

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

Архитектурно-строительный институт

(наименование института полностью)

Центр архитектурных, конструктивных решений и организации строительства

(наименование)

08.03.01 Строительство

(код и наименование направления подготовки, специальности)

профиль «Промышленное и гражданское строительство»

(направленность (профиль)/ специализация)

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА (БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА)

на тему Многофункциональный зрелищный центр

Студент

М.И. Колбанов

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

И.Н. Одарич

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

П.Г. Поднебесов

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

к.т.н., доцент О.Б. Керженцев

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

к.т.н., доцент В.Н. Шишканова

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

М.А. Веселова

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

Тольятти 2020

Аннотация

В данной работе запроектировано здание Многофункционального зрелищного центра в г. Бугуруслан.

Объем пояснительной записки 96 страниц, в том числе 8 рисунков, 31 таблица, 34 источника информации, 5 приложений. Объем выполненной графической части 8 листов формата А1.

В выпускной квалификационной работе представлены основные части проекта многофункционального зрелищного центра, располагаемого в г. Бугуруслан. Подробно разработан архитектурно-планировочный раздел проекта, где выполнена схема планировочной организации земельного участка, разработан объемно-планировочный и конструктивный разделы, определены основные несущие конструкции, рассчитаны теплотехнические показатели ограждающих конструкций, описано принятое инженерное оборудование, сконструирован несущий элемент покрытия – стропильная стальная ферма пролетом 18м. В разделе технологии строительства разработана технологическая карта на монтаж изоляционной конструкции кровли в необходимой технологической последовательности с определением требуемого количества людских и материально-технических ресурсов. Произведен расчет календарного плана для раздела организации строительства, здесь же подсчитаны объемы работ, составлена калькуляция трудозатрат и разработан строительный генеральный план на возведение надземной части здания. Для раздела по экономике составлены сметы и рассчитана стоимость единицы измерения объема спроектированного здания, выполнен сводный сметный расчет, определена проектная стоимость строительства. В разделе безопасности и экологичности объекта рассмотрены основные опасные производственные факторы и источники, разработаны меры по их устранению.

Проект выполнен в соответствии с действующей нормативной литературой, СП, ГОСТами.

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	9
1.5 Теплотехнический расчет.....	9
1.5.1 Расчет наружных стен.....	9
1.5.2 Расчет покрытия	12
1.6 Отделка помещений	13
1.7 Инженерные сети	14
1.8 Заключение по разделу	15
2 Расчетно-конструктивный раздел	16
2.1 Сбор нагрузок	16
2.2 Расчет фермы	18
2.3 Заключение по разделу	22
3 Технология строительства.....	23
3.1 Область применения	23
3.2 Технология и организация выполнения работ	24
3.2.1 Требование законченности подготовительных работ и предшествующих работ	24
3.2.2 Определение объемов монтажных работ, расхода материалов и изделий	24
3.3 Выбор монтажных приспособлений	24
3.4 Выбор монтажных кранов.....	25
3.5 Методы и последовательность производства монтажных работ	25
3.6 Требования к качеству и приемке работ.....	26
3.7 Калькуляция затрат труда и машинного времени	27

3.8 Потребность в материально-технических ресурсах	27
3.9 Безопасность труда, пожарная безопасность и экологическая безопасность	28
3.9.1 Безопасность труда	28
3.9.2 Пожарная безопасность	35
3.9.3 Экологическая безопасность.....	38
3.10 Техничко-экономические показатели	41
3.11 Заключение по разделу	41
4 Организация строительства.....	42
4.1 Краткая характеристика объекта	42
4.2 Определение объемов работ	43
4.3 Определение потребности в строительных конструкциях, материалах, изделиях	43
4.4 Подбор строительных машин и механизмов для производства работ	44
4.5 Определение трудоемкости и машиноёмкости работ	45
4.6 Разработка календарного плана производства работ	46
4.7 Определение потребности в складах, временных зданиях и сооружениях	47
4.8 Расчет и проектирование сетей водопотребления и водоотведения	49
4.9 Вычисление и планирование сетей электроснабжения.....	50
4.10 Проектирование строительного генерального плана	52
4.11 Техничко-экономические показатели	53
4.12 Заключение по разделу	54
5 Экономика строительства	55
5.1 Пояснительная записка.....	55
5.2 Сводный сметный расчет	55
5.3 Объектная смета на общестроительные работы	56
5.4 Объектные сметы на внутренние инженерные системы и оборудования	56
5.5 Объектная смета на благоустройство и озеленение	56
5.6 Расчет стоимости проектных работ.....	56

5.7 Заключение по разделу	57
6 Безопасность и экологичность технического объекта	58
6.1 Конструктивно-технологическая и организационно-техническая характеристика рассматриваемого технического объекта.....	58
6.2 Идентификация профессиональных рисков.....	58
6.3 Методы и средства снижения профессиональных рисков.....	59
6.4 Обеспечение пожарной безопасности технического объекта	59
6.5 Обеспечение экологической безопасности технического объекта	61
6.6 Заключение по разделу	62
Заключение	63
Список используемой литературы и используемых источников.....	64
Приложение А Сведения к проектированию архитектурно-планировочного раздела	70
Приложение Б Сведения к проектированию стальной стропильной фермы покрытия	72
Приложение В Сведения для разработки технической карты на монтаж колонн.....	83
Приложение Г Сведения к выполнению строительных работ при возведении надземной части здания.....	85
Приложение Д Сводный и объектные сметные расчеты	95

Введение

Разработан проект Многофункционального зрелищного центра в г. Бугуруслан. Центр запроектирован в связи с необходимостью организации досуга детей школьного и дошкольного возраста, повышения спортивного уровня молодого поколения, культурной составляющей населения, повышение заинтересованности молодежи.

Актуальность данной темы связана с введением государственных программ развития культуры и спорта. Ожидаемая результативность проекта отразится в виде позитивного влияния деятельности учреждения на социум, его культурных принципов, возможностей населения для самореализации, снижения заболеваемости.

Проектирование гражданских зданий данного сегмента предполагает соблюдение требований, предъявляемых к современным объектам культурного направления, выполнение предписаний безопасности, пожарной и взрывопожарной, безопасного нахождения в помещениях большого количества людей школьного и дошкольного возрастов. В том числе данные вопросы решаются путем грамотного объемно-планировочного и конструктивного решений, введения в проект необходимых инженерных сетей и оборудования.

Целью выполняемой выпускной квалификационной работы служит проектирование здания, отвечающего необходимым эксплуатационным условиям, режимам, с грамотно подобранным конструктивным, объемно-планировочным, архитектурно-художественным решениями.

Для выполнения выявленной цели необходимо проработать задачи - разработать и выполнить разделы выпускной квалификационной работы: архитектурно-планировочный раздел; расчетно-конструктивный раздел; раздел организации строительства, раздел технологии строительства, раздел экономики строительства и раздел безопасности и экологичности технического объекта.

1 Архитектурно-планировочный раздел

1.1 Планировочная организация земельного участка

Объект «Многофункциональный зрелищный центр» располагается в городе Бугуруслан, на участке прямоугольной формы. Земельный участок строительства располагается в зоне удобной доступности. Рельеф местности площадки под строительство ровный, спокойный. Характер рельефа на рассеивание вредных веществ не влияет, т.к. перепад высот не превышает 50 м на 1 км. Абсолютная отметка чистого пола 76,10 м принимается за условную отметку + 0,000 м.

На участке запроектированы: стоянка для автомобилей, детская и игровая площадки, стадион для спортивных мероприятий, а так же размещается фонтан. Здание и сооружения размещены с учетом санитарных, бытовых и пожарных разрывов. Для комфортного времяпрепровождения и визуальной целостности окрестных территорий, предусматриваются насаждения в виде деревьев и кустарников, газон. Для передвижения по территории предусмотрены пешеходные дорожки. Проектируемое здание на участке расположено так, что со стороны господствующего ветра, на фасаде расположено минимальное количество окон. Также по периметру организована система эвакуационных выходов и пожарных лестниц в соответствии с требованиями СП 118.13330.2012 «Общественные здания и сооружения». ТЭП по схеме планировочной организации земельного участка расположены в графической части на листе 1.

1.2 Объемно-планировочное решение здания

Проектируемое здание предназначено для проведения различных видов культурной и спортивной деятельности населения школьного и дошкольного возраста, а также взрослого населения. Здание в плане имеет прямоугольную

форму, состоит из двух объемов, один из которых – спортивный зал, второй – зрительный зал. Основные габариты здания в осях «1-11» – 66,00 м, в осях «А-М» - 46,00 м. В осях «1-4» присутствует второй этаж, высота этажа 3,3 м., в осях «4-11» здание одноэтажное с высотой этажа 11м. Верхняя отметка парапета + 14.700 мм.

Обеспечение пожарной безопасности здания осуществляется согласно СП.1.13130.2009 «Системы противопожарной защиты. Эвакуационные пути и выходы». Предусмотрены эвакуационные выходы из здания, оснащенные специальными подсвеченными табличками «Выход».

1.3 Конструктивное решение

Здание представлено конструктивной схемой с неполным каркасом. Ограждающие конструкции выполнены из кирпича. Расположение колонн – по внутренним осям здания, несущими конструкциями являются наружные стены. Для опирания конструкций перекрытия на каркас, состоящий из колонн и ригелей, конструкция запроектирована в виде неизменяемой прямоугольной рамы, которая воспринимает на себя вертикальные и горизонтальные нагрузки.

Фундамент ленточный монолитный под несущими стенами, под колонны - столбчатый отдельностоящий.

В проектируемом здании междуэтажные перекрытия и покрытия приняты с круглыми пустотами $\delta=220$ мм и ребристые $\delta=300$ мм. Для обеспечения жесткости плиты анкеруются между собой. После монтажа швы заделывают цементно-песчаным раствором марки М100.

В данной работе представлены два вида крыш: плоская и двускатная. Покрытие плоской кровли выполнено из железобетона плит, у двускатной – фермы из металла трубчатого сечения.

Состав кровли представлен в графической части.

Спецификация элементов каркаса приведена в приложении А.1.

1.4 Архитектурно-художественное решение

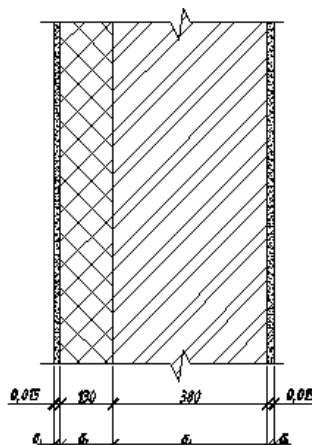
В здании многофункционального центра наружные стены выполняются из керамического кирпича толщиной конструкции 510 мм с утеплением. Внутренние стены имеют толщину конструкции 380 мм.

Наружная отделка - высококачественная штукатурка цементно-известковым раствором, облицовка стен гранитными плитами чистотесанными толщиной 100 мм.

1.5 Теплотехнический расчет

1.5.1 Расчет наружных стен

Конструкция ограждения представлены на рисунке 1.1.



1 – декоративная штукатурка, 2 - минеральная вата, 3 – кирпичная стена, 4 - штукатурка

Рисунок 1.1 – Конструкция наружной стены

В соответствии с СП 131.13330.2012 [1], СП 50.13330.2012, СП 23-101-2004 определены необходимые для теплотехнического расчёта нормативные показатели.

Расчетная температурой наружного воздуха в холодный период года, $t_n = -36\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Расчетная средняя температура внутреннего воздуха здания, $t_v = 20\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Средняя температура наружного воздуха отопительного периода, $t_{от} = -6.3$ °C.

Продолжительность отопительного периода, $Z_{от} = 202$ сут.

Нормальный влажностный режим помещения и условия эксплуатации ограждающих конструкций — А.

Коэффициент, учитывающий зависимость положения наружной поверхности ограждающих конструкций по отношению к наружному воздуху, $n = 1$.

Коэффициент теплоотдачи наружной поверхности ограждающей конструкции, $\alpha_n = 23$ Вт/(м²·°C).

Коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающей конструкции, $\alpha_v = 8.7$ Вт/(м²·°C).

Таблица 1.2 – Конструкция стены

Наименование	λ , Вт/(м·°C)	t , мм
Улучшенная внутренняя штукатурка	0,76	0,015
Минеральная вата	0,064	X
Кирпич керамический	0,7	0,36
Фактурный слой из декоративной штукатурки	0,76	0,015

Требуемое сопротивление теплопередаче определяется при $t_v = +20$ °C

$$G_{СОП} = (t_g - t_{om}) \cdot Z_{от}, ^\circ C \cdot \text{сут} \quad (1.1)$$

где t_v – расчетная средняя температура внутреннего воздуха здания,

$t_{от}$ - средняя температура наружного воздуха,

$Z_{от}$ - продолжительность, сут, отопительного периода.

$$G_{СОП} = (20 - (-6,3)) \cdot 202 = 5312,6 ^\circ C \cdot \text{сут}$$

$$R_0^{TP} = a \cdot G_{СОП} + b \quad (1.2)$$

где a и b – коэффициенты.

$$R_0^{\text{тр}} = 0,0003 \cdot 5312,6 + 1,2 = 2,7938, \text{ м}^2 \cdot ^\circ\text{C}/\text{Вт}.$$

Сопротивление теплопередаче однородной или многослойной ограждающей конструкции с однородными слоями определяется:

$$R_0^{\text{тр}} = \frac{1}{\alpha_{\text{в}}} + \frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{\delta_2}{\lambda_2} + \frac{\delta_3}{\lambda_3} + \frac{\delta_4}{\lambda_4} + \frac{1}{\alpha_{\text{н}}}, \quad (1.3)$$

где $\alpha_{\text{в}}$ – коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающей конструкции, принимаем по таблице 4 [4],

$$\alpha_{\text{в}} = 8,7 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C});$$

$\alpha_{\text{н}}$ – коэффициент теплоотдачи наружной поверхности ограждающей конструкции, принимаем по табл. 6 [4], $\alpha_{\text{н}} = 23 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C});$

δ_i – толщина i -го слоя ограждающей конструкции, м;

λ_i – теплопроводность материала i -го слоя ограждающей конструкции, Вт/(м·°C).

Определение толщины утеплителя:

$$R_0^{\text{тр}} = \frac{1}{8,7} + \frac{0,015}{0,76} + \frac{x}{0,064} + \frac{0,36}{0,7} + \frac{0,015}{0,76} + \frac{1}{23},$$

$$\delta_{\text{х}} = 0,133 \text{ м}.$$

Вывод: принимаем толщину утеплителя $x=0,15 \text{ м}$.

Проверка:

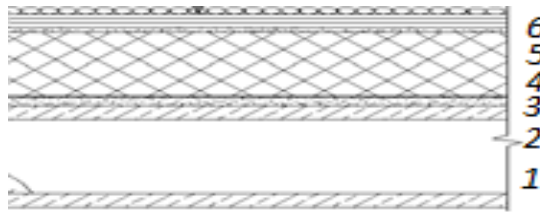
$$R_{\text{факт}} > R_{\text{тр}}$$

$$3,056 \text{ м}^2 \cdot ^\circ\text{C}/\text{Вт} > 2,794 \text{ м}^2 \cdot ^\circ\text{C}/\text{Вт}$$

Ограждающая конструкции обладает достаточной степенью сопротивление теплопередаче, следовательно, толщина теплоизоляционного слоя определена верно.

1.5.2 Расчет покрытия

Конструкция ограждения представлены на рисунке 1.2.



1 - плита покрытия, 2 - выравнивающий слой ЦПС, 3 – пароизоляция, 4 - минераловатные плиты жесткие, 5 - стяжка из ЦПС, 6 - покрытие АТАКЛОН

Рисунок 1.2 – Эскиз конструкции покрытия кровли

Таблица 1.3 – Конструкция кровли

Наименование	λ , Вт/(м·°C)	t, мм
Рулонное покрытие АТАКЛОН	0,27	5
Выравнивающая стяжка из ЦПС	0,7	15
Минераловатные плиты жесткие	0,045	x
Пароизоляция	0,27	1
Выравнивающий слой ЦПС	0,18	20
Плита покрытия	1,5	220

Проверяем заданную толщину конструкций на сопротивление теплопередаче.

$$R_0^{\text{тр}} = 0,0004 \cdot 5312,6 + 1,6 = 3,725, \text{ м}^2 \cdot \text{°C/Вт}$$

Сопротивление теплопередаче однородной или многослойной ограждающей конструкции с однородными слоями определяется:

$$R_0^{\text{тр}} = \frac{1}{\alpha_e} + \frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{\delta_2}{\lambda_2} + \frac{\delta_3}{\lambda_3} + \frac{\delta_4}{\lambda_4} + \frac{\delta_5}{\lambda_5} + \frac{\delta_6}{\lambda_6} + \frac{1}{\alpha_n}$$

Определение выполнения требований конструкции на требуемое сопротивление теплопередачи:

$$R_0^{\text{тр}} \leq \frac{1}{8,7} + \frac{0,005}{0,27} + \frac{0,015}{0,7} + \frac{x}{0,18} + \frac{0,001}{0,27} + \frac{0,02}{0,18} + \frac{0,22}{1,5} + \frac{1}{23}$$
$$\delta_x = 0,108 \text{ м.}$$

Вывод: принимаем толщину утеплителя $x=0,15$ м.

