностями грунтов (сверху вниз), приведенными в таблице 3.1.

Таблица 3.1 – Сводный инженерно-геологический разрез

Кайнозойская группа KZ		
Четвертичная система Q		
Техногенные образования	ИГЭ №2	Насыпной грунт (tQ _{IV}) отсыпан в 2001-2002: глыбы мрамора, диабазов, сланцев, гранито-гнейсов с дресвой и щебнем, не слежавшийся. Мощность слоя изменяется от 4,8 до 5,5 м.
Проллювиально-аллювиальные образования	ИГЭ №3	Суглинок (p-aQ _{IV}) (I _p = 0,08), темно-серый, легкий, песчанистый, местами гравелистый; по визуальному описанию полутвердый, тугопластичный, при механическом воздействии на него становится мягкопластичным, текучей (I _L =0,44-2,67) консистенции, что указывает на его тиксотропные свойств. Мощность от 4,4 до 4,8 м.

						ФТТ-538.08.03.01.2020.164.ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Кол.уч	Лист	№док.	Подп.	Дата		28

Окончание таблицы 3.1

Кайнозойская группа KZ Четвертичная система Q		
Аллювиальные образования	ИГЭ №4	Ил ($a_{Q_{IV}}$) (глинистый ($I_p = 0,24$), темно-серый, мягкопластичный – текучей консистенции ($I_L=0,66-1,76$), с примесью органических веществ местами слабозаторфофанный ($I_{om}=0,44-0,16$), с включением гравия с гальки до 10% (с прослоями до 30%) свойств. Мощность от 0,6 до 0,8 м.
	ИГЭ №5	Гравийный грунт ($a_{Q_{IV}}$) с супесчаным твердым заполнителем ($I_p = 0,05$) до 46%, с прослоями песка среднезернистого, водонасыщенный, полимиктового состава. Мощность от 1,0 до 2,2 м.
	ИГЭ №6	Галечно-гравийный грунт ($a_{Q_{IV}}$) с песчаным крупным заполнителем до 25%, местами заполнитель суглинистый, водонасыщенный. Мощность от 1,0 до 2,0 м.

3.1.3 Гидрогеологические условия

Установившийся уровень подземных вод зафиксирован на глубине 4,9 м, что в абсолютных отметках составляет 409,10 м. Подземные воды не напорные, их уровень зависит от уровня воды в городском пруду.

3.1.4 Свойства грунтов

ИГЭ №1 – почвенно-растительный слой с корнями кустарника. Физико-механические свойства грунта не изучались, рекомендуемая плотность грунта – 1,80 г/см³.

						ФТТ-538.08.03.01.2020.164.ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Кол.уч	Лист	№док.	Подп.	Дата		29

ИГЭ №2 – насыпной грунт (tQ_{IV}) отсыпан в 2001-2002: глыбы мрамора, диабазов, сланцев, гранито-гнейсов с дресвой и щебнем, не слежавшийся. Мощность слоя изменяется от 4,8 до 5,5 м. Плотность грунта – 2,20 г/см³. [17]

ИГЭ №3 – суглинок ($p-aQ_{IV}$) ($I_p = 0,08$), темно-серый, легкий, песчанистый, местами гравелистый; по визуальному описанию полутвердый, тугопластичный, при механическом воздействии на него становится мягкопластичным, текучей ($I_L=0,44-2,67$) консистенции, что указывает на его тиксотропные свойств. Слой характеризуется по лабораторным и архивным данным следующими показателями:

Природная влажность, д.е.	$W = 0,30$		
Плотность частиц грунта, г /см ³	$P_s = 2,70$		
Коэффициент пористости, д.е.	$e = 0,78$		
Коэффициент водонасыщения, д.е.	$S_r = 0,93$		
Плотность сухого грунта, г /см ³	$P_d = 1,54$		
Плотность, г /см ³	$P = 1,98$		
Расчетные показатели принять		$\square = 0,85$	$\square = 0,95$
Удельный вес, кН/м ³	$\square_H = 19,8$	$\square_{II} = 19,1$	$\square_I = 18,6$
Удельное сцепление грунта, кПа	$C_H = 15$	$C_{II} = 12$	$C_I = 8$
Угол внутреннего трения, град	$\square_H = 18 \square$	$\square_{II} = 16 \square$	$\square_I = 14 \square$
Расчетное сопротивление, кПа	$R = 180$		

Значение компрессионного модуля деформации грунта при полном водонасыщении $E_{k_{sat}} = 3,5$ МПа. Величина модуля общей деформации составляет при полном водонасыщении $E_{o_{sat}} = 14,0$ МПа.

ИГЭ №4 – ил (aQ_{IV}) (глинистый ($I_p = 0,24$), темно-серый, мягкопластичный – текучей консистенции ($I_L=0,66-1,76$), с примесью органических веществ местами слабозаторфофанный ($I_{om}=0,44-0,16$), с включением гравия с гальки до 10% (с прослоями до 30%) свойств. Слой характеризуется по лабораторным и архивным данным следующими показателями:

Природная влажность, д.е.	$W = 0,56$		
Плотность частиц грунта, г /см ³	$P_s = 2,61$		
Коэффициент пористости, д.е.	$e = 1,66$		
Коэффициент водонасыщения, д.е.	$S_r = 0,98$		
Плотность сухого грунта, г /см ³	$P_d = 1,02$		
Плотность, г /см ³	$P = 1,62$		
Коэффициент консолидации	при 0,1 МПа, см ² /с	$C_k=0,46$	
	при 0,15 МПа, см ² /с	$C_k=0,28$	
	при 0,25 МПа, см ² /с	$C_k=0,04$	
Расчетные показатели принять		$\varphi = 0,85$	$\varphi = 0,95$
Удельный вес, кН/м ³	$\varphi_H = 16,2$	$\varphi_{II} = 15,4$	$\varphi_I = 14,9$
Удельное сцепление грунта, кПа	$C_H = 31$	$C_{II} = 22$	$C_I = 15$
Угол внутреннего трения, град	$\varphi_H = 7^\circ$	$\varphi_{II} = 6^\circ$	$\varphi_I = 5^\circ$

Значение компрессионного модуля деформации грунта при полном водонасыщении $E_{k_{sat}} = 1,7$ МПа

Грунт непросадочный, ненабухающий, сильносжимаемый, сильнопучинистый.

ИГЭ №5– гравийный грунт (aQ_{IV}) с супесчаным твердым заполнителем ($I_p = 0,05$) до 46%, с прослоями песка среднезернистого, водонасыщенный, полимиктового состава.

Физико-механические характеристики по заполнителю с учетом содержания крупных обломков:

Плотность, г /см ³	$P = 2,2$		
Расчетные показатели принять		$\varphi = 0,85$	$\varphi = 0,95$
Удельный вес, кН/м ³	$\varphi_H = 22,0$	$\varphi_{II} = 22,0$	
Удельное сцепление грунта, кПа	$C_H = 12$	$C_{II} = 12$	$C_I = 8$
Угол внутреннего трения, град	$\varphi_H = 34^\circ$	$\varphi_{II} = 34^\circ$	$\varphi_I = 30^\circ$

Значение компрессионного модуля деформации грунта при полном водонасыщении $E_{k_{sat}} = 27$ МПа. Удельное расчетное сопротивление $R_0 = 350$ кПа.

Грунт непросадочный, ненабухающий, сильносжимаемый, сильнопучинистый.

ИГЭ №6 –галечно-гравийный грунт (aQ_{IV}) с песчаным крупным заполнителем до 25%, местами заполнитель суглинистый, водонасыщенный.

Слой характеризуется по лабораторным и архивным данным следующими показателями:

Плотность, г /см ³	$\rho = 2,24$		
Расчетные показатели принять		$\alpha = 0,85$	$\alpha = 0,95$
Удельный вес, кН/м ³	$\gamma_H = 22,4$	$\gamma_{II} = 22,2$	
Удельное сцепление грунта, кПа	$c_H = 0$	$c_{II} = 0$	
Угол внутреннего трения, град	$\varphi_H = 38^\circ$	$\varphi_{II} = 38^\circ$	$\varphi_I = 34^\circ$

Значение модуля деформации грунта $E_0 = 30$ МПа. Удельное расчетное сопротивление $R_0 = 600$ кПа.

Нормативная глубина промерзания для крупнообломочных грунтов составляет 2,6 м, для песчаных - 2,3 м, для глинистых - 1,7 м. По степени морозной пучинистости глинистые грунты являются сильнопучинистыми, песчаные - слабопучинистыми, гравийные и галечниковые - не пучинистыми.

3.1.5 Специфические грунты

На исследуемой площадке специфическими являются техногенный грунт tQ_4 (ИГЭ №2).

Насыпной грунт (tQ_{IV}) отсыпан в 2001-2002: глыбы мрамора, диабазов, сланцев, гранито-гнейсов с дресвой и щебнем, не слежавшийся. Мощность слоя изменяется от 4,8 до 5,5 м. Плотность грунта – 2,20 г/см³.

На момент 2014 года насыпной грунт слежавшийся и рекомендован в качестве основания.

3.2 Расчетно-конструктивная часть

3.2.1 Расчет балок перекрытия и фундаментной плиты

3.2.1.1 Сбор нагрузок

Сбор нагрузок выполнен в соответствии с СП [1].

Таблица 3.2 – Постоянные нагрузки

№ п/п	Наименование	Норм. кг	n	Расч. кг
	I Постоянные от главы			
1	<u>Крест – собственный вес</u>			
	1) $\square 40 \times 40 \times 3,0$, $m = 3,34$ кг/м $L = 2,8 + 0,4 + 0,8 + 0,6 = 4,6 \times 3,34 = 15,4$ кг	15,4	1,05	16,2
	2) Труба $102 \times 4,5$, $l = 1,0$ м, $m = 10,8$ кг/м	10,8	1,05	11,3
	3) Лист S6, 200×200	1,9	1,05	2,0
	Итого:			29,5
2	<u>Купол – глава +12,500, собственный вес</u>			
	1) Труба $102 \times 4,5 = 2,71$ м, $m = 10,82$ кг/м $2,71 \times 10,82 = 29,3$ кг	29,3	1,05	30,8
	2) [8 а) в плане $l = 1,65 \times 8 = 13,2$ м, а) $m = 7,05$ кг/м, $13,2 \times 7,05 = 93,1$ кг б) дуги, $n = 8$, $b = 0,1745r\alpha$, $r = 1,65$ м, $b = 0,1745 \times 1,65 \times 90^0 = 2,59$ м, $l_{\text{общ}} = 2,59 \times 8 = 20,72$ м, $20,72 \times 7,05 = 146,1$ кг в) распорки, $l = 1,5$ м, $l_{\text{общ}} = 1,5 \times 8 = 12$ м, $12,0 \times 7,05 = 84,6$ кг	93,1 146,1 84,6	1,05 1,05 1,05	97,7 153,4 88,8

Продолжение таблицы 3.2

№ п/п	Наименование	Норм. кг	n	Расч. кг
	3) Лист стальной: S= 0,5 мм, m=3,93кг/м ²			
	а) Сфера: площадь боковой поверхности- R = 1,65 м $S = \frac{4\pi R^2}{2} = \frac{4 \times 3,14 \times 1,65^2}{2} = 17,1 м^2,$ 3,93 × 17,1 = 67,2 кг	67,2	1,05	70,6
	б) Конус: S = πrl, r = 0,75 м, l = $\sqrt{0,75^2 + 0,7^2} = 1,02 м,$ S = 3,14 × 0,75 × 1,02 = 2,4 м ² , 2,4 × 3,93 = 9,43 кг	9,43 4,15	1,05 1,05	9,9 4,36
	в) Опорная пластина: 10 × 230 × 230			

Продолжение таблицы 3.2

№ п/п	Наименование	Норм. кг	n	Расч. кг
	<p>4) Деревянная обрешетка: $\gamma = 500 \text{ кг/м}^3$</p> <p>а) Настил из досок 100×32, суммарная площадь поверхности главки $S_{\text{общ}} = 17,1 + 2,4 = 19,5 \text{ м}^2$, $V_1 = 19,5 \times 0,032 = 0,624 \text{ м}^3$</p> <p>б) Брус 50×50 по периметру карниза, $R = 1,95 \text{ м}, l = 2\pi R \times 2 =$ $= 2 \times 3,14 \times 1,95 \times 2 = 24,5 \text{ м},$ $V_2 = 24,5 \times 0,05 \times 0,05 = 0,06 \text{ м}^3$</p> <p>в) Доски карнизные 100×44, $h = 1,0 \text{ м},$ $l = 2\pi R = 2 \times 3,14 \times 1,95 = 12,3 \text{ м},$ $V_3 = 12,8 \times 1,0 \times 0,044 = 0,56 \text{ м}^3$</p> <p>г) Криволинейный брус – 8 шт: $l_{\text{бр}} = 1,9 + 1,4 = 3,3 \text{ м},$ $V_4 = 3,3 \times 0,1 \times 0,1 \times 8 = 0,264 \text{ м}^3.$ $V_{\text{общ}} = 0,264 + 0,06 + 0,56 + 0,264 =$ $= 1,51 \times 500 = 755$</p> <p>д) Доски 150×44 – подшивка карниза $S_1 = \pi R_1^2, S_1 = 3,14 \times 2,035^2 = 13,0 \text{ м}^2,$ $S_2 = \pi R_2^2, S_2 = 3,14 \times 1,785^2 = 10,0 \text{ м}^2,$ Площадь кольца $S_k = 13,0 - 10,0 = 3$ $\text{м}^2,$ $3,0 \times 0,044 \times 500 = 66 \text{ кг}$</p>	755	1,2	906
		66	1,2	79,2
	Итого вес главы:			1440,8

Изм.	Кол.уч	Лист	№док.	Подп.	Дата

ФТТ-538.08.03.01.2020.164.ПЗ ВКР

Лист

36

Продолжение таблицы 3.2

№ п/п	Наименование	Норм. кг	n	Расч. кг
3	<p><u>Ж/б опорное кольцо главы $t_k = 0,22$ м</u></p> <p>$S_1 = \pi R_1^2, S_1 = 3,14 \times 1,65^2,$ $S_1 = 3,14 \times 2,72^2 = 8,55 \text{ м}^2,$ $S_2 = \pi R_2^2, S_2 = 3,14 \times 1,4^2,$ $S_2 = 3,14 \times 1,96^2 = 6,15 \text{ м}^2,$ Площадь кольца $S_k = S_1 - S_2 = 2,4 \text{ м}^2,$ Масса кольца $m_k = 2,4 \times 0,22 \times 2500 =$ 1320</p>	1320	1,1	1452
4	<p><u>Кирпичные стены барабана</u></p> <p>$\delta_1 = 250$ мм, для карниза – $\delta_2 = 380$ мм. Высота стены толщиной $\delta = 250$ мм, $H_1 = 3,065$ м. Высота стены толщиной $\delta = 380$ мм, $H_2 = 9,6$ м. $S_1 = \pi R_1^2, S_1 = 3,14 \times 1,78^2 = 9,95 \text{ м}^2,$ $S_2 = \pi R_2^2, S_2 = 3,14 \times 1,4^2 = 6,15 \text{ м}^2.$ Площадь кольца $S_k = 9,95 - 6,15 = 3,8$ $\text{м}^2,$ $V_{\text{кир}} = 3,8 \times 0,96 = 3,65 \text{ м}^3.$ Вес кирпичной стены толщиной 380 мм $V_{\text{кр}} \times \gamma_{\text{кир}}, P_2 = 3,65 \times 1800 = 6570$ кг, $S_1 = \pi R_1^2, S_1 = 3,14 \times 1,65^2,$ $S_1 = 3,14 \times 2,72^2 = 8,55 \text{ м}^2,$ $S_2 = \pi R_2^2, S_2 = 3,14 \times 1,4^2,$ $S_2 = 3,14 \times 1,96^2 = 6,15 \text{ м}^2.$ Площадь кольца $S_k = S_1 - S_2 = 2,4 \text{ м}^2,$ $V_{\text{кир}} = 2,4 \times 3,065 = 7,36 \text{ м}^3.$ Вес кирпичной стены толщиной 250 мм $P_1 = 7,36 \times 1800 = 13248$ кг Вес кирпича в оконных проемах: $P = 1,535 \times 0,85 \times 0,25 \times 8 \times 1800 = 4700$ кг $P_{\text{общ}} = P_1 + P_2 - P = 13248 + 6570 - 4700$ = 15118</p>	15118	1,1	16630

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата
------	--------	------	--------	-------	------

ФТТ-538.08.03.01.2020.164.ПЗ ВКР

Лист

38

Окончание таблицы 3.2

№ п/п	Наименование	Норм. кг	n	Расч. кг
	II Временные от главы			
1	<p>Снеговая нагрузка для V^{-10} снегового района по СНиП 2.01.07 – 85</p> <p>$S_q = 320 \text{ кг/м}^2$, $S = S_q \times \mu$, $\alpha = 55^\circ$</p> <p>$\mu_1 = \cos 1,8\alpha$, $\mu_1 = \cos 1,8 \times 55$, $\mu_1 = \cos 99$, $\mu_1 = 0,16$.</p> <p>$S = 320 \times 0,16 = 51,2 \text{ кг/м}^2$,</p> <p>$S = \pi R^2$, $S = 3,14 \times 1,9^2 = 11,34 \text{ м}^2$.</p> <p>Сосредоточенная: $51,2 \times 11,34 = 580,6$</p>			580,6

Таблица 3.3 – Нагрузки на перекрытие барабана

№ п/п	Наименование	Норм. кг/м ²	n	Расч. кг/м ²
	I Постоянные			
1	Ж/б плита: $2500 \times 0,12 = 300 \text{ кг/м}^2$	300	1,3	390
2	Цементно – песчаная стяжка: $\delta = 0,02$ м, $1800 \times 0,02 = 36$	36	1,3	46,8
3	Утеплитель «Rockwool»: $\delta = 0,1$ м, $\gamma = 160 \text{ кг/м}^3$, $160 \times 0,1 = 16$	16	1,2	19,2
	II Временная			
1	Технологическая	200	1,2	240
	Итого на перекрытие:			696

