

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
(научно-исследовательский университет)
Институт «Архитектурно-строительный»
Кафедра «Строительные конструкции и сооружения»

РАБОТА (ПРОЕКТ) ПРОВЕРЕНА

Рецензент, _____
_____ (должность)
_____ (И.О.Ф.)
_____ 2018 г.

ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ

Заведующий кафедрой СКиС
М.В. Мишнев (И.О.Ф.)
_____ 2018 г.

«Соборная мечеть по ул. Героев Танкограда»
(НАИМЕНОВАНИЕ ТЕМЫ)

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА
К ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЕ (ПРОЕКТУ)
ЮУрГУ-08.03.01.2018.954.ПЗ ВКР (ВКП)

Консультанты

Архитектура,
Доцент _____ (должность)
Г.А. Кравченко (И.О.Ф.)
_____ 2018 г.

Руководитель проекта,
Доцент _____ (должность)
Е.И. Елсуков (И.О.Ф.)
_____ 2018 г.

Конструкции,
Доцент _____ (должность)
Е.И. Елсуков (И.О.Ф.)
_____ 2018 г.

Автор проекта
Студент группы АСИ-532
Е.А. Безукладова (И.О.Ф.)
_____ 2018г.

Технология,
Доцент _____ (должность)
А.И. Стуков (И.О.Ф.)
_____ 2018 г.

Нормоконтролер,
Доцент _____ (должность)
Е.И. Елсуков (И.О.Ф.)
_____ 2018г.

Организация,
Доцент _____ (должность)
А.И. Стуков (И.О.Ф.)
_____ 2018 г.

Антиплагиат,
Доцент _____ (должность)
Е.И. Елсуков (И.О.Ф.)
_____ 2018г.

АННОТАЦИЯ

Безукладова Е.А. Соборная мечеть по ул. Героев Танкограда Запроектирована для ежедневной молитвы местного населения.- Челябинск: ЮУрГУ, СКиС; 2018, 77 с. 16 ил., библиогр. список- 28 наим., 6 листов чертежей ф. А1

В настоящей выпускной квалификационной работе разработана архитектурная, конструктивная, технологическая и организационная часть на возведение Соборной мечети по ул. Героев Танкограда. Мечеть предназначена для ежедневных молитв населения. Фундамент ленточный и столбчатый. Стены из полнотелого кирпича, перекрытие из пустотных плит. Кровля плоская рулонная. Исходные данные приняты по заданию на выпускную квалифицированную работу.

Подп. и дата		Взам. инв. №		Инв. № дубл.		Подп. и дата		08.03.01-2018-954-ПЗ						
Инв. № подл		Лит	Изм.	№ докум.	Подп.	Дата	Соборная мечеть по ул. Героев Танкограда			Лит	Лист	Листов		
													1	77
		Зав. каф.		Мишнев						ЮУрГУ СКиС				
		Н. контр.		Елсуков										
		Руковод.		Елсуков										
		Консульт.		Елсуков										
		Разраб.		Безукладова										

Содержание

1.	Анализ современных отечественных и зарубежных технологий возведения зданий религиозного назначения.....	6
2.	Архитектурно-строительная часть.....	12
3.	Расчетно-конструктивная часть	23
3.1	Конструктивные характеристики.....	23
4.	Технология строительного производства.....	33
4.1	Технология и организация выполнения работ.....	33
4.1.1	Монтаж купола	34
4.2	Техника безопасности	37
4.2.3	Выбор машин и оснастки.....	39
4.3	Калькуляция затрат труда.....	43
4.4	График производства работ	44
4.5	Указания по производству работ	45
5.	организация строительного производства	47
5.1	Характеристика района строительства и условий строительства	47
5.2	Характеристика возводимого здания.....	47
5.3	Организация поточной застройки.....	48
5.4	Калькуляция трудозатрат и затрат машинного времени	50
5.5	Разработка календарного плана и основного периода строительства.....	53
5.6	Оценка развитость транспортной инфраструктуры.....	55
5.7	Описание особенностей проведения работ в условиях стесненной городской застройки, в местах расположения подземных коммуникаций, линий электропередачи и связи	55
5.8	Особенности принятой организационно-технологической схемы, последовательности возведения здания.....	56
5.9	Организация строительной площадки.....	57
5.10	Технологическая последовательность работ при возведении объектов капитального строительства	58
5.11	Выбор крана	59
5.12	Обоснование потребности строительства в складах.....	62
5.13	Временные мобильные (инвентарные) здания	63
5.13.1	Определение общей потребности во временных зданиях.	64
5.13.2	Определение рационального типа и количества мобильных зданий	64
5.14	Обоснование потребности строительства в воде	67
5.15	Расчет потребности строительной площадки в электроснабжении	69
5.16	Мероприятия по охране труда.....	70
5.17	Мероприятия по охране окружающей среды	74
5.18	Мероприятия по организации мониторинга за состоянием зданий и сооружений, расположенных в непосредственной близости от строящегося объекта.....	75
6.	Библиографический список.....	76

Подп. и дата						ЮУрГУ-08.03.01.2018.954-ПЗ	Лист
Взам. инв. №							3
Инв. № дубл.							
Подп. и дата							
Инв. № подл.							
Лит	Изм.	№ докум.	Подпись	Дата			

ВВЕДЕНИЕ

В выпускной квалификационной работе разработан проект на возведение Соборной мечети по ул. Героев Танкограда в г. Челябинске.

Под руководством Главного муфтия Уральского региона ведется возрождение и социализация мусульманской религии. В Челябинской и Курганской областях восстанавливаются и возводятся новые мечети и образовательные учреждения медресе для подготовки кадров духовенства.

Деятельность РДУМ Челябинской и Курганской областей направлена, прежде всего, на развитие исламского образования, строительство новых мечетей, на работу с детьми и молодежью, на укрепление сотрудничества с органами государственной власти и общественными организациями, на упорядочение работы общин на местах, на участие в международных, всероссийских, областных и городских мероприятиях. В развитии исламского образования основной акцент был сделан на работу с действующими имамами, с детьми, молодежью, на открытие новых медресе и образовательных центров. Так, семинары и четырехуровневые курсы повышения квалификации для священнослужителей в течение пяти лет проходили в мечетях Челябинска, Копейска, Аргаяша, Кунашака, Магнитогорска, Сафакулево.

В целях усиления работы в области религиозного образования и для еще более качественного уровня этой работы в Челябинской и Курганской областях открываются духовно-просветительские центры и строятся образовательные учреждения. Так, открыты начальные курсы в Копейске, мечети Metallургического района Челябинска, Духовно-просветительский центр в Кунашаке, Детский духовно-воспитательный центр «Сафакуль» в Курганской области. В настоящее время строится медресе в Магнитогорске, идет работа по возрождению медресе «Расулия» в Троицке. Религиозное образование тесно связано с просвещением.

Распространение религиозных знаний, идей, ценностей - это наиважнейшее направление деятельности РДУМ, призванное приобщить и обучить религии Ислам все слои мусульманского населения.

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

Лит	Изм.	№ докум.	Подпись	Дата
ЮУрГУ-08.03.01.2018.954-ПЗ				

Лист
4

За период с 2010 по 2016 годы в Курганской и Челябинской областях построено и торжественно открыто 20 новых мечетей. Это Варна, Иксаново, Иркабаево, Забирово Кунашакского района, Кыштым, Златоуст, В.Уфалей, Баландино, Курманово Аргаяшского района, Метлино, мечеть им. Хариса Юсупова г. Челябинска, Мансурово, Бухарово, Бахарева, Вишняково, Бакаево, Карасево, Аджитарово Курганской области и др. В настоящее время уже начато строительство еще 26 мечетей.

За период с 2010 по 2016 годы значительно активизировалась деятельность в области взаимодействия с органами государственной власти и общественными организациями. Такое взаимовыгодное сотрудничество отвечает интересам государства и религиозных структур в целях возрождения и процветания многонационального и многоконфессионального общества во имя мира и согласия. Так, подписаны Соглашения о социальном партнерстве между РДУМ и Правительством Челябинской области, администрацией г. Челябинска, главами администраций Увельского, Кунашакского, Красноармейского, Нязепетровского, Чебаркульского и др. районов, городов Миасс, В. Уфалей, Карабаш и т.д. Подписаны Соглашения со всеми национальными объединениями, епархией Русской православной церкви, Соглашение между полномочным представителем президента РФ в УрФО и председателем ЦДУМ России и муфтиями РДУМ Свердловской, Челябинской, Курганской областей и ХМАО. РДУМ Курганской области участвует в ежегодных заседаниях Совета по взаимодействию с религиозными объединениями и Консультативного Совета по проблемам национальных отношений при Губернаторе Курганской области.

Ине. № подл	Подп. и дата			
	Взам. инв. №			
Ине. № дубл.	Подп. и дата			
	Ине. № подл			
Лит	Изм.	№ докум.	Подпись	Дата

ЮУрГУ-08.03.01.2018.954-ПЗ

Лист

5

1. АНАЛИЗ СОВРЕМЕННЫХ ОТЕЧЕСТВЕННЫХ И ЗАРУБЕЖНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ВОЗВЕДЕНИЯ ЗДАНИЙ РЕЛИГИОЗНОГО НАЗНАЧЕНИЯ

Из всех видов искусств, относящихся к мусульманской культуре, самым заметным, оригинальным и впечатляющим является архитектура.

Первая мечеть была построена в Медине сразу после хиджры пророка. Тогда это был обширный двор, обнесенный стеной. С северной стороны (обращенной к Иерусалиму) на пальмовых стволах была укреплена кровля для защиты верующих от солнца. Но это сооружение еще не было святилищем, ибо в этот же двор выходили двери жилища Мухаммада и его жен. В первое время здесь собирались военные советы, а после битв сюда сносили раненых, то есть, это скорее был штаб будущей мусульманской общины. Но уже в этом примитивном сооружении просматривались контуры будущих мусульманских храмов.

Строительство мечетей, мусульманских культовых зданий, первоначально базировалось на региональных традициях, однако со временем сложился новый стиль, который, сохраняя локальную специфику культовых построек, был полностью подчинен потребностям нового религиозного мировоззрения.

В мусульманской архитектуре традиционно выделяют пять крупнейших архитектурных школ:

- сирийско-египетскую,
- персидскую,
- индийскую,
- магрибскую;
- османскую.

Более мелкие, например, иракская и среднеазиатская, – считаются производными от выше перечисленных архитектурных традиций.

Уже первые мечети, которые были построены в крупных городах завоеванных территорий, имели кровлю, которая опиралась на колонны. Иногда это были стволы деревьев, иногда для этой цели брали колонны из разрушенных сооружений греко-римско-византийского периода. После того, как Мекка также

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

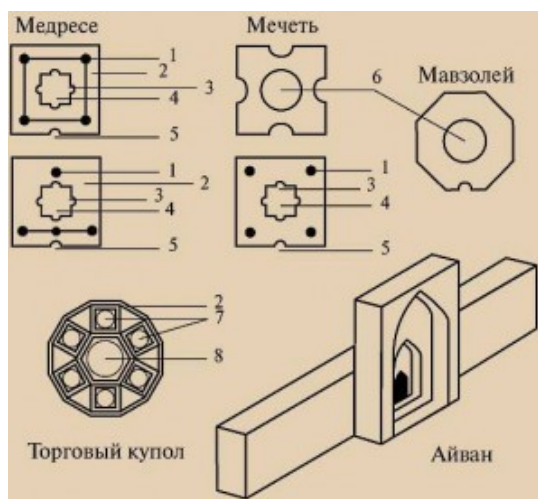
Лит	Изм.	№ докум.	Подпись	Дата	ЮУрГУ-08.03.01.2018.954-ПЗ	Лист
						6

покорилась исламу, в каждой мечети ставилась ниша – михраб, которая указывала киблу – направление на Мекку.

Облик мечетей во многом зависел от строительных материалов, находившихся в распоряжении строителей. Например, в Сирии из-за обилия базальтовых пород часто можно встретить сооружения, где в облицовке стен чередуется черный и белый камень (впоследствии этот тип кладки стали использовать и в других странах). В ряде стран (Иран, Ирак, Марокко, а также в Андалусии) мечети строили из кирпича, в других местах – из тесаного камня.

Первые мечети были построены с оглядкой на традиции, сложившиеся к тому времени в церковной архитектуре Византии. После превращения церкви Иоанна Крестителя в Дамаске в мечеть, на завоеванных землях стали строить мечети, повторяющие план этого сооружения. В некоторых из них сохранялся крестообразный план, характерный для византийских церквей. По такому плану построена **мечеть султана Хасана в Каире**. Однако впоследствии подобные мечети обрастали вспомогательными службами: библиотеками, школами, бесплатными столовыми, искажая, таким образом, первоначальный план.

Наряду с колонными мечетями сооружались четырехайванные здания (**айван** – колонный зал) с центральным куполом. Купол на тропках (конусных «парусах» в углах сходящихся стен) нашел широкое применение в Египте в XIV-XV вв. Чаще всего его сооружали над мавзолеем. В период правления династии Фатимидов купол принимает заостренную форму.



1- гильдаста – колонны, укрепляющие внутренние углы стен; 2 – стены; 3 – айваны, глубокие ниши в стене; 4 – внутренний дворик; 5 – вход, оформленный айванами; 6 – большие купола; 7 – малые купола над торговыми помещениями; 8 – большой торговый купол.

Рис. 1.1 Типовые структуры в мусульманской архитектуре.

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

Лит	Изм.	№ докум.	Подпись	Дата	ЮУрГУ-08.03.01.2018.954-ПЗ	Лист
						7

Важным элементом мечети является минарет. Минарет соборной пятничной мечети доминировал над каждым мусульманским городом, создавая особый запоминающийся силуэт застройки. Обычно один из минаретов выделялся своими размерами и красотой. В средневековой Андалусии – это башня Хиральда, в Марокко – минарет Кутубии, в Индии славится делийский Кутб-Минар, в Афганистане известен минарет Джама, а в Средней Азии – бухарский минарет Калян.

Как правило, каждая из вышеперечисленных архитектурных школ имеет свою, присущую ей, форму минарета. Например, магрибские минареты выполняли две функции: они были башнями, с которых мусульман оповещали о начале молитвы и одновременно смотровыми площадками, откуда можно было следить за передвижениями неприятеля на большом удалении. Кроме того, они были оснащены оборонительными деталями, позволяющими в случае нападения защищаться. Зубчатые стены, узкие прорезные окна и машикули (навесные бойницы в верхних частях стен и башен) позволяли лучнику занять удобную позицию. Типичными «оборонительными» минаретами можно назвать минарет Кутубийа в Марракеше (Марокко – 1184) или минарет Хиральда в Севилье (совр. Испания, 1195).

Как правило, минареты Магриба и Андалусии строились на прямоугольном основании, иногда это увеличивающиеся кубы, стоящий один на другом. Иранский минарет XI-XIII вв. представляет собой высокую и тонкую, круглую в сечении башню с балкончиком, помещенным в своеобразный фонарь, увенчивающий постройку. Минарет одной из самых старых мечетей Каира, Ибн Тулуна, напоминает минарет мечети Мутаваккиля «Мальвийа» («закрученный» – араб.) в города Самарра (Ирак), представляющий собой усеченный конус, вокруг которого идет спиралевидный пандус. Минареты, построенные в османское время на территории Турции и Балканского полуострова – более стройные, снабженные каннелюрами. Как правило, в своей верхней части они имеют ажурные балкончики шюрфэ, с которых муэдзин призывал верующих на намаз.

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

Лит	Изм.	№ докум.	Подпись	Дата	ЮУрГУ-08.03.01.2018.954-ПЗ	Лист
						8

На территории Средней Азии минареты обычно стоят отдельно от здания мечети, они представляют собой мощную башню, облицованную кирпичом, внешнее ребро которого покрыто цветной глазурью или полихромной плиткой.

Архитекторы Сирии, Египта и Турции использовали в качестве кровли объемные купола на барабанах, которые «накрывали» молельные залы. До сих пор поражает своим величием ребристый купол мавзолея Тимура «Гур-Эмир» (1404). Но были мечети с плоской и покатой кровлей. Все эти культовые сооружения должны были быть ориентированы на Мекку, направление на которую указывала кибла в обрамлении михрабной ниши. Ниша михраба обычно оформлялась из цветного камня и представляла собой арку. Иногда михрабная ниша исполнялась в виде одной или нескольких расположенных одна в другой стрельчатых арок, опирающихся на полуколонны. Такой же прием использован для оформления окон фасада маристана (госпиталя) султана Калауна (1284–1285) в Каире.

С развитием фикха в ряде мечетей стали сооружать до 4-х михрабов (по числу мазхабов – юридических школ, принятых в исламе). Как правило, стены, в которых находится михраб, всегда более нарядны, так как именно к кибле устремлены взоры верующего. Подобные лицевые стены обычно сплошь украшены лепниной, резьбой или керамической мозаикой, напоминающей ковровые изделия Востока.

Арки различных видов – подковообразные, «сломаные», с использованием колонн и «сталактитов» в качестве капители – излюбленный прием декорирования культовых зданий ислама. Арки используются для оформления сводов между колоннами молитвенного зала, для декорирования окон (в том числе и ложных). Сталактитовая капитель обычно собиралась из разных элементов (от 7), создавая карниз колонны. Таковы сталактитовые карнизы в Львином дворике дворца Аль-Гамбра (Гранада). Там же, в зале Двух сестер, можно увидеть сталактитовый узор в верхней части стены над михрабом и расположенными выше него окнами. Иногда сталактиты украшают свод над главным входом в мечеть, как это сделано в мечети султана Хасана в Каире (1536).

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

Лит	Изм.	№ докум.	Подпись	Дата	ЮУрГУ-08.03.01.2018.954-ПЗ	Лист
						9

Для оформления мечетей характерны также массивные резные двери, иногда украшенные металлическими заклепками в виде многоконечных звезд или «одетые» в чеканный покров из меди, рисунок которого представляет собой пересекающиеся геометрические фигуры. Такова дверь главного портала мечети аль-Муайада в Каире.

