

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)

Промышленное и гражданское строительство

(направленность (профиль)/специализация)

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА (БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА)

на тему Детский художественно–музыкальный центр с концертным залом

Студент

Е.А. Гулькова

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

Э.Р. Ефименко

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

Консультанты

канд.экон.наук, Э.Д. Капелюшный

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

канд.техн.наук, доцент, Н.В. Маслова

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

канд.техн.наук, доцент В.Н. Шишканова

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

М.А. Веселова

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

Тольятти 2021

Аннотация

Выпускная квалификационная работа была разработана на тему «Детский художественно-музыкальный центр с концертным залом», в соответствии с заданием. Бакалаврская работа направлена на решение поставленной задачи, включающее в себя тщательную проработку последующих разделов:

- архитектурно-планировочный,
- расчетно-конструктивный,
- технология строительства,
- организация строительства,
- экономика строительства,
- безопасность и экологичность технического объекта.

Каждый вышеупомянутый раздел был выполнен в соответствии со всеми требованиями, предъявленными к ним.

Выпускная квалификационная работа содержит 77 страниц основного текста пояснительной записки, в том числе 6 приложений, 4 иллюстрации, 14 таблиц, а также 9 листов графической части формата А1.

Содержание

Введение.....	7
1 Архитектурно-планировочный раздел.....	8
1.1 Исходные данные	8
1.2 Планировочная организация земельного участка	8
1.3 Объемно-планировочное решение	9
1.4 Конструктивное решение	10
1.4.1 Фундаменты.....	11
1.4.2 Колонны	11
1.4.3 Ригели.....	11
1.4.4 Плиты перекрытия	11
1.4.5 Плиты покрытия.....	11
1.4.6 Стены.....	12
1.4.7 Лестницы.....	12
1.4.8 Окна	12
1.4.9 Двери	13
1.4.10 Полы	13
1.4.11 Кровля	13
1.5 Архитектурно-художественное решение	13
1.6 Теплотехнический расчет.....	13
1.6.1 Теплотехнический расчет кирпичной стены.....	13
1.6.2 Теплотехнический расчет покрытия	15
1.7 Инженерные сети	17
2 Расчетно-конструктивный раздел	19
2.1 Сбор нагрузок	19
2.2 Снеговая нагрузка на ферму	20
2.3 Подбор сечения стержней фермы.....	21
2.4 Расчёт и конструирование узлов фермы.....	32
3 Технология строительства.....	36

3.1 Область применения технологической карты.....	36
3.2 Организация и технология выполнения работ.....	36
3.2.1 Требования законченности предшествующих работ	36
3.2.2 Определение объемов монтажных работ	37
3.2.3 Монтажные приспособления	37
3.2.4 Монтажные машины.....	38
3.2.5 Методы и последовательность производства работ.....	38
3.3 Требования к качеству и приемке работ.....	39
3.4 Безопасность труда, пожарная безопасность, экологическая безопасность	40
3.4.1 Безопасность труда	40
3.4.2 Пожарная безопасность	42
3.4.3 Экологическая безопасность.....	43
3.5 Потребность в машинах, оборудовании и материалах	43
3.6 Техничко-экономические показатели	44
3.6.1 Калькуляция затрат труда и машинного времени	44
3.6.2 Техничко-экономические показатели	44
3.6.3 График производства работ	44
4 Организация строительства.....	46
4.1 Определение объемов работ	46
4.2 Определение потребности в строительных конструкциях, изделиях и материалах	46
4.3 Подбор машин и механизмов для производственных работ	47
4.4 Определение трудоемкости и машиноемкости работ	51
4.5 Разработка календарного плана производства работ	51
4.6 Определение потребности в складах, временных зданиях и сооружениях	53
4.6.1 Расчет и подбор временных зданий	53
4.6.2 Расчет площадей складов.....	54

4.6.3 Расчет и проектирование сетей водопотребления и водоотведения	55
4.6.4 Расчет и проектирование сетей электроснабжения.....	58
4.7 Проектирование строительного генерального плана	61
5 Экономика строительства	63
5.1 Описание объекта строительства	63
5.2 Расчет стоимости проектных работ	63
5.3 Техничко-экономические показатели проектируемого объекта.....	64
5.4 Определение стоимости работ по технологической карте	64
6 Безопасность и экологичность технического объекта	66
6.1 Конструктивно-технологическая и организационно-техническая характеристика рассматриваемого технического объекта	66
6.2 Идентификация профессиональных рисков.....	66
6.3 Методы и средства снижения профессиональных рисков	67
6.4 Обеспечение профессиональной безопасности технического объекта. 67	
6.4.1 Идентификация опасных факторов пожара	67
6.4.2 Разработка технических средств и организационных мероприятий по обеспечению пожарной безопасности технического объекта ..	67
6.4.3 Организационные мероприятия по предотвращению пожара	68
6.5 Обеспечение экологической безопасности технического объекта.....	69
6.5.1 Анализ негативных экологических факторов реализуемого производства технологического объекта	69
6.5.2 Разработка мероприятий по снижению антропогенных факторов на окружающую среду	70
Заключение	72
Список используемой литературы и используемых источников.....	73
Приложение А Дополнительные сведения к архитектурно-планировочному разделу.....	78
Приложение Б Дополнительные сведения к расчетно-конструктивному разделу.....	87

Приложение В Дополнительные сведения к разделу «Технология строительства».....	99
Приложение Г Дополнительные сведения к разделу «Организация строительства».....	101
Приложение Д Дополнительные сведения к разделу «Организация строительства».....	129
Приложение Е Дополнительные сведения к разделу «Безопасность и экологичность технического объекта»	146

Введение

Развитию и воспитанию детей в нашей стране всегда уделялось большое внимание. В последнее время эта проблема встала ещё более остро.

Для полноценного развития подрастающего поколения необходимо создавать условия для повышения его культурного и духовного уровня, эстетического воспитания детей и подростков. Поэтому все чаще появляются центры, направленные на развитие творческих способностей подрастающего поколения.

Тольяттинский городской округ, как молодой и динамичный город, нуждается в развитии детских внешкольных учреждений досуга и дополнительного образования. В нашем городе детских центров, занимающихся творческим развитием детей и подростков достаточно мало.

Именно поэтому в Автозаводском квартале предлагается к постройке детский музыкально-художественный центр, в задачи которого входит развитие творческих способностей детей и подростков (занятия музыкой, хореографией, живописью и скульптурой), дополнительное внешкольное образование, а в целом воспитание гармонично развитой творческой личности.

Целью данной бакалаврской работы является проработка и проектирование архитектурно-строительных решений, выполнение расчета ограждающих конструкций и теплотехнического расчета, выполнение конструктивного расчета элемента здания, разработка организационно-технологических решений процесса строительства, составление сметной документации на объект строительства, и подготовка решений по соблюдению требований безопасности и экологичности строительно-монтажных работ.

1 Архитектурно-планировочный раздел

1.1 Исходные данные

Исходные данные:

- район строительства г. Тольятти, Самарская область,
- климатический район строительства – I,
- климатический подрайон строительства – B,
- класс и уровень ответственности здания – II,
- категория здания по взрывопожарной и пожарной опасности – Д,
- степень огнестойкости здания – III,
- класс конструктивной пожарной опасности здания – С0,
- класс функциональной пожарной опасности здания – Ф1.1,
- класс пожарной опасности строительных конструкций – К0,
- расчетный срок службы здания 50 лет,
- состав грунта послойно: суглинок твердый просадочный – 2,8 м,
песок мелкий – 5,1 м, суглинок полутвердый непросадочный – 8,6 м.

1.2 Планировочная организация земельного участка

Проектируемое здание Детского музыкально-художественного центра предполагается к строительству в Автозаводском районе г. Тольятти. Преобладающими ветрами являются зимой – на Восток, летом – на Северо-запад.

Геометрические размеры участка в плане 51,0×73,5 м.

К входу в здание подходят пешеходные дорожки, ширина которых 1,0 м. [1]. Они имеют асфальтовое покрытие. Рядом находится стоянка для частного и служебного транспорта. К парадному входу предусмотрен односторонний подъездной путь, имеющий асфальтовое покрытие. Ширина,

которого составляет 10,00 м. Вокруг здания предусмотрено кольцевое дорожное полотно шириной 5,0 м для проезда пожарных машин.

Всё озеленение на генплане в основном состоит из деревьев, кустарников и газонов. [24]. Ширина между деревьями составляет около 5 м. Деревья в основном посажены вдоль пешеходных дорожек и вокруг стоянки, а также по периметру территории. [29]. Главный фасад здания ориентирован на Юг.

1.3 Объемно-планировочное решение

Проектируемое здание детского художественно-музыкального центра (ДХМЦ) состоит из двух объёмов: учебно-административной части и встроенного зрительного зала. [30]. В плане ДХМЦ имеет сложную конфигурацию; максимальный размер по длине 73,5 м., а по ширине 51 м.

Основная часть здания имеет два этажа высотой по 3,3 м каждый. В подземной части расположен подвал с отметкой пола $-2,15$ м. В осях 6–21/Л–П здание имеет высоту три этажа по 3,3 м каждый. В осях 6–12/В–К размещается зрительный зал с высотой до низа стропильной конструкции 8,0 м., а подвесного потолка 7,23 м. В вестибюле отметка чистого пола равна 0,6 м.

Вход в здание осуществляется через тамбур, размером 3,0х6,0 м., выполненный из алюминиевых витражей с заполнением полированным стеклом. Через тамбур осуществляется вход непосредственно в вестибюль, площадью 135,5 м², там же располагается гардероб, площадью 32,2 м². Справа от вестибюля размещаются кабинеты администрации. Переход от пола вестибюля до отметки $\pm 0,000$ осуществляется по лестницам, ведущим в правое крыло здания и фойе–рекреацию. В фойе площадью 321,7 м² предусмотрено устройство «второго света» и размещение одномаршевой лестницы, служащей для коммуникации между этажами. Из фойе также осуществляется вход в зрительный зал.

Основные планировочные системы здания – галерейная и коридорная. На 1-ом этаже располагаются буфет с подсобными помещениями, учительская, медицинский пункт, класс танцев с раздевалками, классы скульптуры и живописи, а также артистические и помещения склада, сан. узлы.

Концертный зал является «встроенным» и имеет ступенчатый пол с уклоном в месте размещения кресел для зрителей. Площадь актового зала вместе с эстрадой составляет 291,7 м².

На втором этаже располагаются все основные учебные помещения; классы хоровых и оркестровых занятий, классы групповых и индивидуальных занятий. [7]. В центральной части здания размещается радиоузел, кладовые для хранения инструментов. В правом крыле находится библиотека с читальным залом.

На третьем этаже детского музыкально-художественного центра располагаются классы индивидуальных занятий. Полный состав помещений 1-го и 2-го этажа приводится в таблице А.1 экспликации помещений в приложении А.

1.4 Конструктивное решение

Конструктивно здание детского художественно-музыкального центра запроектировано с неполным каркасом.

Каркас выполнен по конструктивной связевой схеме, серия 1.020.1–7 [8].

Основные элементы каркаса: колонны, ригеля, плиты перекрытия и покрытия – из сборного железобетона, фундаменты сборно–монолитные, несущие стены выполняются из кирпича керамического обыкновенного, толщина стен 510 и 640 мм.

Ограждающие конструкции – самонесущие стены толщиной 380 мм из керамического кирпича.

1.4.1 Фундаменты

По конструктивному решению приняты ленточные фундаменты из сборных бетонных блоков под стены здания и монолитные под колонны. Фундаменты под колонны стаканного типа, квадратные с размерами подошвы: 1700×1700 мм; 2100×2100 мм; 2300×2300 мм; 2500×2500 мм и 2700×2700 мм. Ширина ленточных фундаментов под стены здания принята 600 мм, 400 мм. Стены подвала выполняются из сборных бетонных блоков, по ГОСТ 13579–2018. Спецификация приводится в таблице А.2. приложения А.

1.4.2 Колонны

Приняты сборные железобетонные колонны, размер поперечного сечения в основном 400×400 мм. [11]. Колонны безстыковые, высотой этажа 5,1 м (1 этаж), 4,2 и 3,3 м. Отметка низа колонн при их заделке в стаканы фундаментов –1,830 м. Колонны по серии 1.020.1–7, безстыковые по высоте. Спецификация приводится в таблице А.3. приложения А.

1.4.3 Ригели

Для полётов 3,0 и 6,0 м приняты ригели одно – и двухполочные по серии 1.020.1–7 высотой сечения 450 мм. В качестве ригеля над зрительным залом принята металлическая ферма с параллельными поясами выполненных из парных прокатных уголков, спецификация которых приведена в таблице А.11, высотой 1900 мм. Как ригели также используются металлические балки, изготовленные из прокатных швеллеров 40. Спецификация приводится в таблице А.4. приложения А.

1.4.4 Плиты перекрытия

Плиты приняты по серии 1.041.1–3 пролётом 3,0 и 6,0 м. Плиты используются рядовые, связевые и пристенные. Спецификация приводится в таблице А.5. приложения А.

1.4.5 Плиты покрытия

Для покрытия пролёта 12,0 м используются ребристые плиты покрытия по серии 1.042.1–3 шириной 3,0 и 1,3 м. В покрытии зрительного зала

приняты ребристые плиты покрытия по серии 1.465.1–7/84, размером 1,5×6 м. Спецификация приводится в таблице А.6. приложения А.

1.4.6 Стены

Наружные стены – полнотелого красного керамического кирпича марки 100 на растворе марки 75; несущие стены толщиной 640 и 510 мм, ограждающие стены – 380 мм и слой утеплителя. Утеплитель крепится на выпусках арматуры из кладки (диаметром 6 А240 l=500 мм), выпуск из стены на 150 мм через 300 мм в обоих направлениях.

Перегородки 120 мм из кирпича, армируются в местах примыкания сеткой диаметром 4 В500 через 4 ряда по высоте. Перегородки между классами звукоизоляционные трехслойные толщиной 300 мм, 2 кирпичные перегородки по 120 мм, перевязанные через 1 м по длине и высоте. Зазор между перегородками остаётся не заполненным, так как воздушное пространство является лучшей звукопоглощающей средой.

1.4.7 Лестницы

В здании размещаются четыре лестничные клетки, служащие для коммуникации между этажами и эвакуации людей в экстренных случаях, для чего на 1–ом этаже из лестничных клеток устраиваются эвакуационные выходы. [19]. В лестничных клетках, расположенных в осях 11–12/В–Д устраиваются входы в подвальные помещения, из трёх лестничных клеток имеются выходы на кровлю. Лестницы являются одномаршевыми и выполнены из сборного железобетона. Предусмотрены пандусы. [28].

1.4.8 Окна

Окна в здании преимущественно выполнены витражными и оконными блоками индивидуального изготовления. Витраж выполнен по всему периметру первого и второго этажа в соответствии с ГОСТ Р 56926-2016. Стена фойе–рекреации в осях 3–6 выполняется из витражей на всю высоту. Спецификация окон приведена в таблице А.7 приложения А.

1.4.9 Двери

В здании двери выполнены деревянными. [6]. Также помимо деревянных дверей установлены витражные двери индивидуального изготовления. Все двери, размещенные на двух этажах здания представлены в таблице А.7 приложения А. Ведомость проемов и перемычек представлены в таблицах А.8, А.9. Спецификация перемычек приведена в таблице А.10.

1.4.10 Полы

Полы в здании выполнены из разных материалов. В кабинетах полы выполнены из паркетных досок, в учительских из ворсового покрытия, в танцевальных классах полы дощатые. В фойе, рекреациях полы выполнены из плиток «Брекчия».

1.4.11 Кровля

Кровля детского центра – плоская. Кровля имеет следующие слои:

- Пароизоляция – полиэтиленовая плёнка,
- Утеплитель– пенополистерол,
- Цементно-песчаный раствор 40мм,
- Битумно-полимерный наплавляемый рулонный материал «Биркост».

1.5 Архитектурно-художественное решение

Фасад здания выполнен в двух цветах. Основной цвет здания – персиковый. Также здание для контраста выкрашено в бордовый. Внутренние стены здания оштукатурены и выкрашены масляной краской. Стены в санузлах выложены керамической плиткой.

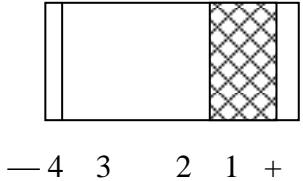
1.6 Теплотехнический расчет

1.6.1 Теплотехнический расчет кирпичной стены

Теплотехнический расчет ограждающей конструкции выполнен в соответствии с СП 50.13330.2012.

Состав стенового ограждения приведен в таблице 1.1.

Таблица 1.1 – Состав стенового ограждения

Схема конструкции наружного ограждения	№ слоев	Материалы слоев в конструкции ограждения (δ – толщина слоя, м; γ_0 – плотность материала, кг/м ³)
	1 2 3 4	<p>Листовой гипсокартон (сухая штукатурка) $\delta=0,01$; $\gamma_0=800$;</p> <p>Утеплитель пенополистерол $\delta=?$; $\gamma_0 = 25$;</p> <p>Кладка из керамического кирпича на цементно-песчаном растворе $\delta=0,38$; $\gamma_0 = 1400$.</p> <p>Цементно-песчаная штукатурка по металлической сетке $\delta=0,015$; $\gamma_0 = 1800$.</p>

«Определяем требуемое (приведённое) сопротивление теплопередаче, исходя из условий энергосбережения, в зависимости от величины градусо-суток отопительного периода.

Теплотехнический расчет ограждающих конструкций выполняется из условия, что требуемое сопротивление теплопередаче ограждающих конструкций будет не меньше нормируемого значения, и определяется по формуле 1.1:».[31]

$$R_0^r \geq R_{req}, \quad (1.1)$$

Градусо-сутки отопительного периода ГСОП, $^{\circ}\text{C}\cdot\text{сут}$, определяем по формуле 1.2:

$$\begin{aligned}
 \text{ГСОП} &= (t_{int} - t_{ext}^{av}) \cdot z_{nt}, \text{ } ^{\circ}\text{C} \cdot \text{сут}, \quad (1.2) \\
 \text{ГСОП} &= (20 - (-6,1)) \cdot 201 = 5246 \text{ } ^{\circ}\text{C} \cdot \text{сут}, \\
 &5246 \text{ } ^{\circ}\text{C} \cdot \text{сут} - 3,236 \text{ } \text{м}^2 \cdot \text{ } ^{\circ}\text{C} / \text{Вт} \cdot \text{м}.
 \end{aligned}$$

Определяем термическое сопротивление слоя утеплителя по формуле 1.3:

$$R_0 = R_0^r - \left(\frac{1}{\alpha_{int}} + \frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{\delta_2}{\lambda_2} + \frac{\delta_3}{\lambda_3} + \frac{\delta_4}{\lambda_4} + \frac{\delta_5}{\lambda_5} + \frac{1}{\alpha_{ext}} \right); \frac{M^2 \cdot C}{Bm}, \quad (1.3)$$

$$R_0 = 3,236 - \left(\frac{1}{8,7} + \frac{0,01}{0,19} + \frac{\delta_3}{0,031} + \frac{0,38}{0,64} + \frac{0,015}{0,76} + \frac{1}{23} \right); \frac{M^2 \cdot C}{Bm}.$$

Определяем толщину слоя утеплителя:

$$\delta_3 = 0,031 \cdot \left[3,236 - \left(\frac{1}{8,7} + \frac{0,01}{0,19} + \frac{0,38}{0,64} + \frac{0,015}{0,76} + \frac{1}{23} \right) \right] = 0,075 м \approx 0,08 м.$$

Определяем фактическое термическое сопротивление ограждающей конструкции по формуле 1.4:

$$R_0 = \left(\frac{1}{\alpha_{int}} + \frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{\delta_2}{\lambda_2} + \frac{\delta_3}{\lambda_3} + \frac{\delta_4}{\lambda_4} + \frac{\delta_5}{\lambda_5} + \frac{1}{\alpha_{ext}} \right); \frac{M^2 \cdot C}{Bm}, \quad (1.4)$$

$$R_0 = \left(\frac{1}{8,7} + \frac{0,01}{0,19} + \frac{0,08}{0,031} + \frac{0,38}{0,64} + \frac{0,015}{0,76} + \frac{1}{23} \right) = 3,386 \frac{M^2 \cdot C}{Bm}.$$

$R_0 \geq R_{req} = 3,386 > 3,236$ – условие выполняется. По результатам расчета принимаем толщину утеплителя 8 см.

1.6.2 Теплотехнический расчет покрытия

Теплотехнический расчет ограждающей конструкции выполнен в соответствии с СП 50.13330.2012.

Теплотехнический расчет ограждающих конструкций покрытия выполнен аналогично расчёту ограждающих конструкций стены и приведен в таблице 1.2.