Окончание таблицы 3.3

№ п/п	Наименование	Норм. кг/м ²	n	Расч. кг/м ²
	<p>Сосредоточенная R^{пер}:</p> $S = \pi R^2 = 3,14 \times 1,4^2 = 6,15 \text{ м}^2;$ $R^{\text{пер}} = 696 \times 6,15 = 4280,4 \text{ кг.}$ <p>Погонная на балку:</p> $l_{\text{окр}} = 2\pi R = 6,28 \times 1,525 = 9,57 \text{ м.}$ $q^{\text{пер}} = 4280,4/9,57 = 447,3 \text{ кг/м}$			

Таблица 3.4 – Нагрузки на покрытие часовни

№ п/п	Наименование	Норм. кг/м ²	n	Расч. кг/м ²
	I Постоянные			
1	<p>Лист стальной S = 0,5 мм, m = 3,93 кг/м²</p> <p>Площадь поверхности покрытия S = 95,4 м²</p>	3,93	1,05	4,13
2	<p>Один слой «Техноэласта – П» ТУ 5774 – 003 – 00287852 – 99</p>	5,0	1,3	6,5
3	<p>Настил из досок 100×32: δ = 0,032 м, γ = 500 кг/м³, 0,032×500 = 16 кг/м²</p>	16	1,1	17,6
4	<p>Деревянный брус 50×50:</p> $V = 0,08 + 0,21 + 0,06 = 0,35.$ <p>Общий вес – 0,35×500 = 175 кг, 175:43,6 = 4,01</p>	4,01	1,1	4,42
5	<p>Обрешетка из досок 100×16: δ = 0,016 м, γ = 500 кг/м³, 0,16×500 = 8</p>	8	1,1	8,8

Окончание таблицы 3.4

6	Гидроизоляция «Ютафол»	1	1,1	1,1
7	Утеплитель «Rockwool» Flexi Batts: $\delta = 100 \text{ мм}, 0,1 \times 160 = 16 \text{ кг/м}^2$	16	1,2	19,2
8	Пароизоляция «Ютафол»	1	1,1	1,1
9	Настил из досок 100×32 : $\delta = 0,032 \text{ м},$ $\gamma = 500 \text{ кг/м}^3, 0,032 \times 500 = 16 \text{ кг/м}^2$	16	1,1	17,6
10	Штукатурка по сетке: $\delta = 0,02 \text{ м},$ $\gamma = 1800 \text{ кг/м}^3, 0,02 \times 1800 = 36 \text{ кг/м}^2$	36	1,3	46,8
11	Металлические балки: 2,42 т – из технической спецификации стали, $S = 43,6 \text{ м}^2, 2420:43,6 = 55,5$	55,5	1,05	58,3
	Итого постоянная на покрытие часовни:			185,6
	II Временные			
1	Снеговая: равномерно распределенная $S = 51,2 \text{ кг/м}^2$			51,2
2	Обслуживание кровли	70	1,3	91
	Итого временная на покрытие:			142,2
	Итого временная + постоянная:			327,8

Таблица 3.5 – Нагрузки на покрытие притвора и абсиды

№ п/п	Наименование	Норм. кг/м ²	n	Расч. кг/м ²
	I Постоянные			
1	Лист стальной $S = 0,5 \text{ мм}, m = 3,93$ кг/м ²	3,93	1,05	4,13

Продолжение таблицы 3.5

№ п/п	Наименование	Норм. кг/м ²	n	Расч. кг/м ²
2	Настил из досок 100×32: $\delta = 0,032$ м, $\gamma = 500$ кг/м ³ , $0,032 \times 500 = 16$ кг/м ²	16	1,1	17,6
3	Утеплитель «Rockwool» Flexi Batts: $\delta = 100$ мм, $0,1 \times 160 = 16$ кг/м ²	16	1,2	19,2
4	Обрешетка из досок 100×16: $\delta = 0,016$ м, $\gamma = 500$ кг/м ³ , $0,16 \times 500 = 8$	8	1,1	8,8
5	Настил из досок 100×32: $\delta = 0,032$ м, $\gamma = 500$ кг/м ³ , $0,032 \times 500 = 16$ кг/м ²	16	1,1	17,6
6	Металлические балки: 0,15т, S10- 0,024т– из технической спецификации стали, $S = 1,56 \times 2,64 = 4,12$, $174:4,12 = 42,23$	42,23	1,05	44,34
7	Гидроизоляция «Ютафол»	1	1,1	1,1
8	Штукатурка по сетке: $\delta = 0,02$ м, $\gamma = 1800$ кг/м ³ , $0,02 \times 1800 = 36$ кг/м ²	36	1,3	46,8
	Итого постоянные:			159,6
	II Временные			
1	Снеговая: $S_q = 320$ кг/м ² . $\mu_1 = \cos 1,8\alpha$, $\mu_1 = \cos 1,8 \times 47$, $\mu_1 =$ $\cos 84,6$, $\mu_1 = 0,1$ – с учетом снегового мешка. $\mu = \mu_1 \times 4 = 0,4$ $S = 320 \times 0,4 = 128$. Коэффициент 4, т.к. нижнее покрытие является покрытием здания			128

Продолжение таблицы 3.5

№ п/п	Наименование	Норм. кг/м ²	n	Расч. кг/м ²
	Итого постоянные + временные:			287,6
	<i>Полезная</i>	400	1,2	480
		Норм. кг/м	n	Расч. кг/м
	Вес фундаментных блоков			
а	$\delta = 900 \text{ мм}, h = 2,4 \text{ м}, \gamma = 2400 \text{ кг/м}^3,$ $2,4 \times 2400 \times 0,9 = 5484 \text{ кг/м}$	5484	1,1	5700
б	$\delta = 600 \text{ мм}, h = 2,4 \text{ м}, \gamma = 2400 \text{ кг/м}^3,$ $2,4 \times 2400 \times 0,6 = 3456 \text{ кг/м}$	3456	1,1	3802
в	$\delta = 500 \text{ мм}, h = 2,4 \text{ м}, \gamma = 2400 \text{ кг/м}^3,$ $2,4 \times 2400 \times 0,5 = 2880 \text{ кг/м}$	2880	1,1	3168
		Норм. кг/м ²	n	Расч. кг/м ²
	<i>Вес конструкции пола</i>			
а	Керамогранит и цементно – песчаная стяжка: $\delta = 0,03 \text{ м}, \gamma =$ $1800 \text{ кг/м}^3,$ $0,03 \times 1800 = 54 \text{ кг/м}^2$	54	1,3	70,2
б	Подстилающий бетонный пол: $\delta =$ $0,12 \text{ м}, \gamma = 2400 \text{ кг/м}^3, 0,12 \times 2400 =$ 288 кг/м^2	288	1,3	374,4
	Итого:			444,6
	<i>Вес грунта</i>			

Продолжение таблицы 3.5

№ п/п	Наименование	Норм. кг/м ²	n	Расч. кг/м ²
1	Засыпка из песчанно- гравийной смеси: h = 2,05 м, $\gamma = 2000 \text{ кг/м}^3$, $2,05 \times 2000 = 4100 \text{ кг/м}^2$	4100	1,15	4715
2	Засыпка из щебня: $\delta=0,2 \text{ м}$, $\gamma=$ 2000 кг/м^3 , $0,2 \times 2000 = 400 \text{ кг/м}^2$	400	1,15	460
	<i>Конструкция крыльца</i>			
а	Тротуарная плитка на растворе: $\gamma = 1800 \text{ кг/м}^3$, $\delta = 0,07 \text{ м}$, $0,07 \times 1800 = 126 \text{ кг/м}^2$	126	1,1	138,6
б	Подстилающий бетонный слой: $\delta =$ $0,1 \text{ м}$, $\gamma = 2400 \text{ кг/м}^3$, $0,1 \times 2400 = 240 \text{ кг/м}^2$	240	1,3	312
	Итого:			450,6

сечение 1-1	Кирпич: $\gamma = 1800 \text{ кг/м}^3$, $\delta = 0,77 \text{ м с}$ отм. -0,000 до отм. +8,7, h = 8,7, $8,7 \times 1800 \times 0,77 = 12058 \text{ кг/м}$	12058	1,1	13264
сечение 2-2, 4-4	Кирпич: $\gamma = 1800 \text{ кг/м}^3$, $\delta = 0,51 \text{ м с}$ отм. -0,000 до отм. +4,26, h = 4,26, $4,26 \times 1800 \times 0,51 = 3910 \text{ кг/м}$	3910	1,1	4302

Окончание таблицы 3.5

№ п/п	Наименование	Норм. кг/м ²	n	Расч. кг/м ²
сечение 1-1, 2-2	Ячеистые блоки: $\gamma = 600 \text{ кг/м}^3$, $\delta = 100 \text{ м}$ 1) $H = 8,7 \text{ м}$, $0,1 \times 600 \times 8,7 = 522 \text{ кг/м}$	522	1,1	574,2
	2) $H = 4,26 \text{ м}$, $0,1 \times 600 \times 4,26 = 255,6 \text{ кг/м}$	255,6	1,1	281,2
		Норм. кг/м ²	n	Расч. кг/м ²
	<i>Перекрытие абсиды монолитное</i>			
а	$\gamma = 2400 \text{ кг/м}^3$, $\delta = 0,08 \text{ м}$, $0,08 \times 2400 = 192 \text{ кг/м}^2$	192	1,3	249,6
б	Утеплитель по перекрытию: $\delta = 0,1 \text{ м}$, $\gamma = 160 \text{ кг/м}^3$, $0,1 \times 160 = 16 \text{ кг/м}^2$	16	1,3	20,8
	Итого по перекрытию:			270,4
		Норм. кг/м	n	Расч. кг/м
сечение 3-3	Кирпич: $\gamma = 1800 \text{ кг/м}^3$, $\delta = 0,38 \text{ м с отм.}$ -0,000 до отм. +5,07, $h = 5,07$, $5,07 \times 1800 \times 0,38 = 3469 \text{ кг/м}$.	1848	1,1	2033
	Проем под дверь: $H = 2,37 \text{ м}$, $\delta = 0,38 \text{ м}$, $2,37 \times 1800 \times 0,38 = 1621 \text{ кг/м}$. $3469 - 16,21 = 1848 \text{ кг/м}$			
	Цоколь: камень облицовочный, $H = 0,28 \text{ м}$, $\gamma = 1800 \text{ кг/м}^3$, $\delta = 0,09 \text{ м}$, $0,28 \times 1800 \times 0,09 = 45,4 \text{ кг/м}$.	45,4	1,1	49,9

Нагрузки по сечениям:

1 – 1

$$N_{1-1} = N_{к.ст} + N_{яч.бл} + N_{ф.бл} + N_{цок};$$

$$N_{1-1} = 13264 + 574,2 + 5700 + 49,9 = 19588 \text{ кг/м.}$$

2 – 2

$$a_2 = l/2 = 4,14/2 = 2,07 \text{ м, } l = 4,14 \text{ м;}$$

$$N_{2-2} = N_{к.ст}^{2-2} + N^{пер. пр} \times a_2 + N_{ф.бл} + N_{цок};$$

$$N_{2-2} = 3815 + 287,6 \times 2,07 + 3802 + 49,9 = 8262 \text{ кг/м.}$$

3 – 3

$$a_3 = 1,94/2 = 0,97 \text{ м, } a_2 = 1040:2 = 520 \text{ мм;}$$

$$N_{3-3} = N_{к.ст}^{3-3} + N^{пер. абс} \times a_2 + N^{кров} \times a_3 + N_{яч.бл} + N_{ф.бл} + N_{цок};$$

$$N_{3-3} = 4302 + 270,4 \times 0,52 + 287,6 \times 0,97 + 281,2 + 3168 + 49,9 = 8221 \text{ кг/м.}$$

4 – 4

$$N_{4-4} = N_{к.ст}^{4-4} + N_{ф.бл} + N_{цок};$$

$$N_{4-4} = 2033 + 3802 + 49,9 = 5885 \text{ кг/м.}$$

5 – 5

$$a_3 = 1,94/2 = 0,97 \text{ м, } a_2 = 1040:2 = 520 \text{ мм;}$$

$$N_{5-5} = N_{к.ст}^{5-5} + N^{пер. абс} \times a_2 + N^{кров} \times a_3 + N_{яч.бл} + N_{ф.бл} + N_{цок};$$

$$N_{5-5} = 3205 + 270,4 \times 0,52 + 287,6 \times 0,97 + 281,2 + 5700 + 49,9 = 9655,7 \text{ кг/м.}$$

Таблица 3.6 – Нагрузки на балки перекрытия часовни

№ п/п	Наименование	Норм. кг	n	Расч. кг
	I Постоянные			29,5
1	Крест			
2	Купол – глава			1440,8
3	Ж/б опорное кольцо			1452
4	Кирпичные стены барабана			16630

						ФТТ-538.08.03.01.2020.164.ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		46

БМ3

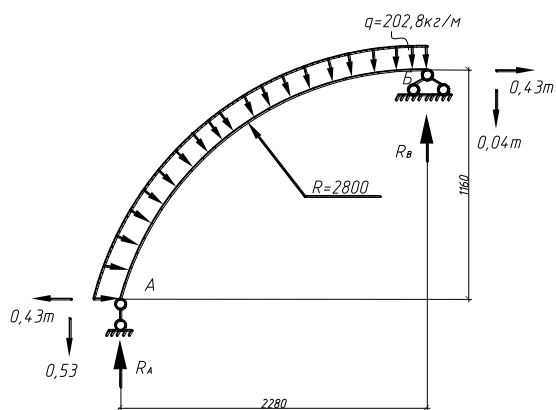


Рисунок 3.2 – Схема балки БМ3

$$a = \frac{650 + 520}{2} = 585 \text{ мм},$$

$$q^{\text{п.час}} = 327,8 \text{ кг/м}^2, \text{ балка [12, } m = 10,4 \text{ кг/м},$$

$$q^{\text{БМ}^2} = 327,8 \times 0,585 + 10,4 \times 1,05 = 202,8 \text{ кг/м}.$$

БМ4

$$a = \frac{650 + 350}{2} = 675 \text{ мм},$$

$$q^{\text{п.час}} = 327,8 \text{ кг/м}^2, \text{ балка [12, } m = 10,4 \text{ кг/м},$$

$$q^{\text{БМ}^3} = 327,8 \times 0,675 + 10,4 \times 1,05 = 232,2 \text{ кг/м}.$$

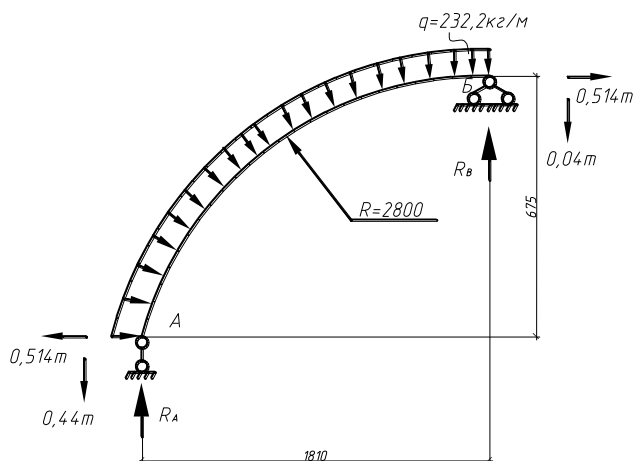


Рисунок 3.3 – Схема балки БМ4

Нагрузки на кольцевую балку

Соединение с главными балками жесткое.

$$R_1 = 11,2 \text{ т}, R_1/2 = 5,6 \text{ т}.$$

$$R_A^{BM1} + 2R_A^{BM2} = 8,2 + 2 \times 0,52 = 9,24 \text{ т}.$$

S грузовая распределенная:

$$R_1 = 4,98 \times 0,9 = 4,482 \text{ м}^2;$$

$$q = 11,2/4,482 = 2,5 \text{ т/м}^2 - \text{дополнительная};$$

S грузовая распределенная: $R_1/2$

$$R_A^{BM1} = 2,12 \text{ м}^2 - \text{ось А};$$

$$2R_A^{BM2} = 2,11 \text{ м}^2 - \text{ось Б};$$

$$q = \frac{5,6 + 9,24}{2,11} = 7,03 \text{ т/м}^2 - \text{дополнительная}.$$

Нагрузка по сечениям:

$$\text{Сечение 1: } \frac{19,588 \text{ т/м}}{0,8} = 24,49 \text{ т/м}^2 + \text{доп.} 2,5 \text{ т/м}^2 = 27 \text{ т/м}^2;$$

$$\text{Сечение 2: } \frac{8,262 \text{ т/м}}{0,6} = 13,77 \text{ т/м}^2;$$

$$\text{Сечение 3: } \frac{8,221 \text{ т/м}}{0,5} = 16,442 \text{ т/м}^2;$$

$$\text{Сечение 4: } \frac{5,885 \text{ т/м}}{0,6} = 9,81 \text{ т/м}^2;$$

$$\text{Сечение 5: } \frac{9,6557 \text{ т/м}}{0,9} = 10,73 \text{ т/м}^2;$$

$$\text{Сечение 6: } 5,260 \text{ т/м}^2;$$

$$\text{Сечение 7: } 5,486 \text{ т/м}^2;$$

$$\text{Сечение 8: } 24,49 \text{ т/м}^2 + \text{доп.} 7,03 \text{ т/м}^2 = 31,52 \text{ т/м}^2;$$

						ФТТ-538.08.03.01.2020.164.ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		49