Как для архитектуры исламских стран крайнего запада, так и для Средней Азии характерна изысканная резьба по стучу – разновидности алебастра. Мастер наносит тонким резцом рисунок по слою алебастра, а затем начинает «выбирать» излишний материал, создавая причудливый объемный рисунок, куда в общий фон переплетений можно внести картуши с цитатами из Корана или с затейливым цветочным узором. До сих пор поражает декоративная резьба по стучу, сохранившаяся на развалинах дворца Мутасима в Самарре, которая в 836–883 была столицей государства Аббасидов. Стучом декорированы мечети XIV в. В Исфахане, Бестаме, Абаркухе.

В Иране часто применяют звездообразные и крестообразные по форме изразцы, из которых выкладывали настенные панели. Иногда это геометрический узор или многофигурные композиции.

В Средней Азии и Индии культовые здания, как правило, снабжены мощными (высотой в 2–3 этажа) порталами (пиштак – перс.). Обычно их поверхность полностью покрыта мозаикой из разноцветной керамики. Таков знаменитый портал медресе «Шир-дор» (1619) в Самарканде. Эта конструкция свидетельствует о том, что на Востоке мусульманского мира придерживались иного плана построения мечети. Молитвенный зал под куполом представлял собой прямоугольник, а дополнительные службы обрамляли его по периметру, оставляя свободным пространство перед входом в мечеть. Иногда боковые помещения окаймляли дворик, в котором находились фонтан или бассейн, а также помещения для омовений. Типичным примером может служить погребальная мечеть султана Хумайуна (1565, Дели).

Для мусульманской архитектуры характерно использование в качестве элемента декора отрывков из текста Корана, выполненных художественными средствами с применением разноцветной керамики, резьбы по дереву или стучу.

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

Лит	Изм.	№ докум.	Подпись	Дата	ЮУрГУ-08.03.01.2018.954-ПЗ	Лист 10

Иногда подобный орнамент исполняет роль фриза, идущего по периметру внутреннего помещения. В Иране мастера изготовляли специальную полихромную керамическую плитку в технике «corde seka». В соответствии с фразой, которая должна была быть изображена на стене, на каждой плитке размещались буква, слог или часть слова. Затем плитку подвергали нескольким обжигам (по числу наносимых красок). Таким образом, составлялись целые фрагменты Корана, которыми украшались внутренние помещения и вход в мечеть.

Мечети становятся духовными центрами мусульманского населения и опорными точками в процессе массового распространения ислама, а также создания молодежных, женских, духовно-просветительных, благотворительных и других мусульманских общественных организаций.

Ине. № подл.	Подп. и дата				Взам. инв. №	Подп. и дата	
	Ине. № дубл.						
Лит	Изм.	№ докум.	Подпись	Дата	ЮУрГУ-08.03.01.2018.954-ПЗ		Лист
							11

2. АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНАЯ ЧАСТЬ

2.1 Генеральный план

Участок строительства проектируемой мечети располагается на восточной стороне ул. Героев Танкограда и ограничивается на севере ул. 1-ой Пятилетки, на юге – ул. Ловина в Тракторозаводском районе г. Челябинска.

Местность, на которой проектируется мечеть, не застроена, свободна от подземных и наземных коммуникаций.

Рельеф участка достаточно ровный. Абсолютные отметки устьев скважин составляют 239,00 – 239,50 м, превышение составляет 0,50 м.

В геоморфологическом отношении площадка характеризуется равнинным типом рельефа.

По критериям типизации территории по подтопляемости согласно Приложению И СП-11-105-97 ч. II площадка относится к подтопленным в естественных условиях (I-A-2).

Физико–геологические явления, осложняющие строительство не обнаружены.

Согласно карте климатического районирования, для строительства на основании СП 131.13330.2012 «Строительная климатология» проектируемый объект относится к I климатическому району и к IV климатическому подрайону.

Изучаемый участок строительства располагается в зоне резко континентального климата, обусловленного большой удалённостью от морей и океанов.

Согласно СП 20.13330.2011 значение веса снегового покрова на 1м² горизонтальной поверхности земли $S_g = 1.5$ кПа.

Среднегодовая скорость ветра 3м/сек. Нормативное значение ветрового давления согласно СП 20.13330.2011, $W_o = 0.3$ кПа.

Согласно СП 131.13330.2012, температура воздуха наиболее холодных суток обеспеченностью 0.98 = -39°C и обеспеченностью 0.92 - 38°C; с наиболее холодной пятидневки, соответственно, -35°C и - 34°C.

Наибольшая глубина промерзания грунтов на участках, покрытых снегом, за последние 25–30 лет составила 60–150 см, в отдельные зимы - превышала 150 см.

Ине. № подл.	Подп. и дата	Ине. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата	Лист
ЮУрГУ-08.03.01.2018.954-ПЗ					
Лит	Изм.	№ докум.	Подпись	Дата	

2.2 Объемно-планировочное и конструктивное решения здания

Здание соборной мечети трехэтажное с подвалом. Размеры здания в осях 58×33 м. Конфигурация здания в плане сложная. Здание соборной мечети включает в себя медресе.

В подвале здания расположены помещения для хранения продуктов питания и приготовления пищи, а также инженерно-технические помещения.

На первом этаже расположены мужские молельные залы, помещение для приема пищи.

На втором этаже расположены женский молельный зал, кабинет муфтия, учебные классы медресе.

На третьем этаже расположены спальные комнаты, библиотека, компьютерный класс, книгохранилище и кабинеты.

На каждом этаже, включая подвал, предусмотрены санитарно-гигиенические помещения.

В осях Г/1-Ж/1-2 расположен минарет.

Конструктивное решения здания смешанное.

Фундаменты под несущими стенами здания из сборных блоков ФБС, уложенных на монолитную подушку, под колоннами – монолитные столбчатые железобетонные. Отметка заложения фундаментов от уровня чистого пола первого этажа переменная от -3,400 м до -4,900 м.

Наружные стены:

Керамический кирпич толщиной 510 мм (КР-р-по 250x120x65/1НФ/150 по ГОСТ 530-2012) на растворе М100, утеплитель Техноблок толщиной 100 мм, облицовочный кирпич толщиной 120-445 мм.

Внутренние стены:

Керамический кирпич толщиной 380 мм (КР-р-по 250x120x65/1НФ/150 по ГОСТ 530-2012) на растворе М150.

Стены санузлов – из силикатного кирпича КР-р-по 250x120x65/1НФ/75 на растворе М50.

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

Лит	Изм.	№ докум.	Подпись	Дата	ЮУрГУ-08.03.01.2018.954-ПЗ	Лист
						13

Перекрытия – сборные многопустотные плиты по серии 1.041.1, уложенные по несущим стенам; сборные плоские плиты по серии ИИ-03-02, уложенные по металлическим двутавровым балкам. Монолитные железобетонные плиты в осях 7-12/В-И и в осях 1-2/Г/1-Ж.

Лестницы – сборные железобетонные марши и площадки, наборные ступени по металлическим косоурам.

Кровля плоская с внутренним водостоком.

В осях 7-12/В-И покрытие венчается куполом. Купол запроектирован из металлоконструкций, конструктивное решение купола – ребристо-кольцевое.

Экспликация помещений подвала

Номер помещения	Наименование	Площадь, м ²	Кат.* помещения
1	Горячий цех	33,9	
2	Холодный цех	15,8	
3	Мясо-рыбный цех	15,8	
4	Овощной цех	16,7	
5	Кладовая овощей	4,2	
6	Тамбур с подпором воздуха	1,5	
7	Помещение подачи готовых блюд	5,8	
8	Моечная кухонной посуды	6,5	
9	Пекарский цех	16,4	
10	Помещение мойки яиц	9,1	
11	Помещение для уборочного инвентаря	4,7	
12	Гардероб персонала (муж.)+душевая	11,4	
13	Су для персонала (муж.)	4,4	
14	Гардероб персонала (жен.)+душевая	11,3	
15	Су для персонала (жен.)	4,4	
16	Моечная оборотной тары	4,8	
17	Кладовая отходов	4,1	
18	Кладовая	27,2	
19	Кладовая (охлаждаемая камера)	25,8	
20	Коридор	49,9	
21	Служебный вход-выход	5,2	
22	Тамбур	1,5	
23	Загрузочный вход	7,8	
24	Коридор	12,0	
25	Коридор с технологической лестницей	14,5	
26	Эвакуационная лестница	5,2	
27	Тамбур	3,6	
28	Лестница в технические помещения	4,8	
29	Коридор	29,3	
30	Коридор	36,9	

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

Лит	Изм.	№ докум.	Подпись	Дата
-----	------	----------	---------	------

ЮУрГУ-08.03.01.2018.954-ПЗ

31	Узел управления	35,4	
32	Электрощитовая	18,6	
33	Тамбур	2,3	
34	Техподполье	151,1	
35	Техподполье	76,7	
36	Техподполье	219,8	
37	Подсобное помещение	10,1	
38	Коридор	4,2	
39	Подсобное помещение	20,9	
40	Вент. камера	90,8	
	Итого:	1024,4	

Экспликация помещений 1-го этажа

Номер помещения	Наименование	Площадь, м2	Кат.* помещения
1	Большой зал для молитвы (муж., 400 чел.)	631,2	
2	Малый зал для молитвы (муж. 180 чел.)	289,4	
3	Вестибюль	64,2	
4	Помещение для совершения религиозных обрядов	30,8	
5	Гардероб	36,5	
6	С\у (муж.)	43,4	
7	Помещение для уборочного инвентаря	5,1	
8	Помещение охраны	14,6	
9	Вестибюль	39,1	
10	Тамбур	2,4	
11	Коридор	51,6	
12	Тамбур	4,5	
13	Холл	39,0	
14	Зал кафе	177,2	
15	С\у (муж.)	11,8	
16	С\у (жен.)	15,2	
17	Помещение для уборочного инвентаря	5,5	
18	Коридор	3,6	
19	Подсобное помещение	9,3	
20	Моечная столовой посуды	13,9	
21	Коридор	4,5	
22	Коридор	10,8	
23	Тамбур	3,4	
24	Технологическая лестница	13,4	
25	Лестничная клетка	28,1	
26	Тамбур	3,9	
27	Торговый зал	39,2	
28	Подсобное помещение торгового зала	11,3	
29	Лестничная клетка	20,9	
	Итого:	1623,8	

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

Лит	Изм.	№ докум.	Подпись	Дата
-----	------	----------	---------	------

ЮУрГУ-08.03.01.2018.954-ПЗ

Экспликация помещений 2-го этажа

Номер помещения	Наименование	Площадь, м2	Кат.* помещения
1	Малый молельный зал (150 чел.)	254,2	
2	Зал для молитвы (жен., 145 чел.)	310,2	
3	С\у (жен.)	32,6	
4	Гардероб	12,0	
5	Коридор	41,3	
6	Вестибюль	70,4	
7	Коридор	67,5	
8	Бухгалтерия	21,7	
9	Приемная муфтията	21,2	
10	Кабинет зам. муфтия	13,6	
11	Кабинет муфтия	20,3	
12	Комната отдыха	6,9	
13	С\у	4,6	
14	С\у (муж.)	8,4	
15	Помещение для уборочного инвентаря	2,7	
16	С\у (жен.)	8,8	
17	Помещение для приема гостей	18,0	
18	Кабинет директора медресе	14,1	
19	Преподавательская	27,8	
20	Холл	37,7	
21	Внутренняя лестница	17,2	
22	Учебный класс	45,3	
23	Учебный класс	45,4	
24	Учебный класс	57,9	
25	Лаборантская (пом. учебных пособий)	12,1	
26	С\у (муж.)	15,2	
27	Помещение для уборочного инвентаря	3,2	
28	Коридор	47,3	
29	Лестничная клетка	24,0	
30	Лестничная клетка	20,9	
31	Коридор	16,3	
	Итого:	1298,8	

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

Экспликация помещений 3-го этажа

Номер помещения	Наименование	Площадь, м2	Кат.* помещения
1	Холл	29,4	
2	Спальная	74,3	
3	Спальная	59,2	
4	Спальная	59,2	
5	Комната дежурного преподавателя	17,5	
6	С\у (муж.)	23,4	
7	Душевые	22,0	
8	Помещение для уборочного инвентаря	2,5	
9	Коридор	64,8	
10	Внутренняя лестница	17,2	
11	Холл	14,5	
12	Компьютерный класс	77,7	
13	Конференц-зал	48,8	
14	Библиотека	66,9	
15	Книгохранилище	30,8	
16	Архив	30,8	
17	Помещение для хранения личных вещей учащихся	32,4	
18	Коридор	70,5	
19	Коридор	31,5	
20	Коридор	10,8	
21	Кабинет	14,2	
22	Кабинет	20,9	
23	Кабинет	20,7	
24	С\у	5,3	
25	Коридор	13,7	
26	Кабинет	23,9	
27	Кабинет	22,2	
28	Кабинет	17,7	
29	С\у	5,8	
30	Лестничная клетка	20,9	
31	Лестничная клетка	22,7	
	Итого:	972,2	

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

Лит	Изм.	№ докум.	Подпись	Дата

ЮУрГУ-08.03.01.2018.954-ПЗ

Лист

17

2.3 Теплотехнический расчет ограждающих конструкций

2.3.1 Теплотехнический расчет наружного стенового ограждения

Район строительства: Челябинск

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

Тип здания или помещения: Общественные, кроме жилых, лечебно-профилактических и детских учреждений, школ, интернатов

Вид ограждающей конструкции: Наружные стены

Расчетная средняя температура внутреннего воздуха здания: $t_{в}=23^{\circ}\text{C}$

Согласно таблицы 1 [1] при температуре внутреннего воздуха здания $t_{\text{int}}=21^{\circ}\text{C}$ и относительной влажности воздуха $\varphi_{\text{int}}=55\%$ влажностный режим помещения устанавливается, как нормальный.

Определим базовое значение требуемого сопротивления теплопередаче Ro^{TP} исходя из нормативных требований к приведенному сопротивлению теплопередаче(п. 5.2) [1]) согласно формуле:

$$Ro^{mp} = a \cdot \text{ГСОП} + b$$

где a и b - коэффициенты, значения которых следует приниматься по данным таблицы 3 [1] для соответствующих групп зданий.

Так для ограждающей конструкции вида- наружные стены и типа здания - общественные, кроме жилых, лечебно-профилактических и детских учреждений, школ, интернатов $a=0.0003; b=1.2$

Определим градусо-сутки отопительного периода ГСОП, $^{\circ}\text{C} \cdot \text{сут}$ по формуле (5.2) [1]

$$\text{ГСОП} = (t_{в} - t_{\text{от}}) z_{\text{от}}$$

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

$$t_{в} = 21^{\circ}\text{C}$$

$t_{\text{от}}$ -средняя температура наружного воздуха, $^{\circ}\text{C}$ принимаемые по таблице 1 СП131.13330.2012 для периода со средней суточной температурой наружного воздуха не более 8°C для типа здания - общественные, кроме жилых, лечебно-профилактических и детских учреждений, школ, интернатов

$$t_{\text{об}} = -6.5^{\circ}\text{C}$$

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

Лит	Изм.	№ докум.	Подпись	Дата	ЮУрГУ-08.03.01.2018.954-ПЗ	Лист
						18

$z_{от}$ -продолжительность, сут, отопительного периода принимаемые по таблице 1 СП131.13330.2012 для периода со средней суточной температурой наружного воздуха не более 8 °С для типа здания - общественные, кроме жилых, лечебно-профилактических и детских учреждений, школ, интернатов

$$z_{от}=218 \text{ сут.}$$

Тогда

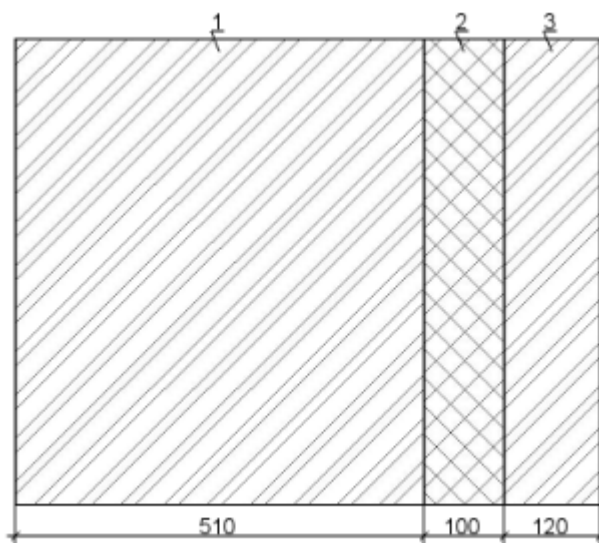
$$ГСОП=(21-(-6.5))218=5995 \text{ °С}\cdot\text{сут}$$

По формуле в таблице 3 СП 50.13330.2012 определяем базовое значение требуемого сопротивления теплопередачи $R_o^{тр}$ ($\text{м}^2\cdot\text{°C}/\text{Вт}$).

$$R_o^{норм}=0.0003\cdot 5995+1.2=3\text{м}^2\text{°C}/\text{Вт}$$

Поскольку населенный пункт Челябинск относится к зоне влажности - сухой, при этом влажностный режим помещения - нормальный, то в соответствии с таблицей 2 СП50.13330.2012 теплотехнические характеристики материалов ограждающих конструкций будут приняты, как для условий эксплуатации А.