Проверка:

$$R_{\text{факт}} > R_{\text{тр}}$$
$$2,877 \text{ м}^2 \cdot ^\circ\text{C/Вт} > 3,88 \text{ м}^2 \cdot ^\circ\text{C/Вт}$$

Ограждающая конструкция кровли обладает достаточной степенью сопротивление теплопередаче, следовательно, толщина теплоизоляционного слоя определена верно.

1.6 Отделка помещений

В санузлах облицовка покрытия стен производится декоративным пластиком по деревянной обрешетке. В помещениях, предназначенных под кабинеты, поверх слоя штукатурного покрытия производится оклейка моющими обоями. Спортивный зал, буфет и коридоры имеют покрытие стен в виде окраски масляными составами с предварительной подготовкой покрытия к нанесению краски. В концертном зале, вестибюле и фая отделка стен производится мелкозернистым декоративным покрытием из минеральных пастовых составов на латексной основе по подготовленной поверхности, состав с наполнителем из крупнозернистого минерала.

В помещениях с влажными и мокрыми процессами предусмотрена гидроизоляция с заводом на стену на 200 мм. Полы выполняются из влагостойких и биостойких материалов, стойких к воздействию

дезинфицирующих щелочных растворов с уклоном в сторону трапов не менее 1%.

Материалы и конструктивное решение потолков, стен и перегородок помещений обеспечивают акустический комфорт, оптимальный микроклимат, экологически безопасны.

Набор помещений, площади помещений и их высота соответствуют требованиям Федерального закона от 22 июля 2008г. № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности»; СП118.13330.2012 «Общественные здания и сооружения. Актуализированная редакция СНиП 48 16 48 16 10 31-06-2009 (с Изменением №1)»; СП 59.13330.2012 «Доступность зданий и сооружений для маломобильных групп населения. Актуализированная редакция СНиП 35-01-2001 (с Изменением N 1)»; СП 1.13130.2009 «Системы противопожарной защиты. Эвакуационные пути и выходы (с Изменением N 1)»; СП 4.13130.2013 «Системы противопожарной защиты. Ограничение распространения пожара на объектах защиты».

В проектируемом здании предусмотрены полы согласно экспликации полов, представленной в таблице А.5.

1.7 Инженерные сети

Водоснабжение в многофункциональном зрелищном центре производится от наружных сетей. На вводе водопровода в здание размещается водомерный узел, включающий в себя водомер и фильтр. Трубопровод прокладывается под потолком подвала.

В существующих водопроводных колодцах располагаются два пожарных гидранта, тем самым обеспечивая наружное пожаротушение.

Отопление устроено с учётом постоянного или длительного пребывания людей.

Канализация принимается в наружную сеть.

Система электроснабжения запроектирована с напряжением 380/220 В в системе с глухо заземлённой нейтралью трансформатора.

В здании в качестве слаботочных устройств предусмотрено: телефонная, радиотрансляционная, охранно-пожарная сигнализация и автоматическое пожаротушение.

Вентиляция в здании предусмотрена приточно-вытяжная, основана на замене использованного в помещении воздуха на свежий уличный, так же в здании используется система кондиционирования воздуха, это процесс создания и автоматического поддержания параметров воздушной среды в помещении.

1.8 Заключение по разделу

В архитектурно-планировочном разделе подобраны конструктивное, объемно-планировочное и архитектурно-художественные решения объекта «Многофункциональный зрелищный центр». Проектируемое здание предназначено для проведения различных видов культурной и спортивной деятельности населения школьного и дошкольного возраста, а также взрослого населения. Здание в плане имеет прямоугольную форму, состоит из двух объемов, один из которых – спортивный зал, второй – зрительный зал. Произведён теплотехнический расчёт наружных стен и покрытия для климатической зоны г. Бугуруслан. Описано основное инженерное оборудование, применяемое в данном проекте для удовлетворения необходимых потребностей посетителей здания, а так же нормального функционирования здания с учетом предъявляемых требований по безопасности. В графической части раздела разработаны схема планировочной организации земельного участка, план здания на отметке 0,000, схема расположения элементов фундаментов, план кровли, показаны фасады и разрезы здания.

2 Расчетно-конструктивный раздел

2.1 Сбор нагрузок

В разделе рассчитывается стропильная ферма над концертным залом по оси «б». Пролет фермы составляет 18 м. Очертание решётки – ферма с параллельными поясами, высота фермы на опоре – 2,9м. Шаг ферм в продольном направлении - 6 м. Уклон верхнего пояса 1,5%. Опираение фермы шарнирное.

Конструкция кровли состоит из следующих слоев:

- покрытие – плиты ребристые, толщиной 300 мм;
- слой синтетической ткани;
- утеплитель - керамзит;
- выравнивающая стяжка 30мм;
- кровельный ковер «Атаклон».

Класс ответственности здания – II, здание отапливаемое. Материал конструкций фермы: трубы круглого сечения– сталь марки Ст 20. Сварка полуавтоматическая в среде углекислого газа по ГОСТ 8050-85 сварочной проволокой марки СВ-08Г2С по ГОСТ 2246-70 диаметром 2 мм. При монтаже применяется ручная сварка электродами Э42 по ГОСТ 9467-75.

Ферма работает на статические нагрузки.

Район строительства - г. Бугуруслан, Оренбургская область. Город Бугуруслан находится в IV снеговом районе с коэффициентом $s_0 = 2,0$ кПа. Нормативная снеговая нагрузка рассчитывается по формуле:

$$S_0 = c_e \cdot c_t \cdot \mu \cdot S_g, \quad (2.1)$$

где « c_e - коэффициент, учитывающий снос снега с покрытий зданий под действием ветра или других факторов, $c_e = 1$ » [27];

« c_t - термический коэффициент, принимаем $c_t = 1$ » [27];

« μ - коэффициент перехода от веса снегового покрова земли к снеговой нагрузке на покрытие, $\mu = 1$ » [27];

S_g - вес снегового покрова принимаем в соответствии с таблицей 10.1 СП20.13330.2016, $S_g=2,0\text{кПа}$.

$$S_0 = 2,0 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 1 = 2,0\text{кПа} = 2,0\text{кН/м}^2$$

Схема стропильной фермы Ф-1 изображена на рисунке 2.1

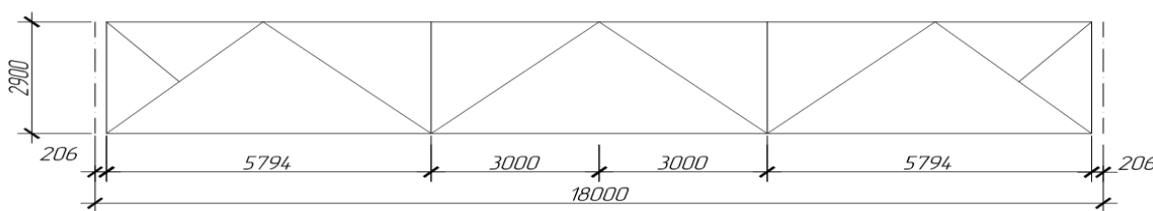


Рисунок 2.1 – Стропильная ферма Ф-1

Подсчёт нагрузок производим в таблице 2.1.

Таблица 2.1 – Подсчёт расчётных нагрузок

Подсчет	Нормативная нагрузка, кН/м ²	γ_f	Расчетная нагрузка, кН/м ²
Постоянная нагрузка			
1 Плита ж/б ребристая, $m=2650\text{кг}$, $V=1,06\text{м}^3$	1,47	1,1	1,62
2 Слой синтетической ткани $\rho =600\text{ кг/м}^3$, $\delta =5\text{ мм}$	0,03	1,3	0,039
3 Засыпка из керамзита, $\rho=500\text{ кг/м}^3$, $\delta =10\text{ мм}$	0,05	1,3	0,065
4 Стяжка из ц.-п. раствора, $\rho =2000\text{ кг/м}^3$, $\delta =30\text{ мм}$	0,6	1,3	0,78
5 Атаклон 3слоя, $m =4,5\text{ кг/м}^2$	0,135	1,3	0,18
Итого:	2,29	-	2,68
Временная нагрузка			
Снеговая нагрузка	2,0	1,4	2,8

Узловая постоянная нагрузка на ферму (кН) рассчитывается по формуле:

$$F_{пост} = \left(q_{\phi} + \frac{q_{кр}}{\cos \alpha} \right) \cdot B_{\phi} \cdot d, \quad (2.2)$$

где « q_{ϕ} – вес фермы и связей, кН/м²» [27];

« $q_{кр}$ – вес кровли, кН/м²» [27];

« α – угол наклона верхнего пояса к горизонту, можно принять $\cos \alpha = 1$;» [27];

« d – длина панели верхнего пояса фермы» [27].

Узловая постоянная нагрузка на ферму (кН):

$$F_{пост} = 6 \cdot 3 \cdot 2,68 = 48,24 \text{ кН}$$

Узловая расчетная снеговая нагрузка на ферму (кН) определяется по формуле:

$$F_{сн} = S \cdot B_{\phi} \cdot d \quad (2.3)$$

где « B_{ϕ} – шаг стропильных ферм, м» [27];

« d – длина панели верхнего пояса фермы» [27].

$$F_{сн} = 2,8 \cdot 6 \cdot 3 = 50,4 \text{ кН}$$

2.2 Расчет фермы

Определение усилий в элементах фермы производим автоматизированным способом с помощью ПК ЛИРА. В связи с тем, что расчет производим методом конечных элементов, реализованным в ПК «Лира », модель конструкции разбиваем на конечные элементы .

Признак схемы назначаем 1 (2 степени свободы в узле).

Расчетная модель представляет собой модель фермы, представленная на рисунке 2.2.

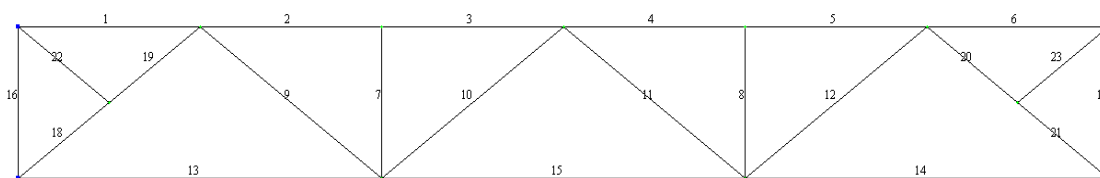


Рисунок 2.2 – Конечно-элементная модель стропильной фермы Ф-1

Тип конечного элемента для плоской конструкции фермы – стержень.

При расчете конечно-элементной модели были использованы следующие виды нагрузжений.

Загружение 1 - постоянная нагрузка: собственный вес фермы, кровельное покрытие. Собственный вес фермы формируется автоматически при указании размеров сечений элементов.

Загружение 2 - временная длительная нагрузка - 50% от снеговой нагрузки. Согласно п. 10.11 СП 20.13330.2016 пониженное значение снеговой нагрузки для 2-го нагружения, определяется умножением нормативной величины нагрузки на коэффициент 0,5, так как для г. Бузулук средняя температура января ниже минус 5°C (СП 131.13330.2018 табл. 5.1).

Загружение 3 - временная кратковременная нагрузка – снеговая полная.

Для того чтобы учесть в одно время действие нескольких нагружений, в программе формируется таблица с расчетными сочетаниями усилий (РСН).

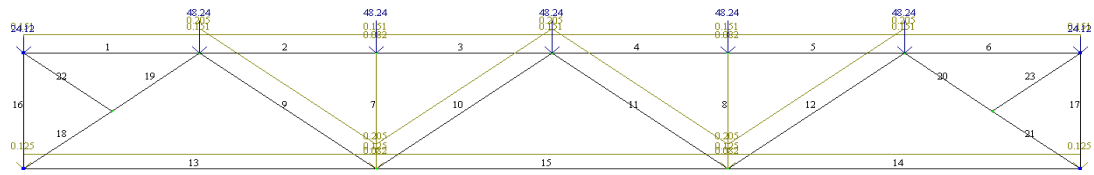
Заданные сечения, необходимые для выполнения расчета представлены в таблице 2.2.

Таблица 2.2 – Исходные данные сечений для расчета

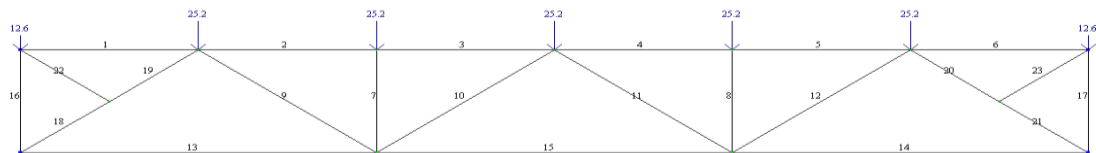
Элемент фермы	Маркировка	Сечение	Площадь сечения, см ²
Верхний пояс	В	О114×5,5	18,75
Нижний пояс	Н	О114×4,5	15,48
Раскосы	Р	О152×5,5	25,31
Стойки, шпренгель	С	О76×4,5	7,94

На рисунке 2.3 представлены схемы нагружения фермы.

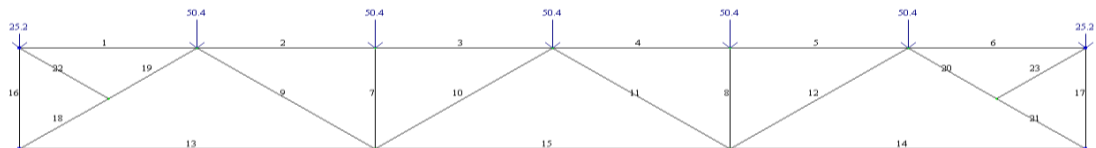
а)



б)



в)



а) схема загрузки от собственного веса и покрытия; б) схема загрузки временной длительной нагрузкой; в) схема загрузки кратковременной нагрузкой

Рисунок 2.3 – Расчетная схема фермы

На рисунке 2.4 представлена мозаика продольных усилий в элементах ферм, возникающих от действия данного сочетания нагрузок.

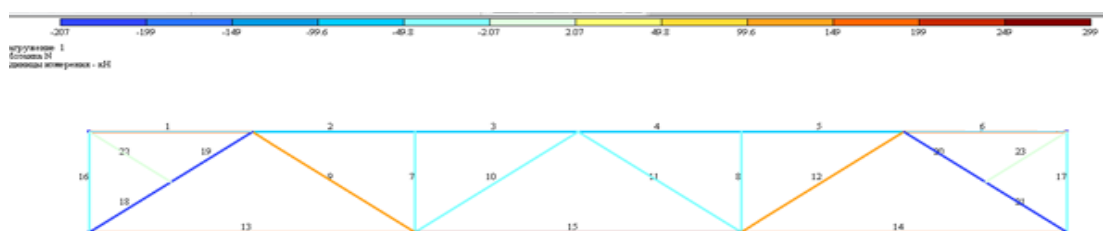


Рисунок 2.4 – Мозаика продольных усилий в ферме от загрузки 1

Результат проверки заданных сечений по первой и второй группам предельных состояний представлены в виде схем на рисунках 2.5, 2.6. Линейная диаграмма и цвет показывают процент использования несущей способности стержней.

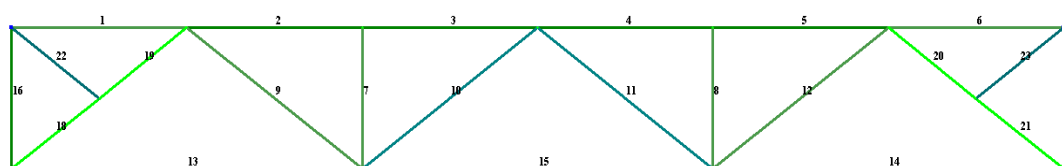
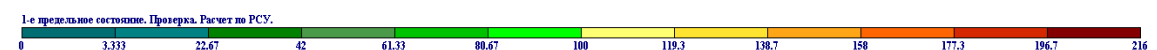


Рисунок 2.5 – Проверка заданных сечений по 1 группе предельных состояний

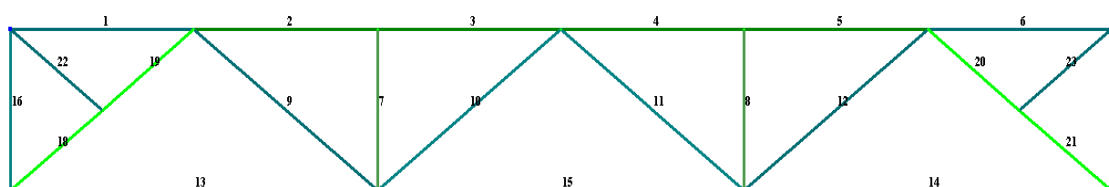
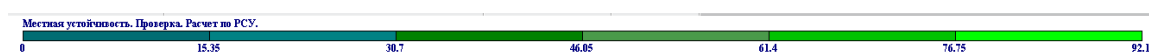


Рисунок 2.6 – Проверка заданных сечений на местную устойчивость

Согласно рисунков 2.5 и 2.6 несущая способность нижнего пояса фермы исчерпывается на 216%, а остальные элементы фермы проходят проверку по прочности и устойчивости.

