

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Тольяттинский государственный университет»

Архитектурно-строительный институт

(наименование института полностью)

Кафедра «Промышленное, гражданское строительство и городское хозяйство»

(наименование кафедры)

08.03.01 Строительство

(код и наименование направления подготовки, специальности)

профиль «Промышленное и гражданское строительство»

(направленность (профиль)/специализация)

БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

на тему Спортивно-оздоровительный комплекс «Малахит»

Студент

Э.Х. Погосян

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

А.В. Крамаренко

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

Консультанты

Е.М. Третьякова

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

И.К. Родионов

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

П.Г. Поднебесов

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

А.М. Чупайда

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

В.Н. Шишканова

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

П.А. Корчагин

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

Нормоконтроль

И.Ю. Амирджанова

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

Допустить к защите

Заведующий кафедрой

к.т.н., доцент Д.С. Тошин

(ученая степень, ученое звание, И.О. Фамилия)

(личная подпись)

« _____ » _____ 20 _____ г.

Тольятти 2019

АННОТАЦИЯ

В данной работе запроектирован спортивно-оздоровительного комплекса «Малахит».

Объем пояснительной записки 95 страниц, в том числе 5 приложений. Объем графической части 8 листов формата А1.

В выпускной квалификационной работе представлены основные части проекта спортивно-оздоровительного комплекса «Малахит». Подробно разработана архитектурно-планировочная часть здания, в расчетной части работы выполнен расчет и купольного покрытия. В разделе технологии строительства разработана технологическая карта на монтаж купола. В разделе организации строительства подсчитаны необходимые объемы строительно-монтажных работ, представлен стройгенплан на надземную часть здания, разработан календарный план. В разделе экономики строительства определена сметная стоимость работ по объекту, представлены основные технико-экономические показатели строительства здания. В мероприятиях по безопасности и экологичности объекта приведен комплекс решений, направленных на снижение экологических последствий при строительстве и эксплуатации объекта.

В проекте рекомендуются для применения современное и эффективное строительное оборудование, и материалы.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	6
1 АРХИТЕКТУРНО-ПЛАНИРОВОЧНЫЙ РАЗДЕЛ.....	7
1.1 Планировочная организация земельного участка	7
1.2 Объемно-планировочное решение здания.....	7
1.3 Конструктивное решение	8
1.4 Архитектурно-художественное решение	8
1.5 Теплотехнический расчет.....	9
1.5.1 Расчет наружных стен.....	10
1.5.2 Расчёт покрытия	12
2 РАСЧЕТНО-КОНСТРУКТИВНЫЙ РАЗДЕЛ.....	14
2.1 Общая характеристика купола.....	14
2.2 Первый вариант расчета с невесомой пластиной	15
2.2.1 Сбор нагрузок на купол	15
2.2.2 Создание расчетной модели купола.....	15
2.2.3 Результаты статического расчета по первому варианту	18
2.3 Второй вариант расчета с узловым нагружением	18
2.3.3 Результаты статического расчета по второму варианту	20
3 ТЕХНОЛОГИЯ СТРОИТЕЛЬСТВА	22
3.1 Область применения	22
3.2 Технология и организация выполнения работ	22
3.2.1 Требование законченности подготовительных работ и предшествующих работ	22
3.2.2 Определение объемов монтажных работ, расхода материалов и изделий.....	22
3.3 Выбор монтажных приспособлений	23
3.4 Выбор монтажных кранов.....	23
3.6 Требования к качеству и приемке работ.....	25
3.7 Калькуляция затрат труда и машинного времени	25
3.8 Потребность в материально-технических ресурсах	26

3.9	Безопасность труда, пожарная безопасность и экологическая безопасность	26
3.9.1	Безопасность труда	26
3.9.2	Пожарная безопасность	32
3.9.3	Экологическая безопасность.....	35
3.10	Технико-экономические показатели	40
4	ОРГАНИЗАЦИЯ СТРОИТЕЛЬСТВА.....	41
4.1	Краткая характеристика объекта	41
4.2	Определение объемов работ	41
4.3	Определение потребности в строительных конструкциях, материалах, изделиях	41
4.4	Подбор строительных машин и механизмов для производства работ	42
4.5	Определение трудоемкости и машиноёмкости работ	43
4.6	Разработка календарного плана производства работ	43
4.7	Определение потребности в складах, временных зданиях и сооружениях.....	45
4.8	Расчет и проектирование сетей водопотребления и водоотведения	46
4.9	Вычисление и планирование сетей электроснабжения.....	47
4.10	Проектирование строительного генерального плана	48
4.11	Технико-экономические показатели	49
5	ЭКОНОМИКА СТРОИТЕЛЬСТВА	51
5.1	Пояснительная записка.....	51
5.2	Сводный сметный расчет	53
5.3	Объектная смета на общестроительные работы	53
5.4	Объектные сметы на внутренние инженерные системы и оборудования	53
5.5	Объектная смета на благоустройство и озеленение	53
6	БЕЗОПАСНОСТЬ И ЭКОЛОГИЧНОСТЬ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБЪЕКТА ..	54
6.1	Конструктивно-технологическая и организационно-техническая характеристика рассматриваемого технического объекта.....	54
6.2.	Идентификация профессиональных рисков.....	54
6.3.	Методы и средства снижения профессиональных рисков.....	55

6.4. Обеспечение пожарной безопасности технического объекта	56
6.5. Обеспечение экологической безопасности технического объекта	58
6.6. Заключение по разделу «Безопасность и экологичность технического объекта» выпускной квалификационной работы бакалавра	59
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	60
СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ	61
ПРИЛОЖЕНИЕ А	69
ПРИЛОЖЕНИЕ Б	71
ПРИЛОЖЕНИЕ В	73
ПРИЛОЖЕНИЕ Г	77
ПРИЛОЖЕНИЕ Д	88

ВВЕДЕНИЕ

Целью данной работы является разработка проекта с высокими технико-экономическими показателями, соответствующего требованиям, предъявляемым к архитектурно-планировочным решениям, состоящим из разделов обеспечивающих оценку расчетных параметров, возможность организации и производства работ с оценкой стоимости, экологичности и безопасности принятых в проекте решений.

Разработан проект спортивно-оздоровительного комплекса «Малахит». Здание запроектировано с использованием монолитного железобетонного каркаса и металлического купольного покрытия, перегородки выполнены из керамзитобетонных блоков. Фасад утеплен минераловатными плитами и отделан алюминиевыми композитными панелями.

Для выполнения поставленной цели необходимо решить ряд задач - проработать и подготовить разделы выпускной квалификационной работы: архитектурный раздел; расчетный раздел; раздел организации работ, раздел технологии, сметный раздел и раздел безопасности и экологичности объекта.

1 АРХИТЕКТУРНО-ПЛАНИРОВОЧНЫЙ РАЗДЕЛ

1.1 Планировочная организация земельного участка

Рельеф участка спокойный, свободный от городской застройки. Грунтовые воды отсутствуют. При размещении здания предусмотрены проезды, площадки и тротуары для противопожарного обслуживания здания и пешеходного движения. Предусмотрены два открытые автостоянки перед зданием. Все дороги и тротуары асфальтируются.

Также на территории располагаются закрытый малый зал, две открытые площадки для игры в волейбол и открытая площадка для игры в баскетбол.

В целях сохранения экологического баланса и создания более мягкого микроклимата а зоне благоустройства предусмотрено озеленение территории: кустарники, деревья и газоны.

Технико-экономические показатели схемы планировочной организации земельного участка приведены в графической части на листе 1.

1.2 Объемно-планировочное решение здания

Арена покрыта ребристо-кольцевым куполом диаметром 56 м, высота до низа конструкций покрытия составляет 10м. Высота первого этажа составляет 4,5м, второго этажа и подвала – 4,5м.

На первом этаже размещается спортивный зал, а также располагаются следующие помещения: кабинет врача, гардероб, тренерская, судейская, раздевалки, тренажерный зал и прочие помещения. На втором этаже располагаются следующие помещения: административные кабинеты сотрудников и руководства спортивного комплекса, кафе, конференц-зал, залы бокса и аэробики и прочие помещения. В подвале расположены подсобные помещения и инженерные коммуникации.

Связь между этажами в здании осуществляется по лестницам. Марши лестниц имеют ширину 1900мм, а ширина лестничных площадок составляет 6000мм. Ширина коридора в самом узком месте составляет 3500 мм.

Экспликации помещений первого и второго этажей представлены в графической части.

1.3 Конструктивное решение

Проектируемое здание имеет рамную каркасную конструктивную схему. Используется бетон класса В25 с использованием арматуры класса А500С и А240.

Вертикальные конструкции (колонны сечением 400х800 мм, наружные и внутренние стены толщиной 200мм), а также лестничные марши запроектированы в монолитно-железобетонном исполнении. Используется бетон класса В25 с использованием арматуры класса А500С и А240.

Перекрытие и покрытие двухэтажной части здания – монолитная железобетонная плита толщиной 200 мм с применением бетона класса В25 и арматуры класса А500С и А240.

Покрытие спортивного зала – ребристо-кольцевой купол со связями.

Кровля выполнена из рулонных материалов.

Внутренние перегородки – выполнены из кирпича М150 на растворе М100.

Отмостка асфальтобетонная.

Окна со спаренным переплетом по ГОСТ 21519-2003. Профиль выполнен из алюминиевых сплавов, двухкамерный стеклопакет шириной 40 мм (формула стеклопакета 4-12-4-16-4).

Двери – деревянные внутренние для жилых и общественных зданий по ГОСТ 475-2016.

Ведомость дверей и окон представлена в таблице А.1.

1.4 Архитектурно-художественное решение

Стеновое ограждение здания выполнено из декоративных сайдинговых панелей. Окна в здании предусмотрены из алюминиевых сплавов, белого цвета, с поворотнo-откидным открыванием, с двухкамерным стеклопакетом. Наружные двери – стальные индивидуального изготовления, утепленные.

Главный вход выполнен с применением автоматических раздвижных витражные дверей по центру из алюминиевого профиля с остеклением.

Отделка помещений – чистовая, влагостойкая, полы выполнены керамической плиткой.

1.5 Теплотехнический расчет

В соответствии с [26, 41, 42] климатические условия площадки строительства:

- 1) город строительства – г. Екатеринбург;
- 2) зона влажности района строительства – сухая;
- 3) влажностный режим помещений – нормальный;
- 4) условия, в которых эксплуатируются ограждающие конструкции – А;
- 5) показатель относительной влажности воздуха в помещении – $\varphi_{в}=55\%$;
- 6) температура, принимаемая в расчете для воздуха внутри помещений $t_{в}=20^{\circ}\text{C}$;
- 7) температура наиболее холодной пятидневки $t_{н} = - 35^{\circ}\text{C}$;
- 8) нормативная разница температур для ограждающих конструкций стен $\Delta t_{н}=4,5$;
- 9) нормативная разница температур для ограждающих конструкций чердака $\Delta t_{н}=4,0$;
- 10) коэффициент, описывающий теплоотдачу внутренней поверхности ограждающих конструкций стен $\alpha_{в}=8,7 \text{ Вт}/(\text{м}\cdot^{\circ}\text{C})$;
- 11) коэффициент, описывающий теплоотдачу наружной поверхности ограждающих конструкций стен $\alpha_{н}=23 \text{ Вт}/(\text{м}\cdot^{\circ}\text{C})$;
- 12) кол-во дней со среднесуточной температурой наружного воздуха $< 8^{\circ}\text{C}$ – 230 суток;
- 13) средняя температура периода с температурой наружного воздуха $< 8^{\circ}\text{C}$ – минус 6°C ;
- 14) средняя минимальная относительная влажность воздуха – 68%.

Теплотехнический расчёт выполняется из условия:

$$R_0 > R_0^{mp}, \quad (1.1)$$

где R_0 – приведенное сопротивление теплопередаче ограждающих конструкций, $\text{м}^2 \cdot \text{°C}/\text{Вт}$;

$R_0^{\text{тп}}$ – базовое значение требуемого сопротивления теплопередаче ограждающих конструкций, $\text{м}^2 \cdot \text{°C}/\text{Вт}$, определяется в зависимости от градусо-суток отопительного периода (ГСОП), $\text{°C} \cdot \text{сут}/\text{год}$.

$$\text{ГСОП} = (t_{\text{в}} - t_{\text{от}}) \times z_{\text{от}}, \quad \text{°C} \cdot \text{сут}/\text{год} \quad (1.2)$$

$$\text{ГСОП} = (20 - (-6)) \times 230 = 5980, \quad \text{°C} \cdot \text{сут}/\text{год}$$

Базовое значение требуемого сопротивления теплопередаче ограждающих конструкций, $R_0^{\text{тп}}$, $\text{м}^2 \cdot \text{°C}/\text{Вт}$ находим на основании максимально эффективного энергосбережения.

$$R_0^{\text{тп}} = \alpha \times \text{ГСОП} + b, \quad (1.3)$$

Для стены:

$$R_0^{\text{тп}} = 0,0003 \times 5980 + 1,2 = 2,994 \quad (\text{м}^2 \cdot \text{°C})/\text{Вт}$$

Для покрытия:

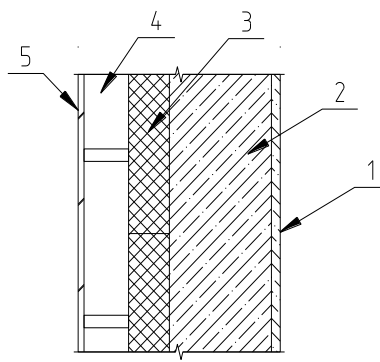
$$R_0^{\text{тп}} = 0,0004 \times 5980 + 1,6 = 3,992 \quad (\text{м}^2 \cdot \text{°C})/\text{Вт}$$

Состав ограждающих конструкций приведен в таблицах А.2 и А.3.

1.5.1 Расчет наружных стен

Наружные стены здания выполнены многослойной конструкцией. Основой служит монолитная железобетонная стена, утеплительный слой – плиты минераловатные «ROCKWOOL ВЕНТИ БАТТС», завершает конструкцию алюминиевая, оцинкованная композитная панель «Alucobond». Композитная панель крепится через утеплитель к конструкции стены.

Конструкции ограждений представлены на рисунке 1.1.



1 - известково-песчаный раствор, 2 – монолитная железобетонная стена, 3 – минераловатные плиты, 4 – воздушная прослойка, 5 – композитная панель.

Рисунок 1.1 – Конструкция наружной стены

Теплотехнический расчёт наружной стены представлен в таблице А.2.

Термическое сопротивление воздушной прослойки условно принимаем равным 3% от приведенного сопротивления теплопередаче

$$R_{в.п.} = 0,09 \text{ м}^2 \cdot \text{°C/Вт}$$

Приведённое сопротивление теплопередаче ограждающих конструкций определяется по формуле:

$$R_0 = \frac{1}{\alpha_{в.}} + \sum \frac{\delta_n}{\lambda_n} + \frac{1}{\alpha_{н.}}, \text{ м}^2 \cdot \text{°C/Вт} \quad (1.4)$$

$$R_0 = \frac{1}{8,7} + \frac{0,015}{0,93} + \frac{0,2}{2,04} + \frac{X}{0,035} + 0,09 + \frac{1}{23}$$

$$2,994 = 0,363 + \frac{X}{0,035}$$

$$X = \delta_3 = 0,092 \text{ м.}$$

Принимаем утеплитель толщиной 100 мм.

Проверка:

$$R_0 = \frac{1}{8,7} + \frac{0,015}{0,93} + \frac{0,2}{2,04} + \frac{0,1}{0,035} + 0,09 + \frac{1}{23} = 3,22 \text{ (м}^2 \cdot \text{°C)/Вт}$$

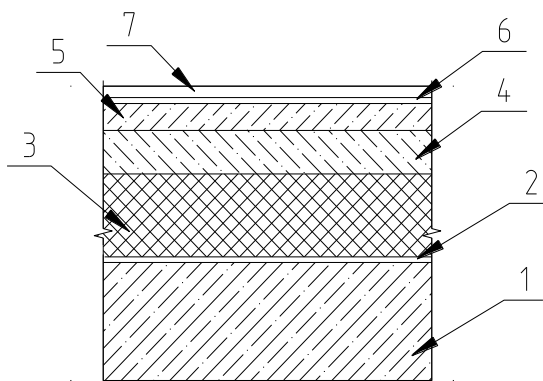
$$R_0 > R_0^{mp} \quad (1.5)$$

$$3,22 \text{ (м}^2 \cdot \text{°C)/Вт} > 2,994 \text{ (м}^2 \cdot \text{°C)/Вт}$$

Условие выполняется, следовательно толщина минераловатной плиты «ROCKWOOL ВЕНТИ БАТТС» составляет 100 мм.

1.5.2 Расчёт покрытия

Конструкция ограждения – кровельный пирог:



1 – монолитная железобетонная плита, 2 – пароизоляция, 3 – минераловатные плиты, 4 – уклонообразующий слой бетона, 5 – цементно-песчаная стяжка, 6 – огрунтовка, 7 – гидроизоляция.

Рисунок 1.2 – Эскиз конструкции покрытия

Теплотехнический расчёт покрытия представлен в таблице А.3.

Приведённое сопротивление теплопередаче ограждающих конструкций определяется по формуле 1.4:

$$R_0 = \frac{1}{8,7} + \frac{0,2}{2,04} + \frac{0,00015}{0,22} + \frac{X}{0,45} + \frac{0,2}{0,26} + \frac{0,02}{0,93} + \frac{0,004}{0,1} + \frac{0,0042}{0,17} + \frac{1}{23}$$

$$3,992 = 1,113 + \frac{X}{0,45}$$

$$X = \delta_3 = 0,1296 \text{ м.}$$

Принимаем утеплитель толщиной 130 мм. Проверка:

$$R_0 = \frac{1}{8,7} + \frac{0,2}{2,04} + \frac{0,00015}{0,22} + \frac{0,13}{0,045} + \frac{0,2}{0,26} + \frac{0,02}{0,93} + \frac{0,004}{0,1} + \frac{0,0042}{0,17} + \frac{1}{23} =$$

$$= 4,001 (\text{м}^2 \times \text{°C}) / \text{Вт}$$

$$4,001 (\text{м}^2 \times \text{°C}) / \text{Вт} > 3,992 (\text{м}^2 \times \text{°C}) / \text{Вт}$$

Условие выполняется, следовательно толщина минераловатной плиты «ROCKWOOL ЛАЙЕ БАТТС» составляет 130 мм.

1.6 Отделка помещений

Внутренняя отделка здания: штукатурка для всех помещений принята улучшенной. Это значит, что минимальная толщина слоя покрытия стен

штукатуркой должна быть не менее 20 мм. Поверх штукатурки производят окраску водоэмульсионной краской. Во всех функциональных помещениях приняты потолки типа «Армстронг». В помещениях санузлов и технических помещениях потолки покрывают белой водоотталкивающей краской. Полы всех помещений покрывают керамической плиткой, при этом как по качеству, так и по цветовой палитре керамическая плитка в основных и технических помещениях различается.

Облицовка фасадными композитными панелями «Alucobond» с устройством металлических каркасов. Цветовая гамма фасада выражена в пастельных тонах.

1.7 Инженерные сети

Теплотрасса выполнена в подземном варианте.

Система отопления запроектирована в соответствии с СП 60.13330.2016 «Отопление вентиляция и кондиционирование воздуха».