Нагрузки на фундаментную плиту

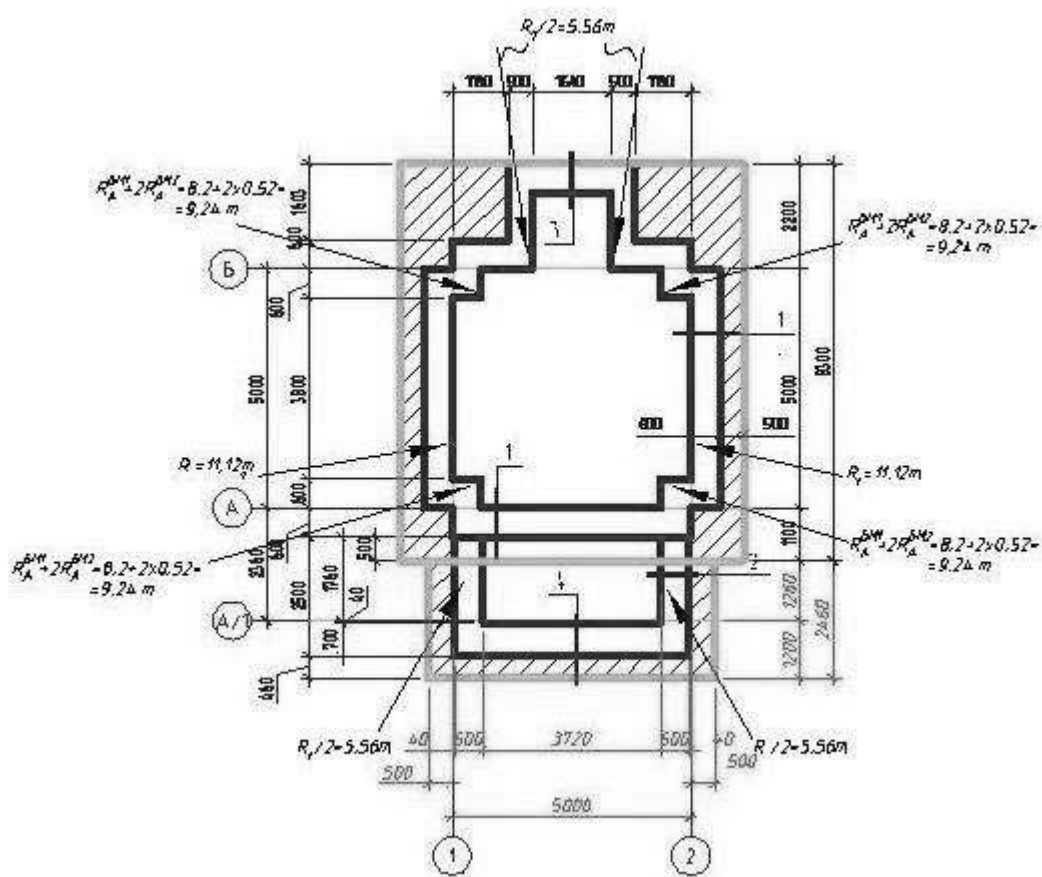


Рисунок 3.4 – Нагрузка на фундаментную плиту

Таблица 3.7 – Таблица нагрузок по сечениям

№ сечения	Расчетная нагрузка, кг/м	Расчетная нагрузка, кг/м ²
1	19588	$19588/0,9 = 21764$
2	8221	$8221/0,5 = 16441$
3	5885	$5885/0,6 = 9808,2$
4	9655,7	$9655,7/0,9 = 10728,6$

3.2.1.2 Результаты расчета балок перекрытия

Балки БМ2...БМ4

Все балки принятые гнутым профили 12 мм проходят проверку по предельным состояниям. Наибольшие проценты исчерпания несущей способности

Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	ФТТ-538.08.03.01.2020.164.ПЗ ВКР	Лист
							50

балок БМ3, БМ4 составляют 1%, 1% и 33%; для балки БМ2 13% , 5% и 33% по 1, 2 предельным состояниям и по местной устойчивости соответственно. См. приложение А.

Максимальные перемещения приведены для наиболее неблагоприятных сочетаний нагрузок: 1,2 мм – по оси Z. Условие [1] выполняется. См. приложение Г.

Балка БМ5

Все принятые профили проходят проверку по предельным состояниям. Наибольшие проценты исчерпания несущей способности балки БМ4 составляют 9% , 14% и 71% по 1, 2 предельным состояниям и по местной устойчивости соответственно. См. приложение Б.

Максимальные перемещения приведены для наиболее неблагоприятных сочетаний нагрузок: 2,3 мм – по оси Z. Условие [1] выполняется. См. приложение Г.

Балка «а»

Все принятые профили проходят проверку по предельным состояниям. Наибольшие проценты исчерпания несущей способности балки КБ1 составляют 41%, 40% и 60% по 1, 2 предельным состояниям и по местной устойчивости соответственно. См. приложение В.

Максимальные перемещения приведены для наиболее неблагоприятных сочетаний нагрузок: 11,2 мм – по оси Z. Условие [1] выполняется. См. приложение Г.

Таблица расчетов в ПК «Лира» представлена в приложении Д.

3.2.1.3 Результаты расчета фундаментной плиты

Перемещения и относительная разность осадок в пределах нормы. Графические результаты выведены для наиболее невыгодных сочетаний нагрузок.

Из результатов проведенного расчета максимальная требуемая площадь арматуры на 1 п.м. фундаментной плиты составила:

						ФТТ-538.08.03.01.2020.164.ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		51

– у нижней грани по оси X – $A_{S \text{ треб}} = 8 \text{ см}^2$, что соответствует сеткам d16AIII шагом 200 мм $A_S = 10,1 \text{ см}^2$ (элемент 1972);

– у нижней грани по оси Y – $A_{S \text{ треб}} = 10,23 \text{ см}^2$, что соответствует сеткам d18AIII шагом 200 мм $A_S = 10,1 \text{ см}^2$ (элемент 89);

– у верхней грани по оси X – $A_{S \text{ треб}} = 9,3 \text{ см}^2$, что соответствует сеткам d16AIII шагом 200 мм $A_S = 10,1 \text{ см}^2$ (элемент 834);

– у верхней грани по оси Y – $A_{S \text{ треб}} = 8 \text{ см}^2$, что соответствует сеткам d16AIII шагом 200 мм $A_S = 10,1 \text{ см}^2$ (элемент 1972);

– поперечная арматура по оси X – принимается конструктивно;

– поперечная арматура по оси Y – принимается конструктивно.

Результаты деформации плиты смотри приложение Е.

3.2.2 Расчет фундамента мелкого заложения

3.2.2.1 Определение глубины заложения фундамента

Глубина заложения фундаментов определяется в соответствии с указаниями [2] с учетом глубины сезонного промерзания грунта, положения УГВ, теплового режима, конструктивных особенностей сооружения и т.п.

Для района в г. Касли нормативная глубина сезонного промерзания d_{fn} ,

$$d_{fn} = d_0 \sqrt{M_t}, \quad (3.1)$$

где d_0 – величина, принимаемая для крупнообломочных грунтов равной 0,34;

M_t – безразмерный коэффициент, численно равной сумме абсолютных значений среднемесячных отрицательных температур за год в данном районе, и равный:

$$M_t = 15,8 + 14,3 + 7,4 + 6,2 + 12,9 = 56,6 \text{ м}, \text{ тогда:}$$

$$d_{fn} = 0,34 \cdot \sqrt{56,6} = 2,56 \text{ м}.$$

Расчетная глубина сезонного промерзания определяется

$$d_f = k_h d_{fn}, \quad (3.2)$$

где $k_h = 1,1$ – коэффициент, учитывающий влияние теплового режима.

						ФТТ-538.08.03.01.2020.164.ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		52

$$d_f = 1,1 \cdot 2,56 = 2,8 \text{ м.}$$

Согласно [2] глубина заложения фундамента принимается не менее глубины сезонного промерзания грунта.

Так как основание является насыпной грунт (tQ_{IV}): глыбы мрамора, диабазов, сланцев, гранито-гнейсов с дресвой и щебнем; то по табл.5.3[2]

глубина заложения фундамента должна залегать до глубины не менее нормативной глубины промерзания d_f .

Конструктивно принята глубина заложения фундамента 3,27 м смотри приложение Ж

3.2.2.2 Определение размеров подошвы фундамента

Основанием здания является фундаментная плита с размерами в плане 6 х 6 м. Размеры взяты конструктивно.

Найдем расчетное сопротивление грунта для определения оптимальности размеров взятых конструктивно.

$$R = \frac{\gamma_{c1} \cdot \gamma_{c2}}{k} \cdot [M_\gamma \cdot K_Z \cdot b_n \cdot \gamma_{II} + M_q \cdot d_1 \cdot \gamma'_{II} + M_c \cdot c_{II}] \quad (3.3)$$

где $\gamma_{c1} = 0,8$; $\gamma_{c2} = 0,9$ – коэффициенты условий работы, принимаемые по п.6.6.15 [СП 50-101-2004]

$k = 1,1$ – коэффициент надежности, принимаемый в соответствии с п.2.41 [СНиП 2.02.01-83*];

M_γ ; M_c ; M_q – коэффициенты, принимаемые по прил. Б табл. Б1 [2] в зависимости от угла внутреннего трения грунта основания, т.к. $\varphi_{II} = 38^\circ$, то: $M_\gamma = 2,11$; $M_q = 9,44$; $M_c = 10,80$;

$k_Z = 1,0$ – коэффициент, принимаемый равным 1,0, так как $b < 10,0$ м;

$b = 6$ м – ширина подошвы фундамента;

γ_{II} – осредненное расчетное значение удельного веса грунтов, залегающих ниже подошвы фундамента на глубину $z = 0,5b = 0,5 \cdot 2,8 = 1,4$ м, в данном случае равно расчетному значению удельного веса грунта $\gamma_{II} = 19 \text{ кН/м}^3$;

						ФТТ-538.08.03.01.2020.164.ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		53

$\gamma'_{II} = 19 \text{ кН/м}^3$ – осредненное расчетное значение удельного веса грунтов, залегающих выше подошвы фундамента;

c_{II} - расчетное значение удельного сцепления грунта, залегающего непосредственно под подошвой фундамента, $c_{II}=0$ кПа;

d_1 – глубина заложения фундамента, для бесподвальных сооружений взята конструктивно 3,27 м:

$$R = \frac{0,8 \cdot 0,9}{1,1} \cdot [2,11 \cdot 1,0 \cdot 6,0 \cdot 20 + 9,44 \cdot 3,27 \cdot 20 + 10,8 \cdot 0] = 0,65 \cdot 895,8 = 582 \text{ кПа}$$

Вычисляем разницу между R_0 и R :

R_0 – ориентировочное значение расчетного сопротивления грунта основания в уровне подошвы фундамента $R_0 = 600$ кПа приложение В табл.В1 [2];

$$\frac{R_0 - R}{R_0} \cdot 100\% = \frac{600 - 582}{600} \cdot 100\% = 3\% > 10\%$$

Условие выполнилось. Следовательно, конструктивно взятые размеры фундаментной плиты удовлетворяют СП.

Выводы по разделу три:

Основанием фундамента является насыпной грунт KZ (tQ_{IV})

Гидрогеологические условия данной площадки благоприятны. Подземные воды в скважинах не встречены.

Выполнен сбор нагрузок (постоянная, снеговая, ветровая, собственный вес). Полученные нагрузки приложены к конструкциям в ПК «ЛИРА 9.6» и выполнен расчет. Расчеты подтверждают, что для принятых в рабочем проекте решений по проектированию железобетонных и металлических конструкций обеспечены проверки по всем предельным состояниям первой и второй группы.

Определены нагрузки на фундамент здания по расчетным сочетаниям усилий. Наибольшие усилия из самого неблагоприятного сочетания были использованы для расчета ленточного фундамента.

						ФТТ-538.08.03.01.2020.164.ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		54

4.1.2 Стройгенплан

4.1.2.1 Обоснование потребности во временных зданиях и сооружениях

Потребность в административно-хозяйственных и бытовых помещениях определена по численности персонала, занятого в строительстве в наиболее загруженную смену [18].

Расчет выполнен в табличной форме и представлен в таблице 4.2.

Таблица 4.2 – Расчет временных зданий санитарно-бытового и административного назначения

Наименование	Норма на человека	Расчетное количество, чел.	Расчетная площадь, м ²
Здания санитарно-бытового назначения			
1 Гардеробная, м ²	0,9	37	33,3
2 Душевая, м ²	0,43	37	15,91
3 Умывальные, м ²	0,05	37	1,8
4 Туалет, м ²	0,10	37	5,3
5 Сушилка, м ²	0,20	37	7,4
6 Помещения для отдыха и приема пищи, м ²	1	37	37
Итого			72,96
Здания административного назначения			
1 Прорабская, м ²	4	1	4

4.1.2.2 Обоснование потребности в зданиях и сооружениях складского назначения

Выполнен расчет открытого приобъектного склада, на котором проектом предусмотрено хранить необходимое количество материалов для бесперебойной работы. Расчетный запас материалов $P_{скл}$, подлежащих хранению на складе, определен по формуле:

						ФТТ-538.08.03.01.2020.164.ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		56

$$P_{скл} = \frac{P_{общ} \cdot T_n \cdot k_1 \cdot k_2}{T}, \quad (4.1)$$

где $P_{общ}$ – количество материала, необходимого для осуществления строительства в течение расчетного периода;

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

T – продолжительность расчетного периода;

T_n – норма запаса материала в днях;

k_2 – коэффициент неравномерного потребления материала (принимается равным 1,3).

Расчет полезной площади открытого склада $S_{тр}$ определяется по формуле:

$$S_{тр} = P_{скл} \cdot q, \quad (4.2)$$

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

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

Расчет выполнен в табличной форме и представлен в таблице 4.3.

Таблица 4.3 – Расчет площадей складов открытого типа

Наименование материалов и изделий	Продолжительность потребления, дни	Потребность		Коэффициенты		Запас материалов, дни		Расчетный запас материалов
		Общая на расчетный период	Суточная	Поступления материалов	Потребления материалов	норма	расчетный	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Кирпич, тыс. шт.	25	469,55	18,8	1,1	1,3	5	7,15	71,43
Плиты покрытия, м ³	11	72,32	6,6	1,1	1,3	5	7,15	16,16
Плиты перекрытия, м ³	11	88,66	8,06	1,1	1,3	5	7,15	9,94
Колонны, м ³	20	45,96	2,3	1,1	1,3	5	7,15	12,87
Ригели, м ³	20	85,6	4,3	1,1	1,3	5	7,15	6,8

Продолжение таблицы 4.3

Наименование материалов и изделий	Площадь склада, м ²		Фактич. площадь склада, м ²
	нор-ма-тив-ная	рас-чет-ная	
	q	Sp	
1	10	11	12
Кирпич, тыс. шт.	2,5	178,6	65
Плиты покрытия, м ³	3,5	56,6	36
Плиты перекрытия, м ³	2	19,9	24
Колонны, м ³	2	25,74	20
Ригели, м ³	5	34	30

4.1.2.3 Обоснование потребности в электрической энергии

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

$$P = L_x \left(\frac{P_m \cdot K_1}{\cos E} + K_3 P_{o.v} + K_4 P_{o.n.} + K_5 P_{cв} \right), \quad (4.3)$$

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

P_m – сумма номинальных мощностей работающих электромоторов (бетоноломы, трамбовки, вибраторы и т.д.);

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

$P_{o.n}$ – то же, для наружного освещения объектов и территории;

$P_{cв}$ – то же, для сварочных трансформаторов;

$\cos E_1 = 0,7$ – коэффициент потери мощности для силовых потребителей электромоторов;

$K_1 = 0,5$ – коэффициент одновременности работы электромоторов;

						ФТТ-538.08.03.01.2020.164.ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		58

$K_3 = 0,8$ – то же, для внутреннего освещения;

$K_4 = 0,9$ – то же, для наружного освещения;

$K_5 = 0,6$ – то же, для сварочных трансформаторов [18].

По формуле (4.3):

$$P = 1,05 \left(\frac{0,5 \cdot (125 + 52 + 95)}{0,7} + 0,8 \cdot 54,5 + 0,9 \cdot 140 + 0,6 \cdot 162 \right) = 484,2 \text{ кВт} \cdot \text{А}.$$

4.1.2.4 Обоснование потребности в наружном освещении

Расчет числа прожекторов ведется через удельную мощность прожекторов по формуле:

$$n = p \cdot E \cdot S / P_{\text{л}}, \quad (4.4)$$

где $p = 0,25 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{лк})$ – удельная мощность, при освещении прожекторами ПЗС – 35;

$E = 20 \text{ лк}$ ($10 \text{ лк} \approx 1 \text{ Вт}$) – средняя освещенность,

$S = 5955 \text{ м}^2$ – площадь подлежащая освещению,

$P_{\text{л}} = 1000 \text{ Вт}$ (для прожектора ПЗС – 35) – мощность лампы прожектора [18].

По формуле (4.4):

$$n = 0,25 \cdot 20 \cdot 5955 / 1000 = 30 \text{ (шт.)}.$$

4.1.2.5 Обоснование потребности в воде

Расчет водопроводных труб:

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot Q_{\text{общ}} \cdot 1000}{\pi \cdot v}}, \quad (4.5)$$

где $v = 1,5 \text{ м/с}$ – скорость движения воды по трубам.

$$Q_{\text{общ}} = Q_{\text{пр}} + Q_{\text{хоз}} + Q_{\text{пож}}, \quad (4.6)$$

где $Q_{\text{пр}} = 0,15 \text{ л/с}$ – расход воды на производственные нужды;

$Q_{\text{хоз}} = 0,6 \text{ л/с}$ – расход воды на хозяйственно-бытовые нужды;

$Q_{\text{пож}} = 20 \text{ л/с}$ – расход воды на противопожарные цели [18].

$$Q_{\text{общ}} = 0,15 + 0,6 + 20 = 20,75 \text{ л/с} \approx 21 \text{ л/с}.$$

						ФТТ-538.08.03.01.2020.164.ПЗ ВКР	Лист
							59
Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot 20 \cdot 1000}{3,14 \cdot 1,5}} = 130 \text{ мм.}$$

Принимаем диаметр водопровода 150 мм.

4.1.2.6 Выбор монтажного крана

Выбор крана производится по трем техническим параметрам. К ним относят: требуемая грузоподъемность Q_k , наибольшая высота подъема крюка H_k , наибольший вылет крюка L_k .

Требуемая грузоподъемность крана Q_k определяется по формуле:

$$Q_k = (Q_э + Q_о)k, \quad (4.7)$$

где $Q_э$ – вес монтируемого элемента, т;

$Q_о$ – вес установленной на элементе оснастки, т;

$k = 1,1$ – поправочный коэффициент.