Программой производится подбор сечений, что позволяет использовать материал наиболее рационально с позиции экономичности. В приложении А представлены проверка и подбор сечений элементов фермы при помощи ПК ЛИРА.

В итоге все сечения элементов подобраны так, чтобы отношения диаметра трубы к толщине стенки были не больше 40 для поясов и 90 для решетки с целью обеспечения устойчивости. Кроме того диаметр труб решетки должен находиться в пределах $0,33...1$ от диаметра поясов. Исходя из унификации элементов фермы принимаем не более 5 наименований диаметров труб. Окончательный подбор сечений элементов фермы представлен в таблице 2.3.

Таблица 2.3 – Сечения элементов фермы, подобранные по расчету

Элемент фермы	Маркировка	Сечение	Площадь сечения, см ²
Верхний пояс	В	O146×7,5	32,63
Нижний пояс	Н	O114×11,0	35,59
Раскосы	Р	O146×6,0	26,39
Стойки, шпренгель	С	O76×4,5	10,11

На рисунке 2.7 представлена проверка подобранных сечений.

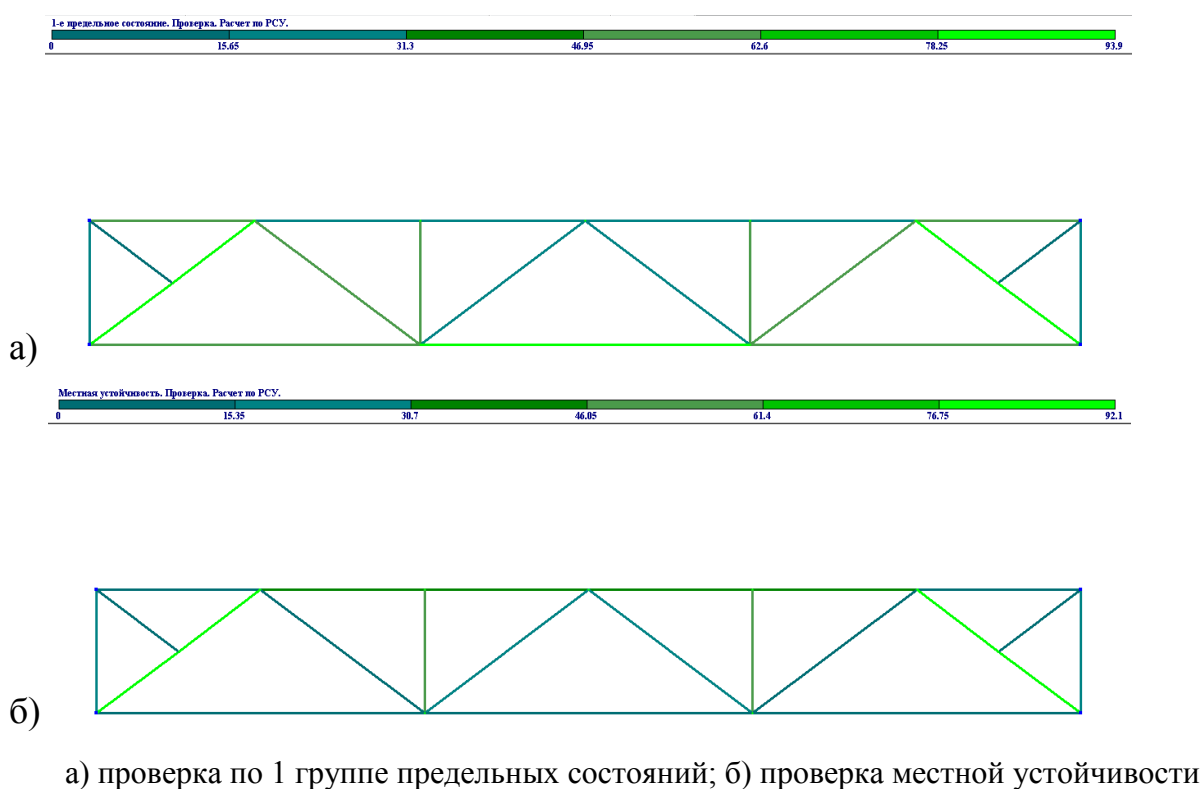


Рисунок 2.7 –Проверка подобранных сечений

2.3 Заключение по разделу

В данном разделе представлен расчет стропильной фермы из стальных труб квадратного и прямоугольного сечения автоматизированным способом с помощью ПК ЛИРА. Заданные сечения (таблица 2.2) согласно расчётам принимаются как основные.

3 Технология строительства

3.1 Область применения

Технологическая карта разработана на устройство кровельного покрытия Многофункционального зрелищного центра в г. Бузулук с уклоном 2% и 2,5% из рулонного кровельного материала Атаклон. Карта содержит последовательность выполнения технологического процесса с обязательным качеством, затрачивая различные ресурсы.

Проектируемое здание предназначено для проведения различных видов культурной и спортивной деятельности населения школьного и дошкольного возраста, а также взрослого населения. Здание в плане имеет прямоугольную форму, состоит из двух объемов, один из которых – спортивный зал, второй – зрительный зал. Основные габариты здания в осях «1-11» – 66,00 м, в осях «А-М» - 46,00 м. В осях «1-4» присутствует второй этаж, высота этажа 3,3 м., в осях «4-11» здание одноэтажное с высотой этажа 11м. Верхняя отметка парапета + 14.700 мм.

Здание представлено конструктивной схемой с неполным каркасом. Перекрытие и покрытие - плиты сборные, железобетонные, многопустотные.

Фундаменты – ленточный монолитный под несущими стенами, под колонны - столбчатый отдельностоящий.

Колонны - сборные железобетонные.

Ригели - сборные железобетонные прямоугольного сечения.

Наружные стены - красного полнотелого керамического кирпича на растворе марки М-50, толщиной 510 мм. Внутренние стены - из красного полнотелого кирпича той же марки, что и наружные стены, толщиной 380 мм.

В данной работе представлены два вида крыш: плоская и двускатная. Покрытие плоской кровли выполнено из железобетона плит, у двускатной –

фермы из металла трубчатого сечения. Состав кровли представлен в графической части.

Работы проводятся в летнее время, в погоду, не предусматривающую осадков, соблюдая необходимую технологическую последовательность, описываемую в данной технологической карте.

3.2 Технология и организация выполнения работ

3.2.1 Требование законченности подготовительных работ и предшествующих работ

До начала устройства кровли должны быть выполнены все работы по устройству основания покрытия, произведена проверка качества основания покрытия и составлен акт приема-передачи основания.

3.2.2 Определение объемов монтажных работ, расхода материалов и изделий

С помощью чертежей архитектурной части работы, а именно планов и разрезов, определены объемы работ, представленных к выполнению. Результаты сведены в таблицу В.1.

Для определения потребности в материалах воспользуемся данными из таблицы В.1. С помощью ЕНИР определяем нормы расхода материалов. Результаты расчета представлены в приложение В, в таблицу В.2.

3.3 Выбор монтажных приспособлений

Подобраны требуемые приспособления для монтажа элементов здания, данные приведены в таблице В.3.

3.4 Выбор монтажных кранов

Расчет и подбор крана для производства работ осуществляется в разделе «Организация и планирование в строительстве», см. графическую часть, лист 8.

3.5 Методы и последовательность производства монтажных работ

Рулонная кровля устраивается поэлементно поточным методом. Наклейка материала производится захватками в направлении подачи материалов, тем самым транспортировка материалов не происходит по готовым участкам.

Начало работ производится с обеспыливания и огрунтовки несущего основания для того, что бы произвести нанесение слоя пароизоляции. Слой пароизоляции наносится по всей поверхности кровли и заводится на парапеты на величину высоты утеплителя. Огрунтовка производится битумным праймером. Далее следует укладка утеплителя способом «на себя» в целях недопущения деформации утеплителя. Раскладка шахматная для избегания образования мостиков холода. Швы между плитами утеплителя более 5 мм должны заполняться теплоизоляционным материалом. Толщина теплоизоляции определяется теплотехническим расчетом.

Поверх утеплителя производится стяжка цементно-песчаным раствором М100 с толщиной слоя 15 мм. В стяжке выполняют температурно-усадочные швы шириной около 5 мм, разделяющие стяжку на участки не более чем 6×6 м. Швы должны совпадать со швами несущих плит.

Также с небольшим отставанием по времени (3-2 часа) производится обеспыливание, очистка поверхности стяжки, ее огрунтовка, заделка трещин, неровностей. Необходимо проверить влажность основания, она не должна превышать 4% по массе. Грунтовку наносятся помощью кистей, щеток или валиков и дожидаются полного ее высыхания. Полное высыхание грунта

проверяется так, что на приложенном к огрунтованной поверхности тампоне не должно оставаться следов битума. Иначе проведение работ не допускается.

Далее производятся работы по устройству 2-хслойного гидроизоляционного ковра. Данные работы ведутся от нижнего слоя к верхнему в целях сохранения гидроизоляционных свойств покрытия. Слои располагаются по направлению от водосточных воронок, тем самым обеспечивая уклон к водостокам. Перед произведением укладки производится примерка и подгонка гидроизоляционного материала.

Подача материалов на кровлю здания осуществляется с применением вышки ВН-16, в контейнерах. Раскатку двухслойного ковра и требуемые нахлесты см. графическую часть лист 6.

3.6 Требования к качеству и приемке работ

Приемка работ по устройству кровельного покрытия производится путём тщательного зрительного контроля поверхности, уделяя особое внимание местам примыкания и размещения воронок.

Выполненные кровельные работы в результате должны дать плоскость с заданным уклоном и иметь надежное примыкание к основанию.

Все перечисленные далее в таблице процессы приняты на основе СП70.13330.2012.

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

Приемка осуществляется начальником участка, инспектором технического надзора и авторского надзора. Текущий контроль могут вести начальник ПТО, инженер ПТО, главный инженер, представитель проектной организации и непосредственно сам заказчик.

3.7 Калькуляция затрат труда и машинного времени

Расчеты необходимы для вычисления трудоемкости, далее расчеты заносятся в таблицу. При выполнении используются нормативы сборников ЕНиР и ГЭСН.

Трудоемкость рассчитываем по формуле (3.1):

$$T_p = \frac{V \cdot H_{вр}}{8}, [\text{чел} - \text{см}, \text{маш} - \text{см}], \quad (3.1)$$

где V – объем выполняемых работ;

$H_{вр}$ – норма времени;

8,0 – продолжительность смены.

Результаты сведены в таблицу В.5.

«Трудоемкость работ принимается из калькуляции затрат труда и машино-времени» [9].

Продолжительность выполнения работ определяется по формуле (3.2):

$$T = \frac{T_p}{n \cdot k}, [\text{дн}], \quad (3.2)$$

где « T_p - затраты труда» [9];

« n – количество рабочих в звене» [9];

« k – количество смен» [9].

3.8 Потребность в материально-технических ресурсах

Потребность в машинах, механизмах, оборудовании разработана на основе принятых технологических решений из раздела 3.2, таблицы В.2, Данные сведены в таблицу в графической части на листе 5.

Таблица требуемого инвентаря и приспособлений разработана на основе нормоконспектов на монтажные работы и сведена в таблицу в графической части на листе 5.

3.9 Безопасность труда, пожарная безопасность и экологическая безопасность

3.9.1 Безопасность труда

Кровельные работы ведутся согласно требованиям СП 12-135-2003 "Безопасность труда в строительстве. Отраслевые типовые инструкции по охране труда". При производстве строительно-монтажных работ следует строго соблюдать требования нормативной литературы – СП 49.13330.2010. Безопасность труда в строительстве и СП 12-135-2003. Безопасность труда в строительстве.

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).

Общие требования безопасности к машинисту стрелового крана:

Требования безопасности перед началом работы:

Перед началом работы машинисты обязаны:

- надеть спецодежду, спецобувь установленного образца;

- предъявить руководителю удостоверение о проверке знаний безопасных методов работ, получить путевой лист и задание с учетом обеспечения безопасности труда исходя из специфики выполняемой работы.

После получения задания на выполнение работы машинисты обязаны:

- проверить исправность конструкций и механизмов крана, в том числе:

- осмотреть механизмы крана, их крепление и тормоза, а также ходовую часть, тяговые и буферные устройства;

- проверить наличие и исправность ограждений механизмов;

- проверить смазку передач, подшипников и канатов, а также состояние смазочных приспособлений и сальников;

- осмотреть в доступных местах металлоконструкции и соединения секций стрелы и элементов ее подвески, а также металлоконструкции и сварные соединения ходовой рамы и поворотной части;

- осмотреть крюк и его крепление в обойме;

- проверить исправность дополнительных опор и стабилизаторов;
- проверить наличие и исправность приборов и устройств безопасности на кране (концевых выключателей, указателя грузоподъемности в зависимости от вылета, указателя наклона крана, ограничителя грузоподъемности и др.);

- провести осмотр электроустановок и системы гидропривода крана;

б) совместно со стропальщиком проверить соответствие съемных грузозахватных приспособлений массе и характеру груза, их исправность и наличие на них клейм или бирок с указанием грузоподъемности, даты испытания и номера;

в) осмотреть место установки и зону работы крана и убедиться, что уклон местности, прочность грунта, габариты приближения строений, а также линии электропередачи соответствуют требованиям, указанным в инструкции по эксплуатации крана.

Машинисты обязаны не приступать к работе в случае наличия следующих нарушений требований безопасности:

а) при неисправностях или дефектах, указанных в инструкциях заводов-изготовителей, при которых не допускается их эксплуатация;

б) дефектах грузозахватных приспособлений или несоответствии их характеру выполняемых работ;

в) несоответствии характеристик крана по грузоподъемности и вылету стрелы условиям работ;

г) наличии людей, машин или оборудования в зоне работ;

д) при уклоне местности, превышающем указанный в паспорте заводов-изготовителей.

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 изложены ниже по тексту.

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 неохраемые 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) осуществлять 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.

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 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 Техничко-экономические показатели

Перечень технико-экономических показателей определяется, как правило, заказчиком. Основные из них представлены ниже в таблице 3.2.

Таблица 3.2 – Техничко-экономические показатели

Наименование	Подсчет	Кол-во
Объем работ по устройству кровли, м ³	Весь объем	212,2
Нормативные затраты труда, чел.-дн.	Сумма всех затрат труда	337,71
Продолжительность работ, дн.	Общее количество дней ведения работ	44
Трудоемкость работ, чел.-дн./м ³	$\frac{\sum \text{трудоемкость}}{\sum \text{объем работ}}$	13,7
Выработка на 1 чел.-дн.,	$\frac{\sum \text{объем работ}}{\sum \text{трудоемкость}}$	0,5

3.11 Заключение по разделу

В разделе технология строительства представлен технологический процесс устройства кровельного покрытия многофункционального зрелищного центра в г. Бугуруслан. Карта содержит указания на выполнение технологического процесса с установленным качеством, применяя определенные ресурсы. Произведён выбор монтажных приспособлений и кранов, описан процесс производства работ, рассчитана трудоёмкость и продолжительность данного технологического процесса, разработаны мероприятия по безопасности труда, пожарной и экологической безопасности. Подобраны необходимые механизмы и инвентарь, необходимый для производства работ по монтажу железобетонных колонн. Представлена технологическая последовательность производства работ. Отражены меры по предотвращению возникновения пожара и несчастных случаев. Соблюдены нормы экологической и технологической безопасности.

4 Организация строительства

4.1 Краткая характеристика объекта

В данной выпускной работе представлен проект производства работ по возведению надземной части здания многофункционального зрелищного центра, г. Бугуруслан».

Центр запроектирован в связи с необходимостью организации досуга детей школьного и дошкольного возраста, повышения спортивного уровня молодого поколения, культурной составляющей населения.

Актуальность данной темы связана с введением государственных программ развития культуры и спорта. Ожидаемая результативность проекта отразится в виде позитивного влияния деятельности учреждения на социум, его культурных принципов, возможностей населения для самореализации, снижения заболеваемости.

Проектирование гражданских зданий данного сегмента предполагает соблюдение требований, предъявляемых к современным объектам культурного направления, выполнение предписаний безопасности, пожарной и взрывопожарной, безопасного нахождения в помещениях большого количества людей школьного и дошкольного возрастов. В том числе данные вопросы решаются путем грамотного объемно-планировочного и конструктивного решений, введения в проект необходимых инженерных сетей и оборудования.