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

В здании предусмотрено хозяйственно-питьевое, противопожарное и горячее водоснабжение, канализация и водостоки, которые в соответствии с СП 30.13330.2016 «Внутренний водопровод и канализация зданий».

«Внутренний водопровод - хозяйственно-питьевой - система трубопроводов и устройств здания и имеющая общее водоизмерительное устройство от внешней сети городского водопровода» [29].

«Сеть канализации запроектирована из асбестоцементных безнапорных труб диаметром 150 мм. Уличная сеть канализации запроектирована из асбестоцементных безнапорных труб диаметром 300 мм» [29].

Электроснабжение здания осуществляется от внешней сети, напряжение 220В/380В. Помещение электрощитовой располагается в подвале.

На объекте предусмотрено несколько типов освещения, включая эвакуационное.

2 РАСЧЕТНО-КОНСТРУКТИВНЫЙ РАЗДЕЛ

2.1 Общая характеристика купола

Опираение рёбер: вверху – на опорное кольцо – из швеллера (марка стали ВСт3пс6); внизу – на железобетонное кольцо сечением 700x500мм.

Исходные данные:

1. диаметр купола – $d=56\text{м}$;
2. стрела подъема купола – $f=12.2\text{м}$;

3. радиус кривизны купола – $R = \frac{d^2}{8 \times f} + \frac{f}{2} = \frac{56^2}{8 \times 12.2} + \frac{12.2}{2} = 38.23 \text{ м};$

4. тангенс угла касательной купола от опоры –

$$\operatorname{tg} \alpha = \frac{d/2}{R \times f} = \frac{28}{38.23 - 12.2} = 1.076;$$

5. угол $\alpha = 45^\circ$.

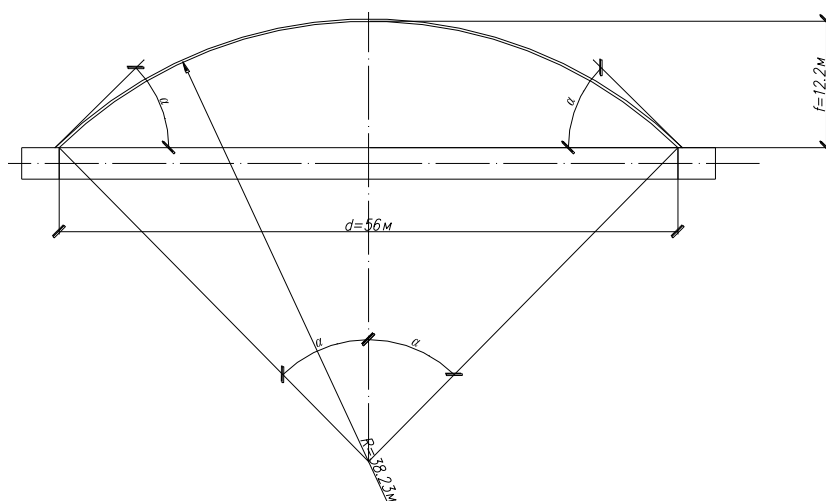


Рисунок 2.1 – Исходная схема для расчета

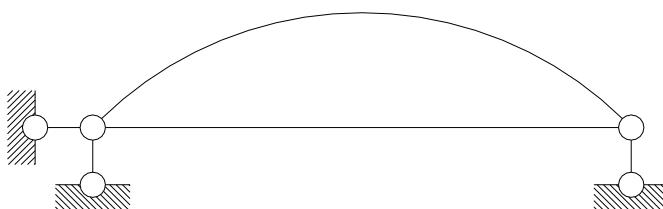


Рисунок 2.2 – Расчетная схема

2.2 Первый вариант расчета с невесомой пластиной

2.2.1 Сбор нагрузок на купол

Постоянные нагрузки от покрытия и собственного веса на 1 м^2 поверхности купола представлены таблице 2.1.

Таблица 2.1 – Постоянные нагрузки от покрытия и собственного веса на 1 м^2 поверхности купола

Вид нагрузки и ее составляющие	Нормативная нагрузка (кН/м ²)	Кэф. Надежности по нагрузке	Расчетная нагрузка (кН/м ²)
Постоянная:			
Горизонтальный ковер из 2-х слоев линкрома	0,2	1,3	0,26
Утеплитель $t=130, \gamma=0,4$	0,06	1,2	0,072
пароизоляция	0,05	1,3	0,065
Профилированный настил $t=0,8\text{мм}$	0,14	1,05	0,147
Прогоны сплошные	0,08	1,05	0,084
Итого	0,53	1,21	0,63

Сбор снеговой нагрузки на купол, для снегового района III:

Так как угол $\alpha = 45^\circ$ – что меньше 50° , прикладываем нагрузку на всю поверхность купола [28].

Определяем равнодействующую снеговой нагрузки по формуле:

$$P_c = S \cdot \pi \cdot R_c^2 = 2.4 \cdot 3.14 \cdot 28^2 = 5908.224 \text{ кН.}$$

Определяем площадь поверхности шарового сегмента по формуле:

Площадь шарового сегмента: $A_{\text{seg}} = 2 \cdot \pi \cdot R \cdot f = 2 \cdot 3.14 \cdot 38.23 \cdot 12.2 = 2929.03 \text{ м}^2$.

Определяем интенсивность снеговой нагрузки на купол по формуле:

$$P_c = \frac{P_c}{A_{\text{seg}}} = \frac{5908.224}{2929.03} = 2.017 \text{ кПа}$$

2.2.2 Создание расчетной модели купола

Решетка расчетной схемы создана с помощью поверхности вращения, после этого в одном секторе добавляем связи и путем копирования элементов

поворотом создаем их в других секторах, таким же способом создаем и пластину..

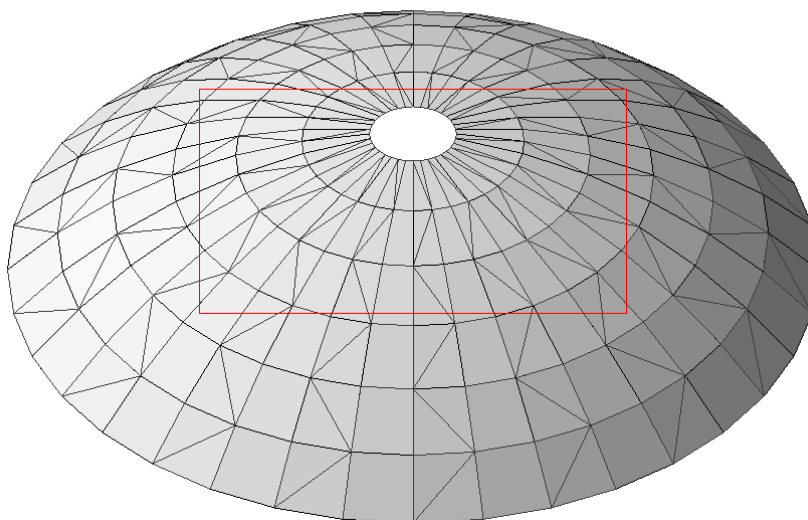


Рисунок 2.3 – Пространственная модель купола

Расчет выполняем при загрузении конструктивной схемы расчетными нагрузками. Было создано 3 загрузки:

1. Загрузка №1 – Вес покрытия

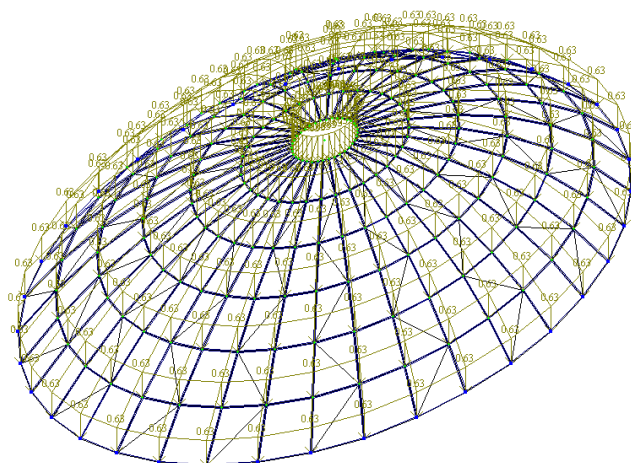


Рисунок 2.4 – Нагрузки от покрытия

2. Загрузка №2 – Снеговая нагрузка

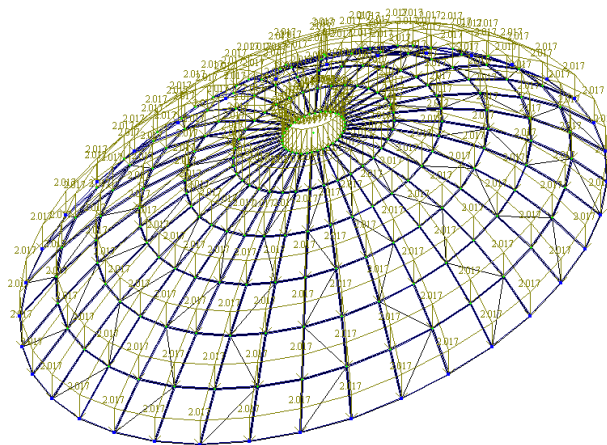


Рисунок 2.5 – Снеговые нагрузки

3. Загрузка №3 – Собственный вес

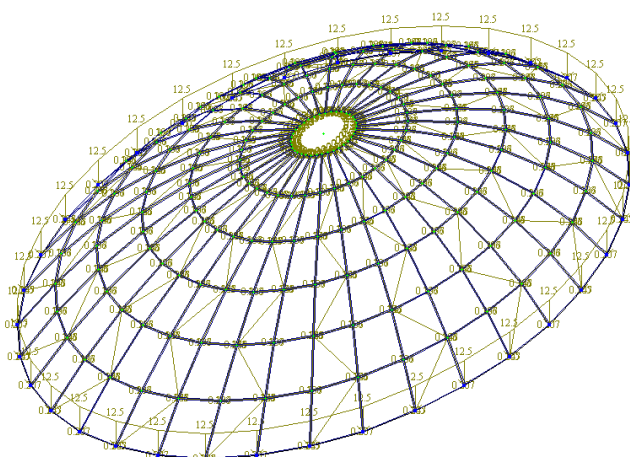


Рисунок 2.6 – Собственный вес

Формируем два расчетных сочетания, первое по расчетным нагрузкам, второе - по нормативным нагрузкам.

Расчетные сочетания нагрузок

СНиП 2.01.07-85

N загруз.	Наименование	Знакоперем.	Взаимоискл.	1	2
1	СОБСТВЕННЫЙ ВЕС	+		1.05	1.0
2	ВЕС КРОВЛИ	+		1.0	.84
3	СНЕГОВАЯ НАГРУЗКА	+		1.0	.7

Сочетания по СНиП 2.01.07-85

1 основное $\Sigma П + Д + К + (К_p + T) + М$

2 основное $\Sigma П + 0.95 \Sigma Д + 0.9 \Sigma К + 0.9 \Sigma (К_p + T) + 0.9 \Sigma М$

Особое $0.9 П + 0.8 \Sigma Д + 0.5 \Sigma К + 0.5 \Sigma (К_p + T) + 0.5 \Sigma М + С + О_с$

Козфициенты

Расчет

Выход

Справка

Сочетания пользователя

Удалить сочетание

Удалить все сочетания

Рисунок 2.7 – Расчетное сочетание нагрузок

2.2.3 Результаты статического расчета по первому варианту

На рисунке 2.8 представлена мозаика усилий N для стальных элементов купола.

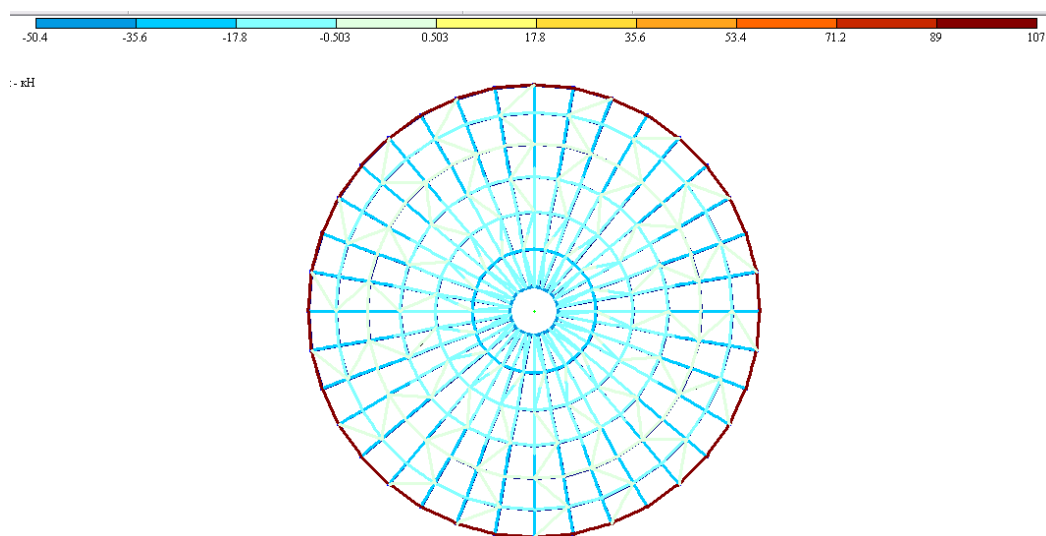


Рисунок 2.8 – Мозаика усилий N для стальных элементов купола
2.3 Второй вариант расчета с узловым нагружением

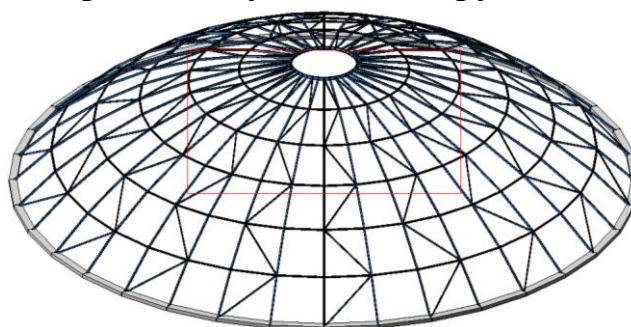


Рисунок 2.9 – Расчет с узловым нагружением

Сведем данные об узловых нагрузках на разных кольцах в таблицу 2.2.

Таблица 2.2 – Данные об узловых нагрузках на разных кольцах

№ кольца (снизу вверх)	Постоянная нагрузка, кН		Снеговая нагрузка, кН	
	Нормативная	Расчетная	Нормативная	Расчетная
1	12,21	15,87	24,72	35,31
2	9,34	12,15	18,91	27,02
3	6,61	8,59	13,37	19,10
4	4,16	5,41	8,42	12,03
5	2,16	2,81	4,37	6,24
6	0,72	0,93	1,45	2,07
7	0,01	0,02	0,02	0,04

Аналогично первому варианту расчет выполняем при загрузке конструктивной схемы расчетными нагрузками. Было создано 3 загрузки:

1. Загрузка №1 – Собственный вес купола

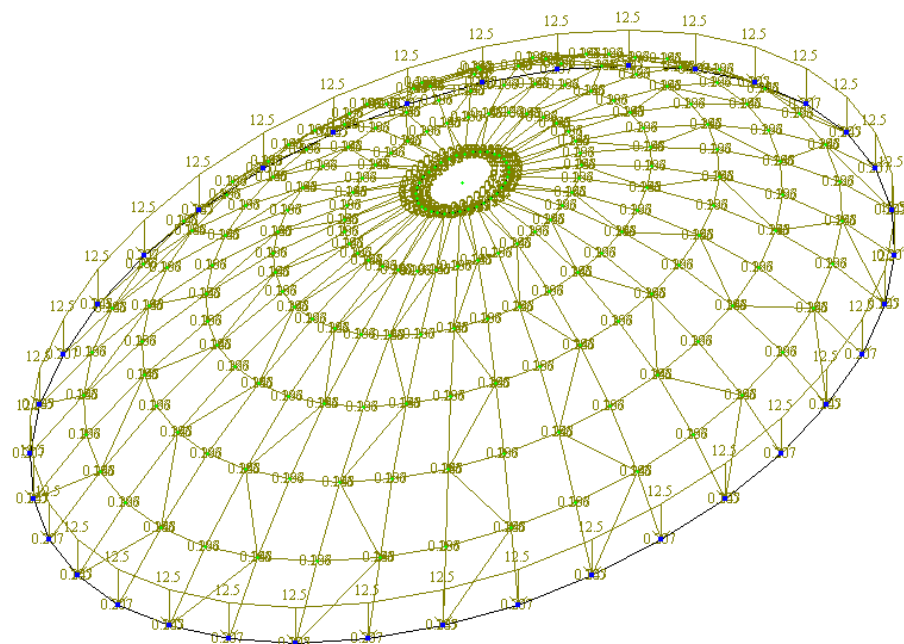


Рисунок 2.10 – Собственный вес купола

2. Загрузка №2 – Вес кровли

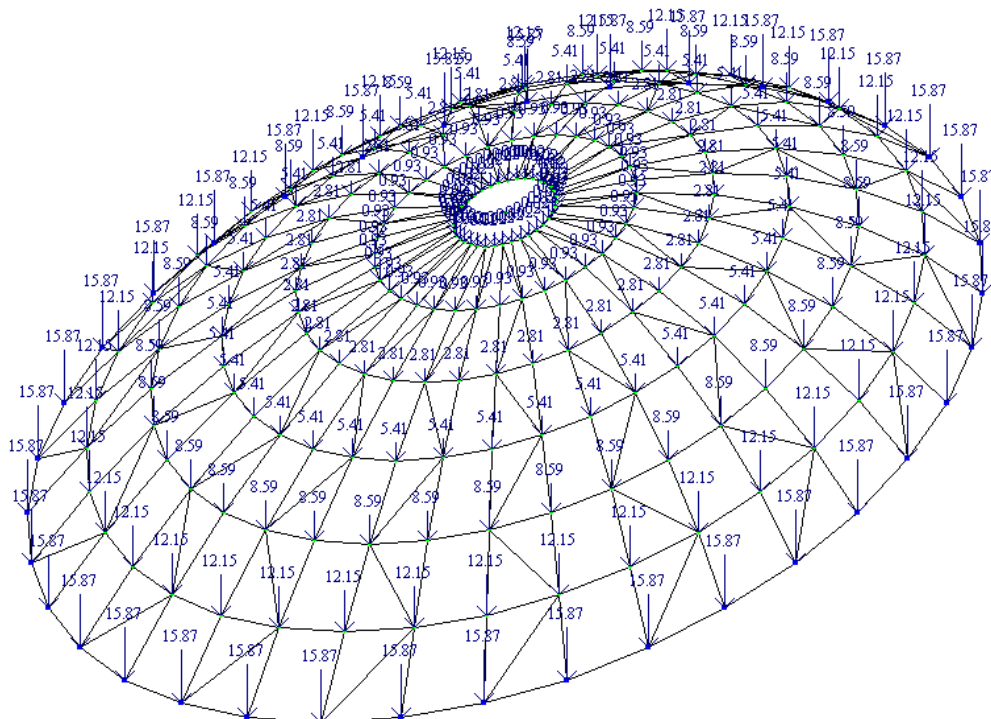


Рисунок 2.11 – Вес кровли

3. Загрузка №3 – Снеговая нагрузка

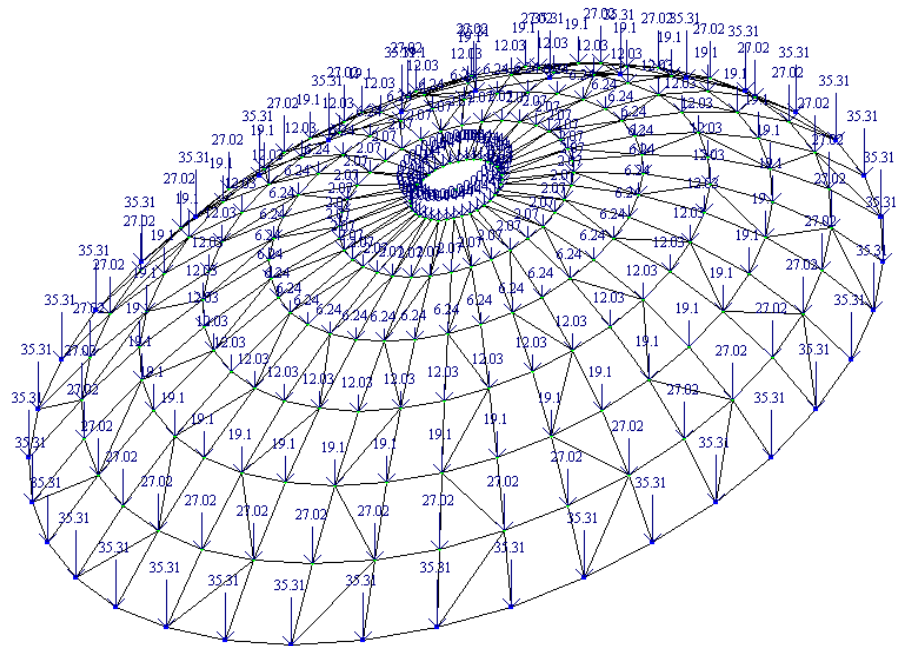


Рисунок 2.12 – Снеговая нагрузка

2.3.3 Результаты статического расчета по второму варианту

Расчет выполним при загрузении конструктивной схемы расчетными нагрузками (расчет по первой группе предельных состояний).