Схема конструкции ограждающей конструкции показана на рисунке:



1.Кладка из глиняного кирпича обыкновенного (ГОСТ 530) на ц.-п. р-ре, толщина $\delta_1=0.51\text{м}$, коэффициент теплопроводности $\lambda_{A1}=0.7\text{Вт}/(\text{м}^{\circ}\text{C})$

2.ТЕХНОНИКОЛЬ ТЕХНОБЛОК СТАНДАРТ, толщина $\delta_2=0.1\text{м}$, коэффициент теплопроводности $\lambda_{A2}=0.039\text{Вт}/(\text{м}^{\circ}\text{C})$

3.Кладка из глиняного кирпича обыкновенного (ГОСТ 530) на ц.-п. р-ре, толщина $\delta_3=0.12\text{м}$, коэффициент теплопроводности $\lambda_{A3}=0.7\text{Вт}/(\text{м}^{\circ}\text{C})$

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

Лит	Изм.	№ докум.	Подпись	Дата	ЮУрГУ-08.03.01.2018.954-ПЗ	Лист
						19

Условное сопротивление теплопередаче $R_0^{усл}$, ($м^2\text{°C}/\text{Вт}$) определим по формуле Е.6 СП 50.13330.2012:

$$R_0^{усл} = 1/\alpha_{int} + \delta_n/\lambda_n + 1/\alpha_{ext}$$

где α_{int} - коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающих конструкций, $\text{Вт}/(\text{м}^2\text{°C})$, принимаемый по таблице 4 СП 50.13330.2012

$$\alpha_{int} = 8.7 \text{ Вт}/(\text{м}^2\text{°C})$$

α_{ext} - коэффициент теплоотдачи наружной поверхности ограждающей конструкции для условий холодного периода, принимаемый по таблице 6 СП 50.13330.2012

$\alpha_{ext} = 23 \text{ Вт}/(\text{м}^2\text{°C})$ -согласно п.1 таблицы 6 СП 50.13330.2012 для наружных стен.

$$R_0^{усл} = 1/8.7 + 0.51/0.7 + 0.1/0.039 + 0.12/0.7 + 1/23$$

$$R_0^{усл} = 3.62 \text{ м}^2\text{°C}/\text{Вт}$$

Приведенное сопротивление теплопередаче $R_0^{пр}$, ($м^2\text{°C}/\text{Вт}$) определим по формуле 11 [2]:

$$R_0^{пр} = R_0^{усл} \cdot r$$

r -коэффициент теплотехнической однородности ограждающей конструкции, учитывающий влияние стыков, откосов проемов, обрамляющих ребер, гибких связей и других теплопроводных включений

$$r = 0.92$$

Тогда

$$R_0^{пр} = 3.62 \cdot 0.92 = 3.33 \text{ м}^2\text{°C}/\text{Вт}$$

Вывод: величина приведённого сопротивления теплопередаче $R_0^{пр}$ больше требуемого $R_0^{норм}$ ($3.33 > 3$) следовательно представленная ограждающая конструкция соответствует требованиям по теплопередаче.

2.3.2 Теплотехнический расчет кровли

Согласно таблицы 1 [1] при температуре внутреннего воздуха здания $t_{int} = 21\text{°C}$ и относительной влажности воздуха $\phi_{int} = 55\%$ влажностный режим помещения устанавливается, как нормальный.

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

Лит	Изм.	№ докум.	Подпись	Дата	ЮУрГУ-08.03.01.2018.954-ПЗ	Лист
						20

Определим базовое значение требуемого сопротивления теплопередаче R_o^{TP} исходя из нормативных требований к приведенному сопротивлению теплопередаче(п. 5.2) [1]) согласно формуле:

$$R_o^{mp} = a \cdot ГСОП + b$$

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

Так для ограждающей конструкции вида- покрытия и типа здания - общественные, кроме жилых, лечебно-профилактических и детских учреждений, школ, интернатов $a=0.0004; b=1.6$

Определим градусо-сутки отопительного периода ГСОП, $^{\circ}C \cdot \text{сут}$ по формуле (5.2) [1]

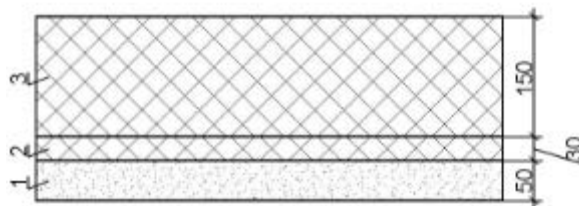
$$ГСОП = (21 - (-6.5)) \cdot 218 = 5995 \text{ } ^{\circ}C \cdot \text{сут}$$

По формуле в таблице 3 [1] определяем базовое значение требуемого сопротивления теплопередаче R_o^{TP} ($\text{м}^2 \cdot ^{\circ}C / \text{Вт}$).

$$R_o^{\text{норм}} = 0.0004 \cdot 5995 + 1.6 = 4 \text{ м}^2 \cdot ^{\circ}C / \text{Вт}$$

Поскольку населенный пункт Челябинск относится к зоне влажности - сухой, при этом влажностный режим помещения - нормальный, то в соответствии с таблицей 2 СП50.13330.2012 теплотехнические характеристики материалов ограждающих конструкций будут приняты, как для условий эксплуатации А.

Схема конструкции ограждающей конструкции показана на рисунке:



1. Раствор цементно-песчаный, толщина $\delta_1 = 0.05 \text{ м}$, коэффициент теплопроводности $\lambda_{A1} = 0.76 \text{ Вт}/(\text{м}^{\circ}C)$

2. Гравий керамзитовый ГОСТ 9757 ($\rho = 600 \text{ кг}/\text{м.куб}$), толщина $\delta_2 = 0.03 \text{ м}$, коэффициент теплопроводности $\lambda_{A2} = 0.17 \text{ Вт}/(\text{м}^{\circ}C)$

3. ТЕХНОНИКОЛЬ XPS CARBON PROF 300, толщина $\delta_3 = 0.15 \text{ м}$, коэффициент теплопроводности $\lambda_{A3} = 0.032 \text{ Вт}/(\text{м}^{\circ}C)$

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

Лит	Изм.	№ докум.	Подпись	Дата	ЮУрГУ-08.03.01.2018.954-ПЗ	Лист
						21

Условное сопротивление теплопередаче $R_0^{усл}$, ($м^2\text{°C}/\text{Вт}$) определим по формуле Е.6 СП 50.13330.2012:

$$R_0^{усл} = 1/\alpha_{int} + \delta_n/\lambda_n + 1/\alpha_{ext}$$

где α_{int} - коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающих конструкций, $\text{Вт}/(\text{м}^2\text{°C})$, принимаемый по таблице 4 СП 50.13330.2012

$$\alpha_{int} = 8.7 \text{ Вт}/(\text{м}^2\text{°C})$$

α_{ext} - коэффициент теплоотдачи наружной поверхности ограждающей конструкции для условий холодного периода, принимаемый по таблице 6 [1] $\alpha_{ext} = 23 \text{ Вт}/(\text{м}^2\text{°C})$ -согласно п.1 таблицы 6 [1] для покрытий.

$$R_0^{усл} = 1/8.7 + 0.05/0.76 + 0.03/0.17 + 0.15/0.032 + 1/23$$

$$R_0^{усл} = 5.09 \text{ м}^2\text{°C}/\text{Вт}$$

Приведенное сопротивление теплопередаче $R_0^{пр}$, ($м^2\text{°C}/\text{Вт}$) определим по формуле 11 [2]:

$$R_0^{пр} = R_0^{усл} \cdot r$$

r -коэффициент теплотехнической однородности ограждающей конструкции, учитывающий влияние стыков, откосов проемов, обрамляющих ребер, гибких связей и других теплопроводных включений

$$r = 0.92$$

Тогда

$$R_0^{пр} = 5.09 \cdot 0.92 = 4.68 \text{ м}^2\text{°C}/\text{Вт}$$

Вывод: величина приведённого сопротивления теплопередаче $R_0^{пр}$ больше требуемого $R_0^{норм}$ ($4.68 > 4$) следовательно представленная ограждающая конструкция соответствует требованиям по теплопередаче.

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

Лит	Изм.	№ докум.	Подпись	Дата	ЮУрГУ-08.03.01.2018.954-ПЗ	Лист
						22

3. РАСЧЕТНО-КОНСТРУКТИВНАЯ ЧАСТЬ

В выпускной квалификационной работе рассчитан и законструирован ребристо-кольцевой купол из металлических профилей.

Район строительства – ул. Героев Танкограда в Тракторозаводском районе г. Челябинска.

Климатические условия:

- расчетный вес снегового покрова - 210 кг/м²;
- нормативное давление ветра - 30 кг/м²;
- температура наиболее холодной пятидневки - минус 34° С.

3.1 Конструктивные характеристики

В качестве несущих конструкций купола применены следующие типы конструкций:

Таблица 3.1

Тип конструкций	Сечение
Ребра купола	Двутавр 40Б1
Кольца купола	Труба кв. 200х6
Распорки и связи	Труба кв. 120х4

Крепление ребер к нижнему и верхнему кольцу шарнирное. Узлы крепления колец купола к ребрам шарнирные. Устойчивость и неизменяемость купола осуществляется за счет системы связей и распорок.

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

Лит	Изм.	№ докум.	Подпись	Дата
-----	------	----------	---------	------

ЮУрГУ-08.03.01.2018.954-ПЗ

Лист

23

Расчет купола

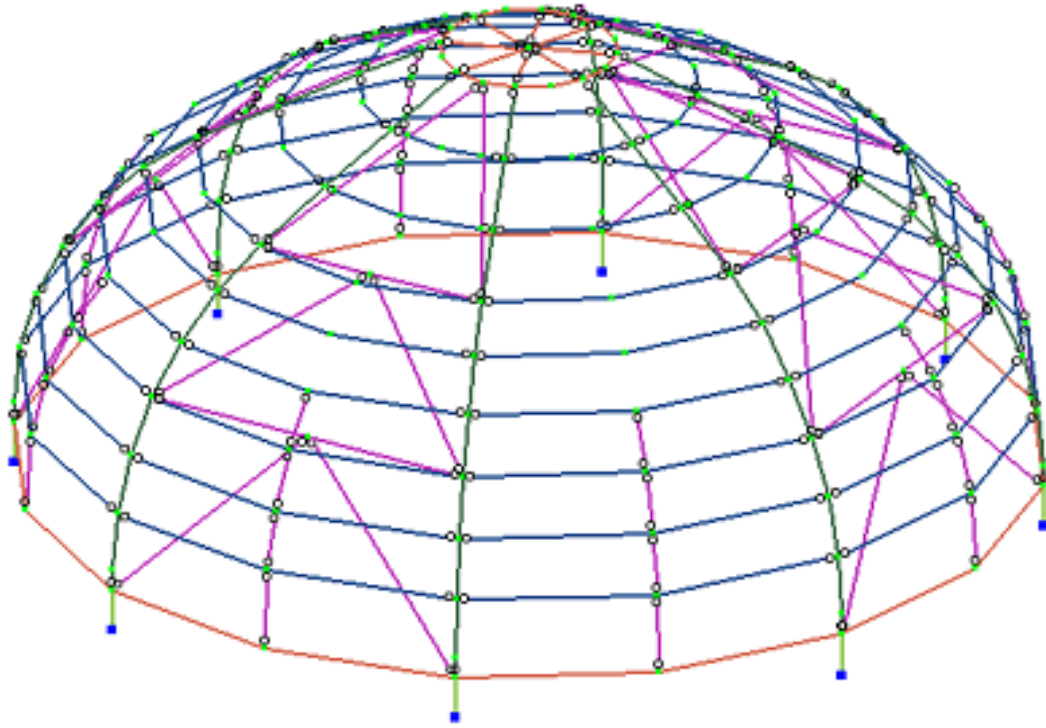


Рис. 3.1 Общий вид расчетной схемы.

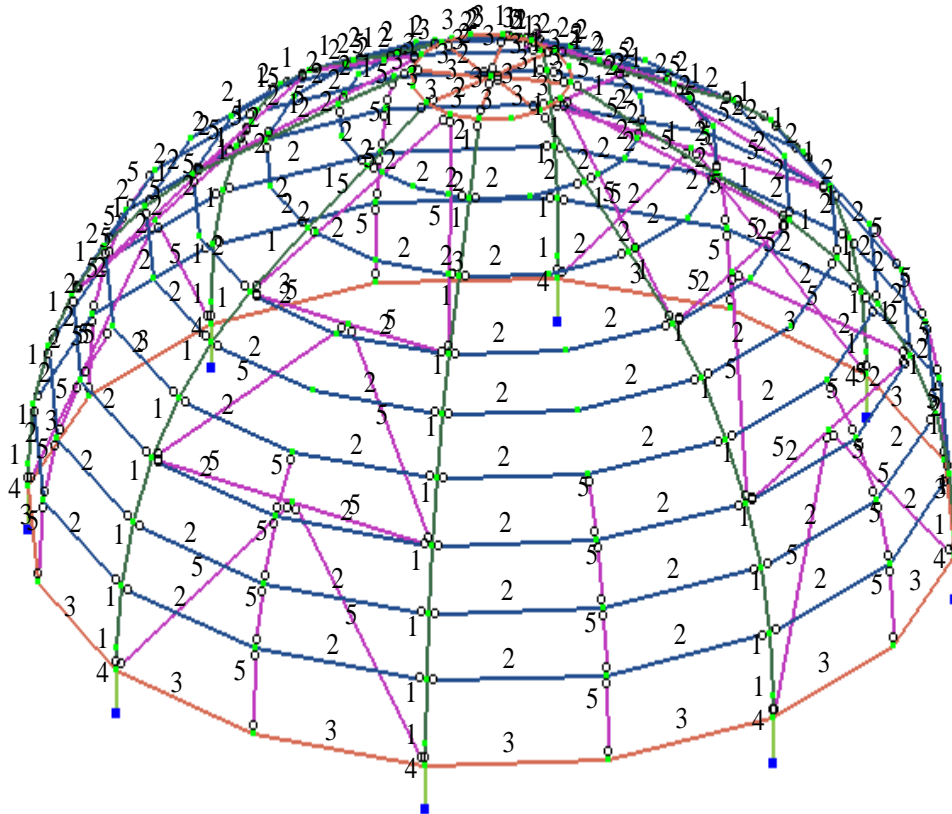


Рис. 3.2 Расчетная схема с нумерацией жесткостей элементов.

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

Лит	Изм.	№ докум.	Подпись	Дата
-----	------	----------	---------	------

ЮУрГУ-08.03.01.2018.954-ПЗ

Таблица 3.2 Жесткости

Тип жесткости	Имя	"Параметры (сечения-(см) жесткости-(т,м) расп.вес-(т,м))"
1	Двутавр 40Б1	q=0.0566225
		EF=151580,EIy=4.21e+003
		EIz=304,GIk=2.16
		Y1=2.02,Y2=2.02,Z1=14,Z2=14,RU_Y=0,RU_Z=0
2	Профиль "Молодечно" 200 x 6	q=0.03582
		EF=95851.1,EIy=595
		EIz=595,GIk=348
		Y1=6.21,Y2=6.21,Z1=6.21,Z2=6.21,RU_Y=0,RU_Z=0
3	Двутавр 40Б1	q=0.0566225
		EF=151580,EIy=4.21e+003
		EIz=304,GIk=2.16
		Y1=2.02,Y2=2.02,Z1=14,Z2=14,RU_Y=0,RU_Z=0
4	Труба 600 x 12	q=0.24898
		EF=666527,EIy=8.5e+004
		EIz=8.5e+004,GIk=6.44e+004
		Y1=25,Y2=25,Z1=25,Z2=25,RU_Y=0,RU_Z=0
5	Профиль "Молодечно" 120 x 4	q=0.01425
		EF=38126.2,EIy=84.5
		EIz=84.5,GIk=49.7
		Y1=3.69,Y2=3.69,Z1=3.69,Z2=3.69,RU_Y=0,RU_Z=0

Таблица 3.3 Местные нагрузки

№ элем	Тип	Напр	М/Г	Параметры(м,т,° C)	№ загруз
1...65	распред.сила	Z	Г	0,062	1
66...81	распред.сила	Z	Г	0,870	1
	распред.сила	Z	Г	0,062	1
82...97	распред.сила	Z	Г	0,480	1
	распред.сила	Z	Г	0,039	1
98...113	распред.сила	Z	Г	0,410	1
	распред.сила	Z	Г	0,039	1
114...161	распред.сила	Z	Г	0,411	1
	распред.сила	Z	Г	0,039	1
162...177	распред.сила	Z	Г	0,510	1
	распред.сила	Z	Г	0,039	1
178...201	распред.сила	Z	Г	0,062	1
202...217	распред.сила	Z	Г	0,590	1
	распред.сила	Z	Г	0,039	1
218...225	распред.сила	Z	Г	0,062	1
226...233	распред.сила	Z	Г	0,274	1

ЮУрГУ-08.03.01.2018.954-ПЗ

Лист

25

Подп. и дата

Взам. инв. №

Инв. № дубл.