Здание запроектировано с размерами в плане 66,0×46,00м. Здание представлено конструктивной схемой с неполным каркасом. Ограждающие конструкции выполнены из кирпича. Расположение колонн – по внутренним осям здания, несущими конструкциями являются наружные стены. Для опирания конструкций перекрытия на каркас, состоящий из колонн и ригелей, конструкция запроектирована в виде неизменяемой прямоугольной

рамы, которая воспринимает на себя вертикальные и горизонтальные нагрузки.

Фундамент ленточный монолитный под несущими стенами, под колонны - столбчатый отдельностоящий.

В проектируемом здании междуэтажные перекрытия и покрытия приняты с круглыми пустотами $\delta=220$ мм и ребристые $\delta=300$ мм. Для обеспечения жесткости плиты анкеруются между собой. После монтажа швы заделывают цементно-песчаным раствором марки М100.

В данной работе представлены два вида крыш: плоская и двускатная. Покрытие плоской кровли выполнено из железобетона плит, у двускатной – фермы из металла трубчатого сечения.

4.2 Определение объемов работ

На основании чертежей и спецификаций архитектурно-планировочного и расчетно-конструктивного решения здания, определим объемы работ, которые сведены в таблицу таблицу Г.1 приложения Г. Вспомогательные вычисления геометрических параметров элементов производим с помощью графических программ «Архикад» и «Автокад», в которых проектировалось здание.

4.3 Определение потребности в строительных конструкциях, материалах, изделиях

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

Таблица отражает потребное количество материалов и изделий, необходимых для производства работ по возведению надземной части здания объекта многофункциональный зрелищный центр.

4.4 Подбор строительных машин и механизмов для производства работ

Для производства работ необходимо подобрать кран.

«Подбор грузоподъемного крана происходит по его техническим параметрам, а именно грузоподъемность, наибольший вылет стрелы, наибольшая высота подъема крюка. Высота подъема крюка крана и вылет стрелы рассчитывается из условия возможности монтажа наиболее тяжелого или самого удаленного элемента монтажа на наибольшую отметку при максимально большом вылете стрелы. Выбор крана по техническому соответствию определим путем подсчета следующих параметров» [11].

Расчет требуемых технических параметров стрелового самоходного крана.

«Определение грузоподъемности крана»:

$$Q_k = Q_{\text{э}} + Q_{np} + Q_{\text{зр}}, \quad (4.1)$$

«где $Q_{\text{э}} = 6,1 \text{ т}$ – наибольшая масса монтажного элемента» [11];

« $Q_{np} = 0,05 \text{ т}$ – масса монтажных приспособлений» [11];

« $Q_{\text{зр}} = 0,1 \text{ т}$ – масса грузозахватного устройства» [11].

$$Q_k = 6,1 + 0,355 + 0,1 = 6,555 \text{ т}$$

$$Q_{\text{расч}} = 6,555 * 1,2 = 7,866 \text{ т}$$

$$Q_{\text{крана}} \geq Q_{\text{расч}} = 10 \text{ т} \geq 7,866 \text{ т}$$

«Высота подъема крюка»:

$$H_k = H_0 + \square_{\text{зан}} + \square_{\text{эл}} + \square_{\text{строп.присп.}}, \quad (4.2)$$

« $\square_{\text{зан}} = 1 \text{ м}$ – запас по высоте для безопасного монтажа» [11];

« $\square_{\text{эл}} = 1,5 \text{ м}$ – высота монтируемого элемента» [11];

« $\square_{\text{строп.присп.}}$ – высота строповочных приспособлений» [11]

$$H_k = 13,6 + 0,5 + 0,22 + 3,5 + 1,5 = 19,32\text{м} \quad (4.3)$$

Вылет крюка L_k :

$$L_k = \frac{a}{2} + b + c \quad (4.4)$$

«где $a = 6,0\text{м}$ – ширина кранового пути;» [11]

« $b = 3,5\text{м}$ – расстояние от кранового пути до проекции наиболее выступающей части стены;» [11]

« $c = 23\text{ м}$ – ширина здания» [11].

$$L_k = \frac{6,0}{2} + 3,5 + 23 = 39,5\text{м} \quad (4.5)$$

Подбираем гусеничный кран Э-2503. Когда кран подобран, производится подбор других машин и механизмов необходимых для возведения здания таблица В.6 приложения В.

4.5 Определение трудоемкости и машиноёмкости работ

«Для определения затрат труда рабочих и времени эксплуатации машин для проведения строительно-монтажных работ необходимо определить норму времени и задаться продолжительностью смены работ.

Норма времени $H_{вр}$ применяются на основании ЕНИР/ГЭСН на строительные работы. Согласно ТК РФ продолжительность смены не должна превышать 8 часов» [11].

«Для разработки календарного плана производства работ необходимо также определить продолжительность выполнения этих работ. Продолжительность T (дней) зависит от трудозатрат необходимых для выполнения этого вида работ, от количества рабочих (n) в звене (бригаде) выполняющих эти работы и от количества смен (k) в сутки». [11]

Трудоемкость работ определяется по формуле 4.7:

$$T = \frac{V \cdot H_{вр}}{8}, \text{ чел} - \text{дн(маш} - \text{см)}, \quad (4.7)$$

где «V – объем выполненных работ» [11];

«H_{вр} – норма времени (чел-час, маш-час)» [11];

«8 – длительность смены, час» [11].

Все подсчеты на затраты труда сводим в таблицу Г.3.

4.6 Разработка календарного плана производства работ

На основе ведомости трудоемкости работ создается календарный план, в котором указывается количественный состав, на основе которого вычисляется продолжительность работ, а затем составляется график движения рабочих.

Количество дней проведения работы определяется по формуле:

$$T = \frac{T_p}{n} \cdot k, \text{ дни} \quad (4.8)$$

«где T_p – трудозатраты (чел-дн); n – количество рабочих в звене; k – сменность» [11].

Степень достигнутой поточности строительства по числу людских ресурсов:

$$\alpha = \frac{R_{cp}}{R_{max}} \quad (4.9)$$

$$\alpha = \frac{16}{22} = 0,72$$

«где R_{cp} – среднее число рабочих на объекте; R_{max} – максимальное число рабочих на объекте» [11].

$$R_{cp} = \frac{\Sigma T_p}{T_{общ} \cdot K}, \text{ чел} \quad (4.10)$$

$$R_{cp} = \frac{2532,29}{161 \cdot 1} = 16 \text{ чел.}$$

«где ΣT_p – суммарная трудоемкость работ с учетом подготовительных, электромонтажных, санитарно-технических и неучтенных работ, чел-дн» [11];

« $T_{\text{общ}}$ – общий срок строительства по графику» [11];

« k – преобладающая сменность» [11].

Степень достигнутой поточности строительства по времени:

$$\beta = \frac{T_{\text{уст}}}{T_{\text{общ}}} = \frac{99}{161} = 0,62 \quad (4.11)$$

4.7 Определение потребности в складах, временных зданиях и сооружениях

Наибольшее число рабочих в смену определяются по календарному графику, далее по этой величине составляется расчет временных зданий и сооружений.

Расчетное число рабочих в наиболее загруженную смену: (формула 4.10):

$$N_{\text{расч}} = N_{\text{общ}} \cdot 1,05, \quad (4.10)$$

где $N_{\text{общ}}$ – общее число рабочих, рассчитываем по формуле 4.11:

$$N_{\text{общ}} = N_{\text{раб}} + N_{\text{ИТР}} + N_{\text{служ}} + N_{\text{МОП}}, \quad (4.11)$$

«где $N_{\text{ИТР}}$, $N_{\text{служ}}$, $N_{\text{МОП}}$ – количество рабочих в процентах от максимального, по различным службам» [11].

Максимальная численность рабочих $N_{\text{раб}}=22$ чел.

$$N_{\text{итр}} = 22 \cdot 0,11 = 3 \text{ чел.}$$

$$N_{\text{служ}} = 22 \cdot 0,032 = 1 \text{ чел.}$$

$$N_{\text{мон}} = 22 \cdot 0,013 = 1 \text{ чел.}$$

$$N_{\text{общ}} = 22 + 3 + 1 + 1 = 27 \text{ чел.}$$

$$N_{расч} = 1,05 * N_{общ} = 29 \text{ чел.}$$

В таблице Г.4 приведена ведомость временных зданий и сооружений.

Расчет запаса материалов осуществляется по формуле 4.12:

$$Q_{зап} = \frac{Q_{общ}}{T} \cdot n \cdot k_1 \cdot k_2, \quad (4.12)$$

«Здесь $Q_{общ}$ – общее количество материала данного вида (изделия, конструкции), необходимого для строительства» [11];

« T – продолжительность работ, выполняющихся с использованием этих материальных ресурсов» [11];

« n – норма запаса материала данного вида (в днях) на площадке. Ориентировочно можно принять 1-5 дней» [11];

« k_1 – коэффициент неравномерности поступления материалов на склад (для автомобильного транспорта = 1,1)» [11];

« k_2 – коэффициент неравномерности потребления материала в течение расчетного периода, = 1,3» [11].

Полезная площадь для складирования по формуле 4.13:

$$F_{пол} = \frac{Q_{зап}}{q}, \text{ м}^2 \quad (4.13)$$

Необходимая площадь, для складирования определенного вида материалов:

$$F_{общ} = F_{пол} \cdot K_{исп}, \text{ м}^2 \quad (4.14)$$

«где $K_{исп}$ – коэффициент использования площади склада (коэффициент на проходы и проезды)» [11].

Результаты расчетов сведены в таблицу Г.5.

4.8 Расчет и проектирование сетей водопотребления и водоотведения

Потребность в водных ресурсах в процессе строительного производства:

$$Q_{np} = \frac{k_{ny} \cdot q_n \cdot \Pi_n \cdot k_q}{3600 \cdot t}, \quad (4.15)$$

где « k_{ny} » - неучтенный расход воды (1,2-1,3)» [11];

« Π_n » - объём работ, м³» [11];

« k_q » - коэффициент часовой неравномерности потребления воды (1,3-1,5)» [11];

« t » - число часов в смену, $t = 8$ час» [11];

« q_n » - удельный расход воды по каждому процесс на единицу объема работ, л» [11].

$$Q_{np} = \frac{1,3 \cdot 90 \cdot 27,5 \cdot 1,5}{3600 \cdot 8} = 0,11 \text{ л/сек.}$$

Помимо технологических процессов учитывается расход воды на бытовые нужды:

$$Q_{хоз} = \frac{q_y \cdot n_p \cdot K_q}{3600 \cdot t_{cm}} + \frac{q_d \cdot n_d}{60 \cdot t_d}, \text{ л/сек} \quad (4.16)$$

«где q_y – удельный расход на хозяйственно-бытовые нужды 25л;» [11]

« q_d – удельный расход воды в душе на 1 работающего = 30 л;» [11]

« n_p – максимальное число работающих в смену $N_{расч}$;» [11]

« K_q – коэффициент часовой неравномерности потребления воды = 1,5» [11].

« t_d – продолжительность пользования душем = 45 мин» [11];

« n_d – число людей, пользующихся душем в наиболее нагруженную смену (~80% всех работающих, $n_d = 0,8 R_{max}$)» [11].

$$Q_{хоз} = \frac{25 \cdot 50 \cdot 1,5}{3600 \cdot 8} + \frac{30 \cdot 40}{60 \cdot 45} = 0,98 \text{ л/сек}$$

В целях обеспечения противопожарной безопасности, устанавливаются пожарные гидранты, а расход воды рассчитывается так, что на каждый гидрант принят расход по 10 л/сек. Опираясь на площадь строительства принимается 3 гидранта, а значит на противопожарные цели расход воды 15 л/с.

«Расход воды на пожаротушение $Q_{\text{пож}}$ определяется:» [11]

«-10 л/сек при площади стройплощадки до 10 га» [11].

«Требуемый максимальный (суммарный) расход воды на строительной площадке в сутки наибольшего водопотребления:» [11]

$$Q_{\text{общ}} = Q_{\text{пр}} + Q_{\text{хоз}} + Q_{\text{пож}}, \text{ л/сек} \quad (4.17)$$

$$Q_{\text{общ}} = 0,11 + 0,98 + 10 = 11,1 \text{ л/сек}$$

По требуемому расходу воды рассчитывается диаметр труб временной водопроводной сети

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot Q_{\text{общ}} \cdot 1000}{\pi \cdot v}} = \sqrt{\frac{4 \cdot 11,1 \cdot 1000}{3,14 \cdot 1,5}} = 100(\text{мм})$$

$$D_{\text{кан}} = 100 \cdot 1,4 = 140 \text{ мм}$$

«где $\pi = 3,14$, v – скорость движения воды по трубам.»[11]

«Принимается 1,5-2,0 м/с. Диаметр наружного водопровода принимаем 100 мм» [11].

4.9 Вычисление и планирование сетей электроснабжения

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

$$P_p = \alpha \left(\sum \frac{K_{1c} \cdot P_c}{\cos \varphi} + \sum \frac{K_{2c} \cdot P_T}{\cos \varphi} + \sum K_{3c} \cdot P_{ов} + \sum K_{4c} \cdot P_{он} \right), \text{ кВт} \quad (4.19)$$

«где α – коэффициент, учитывающий потери в электросети в зависимости от протяженности, сечения проводов и т. п., принимается $1,05 \div 1,1$ » [11];

« $K_{1c}, K_{2c}, K_{3c}, K_{4c}$ – коэффициенты одновременности спроса, зависящие от числа потребителей, учитывающие неполную загрузку электропотребителей, неоднородность их работы. Чем больше потребителей, тем меньше K_c » [11];

« $P_c, P_T, P_{ов}, P_{он}$ – установленная мощность силовых токоприемников «с», технологических потребителей «т», осветительных приборов внутреннего «о.в.» и наружного «о.н.» освещения, кВт» [11].

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

Для сварочных машин и трансформаторов необходимо производить условный пересчет их мощности в установочную мощность:

$$P_{уст} = P_{св.маш} \cdot \cos \phi, \text{ кВт} \quad (4.20)$$

«где $P_{св. маш}$ – мощность сварочных машин, кВт·А» [11].

Потребляемая мощность:

$$P_p = 1,1 \left(\frac{0,5 \cdot 161,2}{0,5} + \frac{0,5 \cdot 61,4}{0,85} + 0,8 \cdot 2,81 + 1 \cdot 2,31 \right) = 222 \text{ кВт}$$

Опираясь на данные расчета, принимаем трансформатор СКТП -180.

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

$$N = \frac{E \cdot S \cdot p_{уд}}{P_{л}} \quad (4.21)$$

где « $p_{уд}$ – удельная мощность, Вт/м²» [11];

«S – освещаемая площадь, м²» [11];

«E – норма освещенности, лк» [11];

«P_л – мощность лампы, Вт» [11].

$$N = \frac{0,25 \cdot 2 \cdot 4032}{500} = 4 \text{ шт, прожекторов ПЗС} - 35.$$

4.10 Проектирование строительного генерального плана

«Границы строительной площадки и виды ее ограждения, действующие и временные подземные, надземные и воздушные сети и коммуникации, постоянные и временные дороги, схемы движения средств транспорта и механизмов, места установки строительных и грузоподъемных машин, пути их перемещения и зоны действия, размещение постоянных, строящихся и временных зданий и сооружений» [11].

Поперечная привязка подкрановых путей кранов:

$$B = R_{пов} + l_{без} \quad (4.22)$$

$$B = 5,5 + 1,7 = 7,2$$

«где B – минимальное расстояние от оси подкрановых путей до наружной грани сооружения;» [11]

«R_{пов} – радиус поворотной платформы (или другой выступающей части крана), по справочнику;» [11]

«l_{без} – принимается не менее 0,7 м на высоте до 2 и 0,4 м на высоте более 2 м» [11].

Длина подкрановых путей определяется по крайним стоянкам крана

$$Ln.n = l_{кр} + B_{кр} + 2l_{тор} + 2l_{туп} \quad (4.23)$$

$$Ln.n = 30 + 2,5 + 2 \cdot 1,5 + 2 \cdot 0,5 = 36,5$$

«где $L_{кр}$ – расстояние между крайними стоянками крана (по проекту);»
[11]

« $B_{кр}$ – база крана («расстояние между осями рельсов поперек продольной оси по справочным данным»)» [11];

« $l_{тор}$ – величина тормозного пути. Принимается не менее 1,5 м;»
[11]

« $l_{туп}$ – расстояние от конца рельса до тупика ~0,5 м» [11].

При работе грузоподъемного крана на строительстве отдельного здания выделяют три самостоятельных зоны:

1 – зона обслуживания – 35,0 м, см. СГП.