кН

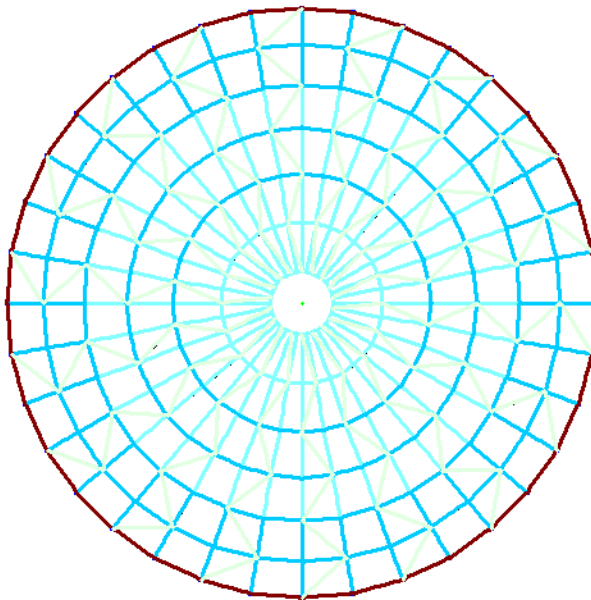


Рисунок 2.13 – Мозаика продольных усилий N

Подбор и проверку сечений ведем по второму варианту расчета. Подбор сечений в ЛИР-СТК представлен в приложении Б.1.

Основываясь на результатах расчетов в ЛИР-СТК и руководствуясь конструктивными особенностями узловых соединений купола принимаем для

- радиальных ребер - профиль «Молодечно» 160x120x4;
- связи – профиль молодечно 120x80x4;
- промежуточные кольца – труба 114x4;
- опорное кольцо верхнее – швеллер №30.

Подбор армирования опорного кольца

Из расчета в ПК ЛИРА максимальное растягивающее усилие в опорном кольце $N=682.09$ кН, требуемая площадь арматуры находится по формуле

$$A_{s, \text{тр}} = \frac{N}{R_s} = \frac{682.09}{365 \cdot 10^3} = 0.0019 \text{ м}^2 = 19 \text{ см}^2 = 1900 \text{ мм}^2, \quad \text{принимаем } 5\text{Ø}22 \text{ А400} - A_s=1900 \text{ мм}^2.$$

Требуемую площадь сечения опорного кольца принимаем из условия ограничения ширины раскрытия трещин:

$$N \leq 0.25 \cdot R_b \cdot A_k, \text{ где } A_k \text{ — площадь сечения опорного кольца, } A = b \times h.$$

$$682.09 \leq 0.25 \cdot 14.5 \cdot 10^3 \cdot A_k, \quad A_k = \frac{682.09}{0.25 \cdot 14.5 \cdot 10^3} = 0.188 \text{ м}^2.$$

Принимаем отношение $b/h=1.5/1$, тогда $1.5h^2 = 0.188 \text{ м}^2$, $h = 0.306 \text{ м}$. Принимаем окончательные размеры сечения опорного кольца $b=700 \text{ мм}$, $h=500 \text{ мм}$.

3 ТЕХНОЛОГИЯ СТРОИТЕЛЬСТВА

3.1 Область применения

Технологическая карта разработана производство работ связанных с устройством каркаса ребристо-кольцевого металлического купола. Здание представляет собой многоугольник в плане, периметром 295 м.

3.2 Технология и организация выполнения работ

3.2.1 Требование законченности подготовительных работ и предшествующих работ

До начала монтажа колонн необходимо провести следующие действия:

- принять фундаменты по акту скрытых работ;
- проверить качество железобетонных колонн, их размеры и расположение закладных деталей;
- подготовить места опирания;
- обеспечить необходимыми монтажными приспособлениями;
- нанести риски установочных продольных осей на опорных поверхностях фундамента;
- подготовить площадки складирования конструкций;
- перевезти конструкции и складировать их на приобъектном складе.

3.2.2 Определение объемов монтажных работ, расхода материалов и изделий

Виды и объемы работ определяются на основании рабочих чертежей возводимого здания. Результаты расчетов сводятся в таблицу В.1.

Потребность материалов для устройства монолитного нижнего опорного кольца определяется исходя из объемов бетона и норм расхода материалов на 1 м³ конструкции согласно ГЭСН-81-02-06-2017 «Бетонные и железобетонные монолитные конструкции», потребность в материалах на монтаж металлоконструкций каркаса ребристо-кольцевого купола определяется исходя из массы конструкций и норм расхода материалов на 1 т конструкции согласно НПРМ Сборник 9 «Металлические конструкции».

Потребность в материалах, конструкциях сведена в таблицу В.2.

3.3 Выбор монтажных приспособлений

На основании табл. В.1 и альбома монтажных приспособлений производится подбор необходимых монтажных приспособлений (таблица В.3) для монтажа всех элементов разрабатываемой технологической карты.

3.4 Выбор монтажных кранов

Расчет параметров крана выполняется на основании следующих основных технических характеристик: грузоподъемность, наибольшая высота подъема крюка, наибольший вылет крюка (длина стрелы).

Грузоподъемность Q^{TP} [т] определяется по формуле 3.1.

$$Q^{TP} > P_{эл} + P_{осн. монт. пр.} \quad (3.1)$$

где: $P_{эл}$ – масса элемента купола (радиальное ребро), т;

$P_{осн. монт. пр.}$ – масса монтажных приспособлений, т.

Для монтажа элемента купола выбираем универсальную траверсу ПИ Промстальконструкция №50627Т-9 применяемой для монтажа стропильных ферм пролетом 24м, массой $P_{осн}=1750 \text{ кг}=1,75 \text{ т}$.

$$Q^{TP} = 0,55+1,75 = 2,3 \text{ т}$$

Схема подбора крана представлена на рисунке В.1 (приложение В).

Высота подъема крюка H^{TP} [м] определяется по формуле 3.2:

Высота подъема крюка определяется по формуле:

$$H^{TP} = H_0 + h_{зап} + h_{эл} + h_c \quad (3.2)$$

где H_0 – высота сооружения, м;

$h_{зап}$ – запас по высоте принимаем, м;

$h_{эл}$ – высота элемента купола, м;

h_c – длина стропа (траверсы), м.

$$H^{TP} = 10,0+0,5+11,8+3,0 = 25,3 \text{ м}$$

Вылет крюка R^{TP} [м] определяется по формуле 3.3:

$$R_{кр}^{TP} = a + б + в + г \quad (3.3)$$

$$R_{кр}^{TP} = 15,74+ 3,825+ 3,5+ 2,205 = 25,27\text{м}$$

Длина стрела $L_{стр}^{тр}$ [м] определяется по формуле 3.4:

$$L_{стр}^{тр} = \frac{(d + \frac{b}{2}) \times (H_m - h_{ш})}{(h_{пол} + h_{стр})} + c, \quad (3.4)$$

где $L_{стр}^{тр}$ - вылет крюка крана, м;

d - запас; принимаем 0,5 м;

b - ширина элемента, 24 м;

H_m - монтажная высота элемента, м;

$h_{ш}$ - высота шарнира крана- 1,5 м;

$h_{пол}$ - высота полиспаста крана- 1,5 м;

$h_{стр}$ - высота строповки элемента, м;

c - расстояние от оси крана до шарнира – 2,205 м.

$$L_{стр}^{тр} = \frac{(0,5 + \frac{24}{2}) \times (10,0 - 1,5)}{(1,5 + 3,0)} + 2,205 = 25,82 м$$

$$L^{тр} = 25,8 м$$

На основании основных технических характеристик принимаем самоходный стреловой гусеничный кран МКГ-40 с длиной стрелы 35,8 м и гуськом равным 6 м.

График грузоподъемности крана МКГ-40 с длиной стрелы 35,8 м и гуськом 6 м представлен на рисунке 3.1.

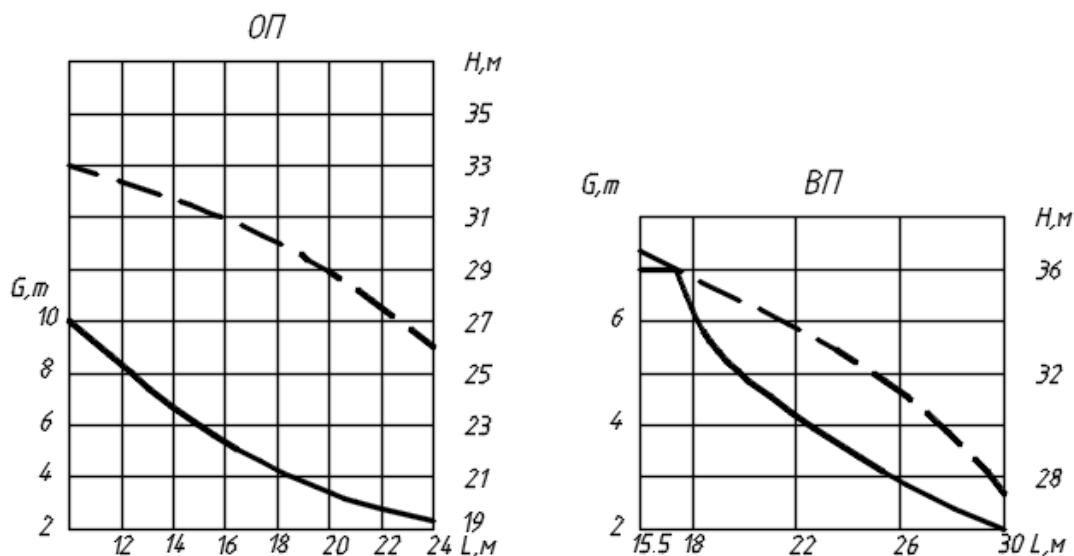


Рисунок 3.1 – График грузоподъемности крана МКГ-40

Таблица 3.1 – Технические характеристики стрелового гусеничного крана

Наименование монтируемого элемента	Монтажная масса Q, т	Высота подъема крюка Н, м		Вылет крюка R _{кр.} , м		Грузоподъемность Q, т	
		H _{min}	H _{max}	R _{min}	R _{max}	Q _{min}	Q _{max}
Самый тяжёлый элемент при монтаже купола (радиальное ребро)	2,3	26,5	33	10,5	24,5	2,5	10

3.6 Требования к качеству и приемке работ

Производство и приемку работ по монтажу элементов следует выполнять согласно требованиям. Контроль качества монтажа включает:

- контроль качества конструкций и используемых материалов на входе;
- операционный контроль качества выполняемых работ;
- контроль выполненных работ при приёмке.

Контроль конструкций на входе на строительной площадке производится инженерно-техническими работниками монтирующей организации. Проверяется соответствие паспортных данных проектным и осуществляется внешний осмотр и обмер конструкций.

Требование к качеству и приемке работ внесено в таблицу В.4.

3.7 Калькуляция затрат труда и машинного времени

Расчеты нужны, чтобы вычислить трудоемкость, а после итоги заносятся в таблицу. При разработке используются данные из таблиц предыдущих пунктов, а также нормативы сборников ЕНиР и ГЭСН.

Трудоемкость рассчитываем по формуле (3.5):

$$T_p = \frac{V \cdot H_{вр}}{8}, [\text{чел} - \text{см}, \text{маш} - \text{см}], \quad (3.5)$$

где V – объем выполняемых работ;

H_{вр} – норма времени;

8,0 – продолжительность смены.

Результаты сведены в таблицу Б.5.

Продолжительность работ – отношение трудозатрат на производство количества рабочих на их рабочие смены.

Трудоемкость работ принимается из калькуляции затрат труда и машино-времени.

Продолжительность выполнения работ определяется по формуле (3.6):

$$T = \frac{T_p}{n \cdot k}, [\text{дн}], \quad (3.6)$$

где T_p - затраты труда;

n – количество рабочих в звене;

k – количество смен.

3.8 Потребность в материально-технических ресурсах

Потребность в материально-технических ресурсах разрабатывается на основе таблиц Б.1, Б.2 и принятых технологических решений.

Потребность в машинах, механизмах, оборудовании разработана на основе принятых технологических решений из раздела 3.2, таблицы Б.2, Данные сведены в таблицу в графической части на листе 6.

Таблица потребности в инвентаре и приспособлениях разработана на основе нормокомплекта на монтажные работы и сведена в таблицу в графической части на листе 6.

3.9 Безопасность труда, пожарная безопасность и экологическая безопасность

3.9.1 Безопасность труда

При производстве строительно-монтажных работ следует строго соблюдать требования нормативной литературы [3, 4, 5, 52].

Работники не моложе 18 лет, прошедшие соответствующую подготовку, имеющие профессиональные навыки машиниста, перед допуском к самостоятельной работе должны пройти:

– обязательные предварительные (при поступлении на работу) и периодические (в течение трудовой деятельности) медицинские осмотры (обследования) для признания годными к выполнению работ в порядке, установленном Минздравом России;

– обучение безопасным методам и приемам выполнения работ, инструктаж по охране труда, стажировку на рабочем месте и проверку знаний требований охраны труда.

Допуск к работе машинистов и их помощников должен оформляться приказом владельца крана. Перед назначением на должность машинисты должны быть обучены по соответствующим программам и аттестованы в порядке, установленном правилами Госгортехнадзора России. При переводе крановщика с одного крана на другой такой же конструкции, но другой модели администрация организации обязана ознакомить его с особенностями устройства и обслуживания крана и обеспечить стажировку.

Машинисты обязаны соблюдать требования настоящей инструкции, а также требования инструкций заводов-изготовителей по эксплуатации управляемых ими кранов для обеспечения защиты от воздействия опасных и вредных производственных факторов, связанных с характером работы:

- шум;
- вибрация;
- повышенное содержание в воздухе рабочей зоны пыли и вредных веществ;
- нахождение рабочего места на высоте;
- повышенное напряжение в электрической цепи, замыкание которой может пройти через тело человека;
- движущиеся машины, механизмы и их части;
- опрокидывание машин, падение их частей.

Для защиты от общих производственных загрязнений и механических воздействий машинисты обязаны использовать предоставляемые работодателями бесплатно комбинезон хлопчатобумажный, сапоги резиновые, рукавицы комбинированные, костюмы на утепляющей прокладке и валенки для зимнего периода.

При нахождении на территории стройплощадки машинисты автомобильных, гусеничных и пневмоколесных кранов должны носить защитные каски.

Находясь на территории строительной (производственной) площадки, в производственных и бытовых помещениях, участках работ и рабочих местах, машинисты обязаны выполнять правила внутреннего трудового распорядка, принятые в данной организации.

Допуск посторонних лиц, а также работников в нетрезвом состоянии на указанные места запрещается.

В процессе повседневной деятельности машинисты должны:

- применять в процессе работы машины по назначению, в соответствии с инструкциями заводов-изготовителей;
- поддерживать машину в технически исправном состоянии, не допуская работу с неисправностями, при которых эксплуатация запрещена;
- быть внимательными во время работы и не допускать нарушений требований безопасности труда.

Машинисты обязаны немедленно извещать своего непосредственного или вышестоящего руководителя о любой ситуации, угрожающей жизни и здоровью людей, о каждом несчастном случае, происшедшем на производстве, или об ухудшении состояния своего здоровья, в том числе о появлении острого профессионального заболевания (отравления).

Обнаруженные нарушения требований безопасности труда должны быть устранены собственными силами, а при невозможности сделать это машинисты обязаны незамедлительно сообщить о них лицу, ответственному за безопасное производство работ кранами, а также лицу, ответственному за безопасную эксплуатацию крана.

Требования безопасности во время работы.

Машинист во время управления краном не должен отвлекаться от своих прямых обязанностей, а также производить чистку, смазку и ремонт механизмов.

Входить на кран и сходить с него во время работы механизмов передвижения, вращения или подъема не разрешается.

При обслуживании крана двумя лицами - машинистом и его помощником или при наличии на кране стажера ни один из них не должен отходить от крана даже на короткое время, не предупредив об этом остающегося на кране.

При необходимости ухода с крана машинист обязан остановить двигатель. При отсутствии машиниста его помощнику или стажеру управлять краном не разрешается.

Перед включением механизмов перемещения груза машинист обязан убедиться, что в зоне перемещения груза нет посторонних лиц и дать предупредительный звуковой сигнал.

Передвижение крана под линией электропередачи следует осуществлять при нахождении стрелы в транспортном положении.

Во время перемещения крана с грузом положение стрелы и грузоподъемность крана следует устанавливать в соответствии с указаниями, содержащимися в руководстве по эксплуатации крана. При отсутствии таких указаний, а также при перемещении крана без груза стрела должна устанавливаться по направлению движения. Производить одновременно перемещение крана и поворот стрелы не разрешается.

Установка крана для работы на насыпанном и неутрамбованном грунте, на площадке с уклоном более указанного в паспорте, а также под линией электропередачи, находящейся под напряжением, не допускается.

Машинист обязан устанавливать кран на все дополнительные опоры во всех случаях, когда такая установка требуется по паспортной характеристике крана. При этом он должен следить, чтобы опоры были исправны и под них подложены прочные и устойчивые подкладки.

Запрещается нахождение машиниста в кабине при установке крана на дополнительные опоры, а также при освобождении его от опор.

Если предприятием-изготовителем предусмотрено хранение стропов и подкладок под дополнительные опоры на неповоротной части крана, то снятие их перед работой и укладку на место должен производить лично машинист, работающий на кране.