Подп. и дата

Инв. № подл

Лит Изм. № докум. Подпись Дата

234...241	распред.сила	Z	Г	0,016	1
242...249	распред.сила	Z	Г	0,590	1
	распред.сила	Z	Г	0,039	1
250...265	распред.сила	Z	Г	0,016	1
266...273	распред.сила	Z	Г	0,590	1
	распред.сила	Z	Г	0,039	1
274...277	распред.сила	Z	Г	0,016	1
278...285	распред.сила	Z	Г	0,590	1
	распред.сила	Z	Г	0,039	1
286...289	распред.сила	Z	Г	0,016	1
290...297	распред.сила	Z	Г	0,590	1
	распред.сила	Z	Г	0,039	1
298...337	распред.сила	Z	Г	0,016	1
338...344	распред.сила	Z	Г	0,062	1
66...81	распред.сила	Z	Г	0,530	2
130...161	распред.сила	Z	Г	0,250	2
162...177	распред.сила	Z	Г	0,300	2
202...297	распред.сила	Z	Г	0,360	2
66...67	распред.сила	Y	M	0,023	3
68...71	распред.сила	Y	M	0,070	3
72...75	распред.сила	Y	M	- 0,041	3
76...79	распред.сила	Y	M	0,070	3
80...81	распред.сила	Y	M	0,023	3
82...83	распред.сила	Y	M	0,030	3
84...87	распред.сила	Y	M	0,091	3
88...91	распред.сила	Y	M	- 0,053	3
92...95	распред.сила	Y	M	0,091	3
96...97	распред.сила	Y	M	0,030	3
98...99	распред.сила	Y	M	0,017	3
100...103	распред.сила	Y	M	0,050	3
104...107	распред.сила	Y	M	- 0,029	3
108...111	распред.сила	Y	M	0,050	3
112...115	распред.сила	Y	M	0,017	3
116...119	распред.сила	Y	M	0,050	3
120...123	распред.сила	Y	M	- 0,029	3
124...127	распред.сила	Y	M	0,050	3
128...131	распред.сила	Y	M	0,017	3
132...135	распред.сила	Y	M	0,050	3
136...139	распред.сила	Y	M	- 0,029	3
140...143	распред.сила	Y	M	0,050	3
144...147	распред.сила	Y	M	0,017	3
148...151	распред.сила	Y	M	0,050	3

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

ЮУрГУ-08.03.01.2018.954-ПЗ

Лист

26

Лит Изм. № докум. Подпись Дата

152...155	распред.сила	Y	M	- 0,029	3
156...159	распред.сила	Y	M	0,050	3
160...161	распред.сила	Y	M	0,017	3
162...163	распред.сила	Y	M	0,020	3
164...167	распред.сила	Y	M	0,060	3
168...171	распред.сила	Y	M	- 0,035	3
172...175	распред.сила	Y	M	0,060	3
176...177	распред.сила	Y	M	0,020	3
202...203	распред.сила	Y	M	0,070	3
204...205	распред.сила	Y	M	- 0,041	3
206...207	распред.сила	Y	M	0,070	3
208...209	распред.сила	Y	M	0,023	3
210...211	распред.сила	Y	M	0,070	3
212...213	распред.сила	Y	M	- 0,041	3
214...215	распред.сила	Y	M	0,070	3
216...217	распред.сила	Y	M	0,023	3
242...249	распред.сила	Y	M	- 0,041	3
266...273	распред.сила	Y	M	0,070	3
278...285	распред.сила	Y	M	0,023	3
290...297	распред.сила	Y	M	0,070	3

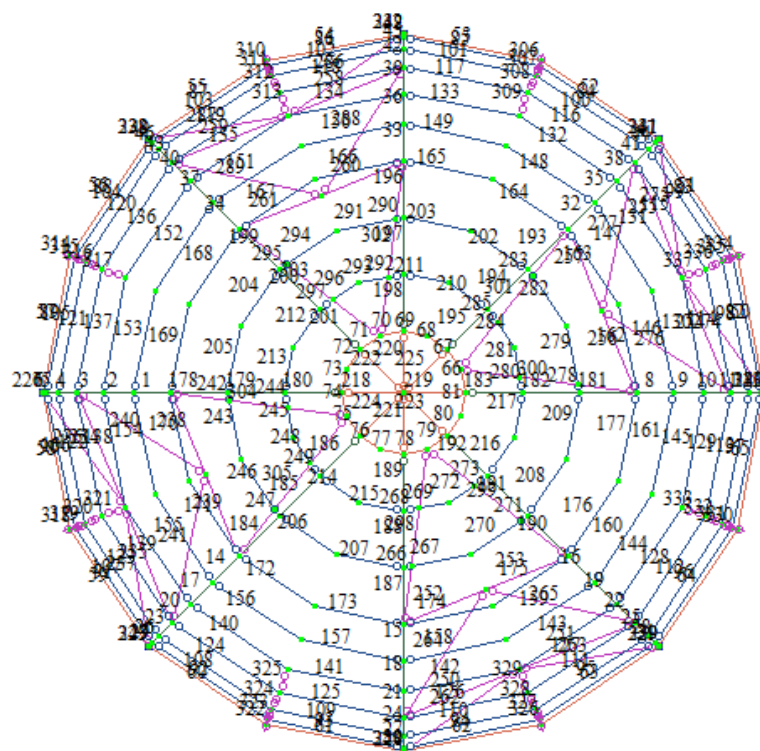


Рис. 3.3 Расчетная схема с нумерацией конечных элементов.

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

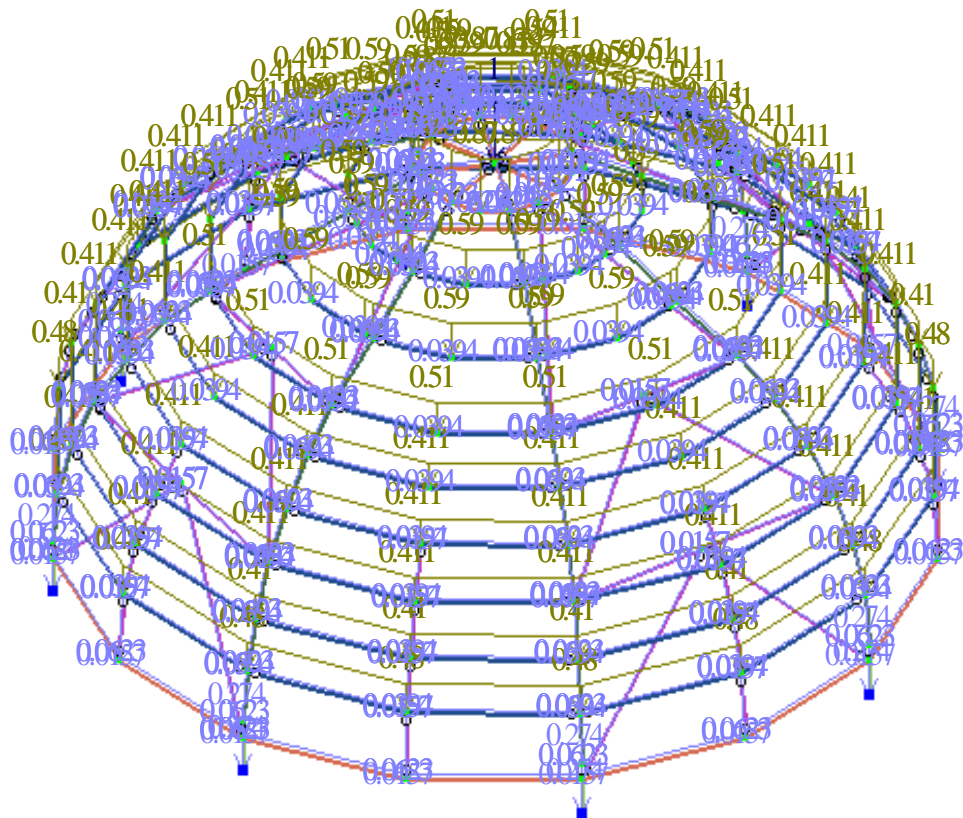


Рис. 3.4 Загрузка 1. Собственный вес + вес покрытия.

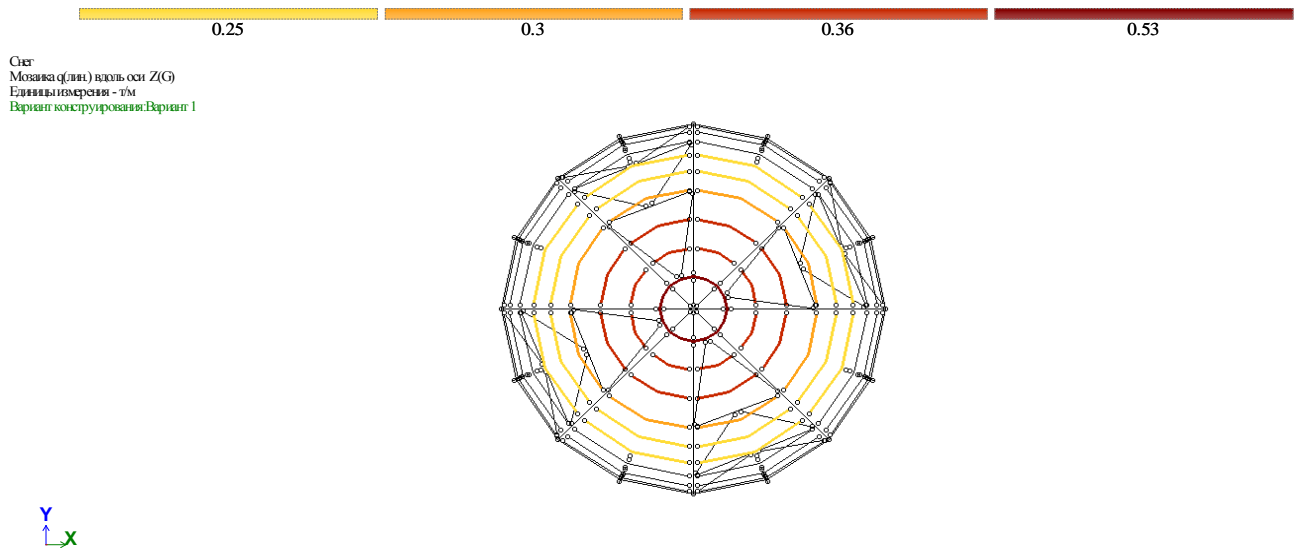
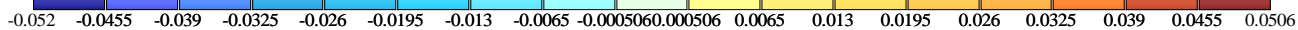


Рис. 3.5 Загрузка 2. Снег.

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



Ветер
 Мозаика (длин.) вдоль оси X(G)
 Единица измерения - тм
 Вариант конструирования: Вариант 1

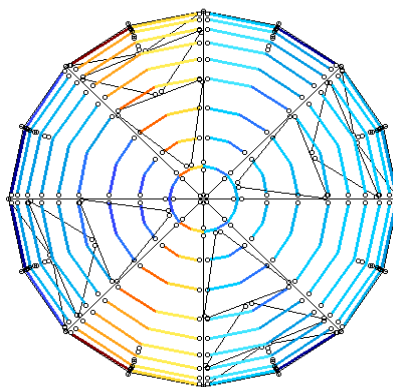
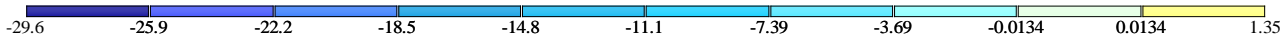


Рис.3.6 Загрузка 3. Ветер.



РСНБ
 Мозаика перемещений по Z(G)
 Единица измерения - мм

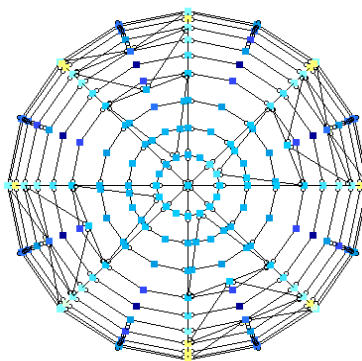


Рис.3.7 Мозаика перемещений по Z.

Ине. № подл	Подп. и дата			
Ине. № дубл.	Взам. инв. №			
Ине. № подл	Подп. и дата			
Лит	Изм.	№ докум.	Подпись	Дата

ЮУрГУ-08.03.01.2018.954-ПЗ

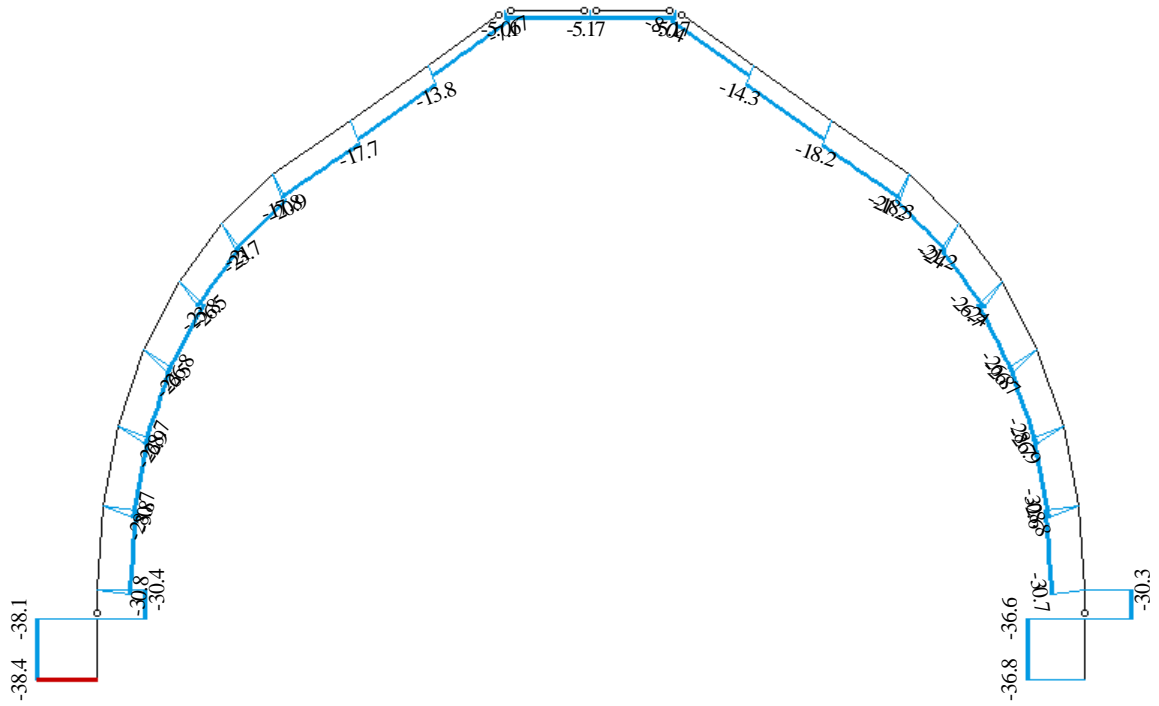


Рис.3.8 Эпюра N в ребре купола, т.

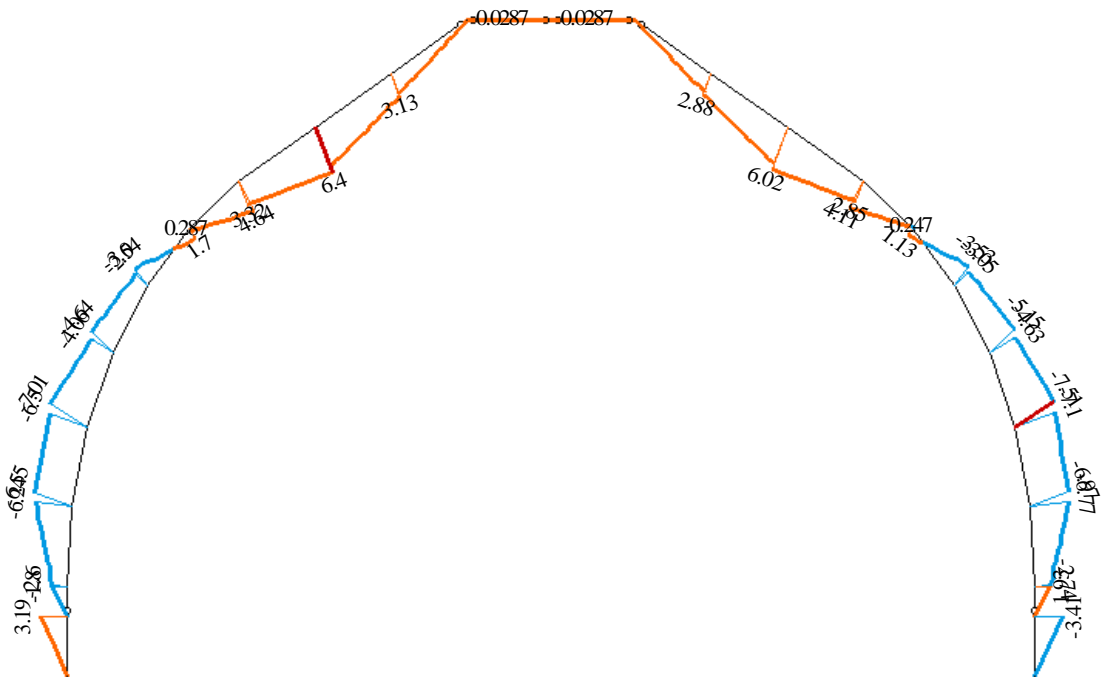
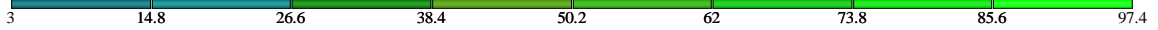


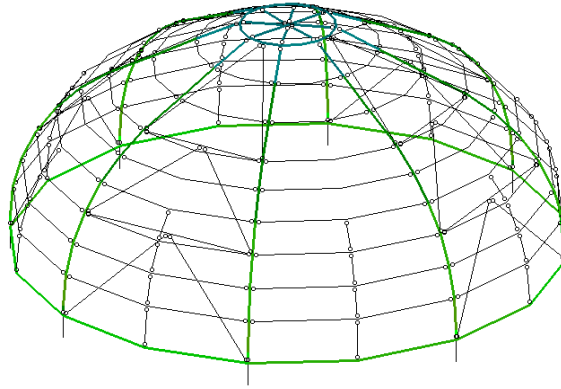
Рис.3.9 Эпюра M_y в ребре купола, т*м.

Ине. № подл	Подп. и дата
Ине. № дубл.	Взам. инв. №
Ине. № инв.	Подп. и дата
Лит	Изм.
№ докум.	Подпись
Дата	

ЮУрГУ-08.03.01.2018.954-ПЗ



Вариант конструирования: Вариант 1
Расчет по РСН (СНиП II-23-81*)

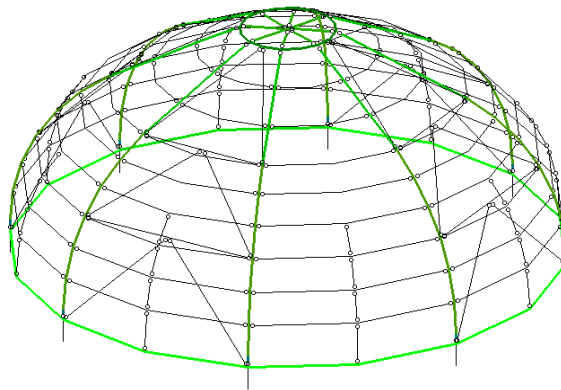


Мозаика результатов проверки назначенных сечений по 1 предельному состоянию

Рис. 3.10 Мозаика результатов проверки назначенных сечений по 1 предельному состоянию.