2 – зона перемещения груза:

$$R_{пер} = R_{max} + 0,5l_{max} = 35,0 + 0,5 * 6 = 38 м$$

3 – опасная зона для нахождения людей:

$$R_{оп} = R_{max} + 0,5l_{max} + l_{без}, = 35,0 + 0,5 * 6 + 6 = 44,0 м$$

4.11 Техничко-экономические показатели

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

1. Суммарный объем здания: $V = 10405 \text{ м}^3$.
2. Сметная стоимость строительства: $C = 164\,711,38$ тыс. руб.
3. Сметная стоимость единицы площади: $C_{м^2} = 80,74$ тыс. руб.
4. Общая трудоемкость: $Q_{общ} = 2532,29$ чел-дн.
5. Трудоемкость работ средняя – $0,24$ чел-дн/ м^3 .
6. Общая трудоемкость работы машин: $Q_{маш} = 101,31$ маш-см.
7. Денежная выработка на рабочего в день:

$$B = \frac{C}{Q_{\text{общ}}} = \frac{164711,38}{2532,29} = 65,044 \text{ тыс. руб./чел-день.}$$

8. Общая площадь строительной площадки: $S_{\text{общ}} = 25858 \text{ м}^2$.

9. Площадь застройки: $S_{\text{застр}} = 2040 \text{ м}^2$.

10. Площадь временных зданий: $S_{\text{врем}} = 379,35 \text{ м}^2$.

11. Площадь складов:

- $S_{\text{откр}} = 780,0 \text{ м}^2$;

- $S_{\text{нав}} = 16,0 \text{ м}^2$;

- $S_{\text{закр}} = 144,0 \text{ м}^2$.

12. Протяженность:

- водопровода $L_{\text{водопр}} = 275,56 \text{ м}$;

- временных дорог $L_{\text{врем. дор}} = 24 \text{ м}$;

- осветительной сети $L_{\text{освет}} = 510 \text{ м}$;

- высоковольтной сети $L_{\text{выс. вольт.}} = 57 \text{ м}$;

- канализации $L_{\text{канал}} = 46 \text{ м}$.

13. Количество рабочих на объекте:

- $R_{\text{мах}} = 22 \text{ чел.}$; $R_{\text{ср}} = 16 \text{ чел.}$; $R_{\text{мин}} = 2 \text{ чел.}$

14. Коэффициент равномерности потока:

- $\alpha = 0,72$; $\beta = 0,62$.

15. Продолжительность работ, $T_{\text{общ}}$:

директивная $T_2 = 180$ дней, фактическая $T_1 = 161$ дней

4.12 Заключение по разделу

В разделе «Организация строительства» определены объем работ, потребность в строительных конструкциях, изделиях и материалах, произведён подбор крана, а так же разработаны и представлены в графической части календарный план производства работ и схема планировочной организации земельного участка.

5 Экономика строительства

5.1 Пояснительная записка

1. Объект: Многофункциональный зрелищный центр в г. Бугуруслан.
 2. В соответствии с МДС 81-35.2004.3 «определена стоимость строительства» [31].
 3. При выполнении сметных расчетов используется следующая нормативная база:
 - «Укрупненные показатели стоимости строительства».
 - «Справочник базовых цен на проектные работы для строительства» [30].
 4. Цены приняты в текущем уровне цен по состоянию на 01.03.2019 г.
 5. Начисления на сметную стоимость:
 - 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 принят в размере 20 %.
- Сметная стоимость строительства 164 711,38 тыс. руб., в т.ч. НДС 20% – 27 451,90 тыс. руб. Стоимость 1 м² – 80,74 тыс. руб.

5.2 Сводный сметный расчет

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

Расчет представлен основными главами.

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.

5.6 Расчет стоимости проектных работ

Стоимость проектных работ определяется в процентах к расчетной стоимости строительства в фактических ценах, в прямой зависимости от расчетной стоимости строительства и категории сложности объекта («Справочник базовых цен на проектные работы для строительства»).

Расчетная стоимость 1 м^2 – 53278 руб.

Общая строительная площадь – 2040 м^2 .

Стоимость строительства – 108 687 120,00 руб.

Категория сложности проектируемого объекта – 4.

Норматив (α) стоимости основных проектных работ в % к расчетной стоимости строительства по категориям сложности объекта - 4,0%.

Стоимость проектных работ

$$C_{\text{пр}} = 108687120,00 \cdot 4,0/100 = 3\,887\,162,88 \text{ руб.} = 4\,347\,484,8 \text{ тыс. руб.}$$

5.7 Заключение по разделу

В разделе «Экономика строительства» определена общая стоимость строительства объекта многофункциональный зрелищный центр, расположенный в г. Бугуруслан. Определена расчетная единица строительства – 1м^2 , следовательно, при расчете мы отталкивались от общей строительной площади объекта. Составлен сводный сметный расчет, в котором указаны основные расчетные показатели, необходимые для ее составления. Рассчитаны объектные сметы на общестроительные работы, внутренние инженерные системы и оборудование, благоустройство и озеленение исходя из расчетной стоимости площади объекта. При выполнении расчета использовались Укрупненные показатели сметной стоимости строительства для указанного типа и категории объекта, его технических и конструктивных показателей. Выполнены начисления на добавленную стоимость согласно действующему законодательству, принят резерв на непредвиденные работы и затраты, на временные здания и сооружения в необходимом размере. Определена стоимость выполнения основных проектных работ как процент от расчетной стоимости строительства в фактических ценах по состоянию на 01.03.2020г.

6 Безопасность и экологичность технического объекта

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

Наименование технического объекта выпускной квалификационной работы: «Многофункциональный зрелищный центр». Технологический паспорт объекта представлен в таблице 6.1.

Таблица 6.1 – Технологический паспорт технического объекта

Технологический процесс	Технологическая операция, вид выполняемых работ	Наименование должности работника, выполняющего технологический процесс, операцию	Оборудование, устройство, приспособление	Материалы, вещества
Выполнение операций по монтажу фермы покрытия	Очистка элемента, подготовка к выполнению монтажа; строповка элемента и его подъем; Предварительная укладка и закрепление элемента; расстроповка, выверка и закрепление элемента в проектном положении.	Монтажник конструкций	4-хвостовой строп; автокран; Стропильная ферма покрытия; Монтажный ломик; Строительный уровень.	Сварочные электроды.

6.2 Идентификация профессиональных рисков

Результаты идентификации профессиональных рисков приводятся в таблице 6.2.

Таблица 6.2 – Идентификация профессиональных рисков

Производственно-технологическая операция и/или эксплуатационно-технологическая операция, вид выполняемых работ	Опасный и/или вредный производственный фактор	Источник опасного и/или вредного производственного фактора
Выполнение операций по монтажу фермы покрытия	Электроинструмент, масса строительного элемента, работа на высоте.	Монтируемый элемент, аппарат для ручной сварки, Значительная высота размещения конструкций, кран.

6.3 Методы и средства снижения профессиональных рисков

Результаты подобранных организационно-технических методов защиты, частичного снижения вредных и опасных производственных факторов приводятся в таблице 6.3.

Таблица 6.3 – Организационно-технические методы снижения негативного воздействия опасных и вредных производственных факторов

Опасный и/или вредный производственный фактор	Организационно-технические методы защиты, частичного снижения опасного и вредного производственного фактора	Средства индивидуальной защиты работника
острые выступающие части элемента	Использование СИЗ, обеспыливание элементов, обезжиривание и очистка элемента щетками.	Костюм с синтетическим уплотнителем, шапочка шерстяная, каска, пояс предохранительный, рукавицы комбинированные, ботинки кожаные с жестким подноском, фартук прорезиненный, защитная маска
- высокая отметка от уровня земли размещаемых конструкций	Выполнение временных ограждений на всей площади работ, использование привязи	
- машины и механизмы, находящиеся в движении во время производства работ	Контроль за движением автотранспорта мастером или прорабом, а также ограничения зон действия работы машин.	
- высокий уровень общей вибрации на рабочем месте	Прохождение лицами необходимой медицинской комиссии, ограничение пребывания по времени в зоне опасных факторов работ	

6.4 Обеспечение пожарной безопасности технического объекта

По результатам выполненной идентификации опасных факторов пожара оформляется (заполняется) таблица 6.4.

Таблица 6.4 – Идентификация классов и опасных факторов пожара

Участок, подразделение	Оборудование	Класс пожара	Опасные факторы пожара	Сопутствующие проявления факторов пожара
Выполнение операций по монтажу фермы покрытия	Сварочный аппарат	Класс «С»	Опасность искрения, возникновения пламени, тепловой поток, повышенная температура, снижение видимости в дыму	Продукты горения, токсичный химический состав элементов конструкций

Для обеспечения пожарной безопасности необходимо использовать хотя бы элементарные средства борьбы с открытым огнем, такие как огнетушитель. Огнетушители, введенные в эксплуатацию, должны подвергаться техническому обслуживанию, которое обеспечивает поддержание огнетушителей в постоянной готовности к использованию и надежную работу всех узлов огнетушителя в течение всего срока эксплуатации. Техническое обслуживание включает в себя периодические проверки, осмотры, ремонт, испытания и перезарядку огнетушителей. Техническое обслуживание огнетушителей должно проводиться в соответствии с инструкцией по эксплуатации и с использованием необходимых инструментов и материалов лицом, назначенным приказом по предприятию или организации, прошедшим в установленном порядке проверку знаний нормативно-технических документов по устройству и эксплуатации огнетушителей и параметрам ОТВ, способным самостоятельно проводить необходимый объем работ по обслуживанию огнетушителей.

Подобранные технические средства обеспечения пожарной безопасности сводятся в таблицу 6.5.

Таблица 6.5 – Технические средства обеспечения пожарной безопасности

Первичные средства пожаротушения	Мобильные средства пожаротушения	Стационарные установки 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
Применение ручной огнетушитель и средств воздействия на пожар, песок, вода	Строительная техника (трактор, автомобильный кран, пожарный автомобиль)	Пожарные щиты и гидранты	Системы автоматического тушения и выявления очагов возгорания.	Пожарные щиты и гидранты, огнетушители, ведра с песком	Проведение лекций по пожарной безопасности, СИЗ	Подручные средства, строй. инструмент, лопата	Использование радио и телефонной связи

Организационные мероприятия по предотвращению пожара приводятся в таблицу 6.6.

Таблица 6.6 – Организационные мероприятия по обеспечению пожарной безопасности

Наименование технологического процесса в составе технического объекта	Наименование видов реализуемых организационных мероприятий	Предъявляемые нормативные требования по обеспечению пожарной безопасности, реализуемые эффекты
Многофункциональный зрелищный центр	Монтажные работы	Ограждение рабочих мест защитными экранами, противовзрывными экранами, временными сетками. Применение персоналом средств индивидуальной защиты при возникновении пожара.

6.5 Обеспечение экологической безопасности технического объекта

Проводится идентификация негативных экологических факторов, возникающих при реализациях производственно-технологического процесса, которая приводится в таблице 6.7.

Таблица 6.7 – Идентификация негативных экологических факторов

Наименование технического объекта, производственно-технологического процесса	Структурные составляющие технического объекта, производственно-технологического процесса (производственного здания или сооружения по функциональному назначению, технологических операций, технического оборудования), энергетической установки, транспортного средства и т.п.	Негативное экологическое воздействие технического объекта на атмосферу (выбросы в воздушную окружающую среду)	Негативное экологическое воздействие технического объекта на гидросферу (образующие сточные воды, забор воды из источников водоснабжения)	Негативное экологическое воздействие технического объекта на литосферу (почву, растительный покров, недра, образование отходов, выемка плодородного слоя почвы, отчуждение земель, нарушение и загрязнение растительного покрова)
Выполнение операций по монтажу фермы покрытия	Выделение в атмосферу продуктов производства	Выбросы в воздушную окружающую среду	Отходы, получаемые в ходе производства, сливы, загрязнение	Образование отходов, нарушение и загрязнение растительного покрова

Разработка мероприятий по снижению негативного антропогенного воздействия на окружающую среду приводится в табл. 6.8.

Таблица 6.8 – Разработанные организационно-технические мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия заданного технического объекта на окружающую среду.

Наименование технического объекта	Многофункциональный зрелищный центр
Мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия на атмосферу	Регулирование выбросов в окружающую среду.
Мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия на гидросферу	Многократное эффективное использование водных ресурсов. Размещение запорной арматуры и счетчиков учета потребления и расхода воды. Монтаж защитных, фильтрационных экранов для очистки слива отработанной воды.
Мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия на литосферу	Чистовая подготовка территории объекта, по завершению работ. Засадка территории зелеными насаждениями. Рациональный расход выработанного грунта. Добавление в состав рекультивированного грунта минеральных элементов с целью повышения качества.

6.6 Заключение по разделу

В разделе приведена характеристика объекта Многофункционального зрелищного центра в г. Бугуруслан, разработаны мероприятия по безопасности и экологичности объекта. Разобраны и представлены основные действия по предотвращению экологических последствий строительства, антропогенного воздействия на среду, снижению риска возникновения пожароопасных ситуаций, несчастных случаев на производстве путем обеспечения сотрудников средствами индивидуальной защиты.

Заключение

В соответствии с заданием бакалаврской работы выполнен проект на возведение Многофункционального зрелищного центра в г. Бугуруслан.

Актуальность и цель работы отражена во введении.

Результатом проектирования является:

- разработана архитектурная часть здания, предусмотрен объем, выполненный с неполным каркасом, состоящим из колонн и ригелей, составлен теплотехнический расчет, где роль наружного ограждения будут выполнять кирпичные стены;
- произведен расчет металлической фермы пролетом 18 м, подобран материал и основные сечения;
- разработана технологическая карта на монтаж кровельного покрытия в необходимой технологической последовательности с определением требуемого количества людских и материально-технических ресурсов;
- разработан строительный генеральный план на возведение надземной части здания и составлен календарный план производства работ, выявлены основные движения людских ресурсов;
- выполнен сметный расчет, выявлена стоимость строительства, стоимость проектных работ;
- рассмотрены негативные факторы строительных процессов и используемой строительной техники, влияющие на окружающую среду, а так же методы, позволяющие их минимизировать или исключить.

В разделе охарактеризован процесс сборки каркаса, а именно монтаж стальной фермы покрытия, приведен список технологических операций, должностей, материалов, используемых для конкретной работы и оборудования.

Цель бакалаврской работы достигнута, техническое решение принято в соответствии с руководящими документами, СП, ГОСТами.

Список используемой литературы и используемых источников

1. Ананьин М. Ю. Основы архитектуры и строительных конструкций. Термины и определения [Электронный ресурс] : учебное пособие / М. Ю. Ананьин ; под ред. И. Н. Мальцева. — Электрон. текстовые данные. — Екатеринбург : Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ, 2016. — 132 с. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/65955.html> - Электронно-библиотечная система "IPRbooks" (дата обращения: 09.01.2020).
2. Архитектурно-строительное проектирование. Общие требования [Электронный ресурс] : сборник нормативных актов и документов / сост. Ю. В. Хлистун. — Электрон. текстовые данные. — Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2015. — 501 с. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/30276.html> - Электронно-библиотечная система "IPRbooks" (дата обращения: 09.01.2020).
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] : сборник нормативных актов и документов / сост. Ю. В. Хлистун. — Электрон. текстовые данные. — Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2015. — 342 с. — 978-5-905916-57-1. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/30269.html> - Электронно-библиотечная система "IPRbooks" (дата обращения: 09.01.2020).
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> - Электронно-библиотечная система "Лань" (дата обращения: 09.01.2020).
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> - Электронно-библиотечная система "Лань" (дата обращения: 09.01.2020).

6. Берлинов М.В. Основания и фундаменты [Электронный ресурс] : учебник / М.В. Берлинов. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 320 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/112075> - Электронно-библиотечная система "Лань" (дата обращения: 09.01.2020).

7. Борозенец Л. М. Основания и фундаменты : проектирование фундаментов на естественном основании : пособие / Л. М. Борозенец, Д. Е. Китаев ; Военно-инженерный технический ун-т. - Тольятти : ТВТИ, 2009. - 99 с.

8. 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.

9. Дьячкова О. Н. Технология строительного производства [Электронный ресурс] : учебное пособие / О. Н. Дьячкова. — Электрон. текстовые данные. — СПб. : Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2014. — 117 с. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/30015.html> - Электронно-библиотечная система "IPRbooks" (дата обращения: 09.01.2020).

10. Кирнев А.Д. Организация в строительстве. Курсовое и дипломное проектирование [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.Д. Кирнев. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2012. — 528 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/4547> - Электронно-библиотечная система "Лань" (дата обращения: 09.01.2020).

11. Маслова Н. В. Организация и планирование строительства [Электронный ресурс] : учеб.-метод. пособие / Н. В. Маслова ; ТГУ ; Архитектурно-строит. ин-т ; каф. "Пром. и гражд. стр-во". - ТГУ. - Тольятти : ТГУ, 2012. - 103 с. : ил. - Библиогр.: с. 63-64. - Прил.: с. 65-102. — Режим доступа: <http://hdl.handle.net/123456789/361> (дата обращения: 09.01.2020).

12. Михайлов А.Ю. Организация строительства. Календарное и сетевое планирование [Электронный ресурс] : учеб. пособие / А.Ю. Михайлов. —

Москва : Инфра-Инженерия, 2016. – 296 с.
URL: <http://www.iprbookshop.ru/51728> (дата обращения: 09.01.2020).