При подъеме и перемещении грузов машинисту запрещается:

а) производить работу при осуществлении строповки случайными лицами, не имеющими удостоверения стропальщика, а также применять грузозахватные приспособления, не имеющие бирок и клейм. В этих случаях машинист должен прекратить работу и поставить в известность лицо, ответственное за безопасное производство работ кранами;

б) поднимать или кантовать груз, масса которого превышает грузоподъемность крана для данного вылета стрелы. Если машинист не знает массы груза, то он должен получить в письменном виде сведения о фактической массе груза у лица, ответственного за безопасное производство работ кранами;

в) опускать стрелу с грузом до вылета, при котором грузоподъемность крана становится меньше массы поднимаемого груза;

г) производить резкое торможение при повороте стрелы с грузом;

д) подтаскивать груз по земле, рельсам и лагам крюком крана при наклонном положении канатов, а также передвигать железнодорожные вагоны, платформы, вагонетки или тележки при помощи крюка;

е) отрывать крюком груз, засыпанный землей или примерзший к основанию, заложенный другими грузами, закрепленный болтами или залитый бетоном, а также раскачивать груз в целях его отрыва;

ж) освобождать краном защемленные грузом съемные грузозахватные приспособления;

з) поднимать железобетонные изделия с поврежденными петлями, груз, неправильно обвязанный или находящийся в неустойчивом положении, а также в таре, заполненной выше бортов;

и) опускать груз на электрические кабели и трубопроводы, а также ближе 1 м от края откоса или траншей;

к) поднимать груз с находящимися на нем людьми, а также неуравновешенный и выравниваемый массой людей или поддерживаемый руками;

л) передавать управление краном лицу, не имеющему на это соответствующего удостоверения, а также оставлять без контроля учеников или стажеров при их работе;

м) осуществлять погрузку или разгрузку автомашин при нахождении шофера или других лиц в кабине;

н) поднимать баллоны со сжатым или сжиженным газом, не уложенные в специально предназначенные для этого контейнеры;

о) проводить регулировку тормоза механизма подъема при поднятом грузе.

При передвижении крана своим ходом по дорогам общего пользования машинист обязан соблюдать правила дорожного движения.

Транспортирование крана через естественные препятствия или искусственные сооружения, а также через неохранные железнодорожные переезды допускается после обследования состояния пути движения.

Техническое обслуживание крана следует осуществлять только после остановки двигателя и снятия давления в гидравлической и пневматической системах, кроме тех случаев, которые предусмотрены инструкцией завода-изготовителя.

Сборочные единицы крана, которые могут перемещаться под действием собственной массы, при техническом обслуживании следует заблокировать или опустить на опору для исключения их перемещения.

При ежесменном техническом обслуживании крана машинист обязан:

а) обеспечивать чистоту и исправность механизмов и оборудования крана;

б) своевременно осуществлять смазку трущихся деталей крана и канатов согласно указаниям инструкции завода-изготовителя;

в) хранить смазочные и обтирочные материалы в закрытой металлической таре;

г) следить за тем, чтобы на конструкции крана и его механизмах не было незакрепленных предметов;

д) досуществлять проверку исправности предусмотренных конструкцией крана ограждающих устройств, ограничителей грузоподъемности и других средств коллективной защиты.

Требования безопасности по окончании работы.

По окончании работы машинист обязан:

а) опустить груз на землю;

б) отвести кран на предназначенное для стоянки место, затормозить его;

в) установить стрелу крана в положение, определяемое инструкцией завода-изготовителя по монтажу и эксплуатации крана;

г) остановить двигатель, отключить у крана с электроприводом рубильник;

д) закрыть дверь кабины на замок;

е) сдать путевой лист и сообщить своему сменщику, а также лицу, ответственному за безопасное производство работ по перемещению грузов кранами, обо всех неполадках, возникших во время работы, и сделать в вахтенном журнале соответствующую запись.

3.9.2 Пожарная безопасность

Правила пожарной безопасности в Российской Федерации (далее - Правила) устанавливают требования пожарной безопасности на территории Российской Федерации, являющиеся обязательными для исполнения всеми органами государственной власти, органами местного самоуправления, организациями, предприятиями, учреждениями, иными юридическими лицами независимо от их организационно - правовых форм и форм

собственности (далее - предприятия) их должностными лицами, гражданами Российской Федерации, иностранными гражданами, лицами без гражданства (далее - граждане), а также их объединениями.

Нарушение (невыполнение, ненадлежащее выполнение или уклонение от выполнения) требований пожарной безопасности, в том числе Правил, влечет уголовную, административную, дисциплинарную или иную ответственность в соответствии с действующим законодательством Российской Федерации.

На каждом объекте должна быть обеспечена безопасность людей при пожаре, а также разработаны инструкции о мерах пожарной безопасности для каждого взрывопожароопасного и пожароопасного участка (мастерской, цеха и т.п.) в соответствии с обязательным.

Все работники предприятий должны допускаться к работе только после прохождения противопожарного инструктажа, а при изменении специфики работы проходить дополнительное обучение по предупреждению и тушению возможных пожаров в порядке, установленном руководителем.

Ответственных за пожарную безопасность отдельных территорий, зданий, сооружений, помещений, цехов, участков, технологического оборудования и процессов, инженерного оборудования, электросетей и т.п. определяет руководитель предприятия.

Для привлечения работников предприятий к работе по предупреждению и борьбе с пожарами на объектах могут создаваться пожарно - технические комиссии и добровольные пожарные дружины.

Ответственность за нарушение требований пожарной безопасности, в том числе изложенных в Правилах, в соответствии с действующим законодательством несут:

- собственники имущества;
- лица, уполномоченные владеть, пользоваться или распоряжаться имуществом, в том числе руководители, должностные лица предприятий;

- лица, в установленном порядке назначенные ответственными за обеспечение пожарной безопасности;
- должностные лица в пределах их компетенции;
- ответственные квартиросъемщики или арендаторы в квартирах (комнатах), домах государственного, муниципального и ведомственного жилищного фонда, если иное не предусмотрено соответствующим договором;
- иные граждане.

Невыполнение, ненадлежащее выполнение или уклонение от выполнения законодательства Российской Федерации о пожарной безопасности, нормативных документов в этой области, должностными лицами органов исполнительной власти, органов местного самоуправления, предприятий в пределах их компетенции является нарушением требований пожарной безопасности, в том числе Правил.

Собственники имущества; лица, уполномоченные владеть, пользоваться или распоряжаться имуществом, в том числе руководители и должностные лица предприятий; лица, в установленном порядке назначенные ответственными за обеспечение пожарной безопасности обязаны:

- обеспечивать своевременное выполнение требований пожарной безопасности, предписаний, постановлений и иных законных требований государственных инспекторов по пожарному надзору и иных уполномоченных лиц;
- создавать и содержать на основании утвержденных в установленном порядке норм, перечней особо важных и режимных объектов и предприятий, на которых создается пожарная охрана, органы управления и подразделения пожарной охраны в соответствии с утвержденными нормами;
- обеспечивать непрерывное несение службы в созданных подразделениях пожарной охраны, использование личного состава и пожарной техники строго по назначению.

3.9.3 Экологическая безопасность

В соответствии с Федеральным законом от 10 января 2002г. № 7-ФЗ "Об охране окружающей среды" ведутся мероприятия по охране окружающей среды.

Хозяйственная и иная деятельность органов государственной власти Российской Федерации, органов государственной власти субъектов Российской Федерации, органов местного самоуправления, юридических и физических лиц, оказывающая воздействие на окружающую среду, должна осуществляться на основе следующих принципов:

- соблюдение права человека на благоприятную окружающую среду;
- обеспечение благоприятных условий жизнедеятельности человека;
- научно обоснованное сочетание экологических, экономических и социальных интересов человека, общества и государства в целях обеспечения устойчивого развития и благоприятной окружающей среды;
- охрана, воспроизводство и рациональное использование природных ресурсов как необходимые условия обеспечения благоприятной окружающей среды и экологической безопасности;
- ответственность органов государственной власти Российской Федерации, органов государственной власти субъектов Российской Федерации, органов местного самоуправления за обеспечение благоприятной окружающей среды и экологической безопасности на соответствующих территориях;
- платность природопользования и возмещение вреда окружающей среде;
- независимость государственного экологического надзора;
- презумпция экологической опасности планируемой хозяйственной и иной деятельности;
- обязательность оценки воздействия на окружающую среду при принятии решений об осуществлении хозяйственной и иной деятельности;

– обязательность проведения в соответствии с законодательством Российской Федерации проверки проектов и иной документации, обосновывающих хозяйственную и иную деятельность, которая может оказать негативное воздействие на окружающую среду, создать угрозу жизни, здоровью и имуществу граждан, на соответствие требованиям технических регламентов в области охраны окружающей среды;

– учет природных и социально-экономических особенностей территорий при планировании и осуществлении хозяйственной и иной деятельности;

– приоритет сохранения естественных экологических систем, природных ландшафтов и природных комплексов;

– допустимость воздействия хозяйственной и иной деятельности на природную среду исходя из требований в области охраны окружающей среды;

– обеспечение снижения негативного воздействия хозяйственной и иной деятельности на окружающую среду в соответствии с нормативами в области охраны окружающей среды, которого можно достигнуть на основе использования наилучших доступных технологий с учетом экономических и социальных факторов;

– обязательность участия в деятельности по охране окружающей среды органов государственной власти Российской Федерации, органов государственной власти субъектов Российской Федерации, органов местного самоуправления, общественных объединений и некоммерческих организаций, юридических и физических лиц;

– сохранение биологического разнообразия;

– обеспечение сочетания общего и индивидуального подходов к установлению мер государственного регулирования в области охраны окружающей среды, применяемых к юридическим лицам и индивидуальным предпринимателям, осуществляющим хозяйственную и (или) иную деятельность или планирующим осуществление такой деятельности;

– запрещение хозяйственной и иной деятельности, последствия воздействия которой непредсказуемы для окружающей среды, а также реализации проектов, которые могут привести к деградации естественных экологических систем, изменению и (или) уничтожению генетического фонда растений, животных и других организмов, истощению природных ресурсов и иным негативным изменениям окружающей среды;

– соблюдение права каждого на получение достоверной информации о состоянии окружающей среды, а также участие граждан в принятии решений, касающихся их прав на благоприятную окружающую среду, в соответствии с законодательством;

– ответственность за нарушение законодательства в области охраны окружающей среды;

– организация и развитие системы экологического образования, воспитание и формирование экологической культуры;

– участие граждан, общественных объединений и некоммерческих организаций в решении задач охраны окружающей среды;

– международное сотрудничество Российской Федерации в области охраны окружающей среды;

– обязательность финансирования юридическими лицами и индивидуальными предпринимателями, осуществляющими хозяйственную и (или) иную деятельность, которая приводит или может привести к загрязнению окружающей среды, мер по предотвращению и (или) уменьшению негативного воздействия на окружающую среду, устранению последствий этого воздействия.

В целях предотвращения негативного воздействия на окружающую среду хозяйственной и (или) иной деятельности устанавливаются следующие нормативы допустимого воздействия на окружающую среду:

- нормативы допустимых выбросов, нормативы допустимых сбросов;
- технологические нормативы;
- технические нормативы;

- нормативы образования отходов и лимиты на их размещение;
- нормативы допустимых физических воздействий (уровни воздействия тепла, шума, вибрации и ионизирующего излучения, напряженности электромагнитных полей и иных физических воздействий);
- нормативы допустимого изъятия компонентов природной среды;
- нормативы допустимой антропогенной нагрузки на окружающую среду.

Применение наилучших доступных технологий направлено на комплексное предотвращение и (или) минимизацию негативного воздействия на окружающую среду.

К областям применения наилучших доступных технологий могут быть отнесены хозяйственная и (или) иная деятельность, которая оказывает значительное негативное воздействие на окружающую среду, и технологические процессы, оборудование, технические способы и методы, применяемые при осуществлении хозяйственной и (или) иной деятельности.

Области применения наилучших доступных технологий устанавливаются Правительством Российской Федерации.

Определение технологических процессов, оборудования, технических способов, методов в качестве наилучшей доступной технологии для конкретной области применения, утверждение методических рекомендаций по определению технологии в качестве наилучшей доступной технологии осуществляются уполномоченным Правительством Российской Федерации федеральным органом исполнительной власти, который создает технические рабочие группы, включающие экспертов заинтересованных федеральных органов исполнительной власти, государственных научных организаций, коммерческих и некоммерческих организаций, в том числе государственных корпораций. В целях осуществления координации деятельности технических рабочих групп и разработки информационно-технических справочников по наилучшим доступным технологиям Правительство Российской Федерации

Федерации определяет организацию, осуществляющую функции Бюро наилучших доступных технологий, ее полномочия.

Сочетанием критериев достижения целей охраны окружающей среды для определения наилучшей доступной технологии являются:

– наименьший уровень негативного воздействия на окружающую среду в расчете на единицу времени или объем производимой продукции (товара), выполняемой работы, оказываемой услуги либо другие предусмотренные международными договорами Российской Федерации показатели;

– экономическая эффективность ее внедрения и эксплуатации;

– применение ресурсо- и энергосберегающих методов;

– период ее внедрения;

– промышленное внедрение этой технологии на двух и более объектах, оказывающих негативное воздействие на окружающую среду.

Внедрением наилучшей доступной технологии юридическими лицами или индивидуальными предпринимателями признается ограниченный во времени процесс проектирования, реконструкции, технического перевооружения объектов, оказывающих негативное воздействие на окружающую среду, установки оборудования, а также применение технологий, которые описаны в опубликованных информационно-технических справочниках по наилучшим доступным технологиям и (или) показатели воздействия на окружающую среду которых не должны превышать установленные технологические показатели наилучших доступных технологий.

Размещение, проектирование, строительство, реконструкция, ввод в эксплуатацию, эксплуатация, консервация и ликвидация зданий, строений, сооружений и иных объектов, оказывающих прямое или косвенное негативное воздействие на окружающую среду, осуществляются в соответствии с требованиями в области охраны окружающей среды. При этом должны предусматриваться мероприятия по охране окружающей среды,

восстановлению природной среды, рациональному использованию и воспроизводству природных ресурсов, обеспечению экологической безопасности. Строительство и реконструкция зданий, строений, сооружений и иных объектов должны осуществляться по утвержденным проектам с соблюдением требований технических регламентов в области охраны окружающей среды.

Запрещаются строительство и реконструкция зданий, строений, сооружений и иных объектов до утверждения проектов и до установления границ земельных участков на местности, а также изменение утвержденных проектов в ущерб требованиям в области охраны окружающей среды.

При осуществлении строительства и реконструкции зданий, строений, сооружений и иных объектов принимаются меры по охране окружающей среды, восстановлению природной среды, рекультивации земель в соответствии с законодательством Российской Федерации.

3.10 Технико-экономические показатели

Перечень технико-экономических показателей определяется, как правило, заказчиком. Основные из них следующие:

- суммарные затраты труда рабочих 279,03 чел-см определены по калькуляции трудовых затрат и времени работы машин;
- суммарные затраты машинного времени – 40,61 маш-см. - из калькуляции затрат труда;
- продолжительность работ – 28 дн. – из графика производства работ;
- максимальное количество рабочих на объекте – 16 чел;
- среднее количество рабочих на объекте – 5 чел;
- выработка монтажника в натуральных показателях – 0,134 т/чел–см;
- затраты труда на единицу объема – 7,46 чел-см/т.

4 ОРГАНИЗАЦИЯ СТРОИТЕЛЬСТВА

4.1 Краткая характеристика объекта

В этой работе представлен проект производства работ спортивно-оздоровительного комплекса «Малахит», расположенного в г. Екатеринбург. Здание запроектировано двухэтажным с техническим подпольем.

Проектируемое здание двухэтажное с техническим подпольем, в середине здания располагается спортивный зал. Высота всех этажей составляет 4,5м.

Здание каркасное, вертикальные конструкции (колонны сечением 400x800 мм, наружные и внутренние стены толщиной 200мм), а также лестничные марши запроектированы в монолитно-железобетонном исполнении. Используется бетон класса В25 с использованием арматуры класса А500С и А240.

Перекрытие и покрытие двухэтажной части здания – монолитная железобетонная плита толщиной 200 мм с применением бетона класса В25 и арматуры класса А500С и А240.

Наружные стены утеплены минераловатными плитами и отделаны композитной панелью «Alucobond».

4.2 Определение объемов работ

В таблицу Г.1 в приложении Г сведен расчет объемов работ, выполненный на основе чертежей здания и технического задания. Нормативные показатели принимались на основе данных из ЕНиР, ГЭСН.

4.3 Определение потребности в строительных конструкциях, материалах, изделиях

Ведомость объемов работ и производственные нормы расходов стройматериалов позволяют определить потребность в ресурсах.

Ведомость потребности в конструкциях, изделиях, материалах приведена в таблице Г.2 в приложении Г.

4.4 Подбор строительных машин и механизмов для производства работ

Расчет параметров крана выполняется на основании следующих основных технических характеристик: грузоподъемность, наибольшая высота подъема крюка, наибольший вылет крюка (длина стрелы).

Определяем грузоподъемность:

$$Q^{TP} > P_{\text{э}} + P_{\text{осн}} \quad (4.1)$$

Где $P_{\text{эл}}$ – масса элемента купола равная 0,82 т.

Для монтажа элемента купола выбираем универсальную траверсу ПИ Промстальконструкция №50607Т-9 применяемой для монтажа стропильных ферм пролетом 24м, массой $P_{\text{осн}}=1350 \text{ кг}=1,35 \text{ т}$.

$$Q^{TP} = 0,82+1,35 = 2,17 \text{ т}$$

Определяем подъем крюка:

Высота подъема крюка определяется по формуле:

$$H^{TP} = H_0 + h_3 + h_{\text{эл}} + h_c + h_{\text{п}} \quad (4.2)$$

Где H_0 – высота сооружения (10,0 м);

h_3 – запас по высоте принимаем (0,5 м);

$h_{\text{эл}}$ – высота элемента купола $h_{\text{эл}}$ (12,0 м);

h_c – длина стропа (3,6 м);

$h_{\text{п}}$ – длину полиспаста принимаем (1,0 м).

$$H^{TP} = 10,0+0,5+12,0+3,6+1,0 = 27,1 \text{ м}$$

Определяем вылет крюка (длину стрелы):

$$L_{\text{кр}} = \frac{(d + b/2) * (H_m - h_u)}{(h_{\text{пол}} + h_{\text{стр}})} + c, \quad (4.3)$$

где $L_{\text{кр}}$ - вылет крюка крана, м;

d - запас; принимаем 0,5 м;

b - ширина элемента, 22 м;

H_m - монтажная высота элемента, м;

h_u - высота шарнира крана- 1,82 м;

$h_{нол}$ - высота полиспаста крана- 1,0 м;

$h_{стр}$ - высота строповки элемента, м;

c - расстояние от оси крана до шарнира - 1,0 м.

$$L_{кр} = \frac{(0,5 + \frac{22}{2}) * (10,0 - 1,82)}{(1,0 + 3,6)} + 1,0 = 23,5 м$$

$$L^{TP} = 23,5 м$$

На основании основных технических характеристик принимаем самоходный стреловой гусеничный кран МКГ-40 с длиной стрелы 35,8м и гуськом равным 6м.