Высоту подъема крюка над уровнем стоянки определяют по формуле:

$$H_k = h_о + h_з + h_э + h_{ст}, \quad (4.8)$$

где $h_о$ – превышение монтажного горизонта над уровнем стоянки, м;

$h_з$ – запас по высоте для обеспечения безопасности монтажа, м;

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

$h_{ст}$ – высота строповки, м.

$$H_k = 10,3 + 1 + 0,3 + 2,5 = 14,1 \text{ м.}$$

$$Q_k = (15 + 0,064) 1,1 = 16,6 \text{ т.}$$

Примем кран КС-4362 с башенно-стреловым оборудованием длиной стрелы 12,5 м со следующими характеристиками.

Вылет стрелы:

max, м 25,5

min, м 10,5

Грузоподъемность:

max вылете, т 16

Длина мачты:

max, м 28,5

						ФТТ-538.08.03.01.2020.164.ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		60

min, м 18,5

Длина гуська:

10м

Мощность двигателя – 55 кВт

4.2 Технология строительства

Основные конструктивные характеристики здания:

– фундаменты - ленточные из бетонных блоков и железобетонных фундаментных плит;

– наружные стены - кирпичные;

– перегородки - кирпичные;

– плиты перекрытия - сборные железобетонные плиты;

– кровля - мягкая, рулонная.

Планировку территории производить бульдозером типа ДЗ-42Г.

Разработку грунта под фундаменты, без крепления стенок котлована, производить экскаватором на пневмоколесном ходу типа ЭО-3323А, емкостью ковша 0,5 м³. Глубина котлована под фундаменты 3,37 м от уровня земли. Грунт для обратной засыпки передвигается бульдозером типа ДЗ-42Г, в специально отведенное место. Для уплотнения грунта при обратной засыпке использовать пневматические трамбовки типа ТР-6.

Монтаж конструкций здания (фундаментных блоков, плит перекрытия, и т.д.) производить краном типа КС-4362, грузоподъемностью 16 т, длиной стрелы 12,5 м.

Бетон для устройства монолитных участков в перекрытии доставлять бетоновозом типа 69363 (Н) и подавать к месту укладки в бадье краном типа КС-4361.

Кирпичную кладку стен здания вести с подмостей. Высота здания 3,85 м.

Отделочные работы выполнять после того, как установлены и заполнены дверные и оконные блоки. При высоте помещений больше 4 м штукатурные работы вести с инвентарных лесов. Оштукатуривание поверхностей производится вручную. Раствор на строительную площадку доставлять авторастворовозом - миксером типа

						ФТТ-538.08.03.01.2020.164.ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		61

МАЮ5-363 ТОА. Объем перевозимой бетонной смеси 5 м³. Нанесение окрасочных составов производить с применением краскопультов и агрегатов для окраски.

При выполнении строительно-монтажных работ параллельно ведутся работы по прокладке технологических сетей (электроснабжения, газоснабжения, водоснабжения и канализации).

4.2.1 Технологическая карта на каменные работы

4.2.1.1 Организация и технология выполнения работ

До начала кирпичной кладки стен должны быть выполнены:

- работы по организации строительной площадки;
- работы по возведению нулевого цикла;
- геодезическая разбивка осей здания;
- доставлены на площадку и подготовлены к работе башенный кран,

подмости, необходимые приспособления, инвентарь и материалы.

Доставку кирпича на объект осуществляют пакетами в специально оборудованных бортовых машинах. Раствор на объект доставляют автомобилями-самосвалами или растворовозами и выгружают в установку для перемешивания и выдачи раствора (раздаточным бункером). В процессе кладки запас материалов пополняется.

Складирование кирпича предусмотрено на спланированной площадке на поддонах или железобетонной плите. Схема складирования приведена на листе 5.

Разгрузку кирпича с автомашин и подачу на склад, и рабочее место осуществляют пакетами с помощью захвата Б-8. При этом обязательно днища пакетов защищают брезентовыми фартуками от выпадения кирпича. Раствор подают на рабочее место инвентарным раздаточным бункером вместимостью 1 м³ в металлические ящики вместимостью 0,25 м³. Схемы строповки приведены на листах 4, 6.

При производстве кирпичной кладки стен используют инвентарные шарнирно-пакетные подмости: для кладки наружных стен в зоне лестничной

						ФТТ-538.08.03.01.2020.164.ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		62

клетки - переходные площадки и подмости для кладки пилонов. Схема размещения подмостей на этаже на период кладки стен приведена на листе 5.

Общую ширину рабочих мест принимают равной 2,5 - 2,6 м, в том числе рабочую зону 60 - 70 см. Рабочее место и расположение материалов звена каменщиков на подмостях приведены на листе 7.

Подготовку рабочих мест каменщиков выполняют в следующем порядке:

- устанавливают подмости;
- расставляют на подмостях кирпич в количестве, необходимом для двухчасовой работы;
- расставляют ящики для раствора;
- устанавливают порядовки с указанием на них отметок оконных и дверных проемов и т.д.

Процесс кирпичной кладки состоит из следующих операций:

- установка и перестановка причалки;
- рубка и теска кирпичей (по мере надобности);
- подача кирпичей и раскладка их на стене;
- перелопачивание, подача, расстилания и разравнивание раствора на стене;
- укладка кирпичей в конструкцию (в верстовые ряды, в забутку);
- расшивка швов;
- проверка правильности выложенной кладки.

Выполнив кирпичную кладку на I ярусе, каменщики переходят работать на II ярус. Для этого необходимо установить шарнирно-пакетные подмости в первое положение. Установку шарнирно-пакетных подмостей в первое положение выполняют в следующем порядке.

Такелажник 2 разряда визуально проверяет исправность подмостей и в случае необходимости устраняет неисправности. Очистив подмости от раствора, он стропит их за 4 внешние петли. По сигналу машинист крана подает подмости к месту установки. Плотники 4 и 2 разрядов принимают подмости, регулируют их положение над местом установки и плавно опускают на место, следя за

						ФТТ-538.08.03.01.2020.164.ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		63

плотностью их примыкания к соседним подмостям, при необходимости регулируют их положение при помощи ломов. Установленные подмости расстроповывают. Установка подмостей из первого положения во второе положение производится следующим образом. Плотники 4 и 2 разрядов стропят подмости за 4 внешние петли, переходят на стоящие рядом подмости, подают сигнал машинисту крана на подъём и следят за равномерным раскрытием опор и горизонтальностью подмостей. После полного раскрытия опор и перемещения их в вертикальное положение плотники 4 и 2 разрядов устанавливают подмости на перекрытие, при необходимости регулируя при помощи ломов их положение. Затем по лестнице они поднимаются на подмости и расстроповывают их.

4.2.1.2 Требования к качеству и приемке работ

Работы по возведению каменных конструкций следует осуществлять в соответствии с технической документацией:

указания по виду материалов, применяемых для кладки, их проектные марки по прочности и морозостойкости;

марки растворов для производства работ;

способ кладки и мероприятия, обеспечивающие прочность и устойчивость конструкций в стадии возведения.

Приёмочный контроль каменных работ осуществляют согласно СНиП 3.03.01-87 «Несущие ограждающие конструкции».

4.2.1.3 Техника безопасности

Работы по кирпичной кладке наружных стен выполняют с соблюдением СНиП III-4-80 «Техника безопасности в строительстве». Необходимо пользоваться инструкциями по эксплуатации применяемых машин и оборудования.

Уровень кладки после каждого перемещения подмостей должен быть не менее чем на 0,7 м выше уровня рабочего настила или перекрытия.

Не допускается кладка наружных стен толщиной до 0,75 м в положении стоя на стене.

						ФТТ-538.08.03.01.2020.164.ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		64

При кладке стен высотой более 7 м необходимо применять защитные козырьки по периметру здания, удовлетворяющие следующим требованиям:

– ширина защитных козырьков должна быть не менее 1,5 м, и они должны быть установлены с уклоном к стене так, чтобы угол, образуемый между нижней частью стены здания и поверхностью козырька, был 110° , а зазор между стеной здания и настилом козырька не превышал 50 мм;

– первый ряд защитных козырьков должен иметь сплошной настил на высоте не более 6 м от земли и сохраняться до полного окончания кладки стен, а второй ряд, изготовленный сплошным или из сетчатых материалов с ячейкой не более 50×50 мм, должен устанавливаться на высоте 6 - 7 м над первым рядом, а затем по ходу кладки переставляться через каждые 6 - 7 м.

Рабочие, занятые на установке, очистке или снятии защитных козырьков, должны работать с предохранительными поясами. Ходить по козырькам, использовать их в качестве подмостей, а также складывать на них материалы не допускается.[24]

4.2.2 Технологическая карта на монтаж плит перекрытия

4.2.2.1 Организация и технология выполнения работ

До монтажа плит перекрытия должны быть смонтированы и закреплены в соответствии с проектом ригели. Плиту стропуют четырехветвевым стропом. До этого ее очищают от наплывов бетона, грязи, наледи. Панель укладывают на растворную постель. При приемке и монтаже всех панелей, кроме первой, монтажники находятся на уже уложенных панелях. Первую панель монтажники устанавливают со столика-стремянки. Для выверки элемента по горизонтали уровень прикладывают к поверхности элемента.

Демонтируют панели в обратной последовательности. Монтажники стропят конструкцию, отходят в безопасную зону и разрешают машинисту крана поднять ее. На высоте от перекрытия 300 мм подъем временно прекращают для очистки поверхности от раствора и проверки надежности строповки. После этого элемент отправляют в зону складирования.[26]

						ФТТ-538.08.03.01.2020.164.ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		65

4.2.2.2 Требования к качеству выполнения работ

Таблица 4.4 – Допускаемые отклонения, мм

Разность отметок лицевых поверхностей двух смежных панелей по длине	
до 4 м	5
более 4 м	10
Смещение в плане панелей относительно их проектного положения на опорных поверхностях	13

Таблица 4.5 – Продолжительность операций, мин

Подготовка панели к монтажу	2
Подготовка растворной постели	4
Строповка и подача панели к месту укладки	2
Укладка панели	3
Выверка панели	3
Расстроповка панели	0,5

Контроль качества монтажных работ. В ходе монтажных работ ведут постоянный производственный контроль качества монтажных работ: входной, операционный и приемочный контроль тированных конструкций. В процессе входного контроля устанавливают комплектность и качество сборных элементов, наличие паспортов и сертификатов на металл, правильность выполнения погрузочно-разгрузочных операций и складирования элементов. При осуществлении операционного контроля проверяются соблюдение проекта и нормативных требований к технологии монтажа, выполнение проекта производства работ, качество устройства стыков, особенно в зимнее время.

Выполняя операционный контроль производства монтажных работ, необходимо обращать внимание на соблюдение требований охраны труда. В частности, строго следить за тем, чтобы монтажникам выдавались защитные каски и предохранительные пояса, закрепляемые карабином к страховочному канату или монтажным петлям, чтобы рабочие не находились на конструкциях вовремя их

						ФТТ-538.08.03.01.2020.164.ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		66

подъема, а также чтобы поднятые элементы не оставались на весу, а расстроповка конструкций производилась только после их надежного закрепления.

При промежуточной сдаче скрытых работ представителями генподрядной, монтажной организаций и заказчика составляются акты. Приемочный контроль смонтированных конструкций осуществляется после завершения всех работ по устройству стыков на сооружении или части его и набора проектной прочности бетоном стыков. Перед сдачей выполняется геодезическая проверка смонтированных конструкций, результаты которой оформляются исполнительной схемой монтажа.

Во время приемки монтажных работ представляются: рабочие-чертежи смонтированных конструкций с указанием всех согласованных изменений проекта, паспорта на сборные конструкции; сертификаты на металл и сварочные электроды; журналы монтажных, сварочных работ, антикоррозионной защиты сварных соединений и заделки стыков; акты освидетельствования скрытых работ; опись дипломов сварщиков с указанием номеров их личных клейм; документация лабораторных анализов и испытаний при сварке и замоноличивании стыков.

4.2.2.3 Охрана окружающей среды и правила техники безопасности

Основные правила техники безопасности. При организации работ по монтажу конструкций необходимо строго следить за проведением всех мероприятий по охране труда, так как эти работы, состоящие в перемещении тяжелых и крупногабаритных элементов в пространстве и связанные с частым нахождением монтажников на большой высоте, могут при нарушении правил техники безопасности приводить к тяжелому производственному травматизму. В проекте производства монтажных работ предусматривается организация рабочих мест, методы и последовательность выполнения технологических операций, обеспечивающие безопасность рабочих.

Постоянный контроль за исправным техническим состоянием монтажных механизмов и выполнением монтажных работ осуществляется в строительных организациях назначенными приказом ответственными лицами из числа

						ФТТ-538.08.03.01.2020.164.ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		67

инженерно-технических работников соответствующей квалификации. Обычно ответственным за эксплуатацию кранов назначают инженера из отдела главного механика или управления механизации работ. Ответственных за выполнение погрузочно-разгрузочных и монтажных работ на каждом объекте или площадке назначают из числа мастеров или производителей работ.

Комплектуя бригады, следует иметь в виду, что к самостоятельным монтажным работам на высоте более 5 м допускаются рабочие не моложе 18 лет, имеющие квалификацию монтажника не ниже третьего разряда, стаж верхолазных работ не менее года и прошедшие медицинский осмотр. Монтажники, не имеющие указанного стажа верхолазных работ, в течение года допускаются к работам на высоте только под руководством рабочих более высоких разрядов, назначенных приказом начальника строительной организации.

При организации работ в многоэтажных зданиях нельзя допускать нахождения людей на этажах (ярусах), над которыми ведется монтаж. Перемещение и монтаж элементов над перекрытиями, под которыми находятся рабочие, допускаются лишь при возведении односекционных зданий при наличии между горизонтами монтажных и других строительных работ нескольких надежных перекрытий, рассчитанных на действие ударных нагрузок после разработки специальных мероприятий безопасности и письменного распоряжения главного инженера строительной организации. Кроме того, они ведутся при постоянном присутствии лиц, ответственных за безопасное производство монтажных работ.

Для подъема и спуска, рабочих при строительстве зданий и сооружений высотой более 25 м необходимо применять подъемники и или лифты. Лестницы (скобы) для подъема рабочих на высоту более 5 м оборудуются устройствами для закрепления предохранительного пояса или металлическими дугами с вертикальными связями. Подъем рабочих по навесным лестницам на высоту более 10 м допускается при условии оборудования площадок отдыха через 10 м по высоте.

						ФТТ-538.08.03.01.2020.164.ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		68

Размещая крановое оборудование, определяют опасную зону при работе крана. Размеры ее равны вылету стрелы крана плюс 7 м при высоте подъема крюка до 20 м и плюс 10 м при высоте подъема крюка в пределах 20-100 м. Границы опасной зоны обозначают предупредительными знаками или ограждают. При проектировании графика монтажных работ учитывают возможные погодные условия, так как монтажные работы ведут при силе ветра до 6 баллов (монтаж панелей без проемов - при силе ветра до 5 баллов) и прекращают во время гололеда, грозы сильного снегопада и дождя.

В ходе монтажа осуществляется сигнализация и связь между машинистом и монтажниками, между строительной площадкой и складом конструкций. Сигналы машинисту красным флажком или рукой, пользуясь условным кодом, подают только звеньевой и стропали. У стропалей должны быть красные нарукавные повязки. Если машинист не видит монтажной зоны, необходимо использовать средства связи. Дублирование сигналов промежуточными сигнальщиками не допускается. Большой эффект дает применение радиотелефонной связи на ультракоротких волнах между монтажником и машинистом, а также между объектом и предприятием-изготовителем с одной стороны и транспортными машинами с другой. Имеются примеры оснащения башенных кранов пультом дистанционного радиоуправления с места монтажа.

Выводы по разделу четыре:

Для рационального использования территории стройплощадки выполнен расчет временных зданий и сооружений санитарно-бытового назначения, расчет зданий складского назначения. Произведен подбор монтажного крана по трем основным критериям. Произведен подбор основных строительных машин. Составлены две техкарты на каменные работы и монтаж плит перекрытия.

						ФТТ-538.08.03.01.2020.164.ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		69

5 ЭКОНОМИКА СТРОИТЕЛЬСТВА ПРАВОСЛАВНОГО ХРАМА В Г. КАСЛИ

Смета – расчёт всех ресурсов (трудовых, материальных и технических) необходимых для возведения зданий и сооружений в натуральной и денежной форме.

Составление смет производилось в программном комплексе «Гранд-смета».

Программный комплекс Гранд-смета предназначен для автоматизированного выпуска сметной документации. Программа работает с нормативными базами ГЭСН 2001 [19], ТЕР, ФЕР.

5.1 Локальные сметы на общестроительные работы

Локальные сметы на общестроительные работы приведены в приложении 3.

Сметная документация составлена в соответствии с МДС 81-35.2004.

Стоимость работ в сметах определена по ТЕР – 2000. Индекс изменения сметной стоимости на СМР, на II кв. 2020г равен 6,54 на основании постановления Министерства тарифного регулирования и энергетики Челябинской области от 14 ноября 2019 года N84/1.

При определении сметной стоимости в текущем уровне цен согласно письму Минрегиона РФ №3757 – КК/08 от 21.02.2019 г. применены понижающие коэффициенты - 0,85 к накладным расходам и 0,8 к сметной прибыли.

Технико-экономические показатели для здания приведены в таблице 5.1.

						ФТТ-538.08.03.01.2020.164.ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		70

Таблица 5.1 – Техничко-экономические показатели для здания

Наименование	Ед. изм.	
Строительный объем	м ³	600,4
Общая площадь	м ²	118,6
Сметная стоимость в базовых ценах	тыс. руб	1816,400
Сметная стоимость в текущих ценах на II кв. 2020г	тыс. руб.	6951,629
Стоимость 1 м ² в базовых ценах	руб.	8883,642
Стоимость 1 м ² в текущих ценах	руб.	62750,67
Трудоемкость	чел./час	6421,79
Трудоемкость	маш./час	1201,04
Фонд оплаты труда в базовых ценах	тыс. руб	78,043
Продолжительность строительства	месяц	13
Выработка на одного человека в смену (в текущем уровне цен)	руб	3116,08

5.1.2 Сравнение вариантов фундаментов здания

В качестве экономического сравнения были проанализированы фундаменты из фундаментных блоков и монолитный.

Вариант 1 – фундаментные блоки.

Вариант 2 – монолитный.

Результаты сравнения фундаментов здания приведены в таблице 5.2.