Таблица 1.2 – Состав ограждающей конструкции покрытия

Схема конструкции наружного ограждения	№ слое в	Материалы слоев в конструкции ограждения (δ – толщина слоя, м; γ_0 – плотность материала, кг/м ³)
	1 2 3 4 5	Железобетонная пустотная плита $\delta=0,03$; $\gamma_0=2500$; Пароизоляция – полиэтиленовая плёнка $\delta=0,001$; $\gamma_0=1600$; Утеплитель– пенополистерол $\delta=?$; $\gamma_0=45$; Цементно-песчаный раствор $\delta=0,04$; $\gamma_0=1800$; Водоизоляционный ковер: 1. «Изопласт» $\delta=0,002$; $\gamma_0=600$. 2. «Изопласт» $\delta=0,002$; $\gamma_0=600$

«Теплотехнический расчет ограждающих конструкций выполняется из условия, что требуемое сопротивление теплопередаче ограждающих конструкций будет не меньше нормируемого значения, то есть».[31]

$$4000^{\circ}\text{C}\cdot\text{сут} - 4,2 \text{ м}^2 \cdot ^{\circ}\text{C}/\text{Вт},$$

$$6000^{\circ}\text{C}\cdot\text{сут} - 5,2 \text{ м}^2 \cdot ^{\circ}\text{C}/\text{Вт},$$

$$5246^{\circ}\text{C}\cdot\text{сут} - 4,823 \text{ м}^2 \cdot ^{\circ}\text{C}/\text{Вт}.$$

Определяем термическое сопротивление слоя утеплителя по формуле 1.5:

$$R_0 = R_0^r - \left(\frac{1}{\alpha_{int}} + \frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{\delta_2}{\lambda_2} + \frac{\delta_3}{\lambda_3} + \frac{\delta_4}{\lambda_4} + \frac{\delta_5}{\lambda_5} + \frac{1}{\alpha_{ext}} \right) \cdot \frac{\text{м}^2 \cdot ^{\circ}\text{C}}{\text{Вт}}. \quad (1.5)$$

где α_{int} – коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающей конструкции, $\text{Вт}/\text{м}^2 \cdot ^{\circ}\text{C}$,

α_{ext} – коэффициент теплоотдачи наружной поверхности ограждающей конструкции, $\text{Вт}/\text{м}^2 \cdot ^{\circ}\text{C}$

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

λ_i – расчетный коэффициент теплопроводности материала i -го слоя ограждающей конструкции, $\text{Вт}/\text{м}\cdot^\circ\text{C}$,

$$R_0 = 4,823 - \left(\frac{1}{8,7} + \frac{0,03}{1,92} + \frac{0,001}{0,38} + \frac{\delta_3}{0,031} + 2 \cdot \frac{0,002}{0,17} + \frac{1}{12} \right); \frac{\text{м}^2\text{C}}{\text{Вт}},$$

$$\delta_3 = 0,031 \cdot \left[4,823 - \left(\frac{1}{8,7} + \frac{0,03}{1,92} + \frac{0,001}{0,38} + 2 \cdot \frac{0,002}{0,17} + \frac{1}{12} \right) \right] = 0,14\text{ м} \approx 0,15\text{ м},$$

$$R_0 = \left(\frac{1}{8,7} + \frac{0,03}{1,92} + \frac{0,001}{0,38} + \frac{0,15}{0,031} + 2 \cdot \frac{0,002}{0,17} + \frac{1}{12} \right) = 5,080 \frac{\text{м}^2\text{C}}{\text{Вт}},$$

$$R_0 \geq R_{req} = 5,080 > 4,823.$$

По результатам расчета принимаем толщину утеплителя 15 см.

1.7 Инженерные сети

Вентиляцию воздуха следует предусматривать для обеспечения необходимых параметров микроклимата в пределах допустимых норм.

В проектируемом объекте система вентиляции предусмотрена в классах и санитарных узлах – с естественным побуждением, в помещениях административного назначения – с механическим побуждением.

В летний период года воздух для системы приточной вентиляции не проходит предварительной обработки, а в зимний период года осуществляется, подогрев воздуха до нормируемой внутренней температуры.

Естественная вентиляция предусматривается путем открывания форточек и окон (аэрация), механическая – при помощи вентиляционных установок.

Для создания и поддержания теплового комфорта в помещениях здания предусматривается система отопления.

В проектируемом объекте система отопления предусмотрена тупиковая с нижней разводкой двухтрубная.

Теплоносителем в системе отопления является вода, с параметрами 95 – 70°С. Схема присоединения здания к тепловым сетям: зависимая с элеватором.

Вывод по разделу

В архитектурно–планировочном разделе были разработаны объемно-планировочное, конструктивное и архитектурно-художественное решения детского художественно-музыкального центра с концертным залом. Также была разработана схема планировочной организации земельного участка.

Теплотехнический расчет произведен для конструкции наружной стены и конструкции кровли. Принята необходимая толщина утеплителя.

Указаны, принятые в проекте инженерным сети водоснабжения, отопления, электроснабжения и вентиляции.

2 Расчетно-конструктивный раздел

2.1 Сбор нагрузок

В данном разделе выпускной квалификационной работы произведен расчет стропильной металлической фермы. [14]. Рассчитываемая ферма располагается в осях 6–12/К–Д. Ферма имеет пролет 18 м, высоту 1,9 м, шаг ферм 6 м.

Элементы фермы выполнены из стали марки С245. [22].

Объект запроектирован для строительства в городе Тольятти, Самарской области.

Подсчет нагрузок на 1 м² покрытия представлен в таблице 2.1.

Таблица 2.1 – Расчетные и нормативные нагрузки

Вид нагрузки	Нормативная нагрузка кН/м ²	Коэффициенты перегрузки	Расчётная нагрузка кН/м ²
Гидроизоляционный ковёр из 2 слоёв	0,12	1,3	0,156
Цементная стяжка (40мм)	0,72	1,3	0,936
Утеплитель (пенопласт $\gamma_c = 0,45 \text{ кН/м}^2$) толщиной $h=0.15 \text{ м}$.	0,0675	1,3	0,088
Пароизоляция из одного слоя полиэтиленовой плёнки	0,0016	1,3	0,002
Железобетонные панели из тяжёлого бетона 1,5×6м.	1,6	1,1	1,76
Переходные мостики над концертным залом	0,4	1,4	0,56
Подвесной потолок со светильниками и элементами крепления	1,2	1,4	1,68
Собственный вес стропильной фермы	0,2	1,05	0,21
Связи покрытия	0,05	1,05	0,05
	$\sum q_{\text{пок}}^н = 4,359 \text{ кН/м}^2$		$\sum q_{\text{пок}}^р = 5,442 \text{ кН/м}^2$

Определяем расчетную нагрузку на покрытие по формуле 2.1:

$$q_{\text{пок}} = q_{\text{пок}}^p \cdot B_{\phi}, \text{кН/м}, \quad (2.1)$$
$$q_{\text{пок}} = 5,442 \cdot 6 = 32,652 \text{кН/м},$$
$$A_{\text{уз}} = B_{\phi} \cdot d_b = 6 \cdot 1,5 = 9 \text{м}^2.$$

Расчетная и нормативная нагрузка рассчитывается по формуле 2.2:

$$P_{\text{пок}} = q_{\text{пок}}^p \cdot B_{\phi} \cdot d_b, \text{кН}, \quad (2.2)$$
$$P_{\text{пок}} = 5,442 \cdot 6 \cdot 1,5 = 48,978 \text{кН}.$$

Расчетная нагрузка покрытия составила 48,978 кН.

2.2 Снеговая нагрузка на ферму

Тольятти – III район строительства. Нормативное значение веса снежного покрова:

$$P_0^{сн} = 1,5 \text{кН/м}^2. \quad (2.3)$$

Расчётная снеговая нагрузка вычисляется по формуле 2.4:

$$P_{сн} = C \cdot \gamma_{сн} \cdot P_0^{сн}, \text{кН/м}^2. \quad (2.4)$$

где C – коэффициент учитывающий угол наклона кровли, если угол наклона равен 1,5% то, $C=1$,

$\gamma_{сн}$ – коэффициент перегрузки снеговой нагрузки, зависящий от отношения нормативного собственного веса покрытия к весу снегового покрова [23],

$$P_{сн} = 1 \cdot 1,4 \cdot 1,5 = 2,1 \text{кН/м}^2,$$

$$P_{сн} = p_{сн} \cdot B_{\phi} \cdot d_b, кН, \quad (2.5)$$

$$P_{сн} = 2,1 \cdot 6 \cdot 1,5 = 18,9 кН.$$

Расчетная снежная нагрузка составила 18,9 кН.

Расчетные усилия в стержнях приведены в таблицу Б.1. приложения Б.

2.3 Подбор сечения стержней фермы

Верхний пояс (В6).

Расчётная длина панелей $B_2 - B_2' = 1500$ мм., $B_1, B_1' = 1410$ мм., $H_2 - H_2' = 3000$ мм., $H_1, H_1' = 2910$ мм. Расчётная длина раскосов $P_1 - P_1' = 2420$ мм. Расчётная длина стоек $C_0 - C_0' = 1900$ мм.

Сечение верхнего пояса без изменения сечения по всей длине фермы.

Материал верхнего пояса – сталь класса С245. Максимальное расчетное усилие в поясе $N = - 1181,11$ кН. Максимальное усилие в решетке $N = - 515,89$ кН. Шаг узлов верхнего пояса $d_B = 150$ см. Несущие элементы покрытия выполнены из железобетонных ребристых плит шириной в осях 150 см.

Требуемое значение площади сечения вычисляется по формуле 2.6:

$$A_{mp} = \frac{N}{\phi R_y \gamma_c}, \quad (2.6)$$

где N – расчетное усилие в стержне,

« R_y – расчетное сопротивление стали на сжатие, растяжение, изгиб по пределу текучести, определяется в зависимости от класса стали, толщины и вида проката; $R_y = 24$ кН/см² (класс стали С245, фасонный прокат толщиной от 2 до 20 мм)». [14],

γ_c – коэффициент условий работы; $\gamma_c = 0,95$,

Требуемые значения радиусов инерции сечения относительно осей «х» и «у» вычисляются по формуле 2.7 и 2.8:

$$i_x^{mp} = \frac{l_x}{\lambda}, \quad (2.7)$$

$$i_y^{mp} = \frac{l_y}{\lambda}. \quad (2.8)$$

где l_x, l_y – расчетные длины стержня соответственно в плоскости и из плоскости фермы, определяемые в зависимости от конструктивных особенностей стержня; в соответствии $l_x = l_y = d_b = 150$ см,

λ и φ – гибкость и соответствующий ей коэффициент продольного изгиба.

Гибкость задаём $\lambda = 30$. Тогда $\varphi = 0,931$, как для стали класса С245, имеющей $R_y = 240$ МПа (24 кН/см²). Расчетные длины $l_x = l_y = 150$ см.

Тогда требуемые значения площади и радиусов инерции сечения будут равны:

$$A_{mp} = \frac{1181,11}{0,931 \cdot 24 \cdot 0,95} = 55,64 \text{ см}^2,$$

$$i_x^{mp} = i_y^{mp} = \frac{150}{30} = 5,0 \text{ см}.$$

Учитывая необходимость проектирования равноустойчивых стержней ($\lambda_x = \lambda_y$, то есть $l_x/i_x = l_y/i_y$), принимаем компоновку сечения стержня в тавр из двух неравнополочных уголков, составленных широкими полками вместе. При такой компоновке сечения имеют близкие значения радиусов инерции относительно главных осей «х» и «у» ($i_x \approx i_y$), что дает при равных расчетных длинах стержня, близкие к равноустойчивым.

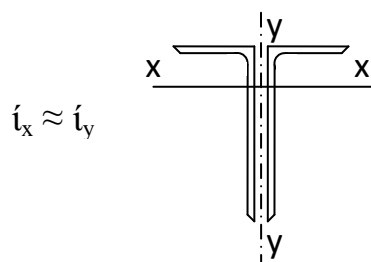


Рисунок 2.1 – Уголки неравнополочные

Учитывая вышеприведенное, принимаем по ГОСТ 8510–86* 2L 180x100x10 с площадью сечения $A = 28,3 \cdot 2 = 56,6 \text{ см}^2$ и радиусами инерции $i_x = 5,8 \text{ см}$, $i_y = 4,43 \text{ см}$.

В данном случае радиус инерции i_y определен для толщины фасонки $t_f = 14 \text{ мм}$. Максимальное усилие решетки $N = - 515,89 \text{ кН}$ имеют опорные раскосы P_1 и P_1^1 . Проверяем устойчивость подобранного стержня. Должно удовлетворяться условие с недонапряжением в пределах 5%. Проверку производим по формуле 2.9:

$$\frac{N}{\varphi_{\min} A} \leq R_y \gamma_c. \quad (2.9)$$

Коэффициент φ_{\min} определяем в зависимости от наибольшей из двух гибкостей λ_x и λ_y :

$$\lambda_x = \frac{l_x}{i_x} = \frac{150}{5,8} = 25,86,$$

$$\lambda_y = \frac{l_y}{i_y} = \frac{150}{4,43} = 33,86.$$

«Предельно допускаемая величина гибкости $[\lambda] = 120$. Как видим, максимальная гибкость стержня находится в пределах предельно допускаемой величины» [14]: $\lambda_{\max} = \lambda_y = 33,86 < 120$.

По $\lambda_{\max} = \lambda_y = 33,86$ находим $\varphi_{\min} = 0,917$. Подставляем N , φ_{\min} , A , R_y, γ_c :

$$\frac{N}{\varphi_{\min} A} = \frac{1181,11}{0,917 \cdot 56,6} = 22,76 \text{ кН/см}^2,$$

$$R_y \gamma_c = 24 \cdot 0,95 = 22,8 \text{ кН/см}^2,$$

$$22,76 \text{ кН/см}^2 < 22,8 \text{ кН/см}^2.$$

Как видим, устойчивость подобранного стержня обеспечена с недонапряжением в пределах допуска ($0,16\% < 5\%$).

Таким образом, в данном случае принимаем верхний пояс из 2L 180x100x10 (ГОСТ 8510–86*), составленных в тавр широкими полками вместе.

Нижний пояс (Н₃).

Материал пояса – сталь класса С245. Расчетное усилие составляет

$$N = + 1133,6 \text{ кН.}$$

Для проверки прочности пояса воспользуемся формулой 2.10:

$$A_{mp} \geq \frac{N}{R_y \gamma_c}, \quad (2.10)$$

$$A_{mp} \geq \frac{1133,6}{24 \cdot 0,95} = 49,72 \text{ см}^2.$$

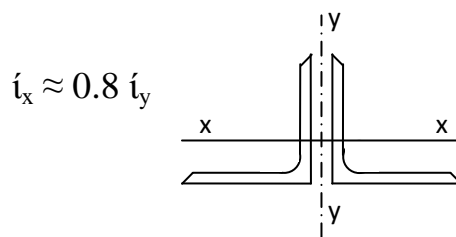


Рисунок 2.2 – Уголки равнополочные.

Принимаем по ГОСТ 8510–86* 2L 140x10 с площадью сечения $A = 27,3 \cdot 2 = 54,6 \text{ см}^2$ и радиусом инерции $i_y = 6,26 \text{ см}$.

Проверка гибкости:

$$\lambda_y = \frac{l_y^{ce}}{i_y} = \frac{1800}{6,26} = 287,54 < [\lambda_y] = 400.$$

Напряжение будет равно:

$$\sigma = \frac{N}{A_n} = \frac{1133,6}{54,6} = 20,76 \text{ кН/см}^2.$$

Следует, что σ меньше $R_y \gamma_c = 24 \cdot 0,95 = 22,8 \text{ кН/см}^2$

Таким образом, прочность пояса обеспечена.

Растянутые раскосы (P_2)

Материал раскоса – сталь класса С245; расчетное усилие $N = +420,86 \text{ кН}$.

Растянутые стержни стропильных ферм проектируются как центрально нагруженные элементы, работающие в пределах упругих деформаций.

Определяем по прочности требуемую площадь сечения раскоса по формуле 2.11:

$$A_{mp} \geq \frac{N}{R_y \gamma_c}, \quad (2.11)$$

где $R_y = 24 \text{ кН/см}^2$, как для фасонного проката толщиной 2–20 мм, коэффициент условий работы $\gamma_c = 1,05$, как для растянутых элементов стержневых сварных конструкций покрытий.

Отсюда требуемая площадь будет равна:

$$A_{mp} = \frac{420,86}{24 \cdot 1,05} = 16,7 \text{ см}^2.$$

Принимаем $2 \perp 75 \times 6$ с площадью сечения $A = 8,78 \cdot 2 = 17,56 \text{ см}^2$.

Проверяем прочность подобранного стержня:

$$\sigma = \frac{N}{A \cdot \gamma_c} = \frac{420,86}{17,56 \cdot 1,05} = 22,83 \text{ кН/см}^2, \leq R_y = 24 \text{ кН/см}^2.$$

Растянутые раскосы (P₄)

Материал раскоса – сталь класса С245; расчетное усилие N = +237,58 кН.

Определяем по прочности требуемую площадь сечения раскоса, как

$$A_{mp} \geq \frac{N}{R_y \gamma_c}, \quad (2.12)$$

где $R_y = 24 \text{ кН/см}^2$, как для фасонного проката толщиной 2–20 мм; коэффициент условий работы $\gamma_c = 1,05$, как для растянутых элементов стержневых сварных конструкций покрытий.

Отсюда требуемая площадь будет равна:

$$A_{mp} = \frac{237,58}{24 \cdot 1,05} = 9,43 \text{ см}^2.$$

Принимаем 2L 50×5 с площадью сечения $A = 4,8 \cdot 2 = 9,6 \text{ см}^2$.

Проверяем прочность подобранного стержня

$$\sigma = \frac{N}{A \cdot \gamma_c} = \frac{237,58}{9,6 \cdot 1,05} = 23,57 \text{ кН/см}^2, \leq R_y = 24 \text{ кН/см}^2.$$

Растянутые раскосы (P₆)

Материал раскоса – сталь класса С245; расчетное усилие N = +61,09 кН.

Определяем по прочности требуемую площадь сечения раскоса по формуле 2.13:

$$A_{mp} \geq \frac{N}{R_y \gamma_c}, \quad (2.13)$$

где $R_y = 24 \text{ кН/см}^2$, как для фасонного проката толщиной 2–20 мм; коэффициент условий работы $\gamma_c = 1,05$, как для растянутых элементов стержневых сварных конструкций покрытий.

Отсюда требуемая площадь будет равна

$$A_{mp} = \frac{61,09}{24 \cdot 1,05} = 2,42 \text{ см}^2.$$

Принимаем $2 \perp 50 \times 5$ с площадью сечения $A = 4,8 \cdot 2 = 9,6 \text{ см}^2$.

Проверяем прочность выбранного стержня:

$$\sigma = \frac{N}{A \cdot \gamma_c} = \frac{61,09}{9,6 \cdot 1,05} = 6,06 \text{ кН/см}^2.$$

Сжатый опорный раскос (P_1)

Материал раскоса, сталь класса С245; расчетное усилие $N = -515,89 \text{ кН}$; геометрическая длина $\ell_0 = 242 \text{ см}$.

Подбор сечения опорного раскоса производим как центрально сжатого гибкого стержня.

Расчетные длины стержня ℓ_x и ℓ_y .

$$\ell_x = \ell_y = \ell_0 = 242 \text{ см}.$$

Гибкость $\lambda = 70$. Коэффициент продольного $\varphi = 0,852$. Коэффициент условий $\gamma_c = 0,95$.

$$i_x \approx i_y$$

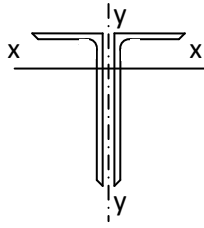


Рисунок 2.3 – Уголок неравнополочный

Требуемая площадь сечения:

$$A_{mp} = \frac{515,89}{0,852 \cdot 24 \cdot 0,95} = 26,56 \text{ см}^2.$$

Требуемые радиусы инерции сечения будут равны:

$$i_x^{mp} = i_y^{mp} = \frac{242}{70} = 3,46 \text{ см.}$$

Принимаем $2 \perp 125 \times 80 \times 7$. $A = 14,06 \cdot 2 = 28,12 \text{ см}^2$, $i_x = 4,01 \text{ см}$, $i_y = 4,46 \text{ см}$. Радиус инерции i_y определен в зависимости от принятой толщины фасонки $t_\phi = 14 \text{ мм}$. Гибкость стержня равна:

$$\lambda_x = \frac{l_x}{i_x} = \frac{242}{4,01} = 60,35,$$

$$\lambda_y = \frac{l_y}{i_y} = \frac{242}{4,46} = 54,26.$$

Максимальная гибкость $\lambda_{\max} = \lambda_y = 60,35$ находится в пределах $[\lambda] = 120$.

По $\lambda_y = \lambda_{\max} = 60,35$ определяем $\varphi_{\min} = 0,803$ и производим проверку устойчивости:

$$\frac{N}{\varphi_{\min} A} = \frac{515,89}{0,803 \cdot 28,12} = 22,38 \text{ кН/см}^2 = R_y \gamma_c = 22,8 \text{ кН/см}^2.$$

Находится в пределах допуска: недонапряжение составляет 1,83% (< 5%).

Подбор сечения промежуточного сжатого раскоса (P_3).

Расчетное усилие в раскосе $N = -332,61$ кН; материал раскоса – сталь класса С245; геометрическая длина $l_0 = 242$ см; толщина фасонок фермы $t_\phi = 14$ мм.

Проектируем раскос как центрально сжатый гибкий элемент.

$$l_x = 0,8l_0,$$

где l_0 – геометрическая длина элемента.

$$l_y = l_0.$$

Гибкость $\lambda = 65$; коэффициент продольного изгиба $\varphi = 0,0,7795$.