Грузотехнические характеристики выбранного крана представлены в графической части раздела.

Таблица 4.1 – Технические характеристики стрелового гусеничного крана

Наименование монтируемого элемента	Монтажная масса Q, т	Высота подъема крюка Н, м		Радиус Rк., м		Грузоподъемность Q, т	
		H _{min}	H _{max}	R _{min}	R _{max}	Q _{min}	Q _{max}
Самый тяжёлый элемент при монтаже купола (радиальное ребро)	2,17	26,5	33	10,5	24,5	2,5	10

4.5 Определение трудоемкости и машиноёмкости работ

В ходе расчета использовались данные ЕНиР и ГЭСН.

Нормы времени приняты по нормативной документации и даны в чел-час и маш-час. Трудоемкость работ определяется по формуле 4.4:

$$T = \frac{V \cdot H_{вр}}{8}, \text{ чел} - \text{дн(маш} - \text{см)}, \quad (4.4)$$

где V – объем работ;

$H_{вр}$ – норма времени;

8 – продолжительность смены, час.

Расчеты затрат труда сводятся в таблицу Г.3.

4.6 Разработка календарного плана производства работ

После составления ведомости трудоемкости работ, на ее основе создается календарный план. В календарном плане учитывается состав

бригад, на основе которого вычисляется продолжительность работ, а затем составляется график движения рабочих.

Длительность ведения работ определяется по формуле:

$$T = \frac{T_p}{n \cdot k}, \text{ дни} \quad (4.5)$$

где T_p – трудозатраты (чел-дн);

n – рабочих на операции;

k – количество смен.

Календарный график представляет собой графическую часть, с наглядным порядком и длительностью ведения работ, а также расчетная часть с числовым пояснением к графике.

Время работ по отдельным операциям округляется в большую сторону до одного дня.

Под календарным графиком вычерчивается диаграмма движения рабочих, для дальнейшей оптимизации рабочих потоков.

По этим данным вычисляют следующие показатели:

– среднее число рабочих

$$R_{cp} = \frac{\sum T_p}{T_{общ} \times k} \quad (4.6)$$

$$R_{cp} = \frac{784,62}{52 \times 2} = 8, \text{ чел}$$

– равномерность людского потока по численности в период строительства:

$$\alpha = \frac{R_{cp}}{R_{max}} \quad (4.7)$$

где R_{cp} – среднее число рабочих;

R_{max} – наибольшее число рабочих;

$$\alpha = \frac{8}{10} = 0,8$$

Наиболее оптимальное значение $0,3 < \alpha < 1$;

– равномерность людского потока по времени:

$$\beta = \frac{T_{уст}}{T_{общ}} \quad (4.8)$$

$$\beta = \frac{18}{52} = 0,288$$

4.7 Определение потребности в складах, временных зданиях и сооружениях

Максимальное количество рабочих в смену R_{max} составляет 10 человека. Расчет количества остальных категорий работающих сводится в таблицу 4.2.

Таблица 4.2 - Максимальное количество работающих в смену

№ п/п	Единица измерения	Категория работающих			
		$N_{раб= R_{max}}$	$N_{ИТР}$	$N_{Служащие}$	$N_{МОП}$
1	N, чел	10	2	1	1

Общее количество работающих:

$$N_{общ} = N_{раб} + N_{ИТР} + N_{Служ} + N_{МОП} = 10 + 2 + 1 + 1 = 14 \text{ чел} \quad (4.9)$$

Расчетное количество работающих на стройплощадке:

$$N_{расч} = 1,05 \times N_{общ} = 1,05 \times 14 = 15 \text{ чел} \quad (4.10)$$

Расчет временных зданий сводится в ведомость (таблица Г.4 приложение Г).

Для хранения запаса материалов на строительной площадке устраиваются склады и навесы.

Расчет запаса материалов осуществляется по формуле 4.15:

$$Q_{зап} = \frac{Q_{общ}}{T} \cdot n \cdot k_1 \cdot k_2, \quad (4.11)$$

Полезная площадь для складирования определенного вида ресурса по формуле 4.16:

$$F_{пол} = \frac{Q_{зап}}{q}, \text{ м}^2 \quad (4.12)$$

Необходимая площадь, для складирования определенного вида материалов:

$$F_{\text{общ}} = F_{\text{пол}} \cdot k_{\text{исп}}, \text{ м}^2 \quad (4.13)$$

где $k_{\text{исп}}$ – учитываемый коэффициент проездов и проходов, при складировании определенного вида материалов (принимается индивидуально для каждого материала).

Результаты расчетов сведены в таблицу Г.5 (приложение Г).

4.8 Расчет и проектирование сетей водопотребления и водоотведения

Потребность в водных ресурсах:

$$Q_{\text{пр}} = \frac{k_{\text{ну}} \cdot q_{\text{н}} \cdot n_{\text{п}} \cdot k_{\text{ч}}}{3600 \cdot t_{\text{см}}}, \quad (4.14)$$

где $k_{\text{ну}}$ - неучтенный расход воды (1,2-1,3);

$n_{\text{п}}$ - объём работ, м^3 ;

$k_{\text{ч}}$ - коэффициент часовой неравномерности потребления воды (1,3-1,5);

t - число часов в смену, $t = 8$ час;

$q_{\text{н}}$ - удельный расход воды на приготовление раствора на единицу объема работ, л.

$$Q = \frac{1,2 \times 750 \times 211,39 \times 1,5}{3600 \times 8} = 9,9 \text{ л/сек}$$

Помимо технологических процессов учитывается расход воды на бытовые нужды:

$$Q_{\text{хоз}} = \frac{q_{\text{у}} \cdot n_{\text{р}} \cdot k_{\text{ч}}}{3600 \cdot t_{\text{см}}} \quad (4.15)$$

где $q_{\text{у}}$ – расход воды из расчета на одного человека, $q_{\text{у}}=25$ л/чел;

$n_{\text{р}}$ – наибольшее число рабочих в смену $N_{\text{расч}}=21$;

$$Q = \frac{25 \times 14 \times 1,5}{3600 \times 8} = 0,018, \text{ л/с}$$

Вода необходима так же для противопожарных целей. На площадке устанавливаются пожарные гидранты, а расход воды рассчитывается так, что на каждый гидрант принят расход по 5 л/с.

Опираясь на площадь строительства принимается 3 гидранта, а значит на противопожарные цели расход воды 15 л/с.

Для расчета водной сети определяем расход воды при условии наибольшего возможного потребления:

$$Q_{\text{тр}} = Q_{\text{пр}} + Q_{\text{хоз}} + Q_{\text{пож}}, \quad (4.16)$$

$$Q_{\text{тр}} = 9,9 + 0,018 + 15 = 24,92 \text{ л/с.}$$

Диаметр труб водонапорной наружной сети:

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot 1000 \cdot Q_{\text{тр}}}{\pi \cdot v}} \quad (4.17)$$

где v – объем воды при движении в трубах, $v = 1,5-2,0$ л/с.

По формуле 4.17:

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot 1000 \cdot 24,92}{3,14 \cdot 1,5}} = 145,5 \text{ мм}$$

Примем диаметр водопроводной трубы 100мм.

$$D_{\text{кан}} = 1,4 \times D_{\text{вод}} = 1,4 \times 150 = 210 \text{ мм}$$

4.9 Вычисление и планирование сетей электроснабжения

Требуемая мощность временного трансформатора определяется из расчета одновременного использования всех электроинструментов машин и приборов:

$$P_c = \frac{k_1 \cdot P_{c1}}{\cos \phi_1} + \frac{k_2 \cdot P_{c2}}{\cos \phi_2} + \frac{k_3 \cdot P_{c3}}{\cos \phi_3} + \frac{k_4 \cdot P_{c4}}{\cos \phi_4} + \frac{k_5 \cdot P_{c5}}{\cos \phi_5} + \frac{k_6 \cdot P_{c6}}{\cos \phi_6} \quad (4.18)$$

где a – коэффициент, учитывающий потери в электросети, $1,05 - 1,1$;

$k_{1c}, k_{2c}, k_{3c}, k_{4c}$ – коэффициенты одновременного спроса;

$P_c, P_t, P_{об}, P_{он}$ – установленная мощность силовых токоприемников, технологических потребностей, осветительных приборов внутреннего и наружного освещения, кВт.

Полученные в ходе расчета данные сведены в таблицы приложения В В.9 и В.10.

Потребляемая мощность:

$$P_c = \frac{0,5 \times 90}{0,5} + \frac{0,7 \times 4}{0,8} + \frac{0,4 \times 0,6}{0,5} + 4 \times \frac{0,25 \times 0,5}{0,5} + 4 \times \frac{0,35 \times 54}{0,4} = 283,23 \text{ кВт}$$

Опираясь на данные расчета, принимаем трансформатор СКТП-180 мощностью 180 кВт.

Для освещения строительной площадки используются прожектора, расчет их количества производится по формуле:

$$N = \frac{P_{уд} \cdot E \cdot S}{P_{л}} \quad (4.19)$$

где $P_{уд}$ – удельная мощность, Вт/м²,

S – освещаемая площадь, м²,

E – норма освещенности, лк,

$P_{л}$ – мощность лампы, Вт.

$$N = \frac{0,3 \times 2 \times 19340}{1000} = 11,605 \text{ шт}$$

По итогам расчета округляем полученное значение до целого в большую сторону и принимаем 12 прожекторов ПЗС-35.

4.10 Проектирование строительного генерального плана

Строительный генеральный план представляет собой планировку строительной площадки, с расположением временных зданий и дорог, в котором также изображают постоянные и временные сети, временные здания, дороги, зоны движения и покрытия крана и др.

Временная строительная инфраструктура, размещенная на строительной площадке, должна обеспечивать:

- максимальное использование мобильных зданий и сооружений;
- минимализировать затраты на строительство временных дорог;
- предусмотреть по возможности прокладку всех видов временных сетей инженерно-технического обеспечения по постоянным трассам;
- оптимальную схему доставки материально-технических ресурсов с минимальным объемом перегрузочных работ.

Внутриплощадочные подготовительные работы должны предусматривать обеспечение строительной площадки противопожарным водоснабжением и инвентарем, освещением и средствами сигнализации.

Бытовые городки строителей, проходы и места отдыха работающих должны располагаться за пределами опасных зон с соблюдением соответствующих санитарных норм и правил. Движение на площадке сквозное, двухполосное, а значит ширина дороги 5 м. В местах разгрузки материалов предусмотрены разгрузочные площадки.

Зона работы крана является опасной. Во избежание несчастных случаев, необходимо четко разграничить эту зону флажками. Для этого необходимо провести расчет опасной зоны крана:

$$R_{\text{оп}} = R_{\text{max}} + 0.5 l_{\text{max}} + l_{\text{без}} = 24.5 + 12 + 4 = 40.5 \text{ м}$$

где $l_{\text{без}} = l_{\text{монт}} = 4 \text{ м}$ – дополнительное расстояние для безопасной работы.

4.11 Технико-экономические показатели

Технико-экономическая оценка проекта производства работ ведется по следующим показателям:

1. Суммарный объем здания – $V = 74866 \text{ м}^3$.
2. Трудоёмкость работ по возведению надземной части здания $T_p = 784,62 \text{ чел-дн}$.
3. Средняя трудоёмкость работ по возведению надземной части здания – $0,113 \text{ чел-дн/м}^2$.
4. $S_{\text{общ}} = 19340 \text{ м}^2$.
5. $S_{\text{застр}} = 6936,3 \text{ м}^2$;
6. $S_{\text{врем}} = 205 \text{ м}^2$.
7. Площадь складов:
 - $S_{\text{откр}} = 205,7 \text{ м}^2$;
 - $S_{\text{нав}} = 292,2 \text{ м}^2$.
8. Протяженность:
 - технического водопровода $L_{\text{водопр}} = 423 \text{ м}$;
 - временных дорог $L_{\text{врем. дор}} = 381 \text{ м}$;
 - электрической сети $L_{\text{освет}} = 598 \text{ м}$;
 - высоковольтной линии $L_{\text{выс. вольт.}} = 70 \text{ м}$;

- канализации $L_{\text{канал}} = 68$ м.

9. Количество рабочих на объекте:

- $R_{\text{max}} = 10$ чел.;

- $R_{\text{cp}} = 8$ чел.;

- $R_{\text{min}} = 6$ чел.

10. Коэффициент равномерности потока:

- $\alpha = 0,8$;

- $\beta = 0,288$.

11. Продолжительность работ, $T_{\text{общ}}$: $T_1 = 67$ дней

5 ЭКОНОМИКА СТРОИТЕЛЬСТВА

5.1 Пояснительная записка

1. Объект: Спортивно-оздоровительный комплекс «Малахит» расположенный в г. Екатеринбург.

2. В соответствии с МДС 81-35.2004.3 определена стоимость строительства [31].

3. При выполнении сметных расчетов используется следующая нормативная база:

– УПСС-2017.1 Укрупненные показатели стоимости строительства [29].

– Справочник базовых цен на проектные работы для строительства [30].

4. Цены принимаются на данный уровень цен на 01.03.2019 г.

5. Начисления на сметную стоимость.

6. В соответствии с ГСН 81-05-01-2001 принята стоимость временных зданий и сооружений [34].

В соответствии с МДС 81–35.2004 принят Резерв средств на непредвиденные работы и затраты [31].

По справочнику базовых цен на проектные работы для строительства принята цена разработки проектно-сметной документации.

В соответствии налоговым кодексом Российской Федерации, ст. 164 НДС принимается величиной 20 %.

К элементным сметным нормативам относятся государственные элементные сметные нормы (ГЭСН-2001) и индивидуальные элементные сметные нормы, а также нормы по видам работ.

К укрупненным сметным нормативам относятся:

- сметные нормативы, выраженные в процентах, в том числе:
- нормативы накладных расходов;
- нормативы сметной прибыли;

- сметные нормы дополнительных затрат при производстве строительно-монтажных работ в зимнее время;
- сметные нормы затрат на строительство временных зданий и сооружений;
- индексы изменения стоимости строительно-монтажных и проектно-изыскательских работ, устанавливаемые к базовому уровню цен;
- нормативы затрат на содержание службы заказчика (технического надзора);
- укрупненные сметные нормативы и показатели, в том числе:
- укрупненные показатели базисной стоимости строительства (УПБС),
- укрупненные показатели базисной стоимости по видам работ (УПБС ВР),
- сборники показателей стоимости на виды работ (сборники ПВР),
- укрупненные ресурсные нормативы (УРН) и укрупненные показатели ресурсов (УПР) по отдельным видам строительства,
- укрупненные показатели сметной стоимости (УПСС);
- прејскуранты на потребительскую единицу строительной продукции (ППЕ);
- прејскуранты на строительство зданий и сооружений;
- сметные нормы затрат на оборудование и инвентарь общественных и административных зданий (НИАЗ);
- сметные нормы затрат на инструмент и инвентарь производственных зданий (НИПЗ);
- показатели по объектам-аналогам;
- и другие нормативы.

С целью достижения повышения точности сметных расчетов при составлении сметной документации на основе укрупненных сметных нормативов возможно применение поправок, учитывающих:

изменения технического уровня и социального прогресса за период от времени окончания строительства объекта-аналога до времени проектирования и строительства нового объекта;

нестандартные инженерно-геологические условия, влияющие на проектные решения по основаниям и фундаментам зданий, сооружений;

региональные колебания цен на материально-технические ресурсы;

различия в архитектурно-планировочных и конструктивных решениях;

иные факторы.

Размер сметной прибыли определяется от фонда оплаты труда (ФОТ) рабочих на основе:

– общеотраслевых нормативов, устанавливаемых для всех исполнителей работ, применяемых при составлении инвесторских сметных расчетов;

– нормативов по видам строительных и монтажных работ, применяемых при составлении локальных сметных расчетов (смет);

– индивидуальной нормы для конкретной подрядной организации (за исключением строек, финансируемых за счет средств федерального бюджета).

Стоимость строительства составляет: 548658,0 тыс. руб.

Сметная стоимость 1 м² составляет: 81 451,6 руб. Все расчеты приведены в приложении Д.

5.2 Сводный сметный расчет

Общая стоимость строительства по сводному сметному расчету сведена в таблицу Д.1.

5.3 Объектная смета на общестроительные работы

Объектная смета представлена в таблице Д.2.

5.4 Объектные сметы на внутренние инженерные системы и оборудования

Объектная смета представлена в таблице Д.3.

5.5 Объектная смета на благоустройство и озеленение

Объектная смета представлена в таблице Д.4.

6 БЕЗОПАСНОСТЬ И ЭКОЛОГИЧНОСТЬ ТЕХНИЧЕСКОГО

ОБЪЕКТА

6.1 Конструктивно-технологическая и организационно-техническая характеристика рассматриваемого технического объекта

Технический объект выпускной квалификационной работы – Спортивно-оздоровительный комплекс «Малахит» в г. Екатеринбург. Технический объект характеризуется прилагаемым технологическим паспортом (Таблица 6.1).

Таблица 6.1.1 – Технологический паспорт технического объекта

Технологический процесс	Технологическая операция, вид выполняемых работ	Наименование должности работника, выполняющего технологический процесс, операцию	Оборудование, техническое устройство, приспособление	Материалы, вещества
Монтаж ребристо-кольцевого металлического купола	Очистка и подготовка элемента к монтажу; Строповка конструкций и подъем; Установка конструкций в проектное положение; Временное закрепление элементов; Выполнение постоянного закрепления конструкции	Монтажник конструкций 4р-1, 3р-1	Гусеничный стреловой кран, бортовой автомобиль, четырех-ветвевой строп, траверса, рулетка измерительная металлическая, щетка из стальной проволоки, ножницы ручные для резки металла, лестница-стремянка, дрель ударная электрическая, шуруповерт, перфоратор ударный электрический, теодолит, нивелир, очки защитные, каска, сапоги, перчатки строительные, спецодежда.	Металлоконструкции, болты, шайбы и гайки.

6.2. Идентификация профессиональных рисков

Результаты идентификации профессиональных рисков представлены в таблице 6.2.

Таблица 6.2 – Идентификация профессиональных рисков.

Производственно-технологическая и/или эксплуатационно-технологическая операция, вид выполняемых работ	Опасный и /или вредный производственный фактор	Источник опасного и /или вредного производственного фактора
Монтаж ребристо-кольцевого металлического купола	Острые кромки, заусенцы и шероховатость на поверхностях монтируемых конструкций и инвентаря; выполнение работ на высоте; падение предметов на работника (груза; монтируемых конструкций); движущиеся машины и механизмы; повышенный уровень шума на рабочем месте.	Монтируемый элемент, работа на высоте, неудобное положение при работе с конструкциями, гусеничный кран, оборудование, стремянки.

6.3. Методы и средства снижения профессиональных рисков

Технические средства и методы проработанные в данной выпускной квалификационной работе для снижения профессиональных рисков представлены в таблице 6.3.

Таблица 6.3 – Организационно-технические методы и технические средства устранения негативного воздействия опасных и вредных производственных факторов.

Опасный и /или вредный производственный фактор	Организационно-технические методы и технические средства защиты, частичного снижения, полного устранения опасного и /или вредного производственного фактора	Средства индивидуальной защиты работника
Производство работ на высоте	Работать в поясе со страховочным тросом; использовать надежные стремянки	Спецодежда из молескина; ботинки с противоскользящей подошвой; каска защитная, очки защитный, перчатки строительные, пояс предохранительный.
Падение предметов, конструкций, инструментов	Перед покиданием рабочего места необходимо убрать все материалы и инструменты с рабочего места.	