Таблица 5.2 – Сравнение фундаментов здания

Наименование	Вариант 1	Вариант 2
Сметная стоимость, тыс.руб (в текущем уровне цен)	359,008	415,042
Трудоемкость, чел./час	173,57	192,56
Стоимость 1 м ³ тыс.руб. (в текущем уровне цен)	2,11	1,696
Труд на 1 м ³ чел./час	0,889	2,15

Фундаменты из фундаментных блоков и монолитный по себе стоимости не имеют разницу. Однако, трудоемкость фундаментных блоков на 219,65 чел./час выше, чем монолитный фундамент.

Принимая во внимание конструктивные особенности и задание на дипломный проект, выбираем фундамент из фундаментных блоков.

Выводы по разделу пять:

Сметная стоимость объекта в базовых ценах 1816,400 тыс. руб. Сметная стоимость в текущих ценах на 2 кв. 2020г 6951,629 тыс. руб.

Согласно сравнению вариантов дешевле выходит монолитный фундамент, но принимая во внимание конструктивные особенности и задание на дипломный проект рассматриваем фундамент из блоков ФБС.

						ФТТ-538.08.03.01.2020.164.ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		72

6 СТРОИТЕЛЬНАЯ ТЕПЛОТЕХНИКА ПРАВОСЛАВНОГО ХРАМА В Г. КАСЛИ

6.1 Теплотехнический расчет

Для расчет конструктивных элементов здания использованы следующие нормативные данные:

- расчетная снеговая нагрузка – 2,4 кПа для IV снегового района;
- нормативная ветровая нагрузка – 0,38 кПа для III ветрового района;
- расчетная температура наружного воздуха — минус 34⁰С;
- климатический район строительства – IV
- условие эксплуатации в зоне влажности – А

Расчет конструкций стен, покрытий выполнен с помощью программного комплекса РОК. Программа предназначена для выполнения теплотехнических расчётов и проверки многослойных ограждающих конструкций согласно требованиям СП [6] и СНиП [7], [8].

6.1.1 Теплотехнический расчет ограждающих конструкций

Теплотехнический расчет наружных стен и покрытия Храма Благоверной Матроны приведен в приложении И.

6.1.2 Теплотехнический расчет светопрозрачных ограждений

Приведенное сопротивление теплопередаче R_o , (м²·°С)/Вт, ограждающих конструкций, а также окон следует принимать не менее нормируемых значений R_{reg} , (м²·°С)/Вт, определяемых по таблице 4 СНиП [11] в зависимости от градусо-суток района строительства D_d , °С·сут.

Значения R_{reg} для величин D_d , отличающихся от табличных, следует определять по формуле:

$$R_{req} = a \cdot D_d + b, \quad (6.1)$$

где D_d – градусо-сутки отопительного периода, °С·сут. для конкретного пункта.

						ФТТ-538.08.03.01.2020.164.ПЗ ВКР	Лист
							73
Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		

$$D_d = (t_{\text{int}} - t_{\text{ht}}) \cdot Z_{\text{ht}}, \quad (6.2)$$

где t_{int} – расчетная средняя температура внутреннего воздуха здания, принимаемая по таблице 1 [10], °С;

$t_{\text{ht}}, Z_{\text{ht}}$ – средняя температура наружного воздуха (°С) и продолжительность отопительного периода (сут.), принимаемые по [11] для периода со средней суточной температурой ниже или равной 8 °С.

$$D_d = (18 - (-6,5)) \cdot 218 = 5341 \text{ °С} \cdot \text{сут};$$

$$R_{\text{reg}} = 0,000075 \cdot 5341 + 0,15 = 0,55 \text{ (м}^2 \cdot \text{°С)/Вт}.$$

Значения $R_{\text{reg}}, \text{ (м}^2 \cdot \text{°С)/Вт}$ сравниваем с $R_0^r, \text{ (м}^2 \cdot \text{°С)/Вт}$ – приведенное сопротивление теплопередаче выбранной светопрозрачной конструкции (определяем по приложению Л [8]) и проверяем условие $R_0^r \geq R_{\text{reg}}$.

Из условия $R_0^r \geq R_{\text{reg}}$ выбираем тройное остекление с твердым селективным покрытием в раздельно-спаренных переплетах с $R_0^r = 0,60 \text{ (м}^2 \cdot \text{°С)/Вт}$.

$$R_0^r \geq R_{\text{reg}}, \quad (6.3)$$

$0,60 \text{ (м}^2 \cdot \text{°С)/Вт} > 0,55 \text{ (м}^2 \cdot \text{°С)/Вт}$; – условие выполняется.

Применены пластиковые окна и витражи во всех помещениях Храма Матроны Московской.

Выводы по разделу шесть:

Расчет ограждающих конструкций и светопрозрачных ограждений удовлетворяет требованию СНиП [8].

						ФТТ-538.08.03.01.2020.164.ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		74

7 БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПРИ СТРОИТЕЛЬСТВЕ ПРАВОСЛАВНОГО ХРАМА В Г. КАСЛИ

7.1 Опасности и вредности

При производстве строительно-монтажных работ необходимо строго соблюдать требования безопасности труда в строительстве и строительном производстве [11, 12].

Все рабочие должны быть обеспечены спецодеждой, спецобувью и средствами индивидуальной защиты. Все лица, находящиеся на строительной площадке, обязаны носить защитные каски.

Допуск посторонних лиц, а также работников в нетрезвом состоянии на территорию строительных площадок, на рабочие места, производственные и санитарно-бытовые помещения запрещается.

К выполнению строительно-монтажных работ допускаются лица не моложе 18 лет, имеющие профессиональные навыки, прошедшие обучение и получившие соответствующие удостоверения. В случае привлечения женщин для выполнения работ, связанных с подъемом и перемещением грузов вручную, следует руководствоваться нормами переноски тяжести.

Ограждение, примыкающее к воротам стройплощадки, выполнить шириной более 4,0м, сетчатым для обеспечения видимости при въезде и выезде со стройплощадки. У въезда установить схему движения транспортных средств и план пожарной защиты с нанесенными строящимися и вспомогательными зданиями и сооружениями, въездами, подъездами, местонахождениями водоисточников, средств пожаротушения и связи. На территории стройплощадки устанавливаются указатели проездов и проходов. Скорость движения вблизи мест производства работ не должна превышать 10км/ч на прямых участках и 5км/ч – на поворотах.

Границы опасных зон вблизи движущихся частей и рабочих органов машин определяются расстоянием в пределах 5м.

						ФТТ-538.08.03.01.2020.164.ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		75

Ограждение, примыкающие к местам массового прохода людей, необходимо оборудовать сплошным защитным козырьком.

Рабочие места и проходы к ним на высоте ≥ 3 м и расстоянии менее 2 м от границы перепада по высоте должны быть ограждены временными ограждениями.

Место работы машин должно быть определено так, чтобы было обеспечено пространство, достаточное для обзора рабочей зоны и маневрирования. В случае, когда машинист, управляющий машиной, не имеет достаточную обзорность рабочего пространства или не видит сигнальщика, между машинистом и сигнальщиком необходимо установить радиосвязь.

При совмещении работ по одной вертикали нижерасположенные рабочие места должны быть оборудованы соответствующими защитными устройствами, установленными на расстоянии ≥ 6 м по вертикали от вышерасположенного рабочего места.

Места, на которые сбрасывается мусор, следует оградить.

Складирование материалов, конструкций и оборудования должно осуществляться в соответствии с требованиями стандартов или технических условий на материалы, изделия и оборудование.

Между штабелями (стеллажами) должны быть предусмотрены проходы шириной = 1 м и проезды, ширина которых зависит от габаритов транспортных средств и погрузочно-разгрузочных механизмов. Прислонять (опирать) материалы и изделия к заборам и элементам временных и капитальных сооружений не допускается.

На стройплощадке генподрядчиком организовывается пожарный пост со средствами противопожарной защиты; определяются особо опасные места, в пожарном отношении, и режим работы в пределах этих зон, согласно ГУПО МВД РФ. Вызов пожарной службы – по телефону из прорабской. Горючие и легковоспламеняющиеся материалы, а также материалы и грузы в горючей упаковке на стройплощадку завозить в требуемом объеме одной рабочей смены, их складирование размещать в штабелях или группами площадью не более 100 м².

						ФТТ-538.08.03.01.2020.164.ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		76

Расстояние между штабелями (группами) и от них до строящихся или подсобных зданий или сооружений принять не менее 24м.

7.2 Безопасность труда

При выполнении строительного-монтажных работ строго соблюдать требования «Правил пожарной безопасности при производстве строительного-монтажных работ» и СП 12-135-2003.

Земляные работы осуществляются согласно [12].

Перемещение, установка и работа машин вблизи выемок с неукрепленными откосами разрешается только за пределами призмы обрушения на расстоянии, установленном проектом производства работ, не менее 1м от бровки котлована.

Грунт, полученный из котлована или траншеи, следует размещать на расстоянии не менее 0,5 м от бровки выемки. Валунуны и камни должны быть удалены.

Установка ограждающих конструкций производится согласно требований ГОСТ 23407-78.

При производстве каменных работ для исключения падения кирпича при подаче на рабочее место дополнительно необходимо проверить исправность поддонов, контейнеров, грузозахватных устройств. Необходимо обеспечить правильную строповку поддонов и контейнеров для исключения их возможного опрокидывания. При транспортировке и подъеме кирпича на поддонах необходимо соблюдать правильную укладку способами, исключающими падение и рассыпание камней.

Для обеспечения безопасности работы каменщика нужно правильно организовать рабочее место, убедиться в правильности кладочных материалов, инструмента, инвентаря, приспособлений, проверить устойчивость подмостей.

Бетонные и железобетонные работы должны производиться в соответствии с [11].

						ФТТ-538.08.03.01.2020.164.ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		77

Разборка опалубки должна производиться после достижения бетоном заданной прочности с разрешения производителя работ.

Заготовка и обработка арматуры должна выполняться в специально предназначенных для этого и соответственно оборудованных местах. Элементы каркасов арматуры необходимо пакетировать с учетом условий их подъема, складирования и транспортирования к месту монтажа.

Перемещение загруженного или порожнего бункера разрешается только при закрытом затворе. При укладке бетона из бадей или бункера расстояние между нижней кромкой бады или бункера и ранее уложенным бетоном, должно быть не более 1 м.

Опираание вибраторов во время их работы на арматуру и закладные части бетонируемых конструкций, а также на элементы их крепления не допускается.

Все рабочие должны пройти инструктаж по технике безопасности перед началом каждого вида работ с росписью.

Монтажные работы осуществлять в соответствии с ГОСТ - 12.2.065-81 «Краны грузоподъемные. Общие требования безопасности».

Для обеспечения безопасности подъема грузов необходимо постоянно проверять состояние строповочных канатов и захватов. Стропы перед использованием проверяют на нагрузку, превышающую рабочую в 2 раза. Захваты испытывают в течении 10 минут грузом на 25% больше чем расчетная. К строповочным работам допускают только обученных рабочих, имеющих удостоверение на проведение этих работ.

Кровельные работы осуществлять в соответствии ГОСТ - 12.1.005-88* «Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны».

Допуск рабочих к выполнению кровельных работ разрешается после осмотра прорабом или мастером совместно с бригадиром исправности несущих конструкций крыши и ограждений. Они должны отвечать требованиям ГОСТ 12.2.012-75. Хранить битумную мастику следует в специально оборудованных для этого огнестойких складах, расположенных не ближе 50 метров от жилых и производственных помещений.

						ФТТ-538.08.03.01.2020.164.ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		78

Сварочные работы должны производиться согласно ГОСТ 12.3.003-86 и ГОСТ 12.3.036-84.

Места производства электросварочных и газопламенных работ должны быть освобождены от сгораемых материалов в радиусе 5 м, а от взрывоопасных материалов и установок -10 м.

При прокладке или при перемещении сварочных проводов необходимо принимать меры против повреждения их изоляции и соприкосновения с водой, маслом, стальными канатами и горячими трубопроводами. Расстояние от сварочных проводов до горячих трубопроводов и баллонов с кислородом должно быть не менее 0,5 м, а с горючими газами - не менее 1 м.

Рабочие места сварщиков в помещении при сварке открытой дугой должны быть отделены от смежных рабочих мест и проходов несгораемыми экранами (ширмами, щитами) высотой не менее 1,8 м. При сварке на открытом воздухе такие ограждения следует ставить в случае одновременной работы нескольких сварщиков вблизи друг друга и на участках интенсивного движения людей.

7.3 Пожарная безопасность

Проектируемое здание по функциональной пожарной опасности относится к классу Ф4.3.

Здание выполнено в конструкциях, соответствующих II степени огнестойкости.

Класс конструктивной пожарной опасности СО.

Противопожарные мероприятия выполнены в соответствии с техническим регламентом о требованиях пожарной безопасности Федерального закона № 123, сводами правил системы противопожарной защиты СП 2.13130.2009 «Обеспечение огнестойкости объектов защиты», СП 3.13130.2009 «Ограничение распространения пожара на объектах защиты. Требования к объемно-планировочным и конструктивным решениям».

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

						ФТТ-538.08.03.01.2020.164.ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		79

– возможность эвакуации работающих наружу до наступления угрозы их жизни и здоровью вследствие воздействия опасных факторов пожара;

– возможность доступа личного состава пожарных подразделений и подачи средств пожаротушения к очагу пожара.

Противопожарная безопасность здания выполняется в соответствии с требованиями СНиП 21-01-97 «Пожарная безопасность зданий и сооружений».

Основные несущие и ограждающие конструкции приняты II степени огнестойкости. Уровень ответственности – П:

– потолки - окраска ВД-ВА-224; ВД-КЧ-26; зашивка листами ГВЛЮ

– стены - штукатурка; окраска ВД-ВА-224;

– пол - мозаичный бетон; керамические плитки; линолеум.

Данной рабочей документацией предусматривается оборудование проектируемых помещений объекта автоматической пожарной сигнализацией, системой оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре.

Технические решения по устройствам автоматической пожарной сигнализации и оповещения людей о пожаре выполнены на основании следующих документов:

СП 5.13130.2009. «Системы противопожарной защиты. Установки пожарной сигнализации и пожаротушения автоматические. Нормы и правила проектирования»;

СП 3.13130.2009. «Системы противопожарной защиты. Система оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре. Требования пожарной безопасности».

Автоматическая пожарная сигнализация предназначена для раннего обнаружения признаков возгорания (дым) в защищаемых помещениях и своевременной выдачи сигналов «Пожар» и «Неисправность» ответственному персоналу на объекте и на пульт охраны города с постоянным пребыванием дежурного по радиоканалу с помощью объектового прибора ОРПУ «Барьер-4». Сигнализация запроектирована на базе двух приборов (отдельный прибор на крыло) приемно-контрольных «С2000-4». На потолках помещений устанавливаются точечные пожарные дымовые извещатели «ИП212-41М» и тепловые пожарные

						ФТТ-538.08.03.01.2020.164.ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		80

извещатели «ИП103-5/1-С-А3». У выходов из здания устанавливаются ручные пожарные извещатели «ИПР513-10». Расстановка пожарных извещателей производится согласно СП 5.13130.2009.

Все извещатели объединяются в шлейфы сигнализации огнестойким кабелем КПСЭнг-РКБ8 1x2x0,5. Кабель прокладывается в кабель-канале ТМК 12x12.

Шлейфы с извещателями включаются в приемно-контрольные приборы «С2000-4» своего крыла. Приборы установлены в комнате настоятеля и в помещении церковной лавки, от несанкционированного доступа защищены считывателями «ТоисБ Методу».

При регистрации сигнала «Пожар» приборы «С2000-4» формируют и выдают сигналы в схему запуска системы оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре, в схему управления запорным клапаном газоснабжения (по проекту 2219-АК).

Предусмотрена техническая возможность автоматической передачи тревожного сигнала на пульт дежурного подразделения города, ответственного за противопожарную защиту объекта, по радиоканалу.

Согласно СП 3.13130.2009 в здании принята система оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре (СОУЭ) II типа. В помещениях установлены звуковые оповещатели типа «Маяк-24-ЗМ». Над выходами установлены световые оповещатели «Кристалл-24» с надписью «Выход». На наружной стене здания установлены светозвуковые оповещатели «Маяк-24К». Включение светозвуковых оповещателей осуществляется автоматически по тревожному сигналу, выдаваемому прибором «С2000-4». Сеть оповещения согласно п. 4.1 СПб. 13130.2009, п. 556.6.3 ГОСТ Р50571.29-2009 и табл. 2. ГОСТ Р 53315-2009 выполнена огнестойким кабелем КПСЭнг-РКБ8 1x2x0,5.

Электропитание приборов пожарной сигнализации выполняется от индивидуального резервированного источника питания «РИП-24 исп. 01П». Электропитание источников питания РИП-24 осуществляется от щита электроосвещения (по проекту 2219-ЭО), с учетом защитного проводника, кабелем ВВГнг-РКБ8 3x1,5.

						ФТТ-538.08.03.01.2020.164.ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		81

7.4 Чрезвычайные ситуации

Методы предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций (ЧС) предусматривает Комплекс государственных стандартов безопасности в ЧС (БЧС).

БЧС – совокупность взаимосвязанных стандартов, устанавливающих требования, нормы и правила, способы и методы, направленные на обеспечение безопасности населения и объектов народного хозяйства и окружающей природной среды в ЧС.

Основными целями комплекса стандартов БЧС являются:

– повышение эффективности мероприятий по предупреждению и ликвидации ЧС на всех уровнях (федеральном, региональном, местном) для обеспечения безопасности населения и объектов народного хозяйства в природных, техногенных, биолого-социальных и военных ЧС; предотвращение или снижение ущерба в ЧС;

– эффективное использование и экономия материальных и трудовых ресурсов при проведении мероприятий по предупреждению и ликвидации ЧС.

Согласно ГОСТ Р 22.0.01-94 основными задачами комплекса стандартов БЧС является установление:

– терминологии в области обеспечения безопасности в ЧС, номенклатуры и классификации ЧС, источников ЧС поражающих факторов;

– основных положений по мониторингу, прогнозированию и предотвращению ЧС, по обеспечению защиты населения и его жизнеобеспечения, по обеспечению безопасности продовольствия, воды, сельскохозяйственных животных и растений, объектов народного хозяйства в ЧС; по организации ликвидации ЧС;

– уровней поражающих воздействий, степеней опасности источников ЧС;

– методов наблюдения, прогнозирования, предупреждения и ликвидации ЧС;

– способов обеспечения безопасности населения и объектов народного хозяйства, а также требований к средствам, используемых для этих целей.