13. Михайлов А.Ю. Организация строительства. Стройгенплан [Электронный ресурс] : учеб. пособие / А.Ю. Михайлов. – Москва : Инфра-Инженерия, 2016. – 172 с. URL: <http://www.iprbookshop.ru/51729> (дата обращения: 09.01.2020).

14. Олейник П. П. Организация строительной площадки [Электронный ресурс] : учебное пособие / П. П. Олейник, В. И. Бродский. — Электрон. текстовые данные. — М. : Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ, 2014. — 80 с. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/23734.html> - Электронно-библиотечная система "IPRbooks" (дата обращения: 09.01.2020).

15. 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.

16. Радионенко В. П. Технологические процессы в строительстве [Электронный ресурс] : курс лекций / В. П. Радионенко. — Электрон. текстовые данные. — Воронеж : Воронежский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2014. — 251 с. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/30851.html> - Электронно-библиотечная система "IPRbooks" (дата обращения: 09.01.2020).

17. Расчет и проектирование фундаментов [Электронный ресурс] : электрон. учеб.-метод. пособие / Л. М. Борозенец, В. И. Шполтаков ; ТГУ ; Архитектурно-строит. ин-т ; каф. "Промышленное и гражданское строительство". - Тольятти : ТГУ, 2015. - 79 с (дата обращения: 09.01.2020).

18. Рыжевская М.П. Технология и организация строительного производства. Курсовое и дипломное проектирование [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Рыжевская М.П.— Электрон. текстовые данные.— Минск: Республиканский институт профессионального образования (РИПО), 2016.—

292 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/67754.html>.— ЭБС «IPRbooks» (дата обращения: 09.01.2020).

19. Рыжков И.Б. Основы строительства и эксплуатации зданий и сооружений [Электронный ресурс] : учебное пособие / И.Б. Рыжков, Р.А. Сакаев. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 240 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/118614> - Электронно-библиотечная система "Лань" (дата обращения: 09.01.2020).

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

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

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

23. 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.

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

25. Строительство, реконструкция, капитальный ремонт объектов капитального строительства. Нормативные документы на строительные конструкции и изделия. Основания и фундаменты зданий и сооружений [Электронный ресурс] : сборник нормативных актов и документов / сост. Ю. В. Хлистун. — Электрон. текстовые данные. — Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2015. — 822 с. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/30245.html> - Электронно-библиотечная система "IPRbooks" (дата обращения: 09.01.2020).

26. Строительство, реконструкция, капитальный ремонт объектов капитального строительства. Нормативные документы на строительные

конструкции и изделия. Железобетонные и бетонные конструкции [Электронный ресурс] : сборник нормативных актов и документов / сост. Ю. В. Хлистун. — Электрон. текстовые данные. — Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2015. — 522 с. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/30247.html> - Электронно-библиотечная система "IPRbooks" (дата обращения: 09.01.2020).

27. Строительство, реконструкция, капитальный ремонт объектов капитального строительства. Нормативные документы на строительные конструкции и изделия. Металлические конструкции [Электронный ресурс] : сборник нормативных актов и документов / сост. Ю. В. Хлистун. — Электрон. текстовые данные. — Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2015. — 469 с. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/30248.html> - Электронно-библиотечная система "IPRbooks" (дата обращения: 09.01.2020).

28. Строительство, реконструкция, капитальный ремонт объектов капитального строительства. Нормативные документы на строительные конструкции и изделия. Конструкции из других материалов [Электронный ресурс] : сборник нормативных актов и документов / сост. Ю. В. Хлистун. — Электрон. текстовые данные. — Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2015. — 572 с. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/30250.html> - Электронно-библиотечная система "IPRbooks" (дата обращения: 09.01.2020).

29. 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] : сборник нормативных актов и документов / сост. Ю. В. Хлистун. — Электрон. текстовые данные. — Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2015. — 422 с. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/30257.html> - Электронно-библиотечная система "IPRbooks" (дата обращения: 09.01.2020).

30. Строительство, реконструкция, капитальный ремонт объектов капитального строительства. Организация строительства [Электронный

ресурс] : сборник нормативных актов и документов / сост. Ю. В. Хлистун. — Электрон. текстовые данные. — Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2015. — 467 с. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/30228.html> - Электронно-библиотечная система "IPRbooks" (дата обращения: 09.01.2020).

31. 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] : сборник нормативных актов и документов / сост. Ю. В. Хлистун. — Электрон. текстовые данные. — Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2015. — 392 с. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/30255.html> - Электронно-библиотечная система "IPRbooks" (дата обращения: 09.01.2020).

32. Федоров П.М. Охрана труда : практ. пособие / П.М. Федоров. - 2-е изд. - М. : РИОР : ИНФРА-М, 2019. - 137 с. + Доп. материалы - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/1013419> - Электронно-библиотечная система "ZNANIUM.COM".

33. Ценообразование в строительстве [Электронный ресурс] : сборник нормативных актов и документов / сост. Ю. В. Хлистун. — Электрон. текстовые данные. — Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2015. — 511 с. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/30278.html> - Электронно-библиотечная система "IPRbooks" (дата обращения: 09.01.2020).

34. Широков Ю.А. Пожарная безопасность на предприятии [Электронный ресурс] : учебное пособие / Ю.А. Широков. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 364 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/119625> - Электронно-библиотечная система "Лань" (дата обращения: 09.01.2020).

Приложение А

Сведения к проектированию архитектурно-планировочного раздела

Таблица А.1 – Спецификация элементов каркаса.

Марка	Размеры, мм			Марка бетона	Вес, т
	L	B	H		
Колонны					
2КБ33.1	7600	400	400	M300	1,89
2 KB 42	7520	400	400	M300	1,203
Ригели					
P4.60	5980	300	400	B30	0,72
P4.30	2980	300	400	B30	0,36

Таблица А.2 – Спецификация плит покрытия

Обозначение	Наименование	Количество	Масса ед., кг
1.465.1-20	ПК 6-58.15	95	2710
1.465.1-20	ПК 3-28.12	20	1420
1.465.1-20	ПК 9-15-9	10	4200
1.465.1-20	ПК 6-59.15	70	3150
1.465.1-20	ПК 3-29.12	15	1390
1.465.1-21.94	ЗПГ6	24	2650

Таблица А.3 – Спецификация элементов заполнения проемов

Обозначение	Наименование	Количество	Масса ед. кг.	Прим.
Окна				
ОК 1	ОП-16-18	36	1800	-
ОК 2	ОП-12-5	6	500	-
ОК 3	ОП-16-50	16	5000	-
ОК 4	ОП-44-70	5	7000	-
Двери				
Д 1	ДП-21-24	4	2400	-
Д 2	ДП-21-24	13	2370	-
Д 3	ДП-12-21	2	2070	-
Д 4	ДП-16-21	14	2070	-
Д 5	ДП-9-21	15	2070	-
Д 6	ДП-14-21	11	2070	-

Продолжение приложения А

Таблица А.4 – Спецификация перемычек

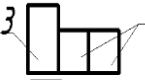
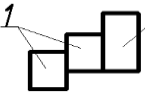
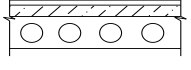
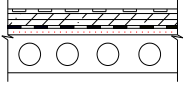
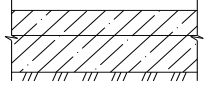
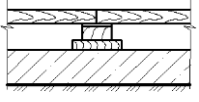
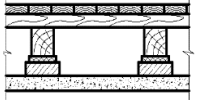
Марка, поз.	Обозначение	Наименование	Схема сечения	Кол-во
ПР-1	1.038.1-1 8.1	2ПБ 25-3-II		8
ПР-2	1.038.1-1 8.1	3ПБ 21-8-II		3
ПР-3	1.038.1-1 8.1	3ПБ 18-8-II		28
ПР-4	ГОСТ 8509-93	4ПБ 48-8		5

Таблица А.5 – Спецификация полов

Помещения	Тип пола	Схема пола	Элементы пола и их толщина, мм	Площадь, м ²
Коридоры, кабинеты	Линолеумные		Линолеум, 5 Мастика, 10 Стяжка из ц-п р., 25 Ж/б плита, 220	334,16
Санузлы	Керамические		Керам. плитка, 10 Прослойка и заполнение швов из ц-п р., 20 Стяжка из ц-п р., 25 Гидроизол на битумной мастике в 2 слоя, 5 Стяжка из ц-п р., 25 Ж/б плита, 220	209,15
Подвал	Бетонные		Бетон класса В15, 20 Подстилающий слой из бетона В7.5, 100 Утрамб. щебнем грунт	295,7
Кинозал, фойе, вестибюль	Дощатые		Доска шпунтовая, 37 1 слой пергамент Лага 80x40 с шагом 500 Звукоизоляция, 5 Уплотнённый грунт	1003,98
Спортивный зал	Деревянные		Доска шпунтовая, 37 Лага, 50 Нижняя лага 150x100 с шагом 1500 Пластина из литой резины, 25 Бетонная плита на цпр, 50 Уплотнённый грунт	609,76

Приложение Б
Сведения к проектированию стальной стропильной фермы покрытия

Таблица Б.1 - Проверка всех элементов фермы по РСН

Элемент	НС	Группа	Шаг ребер (планок)	Приме- чение	Проценты исчерпания несущей способности фермы по сечениям, %										Длина элемента
					нор	УУ1	УЗ1	ГУ1	ГЗ1	УС	УП	1ПС	2ПС	М.У	
Сечение: 1. Труба 114 x 5.5															
Профиль: 114 x 5.5; ГОСТ 8732 - 78*															
Сталь: С245; ГОСТ 27772-88															
Сортамент: Труба бесшовная горячекатаная. Сокращенный сортамент															
1	1		0		99	0	0	0	0	0	0	99	0	0	3.00
1	2		0		99	0	0	0	0	0	0	99	0	0	3.00
2	1		0		50	50	50	0	0	52	0	50	0	52	3.00
2	2		0		50	50	50	0	0	52	0	50	0	52	3.00
3	1		0		50	50	50	0	0	52	0	50	0	52	3.00
3	2		0		50	50	50	0	0	52	0	50	0	52	3.00
4	1		0		50	50	50	0	0	52	0	50	0	52	3.00
4	2		0		50	50	50	0	0	52	0	50	0	52	3.00
5	1		0		50	50	50	0	0	52	0	50	0	52	3.00
5	2		0		50	50	50	0	0	52	0	50	0	52	3.00
6	1		0		99	0	0	0	0	0	0	99	0	0	3.00
6	2		0		99	0	0	0	0	0	0	99	0	0	3.00
Сечение: 2. Труба 114 x 4.5															

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

Элемент	НС	Группа	Шаг ребер (планок)	Приме- чение	Проценты исчерпания несущей способности фермы по сечениям, %										Длина элемента
					нор	УУ1	УЗ1	ГУ1	ГЗ1	УС	УП	1ПС	2ПС	М.У	
Профиль: 114 х 4.5; ГОСТ 10704 - 76*															
Сталь: 20; ГОСТ 3731-74*															
Сортамент: Труба электросварная прямошовная															
13	1		0		120	0	0	0	0	0	0	120	0	0	6.00
13	2		0		120	0	0	0	0	0	0	120	0	0	6.00
14	1		0		120	0	0	0	0	0	0	120	0	0	6.00
14	2		0		120	0	0	0	0	0	0	120	0	0	6.00
15	1		0		216	0	0	0	0	0	0	216	0	0	6.00
15	2		0		216	0	0	0	0	0	0	216	0	0	6.00
Сечение: 3. Труба 152 х 5.5															
Профиль: 152 х 5.5; ГОСТ 8732 - 78*															
Сталь: 20; ГОСТ 3731-74*															
Сортамент: Труба бесшовная горячекатаная															
9	1		0		55	0	0	0	0	0	0	55	0	0	3.75
9	2		0		55	0	0	0	0	0	0	55	0	0	3.75
10	1		0		18	18	18	0	0	19	0	18	0	19	3.75
10	2		0		18	18	18	0	0	19	0	18	0	19	3.75
11	1		0		18	18	18	0	0	19	0	18	0	19	3.75
11	2		0		18	18	18	0	0	19	0	18	0	19	3.75
12	1		0		55	0	0	0	0	0	0	55	0	0	3.75

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

Элемент	НС	Группа	Шаг ребер (планок)	Приме- чание	Проценты исчерпания несущей способности фермы по сечениям, %										Длина элемента
					нор	УУ1	УЗ1	ГУ1	ГЗ1	УС	УП	1ПС	2ПС	М.У	
12	2		0		55	0	0	0	0	0	0	55	0	0	3.75
18	1		0		92	92	92	0	0	96	0	92	0	96	1.88
18	2		0		92	92	92	0	0	96	0	92	0	96	1.88
19	1		0		92	92	92	0	0	96	0	92	0	96	1.88
19	2		0		92	92	92	0	0	96	0	92	0	96	1.88
20	1		0		92	92	92	0	0	96	0	92	0	96	1.88
20	2		0		92	92	92	0	0	96	0	92	0	96	1.88
21	1		0		92	92	92	0	0	96	0	92	0	96	1.88
21	2		0		92	92	92	0	0	96	0	92	0	96	1.88
Сечение: 4. Труба 76 х 4.5															
Профиль: 76 х 4.5; ГОСТ 8732 - 78*															
Сталь: 20; ГОСТ 3731-74*															
Сортамент: Труба бесшовная горячекатаная															
7	1		0		55	55	55	0	0	57	0	55	0	57	2.25
7	2		0		55	55	55	0	0	57	0	55	0	57	2.25
8	1		0		55	55	55	0	0	57	0	55	0	57	2.25
8	2		0		55	55	55	0	0	57	0	55	0	57	2.25
16	1		0		27	27	27	0	0	28	0	27	0	28	2.25
16	2		0		27	27	27	0	0	28	0	27	0	28	2.25
17	1		0		27	27	27	0	0	28	0	27	0	28	2.25

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

Элемент	НС	Группа	Шаг ребер (планок)	Примечание	Проценты исчерпания несущей способности фермы по сечениям, %										Длина элемента
					нор	УУ1	УЗ1	ГУ1	ГЗ1	УС	УП	1ПС	2ПС	М.У	
17	2		0		27	27	27	0	0	28	0	27	0	28	2.25
22	1		0		0	0	0	0	0	8	0	0	0	8	1.88
22	2		0		0	0	0	0	0	8	0	0	0	8	1.88
23	1		0		0	0	0	0	0	8	0	0	0	8	1.88
23	2		0		0	0	0	0	0	8	0	0	0	8	1.88

Таблица Б.2 - Подбор всех элементов фермы по РСН

Элемент	Н С	Группа	Шаг ребер (планок)	Приме- чение	Проценты исчерпания несущей способности фермы по сечениям, %										Длин а эleme нта
					нор	УУ1	УZ1	ГУ1	ГZ1	УС	УП	1ПС	2ПС	М.У	
Сечение: 1. Труба 114 x 5.5															
Профиль: 114 x 5.5; ГОСТ 8732 - 78*															
Сталь: С245; ГОСТ 27772-88															
Сортамент: Труба бесшовная горячекатаная. Сокращенный сортамент															
1			Подобрано: 1. Труба 114 x 5.5												

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.2

Элемент	Н С	Группа	Шаг ребер (планок)	Приме- чение	Проценты исчерпания несущей способности фермы по сечениям, %										Длин а эleme нта
					нор	УУ1	УЗ1	ГУ1	ГЗ1	УС	УП	1ПС	2ПС	М.У	
			Профиль: 114 х 5.5; ГОСТ 8732 - 78*												
			Сталь: С245; ГОСТ 27772-88												
1	1		0		99	0	0	0	0	0	0	99	0	0	3.00
1	2		0		99	0	0	0	0	0	0	99	0	0	3.00
2			Подобрано: 1. Труба 73 х 4.5												
			Профиль: 73 х 4.5; ГОСТ 8732 - 78*												
			Сталь: С245; ГОСТ 27772-88												
2	1		0		96	96	96	0	0	100	0	96	0	100	3.00
2	2		0		96	96	96	0	0	100	0	96	0	100	3.00
3			Подобрано: 1. Труба 73 х 4.5												
			Профиль: 73 х 4.5; ГОСТ 8732 - 78*												
			Сталь: С245; ГОСТ 27772-88												
3	1		0		96	96	96	0	0	100	0	96	0	100	3.00
3	2		0		96	96	96	0	0	100	0	96	0	100	3.00
4			Подобрано: 1. Труба 73 х 4.5												
			Профиль: 73 х 4.5; ГОСТ 8732 - 78*												
			Сталь: С245; ГОСТ 27772-88												
4	1		0		96	96	96	0	0	100	0	96	0	100	3.00