Коэффициент условий работы $\gamma_c = 0,8$.

$$A_{mp} = \frac{N}{\varphi R_y \gamma_c} = \frac{332,61}{0,7795 \cdot 24 \cdot 0,8} = 22,22 \text{ см}^2,$$

$$i_x^{mp} = \frac{l_x}{\lambda} = \frac{0,8 \cdot 242}{65} = 2,98 \text{ см}; \quad i_y^{mp} = \frac{242}{65} = 3,72 \text{ см}.$$

Примем $2 \perp 90 \times 7$, имеющие площадь и радиусы инерции сечения соответственно $A_\phi = 12,3 \cdot 2 = 24,6 \text{ см}^2$, $i_x = 2,77 \text{ см}$, $i_y = 4,21 \text{ см}$.

Гибкости такого стержня в двух главных плоскостях будут равны:

$$\lambda_x = \frac{l_x}{i_x} = \frac{0,8 \cdot 242}{2,77} = 69,89; \quad \lambda_y = \frac{l_y}{i_y} = \frac{242}{4,21} = 57,48.$$

Максимальная гибкость $\lambda_{\max} = \lambda_x = 69,89$. $\lambda_{\max} = \lambda_x = 69,89 < 150$.

Коэффициент продольного изгиба $\varphi_{\min} = 0,755$.

$$\frac{N}{\varphi_{\min} A} = \frac{332,61}{0,755 \cdot 24,6} = 17,91 \text{ кН/см}^2,$$

$R_y \gamma_c = 24 \cdot 0,8 = 19,2 \text{ кН/см}^2$; недонапряжение составляет 6,7%.

Принимаем $2 \perp 90 \times 7$, скомпонованные в тавр.

Подбор сечения стержня с небольшими усилиями (P_5).

Расчетное усилие в раскосе $N = -142,55 \text{ кН}$; материал раскоса – сталь класса С245; геометрическая длина $l_0 = 242 \text{ см}$; толщина фасонок фермы $t_\phi = 14 \text{ мм}$.

Гибкость $\lambda = 100$; коэффициент продольного изгиба $\varphi = 0,542$.

Коэффициент условий работы $\gamma_c = 0,8$.

$$A_{mp} = \frac{N}{\varphi R_y \gamma_c} = \frac{142,55}{0,542 \cdot 24 \cdot 0,8} = 13,7 \text{ см}^2,$$

$$i_x^{mp} = \frac{l_x}{\lambda} = \frac{0,8 \cdot 242}{100} = 1,94 \text{ см}; \quad i_y^{mp} = \frac{242}{100} = 2,42 \text{ см}.$$

Примем $2 \perp 63 \times 6$, имеющие площадь и радиусы инерции сечения соответственно $A_\phi = 7,28 \cdot 2 = 14,56 \text{ см}^2$, $i_x = 1,93 \text{ см}$, $i_y = 3,14 \text{ см}$.

$$\lambda_x = \frac{l_x}{i_x} = \frac{0,8 \cdot 242}{1,93} = 100,31; \quad \lambda_y = \frac{l_y}{i_y} = \frac{242}{3,14} = 77,07,$$

$$\lambda_{\max} = \lambda_x = 100,31. \quad \lambda_{\max} = \lambda_x = 100,31 < 150.$$

По $\lambda_{\max} = \lambda_x = 100,31$ коэффициент продольного изгиба $\varphi_{\min} = 0,540$:

$$\frac{N}{\varphi_{\min} A} = \frac{142,55}{0,542 \cdot 14,56} = 18,13 \text{ кН/см}^2, < R_y \gamma_c = 24 \cdot 0,8 = 19,2 \text{ кН/см}^2.$$

Принимаем $2 \perp 63 \times 6$ (ГОСТ 8509–93), скомпонованные в тавр.

Подбор сечения сжатых стоек (C_0).

Материал стойки – сталь класса С245; расчетное усилие $N = -33,94$ кН; геометрическая длина стойки $l_0 = 190$ см; толщина фасонок фермы $t_\phi = 14$ мм.

Гибкость $\lambda = 100$; коэффициент продольного изгиба $\phi = 0,542$.

Коэффициент условий работы $\gamma_c = 0,8$.

$$A_{mp} = \frac{N}{\phi R_y \gamma_c} = \frac{33,94}{0,542 \cdot 24 \cdot 0,8} = 3,26 \text{ см}^2,$$
$$i_x^{mp} = \frac{l_x}{\lambda} = \frac{0,8 \cdot 190}{100} = 1,52 \text{ см}; \quad i_y^{mp} = \frac{190}{100} = 1,9 \text{ см}.$$

Примем $2 \perp 50 \times 5$, имеющие площадь и радиусы инерции сечения соответственно $A_\phi = 4,8 \cdot 2 = 9,6 \text{ см}^2$, $i_x = 1,53$ см, $i_y = 2,61$ см.

$$\lambda_x = \frac{l_x}{i_x} = \frac{0,8 \cdot 190}{1,53} = 99,35; \quad \lambda_y = \frac{l_y}{i_y} = \frac{190}{2,61} = 72,80,$$
$$\lambda_{\max} = \lambda_x = 99,35. \quad \lambda_{\max} = \lambda_x = 99,35 < 150.$$

По $\lambda_{\max} = \lambda_x = 99,35$ коэффициент продольного изгиба $\phi_{\min} = 0,547$:

$$\frac{N}{\phi_{\min} A} = \frac{33,94}{0,547 \cdot 9,6} = 6,47 \text{ кН/см}^2, < R_y \gamma_c = 24 \cdot 0,8 = 19,2 \text{ кН/см}^2.$$

Принимаем $2 \perp 50 \times 5$ (ГОСТ 8509–93), скомпонованные в тавр.

Подбор сечения сжатых стоек C_1, C_2, C_3

Материал стойки – сталь класса С245; расчетное усилие $N = -67,88$ кН; геометрическая длина стойки $l_0 = 190$ см; толщина фасонок фермы $t_\phi = 14$ мм.

Гибкость $\lambda = 100$; коэффициент продольного изгиба $\phi = 0,542$.

Коэффициент условий работы $\gamma_c = 0,8$.

$$A_{mp} = \frac{N}{\varphi R_y \gamma_c} = \frac{67,88}{0,542 \cdot 24 \cdot 0,8} = 6,52 \text{ см}^2,$$

$$i_x^{mp} = \frac{l_x}{\lambda} = \frac{0,8 \cdot 190}{100} = 1,52 \text{ см}; \quad i_y^{mp} = \frac{190}{100} = 1,9 \text{ см}.$$

Примем $2 \perp 50 \times 5$, имеющие площадь и радиусы инерции сечения соответственно $A_\phi = 4,8 \cdot 2 = 9,6 \text{ см}^2$, $i_x = 1,53 \text{ см}$, $i_y = 2,61 \text{ см}$.

$$\lambda_x = \frac{l_x}{i_x} = \frac{0,8 \cdot 190}{1,53} = 99,35; \quad \lambda_y = \frac{l_y}{i_y} = \frac{190}{2,61} = 72,8,$$

$$\lambda_{\max} = \lambda_x = 99,35. \quad \lambda_{\max} = \lambda_x = 99,35 < 150.$$

где $\lambda_{\max} = \lambda_x = 99,35$ – коэффициент продольного изгиба.

$$\varphi_{\min} = 0,547 \frac{N}{\varphi_{\min} A} = \frac{6788}{0,547 \cdot 9,6} = 12,94 \text{ кН/см}^2, < R_y \gamma_c = 24 \cdot 0,8 = 19,2 \text{ кН/см}^2.$$

Принимаем $2 \perp 50 \times 5$ скомпонованные в тавр.

Все расчеты сведены в таблицу Б.2 приложения Б.

2.4 Расчёт и конструирование узлов фермы

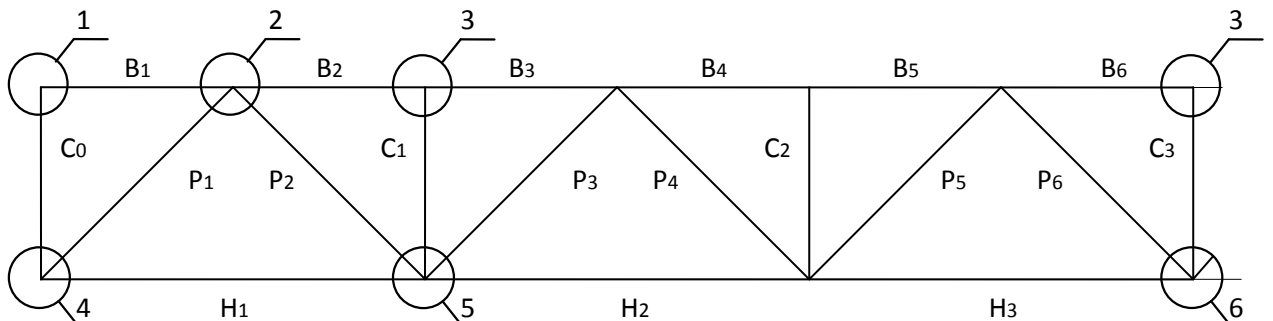


Рисунок 2.4 – Схема конструирования узлов.

Длину шва по обушку стржня, исходя из условия среза металла шва, можно определить по формуле 2.14:

$$(l_w^{OB})^I = \frac{N_{OB}}{2 \cdot \beta_f \cdot k_f^{OB} \cdot R_{wf}} + 1 \text{ см} . \quad (2.14)$$

Длину шва по обушку стржня, исходя из условия среза металла по границе сплавления, можно определить по формуле 2.15:

$$(l_w^{OB})^{II} = \frac{N_{OB}}{2 \cdot \beta_z \cdot k_f^{OB} \cdot R_{wz}} + 1 \text{ см} . \quad (2.15)$$

Длину шва по перу стржня, исходя из условия среза металла шва, можно определить по формуле 2.16:

$$(l_w^{II})^I = \frac{N_{II}}{2 \cdot \beta_f \cdot k_f^{II} \cdot R_{wf}} + 1 \text{ см} . \quad (2.16)$$

Длину шва по перу стржня, исходя из условия среза металла по границе сплавления, можно определить по формуле 2.17:

$$(l_w^{II})^{II} = \frac{N_{II}}{2 \cdot \beta_z \cdot k_f^{II} \cdot R_{wz}} + 1 \text{ см} . \quad (2.17)$$

где N_{OB} – расчетное усилие по обушку уголка, $N_{OB} = N \cdot \alpha_{OB}$.

N_{II} – расчетное усилие по перу уголка, $N_{II} = N \cdot \alpha_{II}$.

α_{OB} – коэффициент распределения усилия, равный $\alpha_{OB} = 0,7; 0,68$.
соответственно для $\nabla \Gamma$, $\nabla \Gamma$.

α_{II} – коэффициент распределения усилия, равный $\alpha_{II} = 0,3; 0,32$.
соответственно для $\nabla \Gamma$, $\nabla \Gamma$.

β_f – коэффициент, принимаем $\beta_f = 0,7$.

β_z – коэффициент, принимаем $\beta_z = 1$.

R_{wf} – расчетное сопротивление срезу (сдвигу) металла шва, принимаем $R_{wf} = 18 \text{ кН/см}^2$.

R_{wz} – расчетное сопротивление срезу (сдвигу) металла границы сплавления, принимаем $R_{wz} = 0,45 \cdot R_{un} = 16,65 \text{ кН/см}^2$, $R_{un} = 370 \text{ МПа}$.

Минимальная длина шва 50 мм.

Катет шва по обушку пояса, исходя из условия среза металла шва, можно определить по формуле 2.18:

$$k_f^{OB} = \frac{\Delta N_{OB}}{2 \cdot \beta_f \cdot (l-1) \cdot R_{wf}}. \quad (2.18)$$

Катет шва по обушку пояса, исходя из условия среза металла по границе сплавления, можно определить по формуле 2.19:

$$k_f^{OB} = \frac{\Delta N_{OB}}{2 \cdot \beta_z \cdot (l-1) \cdot R_{wz}}. \quad (2.19)$$

Катет шва по перу пояса, исходя из условия среза металла шва, можно определить по формуле:

$$k_f^{\Pi} = \frac{\Delta N_{\Pi}}{2 \cdot \beta_f \cdot (l-1) \cdot R_{wf}}. \quad (2.20)$$

Катет шва по перу пояса, исходя из условия среза металла по границе сплавления, можно определить по формуле:

$$k_f^{\Pi} = \frac{\Delta N_{\Pi}}{2 \cdot \beta_z \cdot (l-1) \cdot R_{wz}}. \quad (2.21)$$

где l – длина пластины.

Следует применять полуавтоматическую сварку, электродами Э42.

Расчет и подбор узлов приведен в приложении Б.

Вывод по разделу

Данный расчетно-конструктивный раздел разрабатывался для расчета стропильной фермы длиной 18м. В разделе были определены нагрузки на стропильную металлическую ферму, произведен сбор нагрузок и расчет конструкции. В соответствии с приведенными нагрузками проведен подбор и расчет узлов стропильной металлической фермы. Принятые в разделе конструктивные решения полностью удовлетворяют требованиям предельных значений. Прочность и устойчивость конструкции и ее отдельных частей обеспечена. По полученным данным был разработан чертеж, представленный в графической части на листе А1. В работе были использованы необходимые нормативные документы.

3 Технология строительства

3.1 Область применения технологической карты

Проектируемый объект – детский художественно-музыкальный центр с концертным залом представляет собой здание со сборным железобетонным каркасом, стропильной металлической фермой и самонесущими стенами. [4]

Технологическая карта была разработана для организации труда рабочих занятых на монтаже каркаса.

В состав работ, рассматриваемых технологической картой входят:

- монтаж колонн,
- монтаж ригелей,
- монтаж плит перекрытия и покрытия,
- установка лестничных маршей и площадок,
- кирпичная кладка несущих стен.

Здание делим на северную и южную зону монтажа.

Северную часть центра делим на две захватки. Для получения необходимой производительности труда монтажников возведение каркаса делят на ярусы. [17].

Размеры здания в осях 51×73,5м. Здание ДХМЦ запроектировано сложной формы.

Работы по возведению каркаса осуществляются в летний период. [16].

3.2 Организация и технология выполнения работ

3.2.1 Требования законченности предшествующих работ

Перед началом возведения надземной части здания выполняют работы нулевого цикла:

- возведение подземной части здания,
- прокладка коммуникаций,

- размещение зон складирования,
- монтаж подъемных механизмов (кранов).

3.2.2 Определение объемов монтажных работ

«Объемы работ определены на основании архитектурных чертежей, результаты сведены в таблицу 3.1.» [10].


Таблица 3.1 – Перечень видов и объемов работ

Наименование работ	Ед. изм	Кол-во
Монтаж железобетонных колонн	100 шт м ³	0,71 97,38
Монтаж железобетонных ригелей	100 шт м ³	1,73 140,9
Монтаж металлической фермы	т	54
Кладка стен из кирпича	м ³	1183,41
Монтаж железобетонных лестничных маршей и площадок	шт	32
Монтаж плит перекрытия и покрытия	100 шт	6

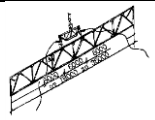



3.2.3 Монтажные приспособления

Перечень приспособлений и грузозахватных устройств необходимых для работ представлен в таблице 3.2.

Таблица 3.2 – Основные монтажные приспособления и опалубка

Наименование приспособления	Назначение	Эскиз	Грузоподъемность, т
Строп двухветвевой 2СК–10,0	Разгрузка, перемещение элементов каркаса здания		1,4

Продолжение таблицы 3.2

Траверса Тр-20-5	Монтаж металлической фермы		20
Траверса Тр-12,5	Монтаж железобетонной колонны		12,5
Опалубка МСК	Бетонные работы		–
Инвентарные шарнирно-панельные подмости каменщика ППК-1М	Каменные работы		–

3.2.4 Монтажные машины

Выбор монтажного крана производится из условия монтажа всех конструктивных элементов здания, его требуемые параметры определяются перемещением самых тяжелых, самых высоко расположенных и самых удаленных грузов. Подбор крана подробно изложен в п. 4 настоящей работы.

Для перемещения элементов каркаса используется кран КБ-605 и КБ-405.

3.2.5 Методы и последовательность производства работ

Возведение надземной части здания начинаем после того как работы по нулевому циклу были сданы и подписаны. [18].

Монтаж каркаса ведем комплексным методом при поэтапном возведении здания, то есть ведется горизонтальное развитие строительных процессов. [33]. «При определении последовательности монтажа необходимо учитывать, что элементы монтируются по принципу «на кран». Особая точность установки элементов должна быть обеспечена по углам здания и по лестничным клеткам.» [9]. Последовательность монтажа элементов в пределах одного этажа следующая:

- колонны,

- ригели,
- плиты перекрытия или покрытия.

Состав основных видов работ и сопутствующих им выключенных в монтаж сборных железобетонных конструкций [5]:

- доставка конструкций,
- доставка конструкций на объект, проверка качества доставки,
- подготовка элемента к монтажу,
- строповка,
- подъём и перемещение к непосредственному месту монтажа,
- установка и временное закрепление элемента, проверка качества монтажа (первичная),
- окончательное закрепление элемента и замоноличивание его стыка или шва.

«Устойчивость и долговечность смонтированных конструкций во многом зависит от точности монтажа, которая обеспечивается различными приспособлениями, в том числе одиночными кондукторами.» [9]. Плиты перекрытий и покрытий монтируют, начиная с установки связевых плит.

3.3 Требования к качеству и приемке работ

«Контроль качества осуществляется в соответствии со схемой операционного контроля качества, состоящей из:

- схем предельно допускаемых отклонений в законченных конструкциях и при монтаже арматурных изделий и опалубки, установленных в соответствии с СП 70.13330.2012,
- таблицы контроля качества и приёмки работ, в которой указываются контролируемые операции, предмет контроля, средства контроля, время контроля, должностные лица, производящие контроль, документы, в которых фиксируют контроль» [10].

3.4 Безопасность труда, пожарная безопасность, экологическая безопасность

Параграф разработан на основе требований СП 12–135–2003 «Безопасность труда в строительстве. Отраслевые типовые инструкции по охране труда», ППБ 05–86 «Правила пожарной безопасности при производстве строительно–монтажных работ», Федеральный закон от 10.01.2002 № 7–ФЗ «Об охране окружающей среды», Федеральный закон от 24.06.1998 № 89–ФЗ «Об отходах производства и потребления».

3.4.1 Безопасность труда

Общие положения:

«1. При выполнении работ по возведению каркаса и несущих стен необходимо строгое соблюдение требований мер безопасности труда.

2. Подъем строительных материалов и изделий на этаж, перемещение их на рабочие места должны осуществляться с применением грузозахватных средств и средств пакетирования, исключающих их падение и повреждение.» [2].

«3. Рабочие, принимающие груз на рабочих местах, должны быть обучены и иметь удостоверение стропальщика. Между рабочими и машинистом крана должна быть налажена устойчивая радиотелефонная связь.

4. Запрещается сбрасывать с этажа инструменты, приспособления, рабочий инвентарь, строительные материалы и другие предметы.» [2].

«5. Инструмент, вспомогательные приспособления и инвентарь, применяемые в работе, должны соответствовать стандартам (техническим условиям), быть удобным, прочным, безопасным для окружающих и содержаться в исправном состоянии.» [2].

«6. Монтаж строительных конструкций относится к работам с повышенной опасностью. Рабочие, выполняющие монтажные работы,

должны пройти медицинский осмотр, специальную подготовку, сдать экзамен и получить удостоверение на право производства работ. Верхолазные работы (на высоте более 5 м от поверхности грунта или рабочего настила) могут выполнять лица не моложе 18 лет, имеющие не ниже третьего тарифного разряда, со стажем работы не менее одного года.» [2].

«7. В соответствии с требованиями СНиП запрещено совмещать монтажные работы на одной захватке по вертикали с другими работами в нижних этажах при высоте здания менее пяти этажей. Совмещать эти работы можно только в исключительных случаях. Леса и подмости должны иметь ограждения на уровне рабочего места не менее 1 м. На монтажных работах используют типовые инвентарные леса и подмости. Леса и подъемные люльки должны иметь паспорта предприятия–изготовителя.» [2].

«8. Высота каждого яруса кладки назначается с таким расчетом, чтобы уровень кладки после установки подмостей был не менее чем на 0,7 м выше уровня рабочего настила.» [2].

«9. Запрещается при ведении кладки вставать на нее ногами, или облокачиваться. Применяемые настилы должны быть только инвентарного изготовления. Использовать в качестве средств подмащивания поддоны, ящики, контейнера, а также другие, не предназначенные для этих целей предметы, запрещается» [2].

«10. Весь строительный мусор, образующийся при производстве работ должен собираться в специальный контейнер (мусоросборник) и по мере его накопления удаляться краном с этажа для вывоза за пределы строительной площадки. Удаление строительного и бытового мусора путем сбрасывания его вниз через оконные или дверные проемы или с балконных плит запрещается.

– к работе допускаются лица достигшие 18 лет, обученные по типовой программе, имеющие письменное разрешение на производство работ;» [2].

«11. Перед началом работы каждый рабочий должен:

- надеть спецодежду, спецобувь и каску,
- предъявить начальнику удостоверение и получить задание,
- подготовить необходимые средства индивидуальной защиты,
- проверить рабочее место и рабочий инструмент/приспособления на исправность и соответствие требованиям безопасности,
- при окончании рабочего процесса рабочие должны отключить от электросети все приспособления,
- обратиться на рабочем месте.» [2].