Вариант конструирования: Вариант 1
Расчет по РСН (СНиП II-23-81*)

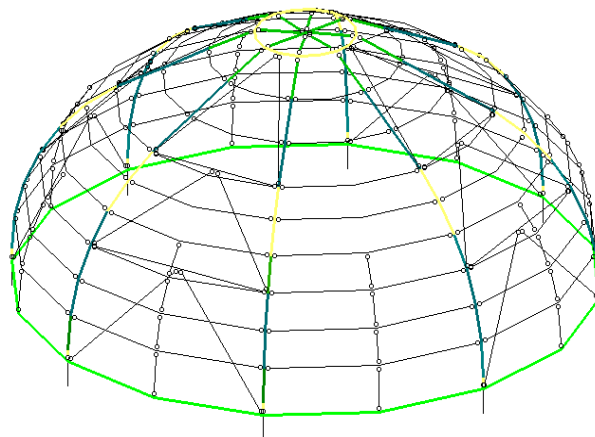


Мозаика результатов проверки назначенных сечений по 2 предельному состоянию

Рис. 3.11 Мозаика результатов проверки назначенных сечений по 2 предельному состоянию.

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

Лит	Изм.	№ докум.	Подпись	Дата	ЮУрГУ-08.03.01.2018.954-ПЗ	Лист
						31



Мозаика результатов проверки назначенных сечений по местной устойчивости

Рис. 3.12 Мозаика результатов проверки назначенных сечений по местной устойчивости.

Ине. № подл.	Подп. и дата	Ине. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата
Лит	Изм.	№ докум.	Подпись	Дата

ЮУрГУ-08.03.01.2018.954-ПЗ

4. ТЕХНОЛОГИЯ СТРОИТЕЛЬНОГО ПРОИЗВОДСТВА

В выпускной квалификационной работе разработана технологическая карта на монтаж металлического ребристо-кольцевого купола.

Город строительства Челябинск.

Купол ребристо-кольцевой.

Диаметр купола 22м.

Конструкции металлические.

Опорное кольцо – двутавр 40Б1

Кольца – квадратная труба 120х4

Ребра – двутавр 40Б1

Работы ведутся в летний период, рабочими в одну смену.

4.1 Технология и организация выполнения работ

Таблица 4.1 – Ведомость металлических изделий

№	Наименование	Ед.изм.	Количество
1	Опорное кольцо	т	2,780
2	Ребер (8 шт.)	т	0,693 (5,546)
3	Кольцо купола 1	т	0,825
4	Кольцо купола 2	т	0,784
5	Кольцо купола 3	т	0,720
6	Кольцо купола 4	т	0,628
7	Кольцо купола 5	т	0,485
8	Кольцо купола 6	т	0,329
9	Связи (12шт)	т	3,772
Итого:		т	16,720

Ине. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата
Ине. № подл.	Подп. и дата	
Лит	Изм.	№ докум.
		Подпись
		Дата

ЮУрГУ-08.03.01.2018.954-ПЗ

Лист

33

4.1.1 Монтаж купола

Последовательность монтажа

- обустройство площадки для укрупнительной сборки;
- установка подмостей и лесов;
- сборка стенда-кондуктора;
- укрупнительная сборка купола;
- монтаж купола.

Обустройство площадки для укрупнительной сборки

Площадку для укрупнительной сборки купола обустроить в зоне работы монтажного крана и вблизи объекта строительства. Площадка должна быть размером 25,0x25,0м. Предварительно площадку выровнять и уплотнить. На выделенной площадке необходимо поставить стационарные стеллажи и стенды укрупнения. Площадка для стоянки крана ограждается сигнальным ограждением.

Установка подмостей и лесов

Для монтажа купола используем хомутовые леса ЛСПХ 40.

Леса представляют собой пространственную каркасно-ярусную систему, смонтированную из трубчатых элементов: стоек, поперечин, продольных и диагональных связей, которые соединяются между собой при помощи узловых соединений - хомутов. Крепление к стене производится при помощи металлических саморасклинивающихся пробок, закладываемых в пробиваемые в стенах отверстия.

До начала работ по устройству лесов необходимо:
- установить временные ограждения вдоль границы опасной зоны на период монтажа, эксплуатации и демонтажа лесов. Пределы опасной зоны устанавливаются согласно [15], а ее границы принимаются от внешнего ряда стоек лесов;

- спланировать, утрамбовать основание;

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

Лит	Изм.	№ докум.	Подпись	Дата	ЮУрГУ-08.03.01.2018.954-ПЗ	Лист
						34

- доставить к месту установки, отремонтированные и укомплектованные, согласно спецификации, элементы лесов;

- подача элементов лесов краном.

Сборка стенда-кондуктора

Сборка купола– трудоемкая операция, требующая большой точности. Конструкцию собирать по детализированным чертежам КМД или по технологическим чертежам металлоконструкций. Для сборки купола применять стенд-кондуктор.

Стенд-кондуктор представляет собой сборную раму, в качестве основной базовой плоскости имеет ряд подвижных штанг. Каждая штанга имеет продольный паз для крепления сменных деталей (упоров, фиксаторов, прижимов и т.д.) в любом месте по длине и высоте.

Укрупнительная сборка купола

Конструкции на площадку поставляют готовыми(точные размеры) и пронумерованными с завода изготовителя.

Сборка купола на стенде-кондукторе производится с помощью ручных цепных талей ТРЧ-3,2 тяговым усилием до 3,2 тнс следующим образом:

— вдоль линии, совмещенной с линией двух диаметрально монтируемых ребер, по обе стороны от нее, устанавливаются строительные леса, между которыми заводятся монтируемая ребра;

— на верху центральной стойки стенда-кондуктора закрепляются ручные цепные тали ТРЧ - 3,2 (на временной консоли);

— готовые собранные ребра поднимают с помощью ручных талей в проектное положение и фиксируются с помощью струбцин и прихваток в верхнем и нижнем опорном узле (кольце) к элементам стенда-кондуктора;

— монтируют горизонтальную обвязку купола по внутренним узлам согласно основного проекта.

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

Лит	Изм.	№ докум.	Подпись	Дата	ЮУрГУ-08.03.01.2018.954-ПЗ	Лист
						35

Сварные соединения металлических конструкций

Сварные соединения монтажных элементов первоначально скрепляют между собой грубыми монтажными болтами, а поскольку полученной прочности недостаточно по расчету на прочность, элементы между собой сваривают. В зависимости от вида соединяемых конструкций элементы могут свариваться непосредственно или при помощи дополнительных стыковых накладок.

Контроль качества сварных соединений. Сварные швы проверяют внешним осмотром, выявляя неровности по высоте и ширине, непровар, подрезы, трещины, крупные поры. По внешнему виду сварные швы должны иметь гладкую или мелкочешуйчатую поверхность, наплавленный металл должен быть плотным по всей длине шва. Допускаемые отклонения в размерах сечений сварных швов и дефекты сварки не должны превышать значений, указанных в соответствующих стандартах.

Дефекты в сварных швах устраняют следующими способами: перерывы швов и кратеры заваривают; швы с трещинами, непроварами и другими дефектами удаляют и заваривают вновь; подрезы основного металла зачищают и заваривают, обеспечивая плавный переход от наплавленного металла к основному.

Монтаж купола

Монтаж купола производится автомобильным краном Liebherr LTM 1150. После укрупнительной сборки купола, производится выверка всех деталей, металлические конструкции покрываются антикоррозионным составом грунтовкой ЭД-20.

Когда купол готов к монтажу, на него навешивают в зоне верхнего опорного кольца (зона закрепления верхней части кондуктора) монтажные лестница и подмости.

Строповку купола осуществляют за верхнюю траверсу кондуктора, такая строповка обеспечит устойчивое равновесие конструкции в подвешенном состоянии, чтобы точки подвеса конструкции были расположены выше ее центра тяжести. Т.к. во время подъема купол подвешен к крюку крана в одной точке, он может от случайных факторов изменять свое положение в пространстве

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

Лит	Изм.	№ докум.	Подпись	Дата	ЮУрГУ-08.03.01.2018.954-ПЗ	Лист
						36

(повернуться в плане, наклониться), не теряя равновесия. Этими условиями подвешивания обеспечивается возможность наводки конструкции на проектные опоры при ее установке.

Поскольку, проектное решение данной части здания не позволяет монтажникам находиться в самом здании, они будут принимать купол и контролировать его постановку в проектное положения с люлек автовышек.

После установки купола в проектное положения, его закрепляют временно, при этом кран продолжает удерживать купол в подвешенном состоянии и натянутыми тросами.

После окончательного закрепления купола, монтажники раскрепляют купол и демонтируют кондуктор. Начиная с верхнего опорного кольца монтажники демонтируют упоры и фиксаторы.

4.2 Техника безопасности

Все работы следует вести в строгом соответствии с [15] «Безопасность труда в строительстве».

На участке, где ведутся монтажные работы, не допускается выполнение других работ и нахождение посторонних лиц.

При возведении зданий запрещается выполнять работы, связанные с нахождением людей в одной секции на ярусах, над которыми производятся перемещение, установка и временное закрепление элементов сборных конструкций.

Способы строповки элементов конструкций и оборудования должны обеспечивать их подачу к месту установки в положении, близком к проектному.

Не допускается пребывание людей на элементах конструкций и оборудования во время их подъема или перемещения.

Во время перерывов в работе не допускается оставлять поднятые элементы конструкций и оборудования на весу.

Для перехода монтажников с одной конструкции на другую следует применять инвентарные лестницы, переходные мостики и трапы, имеющие ограждение.

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

Лит	Изм.	№ докум.	Подпись	Дата	ЮУрГУ-08.03.01.2018.954-ПЗ	Лист
						37

Не допускается переход монтажников по установленным конструкциям и их элементам, на которых невозможно установить ограждение, обеспечивающее ширину прохода в соответствии с п. 6.2.19 [15], без применения специальных предохранительных приспособлений.

До выполнения монтажных работ необходимо установить порядок обмена условными сигналами между лицом, руководящим монтажом, и машинистом. Все сигналы подаются только одним лицом (бригадиром монтажной бригады, звеньевым, такелажником-стропальщиком), кроме сигнала "Стоп", который может быть подан любым работником, заметившим явную опасность.

Монтаж конструкций каждого последующего яруса сооружения следует производить только после надежного закрепления всех элементов предыдущего яруса согласно проекту.

В процессе монтажа конструкций, зданий или сооружений монтажники должны находиться на ранее установленных и надежно закрепленных конструкциях или средствах подмащивания.

Укрупнительная сборка и до изготовление подлежащих монтажу конструкций и оборудования (подгонка стыков и тому подобные работы) должны выполняться, как правило, на специально предназначенных для этого местах.

В процессе выполнения сборочных операций совмещение отверстий и проверка их совпадения в монтируемых деталях должны производиться с использованием специального инструмента (конусных оправок, сборочных пробок и др.). Проверять совпадение отверстий в монтируемых деталях пальцами рук не допускается.

Средства подмащивания должны иметь ровные рабочие настилы с зазором между досками не более 5 мм, а при расположении настила на высоте 1,3 м и более - ограждения и бортовые элементы.

Высота ограждения должна быть не менее 1,1м, бортового элемента - не менее 0,15 м, расстояние между горизонтальными элементами ограждения - не более 0,5м.

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

Лит	Изм.	№ докум.	Подпись	Дата	ЮУрГУ-08.03.01.2018.954-ПЗ	Лист
						38

4.2.3 Выбор машин и оснастки

Выбор монтажного крана

Определяем необходимые технические параметры крана.

Максимальная высота подъема крюка крана определяется по формуле:

$$H_{кр} = h_0 + h_{зан} + h_{эл} + h_{стр},$$

$H_{кр}$ – расстояние от уровня стоянки крана до геометрического центра звена крюка, м;

h_0 – уровень верхнего монтажного горизонта, м;

$h_{зан}$ – запас высоты при подъеме груза над самым высоким препятствием, принимается равным 0,5 м;

$h_{эл}$ – наибольшая из высот поднимаемых грузов (опорное кольцо), м;

$h_{стр}$ – расчетная высота стропа, м.

$$H_{кр} = 17,22 + 0,5 + 9,62 + 3,5 = 30,84 \text{ м}$$

Вылет стрелы крана L , определяется по формуле:

$$L = b + c,$$

b – расстояние от крана до ближайшей выступающей части здания, м;

c – расстояние от центра тяжести груза до наиболее выступающей части здания, м.

$$L = 6,5 + 11 = 17,5 \text{ м}$$

Требуемая грузоподъемность крана равна сумме массы поднимаемого груза и массы грузозахватного устройства:

$$P_{кр} = q_{гр} + q = 10,4 + 0,2 = 10,6 \text{ т},$$

$q_{гр}$ – масса поднимаемого груза, т;

q – масса такелажного приспособления.

Принимаем для монтажа купола автокрана Liebherr LTM 1150.

Ине. № подл	Подп. и дата
Ине. № дубл.	Взам. инв. №
Подп. и дата	Подп. и дата
Лит	Изм.
№ докум.	Подпись
Дата	

ЮУрГУ-08.03.01.2018.954-ПЗ

Лист

39

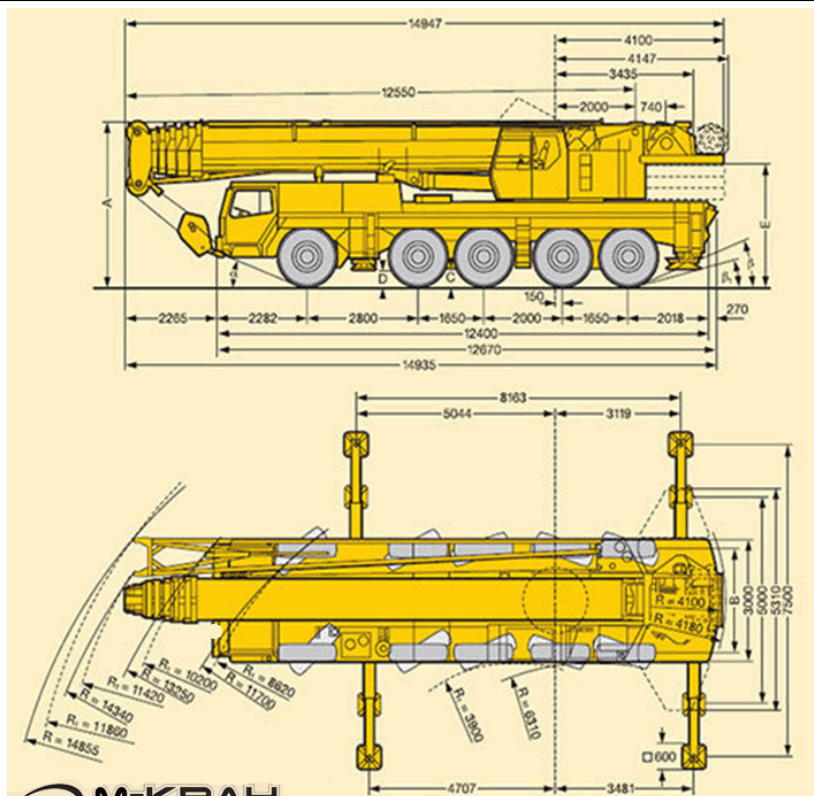


Рис. 4.1- автокран Liebherr LTM 1150

Технические характеристики автокрана Liebherr LTM 1150-5.1

Максимальная грузоподъемность, т:	150
Максимальная высота подъема, м:	91
Длина стрелы, м:	12.5-56
Длина гуська, м:	11.2-28
Скорость передвижения, км/ч:	70
Скорость подъема/опускания груза (бесступенчато), м/мин:	0-110
Частота вращения (бесступенчато), об/мин:	0-1.5
Полная масса, т:	60
Длина, мм:	14947
Ширина, мм:	3000
Высота, мм:	3950

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

Лит	Изм.	№ докум.	Подпись	Дата
-----	------	----------	---------	------

ЮУрГУ-08.03.01.2018.954-ПЗ

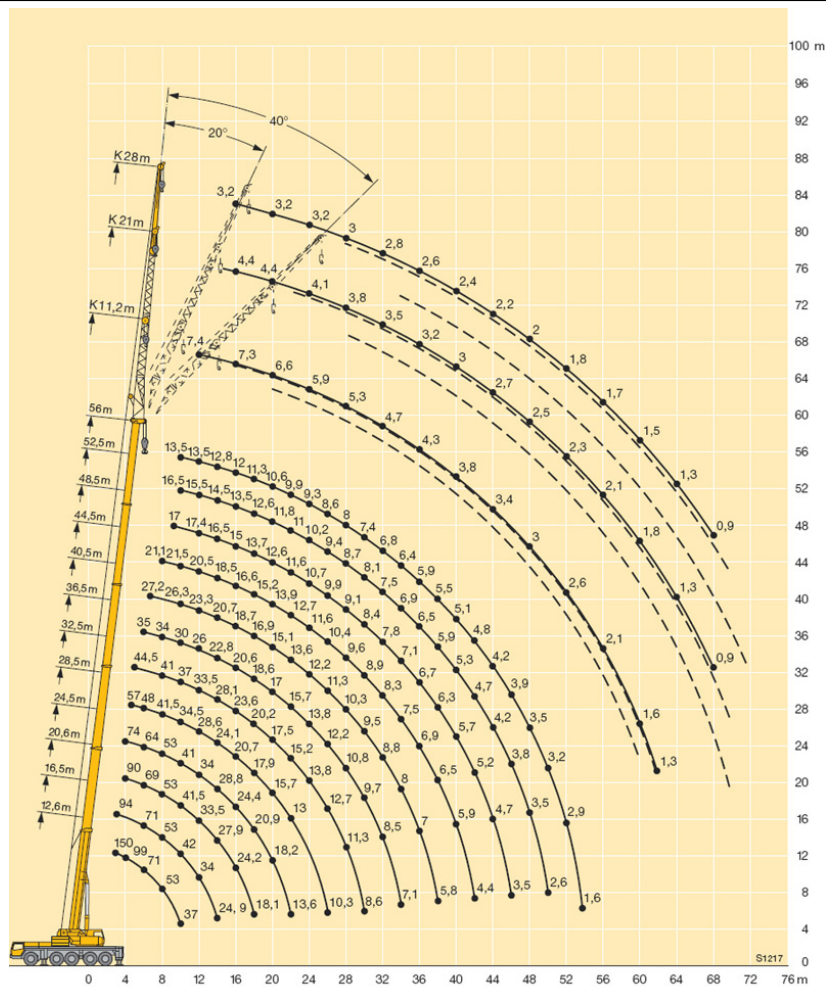


Рис. 4.2 – Грузовысотные характеристики крана Liebherr LTM 1150.