Продолжение таблицы 6.3

и материала при монтаже	При перемещении конструкций и их подъеме пребывание людей запрещается. Запрещается оставлять конструкции в подвешенном состоянии во время перерыва. Временные крепления разрешено снимать, только после постоянного закрепления конструкций в проектное положение.	
Движущиеся машины и механизмы	Устройство ограждений, организация схемы движения техники, организация зон действия машин.	
Повышенное значение напряжения в электрической цепи	Электропровода должны быть заземлены	
Заусенцы и шероховатость на поверхность конструкций и инвентаре	Работать в специальных строительных рукавицах. Очистка элемента щетками.	
Плохая освещенность рабочей зоны	Запрещено производить работы при: - тумане; - ветре более 13 м/с; - дожде; - обледенении монтажного горизонта; В темный период суток необходимо мощное освещение всего монтажного горизонта	

6.4. Обеспечение пожарной безопасности технического объекта

Результаты идентификации опасных факторов пожара представлены в таблице 6.4.1.

Таблица 6.4.1 – Идентификация классов и опасных факторов пожара.

Участок, подразделение	Оборудование	Класс пожара	Опасные факторы пожара	Сопутствующие проявления факторов пожара
Строительная площадка	Сварочный аппарат	Класс «С»	опасность искрения, возникновения	Продукты горения, токсичный химический состав элементов конструкций
			пламя, яркий свет, высокое содержание вредных для здоровья продуктов горения в непосредственной близости от рабочего места.	

Подбор технических средств и эффективных организационно-

технических методов предпринимаемых для защиты от пожара отображены в таблице 6.4.2.

Таблица 6.4.2 – Технические средства обеспечения пожарной безопасности.

Первичные средства пожаротушения	Мобильные средства пожаротушения	Стационарные установки и системы пожаротушения	Средства пожарной автоматики	Пожарное оборудование	Средства индивидуальной защиты и спасения людей при пожаре	Пожарный инструмент (механизированный и немеханизированный)	Пожарные сигнализация, связь и оповещение.
1	2	3	4	5	6	7	8
Первичные огнетушитель, ведра с песком, ведра с водой, земля, снег.	Экскаватор, трактор, бульдозер, гусеничный кран	Пожарные гидранты и пожарные щиты	Не предусмотрены	Пожарные гидранты и пожарные щиты	Защитный экран, аппараты защиты органов дыхания	Пожарный топор, лом, багор, крюк, лопата	Использование радио и телефонной связи

Разработаны организационные (организационно-технические) мероприятия по предотвращению возникновения пожара или опасных факторов способствующих возникновению пожара и занесены в таблицу 6.4.3.

Таблица 6.4.3. – Организационные (организационно-технические) мероприятия по обеспечению пожарной безопасности.

Наименование технологического процесса, используемого оборудования в составе технического объекта	Наименование видов реализуемых организационных (организационно-технических) мероприятий	Предъявляемые нормативные требования по обеспечению пожарной безопасности, реализуемые эффекты
Монтаж ребристо-кольцевого металлического купола спортивно-оздоровительного комплекса «Малахит»	Очистка и подготовка элемента к монтажу; Строповка конструкций и подъем; Установка конструкций в проектное положение; Временное закрепление элементов; Выполнение постоянного закрепления конструкции	Необходимо соблюдать правила техники безопасности предусмотренные ГОСТ 12.1.004-91. Межгосударственный стандарт. ССБТ. Пожарная безопасность. Общие требования»; ГОСТ Р 12.3.047-2012 Национальный стандарт Российской Федерации. ССБТ. Пожарная безопасность технологических процессов. Общие требования. Методы контроля

6.5. Обеспечение экологической безопасности технического объекта

Результаты идентификации сопутствующих возникающих негативных экологических факторов отражены в таблице 6.5.1.

Таблица 6.5.1 – Идентификация негативных экологических факторов технического объекта

Наименование технического объекта, производственно-технологического процесса	Структурные составляющие технического объекта, производственно-технологического процесса, энергетической установки, транспортного средства и т.п.	Негативное экологическое воздействие технического объекта на атмосферу (вредные и опасные выбросы в воздушную окружающую среду)	Негативное экологическое воздействие технического объекта на гидросферу	Негативное экологическое воздействие технического объекта на литосферу
Спортивно-оздоровительный комплекс «Малахит»	Монтаж ребристого кольцевого металлического купола	Шуруповерт, перфоратор, ударная дрель. Выделение продуктов горения при пожаре.	Сливы отходов и выбросы строительного мусора в водоемы	Уничтожение пластов грунта, изменение рельефа местности

Разработанные мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия на окружающую среду представлены в таблице 6.5.2.

Таблица 6.5.2 – Разработанные организационно-технические мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия заданного технического объекта на окружающую среду.

Наименование технического объекта	Административно-торговый центр
Мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия на атмосферу	Снижение загрязнения окружающей среды транспортными средствами. Переход на новые стандарты топлива – Евро-5.
Мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия на гидросферу	Рациональное использование водных ресурсов, ликвидация врезок производственных сточных вод со стройплощадки в ливневую канализацию, размещение запорной арматуры и счетчиков учета потребления и расхода воды.
Мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия на литосферу	Засадка территории зелеными насаждениями. Добавление в состав рекультивированного грунта минеральных элементов для повышения качества. Рациональный расход выработанного грунта.

6.6. Заключение по разделу «Безопасность и экологичность технического объекта» выпускной квалификационной работы бакалавра

1. В разделе «Безопасность и экологичность технического объекта» приведена характеристика технологического процесса «монтажа ребристо-кольцевого металлического купола», перечислены технологические операции, должности работников, оборудование и приспособление, а также используемые материалы и конструкции (таблица 6.1).

2. Проведена идентификация возникающих профессиональных рисков (таблица 6.2).

3. Разработаны организационно-технические мероприятия, включающие технические устройства снижения профессиональных рисков, такие как наличие монтажного пояса и качественного страховочного троса; наличие надежные и устойчивых стремянок и прочие. Подобраны технически обоснованные средства индивидуальной защиты для монтажников ребристо-кольцевого купола (таблица 6.3).

4. Разработаны организационно-технические мероприятия по обеспечению пожарной безопасности заданного технического объекта (таблицы 6.4.1, 6.4.2, 6.4.3).

5. Идентифицированы негативные экологические факторы, связанные с реализацией производственно-технологического процесса (таблица 6.5.1), также разработаны соответствующие организационно-технические мероприятия по обеспечению экологической безопасности согласно требованиям действующих нормативных документов (таблица 6.5.2).

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Выпускная квалификационная работа выполнена с учетом всех положений, нормативной документации, определяющей порядок, требованию и рекомендации по проектированию и выполнению СМР.

Запроектированное здание соответствует современным требованиям и разработано с учетом своего функционального назначения.

Выполнены задачи, определенные заданием на проектирование. Разработано 6 разделов проекта, включающие в себя 8-мь листов чертежей, с текстовой проработкой необходимого материала в пояснительной записке.

В архитектурно-планировочном разделе произведен подбор архитектурно-планировочных решений, произведен теплотехнический расчет ограждающих конструкций.

В расчетно-конструктивном разделе выполнен расчет и проектирование купола спортивно-оздоровительного комплекса.

В технологической части проекта разработана технологическая карта на устройством каркаса ребристо-кольцевого металлического купола.

В организационной части разработан календарный план работ и строительный генеральный план. Подсчитаны объемы работ, определена их трудоемкость, подобраны необходимые машины и механизмы, определены составы бригад рабочих и сменность их работы.

В экономической части проекта разработана смета на строительные работы.

В разделе безопасность и экологичность объекта проектирования, сгруппированы и представлены требования по безопасности труда.

СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Ананьин М. Ю. Основы архитектуры и строительных конструкций: термины и определения : учеб. пособие / М. Ю. Ананьин ; Урал. федерал. ун-т. - Екатеринбург : Урал. ун-т, 2016. - 132 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/65955.html>.
2. Архитектурно-строительное проектирование. Общие требования [Электронный ресурс]: сборник нормативных актов и документов/ — Электрон. текстовые данные.— Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2015.— 501 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/30276.html>.
3. Безопасность в строительстве и архитектуре. Пожарная безопасность при проектировании, строительстве и эксплуатации зданий и сооружений. Общие требования пожарной безопасности при проектировании, строительстве и эксплуатации зданий и сооружений [Электронный ресурс] : сб. нормат. актов и документов / сост. Ю. В. Хлистунов. - Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2015. - 342 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/30269.html>.
4. Безопасность жизнедеятельности [Электронный ресурс] : учеб. пособие / О. М. Зиновьева [и др.]. - Москва : МИСиС, 2019. - 84 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/reader/book/116915/#1>.
5. Бектобеков Г. В. Пожарная безопасность [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Г. В. Бектобеков. - Санкт-Петербург : Лань, 2019. - 88 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/112674>.
6. Белецкий Б. Ф. Технология и механизация строительного производства : учеб. для студентов вузов / Б. Ф. Белецкий. - Изд. 4-е, стер. ; гриф МО. - Санкт-Петербург [и др.] : Лань, 2017. - 750, [1] с.
7. Берлинов М. В. Основания и фундаменты [Электронный ресурс] : учебник / М. В. Берлинов. - Изд. 7-е, стер. - Санкт-Петербург : Лань, 2019. - 320 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/112075>.

8. Воронцов М. П. Проектирование заводской технологии железобетонных изделий [Электронный ресурс] : учеб. пособие / М. П. Воронцов, Н. А. Елистратов. - Санкт-Петербург : Лань, 2019. - 148 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/116364>.

9. Галиуллин Р. Р. Организация и осуществление строительного контроля [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Р. Р. Галиуллин, Р. Х. Мухаметрахимов ; Казан. гос. архит.-строит. ун-т. - Казань : КГАСУ, 2017. - 372 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/73312.html>.

10. Глаголев Е. С. Технология строительного производства [Электронный ресурс] = Construction technologies : для студентов заоч. формы обучения с применением дистанционных технологий / Е. С. Глаголев, В. М. Лебедев. - Белгород : БГТУ им. В. Г. Шухова , 2015. - 350 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/66685.html>.

11. Гончаров А. А. Основы технологии возведения зданий : учебник для вузов / А. А. Гончаров. - Москва: Академия, 2014. – 266 с.

12. ГОСТ 12.0.003-2015 ССБТ Опасные и вредные производственные факторы. Классификация Введ. 2017-03-01 М.: Межгос. Совет по стандартизации, метрологии и сертификации – Москва: Изд-во стандартов, 2015.- 9 с.

13. Дьячкова О. Н. Технология строительного производства [Электронный ресурс] : учеб. пособие / О. Н. Дьячкова. - Санкт-Петербург : СПбГАСУ: ЭБС АСВ, 2014. - 117 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/30015.html>.

14. Евстифеев В. Г. Железобетонные и каменные конструкции : учеб. пособие для студентов вузов, обуч. по программе бакалавриата по направлению "Строительство". В 2 ч. Ч. 1. Железобетонные конструкции / В. Г. Евстифеев. - 2-е изд., перераб. и доп. ; Гриф УМО. - Москва: Академия, 2015. - 412 с. - (Высшее образование. Бакалавриат). - Библиогр.: с. 408.

15. Евстифеев В. Г. Железобетонные и каменные конструкции : учеб. пособие для студентов вузов, обуч. по программе бакалавриата по

направлению "Строительство". В 2 ч. Ч. 2. Каменные и армокаменные конструкции / В. Г. Евстифеев. - 2-е изд., перераб. и доп. ; Гриф УМО. - Москва : Академия, 2015. - 188 с.: ил. - (Высшее образование. Бакалавриат). - Библиогр.: с. 186.

16. Кирнев А. Д. Организация в строительстве : курсовое и диплом. проектирование : учеб. пособие / А. Д. Кирнев. - Изд. 2-е, перераб. и доп. - Санкт-Петербург [и др.] : Лань, 2017. - 527 с. : ил. - Библиогр.: с. 520-522.

17. Кузнецов В. С. Железобетонные и каменные конструкции многоэтажных зданий [Электронный ресурс] : учеб. пособие / В. С. Кузнецов, Ю. А. Шапошникова. - Москва: МГСУ: Ай Пи Эр Медиа : ЭБС АСВ, 2016. - 152 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/46045.html>.

18. Михайлов А. Ю. Организация строительства. Стройгенплан [Электронный ресурс] : учеб. пособие / А. Ю. Михайлов. - Москва : Инфра-Инженерия, 2016. - 172 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/51729.html>.

19. Олейник П. П. Организация строительной площадки [Электронный ресурс] : учеб. пособие / П. П. Олейник, В. И. Бродский. - Москва: МГСУ: ЭБС АСВ, 2014. - 80 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/23734.html>.

20. Основания и фундаменты: учебно-методическое пособие / А. Б. Пономарёв [и др.]. - Пермь: Изд-во ПНИПУ, 2015.- 317с.

21. Питулько А.Ф. Технология отделочных работ : учебное пособие / А.Ф. Питулько. - Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2014. – 137 с.

22. Проектирование зданий и сооружений промышленного и гражданского назначения : учеб. пособие по выполнению выпускных квалификац. работ (бакалавр, специалист) / Д. Р. Маилян [и др.]. - Гриф УМО. - Ростов-на-Дону: Феникс, 2017. - 412 с.

23. Проектирование установки монтажных кранов на строительной площадке: учебно-методическое пособие / С. В. Калошина [и др.]. -

Михайлов А. Ю. Организация строительства. Стройгенплан : учебное пособие / А. Ю. Михайлов. - Москва Вологда: Инфра-Инженерия, 2017. – 171 с.

24. Радионенко В. П. Технологические процессы в строительстве [Электронный ресурс] : курс лекций / В. П. Радионенко. - Воронеж : ВГАСУ : ЭБС АСВ, 2014. - 251 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/30851.html>.

25. Рыжков И. Б. Основы строительства и эксплуатации зданий и сооружений [Электронный ресурс] : учеб. пособие / И. Б. Рыжков, Р. А. Сакаев. - Изд. 2-е, стер. - Санкт-Петербург : Лань, 2019. - 240 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/118614>.

26. СП 50.13330.2012 Тепловая защита зданий. Актуализированная редакция СНиП 23-02-2003. – Введ. 2013-07-01. – М.: Минрегион России, 2012.

27. СП 118.13330.2012. Общественные здания и сооружения. – Введ. 2014-09-01. – М.: Минрегион России, 2014. – 46 с.

28. СП 20.13330.2016 Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85*. Введ. 2017-06-04. АО "Кодекс".

29. СП 30.13330.2016. Внутренний водопровод и канализация зданий. Актуализированная редакция СНиП 2.04.01-85*. Введ. 2013-01-01. М.: 2012.

30. СП 52.13330.2016 Естественное и искусственное освещение. Актуализированная редакция СНиП 23-05-95*. Введ. 2017-05-08. – М.: Стандартинформ, 2017.

31. СП 60.13330.2016. Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха. Актуализированная редакция СНиП 41-01-2003*. Введ. 2017-06-17. Технический комитет по стандартизации ТК465 «Строительство». – М.: Минстрой РФ, 2016. – 104 с.

32. СП 82.13330.2016 Благоустройство территорий. Введ. 17-06-2017. – Москва: Минстрой России, 2016. – 37 с.

33. Строительство, реконструкция, капитальный ремонт объектов капитального строительства. Нормативные документы на строительные конструкции и изделия. Основания и фундаменты зданий и сооружений [Электронный ресурс] : сб. нормативных актов и документов. - Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2015. - 822 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/30245.html>.

34. Строительство, реконструкция, капитальный ремонт объектов капитального строительства. Нормативные документы на строительные конструкции и изделия. Железобетонные и бетонные конструкции [Электронный ресурс]: сб. нормат. актов и документов / сост. Ю. В. Хлистун. - Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2015. - 522 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/30247.html>.

35. Строительство, реконструкция, капитальный ремонт объектов капитального строительства. Нормативные документы на строительные конструкции и изделия. Деревянные конструкции [Электронный ресурс] : сб. нормат. актов и документов / сост. Ю. В. Хлистун. - Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2015. - 214 с. - (Библиотека архитектора и строителя). – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/30249.html>.

36. Строительство, реконструкция, капитальный ремонт объектов капитального строительства. Нормативные документы на строительные конструкции и изделия. Металлические конструкции [Электронный ресурс] : сб. нормат. актов и документов / сост. Ю. В. Хлистун. - Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2015. - 469 с. - (Библиотека архитектора и строителя). – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/30248.html>.

37. Строительство, реконструкция, капитальный ремонт объектов капитального строительства. Нормативные документы на строительные конструкции и изделия. Каменные и армокаменные конструкции [Электронный ресурс]: сб. нормат. актов и документов / сост. Ю. В. Хлистун.

- Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2015. - 240 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/30246.html>.

38. Строительство, реконструкция, капитальный ремонт объектов капитального строительства. Нормативные документы на строительные конструкции и изделия. Конструкции из других материалов [Электронный ресурс] : сб. нормат. актов и документов / сост. Ю. В. Хлистун. - Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2015. - 572 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/30250.html>.

39. Строительство, реконструкция, капитальный ремонт объектов капитального строительства. Основные положения надежности строительных сооружений [Электронный ресурс] : сб. нормат. актов и документов / сост. Ю. В. Хлистун. - Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2015. - 700 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/30229.html>.

40. Строительство, реконструкция, капитальный ремонт объектов капитального строительства. Обеспечение доступной среды жизнедеятельности для инвалидов и других маломобильных групп населения [Электронный ресурс]: сб. нормат. актов и документов / сост. Ю. В. Хлистун. - Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2015. - 510 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/30230.html>.

41. Строительство, реконструкция, капитальный ремонт объектов капитального строительства. Нормативные документы по строительству зданий и сооружений. Жилые, общественные и производственные здания и сооружения [Электронный ресурс]: сб. нормат. актов и документов / сост. Ю. В. Хлистун. - Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2015. - 500 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/30231.html>.

42. Строительство, реконструкция, капитальный ремонт объектов капитального строительства. Нормативные документы на строительные материалы и изделия. Производство и применение строительных материалов, изделий и конструкций. Теплоизоляционные, звукоизоляционные и звукопоглощающие материалы [Электронный ресурс]: сб. нормат. актов и

документов / сост. Ю. В. Хлистун. - Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2015. - 572 с.
– Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/30257.html>.

43. Строительство, реконструкция, капитальный ремонт объектов капитального строительства. Нормативные документы на строительные материалы и изделия. Производство и применение строительных материалов, изделий и конструкций. Кровельные, гидроизоляционные и герметизирующие материалы и изделия [Электронный ресурс] : сб. нормат. актов и документов / сост. Ю. В. Хлистун. - Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2015. - 284 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/30258.html>.

44. Строительство, реконструкция, капитальный ремонт объектов капитального строительства. Нормативные документы на строительные конструкции и изделия. Окна, двери, ворота и приборы к ним [Электронный ресурс]: сб. нормат. актов и документов / сост. Ю. В. Хлистун. - Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2015. - 462 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/30251.html>.

45. Строительство, реконструкция, капитальный ремонт объектов капитального строительства. Нормативные документы на мобильные здания и сооружения, оснастку, инвентарь и инструмент. Мобильные здания и сооружения [Электронный ресурс]: сб. нормат. актов и документов / [сост. Ю. В. Хлистун]. - Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2015. - 121 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/30263.html>.