3.4.2 Пожарная безопасность

«Основные правила:

- все рабочие могут приступать к работе только после прохождения инструктажа по противопожарной безопасности и сведений по предупреждению и тушению возможных пожаров,
- на строительной площадке должны быть таблички с указанием номера телефона вызова пожарной охраны,
- на рабочем месте должны быть установлены противопожарные щиты, с огнетушителями, ящиками с песком и инструментом. Весь инвентарь необходимо поддерживать в исправном состоянии,
- на стройплощадке запрещается открытый огонь и курение,
- электросеть должна быть в исправном состоянии. По окончании работ необходимо выключить рубильники всех установок и рабочего освещения, оставляя только дежурное,
- не сушить ничего на отопительных приборах. Промасленные материи, тару из-под горючих веществ хранить в закрытых ящиках и убирать по окончании работ,
- не оставлять на территории стройплощадки машины, имеющие течь топлива или масла,
- пролитые горючие вещества необходимо засыпать песком и убрать,

– электросварочный аппарат во время работы должен быть заземлен.» [20].

3.4.3 Экологическая безопасность

«Эксплуатация на стройке машин, оборудования и инструментов, являющихся источниками выделений вредных веществ в атмосферный воздух, повышенного уровня шума, вибрации, которые превышают допустимые нормы, запрещается.

Все эксплуатируемые машины должны отвечать соответствующим экологическим требованиям, которые учитывают вопросы, связанные с охраной окружающей среды при их использовании.

Для повышения уровня экологической безопасности и санитарно-гигиенических условий труда строительного производства рекомендуется использовать электрофицированный инструмент, оборудование и машины с электроприводом.» [2].

3.5 Потребность в машинах, оборудовании и материалах

На основе принятых технологических решений и перечне видов и объёмов работ разработана ведомость потребности в машинах, механизмах и оборудовании (таблица В.1), необходимых для производства работ.

На основании нормокомплекта на бетонные работы разработан перечень необходимых технологических средств, приведённый в таблице В.2 приложения В.

Перечень необходимых материалов и конструкций приведен в таблице В.3 приложения В.

3.6 Техничко-экономические показатели

3.6.1 Калькуляция затрат труда и машинного времени

«Величина трудоемкости для выполнения строительных процессов, а также количество маш-час определены при помощи норм времени, указанных в справочниках Единых норм и расценок на строительные работы.» [10].

Количество чел-час и маш-час определяется по формуле 3.1:

$$T_p = N_{вр} \cdot V, \text{ чел-час,} \quad (3.1)$$

где $N_{вр}$ – трудозатраты на выполнение единицы объема работ,

V – объём выполняемых работ.

3.6.2 Техничко–экономические показатели

Представлены на монтаж сборного каркаса первого этажа:

1. Продолжительность работ – 53 дн.
2. Общая трудоемкость СМР – 2095,5 чел-дн.
3. Максимальное количество рабочих – 53 чел.
4. Среднее количество рабочих – 43 чел.
5. Коэффициент неравномерности движения рабочих – 1,30.
6. Количество смен – 2 смены.

3.6.3 График производства работ

На основании рабочих чертежей, принятых технологических решений и калькуляции затрат труда разработан график производства работ на устройство монолитных колонн первого этажа. Состоит из технологической и графической частей.

Продолжительность работ определяется по следующей формуле 3.2:

$$T = T_p / n \cdot 8, \text{ [ч],} \quad (3.2)$$

где T_p – трудозатраты по итогу калькуляции, чел-ч.,

n – количество рабочих в звене, чел, принимается как рекомендуемый в ЕНиР.

Каждый вид работ должен выполняться в порядке своей очереди. Более одного вида работ одновременно не производить.

Вывод по разделу

При работе над разделом, направленного на монтаж сборного железобетонного каркаса, были выполнены расчеты по потребности материально–технических ресурсов. Разработаны мероприятия по безопасному введению работ, составлена технологическая карта, содержащая схему и график производства работ, а также рассмотрены мероприятия по контролю качества и выполнена калькуляция затрат.

4 Организация строительства

В данном разделе организации строительства разработана часть проекта производства работ на строительство детского художественно-музыкального центра с концертным залом. Состав ППР регламентируется СП 48.13330.2019 «Организация строительства» [25].

4.1 Определение объемов работ

«Номенклатура работ по возведению объекта определена в соответствии с архитектурно-строительными чертежами. Состав работ включает все работы, необходимые выполнить для строительства и сдачи объекта, а именно: подготовительные работы, работы нулевого цикла, возведение надземной части, устройство кровли, внутреннюю и наружную отделку, электромонтажные и санитарно-технические работы, благоустройство территории и неучтенные работы.» [9].

«Объемы работ определены в соответствии с рабочими чертежами. Единицы измерения при подсчете объемов соответствуют единицам измерения, приводимым в Государственных элементных сметных нормах (ГЭСН).» [12].

Расчеты объемов работ и все промежуточные расчеты сведены в таблицу Г.1 приложения Г.

4.2 Определение потребности в строительных конструкциях, изделиях и материалах

«Определение потребности в строительных конструкциях, изделиях и материалах произведено на основании ведомости объемов работ, а также производственных норм расходов строительных материалов» [25].

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

4.3 Подбор машин и механизмов для производственных работ

«Выбор грузоподъемного крана производится по его техническим параметрам, а именно: грузоподъемность, наибольший вылет стрелы, наибольшая высота подъема крюка» [25].

Для отрывки котлована был подобран экскаватор HYUNDAI ROBEX 250LC-7 вместимостью ковша $1,08 \text{ м}^3$ и глубиной копания 7 м.

Для подбора крана был произведен расчет следующих показателей: грузоподъемности Q_k , вылета крюка L_k и высоты подъема крюка H_k .

«Определяем высоту подъема крюка по формуле 4.1:

$$H_k = h_0 + h_3 + h_э + h_{ст}, \text{ м}, \quad (4.1)$$

где h_0 – превышение монтажного горизонта над уровнем стоянки крана, м (высота до верха смонтированного элемента);

h_3 – запас по высоте для обеспечения безопасности монтажа (не менее $1 \div 2,5$ м);

$h_э$ – высота поднимаемого элемента, м;

$h_{ст}$ – высота строповки (грузозахватного приспособления) от верха элемента до крюка крана, м. $h_{ст} = 0,3 \div 0,3$ м.

$$H_k = 9,9 + 2 + 1,9 + 4,5 = 18,3 \text{ м}.$$

Подбор крана осуществляется геометрически.» [12]

«Подбор грузозахватных приспособлений (строп, траверса) производится с учетом подъема самого тяжелого и самого удаленного элемента. Для этого составляется таблица Г.3 приложения Г» [25].

«Определяем вылет крюка по формуле 4.2:

$$L_{к.баш} = (a/2) + b + c, \text{ м} \quad (4.2)$$

где a – ширина подкранового пути,

b – расстояние от оси головки подкранового рельса до ближайшей выступающей части здания с учетом балконов, эркеров и других элементов, м,

c – расстояние от центра тяжести монтируемого элемента до выступающей части здания (балкона и другие) со стороны крана, м.» [12].

$$L_{\text{к.баш}}=(a/2)+b+c=(7,5/2)+2,6+18=24,35 \text{ м,}$$

«Определяем грузоподъемность по формуле 4.3:

$$Q_{\text{к}}=Q_{\text{э}}+Q_{\text{пр}}+Q_{\text{гр}}, \text{ т} \quad (4.3)$$

где $Q_{\text{э}}$ – масса монтируемого элемента (максимального), т,

$Q_{\text{пр}}$ – масса монтажных приспособлений, т,

$Q_{\text{гр}}$ – масса грузозахватного устройства, т» [12].

$$Q_{\text{к}}=4,5+0,5=5 \text{ т}$$

При этом с учетом запаса 20%:

$$Q_{\text{расч}}=1,2 \cdot Q_{\text{к}}=1,2 \cdot 5 =6 \text{ т}$$

«При подборе крана по грузоподъемности должны соблюдаться условия (4.4) и (4.5):

$$Q_{\text{кр}} \geq Q_{\text{расч}}; \quad (4.4)$$

$$M_{\text{гр.кр}} > M_{\text{мах}}, \quad (4.5)$$

где $M_{\text{гр.кр}}$ – грузовой момент выбранного крана, тм,

$M_{\text{мах}}$ – максимальный расчетный момент.» [12].

Максимальный расчетный момент определяем по формуле 4.6:

$$M_{\max} = Q_{\text{расч}} \cdot L, \text{ тм} \quad (4.6)$$

$$M_{\max} = 6 \cdot 24,35 = 146,1 \text{ тм}$$

Проверим условия (4.4) и (4.5), сравнивая расчетные характеристики с характеристиками выбранного крана

$$10 \text{ т} \geq 6 \text{ т}$$

$$187,5 \geq 146,1 \text{ тм}$$

Условия выполняются, следовательно, кран подобран верно.

Исходя из произведенных расчетов, в качестве грузоподъемной машины принимается башенный кран марки КБ–405 грузоподъемностью до 10 т и максимальным вылетом стрелы – 25 м.

Характеристика крана представлены в таблице 4.1 и на рисунке 4.1:

Таблица 4.1 – Технические характеристики башенного крана КБ–405

Наименование монтируемого элемента	Масса элемента Q, т	Высота подъема крюка H, м	Вылет стрелы L _{к.баш}	Грузоподъемность крана Q _{крана} , т	Максимальный грузовой момент M _{гр.кр.} , кН·м
Ферма металлическая	4,5	57,8	25	10	187,5

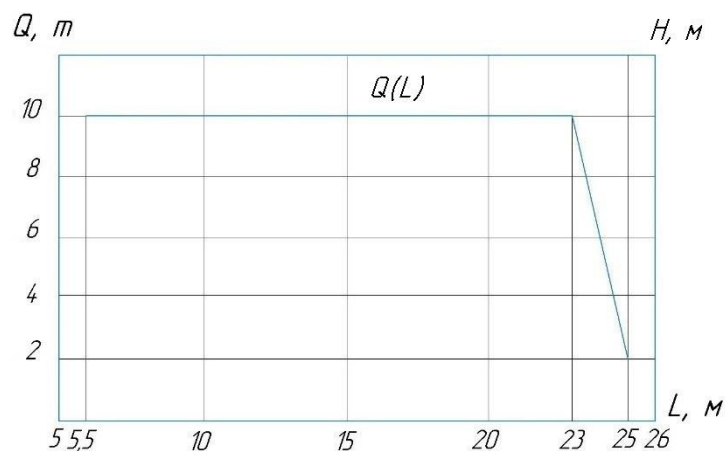


Рисунок 4.1 Грузовая характеристика башенного крана КБ–405.

Перечень машин, механизмов и оборудования для производства работ приведены в таблице 4.2.

Таблица 4.2 – Ведомость машин, механизмов и оборудования.

Наименование машин, механизмов и оборудования	Тип, марка	Техническая характеристика	Назначение	Кол-во, шт.
Экскаватор	HYUNDA I ROBEX 250LC-7	Вместимость ковша – 1,08 м ³ . Радиус копания – 10,36 м. Наибольшая высота подъема ковша – 9,67 м. Мощность – 60 кВт.	Отрывка котлована	1
Бульдозер	Д-159Б	Мощность – 100 кВт.	Планировка и обратная засыпка	1
Самоходный каток	ДУ-10А	Мощность – 5,9 кВт.	Уплотнение грунта	1
Башенный кран	КБ-405	Грузовой момент – 135 тс. Максимальная грузоподъемность – 10 т. Максимальная высота подъема – 57,8 м. Максимальный вылет стрелы – 25 м.	Выполнение строительно-монтажных и погрузочно-разгрузочных работ	1
Автобетононасос	PUTZMEISTER BRF 36,09 EM	Наибольшая высота подачи бетонной смеси со стрелы – 35,7 м. Наибольшая дальность подачи бетонной смеси со стрелы – 32,1 м.	Подача бетонной смеси к месту укладки	1
Переносной инвентарный сварочный аппарат	Ресанта Саи 110	Потребляемая мощность 5,28 кВт. Напряжение питания 220 В. Сварочный ток 10–110 А	Сварка выпусков арматуры, закладных деталей	2
Вибратор глубинный	ИБ-91А	Площадка 550×950 мм, мощность 0,8 кВт	Уплотнение бетонной смеси	2

4.4 Определение трудоемкости и машиноемкости работ

«Для определения затрат труда рабочих и времени эксплуатации машин для проведения строительного-монтажных работ необходимо определить норму времени и задаться продолжительностью смены работ.» [9].

«Норма времени $H_{вр}$ применяются на основании ГЭСН на строительные работы. Согласно ТК РФ продолжительность смены не должна превышать 8 часов.» [12].

«Нормы времени приняты по нормативной документации и даны в чел-час и маш-час. Трудоемкость работ – это отношение нормы времени на выполнение всего объема данного вида работ к продолжительности смены и определяется по формуле (3.1).» [12].

Все расчеты по трудозатратам сведены в ведомость (таблица Г.4 приложения Г) в порядке технологической последовательности их выполнения.

4.5 Разработка календарного плана производства работ

«После составления ведомости трудоемкости работ, на ее основе создается календарный план. В календарном плане учитывается состав бригад, на основе которого вычисляется продолжительность работ, а затем составляется график движения рабочих.» [12].

«Под календарным планом понимается проектно-технический документ, устанавливающий последовательность, интенсивность и сроки производства работ» [25].

«Продолжительность выполнения работ определяется по формуле 4.7:

$$T = \frac{T_p}{n \cdot k}, \quad (4.7)$$

где T_p – трудозатраты, чел-дн,

n – количество рабочих в звене,

k – сменность.» [26].

«Продолжительность работ округляется в большую сторону с точностью до дня.

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

Под календарным графиком вычерчивается диаграмма движения людских ресурсов и производится их оптимизация.

По данным графика рассчитываются следующие показатели:

степень достигнутой поточности строительства по числу людских ресурсов по формуле 4.8:

$$\alpha = \frac{R_{\text{ср}}}{R_{\text{max}}}, \quad (4.8)$$

где $R_{\text{ср}}$ – среднее число рабочих на объекте,

R_{max} – максимальное число рабочих на объекте.» [12].

$$\alpha = \frac{27}{59} = 0,47,$$

$$R_{\text{ср}} = \frac{\Sigma T_p}{T_{\text{общ}} \cdot k}, \quad (4.9)$$

«где ΣT_p – суммарная трудоемкость работ с учетом подготовительных, электромонтажных, санитарно-технических и неучтенных работ, чел-дн,

$T_{\text{общ}}$ – общий срок строительства по графику,

k – преобладающая сменность.» [12].

$$R_{\text{ср}} = \frac{7426}{275 \cdot 1} = 27 \text{ чел.}$$

«степень достигнутой поточности строительства по времени по формуле 4.10:

$$\beta = \frac{T_{\text{уст}}}{T_{\text{общ}}}, \quad (4.10)$$

где $T_{\text{уст}}$ – период установившегося потока.» [9].

$$\beta = \frac{150}{275} = 0,55.$$

«Календарный план производства работ и диаграмма движения людских ресурсов представлены в графической части.

Согласно СНиП 1.04.03–85* «Нормы продолжительности строительства и задела в строительстве предприятий, зданий и сооружений» нормативная продолжительность вычисляется методом интерполяции и экстраполяции.» [27]

4.6 Определение потребности в складах, временных зданиях и сооружениях

4.6.1 Расчет и подбор временных зданий

«Площади и количество временных зданий рассчитываются, исходя из максимального количества работающих в смену и среднего числа работников в наиболее загруженную смену. Максимальное количество рабочих определяется по календарному графику» [25].

«Общее количество работающих рассчитывается по формуле 4.11:

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

где $N_{\text{раб}}$ – численность рабочих, принимаемая по календарному графику» [12].

$$N_{\text{раб}} = 59 \text{ чел.},$$

где $N_{итр}$ – численность ИТР, рассчитываемая как:

$$N_{итр} = 11\%N_{раб} = 0,11 \cdot 59 = 6,49 \approx 7 \text{ чел.},$$

где $N_{служ}$ – численность служащих, рассчитываемая как:

$$N_{служ} = 3,6\%N_{раб} = 0,036 \cdot 59 = 2,12 \approx 3 \text{ чел.},$$

где $N_{моп}$ – численность младшего обслуживающего персонала, рассчитываемая как:

$$N_{моп} = 1,5\%N_{раб} = 0,015 \cdot 59 = 0,89 \approx 1 \text{ чел.}$$

$$N_{общ} = 59 + 7 + 3 + 1 = 70 \text{ чел.}$$

«Расчетное количество работающих на стройплощадке определяется по формуле 4.12:

$$N_{расч} = 1,05 \cdot N_{общ}. \quad (4.12)$$

$$N_{расч} = 1,05 \cdot 70 = 74 \text{ чел.}$$

Исходя из нормативов площади, подбираются типы зданий по размерам. Расчет временных зданий сводится в таблицу Г.5 приложения Г» [12].

4.6.2 Расчет площадей складов

«Склады устраиваются на строительной площадке для временного хранения материалов, изделий и конструкций. Площадь складов зависит от их вида, способа хранения изделий и конструкций и их количества» [25].

«Запас материала на складе определяется по формуле 4.13:

$$Q_{зап} = \frac{Q_{общ}}{T} \cdot n \cdot k_1 \cdot k_2, \quad (4.13)$$

где $Q_{\text{общ}}$ – общее количество материала данного вида, необходимого для строительства,

T – продолжительность работ, выполняющихся с использованием этих материальных ресурсов, дни,

n – норма запаса материала данного вида на площадке,

k_1 – коэффициент неравномерности поступления материалов на склад,

k_2 – коэффициент неравномерности потребления материалов в течении расчетного периода.» [12].

«Полезная площадь для складирования данного вида ресурса определяется по формуле 4.14:

$$F_{\text{пол}} = \frac{Q_{\text{зап}}}{q}, \text{ м}^2, \quad (4.14)$$

где q – норма складирования.» [9].

«Общая площадь склада с учетом проходов и проездов определяется по формуле 4.15:

$$F_{\text{общ}} = F_{\text{пол}} \cdot k_{\text{исп}}, \text{ м}^2, \quad (4.15)$$

где $k_{\text{исп}}$ – коэффициент использования площади склада.» [9]

Результаты расчетов сведены в таблицу Г.6 приложения Г.

4.6.3 Расчет и проектирование сетей водопотребления и водоотведения

«На основе календарного графика производства работ устанавливается период строительства, когда какие-либо строительные процессы требуют наибольшего водопотребления» [12]. «Для этого периода рассчитывают максимальный расход воды на производственные нужды по формуле 4.16:

$$Q_{\text{пр}} = \frac{K_{\text{ну}} \cdot q_{\text{н}} \cdot n_{\text{п}} \cdot K_{\text{ч}}}{3600 \cdot t_{\text{см}}}, \text{ л/сек}, \quad (4.16)$$

где $K_{\text{ну}}$ – неучтенные расходы воды,

q_n – удельный расход воды на единицу объема работ, равный 1200 л/1 м³,

n_{Π} – объем работ (в сутки) по наиболее нагруженному процессу, требующему воду, рассчитываемый по формуле 4.17:

$$n_{\Pi} = \frac{V}{t_{\text{дн}} \cdot n_{\text{см}} \cdot 1000}; \quad (4.17)$$

где $K_{\text{ч}}$ – коэффициент часовой неравномерности потребления воды,

$t_{\text{см}}$ – число часов в смену.» [10].

Самым нагруженным процессом, требующим большого расхода воды, является кирпичная кладка.

$$Q_{\text{пр}} = \frac{1,2 \cdot 90 \cdot 11411 \cdot 1,5}{3600 \cdot 8} = 0,064 \text{ л/сек},$$

$$n_{\Pi} = \frac{1008,59}{35} = 28,8 \text{ м}^3/\text{день}.$$

$$n_{\Pi} = 28,8 * 396 = 11411 \text{ шт/день}.$$

«Далее рассчитывается расход воды на хозяйственно-бытовые нужды в смену, когда работает максимальное количество людей по формуле 4.18:

$$Q_{\text{хоз}} = \frac{q_y \cdot n_p \cdot K_{\text{ч}}}{3600 \cdot t_{\text{см}}} + \frac{q_d \cdot n_d}{60 \cdot t_d}, \text{ л/сек}, \quad (4.18)$$

где q_y – удельный расход воды на хозяйственно-бытовые нужды,

q_d – удельный расход воды в душе на 1 работающего,

n_p – максимальное число работающих в смену,

$K_{\text{ч}}$ – коэффициент часовой неравномерности потребления воды,

t_d – продолжительность пользования душем,

n_d – число людей, пользующихся душем в наиболее нагруженную смену.» [12].

$$Q_{\text{хоз}} = \frac{20 \cdot 74 \cdot 1,5}{3600 \cdot 8} + \frac{30 \cdot 59}{60 \cdot 45} = 0,73 \text{ л/сек.}$$

«Расход воды на пожаротушение $Q_{\text{пож}}$ определяется по степени огнестойкости и здания и категории пожарной опасности. Для проектируемой школы степень огнестойкости – II, категория пожарной опасности – В, следовательно, расход воды для тушения пожара на строительной площадке будет равен $Q_{\text{пож}} = 15 \text{ л/сек.}$ » [12].

«Определим требуемый максимальный (суммарный) расход воды на строительной площадке в сутки наибольшего водопотребления по формуле 4.19:

$$Q_{\text{общ}} = Q_{\text{пр}} + Q_{\text{хоз}} + Q_{\text{пож}}, \text{ л/сек,} \quad (4.19)$$

$$Q_{\text{общ}} = 0,064 + 0,73 + 15 = 15,79 \text{ л/сек.}$$

По требуемому расходу воды рассчитывается диаметр труб временной водопроводной сети по формуле 4.20:

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot 1000 \cdot Q_{\text{общ}}}{\pi \cdot v}}, \text{ мм,} \quad (4.20)$$

где $\pi = 3,14$,

v – скорость движения воды по трубам.» [12].