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.2

Элемент	Н С	Группа	Шаг ребер (планок)	Приме- чение	Проценты исчерпания несущей способности фермы по сечениям, %										Длин а эleme нта
					нор	УУ1	УЗ1	ГУ1	ГЗ1	УС	УП	1ПС	2ПС	М.У	
4	2		0		96	96	96	0	0	100	0	96	0	100	3.00
5			Подобрано: 1. Труба 73 х 4.5												
			Профиль: 73 х 4.5; ГОСТ 8732 - 78*												
			Сталь: С245; ГОСТ 27772-88												
5	1		0		96	96	96	0	0	100	0	96	0	100	3.00
5	2		0		96	96	96	0	0	100	0	96	0	100	3.00
6			Подобрано: 1. Труба 114 х 5.5												
			Профиль: 114 х 5.5; ГОСТ 8732 - 78*												
			Сталь: С245; ГОСТ 27772-88												
6	1		0		99	0	0	0	0	0	0	99	0	0	3.00
6	2		0		99	0	0	0	0	0	0	99	0	0	3.00
Сечение: 2. Труба 114 х 4.5															
Профиль: 114 х 4.5; ГОСТ 10704 - 76*															
Сталь: 20; ГОСТ 3731-74*															
Сортамент: Труба электросварная прямошовная															
13			Подобрано: 2. Труба 152 х 4												
			Профиль: 152 х 4; ГОСТ 10704 - 76*												
			Сталь: 20; ГОСТ 3731-74*												

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.2

Элемент	Н С	Группа	Шаг ребер (планок)	Приме- чение	Проценты исчерпания несущей способности фермы по сечениям, %										Длин а эleme нта
					нор	УУ1	УZ1	ГУ1	ГZ1	УС	УП	1ПС	2ПС	М.У	
13	1		0		100	0	0	0	0	0	0	100	0	0	6.00
13	2		0		100	0	0	0	0	0	0	100	0	0	6.00
14			Подобрано: 2. Труба 152 х 4												
			Профиль: 152 х 4; ГОСТ 10704 - 76*												
			Сталь: 20; ГОСТ 3731-74*												
14	1		0		100	0	0	0	0	0	0	100	0	0	6.00
14	2		0		100	0	0	0	0	0	0	100	0	0	6.00
15			Подобрано: 2. Труба 219 х 5												
			Профиль: 219 х 5; ГОСТ 10704 - 76*												
			Сталь: 20; ГОСТ 3731-74*												
15	1		0		99	0	0	0	0	0	0	99	0	0	6.00
15	2		0		99	0	0	0	0	0	0	99	0	0	6.00
Сечение: 3. Труба 152 х 5.5															
Профиль: 152 х 5.5; ГОСТ 8732 - 78*															
Сталь: 20; ГОСТ 3731-74*															
Сортамент: Труба бесшовная горячекатаная															
9			Подобрано: 3. Труба 95 х 5												
			Профиль: 95 х 5; ГОСТ 8732 - 78*												

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.2

Элемент	Н С	Группа	Шаг ребер (планок)	Приме- чение	Проценты исчерпания несущей способности фермы по сечениям, %										Длин а эleme нта
					нор	УУ1	УЗ1	ГУ1	ГЗ1	УС	УП	1ПС	2ПС	М.У	
			Сталь: 20; ГОСТ 3731-74*												
9	1		0		99	0	0	0	0	0	0	99	0	0	3.75
9	2		0		99	0	0	0	0	0	0	99	0	0	3.75
10			Подобрано: 3. Труба 28 х 7.5												
			Профиль: 28 х 7.5; ГОСТ 8732 - 78*												
			Сталь: 20; ГОСТ 3731-74*												
10	1		0		96	96	96	0	0	99	0	96	0	99	3.75
10	2		0		96	96	96	0	0	99	0	96	0	99	3.75
11			Подобрано: 3. Труба 28 х 7.5												
			Профиль: 28 х 7.5; ГОСТ 8732 - 78*												
			Сталь: 20; ГОСТ 3731-74*												
11	1		0		96	96	96	0	0	99	0	96	0	99	3.75
11	2		0		96	96	96	0	0	99	0	96	0	99	3.75
12			Подобрано: 3. Труба 95 х 5												
			Профиль: 95 х 5; ГОСТ 8732 - 78*												
			Сталь: 20; ГОСТ 3731-74*												
12	1		0		99	0	0	0	0	0	0	99	0	0	3.75
12	2		0		99	0	0	0	0	0	0	99	0	0	3.75

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.2

Элемент	Н С	Группа	Шаг ребер (планок)	Приме- чание	Проценты исчерпания несущей способности фермы по сечениям, %										Длин а эleme нта
					нор	УУ1	УЗ1	ГУ1	ГЗ1	УС	УП	1ПС	2ПС	М.У	
18			Подобрано: 3. Труба 76 х 12												
			Профиль: 76 х 12; ГОСТ 8732 - 78*												
			Сталь: 20; ГОСТ 3731-74*												
18	1		0		96	96	96	0	0	99	0	96	0	99	1.88
18	2		0		96	96	96	0	0	99	0	96	0	99	1.88
19			Подобрано: 3. Труба 76 х 12												
			Профиль: 76 х 12; ГОСТ 8732 - 78*												
			Сталь: 20; ГОСТ 3731-74*												
19	1		0		96	96	96	0	0	99	0	96	0	99	1.88
19	2		0		96	96	96	0	0	99	0	96	0	99	1.88
20			Подобрано: 3. Труба 76 х 12												
			Профиль: 76 х 12; ГОСТ 8732 - 78*												
			Сталь: 20; ГОСТ 3731-74*												
20	1		0		96	96	96	0	0	99	0	96	0	99	1.88
20	2		0		96	96	96	0	0	99	0	96	0	99	1.88
21			Подобрано: 3. Труба 76 х 12												
			Профиль: 76 х 12; ГОСТ 8732 - 78*												
			Сталь: 20; ГОСТ 3731-74*												
21	1		0		96	96	96	0	0	99	0	96	0	99	1.88

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.2

Элемент	НС	Группа	Шаг ребер (планок)	Приме- чание	Проценты исчерпания несущей способности фермы по сечениям, %										Длин а эleme нта
					нор	УУ1	УЗ1	ГУ1	ГЗ1	УС	УП	1ПС	2ПС	М.У	
21	2		0		96	96	96	0	0	99	0	96	0	99	1.88
Сечение: 4. Труба 76 х 4.5															
Профиль: 76 х 4.5; ГОСТ 8732 - 78*															
Сталь: 20; ГОСТ 3731-74*															
Сортамент: Труба бесшовная горячекатаная															
7			Подобрано: 4. Труба 32 х 7.5												
			Профиль: 32 х 7.5; ГОСТ 8732 - 78*												
			Сталь: 20; ГОСТ 3731-74*												
7	1		0		96	96	96	0	0	99	0	96	0	99	2.25
7	2		0		96	96	96	0	0	99	0	96	0	99	2.25
8			Подобрано: 4. Труба 32 х 7.5												
			Профиль: 32 х 7.5; ГОСТ 8732 - 78*												
			Сталь: 20; ГОСТ 3731-74*												
8	1		0		96	96	96	0	0	99	0	96	0	99	2.25
8	2		0		96	96	96	0	0	99	0	96	0	99	2.25
16			Подобрано: 4. Труба 25 х 4.5												
			Профиль: 25 х 4.5; ГОСТ 8732 - 78*												
			Сталь: 20; ГОСТ 3731-74*												
16	1		0		95	95	95	0	0	99	0	95	0	99	2.25

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.2

Элемент	НС	Группа	Шаг ребер (планок)	Приме- чание	Проценты исчерпания несущей способности фермы по сечениям, %										Длин а эleme нта
					нор	УУ1	УЗ1	ГУ1	ГЗ1	УС	УП	1ПС	2ПС	М.У	
16	2		0		95	95	95	0	0	99	0	95	0	99	2.25
17			Подобрано: 4. Труба 25 х 4.5												
			Профиль: 25 х 4.5; ГОСТ 8732 - 78*												
			Сталь: 20; ГОСТ 3731-74*												
17	1		0		95	95	95	0	0	99	0	95	0	99	2.25
17	2		0		95	95	95	0	0	99	0	95	0	99	2.25
22			Подобрано: 4. Труба 25 х 4												
			Профиль: 25 х 4; ГОСТ 8732 - 78*												
			Сталь: 20; ГОСТ 3731-74*												
22	1		0		0	0	0	0	0	3	0	0	0	3	1.88
22	2		0		0	0	0	0	0	3	0	0	0	3	1.88
23			Подобрано: 4. Труба 25 х 4			Профиль: 25 х 4; ГОСТ 8732 - 78*						Сталь: 20; ГОСТ 3731-74*			
23	1		0		0	0	0	0	0	3	0	0	0	3	1.88
23	2		0		0	0	0	0	0	3	0	0	0	3	1.88
23	2		0		0	0	0	0	0	3	0	0	0	3	1.88

Приложение В

Сведения для разработки технической карты на монтаж колонн

Таблица В.1 – Перечень объемов работ

Наименование работ	Ед. изм.	Количество
Очистка основания, 100м ² $F_{оч.} = F_{гор.} \cdot \kappa = 20,88 \cdot 1,01 = 21,01$	100м ²	21,01
Огрунтовка поверхности, 100м ² $F_{оч.} = F_{гор.} \cdot \kappa = 20,88 \cdot 1,01 = 21,01$	100м ²	21,01
Устройство пароизоляции, 100м ² $F_{оч.} = F_{гор.} \cdot \kappa = 20,88 \cdot 1,01 = 21,01$	100м ²	21,01
Устройство утеплителя, 100м ² $F_{оч.} = F_{гор.} \cdot \kappa = 20,88 \cdot 1,01 = 21,01$	100м ²	21,01
Устройство ц/п стяжки, 100м ² $F_{оч.} = F_{гор.} \cdot \kappa = 20,88 \cdot 1,01 = 21,01$	100м ²	21,01
Устройство рулонного ковра, 100м ² $F_{ковра.} = F_{гор.} \cdot \kappa = 2 \cdot 20,88 \cdot 1,01 = 42,02$	100м ²	42,02

Таблица В.2 – Ведомость потребности в строительных материалах

Наименование работ	Ед. изм.	Требуемые материалы	Норма расходов на ед. конструкции	Общий расход
Устройство пароизоляции	100м ²	Праймер, т	0,025	0,602
		Битумный растворитель (уайтспирит), т	0,025	0,602
		Линохром, м ²	110	2647,7
Устройство теплоизоляции,	1м ³	Плиты минераловатные, м ³	1,03	371,88
Устройство стяжки $\delta=15\text{мм.}$	100м ²	Цементно песчаный р-р, м ³	4,08	98,21
Устройство двух слойной рулонной кровли	100м ³	Битумный растворитель (уайтспирит), т	0,025	1,2
	100м ³	Атаклон	115	5536,1

Продолжение приложения В

Таблица В.3 - Монтажные приспособления и грузозахватные устройства

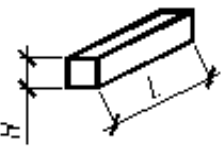
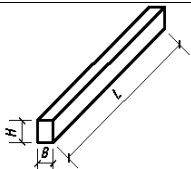
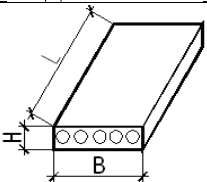
Наименование элемента	Наимен. приспособления	№ черт. и организации разработки	Эскиз	Характеристика			
				Грузоподъемность, т	Масса приспособления, т	строповочного устройства	Высота приспособления, м
Поддоны с теплоизоляцией, кровельным и рулонным материалом	Текстильный строп 4СТ-3,2	РД 24-СЗК-01-01		3,2	0,03	4	

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

Предмет контроля	Средства контроля	Время контроля	Контролир. лица	Документ	Допуски, требования
Прочность стяжки	Отвес, уровень	Через 7 дней	Мастер, прораб	Общий журнал производства работ, исполнительные схемы, паспорта, акты скрытых работ	$>50\text{кг/см}^2$
Ровность основания стяжки	линейка	Перед наклейкой ковра	Лаборатория, мастер		$<5\%$
Толщина стяжки	линейка	Выполнение работ	Мастер, прораб		Отклонение 10%
Уклон кровли	Уклонометр	Перед наклейкой ковра	Мастер, прораб		Отклонение 2%
Величина нахлеста	Визуально	В процессе работы	Мастер, прораб		100мм
Прочность приклейки	Визуально, отрыв	В процессе работы	Мастер, прораб		$>5\text{кг/см}^2$
Влажность утеплителя	Измерительный	В процессе работы	Мастер, прораб		$<10\%$
Отклонение толщины утеплителя	Линейка	В процессе работы	Мастер, прораб		$<10\%$

Приложение Г
Сведения к выполнению строительных работ при возведении надземной части здания

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

Наименование работ	Ед. измерения	Объем работ	Примечания
I. Надземная часть			
Монтаж колонн	100шт.	0,07	
Кирпичная кладка: Наружные стены 510 мм Внутренние стены 380 мм Устройство перегородок 120 мм	100м ³	7,5 1,68 24,1	$V = V_{\text{нар.ст.}} = 750,8 \text{ м}^3$ $V = V_{\text{вн.ст.}} = 168,52 \text{ м}^3$ $V = V_{\text{пер.}} = 24,1 \text{ м}^3$
Монтаж балок перемычек	100шт.	4,76	
Монтаж ригелей	100шт.	5,04	
Укладка плит перекрытия и покрытия	100шт.	3,2	
Монтаж металлических ферм	Шт.	8	
Заполнение оконных проёмов	100м.	3,62	$P = (1,8 \cdot 1,5) \cdot 18 + (2,1 \cdot 1,8) \cdot 14 + (2,4 \cdot 0,5) \cdot 3 + (1,6 \cdot 5) \cdot 16 + (1,8 \cdot 0,5) \cdot 3 + (4,6 \cdot 5,5) \cdot 5 = 362,3 \text{ м}$
Заполнение дверных проёмов	100м.	1,43	
II. Кровля			
Устройство пароизоляции	100м ²	21,22	$F_{\text{пар}} = F_{\text{гор}} \cdot K$ $F_{\text{пар}} = 2101 \cdot 1,01 = 21,22 \text{ м}^2$
Устройство утеплителя	100м ²	21,22	То же

Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

Наименование работ	Ед. измерения	Объем работ	Примечания
Устройство цементно-песчаной стяжки	100м ²	21,22	То же
Наклейка рулонного ковра	100м ²	21,22	То же
III. Отделка			
Устройство стяжки полов	100м ²	0,63	$F_{\text{бет осн}} = 63,13 \text{ м}^2$
Гидроизоляция пола	100 м ²	20,7	$F_{\text{гидр}} = F_{\text{пола}} = 2074,8 \text{ м}^2$
Покрытие пола			
а) Бетонный,	м ³	54,29	$F = 54,29$
б) Плитка керамическая,	100м ²	2,09	$F = 209,15 \text{ м}^2$
в) Деревянный,	100м ²	18,2	$F = 1820,7 \text{ м}^2$
г) Линолеумный	100м ²	3,34	$F = 334,16 \text{ м}^2$
Отделка потолков подвесными панелями	100м ²	8,92	$F = 891,6 \text{ м}^2$
Клеевая окраска потолков	100м ²	15,46	$F = 1546,3 \text{ м}^2$
Побелка потолков	100м ²	2,96	$F = 295,7 \text{ м}^2$
Штукатурка внутренних			
а) стен и потолков	100м ²	13,14	$F = 1313,84 \text{ м}^2$
б) оконных и дверных откосов	100м ²	3,21	$F = 320,96 \text{ м}^2$
Отделка поверхностей под окраску	100м ²	28,65	$F = 2865,33 \text{ м}^2$
Масляная окраска поверхностей	100м ²	13,19	$F_{\text{ок}} = 1319,03 \text{ м}^2$
Отделка стен пластиковыми панелями	100м ²	2,68	$F = 267,66 \text{ м}^2$
Оклейка стен обоями	100м ²	9,23	$F = 924,54 \text{ м}^2$
Отделка стен мелкозернистой крошкой	100м ²	16,29	$F = 1629,3 \text{ м}^2$
Отделка фасада	100м ²	26,56	$F = 2656,1 \text{ м}^2$

Продолжение приложения Г

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

Работы			Изделия, конструкции и материалы			
Наименование работ	ед. изм.	Количество	Наименование элемента	Ед. изм.	Вес единицы	Потребность на весь объем работ
Монтаж ж/б колонн	шт	70	2КБ33.1	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,5}$	$\frac{20}{30}$
			2 КВ 42	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{3,9}$	$\frac{50}{195}$
Монтаж ж/б ригелей	шт	504	P4.60	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,55}$	$\frac{238}{606,9}$
			P4.30	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,11}$	$\frac{270}{299,7}$
Монтаж ж/б плит покрытия	шт	234	ПК 6-58.15	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,71}$	$\frac{95}{257,45}$
			ПК 3-28.12	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,42}$	$\frac{20}{28,4}$
			ПК 9-15-9	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{4,2}$	$\frac{10}{42}$
			ПК 6-59.15	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{3,15}$	$\frac{70}{220,5}$
			ПК 3-29.12	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,39}$	$\frac{15}{20,85}$
			3ПГ6	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,65}$	$\frac{24}{63,6}$
Установка перемычек	шт	44	2ПБ 29-4	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,139}$	$\frac{8}{1,112}$
			2ПБ 22-3	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,101}$	$\frac{3}{0,303}$
			2ПБ 19-3	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,093}$	$\frac{28}{2,604}$
			2ПБ13-1	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,063}$	$\frac{5}{0,315}$
Монтаж бетонных полов	1 м ³	38,196	Цементно-песчаный раствор марки М400 $\gamma = 1800 \text{ кг/м}^3$	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,8}$	$\frac{38,196}{68,75}$

Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.2

Работы			Изделия, конструкции и материалы			
Наименование работ	ед. изм.	Количество	Наименование элемента	Ед. изм.	Вес единицы	Потребность на весь объем работ
			Арматура стальная	т	1	3,44
Устройство пароизоляции	1 м ²	2122	Пароизоляция Sarnavar 1000E	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,0002}$	$\frac{2122}{0,4244}$
Теплоизоляция кровли плитами	1 м ³	318,3	Жесткие минераловатные плиты $\delta_{\text{ут}} = 0,15 \text{ м}$ $\gamma = 190 \text{ кг/м}^3$	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,19}$	$\frac{318,3}{60,477}$
Теплоизоляция кровли керамзитовым гравием	1 м ³	2 97,08	Керамзитовый гравий с уклоном 20-240мм	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,16}$	$\frac{2\,97,08}{47,538}$
Устройство цементно-песчаной стяжки b=10мм	100 м ²	21,22	Цементно-песчаный раствор марки М400 $\gamma = 1800 \text{ кг/м}^3$	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,8}$	$\frac{21,22}{38,196}$
Устройство Гидроизоляции	1 м ²	2122	Рулонный гидроизоляционный материал Атаклон	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,0018}$	$\frac{2122}{3,82}$
Сборка и навеска водосточных труб	1 м трубы	79,4	труба оцинкованная Ø100 мм $\gamma = 7 \text{ кг/м}^3$	$\frac{\text{м}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,007}$	$\frac{79,4}{0,56}$
Товарный бетон	м ³	62,93	В25	м ³	1	62,93
Арматура	т	2,046	A400, ГОСТ 5781-82*	т	1	2,046
Кирпич керамический	м ³	1418	ГОСТ 530-2012	м ³	1	1418

Продолжение приложения Г

Таблица Г.3 - Ведомость трудоемкости и машиноемкости работ

Вид работ	Ед. изм	ЕНиР	Норма времени		Трудозатраты			Состав звена
			чел- час	маш- час	объем работ	чел- дни	маш- смен	
I. Надземная часть								
Монтаж железобетонных колонн в стакан фундамента	100 шт	07-01-011-10	658,56	93,68	0,07	5,76	0,82	
Монтаж паенлей покрытия	100 шт	07-05-011-06	313,88	45,41	3,2	125,55	18,16	
Заливка шво плит покрытия/перекрытия	100 м	E4-1-26	4	-	21,3	10,65	-	
Монтаж лестничных площадок	100 шт	07-05-014-02	282,03	67,78	0,04	1,41	0,34	
Монтаж лестничных маршей	100 шт	07-05-014-04	261,8	66,08	0,04	1,31	0,33	
Кладка наружных кирпичных стен	1 м3	08-02-001-04	5,66	0,4	750,8	531,2	62,54	
Кладка внутренних кирпичных стен	1 м3	08-02-001-08	5,05	0,35	168,52	106,38	8,44	
Кладка перегородок	1 м3	08-02-001-08	5,05	0,35	24,1	15,2	1,05	
Монтаж перемычек	100 шт	07-05-007-10	17,61	9,08	4,76	10,5	5,4	
Монтаж оконных блоков	100 м2	10-01-027-04	182,4	6,03	3,62	82,54	2,73	
Монтаж дверных блоков	100 м2	10-01-039-01	92,92	8,45	1,43	16,61	1,5	
Устройство полов	100 м ²	E19-3	47	-	21,22	124,67	-	Плотник- облицовщик 4р.- 10; 2р.-10

Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.3

Вид работ	Ед. изм	ЕНиР	Норма времени		Трудозатраты			Состав звена
			чел- час	маш- час	объем работ	чел- дни	маш- смен	
Штукатурные работы	100 м ²	Е8-1-2	103,2	16,35	210,92	210,9 2	-	Штукатуры 4р-10ч, 3р-10ч
Фактурная отделка стен	100 м ²	Е8-1-17	54	16,29	109,96	109,9 6	-	Штукатуры 4р-5ч, 3р-5ч
Окраска известковыми и маслянными составами	100 м ²	Е8-1-15	40,8	13,19	67,27	67,27	-	Маляр 4р-5ч, 3р-5ч.
Облицовка стен пластиковыми панелями	100 м ²	Е8-1-38	30,75	2,68	10,3	10,3	-	Облицовщик 5р-2ч, 4р-2ч. Маляр 4р-2ч, 3р-3ч
Оклейка обоев	100 м ²	Е8-1-28	4,4	9,24	5,01	5,01	-	Облицовщик 6р-10ч, 5р- 5ч.
Облицовка потолков	100 м ²	Е8-1-29	13,5	8,92	15,05	15,05	-	Штукатуры 4р-10ч, 3р-5ч.
Штукатурка фасада	100 м ²	Е8-1-18	95,77	20,55	246	246	-	Штукатуры 4р-10ч, 3р-5ч
Облицовка здания	100 м ²	Е8-1-40	29,7	26,56	98,6	98,6	-	Облицовщик 6р-10ч, 5р- 5ч.
Устройство отмостки	100 м ²	11-01-019-01	26,24-	1,8	5,9	5,9	-	
II. Кровля								
Устройство пароизоляции оклеечной в один слой	100 м2	Е 7-13	6,7		21,22	17,77	-	Изолировщик 3р-1ч, 2р-1ч.
Утепление покрытий плитами из минеральной ваты в один слой	100 м2	Е 7-14	10		21,22	26,53	-	Изолировщик 3р-1ч, 2р-1ч.
Устройство выравнивающих стяжек цементно-песчаных δ20 мм	100 м2	Е 7-15	6,8	-	21,22	17,5	-	Кровельщик 4р-3ч, 3р-1ч, 2р-1ч.
Устройство гидроизоляции напл.	100 м2	Е 7-2	4,8	-	21,22	12,7		Кровельщик 4р-3ч, 3р-1ч

Продолжение приложения Г

Таблица Г.4 - Ведомость временных зданий и сооружений

Наименование зданий	Численность персонала	Норма площади	Расчетная площадь, S_p , м ²	Принимаемая площадь, S_f , м ²	Размеры А×В, м	Кол-во здания	Хар-ка
1. Служебные помещения							
Кантора прораба	6	6	18	18	6×3	1	Контейн. 31315
Гардеробная + сушильня	22	1,1	24,2	36	6×3	2	Контейн. 31315
Диспетчерская	2	7	14	12	2×3	1	Сборно-разборная
Проходная	-	12	12	24	2×3	2	Сборно-разборная
2. Санитарно-бытовые помещения							
Комната для отдыха, обогрева, приема пищи и сушки спецодежды	22	1	22	40	6,5×2,6	2	Передви. 4078-100.00.000.СБ
Душевая	22	0,43	9,46	24	8×3	1	Контейн. ГОССД-6
Умывальная	22	0,05	1,1	4,9	2,2×2,2	1	Передви. ЛВ-56
Туалет	22	0,07	1,54	4,9	2,2×2,2	1	БИО
Медпункт	-	20	20	19,5	6,5×3	1	Контейн. ГОСС МП
3. Производственные							
4. Складские							
Кладовая	-	25	25	20,8	6,5×3,2	1	Передви. СК-16

Продолжение приложения Г

Таблица Г.5 – Расчет площадей складирования материалов

Материалы, изделия и конструкции	Продолжительность потребления, дни	Потребность в ресурсах		Запас материалов		Площадь склада			Тип склада (открытый, закрытый навес)
		общая	суточная	На сколько дней	Кол-во Qзап	Норматив на 1м2	Полезная Fпол,м2	Общая Fобщ,м2	
Открытые									
Арматура	108	388,8т	388,8:108=3,6т	5	3,6×5×1,1×1,3=25,7т	1,2т	21,4 (25,7:1,2)	21,4×1,25=26,7	Открытый
Ячеистобетонные блоки	59	387,6 тыс	387,6:59=6570шт	2	6570×2×1,1×1,3=18790шт	400шт	46,9 (18790:400)	46,9×1,25=58,6	Открытый
Кирпич керам.	50	162,0 тыс	162,0:50=3240шт	2	3240×2×1,1×1,3=92660шт	200шт	46,3 (92660:200)	46,3×1,25=57,9	Открытый
Навес									
Утеплитель	5	3,0т	3:5=0,6т	3	0,6×3×1,1×1,3=2,6т	2,6т	3,3 (2,6:0,8)	3,3×1,25=4	Навес
Атаклон	12	3,0т	3:12=0,25т	3	0,25×3×1,1×1,3=1,0т	0,8т	0,8 (1:0,8)	0,8×1,25=1	Навес
Закрытый									
Окна «Rehau»	38	672м2	672:38=17,7м2	1	17,7×1×1,1×1,3=26м2	25м2	1 (26:25)	1×1,25=1,25	Закрытый
Двери «Cornici»	24	786м2	786:24=33м2	1	33×1,1×1,1×1,3=48м2	25м2	1,92 (48:25)	1,92×1,25=2,4	Закрытый

Продолжение приложения Г

Таблица Г.6 – Необходимые механизмы для возведения здания

Наименование машин, механизмов и оборудования	Тип, марка	Техническая характеристика	Назначение	Кол-во, шт
Экскаватор	ВЭКС-30L	Прямая лопата. Мощность двигателя 184 кВт (250 л.с.), объём ковша 1,6 м ³ , R копания 8,27 м	Разработка грунта котлована	1
Бульдозер	Б10М	Гидравлическая система управления, базовый трактор, мощность двигателя 132 кВт, длина отвала 3,31 м	Срезка растительного слоя, обратная засыпка грунта	1
Каток НАММ HD 110	НАММ HD 110	Масса 13,3 т, ширина уплотняемой полосы 1,8 м	Уплотнение грунта	1
Автосамосвал	КамАЗ-6520	Колесная формула 6х4, полная масса авто 33100 кг, грузоподъемность, 20000 кг мощность двигателя 120л.с.	Вывоз грунта	3
Вибратор	Н-22	Число полюсов 2, скорость вращения 1500 об/мин, масса 4,6кг	Уплотнение бетонной смеси	2
Виброрейка	СО-47	Привод 220 В, мощность 0,6 кВт, вес 44 кг	Разравнивание бетонной смеси или раствора	3
Сварочный аппарат	Торус 235 прима	Мощность 7,6 кВт, максимальный сварочный ток 235 А, минимальное входное напряжение 165 В, напряжение холостого хода 65 В, диаметр электрода 5 мм	Сварка стальных стропил и закладных деталей	2
Автобетоносмеситель	АБС КАМАЗ	Вместимость 8 м ³ , высота выгрузки 500-2000мм, продолжительность перемешивание 15-20 мин.	Для транспортировки бетонной смеси на строительную площадку	5

Таблица Г.7 – Мощность потребителей электроэнергии

Наименование потребителей	Ед. изм.	Установленная мощность кВт	Кол-во	Общая установленная мощность, кВт
Ручной переносной инструмент	шт.	1,5	8	12
Сварочный трансформатор	шт.	20	2	40
Компрессорная установка	шт.	4	1	4
Гусеничный кран	шт.	105,2	1	105,2
				$P_c = 161,2$

Продолжение приложения Г

Таблица Г.8 – Потребление электроэнергии временными зданиями

Потребители эл. энергии	Ед. изм.	Удельная мощность, кВт	Норма освещенности, лк	Действи- тельная площадь	Потребная мощность, кВт
Канторы прораба	100 м ²	1	75	0,36	1×0,36=0,36
Гардеробные+сушильная	100 м ²	1	50	0,72	1×0,72=0,72
Диспетчерская	100 м ²	1	75	0,12	1×0,12=0,12
Проходная	100 м ²	1		0,12	1×0,12=0,12
Душевая	100 м ²	1	50	0,20	1×0,20=0,20
Умывальная	100 м ²	1	50	0,08	1×0,08=0,08
Комната для отдыха, обогрева, приема пищи и сушки спецодежды	100 м ²	1	75	0,68	1×0,68=0,68
Туалет	100 м ²	0,8		0,06	0,8×0,06=0,048
Медпункт	100 м ²	1	75	0,20	1×0,20=0,20
Кладовая	100 м ²	1	50	0,21	1×0,28=0,28
Итого мощность внутреннего освещения					ΣP _{ов} – 2,81

Таблица Г.9 – Затраты электроэнергии на освещение строительной площадки

Потребители эл. энергии	Ед. изм.	Удельная мощность, кВт	Норма освещен- ности, лк	Действи- тельная площадь	Потребная мощность, кВт
Монтаж строитель- ных конструкций, подача материалов	1000 м ²	3,0	20	0,68	3×0,68=2,04
Открытые склады	м ²	0,001	10	273,8	0,001×273,8=0,27
Итого мощность на- ружного освещения	ΣP _{он} – 2,31				

Приложение Д

Сводный и объектные сметные расчеты

Таблица Д.1 – Сводный сметный расчет

Номера сметных расчётов и смет	Наименование глав, объектов, работ и затрат	Сметная стоимость, тыс. руб.				Общая сметная стоимость, тыс. руб.
		строительных	монтажных работ	Оборуд., мебели и инвент.	Прочих затрат	
ОС-02-01	<u>Глава 2.</u> Основные объекты строительства.					
	Общестроительные работы	69 317,16				69 317,16
ОС-02-02	Внутренние инженерные системы	39 369,96	10 595,76			49 965,72
ОС-07-01	<u>Глава 7.</u> Благоустройство и озеленение территории	10 468,26				10 468,26
	Итого по главам 1-7	119 155,38	10 595,76			129 751,14
ГСН 81-05-01-2001	<u>Глава 8.</u> Временные здания и сооружения. 1,1% от стоимости СМР.	762,49				762,49
	Итого по главам 1-8	119 917,87	10 595,76			130 513,63
Расчет	Глава 12. Авторский надзор Проектные работы				4 347,5	4 347,5
	Итого по главам 1-12	119 917,87	10 595,76		4 347,5	134 861,13
МДС 81-35-2004 п.4.9в	Резерв средств на непредвиденные работы и затраты 2% (гл.1-12)				2 398,35	137 259,48
	Итого	119 917,87	10 595,76		6 745,85	137 259,48
	НДС 20%					27 451,90
	Всего по смете					164 711,38

Продолжение приложения Д

Таблица Д.2 – Объектная смета на общестроительные работы

Код УПСС	Конструкции, виды работ	Расч. ед.	Кол-во	Стоимость единицы руб/м ²	Общая стоимость, руб.
2.6-001	Подземная часть	1м2	2040	3434	7 005 360
2.6-001	Каркас	1м2	2040	8584	17 511 360
2.6-001	Стены наружные	1м2	2040	4040	8 241 600
2.6-001	Стены внутренние	1м2	2040	2626	5 357 040
2.6-001	Кровля	1м2	2040	1135	2 315 400
2.6-001	Заполнение проемов	1м2	2040	2131	4 347 240
2.6-001	Полы	1м2	2040	3467	7 072 680
2.6-001	Внутренняя отделка	1м2	2040	4146	8 457 840
Итого по смете:					69 317 160

Таблица Д.3 - Внутренние инженерные системы

Код УПСС	Наименование работ и затрат	Расч. ед.	Кол-во	Стоимость единицы, руб/м ²	Общая стоимость, руб.
2.6-001	Отопление, вентиляция, кондиционирование	1м ²	2040	7234	14 757 360
2.6-001	Горячее, холодное водоснабжение, внутренние водостоки, канализация, газоснабжение	1м ²	2040	3015	6 150 600
2.6-001	Электроснабжение, электроосвещение	1м ²	2040	5194	10 595 760
2.6-001	Слаботочные устройства	1м ²	2040	945	1 927 800
2.6-001	Прочие	1м ²	2040	2911	5 938 440
Итого по смете:					39 369 960

Таблица Д.4 - Расчет стоимости благоустройства и озеленения территории

Код УПВР	Наименование работ и затрат	Расч. ед.	Кол-во	Стоимость ед., руб/м ²	Общая стоимость, руб.
3.1-01-004	Асфальтобетонное покрытие площадок с щебеночно-песчаным основанием	1 м ²	2181	1239	2 702 259
3.1-01-003	Асфальтобетонное покрытие отмосток с щебеночно-песчаным основанием	1 м ²	86,9	1126	97 849,40
3.2-01-006	Устройство посевного газона	100м ²	144,35	35140	5 072 459
3.2-01-001	Озеленение участка с посадкой деревьев и кустарников	100м ²	32,7	79379	2 595 693,30
Итого по смете:					10 468 260,70