46. Строительство, реконструкция, капитальный ремонт объектов капитального строительства. Организация строительства [Электронный ресурс] : сб. нормат. актов и документов / [сост. Ю. В. Хлистун]. - Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2015. - 467 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/30228.html>.

47. Строительство, реконструкция, капитальный ремонт объектов капитального строительства. Нормативные документы на строительные материалы и изделия. Производство и применение строительных материалов, изделий и конструкций. Бетоны и растворы [Электронный ресурс] : сб.

нормативных актов и документов / сост. Ю. В. Хлистун. - Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2015. - 392 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/30255.html>.

48. Строительство, реконструкция, капитальный ремонт объектов капитального строительства. Нормативные документы на строительные материалы и изделия. Производство и применение строительных материалов, изделий и конструкций. Стеновые кладочные материалы [Электронный ресурс]: сб. нормативных актов и документов / сост. Ю. В. Хлистун. - Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2015. - 388 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/30252.html>.

49. Фатиев М. М. Строительство и эксплуатация объектов городского озеленения [Электронный ресурс] : учеб. пособие / М. М. Фатиев, В. С. Теодоронский. - Москва: ИНФРА-М, 2019. - 238 с. – Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/1014065>.

50. Федоров П. М. Охрана труда [Электронный ресурс]: практ. пособие / П. М. Федоров. - 3-е изд. - Москва: РИОР: ИНФРА-М, 2019. - 137 с. – Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/1013419>.

51. Ценообразование в строительстве [Электронный ресурс]: сб. нормат. актов и документов / [сост. Ю. В. Хлистун]. - Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2015. - 511 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/30278.html>.

52. Широков Ю. А. Пожарная безопасность на предприятии [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Ю. А. Широков. - Санкт-Петербург : Лань, 2019. - 364 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/119625>.

53. Юдина А. Ф. Технологические процессы в строительстве : учеб. для студентов вузов, обуч. по программе бакалавриата по направлению подготовки "Строительство" / А. Ф. Юдина, В. В. Верстов, Г. М. Бадьин. - 2-е изд., стер.; гриф УМО. - Москва : Академия, 2014. - 303 с.

54. Юдина А. Ф. Технология строительного производства в задачах и примерах [Электронный ресурс] : Производство монтажных работ : учеб. пособие / А. Ф. Юдина, В. Д. Лихачев. - Санкт-Петербург : СПбГАСУ, 2016. - 87 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/74387.html>.

ПРИЛОЖЕНИЕ А

Таблица А.1 – Ведомость дверей и окон

Марка, позиция	Обозначение	Наименование	Кол-во	Масса, ед. кг	Примечание
Окна					
ОК 1	ГОСТ 21519-2003	ОАК СПД 2060x2060x148	24		Двух.
ОК 2	ГОСТ 21519-2003	ОАК СПД 1760x1760x148	8		Двух.
Двери					
1	ГОСТ 475-2016	ДН 2 27x18 Г ПрБ Мд3	29		Двупольная
2	ГОСТ 475-2016	ДВ 1 Рп 21x13 Г ПрБ Мд1	10		Однопольная
3	ГОСТ 475-2016	ДВ 1 Рп 21x09 Г ПрБ Мд1	63		Однопольная
4	ГОСТ 475-2016	ДВ 1 Рп 21x10 Г ПрБ Мд1	16		Однопольная
5	ГОСТ 475-2016	ДВ 2 24x18 Г ПрБ Мд1	15		Двупольная
6	ГОСТ 475-2016	ДВ 2 24x19 Г ПрБ Мд1	12		Двупольная
7	ГОСТ 475-2016	ДВ 2 24x15 Г ПрБ Мд1	6		Двупольная
8	ГОСТ 475-2016	ДВ 2 24x13 Г ПрБ Мд1	8		Двупольная
9	ГОСТ 475-2016	ДВ 1 Рп 21x08 Г Пр Мд1	12		Однопольная
Витражи входов					
В-1	ГОСТ 21519-2003	ОАК СПД 9600-3600-82	1		Ступ. Т
В-2	ГОСТ 21519-2003	ОАК СПД 9600-3600-82	1		Ступ. Н
В-3	ГОСТ 21519-2003	ОАК СПД 10800-3600-82	1		Ступ. Т
В-4	ГОСТ 21519-2003	ОАК СПД 10800-3600-82	1		Ступ. Н
В-5	ГОСТ 21519-2003	ОАК СПД 10800-3600-82	10		Лесенка
В-6	ГОСТ 21519-2003	ОАК СПД 2400-4800-82	4		

Таблица А.2 - Теплотехнический расчёт наружной стены

Наименование материала	Толщина слоя δ (м)	Плотность ρ (кг/м ³)	Коэффициент теплопроводности λ Вт/(м·°С)
Известково-песчаный раствор	$\delta_1=0,015$	1800	$\lambda_1=0,93$
Монолитная железобетонная стена	$\delta_2=0,2$	2500	$\lambda_2=2,04$
Утеплитель стены «ROCKWOOL ВЕНТИ БАТТС»	$\delta_3=x$	90	$\lambda_3=0,035$

Продолжение таблицы А.2

Вентилируемая прослойка (воздух)	$\delta_4=0,05$	-	-
Композитная панель «Alucobond»	-	-	-

Таблица А.3 - Теплотехнический расчёт покрытия

Наименование материала	Толщина слоя δ (м)	Плотность ρ (кг/м ³)	Коэффициент теплопроводности λ Вт/(м·°С)
Монолитная железобетонная плита	$\delta_1=0,2$	2500	$\lambda_1=2,04$
Пароизоляция «Изопласт»	$\delta_2=0,00015$	1200	$\lambda_2=0,22$
Утеплитель плиты «ROCKWOOL ЛАЙТ БАТТС»	$\delta_3=x$	100	$\lambda_4=0,045$
Уклонообразующий слой из легкого бетона В7,5 с затиркой -200 мм	$\delta_4=0,2$	600	$\lambda_3=0,26$
Цементно-песчаная стяжка	$\delta_5=0,02$	1800	$\lambda_4=0,93$
Огрунтовка бетонной поверхности праймом	$\delta_6=0,004$	1200	$\lambda_5=0,1$
Гидроизоляция в 2 слоя «Линокрема»	$\delta_7=0,0042$	1000	$\lambda_7=0,17$

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

Таблица Б.1 – Подбор сечений в ЛИР-СТК

Элемент	НС	Группа	Шаг ребер (планок)	Примечание	Проценты исчерпания несущей способности фермы по сечениям, %										Длина элемента
					но р	У Y1	У Z1	Г Y1	Г Z1	У С	У П	1П С	2П С	М .У	
Сечение: 2. Профиль "Молодечно" 160 x 120 x 5															
Профиль: 160 x 120 x 5; ГОСТ 30245-2012															
Сталь: С345; ГОСТ 27772 - 2015															
Сортамент: Профили стальные гнутые замкнутые сварные квадратные и прямоугольные для строительных конструкций															
36			Подобрано: 2. Профиль "Молодечно" 140 x 100 x 4												
			Профиль: 140 x 100 x 4; ГОСТ 30245-2012												
			Сталь: С345; ГОСТ 27772 - 2015												
36	1		0.00		26	52	81	45	58	70	48	81	58	70	4.73
36	2		0.00		26	51	80	45	58	70	47	80	58	70	4.73
Сечение: 3. Труба 159 x 4															
Профиль: 159 x 4; ГОСТ 10704 - 91															
Сталь: ВСт3пс4; ГОСТ 380-2005															
Сортамент: Труба электросварная прямошовная															
288			Подобрано: 3. Труба 114 x 4												
			Профиль: 114 x 4; ГОСТ 10704 - 91												
			Сталь: ВСт3пс4; ГОСТ 380-2005												
288	1		0.00		41	85	85	55	55	43	0	85	55	43	4.28
288	2		0.00		41	85	85	55	55	43	0	85	55	43	4.28
Сечение: 4. Швеллер 30П															
Профиль: 30П; ГОСТ 8240-97															
Сталь: ВСт3псб; ГОСТ 380-2005															
Сортамент: Швеллер с параллельными гранями полок															
433			Подобрано: 4. Швеллер 5П												
			Профиль: 5П; ГОСТ 8240-97												

Продолжение таблицы Б.1

			Сталь: ВСтЗпс6; ГОСТ 380-2005												
433	1		0.00		41	43	48	14	27	1 1	1 5	48	27	15	0.52
433	2		0.00		41	43	48	14	27	1 1	1 5	48	27	15	0.52
Сечение: 5. Профиль "Молодечно" 120 x 80 x 5															
Профиль: 120 x 80 x 5; ГОСТ 30245-2012															
Сталь: С345; ГОСТ 27772 - 2015															
Сортамент: Профили стальные гнутые замкнутые сварные квадратные и прямоугольные для строительных конструкций															
517			Подобрано: 5. Профиль "Молодечно" 120 x 80 x 4												
			Профиль: 120 x 80 x 4; ГОСТ 30245-2012												
			Сталь: С345; ГОСТ 27772 - 2015												
517	1		0.00		0	1	2	97	98	9 5	9 9	99	98	99	6.57
517	2		0.00		0	0	1	57	98	9 9	4 6	1	98	99	6.57

ПРИЛОЖЕНИЕ В

Таблица В.1 – Перечень объемов работ на типовой этаж

Наименование работ	Единица измерения	Общий объем
Установка подмостей и защитных ограждений	шт	43
Монтаж опорной мачты	т	10
Установка опалубки нижнего опорного кольца	м2	211
Установка и вязка арматуры отдельными стержнями	т	8,01
Подача бетонной смеси	100м3	0,89
Укладка и уплотнение бетонной смеси	м3	89
Разборка опалубки	м2	211
Укрупнительная сборка стальных конструкций купола	т	33,08
Монтаж укрупненных элементов купола	т	33,08
Сварка стыков соединений	10 м	12,1
Постановка болтов	100 шт	2,88
Разборка подмостей и защитных ограждений	шт	43
Демонтаж опорной мачты	т	10
Наименование работ	Ед. изм.	Количество
Разгрузка и подача элементов каркаса с транспортных средств	т	720
Монтаж колонн	шт	75
Замоноличивание стыков колонн	узел	75

Таблица В.2 – Ведомость потребности в строительных материалах

Потребность материалов.	Единица измерения	Норма расхода	Общий расход
Бетон	100м3	101,5	0,903
Арматура	т	по проекту КЖ	по проекту КЖ
Опалубка	кг	по ППР	по ППР
Опорная мачта (рамная пространственная опалубка)	т	по ППР	по ППР
Металлоконструкции (отправочные марки)	т	Изготавливаются на заводе	Изготавливаются на заводе
Электроды Э-42	кг	4,2	138,94
Постановка болтов	100 шт	По проекту КМ	По проекту КМ

Таблица В.3 - Монтажные приспособления и грузозахватные устройства

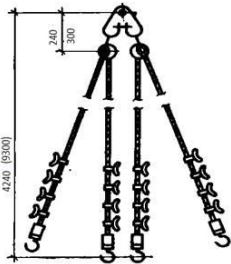
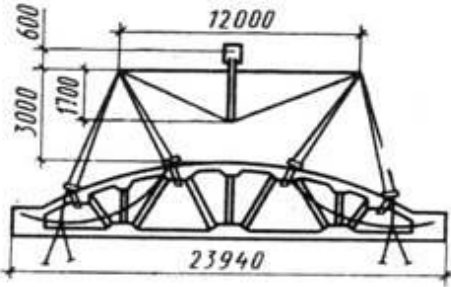
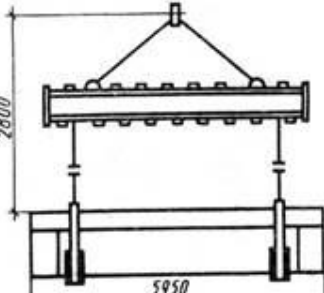
Наим. приспособления	Назначение	Грузоподъемность, т	Масса, кг	Высота стропа, м
Строп четырехветвевой, ПИ Промсталь-конструкция, 21059М-28	- Строповка бадьи с бетоном, пучка арматуры, выгрузка и раскладка различных конструкций, монтаж промежуточных колец до $l=4300$ мм. 	6	0,22	4,2-9,3
ПИ Промсталь-конструкция №50627Т-9	- Траверса для монтажа радиального ребра 	25	1,75	3,6
Траверса, ПК Главсталь-конструкция, 185	- Траверса для монтажа связей до $l=6000$ мм. 	6	0,39	2,8

Таблица В.4 – Требования операционного контроля качества и приемки работ

Наименование операций, подлежащих контролю	Контроль качества выполняемых операций			
	Состав	Способ	Время	Привлекаемые службы
Подготовительные работы	Правильность складирования конструкций. Наличие паспортов и сертификатов качества. Комплектность конструкций. Соответствие элементов конструкций проекту. Наличие внешних дефектов.	Визуально-рулеткой	До начала монтажных работ	-

Продолжение таблицы В.4

Подготовка мест установки	Отметка опорных площадок колонн и монтажной вышки. Нанесение разбивочных осей и рисков на опорные площадки колонн и монтажной вышки.	Теодолитом, стальным метром и рулеткой	До начала монтажных работ	Геодезическая, Производитель работ
Укрупнительная сборка полуферм	Соответствие технологии сборки проекту производства работ. Смещение элементов фермы в опорных узлах. Соответствие размеров ферм проекту. Качество сварных швов.	Теодолитом, рулеткой и метром	В процессе монтажных работ	Геодезическая, Производитель работ
Установка ферм	Правильность и надежность строповки и временного крепления. Соответствие технологии монтажа проекту производства работ. Отклонения от центров опорных площадок вышки. Вертикальность установки полуферм. Расстояние между осями ферм. Смещение нижнего пояса в стыковочном узле. Качество сварных швов.	Визуально теодолитом, стальной рулеткой и метром	В процессе монтажных работ	Геодезическая, Производитель работ

Таблица В.5 – Калькуляция затрат труда

Наименование работ	Обоснование ЕНиР	Ед.изм.	Объем работ	Норма времени на ед. изм.		Трудоемкость на объем работ			
				рабочих чел.	Машин	Рабочих чел.	см	Машин	маш.
Выгрузка материалов стреловым краном	Е1-5	100т	0,331	5,4	2,7	0,223		0,112	
Сортировка конструктивных элементов	Е5-1-1	т	33,08	0,65	0,32	2,69		1,32	
Установка подмостей и защитных ограждений	Е6-1	м ²	175	0,25	-	5,47		-	
Монтаж опорной мачты	Е6-1	м ²	64	0,288	-	2,3		-	
Установка опалубки нижнего опорного кольца	Е4-1-34	м ²	211	0,36	-	9,49		-	
Установка арматурных сеток и каркасов	Е4-1-44	т	8,127	6,7	-	6,81		-	
Подача бетонной смеси	Е4-1-48	100м ³	0,89	18	18	2,0		2,0	
Укладка и уплотнение бетонной смеси	Е4-1-49	м ³	89	0,89	-	9,9		-	
Уход и выдерживание бетона до набора 70% прочности	-	-	-	-	-	-		-	
Разборка опалубки	Е4-1-34	м ²	211	0,15	-	3,96		-	
Укрупнительная сборка стальных конструкций купола	Е5-1-3	т	33,08	18,37	3,68	75,96		15,22	
Монтаж укрупненных элементов купола	Е5-1-6	т	33,08	36,37	5,07	150,4		20,96	
Сварка стыков соединений	Е22-1-1	10м	12,1	6,5	-	9,83		-	

Наименование работ	Обоснова- ние ЕНиР	Ед.изм.	Объем работ	Норма времени на ед. изм.		Трудоемкость на объем работ			
				рабо чих чел-	Маш ин	Рабо чих чел-	см	Маш ин	маш-
Постановка болтов	Е5-1-19	100 шт	2,88	11,5	-	4,14			-
Разборка подмостей и защитных ограждений	Е6-1	м ²	175	0,15	-	3,28			-
Демонтаж опорной мачты	Е6-1	м ²	64	0,173	-	1,38			-
Σ =279,03			Σ =40,61						

ПРИЛОЖЕНИЕ Г

Приложение Г.1 – Ведомость объемов работ по возведению надземной части здания

№ п/п	Наименование работ	Ед. изм.	Кол-во (объем работ)	Примечание
1	2	3	4	5
I. Надземная часть				
1	Устройство монолитных колонн	1 м ³	385,192	$V_{0,4*0,8} = a \times b \times h \times n_{\text{кол}} = 0,4 \times 0,8 \times 9,0 \times 132 =$ $= 380,16 \text{ м}^3$ $V_{0,4*0,4} = a \times b \times h \times n_{\text{кол}} = 0,4 \times 0,4 \times 4,5 \times 8 =$ $= 5,76 \text{ м}^3$
2	Устройство железобетонных стен и перегородок	1 м ³	1345,4	$V_{\text{нар}} = (P_{\text{ст1эт}} \times H_{1\text{эт}} + P_{\text{ст2эт}} \times H_{2\text{эт}} - S_{\text{дв}} \times H_{\text{дв}} \times n - S_{\text{ок}} \times$ $\times H_{\text{ок}} \times n - S_{\text{в}} \times$ $\times H_{\text{в}} \times n) \times \delta = (295,2 \times 4,5 + 295,2 \times 5,1 - 126,63 -$ $- 233,86 - 460,8) \times 0,2 = 402,53 \text{ м}^3$ $V_{\text{вн}} = (P_{\text{ст1эт}} \times H_{1\text{эт}} + P_{\text{ст2эт}} \times H_{2\text{эт}} - S_{\text{дв}} \times$ $\times H_{\text{дв}} \times n) \times \delta = (591,77 \times 4,2 + 612,01 \times 4,2 -$ $- 341,65) \times 0,2 = 942,85 \text{ м}^3$
3	Бетонирование перекрытий в крупнощитовой опалубке	1 м ³	1988,56	$V_{1\text{эт}} = S_{\text{пл}} \times \delta = 4971,4 \times 0,2 = 994,28 \text{ м}^3$ $V_{2\text{эт}} = S_{\text{пл}} \times \delta = 4971,4 \times 0,2 = 994,28 \text{ м}^3$
4	Устройство монолитных лестничных маршей и площадок	1 м ³	34,02	$V = S_{\text{сеч}} \times b \times \delta \times n = 34,02 \text{ м}^3$
5	Ограждение лестничных площадок перилами	100 м	1,6	$L = N \times n_{\text{л.к.}} \times n_{\text{эт}} = 20 \times 4 \times 2 = 160 \text{ м}^2$ Где N перила по чертежам КР из рабочей документации. Профиль 4×25 мм