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot 1000 \cdot 15,79}{3,14 \cdot 1,5}} = 115,8 \text{ мм,}$$

следовательно, принимаем условный диаметр трубопровода $D_y = 100 \text{ мм.}$

«Диаметр труб временной канализации рассчитывается по формуле 4.21:

$$D_{\text{кан}} = 1,4D_{\text{вод}}, \text{ мм.} \text{ [12].} \quad (4.21)$$

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

Принимаем $D_{\text{кан}}=150$ мм.

4.6.4 Расчет и проектирование сетей электроснабжения

«Проектирование и организацию электроснабжения строительной площадки начинают с определения ее расчетной нагрузки, то есть величины необходимой электрической мощности трансформаторной подстанции. Требуемую мощность определяют в период пика потребления электроэнергии. Электроэнергия потребляется на производственные, технологические, хозяйственно-бытовые нужды, для наружного и внутреннего освещения» [12]. «Наиболее точным является метод расчета по установленной мощности электроприемников и коэффициенту спроса 4.22:

$$P_p = \alpha \left(\sum \frac{k_{1c} \cdot P_c}{\cos\varphi} + \sum \frac{k_{2c} \cdot P_T}{\cos\varphi} + \sum k_{3c} \cdot P_{\text{ов}} + \sum k_{4c} \cdot P_{\text{он}} \right), \text{ кВт,} \quad (4.22)$$

где α – коэффициент, учитывающий потери в электросети в зависимости от протяженности, сечения проводов,

$k_{1c}, k_{2c}, k_{3c}, k_{4c}$ – коэффициенты одновременности спроса, зависящие от числа потребителей, учитывающие неполную нагрузку электропотребителей, неоднородность их работы,

$P_c, P_T, P_{\text{ов}}, P_{\text{он}}$ – установленная мощность силовых токоприемников «с», технологических потребителей «т», осветительных приборов внутреннего «ов» и наружного «он» освещения, кВт,

$\cos\varphi$ – коэффициент мощности.» [12].

Для дальнейших расчетов составляется ведомость установленной мощности силовых потребителей (таблица 4.3).

Таблица 4.3 – Ведомость установленной мощности силовых потребителей

Наименование потребителей	Ед. изм.	Установленная мощность, кВт	Кол-во	Общая установленная мощность, кВт
Башенный кран КБ–405	шт.	57,0	1	57,0
Автопогрузчик производительностью 6 м ³ /час	шт.	7,0	1	7,0
Сварочный аппарат Ресанта САИ 110	шт.	3,4	2	10,56
Вибратор поверхностный ИВ–91А	шт.	0,6	2	1,2
Итого:				75,76

«По формуле 4.23 определяется мощность силовых потребителей

$$P_c = \frac{k_1 \cdot P_{c1}}{\cos\varphi_1} + \frac{k_2 \cdot P_{c2}}{\cos\varphi_2} + \frac{k_3 \cdot P_{c3}}{\cos\varphi_3} + \frac{k_4 \cdot P_{c4}}{\cos\varphi_4}, \text{ кВт.} \quad [9]. \quad (4.23)$$

$$P_c = \frac{0,5 \cdot 57}{0,5} + \frac{0,6 \cdot 7}{0,7} + \frac{0,35 \cdot 10,56}{0,4} + \frac{0,1 \cdot 1,2}{0,4} = 72,54 \text{ кВт.}$$

Таким образом, с учетом коэффициентов k_c и $\cos\varphi$ мощность силовых потребителей уменьшилась с 75,76 кВт до 72,54 кВт.

«Затем определяется удельная мощность наружного и внутреннего освещения. Выбрав территории, которые нужно освещать и подобрав временные здания, составляются таблицы потребления мощности для наружного и внутреннего освещения (таблицы 4.4, 4.5).» [9]

Таблица 4.4– Потребная мощность наружного освещения

Потребители электроэнергии	Ед. изм.	Удельная мощность, кВт	Норма освещенности, лк	Действительная площадь	Потребная мощность, кВт
Территория строительства	1000 м ²	0,4	2	16,64	6,93
Открытые склады	1000 м ²	0,8	12	0,91	0,728
Внутрипостроечные дороги	1 км	2,5	2	0,754	1,9
Итого:					9,56

Таблица 4.5 – Потребная мощность внутреннего освещения

Потребители электроэнергии	Ед. изм.	Удельная мощность, кВт	Норма освещенности, лк	Действительная площадь	Потребная мощность, кВт
Диспетчерская	100 м ²	1,5		0,24	0,36
Прорабская	100 м ²	1,5	75	0,23	0,35
Гардеробная	100 м ²	1,5	50	0,56	0,84
Душевая	100 м ²	0,8	50	0,24	0,19
Медпункт	100 м ²	1,5	75	0,24	0,36
Столовая	100 м ²	1,0	75	0,28	0,28
Туалет	100 м ²	0,8		0,24	0,19
Проходная	100 м ²	0,8		0,12	0,096
Сушилка	100 м ²	0,8	50	0,2	0,16
Итого:					2,826

Суммарная установленная мощность электроприемников рассчитывается по формуле:

$$P_p = 1,05 \left(72,54 + \sum 0,8 \cdot 2,826 + \sum 1 \cdot 9,56 \right) = 86,2 \text{ кВт.}$$

«Далее произведем перерасчет мощности из кВт в кВ·А по формуле 4.24:

$$P = P_y \cdot \cos\varphi, \text{ кВ}\cdot\text{А.} \quad [12]. \quad (4.24)$$

$$P = 86,2 \cdot 0,8 = 68,96 \text{ кВ}\cdot\text{А.}$$

Так как суммарная мощность всех потребителей превышает 10 кВ·А, то подбираем временный трансформатор СКТП–100–6/10/0,4 мощностью 100 кВ·А.

«Исходя из площади стройплощадки 16640 м², нормативно освещенности площадки $E = 2$ лк, рассчитываем количество ламп прожекторов N , необходимых для освещения стройплощадки, по формуле 4.25:

$$N = \frac{P_{уд} \cdot E \cdot S}{P_{л}}, \text{ шт.} \quad [12], \quad (4.25)$$
$$N = \frac{0,2 \cdot 2 \cdot 16640}{1000} = 6,66 \approx 7 \text{ шт.}$$

Принимаем к установке 7 ламп прожектора ПЗС–35.

4.7 Проектирование строительного генерального плана

«Строительный генеральный план представляет собой планировку строительной площадки, с расположением временных зданий и дорог, в котором также изображают постоянные и временные сети, временные здания, дороги, зоны движения и покрытия крана» [12].

Внутриплощадочные подготовительные работы должны предусматривать обеспечение строительной площадки противопожарным водоснабжением и инвентарем, освещением и средствами сигнализации. [13].

Бытовые городки строителей, проходы и места отдыха работающих должны располагаться за пределами опасных зон с соблюдением соответствующих санитарных норм и правил. «Движение на площадке сквозное, двухполосное, полукольцевое, а значит ширина дороги 6 м с радиусом закругления 8 м. В местах разгрузки материалов предусмотрены разгрузочные площадки.

«Зона работы крана является опасной. Во избежание несчастных случаев, необходимо четко разграничить эту зону флажками. Для этого необходимо провести расчет опасной зоны крана по формуле 4.26: » [27]

$$R_{\text{оп}} = R_{\text{п.с.}} + 5 \text{ м}, \quad (4.26)$$

где $R_{\text{п.с.}}$ – радиус падения стрелы, определяемый длиной стрелы всех кранов, м.» [12].

$$R_{\text{оп}} = 31 + 4 = 35 \text{ м.}$$

$$R_{\text{пер}} = 25 + 0,5 \cdot 12 = 31 \text{ м.}$$

Чертеж строительного генерального плана и технико-экономические показатели приведены в графической части.

Вывод по разделу

В данном разделе были определены объемы работ, потребность в строительных конструкциях, изделиях и материалах, произведен подбор крана и других вспомогательных машин и механизмов, рассчитаны необходимые склады и временные сооружения, а также разработаны календарный план производства работ и строительный генеральный план.

5 Экономика строительства

5.1 Описание объекта строительства

Проектируемый объектом является детский художественно-музыкальный центр с концертным залом (ДХМЦ), сложной формы, с подвалом. ДХМЦ расположен в Автозаводском районе г. Тольятти. Размеры здания в осях 51×73,5 м.

Каркас – сборный железобетонный.

Фундаменты – монолитный железобетонный фундамент стаканного типа, сборный ленточный фундамент.

Наружные стены подвала сборные железобетонные толщиной 380 мм. Стены лестниц и лифтовых шахт сборные железобетонные толщиной 380 мм.

«Сметные расчеты составлены на основании сметно-нормативной базы (СНБ–2001), согласно МДС 81–33.2004, МДС 81–25.2001. При определении затрат на строительство использовался ГСН 81–05–01–2001.» [34].

«При составлении сметных расчетов были использованы укрупненные сметные нормативы цены строительства, которые действительны с 1 января 2020г.» [32].

5.2 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 – 39770 руб.

Строительный объем детского художественно–музыкального центра – 2653,2 м³.

Стоимость строительства: $39770 \cdot 2653,2 = 105517,764$ тыс. руб.

Категория сложности проектируемого объекта – 3.

Норматив (α) стоимости основных проектных работ в % к расчетной стоимости строительства по категориям сложности объекта – 5,57 %.

Стоимость проектных работ:

$$C_{\text{пр}} = 105517,764 \cdot \frac{5,57}{100} = 5877,34 \text{ тыс. руб.}$$

Сметная стоимость проектных работ составляем 5877,34 тыс.руб.

5.3 Техничко-экономические показатели проектируемого объекта

Сметная стоимость строительства ДХМЦ составляет – 146683,496 тыс. руб., в том числе НДС – 24447,249 тыс. руб.

Сметная стоимость строительных работ – 488309,030 тыс. руб.

Сметная стоимость монтажных работ – 55365,763 тыс. руб.

Базовая стоимость работ по проектированию детского художественно-музыкального центра – 5877,34 тыс. руб.

Сметная стоимость строительства 1м² ДХМЦ – 55,286 тыс. руб. в том числе НДС.

Общая площадь здания – 2653,2 м².

Строительный объем – 35818,2 м³

5.4 Определение стоимости работ по технологической карте

Определение сметой стоимости работ по устройству железобетонного каркаса представлено в локальной смете ЛС-192, таблица Д.7. [15].

Сметная стоимость работ составила – 1781988 руб., в том числе НДС.

Структура стоимости работ по технологической карте представлена в таблице Д.1 и на рисунке Д.1 приложения Д.

«Сводный сметный расчет стоимости строительства составлен в ценах по состоянию на 2020 г. и представлен в таблице приложения Д.2. Объектные сметные расчеты представлены на таблицах Д3, Д4, Д5 локальные сметы представлены на таблицах Д6, Д7 приложения Д.» [34].

Вывод по разделу «Экономика строительства»

В разделе были составлены объектные сметы на «Общестроительные работы», «Внутренние инженерные системы и оборудование» и «Благоустройство и озеленение». Также был разработан сводный сметный расчет. В программе Estimate рассчитаны локальные сметы на «Кровельные работы» и технологическую карту. Сметная стоимость – 146683,496 тыс. руб., в том числе НДС.

6 Безопасность и экологичность технического объекта

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

Технический объект, представленный в выпускной квалификационной работе – детский художественно-музыкальный центр с концертным залом. Место расположения строительной площадки – Самарская область, г. Тольятти, Автозаводский район.

Основные конструктивные и технологические характеристики объекта приведены в «Архитектурно–планировочном разделе» бакалаврской работы.

Рассматривается технологический процесс монтажа стропильных металлических ферм.

Объект характеризуется прилагаемым технологическим паспортом, представленным в таблице Е.1 приложения Е, где перечислены все виды выполняемых работ, должности работников, необходимые механизмы, оборудование и материалы.

6.2 Идентификация профессиональных рисков

По результатам проведенной идентификации были выявлены все риски, связанные с вредными и опасными факторами производственной деятельности на строительной площадке, которые пагубно воздействует на рабочих. [3].

На основании ГОСТ 12.0.003–2015 «Система стандартов безопасности труда. Опасные и вредные производственные факторы. Классификация», и таблицы Е.1 был проведен анализ возможных рисков на строительной площадке. Выявленные персональные риски на монтаж стропильных металлических ферм приведены в таблице Е.2.

Идентификацию факторов производят для предотвращения в дальнейшем подобных ситуаций. Это важно для сохранения жизни работникам и непрерывности производственного процесса. [21].

6.3 Методы и средства снижения профессиональных рисков

Методы и средства снижения профессиональных рисков определяются на исходя из источника вредного или опасного производственного фактора.

На основании Приказа Минтруда РФ № 997н от 09.12.2014 года «Перечень средств индивидуальной защиты» был подобран перечень средств индивидуальной защиты с учетом профессиональных особенностей.

Подобранные средства индивидуальной защиты представлены в таблице Е.3. Главной их функцией является обеспечение снижения или полного устранения опасного для жизни и здоровья производственного фактора.

6.4 Обеспечение профессиональной безопасности технического объекта

6.4.1 Идентификация опасных факторов пожара

Опасные факторы пожара, а также классы пожара, были определены в соответствии с ГОСТ 12.4.004–91 «Система стандартов безопасности труда. Пожарная безопасность. Общие требования» и представлены в таблице Е.4.

6.4.2 Разработка технических средств и организационных мероприятий по обеспечению пожарной безопасности технического объекта

Произведена разработка технических средств и организационных мероприятий по обеспечению пожарной безопасности технического объекта.

Подобраны эффективные организационно–технические методы и технические средства для защиты от пожара.

Средства обеспечения пожарной безопасности представлены в таблице 6.1.

Таблица 6.1 – 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
Огнетушители, песок, вода, земля	Пожарные автомобили	Пожарные гидранты, пожарные щиты	Пожарная сигнализация	Огнетушители, пожарные щиты	Защитный экран, аппараты защиты органов дыхания	Лом, топор, багор, крюк, ведра	Автоматизированная пожарная сигнализация, телефон 01, сотовый телефон 112

6.4.3 Организационные мероприятия по предотвращению пожара

На основании ГОСТ 12.4.004–91 «Система стандартов безопасности труда. Пожарная безопасность. Общие требования» разработаны организационные мероприятия по предотвращению возникновения пожара или опасных факторов, способствующих возникновению пожара. Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности представлены в таблице 6.2.

Таблица 6.2 – Организационные мероприятия по обеспечению пожарной безопасности

Наименование технологического процесса, используемого оборудования в составе технического объекта	Наименование видов реализуемых организационных (организационно–технических) мероприятий	Предъявляемые нормативные требования по обеспечению пожарной безопасности
Монтаж металлических стропильных ферм детского художественно–музыкального центра с концертным залом	Выдача разрешений на подготовку рабочего места работы, получение допуска к работе, проведение инструктажа, надзор во время работы, организация пожарно–технических комиссий, назначение ответственного по пожарной безопасности, соблюдение рабочими противопожарных норм и правил при установке оборудования	ФЗ–123 Федеральный закон «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» от 22.07.2008 г. ГОСТ 12.1.018–93 «Пожаровзрывобезопасность статического электричества. Общие требования»

6.5 Обеспечение экологической безопасности технического объекта

6.5.1 Анализ негативных экологических факторов реализуемого производства технологического объекта

«Проведена идентификация негативных экологических факторов при реализации технологического процесса и эксплуатации технического объекта.

Анализ негативных экологических факторов осуществляемой функциональной эксплуатации технического объекта проведен с точки зрения обеспечения его экологической безопасности.» [2].

Результаты анализа представлены в таблице 6.3.

Таблица 6.3 – Идентификация негативных экологических факторов технического объекта

Наименование технического объекта	Структурные составляющие технического объекта, производственно – технологического процесса	Негативное экологическое воздействие технического объекта на атмосферу	Негативное экологическое воздействие технического объекта на гидросферу	Негативное экологическое воздействие технического объекта на литосферу
Детский художественно –музыкальный центр с концертным залом	Работа автотранспорта, работа сварочного аппарата, работа горелки	Негативное экологическое воздействие от двигателей дорожной техники, двигателей автотранспорта, вредных сварочных газов и пыли	Сточные воды от мойки колес, расположенной на строительной площадке	Загрязнение строительным мусором, осадкой вредных газов на поверхность почвы, загрязнение металлическим и частицами, вредными химическими жидкостями

6.5.2 Разработка мероприятий по снижению антропогенных факторов на окружающую среду

Основные мероприятия по снижению негативного воздействия на окружающую среду приведены в таблице 6.4.

Таблица 6.4 – Мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия на окружающую среду

Наименование технического объекта	Детский художественно–музыкальный центр с концертным залом
1	2
Мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия на атмосферу	Машины и механизмы должны удовлетворять требованиям заводам–изготовителям и государственным стандартам, осуществляться контроль над всем оборудованием и механизмами, сокращение загрязняющих выбросов в атмосферу

Продолжение таблицы 6.4

1	2
Мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия на гидросферу	Очистка сточных вод, при устройстве систем водоснабжения и водоотведения соблюдать требования экологической безопасности, предусмотреть уменьшение выбросов сточных вод в водоемы
Мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия на литосферу	Предусмотреть мусоросборники для отходов, регулярный вывоз отходов со строительной площадки

Выводы по разделу

В разделе рассматривался технологический процесс монтажа стропильной металлической фермы концертного зала детского художественно–музыкального центра. В соответствии с нормативной документацией были перечислены технологические операции, спецоборудование и используемые материалы.

По операциям и видам работ технологического процесса была проведена идентификация профессиональных рисков.

Для работников, задействованных в производственно-технологический процесс, были разработаны организационно–технические мероприятия, а также подобраны конкретные, технически обоснованные средства индивидуальной защиты.

Так же в соответствии с нормативной документацией была проведена идентификация класса пожара и опасных факторов пожара, на основании чего были разработаны средства, методы и меры обеспечения пожарной безопасности.

Идентифицированы экологические факторы и разработаны мероприятия по обеспечению экологической безопасности на техническом объекте.

Заключение

В результате выполнения выпускной квалификационной работы был запроектирован детский художественно–музыкальный центр с концертным залом.

В архитектурно–планировочном разделе были разработаны объемно–планировочное, архитектурно–художественное, а также конструктивное решения детского художественно-музыкального центра с концертным залом. Была разработана схема планировочной организации земельного участка с указанием расположения самого детского художественно-музыкального центра и всех вспомогательных зданий, сооружений. Теплотехнический расчет произведен для конструкции наружной стены и конструкции кровли.

В расчетно–конструктивном разделе посчитана и запроектирована металлическая ферма.

Технологическая карта разработана на выполнение монтажа сборного железобетонного каркаса.

В разделе организации строительства разработаны и запроектированы календарный план организации строительства и строительный генеральный план.

В разделе экономика строительства определена сметная стоимость строительства. Расчет локальной сметы посчитан в программном комплексе «ESTIMATE».

В разделе безопасность и экологичность строительства объекта были разработаны организационные мероприятия по обеспечению безопасности труда, пожарной и экологической безопасности.

В результате выполнения выпускной квалификационной работы были выполнены поставленные цели и задачи.

Весь объем вышперечисленных работ был выполнен в соответствии с необходимыми строительными стандартами и нормами.

Список используемой литературы и используемых источников

1. Ананьин М. Ю. Основы архитектуры и строительных конструкций. Термины и определения : учебное пособие для вузов. Москва : Издательство Юрайт, 2018. 130 с.
2. Горина Л.Н., Фесина М.И. Раздел выпускной квалификационной работы «Безопасность и экологичность технического объекта». Уч.-методическое пособие. - Тольятти: изд-во ТГУ, 2016. –51 с. URL: https://dspace.tltsu.ru/bitstream/123456789/8767/1/Gorina%20Fesina%201-67-17_EUMI_Z.pdf (дата обращения 17.02.2021)
3. 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.
4. ГОСТ 26633-2015. Бетоны тяжелые и мелкозернистые. Технические условия [Текст]. – Взамен ГОСТ 26633-2012. – Изд. офиц. ; введ. 01.09.2016. – Москва : Стандартиформ, 2016 – 11 с.
5. ГОСТ 34028-2016. Прокат арматурный для железобетонных конструкций. Технические условия [Текст]. – Взамен ГОСТ 5781-85, ГОСТ 10884-94. – Изд. офиц. ; введ. 01.01.2018. – Москва : Стандартиформ, 2017 – 41 с.
6. ГОСТ 475-2016. Блоки дверные деревянные и комбинированные. Общие технические условия [Текст]. – Взамен ГОСТ 475-78, ГОСТ 6629,88, ГОСТ 14624-84, ГОСТ 2498-81. – Изд. офиц. ; Введ. 01.07.2017 – Москва : Стандартиформ, 2017 – 35 с.
7. Григоров А.Г. Архитектурные конструкции гражданских зданий [Электронный ресурс]: Учебное пособие. Волгоград: Официальный сайт Волгоградского государственного архитектурно-строительного университета / ВолгГАСУ. 2016. 179 с. URL: <http://www.vgasu.ru/publishing/on-line> (дата обращения: 12.04.2021).