Выбор автомобилей

Для доставки металлических конструкций на строительную площадку принимаем 4 автомобиля MAN TGL грузоподъемностью 12т.

Для выполнения работ при монтаже, а также для выполнения сварочных работ на высоте для принимаем автовышку ISUZU ELF 22.

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

Лит	Изм.	№ докум.	Подпись	Дата
-----	------	----------	---------	------

ЮУрГУ-08.03.01.2018.954-ПЗ

4.3 Калькуляция затрат труда

Таблица 4.4 – Калькуляция затрат труда

№	Наименование	Ед.из.	Кол-во	Обоснование	Нвр чел-см	Трудоемкость
1	Монтаж кондуктора	т	2	Е5-1-3	0,18	0,45
2	Монтаж лесов	1м ²	742	Е6-1	0,25	23,18
3	Укрупнительная сборка купола	1 т	16,72	Е5-1-3	2,9	6,06
4	Проварка элементов	10 м	33,1	Е22-1-9	5,5	22,7
5	Монтаж купола	1 т	16,72	Е5-1-6	7,6	15,8
6	Огрунтовка металлических поверхностей за один раз: грунтовкой ЭД-20	100м ²	0,2	ГЭСН 13-03-002-14	7,6	4,75
7	Обшивка утеплителем толщина 200 мм	100м ²	3,68	Е7-14	7,2	0,24
8	Устройство фальцевой кровли	1м ²	368	Е7-6	0,55	25,3
9	Демонтаж лесов	1м ²	742	Е6-1	0,15	13,9

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

Лит	Изм.	№ докум.	Подпись	Дата	ЮУрГУ-08.03.01.2018.954-ПЗ	Лист
						43

4.5 Указания по производству работ

Все работы следует вести в строгом соответствии с [15]. На участке, где ведутся монтажные работы, не допускается выполнение других работ и нахождение посторонних лиц.

При возведении зданий запрещается выполнять работы, связанные с нахождением людей в одной секции на ярусах, над которыми производятся перемещение, установка и временное закрепление элементов сборных конструкций.

Способы строповки элементов конструкций и оборудования должны обеспечивать их подачу к месту установки в положении, близком к проектному.

Не допускается пребывание людей на элементах конструкций и оборудования во время их подъема или перемещения.

Во время перерывов в работе не допускается оставлять поднятые элементы конструкций и оборудования на весу.

Для перехода монтажников с одной конструкции на другую следует применять инвентарные лестницы, переходные мостики и трапы, имеющие ограждение.

Не допускается переход монтажников по установленным конструкциям и их элементам, на которых невозможно установить ограждение, обеспечивающее ширину прохода в соответствии с п. 6.2.19 [15], без применения специальных предохранительных приспособлений.

До выполнения монтажных работ необходимо установить порядок обмена условными сигналами между лицом, руководящим монтажом, и машинистом. Все сигналы подаются только одним лицом (бригадиром монтажной бригады, звеньевым, такелажником-стропальщиком), кроме сигнала "Стоп", который может быть подан любым работником, заметившим явную опасность.

Монтаж конструкций каждого последующего яруса сооружения следует производить только после надежного закрепления всех элементов предыдущего яруса согласно проекту.

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

Лит	Изм.	№ докум.	Подпись	Дата	ЮУрГУ-08.03.01.2018.954-ПЗ	Лист
						45

5. ОРГАНИЗАЦИЯ СТРОИТЕЛЬНОГО ПРОИЗВОДСТВА

5.1 Характеристика района строительства и условий строительства

Административный участок строительства расположен в Челябинской области, Тракторозаводском районе, ул. Героев Танкограда. Участок строительства свободен от застройки, поверхность её задернована и местами засажена деревьями.

Рельеф площадки представляет собой довольно ровную поверхность, с небольшим северо-западным уклоном.

Площадка строительства свободна от застроек и инженерных коммуникаций.

Грунт – глина;

Начало строительства – май;

Тип здания – кирпичное;

Количество этажей -3;

Директивный срок строительства – 15 месяцев.

5.2 Характеристика возводимого здания

Таблица 5.1

Тип здания	Общая площадь, м ²	Характеристика строительных конструкций			
		Длина, м	Ширина, м	Кол-во этажей	Общая высота здания
Общественное	4919	58	33	3	12,6

Конструкции:

Стены – кирпичные;

Перекрытия – сборные пустотные плиты;

Кровля – плоская рулонная;

Лестничные марши и площадки – из сборных железобетонных плит и наборных ступеней по металлическому каркасу;

Высота подвала 3м, 1-го и 2-го этажей 4,2 м; 3-го этажа – 3,3м;

Фундамент – ленточный.

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

Лит	Изм.	№ докум.	Подпись	Дата	ЮУрГУ-08.03.01.2018.954-ПЗ	Лист 47
-----	------	----------	---------	------	----------------------------	------------

5.3 Организация поточной застройки

Структура комплексного потока на основной период строительства

На основании исходных данных формируем структуру комплексного потока на основной период строительства. Данные сводим в таблицу 5.2.

Таблица 5.2

Цикл строительства	Специализированные потоки	Состав работ
Строительство подземной части здания	Земляные работы	Разработка котлована. Подчистка дна котлована бульдозером. Обратная засыпка
	Устройство фундамента	Устройство ленточного фундамента
	Бетонные работы	Устройство монолитного пояса, устройство плиты по грунту
	Монтажные работы	Монтаж перекрытия над подвалом
Возведение надземной части здания	Возведение коробок зданий.	Возведение стен, монтаж колонн и балок, монтаж перекрытий, лестничных маршей и площадок.
	Общестроительные работы второго цикла	Заполнение дверных и оконных проемов, устройство стяжки на полах.
	Устройство кровли	Работы по устройству кровли
	Сантехнические работы 1-го этапа	Устройство внутренних сетей теплоснабжения, водоснабжения и канализации
	Электромонтажные работы 1-го этапа	Прокладка внутренних электросетей
Отделочные работы	Штукатурные работы	Оштукатуривание поверхностей стен
	Плиточные работы	Облицовка плиткой стен на кухне и в санузле
	Малярные работы 1-го этапа	Шпаклевка и окраска потолков, подготовка под оклейку обоями и окраску стен
	Сантехнические работы 2-го этапа	Установка сантехнического оборудования
	Малярные работы 2-го этапа	Окраска стен и потолков
	Устройство полов	Керамическая плитка
	Электромонтажные работы 1-го этапа	Установка выключателей, розеток, светильников
Благоустройство территории	Озеленение. Устройство площадок, тротуаров и проездов	

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

Ведомость объемов работ

Таблица 5.3

№ п/ п	Наименование работ	Объем работ	
		Ед. изм.	Кол-во
<i>Возведение подземной части</i>			
1	Срезка растительного слоя	1га	0.318
2	Разработка котлована	1000м3	9.08
3	Устройство щебеночного основания	1м3	127.3
4	Устройство монолитного фундамента	100м3	0.308
5	Монтаж блоков до 0.5т	100шт	0.58
6	Монтаж блоков до 1т	100шт	0.96
7	Монтаж блоков до 1.5т	100шт	2.78
8	Устройство монолитного пояса	100м3	0.42
9	Гидроизоляция горизонтальная	100м2	1.93
10	Гидроизоляция вертикальная	100м2	13.69
11	Устройство теплоизоляции полов по грунту	100м2	11.37
12	Устройство ж/б плиты по грунту	100м3	2.05
13	Укладка ж/б прогонов	100м3	0.055
14	Установка перемычек до 0.3т	100шт	1.22
15	Укладка плит перекрытия более 5м2	100шт.	1.06
16	Обратная засыпка	1000м3	2.95
<i>Возведение надземной части</i>			
17	Кладка стен из кирпича с облицовкой	1м3	1109
18	Утепление стен	1м3	173.9
19	Кладка стен из кирпича	1м3	487.92
20	Возведение железобетонных колонн	100м3	0.799
21	Устройство монолитных плит перекрытия	100м3	1.88
22	Монтаж металлических балок	1т	3.72
23	Укладка ж/б прогонов	100м3	0.1
24	Укладка плит перекрытия до 5м2	100шт.	3.83
25	Укладка плит перекрытия более 5м2	100шт.	1.24
26	Устройство каркаса лестниц	1т	1.95
27	Устройство лестничных площадок	100шт.	0.16
28	Устройство ступеней	100шт.	2.16
29	Кладка стен минарета из кирпича	1м3	296.56
30	Кладка перегородок из кирпича	100м2	22.13
	Монтаж купола	1шт.	
31	Устройство цементно-песчаной стяжки покрытия	100м2	12.69
32	Укладка утеплителя	100м2	12.69
33	Устройство рулонной кровли	100м2	12.69
34	Устройство внутренних сетей (I этап) теплоснабжения, водоснабжения, канализации	100м3	305.8

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

ЮУрГУ-08.03.01.2018.954-ПЗ

Лист

49

35	Прокладка внутренних электросетей (I этап)	100м3	305.8
<i>Отделочные работы</i>			
36	Установка оконных блоков	100м2	6.36
37	Установка дверных блоков	100м2	3.98
38	Устройство цементно-песчаной стяжки полов	100м2	49.19
39	Оштукатуривание поверхности стен	100м2	27.5
40	Обшивка потолков гипсокартоном	100м2	18.94
41	Малярные работы	100м2	46.44
42	Устройство полов из линолеума	100м2	34.44
43	Устройство полов из плитки	100м2	14.76
44	Установка сантех.оборуд. (II этап)	100м3	305.8
45	Установка выключателей, розеток, осветительных приборов (II этап)	100м3	305.8
46	Благоустройство (5% от общей трудоемкости)	-	-

5.4 Калькуляция трудозатрат и затрат машинного времени

Трудозатраты и затраты машинного времени по строительно-монтажным работам определяется согласно ГЭСН, а по специальным - согласно приложению 1 [9]. Результаты сведены в таблицу 5.4.

Таблица 5.4

№ п/п	Наименование работ	Объем работ		Обоснование п. ГЭСН	Трудоемкость, чел-см		Наим. маш.	Машиноемкость, маш-см	
		Ед. изм.	Кол-во		Норм. ат.	Всего		Норм. ат.	Всего
<i>Возведение подземной части</i>									
1	Срезка растительного слоя	1га	0.318	01-02-112-5	21.00	6.68	БЗ	0.210	0.067
2	Разработка котлована	1000м3	9.08	01-01-012-01	0.71	6.40	ЭО	2.298	20.86
3	Устройство щебеночного основания	1м3	127.3	08-01-002-2	0.3	38.19	ПТ	0.068	8.59
4	Устройство монолитного фундамента	100м3	0.308	06-01-001-22-	55.755	17.17	КС	0.060	0.02
5	Монтаж блоков до 0.5т	100шт	0.58	07-05-001-1	6.605	3.83	КС	3.596	2.09
6	Монтаж блоков до 1т	100шт	0.96	07-05-001-2	9.26875	8.90	ПТ	0.110	0.11
7	Монтаж блоков до 1.5т	100шт	2.78	07-05-001-3	13.00125	36.14	-	0.023	0.06
8	Устройство монолитного пояса	100м3	0.42	06-01-035-01	127.0325	53.35	КС	3.414	1.43

ЮУрГУ-08.03.01.2018.954-ПЗ

Лист

50

Лит Изм. № докум. Подпись Дата

Подп. и дата

Взам. инв. №

Инв. № дубл.

Подп. и дата

Инв. № подл

9	Гидроизоляция горизонтальная	100м2	1.93	08-01-003-03	1.7875	3.45	КС	3.998	7.72
10	Гидроизоляция вертикальная	100м2	13.69	08-01-003-05	5.85	80.09	-	0.248	3.39
11	Устройство теплоизоляции полов по грунту	100м2	11.37	11-01-009-01	3.55	40.34	-	0.023	0.26
12	Устройство ж/б плиты по грунту	100м3	2.05	06-01-001-16	27.58	56.54	КС	3.414	7.00
13	Укладка ж/б прогонов	100м3	0.055	07-05-007-01	32.62	1.79	КС	2.365	0.13
14	Установка перемычек до 0.3т	100шт	1.22	07-05-007-10	2.20125	2.69	КС	1.135	1.38
15	Укладка плит перекрытия более 5м2	100шт.	1.06	07-01-006-6	27.89	29.56	КС	5.544	5.88
16	Обратная засыпка	1000м3	2.95	01-01-035-5	0.21875	0.65	ЭО	0.219	0.65

Возведение надземной части

17	Кладка стен из кирпича с облицовкой	1м3	1109	08-01-001-09	0.70	772.14	КС	0.004	4.16
18	Утепление стен	1м3	173.9	26-01-039-1	1.32	229.98	КС	-	-
19	Кладка стен из кирпича	1м3	487.92	08-01-001-5	0.65	315.93	КС	0.019	9.15
20	Возведение железобетонных колонн	100м3	0.799	06-01-120-03	260.54	208.17	КС	0.019	0.01
21	Устройство монолитных плит перекрытия	100м3	1.88	06-01-041-3	84.81	159.45	КС	3.199	6.01
22	Монтаж металлических балок	1т	3.72	09-03-002-12	2.80	10.42	КС	0.321	1.20
23	Укладка ж/б прогонов	100м3	0.1	07-05-007-01	32.62	3.26	КС	2.365	0.24
24	Укладка плит перекрытия до 5м2	100шт.	3.83	07-01-006-4	21.23	81.31	КС	4.155	15.91
25	Укладка плит перекрытия более 5м2	100шт.	1.24	07-01-006-6	2.65	3.29	КС	3.998	4.96
26	Устройство каркаса лестниц	1т	1.95	09-03-029	4.05	7.89	КС	0.729	1.42
27	Устройство лестничных площадок	100шт.	0.16	07-01-047-02	35.85	5.74	КС	6.840	1.09
28	Устройство ступеней	100шт.	2.16	07-05-015-01	14.72	31.78	КС	0.074	0.16
29	Кладка стен минарета из кирпича	1м3	296.56	08-01-001-5	0.65	192.02	ПМ	0.019	5.56
30	Кладка перегородок из кирпича	100м2	22.13	08-02-002-04	16.96	375.27	КС	0.514	11.37

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

Лит	Изм.	№ докум.	Подпись	Дата
-----	------	----------	---------	------

ЮУрГУ-08.03.01.2018.954-ПЗ

30	Монтаж купола	1шт.				112.38			
31	Устройство цементно-песчаной стяжки покрытия	100м2	12.69	11-01-011-03	5.08	64.48	ВП	0.159	2.01
32	Укладка утеплителя	100м2	12.69	11-01-009-01	3.55	45.02	-	0.023	0.29
33	Устройство рулонной кровли	100м2	12.69	12-01-002-09	1.80	22.78	КС	0.036	0.46
34	Устройство внутренних сетей (I этап) теплоснабжения, водоснабжения, канализации	100м3	305.8	Методические указания (прил. 1)	1.88	573.38	-	-	-
					1.25	382.25	-	-	-
					1.25	382.25	-	-	-
35	Прокладка внутренних электросетей (I этап)	100м3	305.8		1.25	382.25	-	-	-
<i>Отделочные работы</i>									
36	Установка оконных блоков	100м2	6.36	10-01-027-2	16.82	106.94	-	0.925	5.88
37	Установка дверных блоков	100м2	3.98	10-01-039-01	13.04	51.88	-	1.668	6.64
38	Устройство цементно-песчаной стяжки полов	100м2	49.19	11-01-011-03	5.08	249.95	-	0.159	7.81
39	Оштукатуривание поверхности стен	100м2	27.5	15-02-015-01	8.208	225.71	-	0.624	17.153
40	Обшивка потолков гипсокартоном	100м2	18.94	15-07-016-1	16.106	305.05	-	0.078	1.468
41	Малярные работы	100м2	46.44	15-04-002-02	0.610	28.33	-	0.001	0.058
42	Устройство полов из линолеума	100м2	34.44	11-01-36-03	2.15	74.05	-		
43	Устройство полов из плитки	100м2	14.76	11-01-027-02	14.973	220.99	-	0.333	4.908
44	Установка сантех.оборуд. (II этап)	100м3	305.8	Методические указания (прил. 1)	0.400	122.32	-	-	-
45	Установка выключателей, розеток, осветительных приборов (II этап)	100м3	305.8		0.200	61.16	-	-	-
46	Благоустройство (5% от общей трудоемкости)	-	-			0.00	-	-	-

Ине. № подл	Подп. и дата	Ине. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата
Лит	Изм.	№ докум.	Подпись	Дата

ЮУрГУ-08.03.01.2018.954-ПЗ

Лист

52

$$P_B = \frac{T_B}{P_B \cdot n},$$

где T_B – трудоемкость потока по возведению несущих конструкций надземной части.