						ФТТ-538.08.03.01.2020.164.ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		82

Выводы по разделу семь:

Выполнение требований по технике безопасности гарантирует сохранность жизни и здоровья каждого работника строительной площадки.

Все рабочие должны быть своевременно проходить инструктажи по технике безопасности.

						ФТТ-538.08.03.01.2020.164.ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		83

8 ЭКОЛОГИЯ СТРОИТЕЛЬСТВА ПРАВОСЛАВНОГО ХРАМА В Г. КАСЛИ

Предметом изучения экологии является биосфера.

8.1 Воздействие строительства на биосферу

Предметом изучения экологии является биосфера.

Строительство, включающее в себя не только производство строительных работ на строительной площадке, но и производственные процессы по изготовлению строительных материалов и изделий, оказывает на биосферу всестороннее воздействие отходов.

Как правило, строительство сопровождается негативным воздействием на окружающую среду и ухудшением экологической обстановки [25].

Биосфера представлена тремя оболочками: атмосфера, гидросфера, литосфера.

8.1.1 Воздействие строительства на атмосферу

Строительство оказывает существенное негативное воздействие на воздушный бассейн в районе расположения строящегося объекта в виде загрязнения его вредными газопылевыми выбросами и различных аэродинамических нарушений.

Строительно-монтажные работы – также значительный источник загрязнения атмосферного воздуха. Состояние воздушного бассейна в районе расположения строящегося объекта ухудшается в процессе:

- выброса токсичных выхлопных газов машинами, механизмами и другой строительной техникой, работающей на ДВС;
- распыления цемента, извести и других сыпучих загрязняющих веществ;
- сжигания отходов и остатков строительных материалов;
- сброса с отм. +12,350 отходов и мусора без применения закрытых лотков и бункеров-накопителей.

						ФТТ-538.08.03.01.2020.164.ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		84

На период строительства объекта предусматриваются следующие мероприятия по охране атмосферного воздуха:

– строительные машины, автотранспорт и оборудование допускается к работе на стройплощадке только в исправном состоянии, что обеспечивает соблюдение санитарных норм;

– работа техники в форсированном режиме не допускается;

– оборудование, при работе которого возможно выделение вредных веществ в атмосферу, поставляется в комплекте со всеми укрытиями и системами фильтров;

– применены типы строительных материалов и конструкций имеющие санитарно-эпидемиологическое заключение;

– лакокрасочные, изоляционные, отделочные материалы, выделяющие вредные вещества, допускается хранить на рабочих местах в количествах, не превышающих сменной потребности;

– не допускается сжигание строительных отходов;

– в жаркую сухую погоду для предотвращения пыления на строительной площадке предусмотрен полив временных дорог.

Мероприятия, предусмотренные в проекте, обеспечат соблюдение санитарных нормативов по охране атмосферного воздуха от загрязнения как на период строительства, так и на период эксплуатации.

8.1.2 Воздействие строительства на гидросферу

Современное строительство оказывает многостороннее негативное воздействие как на подземную, так и на поверхностную гидросферу.

Различают следующие основные виды воздействия строительства:

1) загрязнение и засорение озера сточными водами и строительным мусором;

2) изменение водного режима при строительстве Храма.

Строительство – крупный потребитель хозяйственно-питьевой и главным образом технической воды. В огромных количествах вода расходуется для

						ФТТ-538.08.03.01.2020.164.ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		85

приготовления бетона и цементных растворов, охлаждения двигателей, агрегатов и других технологических установок, мытья колес строительных машин и механизмов, теплоснабжения, бытовых нужд строителей и т.д.

Строительное производство может оказывать негативное воздействие на подземную гидросферу отходами, а также истощает их водные ресурсы и создает условия для развития неблагоприятного геологического процесса - подтопления.

Подземные и поверхностные воды защищают от негативного воздействия строительства с помощью комплекса мер, направленных на предотвращение (профилактические меры), ограничение и устранение последствий их загрязнения, засорения и истощения.

Для защиты гидросферы от загрязнения предусматривают следующие защитные мероприятия:

– принудительную очистку сточных производственных вод. Согласно Водному кодексу РФ (ст. 106) при строительстве и эксплуатации любых объектов, включая строительные объекты, сброс в водные объекты сточных вод без очистки запрещается.

Для защиты чистоты и водности рек от засорения и заиливания рыхлыми породами необходимы своевременные противоэрозионные мероприятия.

Истощение водных ресурсов предотвращают путем строгого контроля за расходом вод для различных нужд промышленно-строительного процесса.

Для снижения количества потребляемой воды очищенные сточные воды используются на нужды производства и очистных сооружений.

8.1.3 Воздействие строительства на литосферу

Литосфера, точнее, верхняя ее часть, подвергается наибольшему негативному воздействию в процессе строительных работ в сравнении с другими природными сферами. Строительство активизирует в приповерхностной зоне земной коры опаснейшие геологические процессы - подтопление и др.; загрязняет почвенный покров и массивы грунтов.

						ФТТ-538.08.03.01.2020.164.ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		86

8.1.3.1 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), развитии эрозионных процессов (разрушение и снос верхнего слоя водным потоком).

Загрязнение почв. В процессе строительной деятельности почвы легко загрязняются мусором, цементом, сточными водами, токсичными веществами. Основные источники загрязнения: свалки строительных отходов, газодымовые выбросы, строительные материалы в момент их транспортировки и хранения, без соблюдения технических требований, смыв загрязнённых вод с территории стройки и др.

Запечатывание почв, т.е. покрытие их асфальтом и цементными плитами. Запечатанные почвы практически не участвуют как в малом биогеохимическом, так и в большом (геологическом) круговороте веществ, деградируют и переходят в разряд биосферно-инертных почв [25].

Эрозия почв. Разрушение и снос верхнего плодородного слоя ветром или водным потоком называют эрозией. С эрозией почв на строительных площадках следует активно бороться с помощью различных противоэрозионных мероприятий (ступенчатых перепадов).

При проведении строительных работ, связанных с механическим нарушением почвенного покрова, предусматривается снятие, сохранение и нанесение почвенного плодородного слоя на нарушенные земли. Снятие почвенного слоя осуществляется в соответствии с ГОСТ 17.5.3.06-85 [32]. Плодородный слой вывозится и складывается в специальных временных отвалах (буртах).

						ФТТ-538.08.03.01.2020.164.ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		87

8.1.4 Рекультивация нарушенных при строительстве территорий

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

ГОСТ 17.5.1.02-85 определяет нарушенные территории как земли, утратившие свою хозяйственную ценность или являющиеся источником отрицательного воздействия на окружающую среду в связи с нарушением почвенного и растительного покрова, гидрогеологического режима и образованием техногенного рельефа в результате производственной деятельности человека.

Нарушение территории при строительном освоении происходит главным образом при добыче естественных строительных материалов и строительномонтажных работах. Учитывая остроту вопроса с исчерпанием ресурсов сельскохозяйственных земель, рекультивация земель, нарушенных открытыми горными выработками и строительством, становится серьезной экологической проблемой.

Объектами рекультивации являются:

- земли, нарушенные при строительномонтажных работах;
- свалки строительного мусора (малогабаритные бетонные плиты, кирпич).

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

						ФТТ-538.08.03.01.2020.164.ПЗ ВКР	Лист
							88
Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		

ландшафт, создают условия для обитания животных, растений, микроорганизмов, закрепляют грунты от водной и ветровой эрозии и т.д.

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

На строительном этапе рекультивации на подготовленных территориях после стабилизации процесса осадки возводят здания, сооружения и другие объекты.

Работы по рекультивации нарушенных территорий обеспечиваются нормативно-инструктивными материалами и ГОСТами. Например, действует ГОСТ 17.5.3.04-83 «Охрана природы. Земли. Общие требования к рекультивации земель».

8.1.5 Расчеты и мероприятия по охране и рекультивации земель

При строительстве зданий, сооружений, автомобильных дорог и других коммуникаций происходит механическое разрушение почвы на всей застраиваемой площади. Та часть территории, которая занимается строящимся объектом, исключается из дальнейшего использования в сельском хозяйстве. Проектом предусмотрено сохранение и дальнейшее использование перегнутого горизонта с застраиваемой территории, а также определены объемы и порядок выполнения работ по рекультивации нарушаемых в строительстве земель.

Расчет:

1) Находим площадь застраиваемой территории с которой предварительно необходимо снять плодородный слой.

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

$$V = S \cdot h, \quad (8.1)$$

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

						ФТТ-538.08.03.01.2020.164.ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		89

$$V = 400 \cdot 0,2 = 80 \text{ м}^3.$$

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

$$S_{1,2} = V_{1,2}/H, \quad (8.2)$$

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

H – высота бурта, м, обычно не превышает 8-10 м.

$$S_1 = 40/9 = 4,4 \text{ м}^2;$$

$$S_2 = 52/9 = 5,7 \text{ м}^2.$$

4) Определяется объем почвы (V_p), необходимой для рекультивации земель, нарушенных в связи со строительством объекта (здания, дороги и пр.). Т.е. та территория, которая непосредственно примыкает к объекту – участки вокруг здания, намеченные к озеленению.

$$V_p = 295 \cdot 0,2 = 59 \text{ м}^3.$$

5) Избыточный объем рассчитывается по следующей формуле:

$$V_u = V - V_p \quad (8.3)$$

$$V_u = 80 - 59 = 21 \text{ м}^3.$$

Избыток перегнойного слоя, остающегося от рекультивации нарушенных земель, направляется на земли близлежащих колхозов, совхозов, подсобных и садоводческих хозяйств с целью улучшения их продуктивности.

8.1.6 Озеленение

После окончания строительства предусмотрены работы по озеленению территории.

						ФТТ-538.08.03.01.2020.164.ПЗ ВКР	Лист
							90
Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		

Озеленение площадки предусмотрено выполнить кустарниками можжевельника, обладающими бактерицидными и фитонцидными свойствами.

На участках, свободных от застройки, покрытий и инженерных коммуникаций устраиваются газоны из многолетних трав.

8.1.7 Воздействие строительства на акустическую среду

Техногенная составляющая биосферы техносфера включает в себя и такие факторы, как шум, вибрацию, превышение которых приводит к акустическому загрязнению среды. Строительство вносит существенный вклад в развитие этого вида загрязнения.

Сильный механический шум возникает при эксплуатации строительного оборудования и транспорта (автобетоносмесителей, кранов на гусеничном ходу, бульдозеров, вибраторов, трамбуемых установок).

Как и шум, вибрация может приводить к различным сердечно-сосудистым заболеваниям, неблагоприятно влияет на психическую сферу человека, повышает его утомляемость, снижает производительность труда. Вибрационные воздействия также способствуют развитию овалов, оползней и других неблагоприятных геологических процессов.

Основные источники вибрации – технологическое оборудование (трамбуемые установки, вибраторы).

Экологическая защита от вибрации заключается в строгом нормировании вибрационного воздействия и снижении его уровня в источнике, изменение технологии строительного производства.

8.2 Экологическая безопасность строительных материалов и изделий

Данным проектом предусмотрены экологически безопасные строительные материалы.

В последнее время в строительстве наблюдается заметная тенденция к использованию экологических технологий, которые не наносят вреда окружающей среде и здоровью человека. К предприятиям, занимающимся производством

						ФТТ-538.08.03.01.2020.164.ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		91

строительных материалов, предъявляются строгие требования по соблюдению экологической безопасности. Вредные или неэкологичные строительные материалы – это такие материалы, для производства которых используются синтетические материалы, пагубно влияющие на окружающую среду. Естественное саморазложение или рециклирование не возможны. После использования они выбрасываются на свалки, где продолжают загрязнять воздух и почву.

Неэкологичные строительные материалы:

– Краски, лаки, мастики низкого качества считаются наиболее опасными для здоровья, так как содержат в своем составе свинец, медь, а также толуол, ксилол и крезол, которые являются наркотическими веществами;

– Бетон, как известно, отличается плотностью и прочностью. К сожалению, именно плотность бетона препятствуют свободному проникновению воздуха;

– Железобетон имеет те же недостатки, что и бетон, но дополнительно еще и экранирует электромагнитные излучения. В результате люди, работающие в построенных из таких материалов зданиях, часто страдают от быстрой утомляемости;

– Поливинхлорид входит в состав многих лаков и красок. В контакте с воздухом при воздействии солнечного света он разлагается, выделяя гидрохлорид, который в свою очередь провоцирует болезни печени и кровеносных сосудов;

– Пенополиуретан в составе пыли плохо действует на кожу, глаза и легкие.

Существуют и другие материалы, присутствие которых в помещении не только не оказывает вреда, но наоборот, положительно влияет на физическое и духовное состояние человека – экологичные строительные материалы.

Экологичные строительные материалы – материалы, в процессе изготовления и эксплуатации которых не страдает окружающая среда. Они подразделяются на два типа: абсолютно экологичные и условно экологичные. Абсолютно экологичные стройматериалы имеют природное происхождение. К ним относятся дерево, камень, пробка, войлок, хлопок, натуральная олифа, солома, бамбук и др. Их недостатком является то, что они не всегда отвечают

						ФТТ-538.08.03.01.2020.164.ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		92

техническим требованиям (недостаточно выносливы и огнеупорны). В связи с в строительстве широко используются условно экологичные материалы, которые тоже изготавливаются из природных ресурсов, безопасны для окружающей среды, но обладают более высокими техническими показателями. К условно экологическим стройматериалам относятся:

- Кирпич;
- Плитка;
- Кровельная черепица;
- Материалы, изготовленные из алюминия, кремния.

Проектируемое здание Храм Матроны Московской будет построено из условно экологичных материалов, что создает комфортные условия как для людей, работающих в нем, так и для окружающей среды.

8.3 Экологические риски

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:

– Геологический – состояние геологической среды. Площадка, выбранная под строительство, для проектируемого здания является пригодной. Грунтовые воды не были обнаружены.

– 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 (концентрация вредных веществ не превышает ПДК).

						ФТТ-538.08.03.01.2020.164.ПЗ ВКР	Лист
							93
Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		

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

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.

8.4 Экологическая безопасность строительства и устойчивое развитие

Экологическая безопасность строительства означает защищенность природной среды от неустраняемых отрицательных последствий.

Важнейшими условиями устойчивого экологического строительства, максимально совместимого с окружающей природной средой, являются:

- признание презумпции экологической опасности любой планируемой строительной деятельности;
- обязательность оценки ОВОС и проведения государственной экологической экспертизы в случаях, предусмотренных природоохранным законодательством;
- совершенствование нормативно-правовой базы для обеспечения устойчивого экологически безопасного строительства

Выводы по разделу восемь:

Строительство и эксплуатация объекта не окажет отрицательного влияния на растительный и животный мир.

Реализация проектных решений не приведёт к негативным изменениям в природной среде, не представляет угрозы для здоровья человека, как в период строительства, так и в период эксплуатации объекта.

Все материалы имеют сертификаты качества и изготовлены в соответствии с ГОСТом.

						ФТТ-538.08.03.01.2020.164.ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		94

Перечисленные экологические риски учтены и работы выполнены в соответствии с проектной документацией.

Строительство православного Храма Матроны Московской не представляет опасности для биосферы.

						ФТТ-538.08.03.01.2020.164.ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		95

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В данном дипломном проекте рассмотрено проектирование православного Храма.

Задачи данного проекта выполнены в полном объеме. Были соблюдены канонические традиции при поиске современного образа православного храма, пропорциональность в архитектурной композиции Учтены особенности рельефа местности. Строго соблюдены требования и норма СП и СНиП.

Выполнены расчеты в программном комплексе «Лира» по несущей способности и по деформациям, подбора арматуры фундаментных плит. Так же для теплотехнического расчета была использована программа «РОК»

Проведено сравнение двух типов фундаментов. Получено, что монолитный фундамент экономичнее фундаментных блоков. Однако, были приняты фундаментные блоки из конструктивных особенностей.

						ФТТ-538.08.03.01.2020.164.ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		96

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

- 1 СП 20.13330.2011. Нагрузки и воздействия. – Москва 2011
- 2 СП 22.13330.2011. Основания зданий и сооружений. – Москва 2011
- 3 СП 50 – 101 – 2004. Проектирование и устройство оснований зданий и сооружений. – Москва 2005
- 4 СП 52 – 101 – 2003. Бетонные и железобетонные конструкции без предварительного напряжения арматуры. – Госстрой России 2004
- 5 СП 1.13130.2009. Система противопожарной защиты. Эвакуационные пути и выходы.
- 6 СП 23 – 101 – 2004. Проектирование тепловой защиты зданий. – Москва 2004
- 7 СНиП 23 – 01 – 99. Строительная климатология, М., 2000
- 8 СНиП 23 – 02 – 2003. Тепловая защита зданий
- 9 СНиП 2.03.01 – 84*. Бетонные и железобетонные конструкции. - Госстрой СССР, Москва 1989
- 10 СНиП 3.01.01 – 80*. Организация строительного производства
- 11 СНиП 12 – 03 – 2001. Безопасность труда в строительстве
- 12 СНиП 12 – 04 – 2002. Безопасность труда в строительстве
- 13 СНиП 21 – 01 – 97. Пожарная безопасность зданий и сооружений
- 14 ГОСТ 25-100-96. Грунты. Классификация», М., 1996
- 15 ГОСТ 20522 – 96. Грунты. Метод статической обработки данных лабораторных исследований, М., 1996
- 16 ГОСТ 12.03.040 – 86. Работы кровельные и гидроизоляционные
- 17 ГОСТ 12.1.004 – 85. Пожарная безопасность. Общие требования
- 18 МДС 12-46.2008. Методические рекомендации по разработке и оформлению проекта организации строительства, проекта организации работ по сносу (демонтажу), проекта производства работ. – М.: ЗАО «ЦНИИОМТП», 2009.
- 19 ГЭСН 81 – 02 – 01 – 2001. Государственные элементные сметные нормы на строительные работы.