8. Данилов А. И. Стальной каркас одноэтажного производственного здания [Электронный ресурс] : учеб. пособие / А. И. Данилов, А. Р. Туснин, О. А. Туснина ; Моск. гос. строит. ун-т. - Москва : МГСУ : Ай Пи Эр Медиа, 2016. - 187 с. – URL: <http://www.iprbookshop.ru/86543.html> (дата обращения 17.02.2020)

9. Дикман Л. Г. Организация строительного производства : учеб. для студ. вузов, обучающихся по спец. 290300 "Пром. и гражд.стр-во" / Л. Г. Дикман. - Изд. 5-е, перераб. и доп. ; Гриф УМО. – Москва : АСВ, 2012. – 606 с.

10. Дьячкова, О.Н. Технология строительного производства [Электронный ресурс]: учеб. Пособие / О.Н. Дьячкова. – Санкт-Петербург : СПбГАСУ : ЭБС АСВ, 2014. – 117 с.: – ISBN 978-5-9227-0508-0. URL: <http://www.iprbookshop.ru/30015.html> / (дата обращения: 08.01.2020).

11. Кузнецов В.С., Шапошникова Ю.А. Железобетонные и каменные конструкции многоэтажных зданий [Электронный ресурс] : учеб. пособие. М : МГСУ : Ай Пи Эр Медиа : ЭБС АСВ, 2016. - 152 с. – URL: <http://www.iprbookshop.ru/46045.html> (дата обращения 12.03.2020)

12. Маслова Н.В. Организация строительного производства [Электронный ресурс] : электрон. учеб.-метод. пособие / Н.В. Маслова, Л.Б. Кивилевич ; ТГУ ; Архитектурно-строит. ин-т ; каф. «Промышленное и гражданское строительство». – Тольятти : ТГУ, 2015. – 147 с. URL: <http://hdl.handle.net/12345678/77> (дата обращения: 20.03.2020).

13. Олейник П. П. Организация строительной площадки: учеб. пособие / П. П. Олейник, В. И. Бродский. - Москва : МГСУ : ЭБС АСВ, 2014. - 80 с. - ISBN 978-5-7264-0795-1. URL.: <http://www.iprbookshop.ru/23734.html> (дата обращения: 18.03.2020)

14. Парлашкевич В. С. Металлические конструкции, включая сварку [Электронный ресурс] : учеб. пособие : Ч. 1. Производство, свойства и работа строительных сталей / В. С. Парлашкевич. – Москва : МГСУ : ЭБС АСВ,

2014. – 161 с. – ISBN 978-5-7264-0941-2. – URL: <http://www.iprbookshop.ru/27040.html> / (дата обращения: 10.01.2020).

15. Плотникова И.А. Сметное дело в строительстве [Электронный ресурс] : учеб. пособие / И.А. Плотникова, И.В. Сорокина. – Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2018. – 187 с. URL: <http://www.iprbookshop.ru/70280> (дата обращения: 02.05.2020).

16. Проектирование несущих конструкций многоэтажного каркасного здания [Электронный ресурс] : методические указания к выполнению практических работ по дисциплине «Железобетонные и каменные конструкции» для студентов специалитета очной формы обучения направления подготовки 08.05.01 Строительство уникальных зданий и сооружений/ М-во образования и науки Рос. Федерации, Нац. исследоват. Моск. гос. строит. ун-т, каф. железобетонных и каменных конструкций ; сост.: С.В. Горбатов, О.В. Кабанцев, А.И. Плотников, А.Ю. Родина, Н.И. Сенин; Е.А. Филимонова, Е.В. Домарова. Москва : НИУ МГСУ, 2015. — Учебное сетевое электронное издание URL: http://lib.mgsu.ru/Scripts/irbis64r_91. (дата обращения 01.01.2020)

17. Рязанова Г.Н., Давиденко А.Ю. Основы технологии возведения зданий и сооружений [Электронный ресурс] : учеб. пособие. Самара : СГАСУ : ЭБС АСВ, 2016. 229 с. URL: <http://www.iprbookshop.ru/58831.html> (дата обращения 08.04.2020)

18. Рыжевская, М. П. Организация строительного производства [Электронный ресурс] : учебник / М. П. Рыжевская. Электрон. текстовые данные. — Минск : Республиканский институт профессионального образования (РИПО), 2016. 308 с. URL: <http://www.iprbookshop.ru/67685.html> (дата обращения: 15.04.2020)

19. СП 1.13130.2020. Системы противопожарной защиты. Эвакуационные пути и выходы [Текст]. – введ. 19.09.2020. Москва : Стандартиформ, 2020. 49 с.

20. СП 4.13130.2013. Системы противопожарной защиты. Ограничение распространения пожара на объектах защиты. Требования к объемно-планировочным и конструктивным решениям [Текст]. – введ. 24.06.2013. – Москва : МЧС России, 2013. – 128 с.

21. СП 12-136-2002 Решения по охране труда и промышленной безопасности в проектах организации строительства и проектах производства работ [Текст]. – введ. 01.01.2003. – Москва : Госстрой России, 2003. – 9 с.

22. СП 16.13330.2017. Стальные конструкции. Актуализированная редакция СНиП II-23-81* (С поправкой, с изменениями №1, 2). [Текст]. – введ. 28.08.2017. Москва : Минстрой России, 2017. 140 с

23. СП 20.13330.2016. Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85* [Текст]. – введ. 04.06.2017. – Москва : Минстрой России, 2016. – 80 с.

24. СП 42.13330.2016. Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений. Актуализированная редакция СНиП 2.07.01-89* [Текст]. – введ. 01.07.2017. – Москва : Минстрой России, 2016. – 94 с.

25. СП 48.13330.2019. Организация строительства. Актуализированная редакция СНиП 12-01-2004. [Текст]. – введ.. 25.06.2020. Москва : Минрегион России, 2020. 25 с.

26. СНиП 1.04.03-85*. Нормы продолжительности строительства и задела в строительстве предприятий, зданий и сооружений (с изменениями. – Введ. 1991-01-01. – М.: Госстрой СССР, 1987).

27. СП 50.13330.2012. Тепловая защита зданий [Текст]. – введ. 01.07.2013 – Москва : Минрегион России, 2012. – 96 с.

28. СП 59.13330.2016. Доступность зданий и сооружений для маломобильных групп населения [Текст]. – введ. 15.05.2017. – Москва : Минстрой России, 2016. – 46 с.

29. СП 82.13330.2016 Благоустройство территорий. Актуализированная редакция СНиП III-10-75 [Текст]. – введ. 17.06.2017. – Москва : Стандартинформ, 2017. – 37 с.

30. СП 118.133.30.2012 Общественные здания и сооружения [Текст]. – введ. 01.01.2013. – Москва: Минстрой России, 2016. – 72 с.

31. СП 131.13330.2018. Строительная климатология. Актуализированная редакция СНиП 23-01-99*. Введ. 28.11.2018. М. : Минрегион России. 2018. 121с

32. Справочник базовых цен на проектные работы для строительства на территории Самарской области [Электронный ресурс]: 25.08.2003 Департамент по строительству, архитектуре, жилищно-коммунальному и дорожному хозяйству Администрации Самарской области. URL: <https://meganorm.ru/Index2/1/4293825/4293825584.htm/> (дата обращения 12.01.2020).

33. Филиппов В.А., Калсанова В.А. Проектирование железобетонных конструкций многоэтажных каркасных общественных зданий: электрон. учеб.-метод. пособие. Тольятти : ТГУ, 2017. 99 с. URL: <https://dspace.tltsu.ru/handle/123456789/3474> (дата обращения: 18.02.2020)

34. Ценообразование в строительстве [Электронный ресурс] : сб. нормат. актов и документов / [сост. Ю.В. Хлистун]. – Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2015. – 511 с. URL: <http://www.iprbookshop.ru/30278> (дата обращения: 20.05.2020).

Приложение А
Дополнительные сведения к архитектурно-планировочному разделу

Таблица А.1 – Экспликация помещений

№ помещения	Наименование	Площадь м ²	Категория по взрывопожарной опасности
1	2	3	4
1 этаж			
101	Вестибюль	135,50	
102	Гардероб	32,20	
103	Фойе–рекреация	321,70	
104	Концертный зал с эстрадой	291,70	
105	Буфет	71,26	
106	Мойка	7,58	
107	Доготовочная	13,60	
108	Кладовая	7,03	
109	Шлюз–тамбур	7,39	
110	Санитарный узел	13,50	
111	Кабинет директора	13,55	
112	Канцелярия	14,75	
113	Сценические помещения	63,82	
114	Артистические	17,20	
115	Склад	22,35	
116	Учительская	40,56	
117	Мастерская ремонта инструмента	37,12	
118	Электрощитовая	27,26	
119	Инвентарная	10,63	
120	Студия скульптуры	34,98	
121	Мед. пункт	22,79	

Продолжение приложения А

Продолжение таблицы А.1

1	2	3	4
122	Класс танца	62,22	
123	Раздевалки	19,20	
124	Кладовая	12,72	
2 этаж			
201	Концертный зал (второй свет)	–	
202	Класс хоровых занятий	73,71	
203	Класс оркестровых занятий	73,71	
204	Классы групповых занятий	29,80	
205	Классы индивидуальных занятий	15,70	
206	Классы индивидуальных занятий	33,15	
207	Студия звукозаписи	23,27	
208	Библиотека с читальным залом	109,20	
209	Фонотека	16,38	
210	Радиоузел	16,60	
211	Кладовые хранения инструмента	16,45	
212	Регуляторная	12,20	
213	Кинопроекционная	20,05	
214	Санитарный узел	17,28	
215	Санитарный узел	16,55	
216	Фойе–рекреация (второй свет)	–	
217	Студия живописи	53,68	
218	Кладовая	15,86	
219	Класс рисунка	50,74	
220	Класс лепки	24,78	

Продолжение приложения А

Таблица А.2 – Спецификация фундаментов

Марка позиции	Обозначение	Наименование	Кол-во	Масса, кг.	Примечание
ФБС-1	ГОСТ 13579-2018	ФБС 24.6.6	74	1960	
ФБС-2	----- II -----	ФБС 12.6.6	148	960	
ФБС-3	----- II -----	ФБС 9.6.6	44	700	
Ф-1	ГОСТ 13580-85	ФЛ 16.24-2	51	2150	
Ф-2	----- II -----	ФЛ 16.12-2	24	1030	
Ф-3	----- II -----	ФЛ 16.8-2	14	650	

Таблица А.3 – Спецификация колонн

Марка позиции	Обозначение	Наименование	Кол-во	Масса, кг.	Примечание
К-1	Серия 1.020.1-7	2КБД.4.42-1.1-1	2	1240	
К-1'		2КБО.4.42-1.1	4	1030	
К-2		2КБД.4.42-1.1-2	11	1260	
К-3		2КБД.4.42-1.1-11	17	1260	
К-4		1КД.3.42	7	1180	
К-5		2КБД.4.42-1.1-3	1	1240	
К-6		2КБД.4.42-1.1-4	4	1260	
К-7		2КБД.4.42-1.1-5	3	1310	
К-8		2КБД.4.42-1.1-6	3	1260	
К-9		2КБД.4.42-1.1-7	1	1710	
К-10		2КБД.4.42-1.1-8	1	1310	
К-11		2КБД.4.42-1.1-9	1	1240	
К-12		3КД.3.42(20)-2.2-1	3	1670	
К-13		2КБД.4.42-1.1-10	10	1260	
К-14		3КД.3.42(20)-2.2-2	3	1630	

Продолжение приложения А

Таблица А.4 – Спецификация ригелей

Марка позиции	Обозначение	Наименование	Кол-во	Масса, кг.	Примечание
Р-1	Серия 1.020.1-7	РДП.4.57-50	42	1912	
Р-2		РДП.4.27-40	3	863	
Р-3		РОП.4.57-40	61	1583	
Р-4		РОП.4.27-40	7	863	
Р-5		РОП.4.27-40	20	863	
Р-6		РДП.4.57-40	17	1912	
Р-7		РОП.4.57-40	21	1583	
Р-8		РОП.4.27-40	2	863	

Таблица А.5 – Спецификация плит перекрытия

Марка позиции	Обозначение	Наименование	Кол-во	Масса, кг.	Примечание
П-5	Серия 1.041.1-3	ПК.56.12-7АтVT	117		
П-6		ПК.56.12-4АтVT-3	16		
П-7		ПК.56.15-7АтVT	80		
П-8		ПК.27.15-4АШТ	34		
П-9		ПК.27.12-8АШТ	211		
П-10		ПК.27.15-4АШТ-3	38		
П-11		ПК.56.15-4АтVT-3	22		
П-12		ПК.6-60.15	10		
П-13		ПК.6-45.15	11		
П-14		ПК.6-60.12	1		
П-15		ПК.6-45.12	4		

Продолжение приложения А

Таблица А.6 – Спецификация плит покрытия

Марка позиции	Обозначение	Наименование	Кол-во	Масса, кг.	Примечание
П-1	Серия 1.042.1-2.1	ПТ.116.30-6АтVT	9	11960	
П-2		ПТ.116.13-6АтVT	4	5380	
П-3		ПТ.116.30-6АтVT	7	11960	
П-4	Серия 1.465.1-7/84	2ПГ.6-4АШвт	36		

Таблица А.7 – Спецификация дверных и оконных проемов

Марка позиции	Обозначение	Наименование	Количество			Масса кг.	Примечание
			1эт	2эт	3эт		
1	2	3	4	5	6	7	8
Двери							
1	ГОСТ 24698-81	ДУ 21-9 П	2	-	2		
2	--/--/--/--	ДУ 21-9ЛП	1	-	-		
3	--/--/--/--	ДН 21-9 П	4	-	-		
4	--/--/--/--	ДН 21-9ЛП	3	-	-		
5	--/--/--/--	ДН 21-15	3	-	-		
6	ГОСТ 6629-88	ДО 21-15К	7	5	2		
7	--/--/--/--	ДГ 24-19	2	-	-		
8	--/--/--/--	ДГ 24-15П	5	22	4		
9	--/--/--/--	ДО 24-15	2	2	-		
10	--/--/--/--	ДГ 21-9	24	15	-		
11	--/--/--/--	ДГ 21-9Л	8	5	-		
12	--/--/--/--	ДГ 21-7	3	6	-		
13	--/--/--/--	ДГ 21-7Л	8	2	-		

Продолжение приложения А

Продолжение таблицы А.7

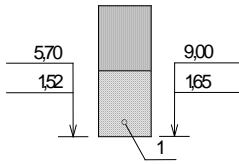
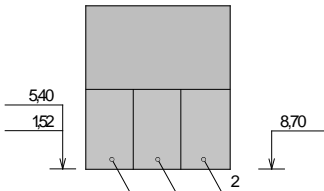
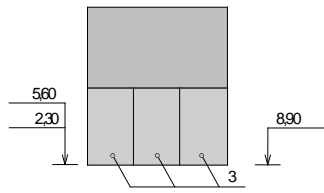
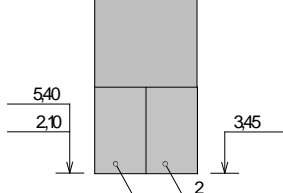
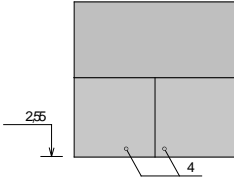
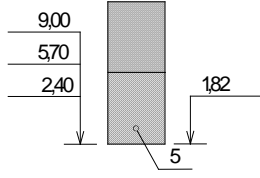
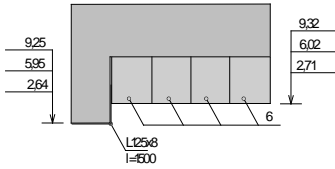
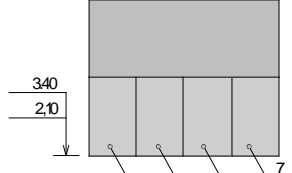
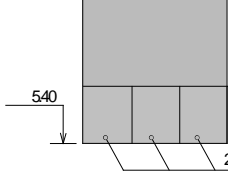
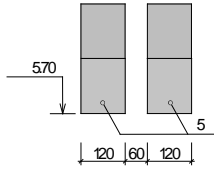
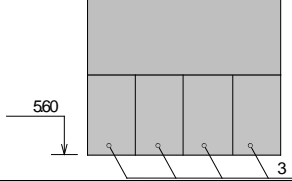
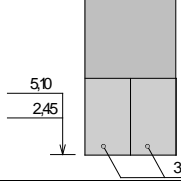
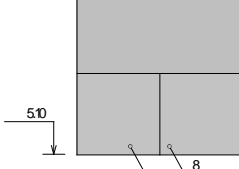
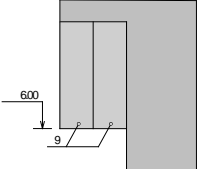
1	2	3	4	5	6	7	8
14	--/--/--/--	ДГ 24-10П	-	10	8		
15	ГОСТ 6629-88	ДГ 24-10ЛП	-	9	8		
16	Индив. изгот.	Двери витражные правые	4	-	-		
17	Индив. изгот.	Двери витражные левые	4	-	-		
Окна							
О-1	Индив. изгот.	ОС 15-13	4	4	2		
В-1 – В-14	Индив. изгот.	Витражи					
О-2 – О-16	Индив. изгот.						

Таблица А.8 – Ведомость проемов

Марка позиции	Размер проёма, мм.	примечание
1,2,3,4,10,11	2070x910	
5,6	2070x1510	
7	2370x1810	
8,9	2370x1510	
12,13	2070x710	
14,15	2370x1010	

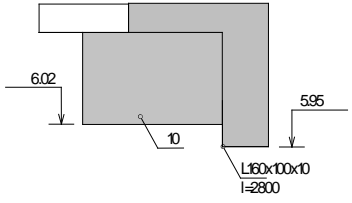
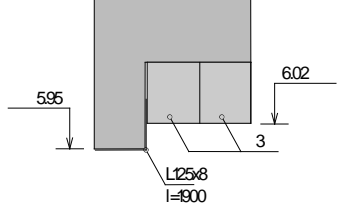
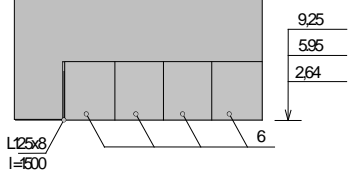
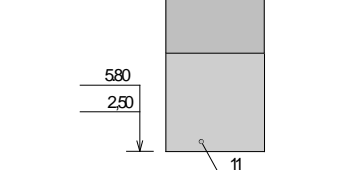
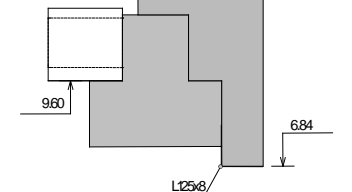
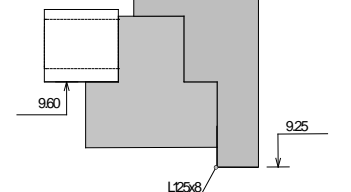
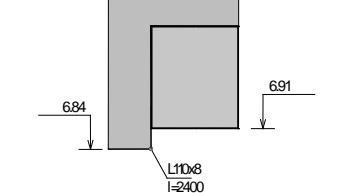
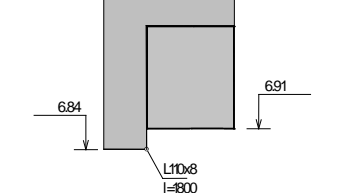
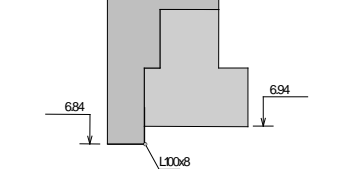
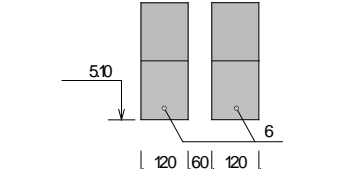
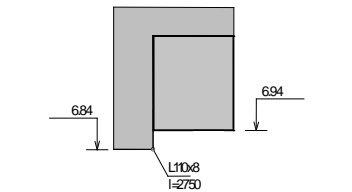
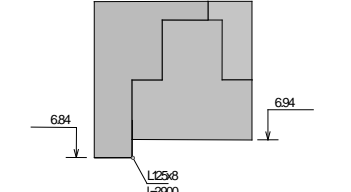
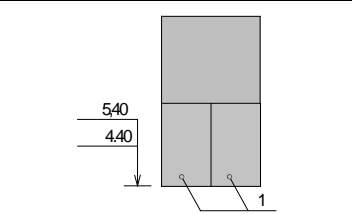
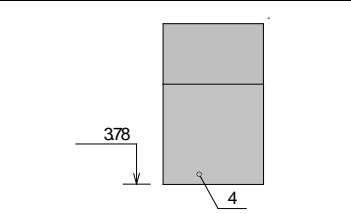
Продолжение приложения А

Таблица А.9 – Ведомость перемычек

Марка позиции	Схема сечения	Марка позиции	Схема сечения
1	2	3	4
ПР-1		ПР-2	
ПР-3		ПР-4	
ПР-5		ПР-6	
ПР-7		ПР-8	
ПР-9		ПР-10	
ПР-11		ПР-12	
ПР-13		ПР-14	

Продолжение приложения А

Продолжение таблицы А.9

1	2	3	4
<p>ПР-15</p>		<p>ПР-16</p>	
<p>ПР-17</p>		<p>ПР-18</p>	
<p>ПР-19</p>		<p>ПР-20</p>	
<p>ПР-21</p>		<p>ПР-22</p>	
<p>ПР-23</p>		<p>ПР-24</p>	
<p>ПР-25</p>		<p>ПР-26</p>	
<p>ПР-27</p>		<p>ПР-28</p>	