Количество рабочих в смену в других специализированных потоках возведения надземной части:

$$P_i = \frac{T_i}{P_B \cdot n},$$

где T_i – трудоемкость потока по возведению несущих конструкций надземной части.

где t – продолжительность работ на захватке (10-20 дн.), z – количество захваток.

P_M должна быть больше, чем подобранная (расчетная) по количеству рабочих P_T (в пределах 20%). В данной работе для расчетов принимается, что краном выполняются только определенные виды работ: устройство монолитного ростверка, устройство монолитной плиты, монтаж перекрытий, колонн, балок, возведение стен из кирпича, монтаж лестничных маршей и площадок, работы по устройству кровли. Для остальных продолжительность подбирается только по числу работников, что облегчает обеспечение поточности работ в календарном плане.

Количество рабочих в бригадах определяется либо по ЕНиРам (только для определенных видов работ), либо берется приблизительно.

При разработке календарного плана происходит членение объемов на захватки. При возведении подземной части за одну захватку принимается вся площадь здания, надземной- 1 этаж, в отделочном цикле - все здание.

Кровельные работы выполняются без захваток.

При использовании машин количество смен принимается не менее двух. Работы без применения машин допускается проводить в одну смену.

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

Лит	Изм.	№ докум.	Подпись	Дата	ЮУрГУ-08.03.01.2018.954-ПЗ	Лист
						54

механизации - 2 м от боковой поверхности и 1 м над верхом коммуникаций с предварительным их обнаружением с точностью до 1 м;

Оставшийся грунт должен разрабатываться с применением ручных безударных инструментов или специальных средств механизации.

5.8 Особенности принятой организационно-технологической схемы, последовательности возведения здания

Согласно [15] для нормального развития строительства в подготовительный период необходимо выполнить инженерную подготовку территории застройки, в состав которой входят следующие работы:

- ограждение территории строительного участка;
- расчистку территории строительства от мусора с вывозом;
- геодезическую подоснову и вертикальную планировку территории строительства с устройством водоотводов;
- создание разбивочной основы и проведение разбивочных работ в ходе строительства (выполняет подрядная строительная организация);
- строительство подъездов и проездов по территории строительной площадки с использованием существующих;
- обеспечение строительной площадки противопожарным инструментом и инвентарем.
- грубая вертикальная планировка площадки строительства;
- разворотная площадка по основному проекту;
- разбивка зданий с закреплением основных осей.

До начала производства работ на объекте заказчик должен оформить и передать подрядной строительной организации разрешение на производство строительно-монтажных работ. Согласно [15] окончание подготовительных работ принимается по акту о выполнении мероприятий по безопасности труда.

Основной период включает следующие работы:

- работы, связанные с возведением подземной части здания (земляные работы, устройство фундаментов, выпусков и вводов инженерных коммуникаций, обратная засыпка котлована;

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

Лит	Изм.	№ докум.	Подпись	Дата	ЮУрГУ-08.03.01.2018.954-ПЗ	Лист
						56

- работы, связанные с возведением надземной части здания;
- отделочные работы;
- окончание работ по внешним инженерным сетям, благоустройство и озеленение.

Методы строительства: строительство ведется раздельным методом;

5.9 Организация строительной площадки

Строительный генеральный план разработан в масштабе 1:500 с отражением в нем вопросов подготовительного периода. Подъезды и проезды по территории строительства запроектированы с учетом внешних и внутренних перевозок, а также свободного подъезда пожарных машин. Проезд транспорта и строительной техники по территории строительной площадки осуществляется по проектируемому проезду. Для предотвращения доступа посторонних лиц территория строительства огорожена. Согласно ППБ 01-03 на территорию строительства предусматривается въезд шириной не менее 4 м. При въездах на площадку устанавливают информационные щиты с указанием наименования объекта, названия застройщика (заказчика), исполнителя работ (подрядчика, генподрядчика), фамилии, должности и номера телефонов ответственного производителя работ по объекту и представителя органа госархстройнадзора или местного самоуправления, курирующего строительство, сроков начала и окончания работ, схемы объекта.

Отвод поверхностных вод предусматривается открытым способом с последующим сбросом в существующий ливневую канализацию. Временное электроснабжение строительной площадки предусматривается от существующих сетей. Применяется преимущественно воздушное временное электроснабжение, в зонах действия грузоподъемного крана использовать только кабельное электроснабжение.

Проектом предусмотрено в темное время суток освещение переносными прожекторами строительной площадки, участков работ и рабочих места, проездов и подходов к ним согласно ГОСТ 12.1.046-85 ССБТ «Нормы освещения строительных площадок».

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

Лит	Изм.	№ докум.	Подпись	Дата	ЮУрГУ-08.03.01.2018.954-ПЗ	Лист 57

5.10 Технологическая последовательность работ при возведении объектов капитального строительства

Подготовительный период

На момент начала работ строительная площадка огорожена забором, во избежание доступа посторонних лиц (конструкция ограждения соответствует требованиям ГОСТ 23407-78 «Ограждения инвентарные строительных площадок и участков производства строительного-монтажных работ»), подключена к временному электро- и водоснабжению.

До начала основных работ по монтажу конструкций необходимо произвести следующие подготовительные работы:

- устройство площадки под строительный городок и зону складирования;
- установка временных бригадных домиков для строителей;
- устройство пункта мойки колес на выезде со строительной площадки;

На строительной площадке предусмотрена временная автомобильная дорога, используемая для подачи строительных материалов, конструкций, технологического и другого оборудования к местам производства строительного-монтажных работ или складирования, а также для обслуживания бытовых городков. Временные дороги составляют единую транспортную сеть, обеспечивающую кольцевую схему движения.

Основной период

Разработку котлована под фундаменты здания выполнять экскаватором типа ЕТ-16, оборудованным ковшом емкостью 0,65 м³. Трамбовку осуществлять вручную с применением электрических трамбовок ИЭ-4502А. Грунт от разработки котлована вывезти на специальный полигон с территории строительства по отдельному договору со специализированной организацией. Вся техника, принимающая участие в процессе земляных работ должна тщательно промываться в пункте мойки колес.

В процессе земляных работ необходимо организовать постоянный технический надзор за состоянием грунта и соблюдением техники безопасности при производстве работ.

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

Лит	Изм.	№ докум.	Подпись	Дата	ЮУрГУ-08.03.01.2018.954-ПЗ	Лист
						58

Для данного типа здания принимаем отдельный метод строительства. В качестве основного грузоподъемного механизма принимаем автомобильный кран Liebherr LTM 1050. Кран необходимо установить до начала работ нулевого цикла.

Монтаж конструкций осуществлять поточным методом и в соответствии с СП 70.13330.2012 «Несущие и ограждающие конструкции».

При монтаже конструкций должны соблюдаться следующие требования:

- устойчивость и неизменяемость положения монтажных элементов на всех стадиях монтажа;
- безопасность производства работ;
- проверка точности положения конструкций с помощью постоянного геодезического контроля;
- прочность монтажных соединений.

5.11 Выбор крана

Выбор монтажного крана осуществляется по технологическим параметрам:

- грузоподъемность при требуемом вылете стрелы;
- высота подъема крюка;
- вылет стрелы.

Высота подъема крюка крана:

$$H_k \geq \Delta H + H_z + H_{\text{э}} + H_{\text{стр}}, \text{ где}$$

ΔH – превышение отметки установки элемента над стоянкой крана;

$H_z = (0,3...0,6)м$ – запас по высоте;

$H_{\text{э}}$ – высота конструкции;

$H_{\text{стр}}$ – высота строповки.

Необходимая высота подъема крюка крана:

$$H_k = 12,3 + 0,5 + 0,3 + 2,0 = 15,1 \text{ м}$$

Необходимая грузоподъемность крана:

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

Лит	Изм.	№ докум.	Подпись	Дата	ЮУрГУ-08.03.01.2018.954-ПЗ	Лист 59
-----	------	----------	---------	------	-----------------------------------	------------

Требуемая грузоподъемность крана равна сумме массы поднимаемого груза и массы грузозахватного устройства:

$$Q_{кр} = k_1 \times q_{гр} + q \times k_2 = 1.2 \times 3,24 + 0,1 \times 1.1 = 3,99 \text{ т}$$

$q_{гр}$ – масса поднимаемого груза, т;

q – масса такелажного приспособления, т;

k_1, k_2 - коэффициент перегруза ;

Вылет стрелы крана:

$L = 16,5$ м. (определен по стройгенплану)

Вылет стрелы крана L , определяется по формуле:

$$L = b + c,$$

b – расстояние от центра опоры крана до ближайшей выступающей части здания, м;

c – расстояние от центра тяжести груза до наиболее выступающей части здания, м.

$$L = 2.2 + 16.5 = 18,7 \text{ м}$$

Принимаем автокран Liebherr LTM 1050 50 тонн

Таблица 5.5 Технические характеристики крана

Грузоподъемность	50т
Вылет стрелы от оси вращения, м	2,1-48,0
Длина стрелы, м	11,3-38,0
Длина гуська, м	9,0-16,0
Высота подъема (с гуськом), м	35-44,5
Скорость подъема (опускания) груза, м/мин	5,57-40,0
Скорость посадки, м/мин	0,2
Частота вращения, об/мин	2,5
Мощность двигателя, кВт (л.с.)	210 (290)
Транспортная скорость, км/час	80
Масса в транспортном положении, т	36
Габаритные размеры в транспортном положении, ДхШхВ, мм	12391x2550x3835

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

Лит	Изм.	№ докум.	Подпись	Дата	ЮУрГУ-08.03.01.2018.954-ПЗ	Лист
						60

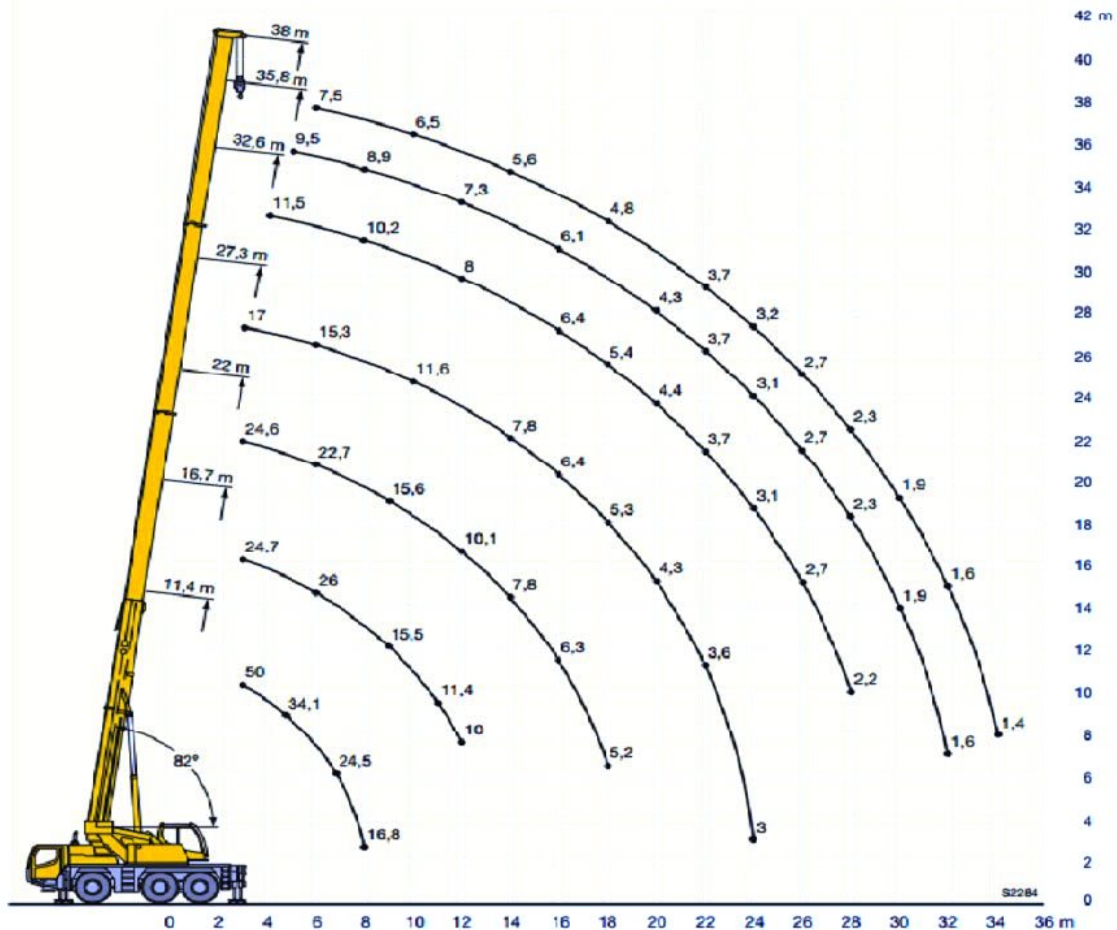


Рис. 4.3 Грузоподъемные характеристики автокрана Liebherr LTM 1050

Для возведения минарета принимаем грузовой мачтовый подъемник МПГ-1500.

Оформление привязки крана

1. Ось движения крана привязывается к оси здания
2. Указывается место стоянки крана (МСК);
3. Указывается рабочие и опасные зоны при работе крана

Расчет границы опасной зоны крана и подъемника

На момент возведения основной части здания:

$$R_{оп.} = B_{max}/2 + P = 3,6 + 5,53 = 9,130 \text{ м}$$

где $R_{оп.}$ - граница опасной зоны крана, м;

B_{max} - максимальный размер поднимаемого груза, $B_{max} = 7.2$ м;

P - величина отлета грузов при падении, устанавливаемая в соответствии с СНиП 12-03-2001.

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

Лит	Изм.	№ докум.	Подпись	Дата
-----	------	----------	---------	------

ЮУрГУ-08.03.01.2018.954-ПЗ

Минимальное расстояние отлета груза, перемещаемого краном, с высоты возможного падения до 20 м принимаем методом интерполяции 5,53 м.

На момент монтажа купола:

$$R_{on.} = B_{max}/2 + P = 11 + 7,42 = 18,42 \text{ м}$$

где $R_{on.}$ - граница опасной зоны крана, м;

B_{max} - максимальный размер поднимаемого груза, $B_{max} = 22$ м;

P - величина отлета грузов при падении, устанавливаемая в соответствии с СП 12-135-2003 «Безопасность труда в строительстве. Часть 1»

Минимальное расстояние отлета груза, перемещаемого краном, с высоты возможного падения до 70 м принимаем методом интерполяции 7,42 м.

На момент возведения надземной части минарета:

$$R_{on.} = B_{max}/2 + P = 0,6 + 6,136 = 9,304 \text{ м}$$

где $R_{on.}$ - граница опасной зоны крана, м;

B_{max} - максимальный размер поднимаемого груза, $B_{max} = 1,2$ м;

P - величина отлета грузов при падении, устанавливаемая в соответствии с СП 12-135-2003 «Безопасность труда в строительстве. Часть 1»

Минимальное расстояние отлета груза, перемещаемого подъемником, с высоты возможного падения до 70 м принимаем методом интерполяции 8,704 м.

5.12 Обоснование потребности строительства в складах

Объем производственного материалов рассчитывается по расчетным нормативам:

$$P_{скл} = \frac{P_{общ}}{T} \times n \times l \times m$$

где T - продолжительность потребления материала; $P_{общ}$ - общее количество материала; n - норматив запаса материала на складе в днях потребления ; l - коэффициент неравномерности поступления материалов и изделий на склады строительства ; m - коэффициент неравномерности потребления материалов и изделий;

Для основных материалов и изделий расчет площади $S \text{ м}^2$, производят по удельным нагрузкам:

Инв. № подл.	Подп. и дата	Инв. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата	Лист
Лит	Изм.	№ докум.	Подпись	Дата	ЮУрГУ-08.03.01.2018.954-ПЗ

$$S = P_{\text{скл}} \times q$$

Где q - норма площади пола на единицу складированного ресурса, [16, прил.4].

Данные расчета площади складов приведены в таблице 5.6.

Таблица 5.6

№ п/п	Наименование материала, конструкций	Продолжительность потребления, дн	Объем потребления		Запас материала		Площадь склада	
			Ед. изм	кол-во	нормативный	расчетный	на ед. материала	всего
1	Кирпич	113	тыс. шт	982,364	1,1	1,3	2,5	31
2	Перекрытия	21	шт	507	1,1	1,3	1	35

Открытые склады располагаются в зоне действия монтажного крана. Площадки складирования должны быть ровными с уклоном не более пяти градусов для водоотвода. При недостаточной несущей способности грунта необходимо предусмотреть поверхностное уплотнение и подсыпку из щебня и песка толщиной 5...10 см. Участки складской площадки, на которые разгружают материалы непосредственно с транспорта, должны выполняться той же конструкции, что и временные дороги. Размещение конструкций и материалов на открытом складе должно осуществляться с учетом обеспечения высокой производительности монтажного крана за счет максимального приближения конструкций к месту их установки, уменьшения углов поворота стрелы кран при подаче груза со склада к месту их установки. Тяжелые элементы следует размещать ближе к крану (объекту), а более легкие - в глубине склада.

5.13 Временные мобильные (инвентарные) здания

Состав подсобных зданий (помещений) для строительной площадки зависит от организационно-технологических условий строительства, продолжительности строительно-монтажных работ на возводимом объекте, характера привлекаемых ресурсов, степени развития строительства и состояния

ЮУрГУ-08.03.01.2018.954-ПЗ

Лист

63

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

Лит	Изм.	№ докум.	Подпись	Дата
-----	------	----------	---------	------

его материально-технической базы, порядка санитарно- гигиенического и бытового обслуживания работающих.