						ФТТ-538.08.03.01.2020.164.ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		97

20 Православные храмы. В трех томах. Том 2. Православные храмы и комплексы: Пособие по проектированию и строительству Гк СП 31-103-99). МДС 31-9.2003/АХЦ «Арххрам». - М: ГУП ЦПП, 2003

21 Православные храмы. В трех томах. Том 3. Примеры архитектурно-строительных решений: Пособие по проектированию и строительству Гк СП 31-103-99). МДС 31-9.2003/АХЦ «Арххрам». - М: ГУП ЦПП, 2003

22 Пособие по проектированию фундаментов на естественном основании под колонны зданий и сооружений (к СНиП 2.03.01-84 и СНиП 2.02.01-83). – М.: Центральный институт типового проектирования, 1989.

23 Пособие по производству работ при устройстве оснований и фундаментов (к СНиП 3.02.01-83). В 2 ч. Ч. 1:Стройиздат, 1986.

24 Типовая технологическая карта на каменные работы 3.01.01.03. кирпичная кладка наружных стен. Разработана Институтом ПТИ Минвзапстроя СССР 1989 г.

25 Передельский, Л.В. Строительная экология / Л.В. Передельский, О.Е. Приходченко. – Ростов н/Д: Феникс, 2003. – 320 с.

26 <http://forum.dwg.ru> / Типовая карта на монтаж панелей перекрытия

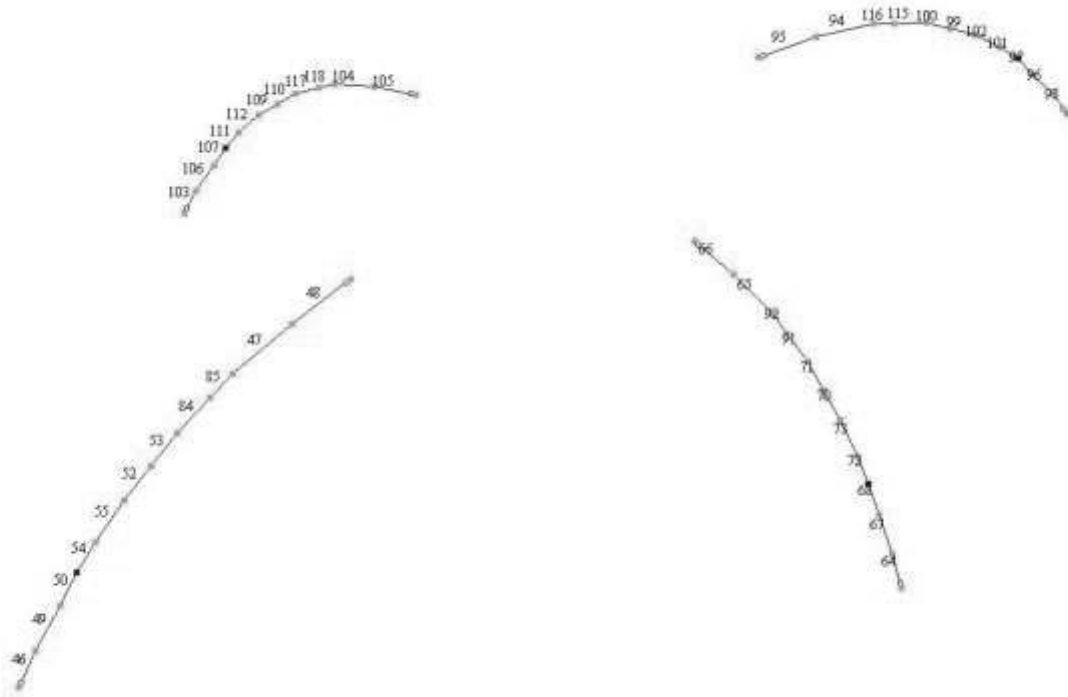
						ФТТ-538.08.03.01.2020.164.ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		98

ПРИЛОЖЕНИЯ

ПРИЛОЖЕНИЕ А

Балка покрытия БМ2

Послеобла + планшета



Z
Y
X

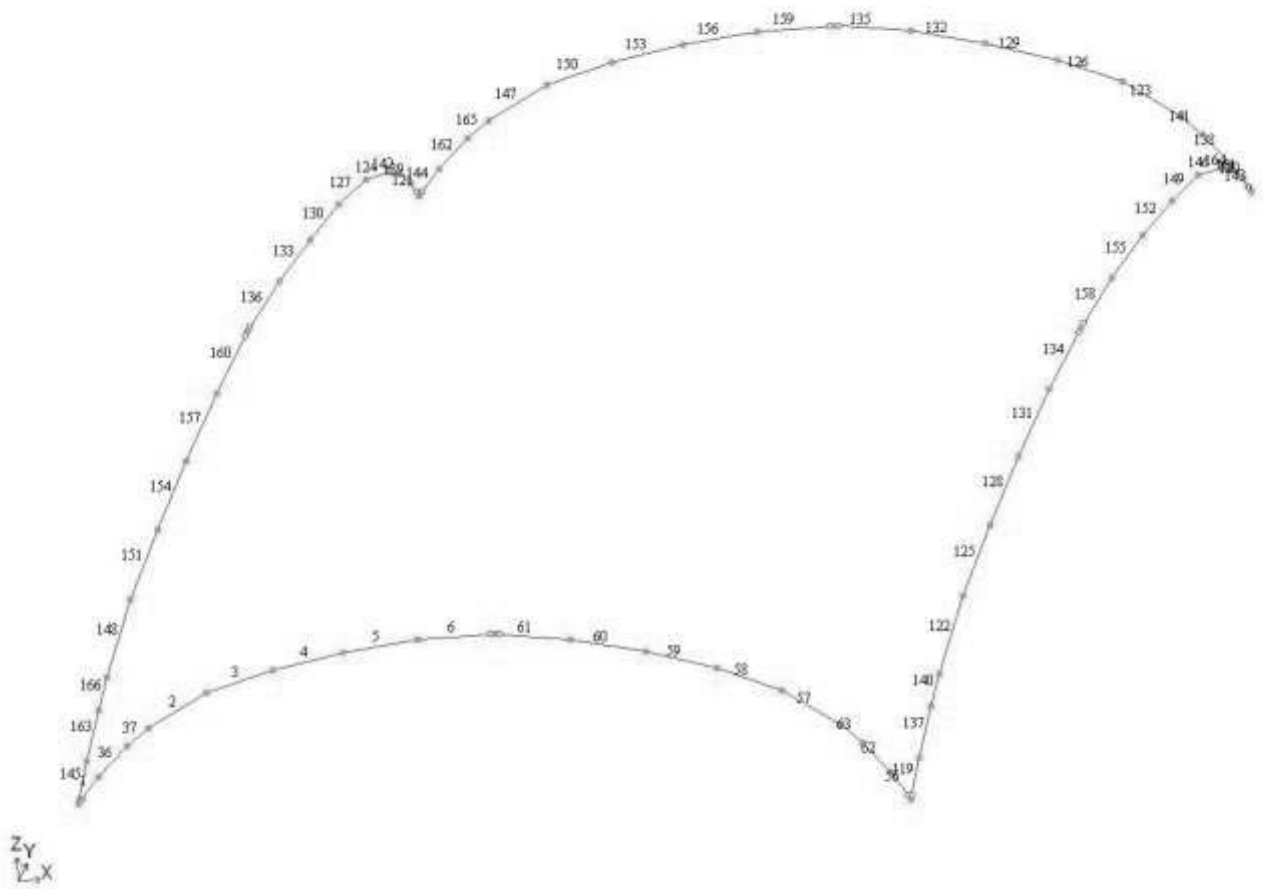
Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

ФТТ-538.08.03.01.2020.164.ПЗ ВКР

Лист

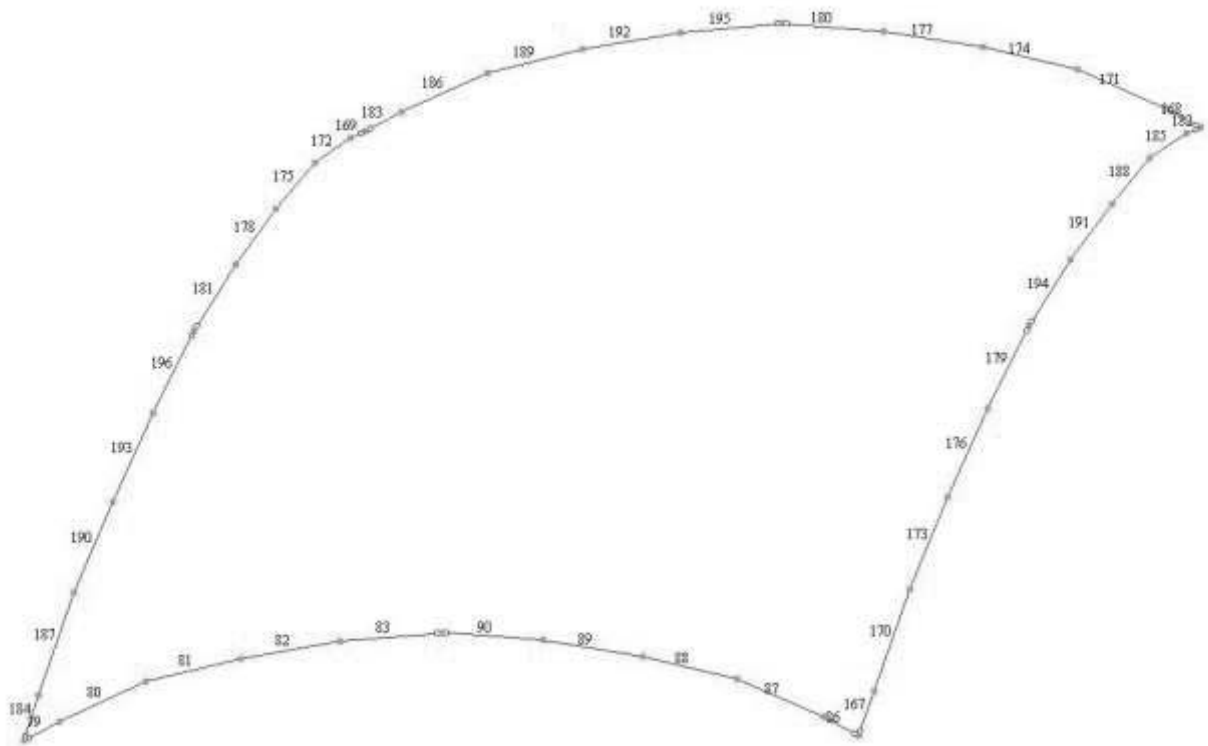
99

Пословица + планция



						ФТТ-538.08.03.01.2020.164.ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		100

Посадочная + планция



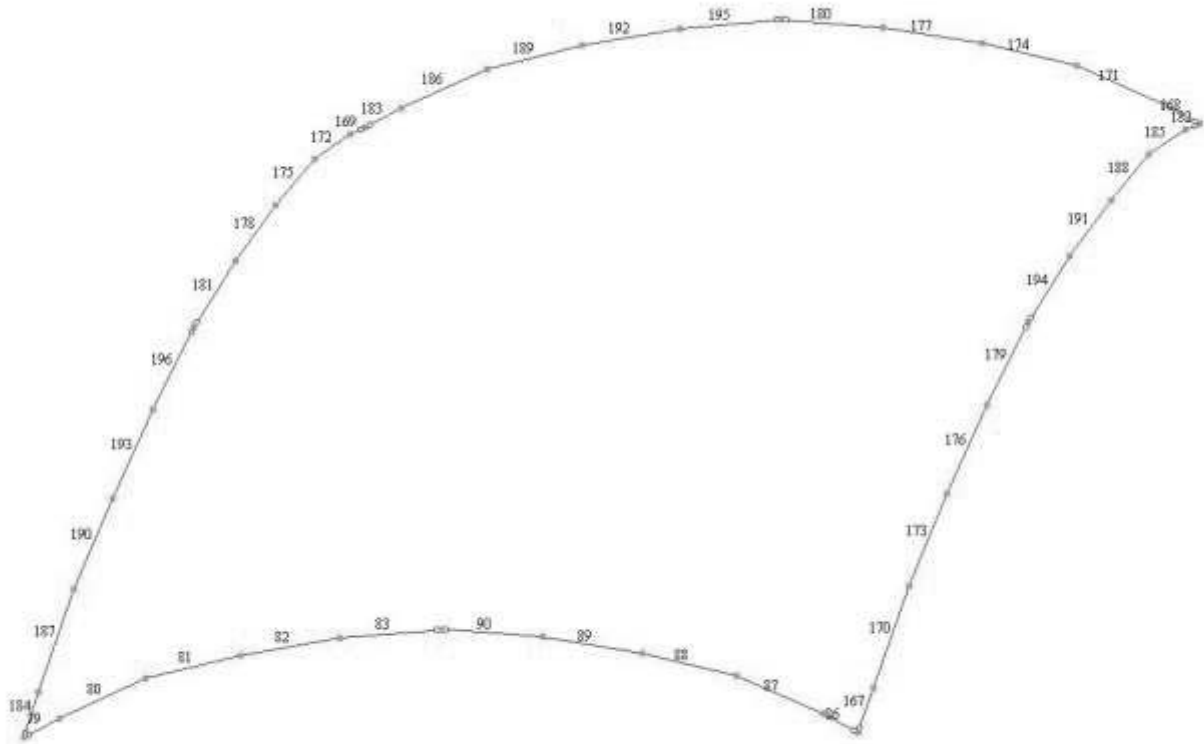
Z
Y
X

						ФТТ-538.08.03.01.2020.164.ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		101

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

Балка покрытия БМ5

Послойная + плановая



ZY
ΣX

Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

ФТТ-538.08.03.01.2020.164.ПЗ ВКР

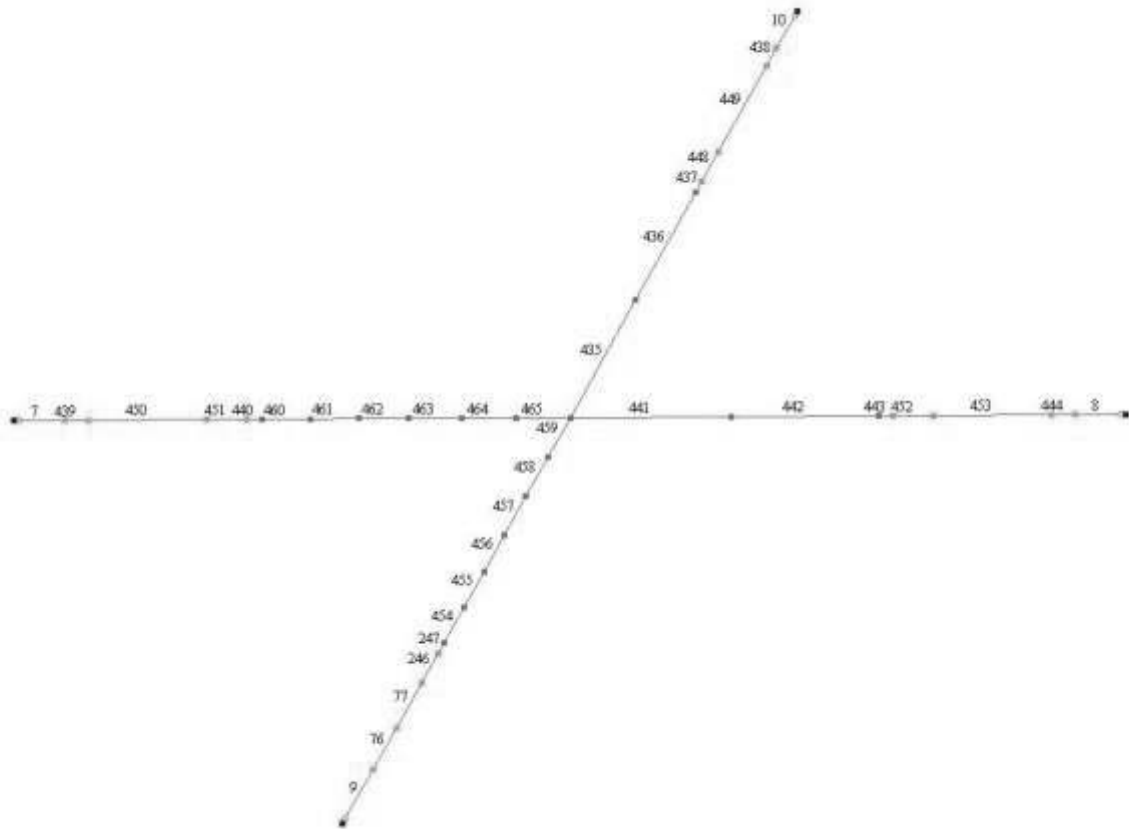
Лист

102

ПРИЛОЖЕНИЕ В

Балка покрытия а

Послойная + плановая



ZY
X

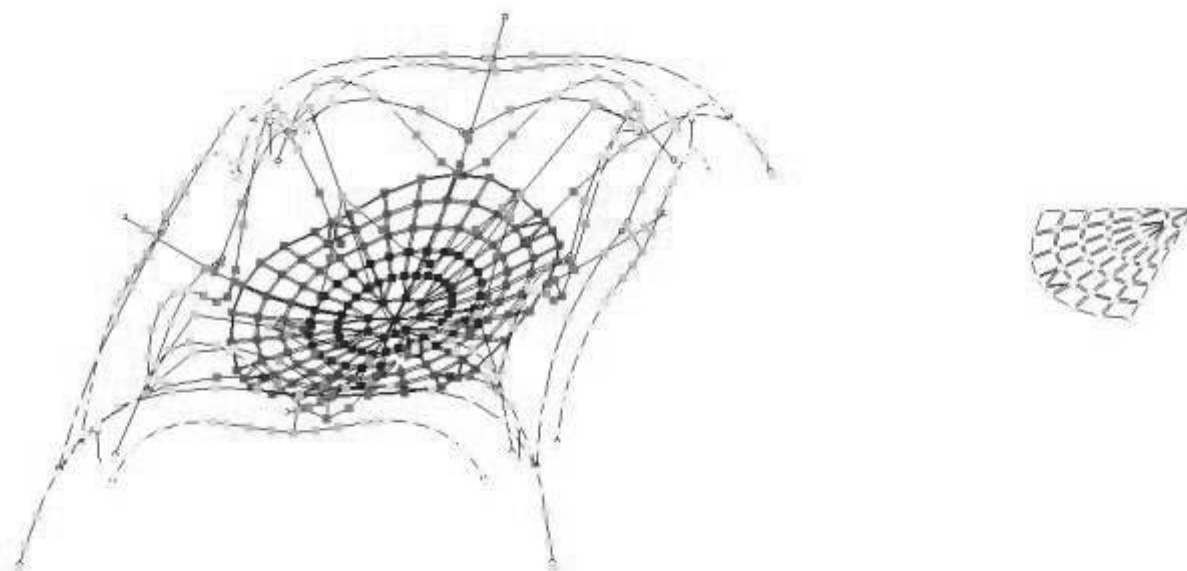
						ФТТ-538.08.03.01.2020.164.ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		103