Продолжение приложения А

Таблица А.10 – Спецификация перемычек

Марка поз.	Обозначение	Наименование	Количество		Всего	Масса, кг	Прим.
			1-эт.	2-эт.			
1	серия1.038-1вып.1	1ПБ-13-1	47	62	109	25	
2	серия1.038-1вып.13	3ПБУ-13	24	25	49	85	
3	----- П -----	3ПБУ-19	11	20	31	130	
4	----- П -----	5ПБУ-25	3	6	9	335	
5	серия1.038-1вып.1	2ПБ-19-3	17	23	40	81	
6	----- П -----	2ПБ-15	14	11	25	65	
7	серия1.038-1вып.13	3ПБУ-15	8	16	24	105	
8	----- П -----	5ПБУ-27	-	6	6	370	
9	серия1.225-2вып.11	ПБ-36	-	6	6	430	
10	серия1.038-1вып.13	5ПБУ-28	-	2	2	370	
11	----- П -----	5ПБУ-30	-	4	4	410	

Таблица А.11 – Спецификация металла

Профиль	Длина, мм.	Количество, шт.	Общая длина, м.	Общий вес, кг.
└ 125x8	1500	21	31,5	490,0
└ 125x8	1300	4	5,2	80,7
└ 125x8	1900	14	26,8	410,0
└ 125x8	2000	24	48,0	745,0
└ 125x8	2900	3	8,7	136,0
└ 125x8	3000	6	18,0	280,0
└ 100x8	2750	6	16,5	202,0
└ 100x8	2900	14	40,6	496,0
└ 100x8	1900	9	17,1	204,0
└ 100x8	2400	3	7,2	88,0
└ 160x100x8	2800	1	2,8	96,0

Приложение Б

Дополнительные сведения к расчетно–конструктивному разделу

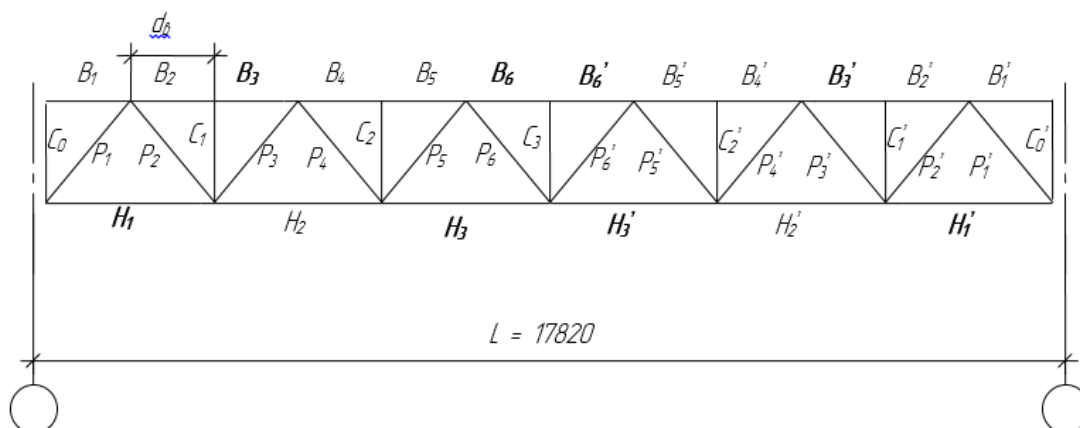


Рисунок Б.1 – Расчетная схема стропильной фермы

Таблица Б.1 – Усилия в стержнях фермы

Элементы фермы	Маркировка	Усилия в стержнях фермы от;			Расчётное усилие (кН)
		P=1	P _{пок} =48,98кН	P _{сн} =18,9кН	
1	2	3	4	5	6
Верхний пояс	B1	0.00	0.00	0.00	0.00
	B2	-9.60	-470,21	-181,44	-651,65
	B3	-9.60	-470,21	-181,44	-651,65
	B4	-15.60	-764,09	-294,84	-1058,93
	B5	-15.60	-764,09	-294,84	-1058,93
	B6	-17.40	-852,25	-328,86	-1181,11
Нижний пояс	H1	+5.30	+259,59	+100,17	+359,76
	H2	+13.00	+636,74	+245,70	+882,44
	H3	+16.70	+817,97	+315,63	+1133,60
Раскосы	P1	-7.60	-372,25	-143,64	-515,89
	P2	+6.20	+303,68	+117,18	+420,86
	P3	-4.90	-240,00	-92,61	-332,61

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.1.

1	2	3	4	5	6
	P4	+3.50	+171,43	+66,15	+237,58
	P5	-2.10	-102,86	-39,69	-142,55
	P6	+0.90	+44,08	+17,01	+61,09
Стойки	C0	-0.5	-24,49	-9,45	-33,94
	C1	-1.00	-48,98	-18,90	-67,88
	C2	-1.00	-48,98	-18,90	-67,88
	C3	-1.00	-48,98	-18,90	-67,88

Расчет узлов конструкции.

Расчет узла №1

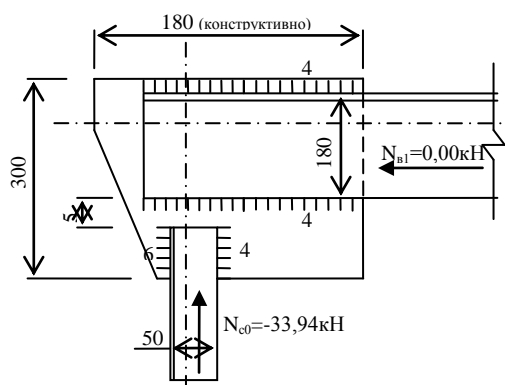


Рисунок Б.1 – Узел 1

$$R_{wf} = 18 \text{ кН} / \text{см}^2, \quad R_{wz} = 0,45 \cdot R_{un} = 16,65 \text{ кН} / \text{см}^2$$

$$\beta_f = 0,7, \quad \beta_z = 1$$

$$\alpha_{об} = 0,7, \quad \alpha_{п} = 0,3$$

Продолжение приложения Б

$$N_{OB} = N \cdot \alpha_{OB} = 33,94 \cdot 0,7 = 23,76 \text{ кН}$$

$$N_{II} = N \cdot \alpha_{II} = 33,94 \cdot 0,3 = 10,18 \text{ кН}$$

Длина шва по стержням C_0

Исходя из условия $k_f > 5 \text{ мм}$ принимаем катет $k_f^\phi = 6(4) \text{ мм}$.

$$(l_w^{OB})^I = \frac{N_{OB}}{2 \cdot \beta_f \cdot k_f^{OB} \cdot R_{wf}} + 1 \text{ см} = \frac{23,76 \text{ кН}}{2 \cdot 0,7 \cdot 0,6 \text{ см} \cdot 18 \text{ кН/см}^2} + 1 \text{ см} = 2,57 \text{ см}$$

$$(l_w^{OB})^{II} = \frac{N_{OB}}{2 \cdot \beta_z \cdot k_f^{OB} \cdot R_{wz}} + 1 \text{ см} = \frac{23,76 \text{ кН}}{2 \cdot 1 \cdot 0,6 \text{ см} \cdot 16,65 \text{ кН/см}^2} + 1 \text{ см} = 2,19 \text{ см}$$

$$(l_w^{II})^I = \frac{N_{II}}{2 \cdot \beta_f \cdot k_f^{II} \cdot R_{wf}} + 1 \text{ см} = \frac{10,18 \text{ кН}}{2 \cdot 0,7 \cdot 0,4 \text{ см} \cdot 18 \text{ кН/см}^2} + 1 \text{ см} = 2,01 \text{ см}$$

$$(l_w^{II})^{II} = \frac{N_{II}}{2 \cdot \beta_f \cdot k_f^{II} \cdot R_{wf}} + 1 \text{ см} = \frac{10,18 \text{ кН}}{2 \cdot 1 \cdot 0,4 \text{ см} \cdot 16,65 \text{ кН/см}^2} + 1 \text{ см} = 1,76 \text{ см}$$

$$\Rightarrow l_w^{OB} = 2,8 \text{ см}; l_w^{II} = 2,1 \text{ см}.$$

Так как панель $V1=0$ то узел №1 (верхний пояс) проектируем конструктивно с длиной шва $l_w = 5 \text{ см}$, катет шва принимаем также конструктивно $k_f^\phi = 5 \text{ мм}$.

Продолжение приложения Б

Расчет узла №2

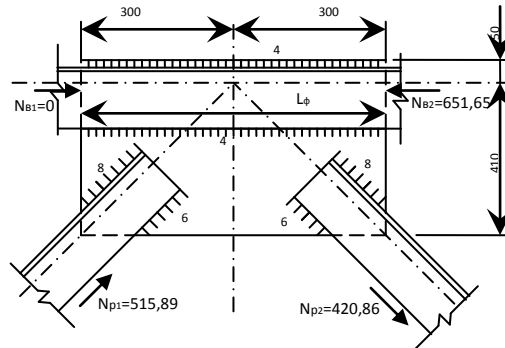


Рисунок Б.2 – Узел 2

$$R_{wf} = 18 \text{ кН/см}^2, \quad R_{wz} = 0,45 \cdot R_{um} = 16,65 \text{ кН/см}^2$$

$$\beta_f = 0,7, \quad \beta_z = 1$$

$$N_{OB} = N \cdot \alpha_{OB}$$

$$N_{II} = N \cdot \alpha_{II}$$

$$\alpha_{OB} = 0,68, \quad \alpha_{II} = 0,32.$$

Длина шва по стержню P_1 :

Исходя из условия $k_f > 5 \text{ мм}$ принимаем катет $k_f^{\phi} = 8(6) \text{ мм}$.

$$(l_w^{OB})^I = \frac{N_{OB}}{2 \cdot \beta_f \cdot k_f^{OB} \cdot R_{wf}} + 1 \text{ см} = \frac{515,89 \text{ кН} \cdot 0,68}{2 \cdot 0,7 \cdot 0,8 \text{ см} \cdot 18 \text{ кН/см}^2} + 1 \text{ см} = 18,4 \text{ см}$$

$$(l_w^{OB})^{II} = \frac{N_{OB}}{2 \cdot \beta_z \cdot k_f^{OB} \cdot R_{wz}} + 1 \text{ см} = \frac{515,89 \text{ кН} \cdot 0,68}{2 \cdot 1 \cdot 0,8 \text{ см} \cdot 16,65 \text{ кН/см}^2} + 1 \text{ см} = 14,17 \text{ см}$$

Продолжение приложения Б

$$(l_w^{\Pi})^I = \frac{N_{\Pi}}{2 \cdot \beta_f \cdot k_f^{\Pi} \cdot R_{wf}} + 1 \text{ см} = \frac{515,89 \text{ кН} \cdot 0,32}{2 \cdot 0,7 \cdot 0,6 \text{ см} \cdot 18 \text{ кН/см}^2} + 1 \text{ см} = 10,92 \text{ см}$$

$$(l_w^{\Pi})^{II} = \frac{N_{\Pi}}{2 \cdot \beta_z \cdot k_f^{\Pi} \cdot R_{wz}} + 1 \text{ см} = \frac{515,89 \text{ кН} \cdot 0,32}{2 \cdot 1 \cdot 0,6 \text{ см} \cdot 16,65 \text{ кН/см}^2} + 1 \text{ см} = 8,26 \text{ см}$$

$$\Rightarrow l_w^{\text{ОБ}} = 19 \text{ см}; l_w^{\Pi} = 11 \text{ см}.$$

Принимаем длину шва $l_w = 20 \text{ см}$

$$\alpha_{\text{ОБ}} = 0,7, \quad \alpha_{\Pi} = 0,3.$$

Длина шва по стержню P_2 :

Исходя из условия $k_f > 5 \text{ мм}$ принимаем катет $k_f^{\phi} = 8(5) \text{ мм}$.

$$(l_w^{\text{ОБ}})^I = \frac{N_{\text{ОБ}}}{2 \cdot \beta_f \cdot k_f^{\text{ОБ}} \cdot R_{wf}} + 1 \text{ см} = \frac{420,86 \text{ кН} \cdot 0,7}{2 \cdot 0,7 \cdot 0,8 \text{ см} \cdot 18 \text{ кН/см}^2} + 1 \text{ см} = 15,61 \text{ см}$$

$$(l_w^{\text{ОБ}})^{II} = \frac{N_{\text{ОБ}}}{2 \cdot \beta_z \cdot k_f^{\text{ОБ}} \cdot R_{wz}} + 1 \text{ см} = \frac{420,86 \text{ кН} \cdot 0,7}{2 \cdot 1 \cdot 0,8 \text{ см} \cdot 16,65 \text{ кН/см}^2} + 1 \text{ см} = 11,06 \text{ см}$$

$$(l_w^{\Pi})^I = \frac{N_{\Pi}}{2 \cdot \beta_f \cdot k_f^{\Pi} \cdot R_{wf}} + 1 \text{ см} = \frac{420,86 \text{ кН} \cdot 0,3}{2 \cdot 0,7 \cdot 0,5 \text{ см} \cdot 18 \text{ кН/см}^2} + 1 \text{ см} = 11,02 \text{ см}$$

$$(l_w^{\Pi})^{II} = \frac{N_{\Pi}}{2 \cdot \beta_z \cdot k_f^{\Pi} \cdot R_{wz}} + 1 \text{ см} = \frac{415,86 \text{ кН} \cdot 0,3}{2 \cdot 1 \cdot 0,5 \text{ см} \cdot 16,65 \text{ кН/см}^2} + 1 \text{ см} = 8,58 \text{ см}$$

$$\Rightarrow l_w^{\text{ОБ}} = 16 \text{ см}; l_w^{\Pi} = 12 \text{ см}.$$

Принимаем длину шва конструктивно $l_w = 20 \text{ см}$

Катет по поясу $B_{I,2}$:

$$k_f^{\text{ОБ}} = \frac{\Delta N_{\text{ОБ}}}{2 \cdot \beta_f \cdot (l-1) \cdot R_{wf}} = \frac{651,65 \text{ кН} \cdot 0,7}{2 \cdot 0,7 \cdot (60 \text{ см} - 1 \text{ см}) \cdot 18 \text{ кН/см}^2} = 0,30 \text{ см}$$

Продолжение приложения Б

$$k_f^{OB} = \frac{\Delta N_{OB}}{2 \cdot \beta_z \cdot (l-1) \cdot R_{wz}} = \frac{651,65 \text{ кН} \cdot 0,7}{2 \cdot 1 \cdot (60 \text{ см} - 1 \text{ см}) \cdot 16,65 \text{ кН/см}^2} = 0,23 \text{ см}$$

$$k_f^{II} = \frac{\Delta N_{II}}{2 \cdot \beta_f \cdot (l-1) \cdot R_{wf}} = \frac{651,65 \text{ кН} \cdot 0,3}{2 \cdot 0,7 \cdot (60 \text{ см} - 1 \text{ см}) \cdot 18 \text{ кН/см}^2} = 0,13 \text{ см}$$

$$k_f^{II} = \frac{\Delta N_{II}}{2 \cdot \beta_z \cdot (l-1) \cdot R_{wz}} = \frac{651,65 \text{ кН} \cdot 0,3}{2 \cdot 1 \cdot (60 \text{ см} - 1 \text{ см}) \cdot 16,65 \text{ кН/см}^2} = 0,10 \text{ см}$$

Принимаем $k_f = 4 \text{ мм}$

Расчет узла №3

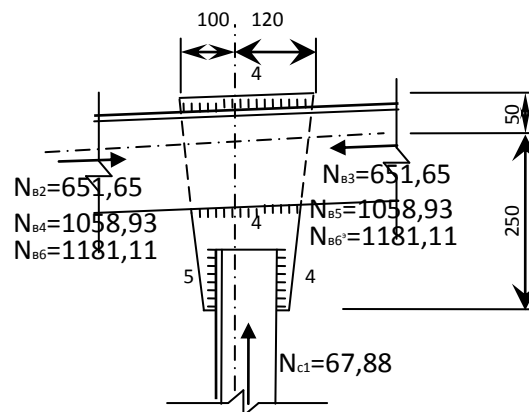


Рисунок Б.3 – Узел 3

$$R_{wf} = 18 \text{ кН/см}^2, \quad R_{wz} = 0,45 \cdot R_{un} = 16,65 \text{ кН/см}^2$$

$$\beta_f = 0,7, \quad \beta_z = 1$$

$$N_{OB} = N \cdot \alpha_{OB}$$

$$N_{II} = N \cdot \alpha_{II}$$

$$\alpha_{OB} = 0,7, \quad \alpha_{II} = 0,3.$$

Продолжение приложения Б

Длина шва по стержням $C_{1;2;3}$:

Исходя из условия $k_f > 5\text{мм}$ принимаем катет $k_f^\phi = 5(4)\text{мм}$.

$$(l_w^{OB})^I = \frac{N_{OB}}{2 \cdot \beta_f \cdot k_f^{OB} \cdot R_{wf}} + 1\text{см} = \frac{67,88\text{кН} \cdot 0,7}{2 \cdot 0,7 \cdot 0,5\text{см} \cdot 18\text{кН/см}^2} + 1\text{см} = 4,77\text{см}$$

$$(l_w^{OB})^{II} = \frac{N_{OB}}{2 \cdot \beta_z \cdot k_f^{OB} \cdot R_{wz}} + 1\text{см} = \frac{67,88\text{кН} \cdot 0,7}{2 \cdot 1 \cdot 0,5\text{см} \cdot 16,65\text{кН/см}^2} + 1\text{см} = 3,85\text{см}$$

$$(l_w^{II})^I = \frac{N_{II}}{2 \cdot \beta_f \cdot k_f^{II} \cdot R_{wf}} + 1\text{см} = \frac{67,88\text{кН} \cdot 0,3}{2 \cdot 0,7 \cdot 0,4\text{см} \cdot 18\text{кН/см}^2} + 1\text{см} = 3,02\text{см}$$

$$(l_w^{II})^{II} = \frac{N_{II}}{2 \cdot \beta_f \cdot k_f^{II} \cdot R_{wf}} + 1\text{см} = \frac{67,88\text{кН} \cdot 0,3}{2 \cdot 1 \cdot 0,4\text{см} \cdot 16,65\text{кН/см}^2} + 1\text{см} = 2,53\text{см}$$

$\Rightarrow l_w^{OB} = 5,0\text{см}; l_w^{II} = 4,0\text{см}$.

Принимаем длину шва $l_w = 5\text{см}$

Катет по поясу $B_{2;3}; B_{4;5}; B_{6;6'}$:

$\Delta N_{OB} = 0$ принимаем катет шва конструктивно $k_f^\phi = 4\text{мм}$.

Расчет узла №4

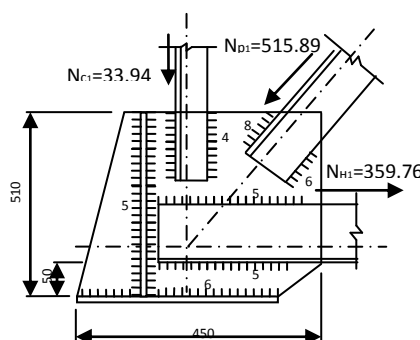


Рисунок Б.4 – Узел 4

Размеры опорного столика 300×400 $t_{CT} = 30\text{мм}$.

Продолжение приложения Б

Толщина фланца $t_{фл}=14\text{мм}$.

Ширина фланца конструктивно $b_{фл}=400\text{мм}$.

Длина швов для H_1 $l_w^{OB} = 20\text{см}$; $l_w^{\Pi} = 12\text{см}$.

Размеры фасонки 510x450мм.

Катеты швов, прикрепляющие фасонку к нижнему поясу, $l_w = 27\text{см}$.

Катет по поясу H_1 :

$$k_f^{OB} = \frac{Q}{2 \cdot \beta_f \cdot (l-1) \cdot R_{wf}} = \frac{359,76\text{кН} \cdot 0,7}{2 \cdot 0,7 \cdot (27\text{см} - 1\text{см}) \cdot 18\text{кН/см}^2} = 0,38\text{см}$$

$$k_f^{OB} = \frac{Q}{2 \cdot \beta_z \cdot (l-1) \cdot R_{wz}} = \frac{359,76\text{кН} \cdot 0,7}{2 \cdot 1 \cdot (27\text{см} - 1\text{см}) \cdot 16,65\text{кН/см}^2} = 0,29\text{см}$$

$$k_f^{\Pi} = \frac{Q}{2 \cdot \beta_f \cdot (l-1) \cdot R_{wf}} = \frac{359,76\text{кН} \cdot 0,3}{2 \cdot 0,7 \cdot (27\text{см} - 1\text{см}) \cdot 18\text{кН/см}^2} = 0,16\text{см}$$

$$k_f^{\Pi} = \frac{Q}{2 \cdot \beta_z \cdot (l-1) \cdot R_{wz}} = \frac{359,76\text{кН} \cdot 0,3}{2 \cdot 1 \cdot (27\text{см} - 1\text{см}) \cdot 16,65\text{кН/см}^2} = 0,12\text{см}$$

Принимаем $k_f^{OB} = 5\text{мм}$; $k_f^{\Pi} = 5\text{мм}$.