В соответствии с требованиями п. 5.14 [15] рабочие, руководители, специалисты и служащие, занятые на строительных объектах, должны быть обеспечены санитарно-бытовыми помещениями (гардеробными, сушилками для одежды и обуви, душевыми, помещениями для приема пищи, отдыха и обогрева, комнатами гигиены женщин и туалетами) в соответствии с действующими нормами, номенклатурой инвентарных зданий, сооружений, установок и их комплексов для строительных и монтажных организаций.

Подготовка к эксплуатации санитарно-бытовых помещений и устройств для работающих на строительной площадке должна быть закончена до начала основных строительного-монтажных работ.

5.13.1 Определение общей потребности во временных зданиях.

Общая потребность во временных зданиях (временных помещениях) определяется на весь период строительства в целом, либо на его отдельные этапы и периоды по формуле.

$$F=F_n \times P,$$

где F- общая потребность в зданиях данного типа в м , рабочих местах, посадочных местах, сетках, очках, кранах;

F_n - нормативный показатель потребности здания, един, изм./вместимость (m^2 /чел., рабочее место/чел., посадочное место/чел., сетка/чел., очко/чел., кран/чел.);

P – число работающих (или их отдельных категорий) в наиболее многочисленную смену, кроме гардеробных, которые рассчитываются на всё количество рабочих.

5.13.2 Определение рационального типа и количества мобильных зданий

Определениерационального типа и количества мобильных зданий определяется по каждой единице номенклатуры отдельно.

Определение численности пользователей зданием (помещением)

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

Лит	Изм.	№ докум.	Подпись	Дата	ЮУрГУ-08.03.01.2018.954-ПЗ	Лист
						64

1. Устанавливается общее максимальное количество рабочих на строительной площадке на основании календарного плана работ.

2. Рассчитывается численность различных категорий работающих на строительной площадке.

Структура работающих по отраслям и видам работ достаточно индивидуальна для различных регионов страны и строительных площадок и, следовательно, уточняется при выполнении расчётов.

Структура работающих по признаку пола, при отсутствии ведомственных нормативов или специально оговоренных условий производства СМР, принимается равной 30% женщин и 70% мужчин от всех работающих в наиболее многочисленную смену. (Служащие– 1 человек, охрана– 1 человек).

Определение численности пользователей зданием

Устанавливаем общее максимальное количество рабочих на строительной площадке на основании календарного плана работ. Рассчитываем численность различных категорий работающих на строительной площадке.

Категории работающих принимаем по учебному пособию [16, табл. 6]. Определение потребности строительства в рабочих кадрах сводим в таблицу.

Таблица 5.7

№ п.п.	Состав рабочих кадров	Соотношение категорий	Количество рабочих кадров
1	Всего рабочих	100%	16
2	Рабочие	85%	14
3	ИТР	8%	2
4	Служащие	5%	1
5	МОП и охрана	2%	1
6	Мужчины	70%	10
7	Женщины	30%	4
Количество работающих в наиболее многочисленную смену			14

Расчёт ведётся по каждой позиции принятой номенклатуры в отдельности.

Общая численность пользователей зданием (общая вместимость здания) определяется по формуле:

$$N_{вр} = (F - F_n) \times N_0 / F,$$

где $N_{вр}$ – количество пользователей временным зданием,

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

F_n – площадь временного помещения, располагаемая в существующем постоянном здании,

N_0 – общее количество пользователей.

Данные представлены в таблице 5.8.

Таблица 5.8

Номенклатура помещений	Общая потребность в здании, F м ²	Шифр здания или номер проекта	Нормативный показатель потребности здания, F_n , м ² /чел.	Общее количество пользователей, N_0	$N_{вр}$, чел
Гардеробная	14,4	На базе системы «Куб» 10405	0,9	16	14
Душевая	5,6	На базе системы «Комфорт» Д-6	0,4	14	14
Столовая	7	ВС-12	0,5	14	14
Помещение для обогрева, отдыха, приема пищи, сушки одежды	14	На базе системы «Универсал» 1120-024	1	14	14
Уборная	1	На базе системы «Днепр» Д-09-К	0,07	14	14
Контора	6	На базе системы «УНИВЕРСАЛ» 1129-022	3	2	2

Определение необходимого количества временных (инвентарных) зданий

Расчёт ведётся по каждой позиции принятой номенклатуры в отдельности. Необходимое количество временных (инвентарных) зданий определяется по формуле:

$$P = N_{вр} \times m / G$$

где P – количество временных зданий,

m – норматив показателя вместимости здания, м²/чел, очко/чел ; (посадочное место)/чел., кран/чел. и др.,

G – вместимость одного здания (сооружения), м², чел., посадочных мест, рабочих мест, очков, сеток и др.

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

Номенклатура помещений по функциональному значению	Шифр зданий или номер проекта	N _{вр} , чел	G	m	P
Гардеробная	На базе системы «Нева»	14	12	1 двойной шкаф/чел	1
Душевая	На базе системы «Комфорт» Д-6	7	6	1 сетка/чел	1
Столовая	ВС-12	7	12	1/4пос.место/чел	1
Помещение для обогрева, отдыха, приема пищи, сушки одежды	На базе системы «Универсал» 1120–024	7	15	1 м ² /чел	1
Уборная	На базе системы «Днепр» Д-09-К	14	15	1 очко/15чел.	1
Контора	На базе системы «УНИВЕРСАЛ» 1129-022	6	2	3 м ² /чел.	1

5.14 Обоснование потребности строительства в воде

Временное водоснабжение на строительной площадке предназначено для обеспечения производственных, хозяйственно бытовых и противопожарных нужд. Расход воды определяется как сумма потребностей по формуле

$$Q_{TR} = Q_{ПР} + Q_{ХОЗ} + Q_{ПОЖ},$$

где $Q_{ПР}$, $Q_{ХОЗ}$, $Q_{ПОЖ}$ - расход воды соответственно на производственные, хозяйственные и пожарные нужды, л/с.

$$Q_{ПР} = \sum \frac{K_{НУ} \cdot q_y \cdot n_n \cdot K_{ч}}{3600 \cdot t}$$

где $K_{НУ}$ – коэффициент неучтенного расхода воды (1,2), q_y – удельный расход воды на производственные нужды, л (приложение 5 учебного пособия [9]), n_n – число производственных потребителей, $K_{ч}$ – коэффициент часовой неравномерности потребления (1,5), t – число учитываемых расходом воды часов в смену (8 часов).

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

$$Q_{ХОЗ} = \sum \frac{q_x \cdot n_{II} \cdot K_q}{3600 \cdot t} + \frac{q_D \cdot n_D}{60 \cdot t_1}$$

где q_x – удельный расход воды на хозяйственные нужды (приложение 6 учебного пособия [9]), q_D – расход воды на прием душа одного работающего (приложение 6 [9]), n_{II} – число работающих в наиболее загруженную смену, n_D – число пользующихся душем (80 % от n_{II}), t_1 – продолжительность использования душа ($t_1=45$ мин), K_q – коэффициент часовой неравномерности потребления (1,5), t – число учитываемых расходом воды в смену (8 часов).

$$Q_{пож} = 10 \text{ л/с},$$

из расчета действия 2 струй из гидрантов по 5 л/с.

На водопроводной линии предусматривают не менее двух гидрантов, расположенных на расстоянии не более 150 м один от другого. Диаметр труб водонапорной наружной сети определяем по формуле:

$$D = 2 \sqrt{\frac{1000 \cdot Q_{TR}}{3,14 \cdot v}}$$

где Q_{TR} – расчетный расход воды, л/с; v – скорость движения воды в трубах 0,6 м/с.

Таблица 5.10

№	Наименование потребителя	Ед. изм.	Кол-во потр., n_n	Продол. потр., дн(ч)	Удельный расход, л	Коэффициент		Число часов в смену	Расход воды, л/с
						Неучт. рас.	Нерав. потреб.		
Производственные нужды									
1	Приготовление известкового раствора	на 1 м ³	110	19	250	1.2	1.5	8	1.718
2	Приготовление бетона	на 1 м ³	246	21	280	1.2	1.5	8	4.305
3	Малярные работы	на 1 м ²	4644	5	0,8	1.2	1.5	8	0.232
4	Штукатурные работы	на 1 м ²	2750	19	7	1.2	1.5	8	3.265
5	Посадка деревьев	на 1 дерево	10	30	80	1.2	1.5	8	0,05
6	Поливка газонов	на 1	1000	30	10	1.2	1.5	8	0,625
Хозяйственно-бытовые нужды									
1	Душ	чел.	14	0,75	50	-	-	-	0,21

ЮУрГУ-08.03.01.2018.954-ПЗ

Лист

68

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

Лит. Изм. № докум. Подпись Дата

2	Умывальники	чел.	7	0,05	4	-	1.5	8	0,013
3	Столовые, буфеты	чел.	7	1	25	-	1.5	8	0,08
Пожарные нужды									
	Пожаротушение	струи	2		5 л/с				10
Итого:									16,5

Итого: 16.5 л/с

$$D = 2 \sqrt{\frac{1000 \cdot Q_{TP}}{3,14 \cdot v}} = 187 \text{ мм}$$

$D = 187 \text{ мм}$ Принимаем $D = 200 \text{ мм}$.

5.15 Расчет потребности строительной площадки в электроснабжении

Сети электроснабжения постоянные и временные предназначены для энергетического обеспечения силовых и технологических потребителей, а также для энергетического обеспечения наружного и внутреннего освещения объектов строительства, временных зданий и сооружений, мест производства работ и строительных площадок. Расчетную электрическую нагрузку можно определить, следующим образом:

$$P_P = \sum \frac{K_C \cdot P_C}{\cos \varphi} + \sum \frac{K_C \cdot P_T}{\cos \varphi} + \sum K_C \cdot P_{OV} + \sum P_{OH}$$

где $\cos \varphi$ – коэффициент мощности, K_C – коэффициент спроса (приложение 7 учебного пособия [9]), P_C – мощность силовых потребителей, кВт (приложение 8 [9]), P_T – мощность для технологических нужд, кВт (приложение 8 [9]), P_{OV} – мощность устройств внутреннего освещения, кВт (приложение 11 [16]), P_{OH} – мощность устройств наружного освещения, кВт (приложение 11 [16]).

Таблица 5.11

№	Наименование потребителей	Ед.изм.	Объем потреб.	Коэффициент		Удельная мощность, кВт	Расчетная мощность, кВА
				Спроса	Мощности		
1	Экскаватор с электроприводом	доли ед.	0,4	0,5	0,55	50	45,5

ЮУрГУ-08.03.01.2018.954-ПЗ

Лист

69

2	Механизмы непрерывного транспорта	доли ед.	1	0,65	0,5	10	13
3	Вибраторы переносные	доли ед.	0,8	0,4	0,45	5	4,44
4	Электроинструмент	доли ед.	0,4	0,25	0,4	3	1,9
5	Электрическое освещение внут.	доли ед.	1	0,8	1	3	2,4
6	Электрическое освещение наруж.	доли ед.	1	1	1	3	3

Расчетная мощность – 71 кВА. По расчетной электронагрузке принимается трансформаторная подстанция КТП-100/6-10 мощностью 100 кВА с высоким напряжением 6 кВ с габаритными размерами 2710×1300×1150 мм.

5.16 Мероприятия по охране труда

Все работы необходимо выполнять в строгом соответствии с требованиями следующих нормативных материалов:

- СП 12-135-2003 «Безопасность труда в строительстве» [15];
- ППБ 01-03 «Правила пожарной безопасности при производстве строительного-монтажных работ на территории РФ»;
- ПБ 10-382-00 «Правила устройства и безопасной эксплуатации грузоподъемных механизмов»;
- ГОСТ 12.3.032-82 «Электробезопасность в строительстве»;
- Руководство по производственной санитарии на строительном-монтажных работах.

К монтажным работам разрешается приступать только при наличии проекта производства работ (ППР), в котором должны быть разработаны решения по охране труда и промышленной безопасности при выполнении строительного-монтажных работ, а также решения по размещению санитарно-бытовых зданий за пределами опасных зон.

Перед началом работ должны быть выполнены мероприятия по безопасной организации стройплощадки. На территории стройплощадки установить

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

Лит	Изм.	№ докум.	Подпись	Дата	ЮУрГУ-08.03.01.2018.954-ПЗ	Лист
						70

указатели проездов и проходов, а также схемы движения транспорта и рабочих к местам производства работ.

По границам опасных для людей зон, в которых постоянно действуют или могут действовать опасные факторы должны быть установлены ограждения.

Все лица, находящиеся на строительной площадке, обязаны носить защитные каски. Рабочие и ИТР без защитных касок и других средств индивидуальной защиты к выполнению работ не допускаются.

Строительная площадка, переходы и рабочие места должны быть освещены в соответствии с нормами электроосвещенности.

Рабочие места и проходы к ним на высоте 1,3 м и более, на расстоянии менее 2м от границы перепада на высоте, должны быть ограждены временными ограждениями. При невозможности устройства этих ограждений, работы на высоте выполнять с использованием предохранительных поясов.

Работа грузоподъемных машин на объекте должна быть организована с соблюдением правил безопасности, ответственным за безопасное производство работ по перемещению грузов кранами, после проверки знаний и получения соответствующего удостоверения.

Рабочие и ИТР, занятые на объекте, должны быть обеспечены санитарно-бытовыми помещениями (гардеробными, сушилками для одежды и обуви, душевыми, помещениями для приема пищи, отдыха и обогрева, комнатами личной гигиены женщин и туалетами) в соответствии с действующими нормами.

На объекте строительства необходимо выделять помещения или места для размещения аптечек с медикаментами, носилок, фиксирующих шин и других средств для оказания первой помощи пострадавшим.

Все работающие на строительной площадке должны быть обеспечены питьевой водой, качество которой должно соответствовать санитарным требованиям.

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

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

Лит	Изм.	№ докум.	Подпись	Дата	ЮУрГУ-08.03.01.2018.954-ПЗ	Лист
						71

Руководители генподрядной строительной организации должны обеспечить своевременное оповещение всех своих подразделений и субподрядных организаций, работающих на подконтрольных объектах, о резких переменах погоды (пурге, ураганном ветре, грозе, снегопаде и т.п.).

Руководители организаций обязаны соблюдать ограничения в применении труда женщин, установленные законодательством или действующими нормами.

Участки работ и рабочие места должны быть обеспечены необходимыми средствами коллективной и индивидуальной защиты работающих, первичными средствами пожаротушения, а также средствами связи, сигнализации и другими техническими средствами обеспечения безопасных условий труда, в соответствии с требованиями действующих нормативных документов и условиям соглашений.

Нахождение рабочих на элементах строительных конструкций, удерживаемых краном, не допускается.

Открытые перекрытия должны быть ограждены по всему периметру. Все отверстия в полу должны быть закрыты. При необходимости оставлять отверстия открытыми их следует затягивать проволоочной сеткой.

При температуре воздуха на рабочих местах ниже минус 10 °С работающие на открытом воздухе должны быть обеспечены помещениями для обогрева.

Строительные машины, транспортные средства, производственное оборудование, средства механизации, приспособления, оснастка, ручные машины и инструмент должны соответствовать требованиям государственных стандартов по безопасности труда, а вновь приобретаемые – как правило, иметь сертификат на соответствие требованиям безопасности труда.

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

Персонал, эксплуатирующий средства механизации, оснастку, приспособления и ручные машины, до начала работ должен быть обучен безопасным методам и приемам работы с их применением согласно требованиям инструкций завода-изготовителя и инструкций по охране труда работников строительства.

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

Лит	Изм.	№ докум.	Подпись	Дата	ЮУрГУ-08.03.01.2018.954-ПЗ

Средства подмащивания и лестницы в процессе эксплуатации должны осматриваться прорабом или мастером не реже, чем через каждые 10 дней.

Инструмент, применяемый в строительстве, должен осматриваться не реже 1 раза в 10 дней, а также непосредственно перед применением.

Неисправный инструмент, не соответствующий требованиям безопасности, должен изыматься.

Земляные работы допускается вести только под наблюдением производителя работ (мастера). Проезды и подходы не должны загромождаться грунтом, оборудованием и строительными материалами; их следует регулярно очищать от грязи, мусора и др. предметов.

Перемещение автосамосвалов в зоне действия погрузочных механизмов осуществляется только по сигналам машинистов. В зоне погрузочно-разгрузочных работ должны быть установлены знаки безопасности и предупредительные надписи.

Границы зоны действия кранов и опасных зон вблизи строящихся зданий обозначаются на месте хорошо видимыми предупредительными знаками и плакатами. Все знаки выполнить по ГОСТ 12.4.026-2001. Необходимо ограничить нахождение посторонних людей в зоне строительства. Приказом назначается ответственный за выполнение мероприятий по технике безопасности.

Запрещается выполнять строительно-монтажные работы, связанные с нахождением людей на захватках (участках), над которыми производится монтаж конструкций и оборудования.

Работать с вибраторами можно только с устойчивых подмостей, настилов, опалубки и т.п. с соблюдением мер электробезопасности. При каждом кратковременном перерыве вибратор обязательно выключается.

Металлические части строительных машин и механизмов с электроприводом, корпуса электродвигателей, понижающих трансформаторов, пусковых аппаратов, рубильников и др. устройств должны быть заземлены.

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

Лит	Изм.	№ докум.	Подпись	Дата	ЮУрГУ-08.03.01.2018.954-ПЗ	Лист
						73

5.18 Мероприятия по организации мониторинга за состоянием зданий и сооружений, расположенных в непосредственной близости от строящегося объекта

Строительство ведется на свободном от застройки участке. В непосредственной близости от проектируемого объекта отсутствуют функционирующие строения. Взрывных работ не производится. Забивки свай не производится. Мероприятия по организации мониторинга за состоянием зданий и сооружений, расположенных в непосредственной близости от строящегося объекта, не требуются.

Инв. № подл	Подп. и дата	Инв. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата	ЮУрГУ-08.03.01.2018.954-ПЗ	Лист
						75
Лит	Изм.	№ докум.	Подпись	Дата		