ПРИЛОЖЕНИЕ Г

Мозаика перемещения по z (G)



Положительное + пометка
 Мозаика перемещений по Z(O)
 Единица измерения - мм

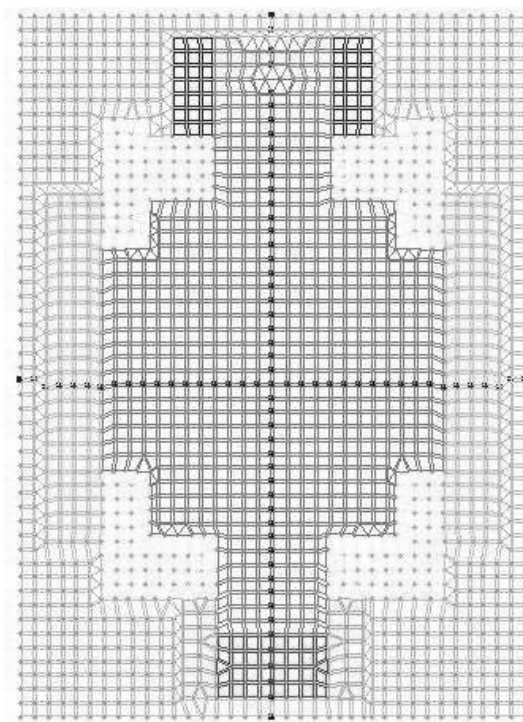


z
y
x

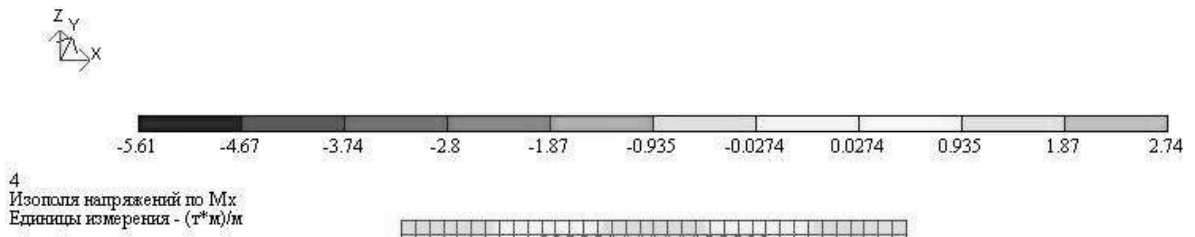
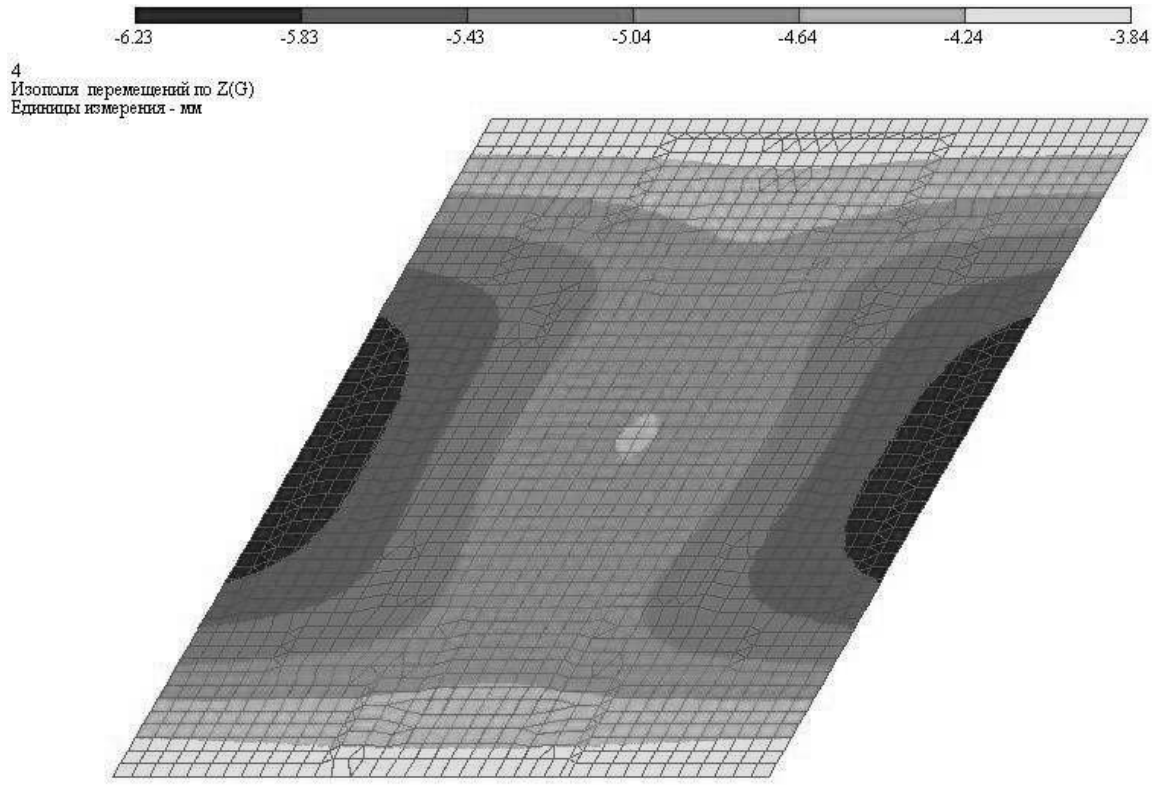
						ФТТ-538.08.03.01.2020.164.ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		104

ПРИЛОЖЕНИЕ Е
Результаты деформации плиты

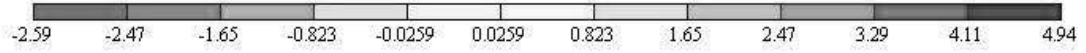
Загружение 1



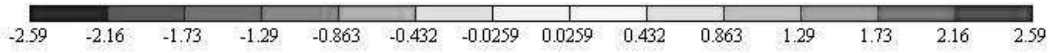
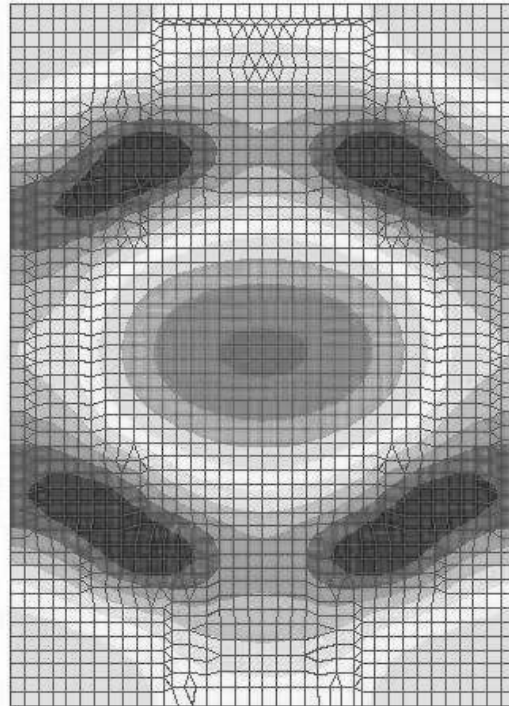
						ФТТ-538.08.03.01.2020.164.ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		105



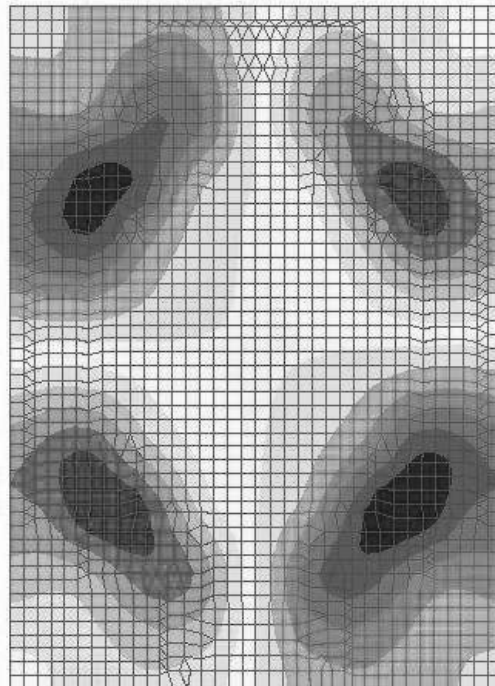
Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подпись	Дата



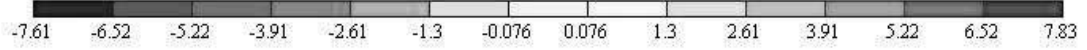
4
Изополю напряжений по M_y
Единицы измерения - $(\text{т}^{\text{б}}\text{м})/\text{м}$



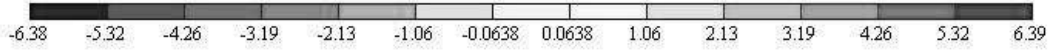
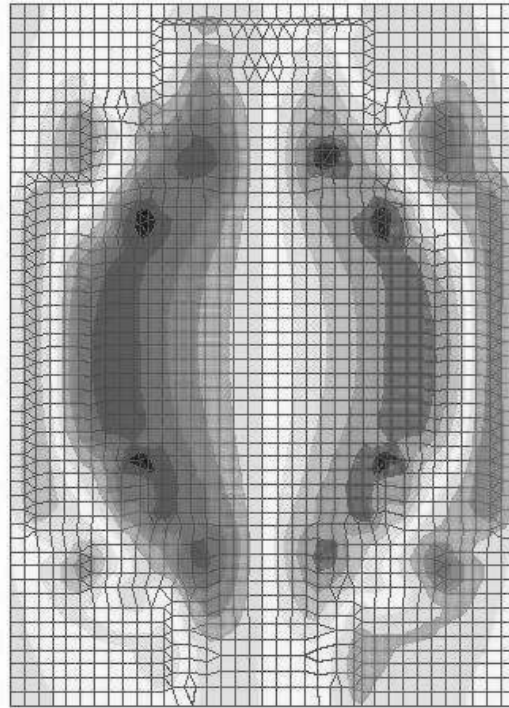
4
Изополю напряжений по M_{xy}
Единицы измерения - $(\text{т}^{\text{б}}\text{м})/\text{м}$



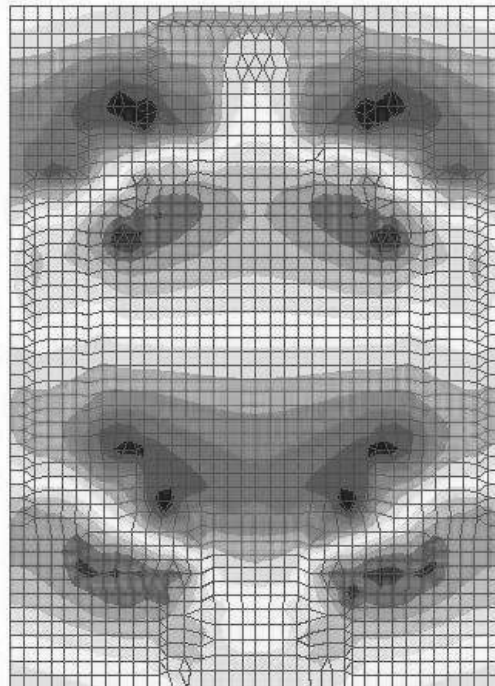
Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подпись	Дата



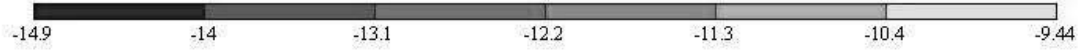
4
Изополю напряжений по Q_x
Единицы измерения - т/м



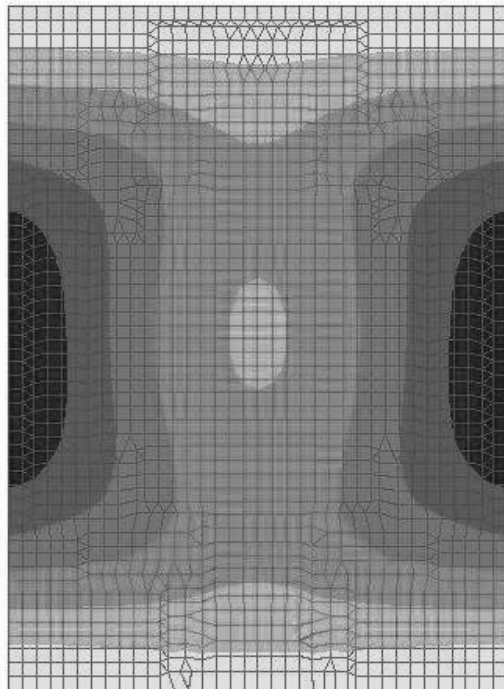
4
Изополю напряжений по Q_y
Единицы измерения - т/м



Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

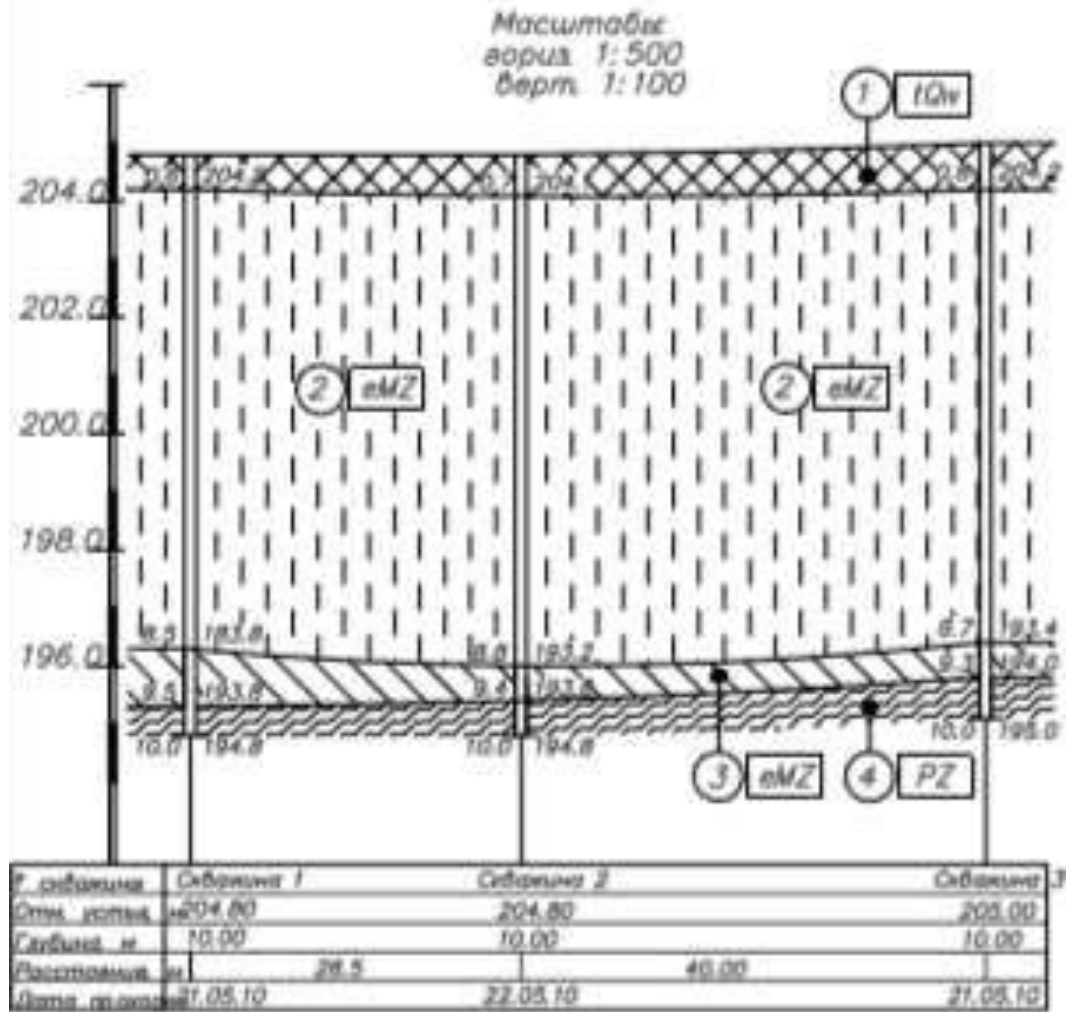


4
Изополю напряжений R_z
Единицы измерения - т/м²



ПРИЛОЖЕНИЕ Ж

Инженерно-геологический разрез



Условные обозначения

- | | | |
|---|--|--|
| <p>② Песок мелкозернисто-песчаный-супесчаный</p> <p>emZ Структурированный песок мелкозернисто-песчаный-супесчаный</p> <p>Крестовая штриховка Песчаный грунт с прослойками щебня</p> | <p>Горизонтальная штриховка Глина твердая (жесткая) пластичная</p> <p>Диагональная штриховка Глина твердая (жесткая) непластичная</p> <p>Синусоидальная штриховка Суглинок песчаный-глинистый средней пластичности с прослойками мелкозернистого песка</p> | <p>① IGv</p> <p>② emZ</p> <p>③ emZ</p> <p>④ PZ</p> |
|---|--|--|

Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подпись	Дата
------	------	------	--------	---------	------

ФТТ-538.08.03.01.2020.164.ПЗ ВКР

Лист

110

ПРИЛОЖЕНИЕ И

Локальная смета №95678 на общестроительные работы

						ФТТ-538.08.03.01.2020.164.ПЗ ВКР	Лист
							111
Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		