Продолжение таблицы Г.1

6	Устройство железобетонного опорного кольца купола	100 м ³	0,895	$V = \pi R^2_{\text{н}} - \pi R^2_{\text{в}} \times \delta_{\text{кр}} \times h_{\text{кр}} = 255,7 \times 0,7 \times 0,5 = 89,5 \text{ м}^3$
7	Монтаж и демонтаж опоры крепления опорного купола	т	10	В качестве опоры для крепления используется рамная опалубка перекрытия по специальному расчету и ППР
8	Укрупнительная сборка и монтаж элементов купола	т	33,08	Количество отправочных марок см. раздел 2
II. Кровля				
9	Устройство пароизоляции прокладочной один слой	100 м ²	71,17	$F_{\text{кровли}} = F_{\text{покр}} + F_{\text{куп}} = 4971,4 + 2145,25 = 7116,65 \text{ м}^2$ Изопласт; $F_{\text{пароиз}} = F_{\text{кровли}} = 7116,65 \text{ м}^2$
10	Утепление покрытий плитами из минеральной ваты	100 м ²	71,17	$F_{\text{ут}} = F_{\text{кровли}} = 7116,65 \text{ м}^2$ Минераловатная плита ROCKWOOL
11	Устройство стяжек легобетонных	100 м ²	49,71	$F_{\text{б}} = F_{\text{покр}} = 4971,4 \text{ м}^2$
12	Устройство выравнивающих стяжек цементно-песчаных	100 м ²	49,71	$F_{\text{ст}} = F_{\text{покр}} = 4971,4 \text{ м}^2$
13	Огрунтовка оснований из бетона под кровельный ковер	100 м ²	71,17	$F_{\text{отр}} = F_{\text{кровли}} = 7116,65 \text{ м}^2$
14	Устройство гидроизоляции оклеечной 1 слой	100 м ²	71,17	Линокром $F_{\text{гдр}} = F_{\text{кровли}} = 7116,65 \text{ м}^2$
15	Устройство гидроизоляции оклеечной 2 слой	100 м ²	71,17	Линокром $F_{\text{гдр}} = F_{\text{кровли}} = 7116,65 \text{ м}^2$

Таблица Г.2 – Ведомость потребностей в изделиях, конструкциях и материалах

№ п/п	Работы			Изделия, конструкции и материалы			
	Наименование работ	ед. изм.	Количество	Наименование элемента	Ед. изм.	Вес единицы	Потребность на весь объем работ
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Устройство монолитных колонн	1 м ³	385,19 2	Бетон В25 γ=2400 кг/м ³	$\frac{M^3}{T}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{385,19}{924,46}$
2	Устройство железобетонных стен и перегородок	1 м ³	1345,4	Бетон В25 γ=2400 кг/м ³	$\frac{M^3}{T}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{1345,4}{3228,96}$
3	Бетонирование перекрытий в крупнощитовой опалубке	1 м ³	1988,5 6	Бетон В25 γ=2400 кг/м ³	$\frac{M^3}{T}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{1988,56}{2772,54}$
4	Устройство монолитных лестничных маршей и площадок	1 м ³	34,02	Бетон В25 γ=2400 кг/м ³	$\frac{M^3}{T}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{34,02}{81,65}$
5	Ограждение лестничных площадок перилами	100м	1,6	Бетон В25 γ=2400 кг/м ³	$\frac{M}{T}$	$\frac{1}{0,0101}$	$\frac{160}{1,616}$
6	Устройство железобетонного опорного кольца купола	м ³	89,5	Бетон В25 γ=2400 кг/м ³	$\frac{M^3}{T}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{89,5}{214,8}$
7	Монтаж и демонтаж опоры крепления опорного купола	т	10	Рамная опалубка перекрытий	т	-	10
8	Укрупнительная сборка и монтаж элементов купола	т	33,08	Отправочные марки согласно разделу 2	т	-	33,08
9	Устройство пароизоляции прокладочной один слой	100 м ²	71,17	Изопласт δ = 0,00015 м γ = 1200 кг/м ³	$\frac{M^2}{T}$	$\frac{1}{1,2}$	$\frac{1,07}{1,28}$

Продолжение таблицы Г.2

10	Утепление покрытий плитами из минеральной ваты	100 м ²	71,17	Минераловатная плита ROCKWOOL $\delta = 0,13$ м $\gamma = 100$ кг/м ³	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,1}$	$\frac{925,21}{92,52}$
11	Устройство стяжек легобетонных	100 м ²	49.71	Бетон легкий $\delta = 0,2$ м $\gamma = 600$ кг/м ³	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,6}$	$\frac{994,2}{596,52}$
12	Устройство выравнивающих стяжек цементно-песчаных	100 м ²	49.71	$\delta = 0,02$ м $\gamma = 1800$ кг/м ³	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,8}$	$\frac{99,42}{178,96}$
13	Огрунтовка оснований из бетона под кровельный ковер	100 м ²	71,17	Праймер $\gamma = 1200$ кг/м ³	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,2}$	$\frac{28,47}{4,16}$
14	Устройство гидроизоляции оклеечной 1 слой	100 м ²	71,17	Линокрот $\delta = 0,0042$ м $\gamma = 1000$ кг/м ³	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,0}$	$\frac{29,89}{29,89}$
15	Устройство гидроизоляции оклеечной 2 слой	100 м ²	71,17	Линокрот $\delta = 0,0042$ м $\gamma = 1000$ кг/м ³	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,0}$	$\frac{29,89}{29,89}$

Таблица Г.3 - Ведомость трудоемкости и машиноемкости работ

№п/п	Наименование работ	Ед. изм.	Обоснование ЕНиР	Норма времени		Объем работ	Трудоемкость		Профессиональный состав звена рекомендуемый ЕНиР или ГЭСН
				Чел-час	маш-час		чел-дн	маш-см	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Надземная часть									
1	Устройство железобетонных колонн под оп. Кольцо купола	м3	Е4-1-49	1,5		115,2	21,60		Бетонщик 4р -6, 2р-6, арматурщик 4р-2, 2р-2, машинист 6р-2, плотник 3р-2, 2р-2, 4р-4
2	Устройство железобетонных колонн высотой более 6 м	м3	Е4-1-49	1,5		264	49,50		
3	Устройство железобетонных колонн высотой до 6 м	м3	Е4-1-49	1,5		5,64	1,06		
4	Устройство железобетонных стен и перегородок	м3	Е4-1-49	1,6		13,454	2,69		
5	Бетонирование перекрытий в крупнощитовой опалубке	м3	Е4-1-49	0,69		1988,56	171,51		
6	Устройство монолитн лестничных маршей и площадок	м3	Е4-1-49	4,5		34,02	19,14		
7	Ограждение лестничных площадок перилами	100м	Е4-1-11	0,55		1,6	0,11		

Продолжение таблицы Г.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
8	Устройство железобетонного опорного кольца купола	м3	Е4-1-49	1,4		89,5	15,66		Бетонщик 4р -6, 2р-6, арматурщик 4р-2, 2р-2, машинист 6р-2, плотник 3р-2, 2р-2, 4р-4
9	Монтаж и демонтаж опоры крепления опорного купола	т	Е4-1-33	7,8		10	9,75		Машинист крана 5р -1, Монтажник 4,2р -1
10	Укрупнительная сборка и монтаж элементов купола	т	Е 5-1-3	31,68		33,08	131,0		Монтажник конструкций 6р-1, 5р-1, 4р-2 3р-1, Машинист крана 6р-1
Кровля									
11	Устройство пароизоляции прокладочной один слой	100м2	Е7-13 табл. п.1	3,1		71,17	27,58		Изол. 3 р -5, 2р -5
12	Утепление покрытий плитами из минеральной ваты	100м2	Е7-14 табл. п.11	3,8		71,17	33,81		Изол. 3 р -5, 2р -5
13	Устройство стяжек легобетонных	100м2	Е4-1-19 табл. п.9	5,5		49,71	34,18		Изол. 3 р -5, 2р -5
14	Устройство выравнивающих стяжек цементно-песчаных	100м2	Е4-1-19 табл. п.9	5,5		49,71	34,18		Изол. 3 р -5, 2р -5
15	Огрунтовка оснований из бетона под кровельный ковер	100м2	Е4-1-21 табл. п.9	4,7		71,17	41,81		Изол. 3 р -5, 2р -5

Продолжение таблицы Г.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
16	Устройство гидроизоляции оклеечной 1 слой	100м2	E7-2	4,8		71,17	42,70		Кров. 4р-5, 3р-5, 2р-1
17	Устройство гидроизоляции оклеечной 2 слой	100м2	E7-2	4,8		71,17	42,70		Кров. 4р-5, 3р-5, 2р-1
							678,97		

Таблица Г.4 - Ведомость временных зданий и сооружений

Наименование зданий	Численность персонала	Норма площади, м ²	Расчетная площадь S _р , м ²	Принимаемая площадь S _ф , м ²	Размеры здания, а×b×h, м	Кол-во	Характеристика
Служебные помещения							
Контора прораба	6	3	18	18	6,7х3х3	1	Контейнерный 31315
Проходная	-	-	-	6	2х3	2	Сборно-разборная
Санитарно-бытовые помещения							
Гардеробная	10	0,9	9	24	9х3х3	1	Контейнерный ГОСТ Г-14
Туалет на 6 очков	14	0,07	0,98	24	9х3х3	1	Передвижной на 6 очков ГОСС Т-6
Медпункт	14	0,05	0,7	24	9х3х3	1	Контейнерный ГОСС МП
Столовая на 16 мест	14	0,6	8,4	28	10х3,2х3	1	Передвижной СК-16
Комната отдыха	14	1	14	16	6,5х2,6х2,8	1	Передвижной 4078-100-00.000.СБ
Сушилка	10	0,2	2	20	8,7х2,9х2,5	1	Передвижной ВС-8
Кладовая				25	5×5	1	Контейнерный
Производственные							
Мастерская				20	5×4	1	Контейнерный

Таблица Г.5 – Расчет площадей складирования материалов

Материалы, изделия и конструкции	Количество	Единица измерения	Потребность в ресурсах		Запас материала		Площадь склада			Способ хранения
			б	м	м	м	м	м	м	
Открытые										
Опалубка инвентарная	27	м ²	3152,18	116,75	3	500,8	20 м ²	25,04	30,05	Штабель
Арматура	27	т	345,83	12,81	3	4,27	1,2 м ³	1,83	2,2	Навалом
Металлический профиль 4×25 мм	1	т	1,616	1,616	1	1,616	1,4 м ³	0,358	0,43	Штабель
Рамная опалубка перекрытия для в качестве опоры для купола	8	т	10	1,25	1	1,7875	1,4 м ³	1,34	1,61	Штабель
									205,7	
Навесы										
Изопласт	2	рул	712	356	1	510рул	15 рул	34	40,8	Штабель
ROCKWOOL ЛАЙТ БАТТС	2	м ²	7117	3559	1	5089	29 м ²	175,5	210,6	Штабель
Линокрот	2	рул	712	356	1	510рул	15 рул	34	40,8	Штабель
									292,2	

Таблица Г.6 – Мощность потребителей электроэнергии

Механизм, инструмент	Ед. изм.	Установленная мощность, кВт	Кол-во	Общая установленная мощность, кВт
Башенный кран КБ-503Б-01	шт	90	1	90
Виброрейка СО-47	шт	0,6	1	0,6

Продолжение таблицы Г.6

Вибратор ЭПК-1300	шт	0,5	4	2
Сварочный аппарат СТЕ-24	шт	54	4	216
				$\Sigma = 312,6$ кВт

Таблица Г.7 – Потребление электроэнергии временными зданиями

№	Наименование работ и потреблений элетроэнергии	Ед. изм	Удельная мощность, кВт	Норма освещенности, люкс	Действительная площадь	Потребная мощность, кВт
Наружное освещение						
1	Территория строительства в районе производства работ	1000 м ²	0,4	2	19,34	9,670
2	Открытые склады	1000 м ²	1	10	0,2057	0,206
3	Внутрипостроечные дороги	км	2,5	-	0,15	0,375
						$\Sigma = 10,251$ кВт
Внутреннее освещение						
1	Мастерские и цеха	100 м ²	1,3	50	0,2	0,26
2	Контора прораба	100 м ²	1,5	75	0,18	0,27
3	Гардеробная	100 м ²	1,3	50	0,24	0,312
4	Медпункт	100 м ²	1	80	0,24	0,24
5	Проходная	100 м ²	1	75	0,06	0,06
6	Туалет	100 м ²	0,8	75	0,24	0,192
7	Столовая	100 м ²	1	80	0,48	0,48

Продолжение таблицы Г.7

Сушильная	100 м ²	1	75	0,2	0,2
Комната отдыха	100 м ²	1	75	0,16	0,16
					$\Sigma=2,174$ кВт

ПРИЛОЖЕНИЕ Д

Таблица Д..1 – Сводный сметный расчет
В ценах на 2018 год

№ п.п.	Сметные расчеты и сметы	Наименование глав, объектов, работ и затрат	Стоимость работ, тыс.руб.				Суммарная сметная стоимость, тыс.руб.
			строительных работ	монтажных работ	оборудования, мебели	Прочее	
1	2	3	4	5	6	7	8
1		Глава 1. Подготовка территории строительства					
		затраты не учтены					
		Итого по главе 1:					
2	ОС-02-01 ОС-02-02	Глава 2. Основные объекты строительства					
		Общестроительные работы	205751,1				205751,1
		Внутренние и инженерные сети	88645,7	41352,3			129998,0
		Итого по главе 2:	294396,8	41352,3			335749,1
3		Глава 3. Объекты подсобного и обслуживающего назначения					
		Затраты не предусмотрены					
		Итого по главе 3:					
4		Глава 4. Объекты энергетического хозяйства					
		Затраты не предусмотрены					
		Итого по главе 4:					
5		Глава 5. Объекты транспортного хозяйства и связи					
		Затраты не предусмотрены					
6		Глава 6. Наружные сети и сооружения водоснабжения, водоотведения, теплоснабжения и газоснабжения					
		Затраты не предусмотрены					

Продолжение таблицы Д.1

		Итого по главе 6:					
7	ОС-07-01	Глава 7. Благоустройство и озеленение территории					
		Благоустройство и озеленение	87471,33				87471,33
		Итого по главе 7:	87471,33				87471,33
		Итого по главам 1-7:	381868,13	41352,3			423220,43
		Индексы:					
		Итого:					
		Глава 8. Временные здания и сооружения					
8	ГСН 81-05-01-2001 п 4.2	Средства на строительство и разборку титул. врем. зданий и сооружений 1.8%					
		Итого по главе 8:	6873,63	744,34			7617,97
		Итого по главам 1-8:	388741,76	42096,64			430838,4
		Глава 9. Прочие работы и затраты					
		Итого по главе 9:					
		Итого по главам 1-9:					
		Глава 10. Содержание службы заказчика. Строительный контроль					
		Итого по главе 10:					
		Итого по главам 1-10:					
11		Глава 11. Подготовка эксплуатационных кадров					
		Итого по главе 11:					
		Глава 12. Проектные и изыскательские работы					
12	По расчету	Определение стоимости проектных работ(базовая)				17411,6	17411,6
		Итого по главе 12:					
		Итого по главам 1-12:	388741,76	42096,64		17411,6	448250,0
13	МДС 81-35.2004 п.4.96	Резерв средств на непредвиденные работы и затраты					
		Гражданские здания 2.%	7774,84	841,93		348,23	8965,0

Продолжение таблицы Д.1

14		Итого:	396516,6	42938,57		17759,83	457215,0
		Налоги					
		НДС, 20%	79303,32	8587,71		3551,97	91443,0
		Всего по сводному сметному расчету:	475819,92	51526,28		21311,8	548658,0

Таблица Д.2 – Объектная смета на общестроительные работы

Объект		Спортивно-оздоровительный комплекс «Малахит»								
		<i>(наименование объекта)</i>								
Общая стоимость		205751,1 тыс. руб.								
Норма стоимости		S общ= 6736 м2								
Цены на		II квартал 2018 г.								
N п/п	Номер расчета	Производимая работа	Стоимость по видам работ, тыс. руб.					Общее	Оплата труда рабочих, тыс. руб.	Единица стоимости, руб.
			Работы по строительству	Работы по монтажу	Инвентарь мебель и прочие принадлежности	Другие расходы				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1	УПСС 2.6-001	Каркас (колонны, перекрытия, покрытие, лестницы)	57821,8				57821,8		8584	
2	УПСС 2.6-001	Стены наружные	27213,4				27213,4		4040	

Продолжение таблицы Д.2

3	УПСС 2.6-001	Стены внутренние, перегородки	17688,74				17688,74		2626
4	УПСС 2.6-001	Кровля	7645,4				7645,4		1135
5	УПСС 2.6-001	Заполнение проемов	14354,4				14354,4		2131
6	УПСС 2.6-001	Полы	23353,7				23353,7		3467
7	УПСС 2.6-001	Внутренняя отделка	27927,5				27927,5		4146
8	УПСС 2.6-001	Прочие строительные конструкции и общестроительные работы	29746,2				29746,2		4416
		Итого затраты по смете:	205751,1				205751,1		

Таблица Д.3– Объектная смета на внутренние инженерные системы

Объект		Спортивно-оздоровительный комплекс «Малахит»							
		<i>(наименование объекта)</i>							
Общая стоимость		129998,0 тыс. руб.							
Норма стоимости		S общ= 6736 м2							
Цены на		II квартал 2018 г.							
N п/п	Номер расчета	Производимая работа	Стоимость, тыс. руб.					Оплата труда рабочих, тыс. руб.	Единичная стоимость, руб.
			Работы по строительству	Работы по монтажу	Инструмент	Другие затраты	Общее		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	УПСС 2.6-001	Кондиционирование, вентиляция, отопление	48728,2				48728,2		7234

Продолжение таблицы Д.3

2	УПСС 2.6-001	Водоснабжение ХВС и ГВС	20309,0				20309,0		3015
3	УПСС 2.6-001	Электроосвещение и электроснабжение		34986,8			34986,8		5194
4	УПСС 2.6-001	Устройства слаботочные		6365,5			6365,5		945
5	УПСС 2.6-001	Прочее	19608,5				19608,5		2911
		Общие затраты по смете:	88645,7	41352,3			129998,0		

Таблица Д.5 – Расчет стоимости благоустройства и озеленения территории

Объект		Спортивно-оздоровительный комплекс «Малахит»					
		<i>(наименование объекта)</i>					
Общая стоимость		87471,33 тыс. руб.					
В ценах на		II квартал 2018 г.					
№ п/п	Наименование сметного расчета	Выполняемый вид работ	Единица измерения	Объем работ	Норма по УПВР	Итоговая стоимость	
1	2	3	4	5	6	7	
1	УПВР 3.1-01-001	Покрытие внутриплощадочных проездов асфальтобетоном на щебеночно песчаном основании	1м ²	1566 1,2	1284	20108,98	
2	УПВР 3.1-01-002	Покрытие тротуаров асфальтобетоном на щебеночно песчаном основании	1м ²	197,1 6	1293	254,92	
3	УПВР 3.1-01-004	Покрытие площадок асфальтобетоном на щебеночно песчаном основании	1м ²	161,6 4	1239	200,27	
4	УПВР 3.1-05-001	Площадка для парковки машин с асфальтобетонным покрытием	1м ²	4064	1830	7437,12	
5	УПВР 3.2-01-002	Подготовка к озеленению	100м ²	339,2	10126	3434,74	
6	УПВР 3.2-01-001	Озеленение участка с посадкой деревьев и кустарников	100м ²	339,2	79379	26925,36	
7	УПВР 3.2-01-023	Посадка махенизированным способом хвойных маромерных и среднемерных внесением органоминеральных удобрений	10 деревьев	330	78253	25823,49	

8	УПВР 3.2-01-040	Посадка кустарников низкорослых с копанием менизированным способом с внесением органоминеральных удобрений	10 кустарник ов	259	12689	3286,45
		Итого:				87471,33