Катеты швов, прикрепляющие фасонку к фланцу работают на срез под действием нагрузки.

$$Q_{max} = \frac{(q_n^p + p_{сн}) \cdot L}{2} = \frac{(32,652 + 18,9) \cdot 18}{2} = 463,97\text{кН}$$

$$k_f^I = \frac{Q_{max}}{2 \cdot \beta_f \cdot (l-1) \cdot R_{wf}} = \frac{463,97\text{кН}}{2 \cdot 0,7 \cdot (51\text{см} - 1\text{см}) \cdot 18\text{кН/см}^2} = 0,37\text{см}$$

$$k_f^{\Pi} = \frac{Q_{max}}{2 \cdot \beta_z \cdot (l-1) \cdot R_{wz}} = \frac{463,97\text{кН}}{2 \cdot 1 \cdot (51\text{см} - 1\text{см}) \cdot 16,65\text{кН/см}^2} = 0,28\text{см}$$

Принимаем $k_f = 5\text{мм}$.

Продолжение приложения Б

Расчет узла №5

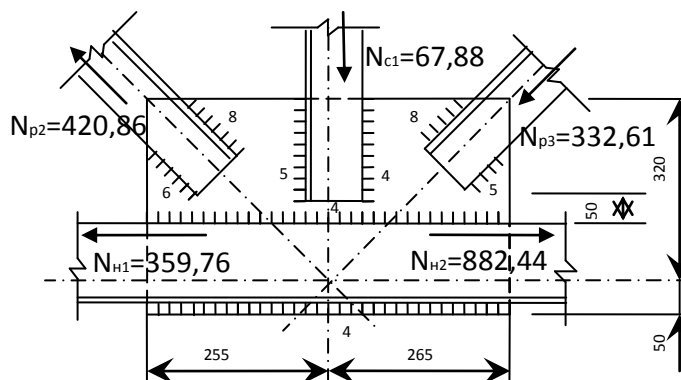


Рисунок Б.5 – Узел 5

Длина швов для P_2 $l_w^{OB} = 16\text{см}$; $l_w^{\Pi} = 12\text{см}$.

Длина швов для P_3 $l_w^{OB} = 13\text{см}$; $l_w^{\Pi} = 9\text{см}$.

Принимаем длину шва $l_w = 16\text{см}$

Длина швов для C_1 $l_w = 5\text{см}$.

Размеры фасонки 370x520мм. Толщина фасонки $t_{\phi} = 14\text{мм}$.

Катеты швов, прикрепляющие фасонку к нижнему поясу, $l_w = 52\text{см}$.

Катет по поясу $N_{1,2}$:

$$k_f^{OB} = \frac{\Delta N_{OB}}{2 \cdot \beta_f \cdot (l-1) \cdot R_{wf}} = \frac{(882,44 - 359,76) \text{кН} \cdot 0,7}{2 \cdot 0,7 \cdot (52\text{см} - 1\text{см}) \cdot 18 \text{кН/см}^2} = 0,28\text{см}$$

$$k_f^{OB} = \frac{\Delta N_{OB}}{2 \cdot \beta_z \cdot (l-1) \cdot R_{wz}} = \frac{(882,44 - 359,76) \text{кН} \cdot 0,7}{2 \cdot 1 \cdot (52\text{см} - 1\text{см}) \cdot 16,65 \text{кН/см}^2} = 0,22\text{см}$$

$$k_f^{\Pi} = \frac{\Delta N_{\Pi}}{2 \cdot \beta_f \cdot (l-1) \cdot R_{wf}} = \frac{(882,44 - 359,76) \text{кН} \cdot 0,3}{2 \cdot 0,7 \cdot (52\text{см} - 1\text{см}) \cdot 18 \text{кН/см}^2} = 0,12\text{см}$$

Продолжение приложения Б

$$k_f^{\Pi} = \frac{\Delta N_{\Pi}}{2 \cdot \beta_z \cdot (l-1) \cdot R_{wz}} = \frac{(882,44 - 359,76) \text{ кН} \cdot 0,3}{2 \cdot 1 \cdot (52 \text{ см} - 1 \text{ см}) \cdot 16,65 \text{ кН/см}^2} = 0,09 \text{ см}$$

Принимаем $k_f^{\text{ОБ}} = 4 \text{ мм}$; $k_f^{\Pi} = 4 \text{ мм}$.

Расчет узла №6

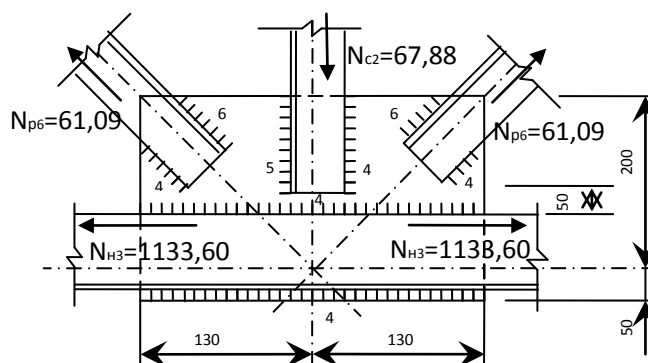


Рисунок Б.6 – Узел 6

Длина швов для P_6 $l_w^{\text{ОБ}} = 5 \text{ см}$; $l_w^{\Pi} = 3 \text{ см}$.

Принимаем длину шва конструктивно $l_w = 5 \text{ см}$

Размеры фасонки 250x260 мм. Толщина фасонки $t_{\text{ф}} = 14 \text{ мм}$.

Катеты швов, прикрепляющие фасонку к нижнему поясу, принимаем конструктивно $k_f^{\text{ОБ}} = 4 \text{ мм}$; $k_f^{\Pi} = 4 \text{ мм}$.

Продолжение приложения Б

Таблица Б.2 – Подбор сечений стержней фермы

Таблица подбора сечений стержней ферм $R_y = 24 \text{ кН/см}^2$ $t_f = 14 \text{ мм}$														
Наименование стержня	Марка стержня	Расчётные усилия, кН	Сечение	Площадь, см^2	Расчетная длина		Радиус инерции		Гибкость			φ min	γ_c	σ , кН/см^2
					L_x , см	L_y , см	I_x , см	I_y , см	λ_x	λ_y	$\lambda_{пр}$			
Верхний пояс	В6	-1181,11	180x100x10	56,6	150	150	5,8	4,33	25,86	33,86	120	0,917	0,95	22,76
Нижний пояс	Н3	1133,6	140x10	54,6	-	1800	-	6,26	-	28,75	400	-	0,95	20,76
Раскосы	P1	-515,89	125x80x7	28,12	242	242	4,01	4,46	60,35	54,26	120	0,803	0,95	22,38
	P2	420,86	75x6	17,56	-	-	2,3	3,6	-	-	-	-	1,05	22,83
	P3	-332,61	90x7	24,6	194	242	2,77	4,21	69,89	57,48	150	0,755	0,8	17,91
	P4	237,58	50x5	9,6	-	-	1,53	2,61	-	-	-	-	1,05	23,57
	P5	-142,55	63x6	14,56	242	242	1,93	3,14	100,3	77,07	150	0,54	0,8	18,13
	P6	61,09	50x5	9,6	-	-	1,53	2,61	-	-	-	-	1,05	6,06
Стойки	C0	-33,94	50x5	9,6	152	190	1,53	2,61	99,35	72,8	150	0,547	0,8	6,74
	C1	-67,88	50x5	9,6	152	190	1,53	2,61	99,35	72,8	150	0,547	0,8	19,2

Приложение В

Дополнительные сведения к разделу «Технология строительства»

Таблица В.1 – Потребность в машинах, механизмах, оборудовании

Наименование механизмов	Марка	Кол-во	Краткая техническая характеристика
Башенный кран	КБ-405	1	Лстр = 25 м, Q= 10 т
Башенный кран	КБ-605	2	Лстр = 25 м, Q= 12 т
Переносной инвентарный сварочный аппарат	Ресанта Саи 110	7	Мощность – 0,6кВт
Электровибратор глубинный	ИБ-91А	4	Мощность – 3,4кВт

Таблица В.2 – Перечень инструментов и приспособлений

Наименование	Марка, тех. хар-ка, ГОСТ	Ед. изм.	Кол-во	Назначение
2	3	4	5	6
Строп двухветвевой	2СК-10,0	шт.	1	Подъем и перемещение конструкций
Шуруповерт	HAMMER Flex DRL500A	шт.	2	Монтаж опалубки
Лопата совковая	ГОСТ 19596-87	шт.	1	Разные работы
Ящик с инструментом	–	шт.	4	Монтаж опалубки
Лом монтажный	ЛМ-24	шт.	2	Разные работы
Щетка из стальной проволоки	ГОСТ 28638-90	шт.	1	Зачистка закладных деталей и сварных швов
Рулетка измерительная металлическая	ГОСТ 7502-98	шт.	1	Измерительные работы
Ветошь	ГОСТ 4643-75	шт.	1	Разные работы
Кисть флейцевая	ГОСТ 10597-87	шт.	2	Обмазочные работы
Маска сварщика	«Хамелион»	шт.	7	Сварочные работы
Спец. одежда рабочего		шт.	на звенья	
Каски	ГОСТ 12.4.087-84	шт.	на звенья	

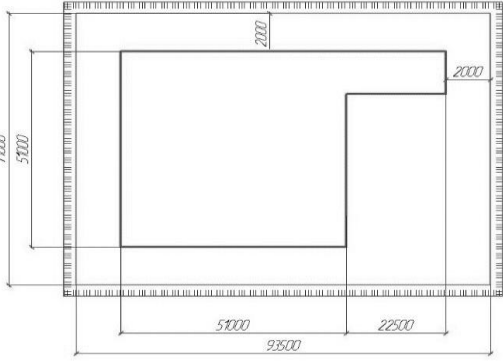
Продолжение приложения В.

Таблица В.3 – Перечень материалов и изделий

Наименование работ, материалов	Ед. изм.	Общий расход
Бетон тяжёлый	м ³	430
Арматура товарная	т	9
Раствор кладочный	м ³	805
Кирпич	1000 шт.	1045
Песок	м ³	59
Щебень	м ³	108
Пиломатериалы	м ³	124
Гвозди	кг	315
Цемент	т	1,8

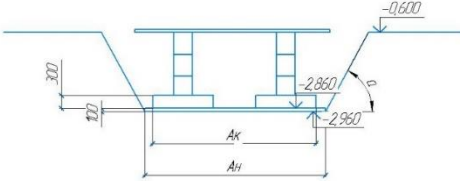
Приложение Г
Дополнительные сведения к разделу «Организация строительства»

Таблица Г.1 – Ведомость объемов строительно–монтажных работ

Наименование	Ед. изм.	Кол–во	Примечание
1	2	3	4
Срезка растительного слоя бульдозером	ГЭСН 01– 01– 036 1000 м ²	6,64	 $F_{\text{срез}} = (a + 20) * (b + 20) = (73,5 + 20) * (51 + 20) = 6639 \text{ м}^2$
Планировка площадки бульдозером	1000 м ²	6,64	$F_{\text{план}} = F_{\text{срез}} = 6639 \text{ м}^2$

Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

1	2	3	4
<p>Разработка грунта экскаваторами с обратной лопатой, группа грунта 1, грунт суглинок</p>	<p>1000 м³</p>	<p>18,84</p>	 <p> $A_H = A_K + 2 = 71 + 0,64 \cdot 2 + 2 = 74,28 \text{ м}$ $B_H = B_K + 2 = 93,5 + 0,64 \cdot 2 + 2 = 96,78 \text{ м}$ $A_e = A_H + 2mH = 74,28 + 2 \cdot 0,5 \cdot 2,36 = 76,64 \text{ м}$ $B_e = B_H + 2mH = 96,78 + 2 \cdot 0,5 \cdot 2,36 = 99,14 \text{ м}$ $H_K = 2,96 - 0,6 = 2,36$ $m=0,5$ $\alpha=63^\circ$ $F_H = \sum A_H B_{Hi} = 74,28 \cdot 96,78 = 7189 \text{ м}^2$ $F_B = \sum A_B B_{Bi} = 76,64 \cdot 99,14 = 7598 \text{ м}^2$ $V_{\text{котл}} = \frac{1}{3} H_K \cdot (F_B + F_H + \sqrt{F_B \cdot F_H}) =$ $= \frac{1}{3} 2,36 \cdot (7598 + 7189 + \sqrt{7598 \cdot 7189}) = 17446 \text{ м}^3$ $V_{\text{констр}} = V_{\text{осн}}^{\text{фунд}} + V_{\text{лент}}^{\text{фунд}} + V_{\text{стак}}^{\text{фунд}} + V_{\text{подв}}$ $V_{\text{осн}}^{\text{фунд}} = V_{\text{осн.лент}} + V_{\text{осн.стак}} = (0,1 \cdot 1,6 \cdot 76 + 0,1 \cdot 1,6 \cdot 25,5 + 0,1 \cdot 1,6 \cdot 27 + 0,1 \cdot 1,6 \cdot 24 + 0,1 \cdot 1,6 \cdot 4,5 + 0,1 \cdot 1,6 \cdot 24 + 0,1 \cdot 1,6 \cdot 9 + 0,1 \cdot 1,6 \cdot 9 + 0,1 \cdot 1,6 \cdot 21 + 0,1 \cdot 1,6 \cdot 7) + (2,7 \cdot 2,7 \cdot 0,1 \cdot 19 + 2,5 \cdot 2,5 \cdot 0,1 \cdot 25 + 2,3 \cdot 2,3 \cdot 0,1 \cdot 8 + 2,1 \cdot 2,1 \cdot 0,1 \cdot 11 + 1,7 \cdot 1,7 \cdot 0,1 \cdot 4) = 75,84 \text{ м}^3$ $V_{\text{лент}}^{\text{фунд}} = \Sigma (F_{\text{лент.ф.}} \cdot H_{\phi}) = 2,38 \cdot 1,6 \cdot 0,3 \cdot 51 + 1,18 \cdot 1,6 \cdot 0,3 \cdot 24 + 0,78 \cdot 1,6 \cdot 0,3 \cdot 14 + 2,380,6 \cdot 0,58 \cdot 74 + 1,18 \cdot 0,6 \cdot 0,58 \cdot 148 + 0,88 \cdot 0,6 \cdot 0,58 \cdot 44 = 212,74 \text{ м}^3$ $V_{\text{стак}}^{\text{фунд}} = \Sigma (F_{\text{стак}} \cdot H_{\text{стак}}) = 2,7 \cdot 2,7 \cdot 1,5 \cdot 19 + 2,5 \cdot 2,5 \cdot 1,5 \cdot 25 + 2,3 \cdot 2,3 \cdot 1,5 \cdot 8 + 2,1 \cdot 2,1 \cdot 1,5 \cdot 11 + 1,7 \cdot 1,7 \cdot 1,2 \cdot 4 = 591,9 \text{ м}^3$ $V_{\text{подв}} = F_{\text{подв}} \cdot H_{\text{подв}} = 72 \cdot 2,55 = 183,6 \text{ м}^3$ $\Sigma V_{\text{констр}} = 75,84 + 212,74 + 591,9 + 183,6 = 1064,08 \text{ м}^3$ $V_{\text{обр}}^{\text{зас}} = (V_0 - V_K) \cdot k_p = (17446 - 1064,08) \cdot 1,15 = 18839,21 \text{ м}^3$ </p>

Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

1	2	3	4
б) с погрузкой в автомобили–самосвалы		1,22	$V_{изб} = V_0 \cdot k_p - V_{обр}^{зас} = 17446 \cdot 1,15 - 18839,21 = 1223,69 \text{ м}^3$
Уплотнение дна котлована трамбовками	1000 м^3	0,872	$V_{упл} = V_0 \cdot 0,05 = 17446 \cdot 0,05 = 872,3 \text{ м}^3$
Зачистка дна котлована вручную	100 м^3	7,19	$V_{зач} = F_n \cdot 0,1 = 7189 \cdot 0,1 = 718,9 \text{ м}^3$
Обратная засыпка с послойным уплотнением	1000 м^3	18,84	$V_{обр}^{зас} = 18839,21 \text{ м}^3$
II Основания и фундаменты			
Устройство бетонной подготовки под фундаменты	100 м^3	0,76	$V_{бет.осн.} = V_{осн} \cdot 0,1 = 758,4 \cdot 0,1 = 75,84 \text{ м}^3$

Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

1	2	3	4						
			Обозначение	Размеры, м	Объем, м ³	Количество, шт	Общий объем, м ³	Общий объем бетонной подготовки, м ³	
Устройство монолитных ж/б фундаментов стаканного типа	100 м ³	5,92	ФМ-1	2,7·2,7·1,5	10,9	19	207,1	0,729	
			ФМ-2	2,5·2,5·1,5	9,4	25	235	0,625	
			ФМ-3	2,1·2,1·1,5	6,6	11	72,6	0,441	
			ФМ-4	2,3·2,3·1,5	7,9	8	63,2	0,529	
			ФМ-5	1,7·1,7·1,2	3,5	1	3,5	0,289	
			ФМ-6	1,7·1,7·1,2	3,5	1	3,5	0,289	
			ФМ-7	1,7·1,7·1,2	3,5	1	3,5	0,289	
			ФМ-8	1,7·1,7·1,2	3,5	1	3,5	0,289	
								Σ=591,9	Σ=2,951

Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

1	2	3	4				
			Обозначение	Размеры, м	Объем, м ³	Количество, шт	Общий объем, м ³
Монтаж плит ленточного фундамента	100 шт	0,89					
			ФЛ16.24-2	2,38·1,6·0,3	1,14	51	58,14
			ФЛ16.12-2	1,18·1,6·0,3	0,57	24	13,68
			ФЛ16.8-2	0,78·1,6·0,3	0,37	14	5,18
						Σ=89	Σ=77
Монтаж блоков ленточного фундамента	100 шт	2,66					
			ФБС24.6	2,38·0,6·0,58	0,83	74	61,42
			ФБС12.6	1,18·0,6·0,58	0,41	148	60,68
			ФБС9.6	0,88·0,6·0,58	0,31	44	13,64
						Σ=266	Σ=135,74
Устройство вертикальной гидроизоляции фундаментов и стен подвала	100 м ²	9,1	$F_{\text{гидр.в}} = P_{\text{стен}} \cdot h =$ $36 \cdot 2,55 + 1,8 \cdot 76 \cdot 2 + 1,8 \cdot 25,5 \cdot 2 + 1,8 \cdot 27 \cdot 2 + 1,8 \cdot 24 \cdot 2 + 1,8 \cdot 4,5 \cdot 2 + 1,8 \cdot 24 \cdot 2 + 1,8 \cdot 9 \cdot 2 + 1,8 \cdot 9 \cdot 2 + 1,8 \cdot 21 \cdot 2 + 1,8 \cdot 7,5 \cdot 2 = 910,8 \text{ м}^2$				
Устройство горизонтальной гидроизоляции фундаментов	100 м ²	1,62	$F_{\text{гидр.в}} = (1,6-0,6) \cdot l_1 \cdot n + (1,6-0,6) \cdot l_2 \cdot n + (1,6-0,6) \cdot l_3 \cdot n = 1 \cdot 2,4 \cdot 51 + 1 \cdot 1,2 \cdot 24 + 1 \cdot 0,8 \cdot 14 = 162,4 \text{ м}^2$				
III Надземная часть							

Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

1	2	3	4			
Монтаж железобетонных колонн	100 шт	0,71	Обозначение	Объем, м ³	Кол-во, шт	Общий Объем, м ³
			2КБД.4.42-1.1-1	1,52	2	3,04
			2КБО.4.42-1.1	1,52	4	6,08
			2КБД.4.42-1.1-2	1,52	13	19,76
			2КБД.4.42-1.1-11	1,52	15	22,8
			1КД.3.42	0,46	7	3,22
			2КБД.4.42-1.1-3	1,52	1	1,52
			2КБД4.42-1.1-4	1,52	4	6,08
			2КБД4.42-1.1-5	1,52	3	4,56
			2КБД4.42-1.1-6	1,52	3	4,56
			2КБД4.42-1.1-7	1,52	1	1,52
			2КБД4.42-1.1-8	1,52	1	1,52
			2КБД4.42-1.1-9	1,52	1	1,52
			3КД.3.42(20)-2.2-1	1	3	3
			2КБД4.42-1.1-10	1,52	10	15,2
			3КД.3.42(20)-2.2-2	1	3	3
			Σ=	Σ=		
			71	97,38		
Монтаж железобетонных ригелей	т	352,3	Обозначение	Объем, м ³	Кол-во, шт	Общий Объем, м ³
			РДП.4.57-50	1,04	42	43,68
			РДП.4.27-40	0,47	3	1,41
			РОП.4.57-40	0,82	61	50,02
			РОП.4.27-40	0,376	7	2,632
			РОП.4.27-40	0,376	20	7,52
			РДП.4.57-40	1,04	17	17,68
			РОП.4.57-40	0,82	21	17,22
			РОП.4.27-40	0,376	2	0,752
						Σ=
			173	140,9		

Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

1	2	3	4
Монтаж металлической фермы	т	54	ФС 18–4,3, ГОСТ 27579–88, N = 3
Кладка наружных стен из кирпича толщиной 640мм	м ³	330,1	$V = (H_{эт} \cdot L_{ст} - F_{дв} - F_{дв}) \cdot 0,64 = ((10,55 \cdot 42,85 + 13,5 \cdot 13,87) - 106,32 - 17,3) \cdot 0,64 = 330,05 \text{ м}^3$
Кладка внутренних стен из кирпича толщиной 510мм	м ³	257,8	$V = (H_{эт} \cdot L_{ст} \cdot n_{эт} - F_{дв}) \cdot 0,51 = (3,3 \cdot 103,5 \cdot 2 - 142,38) \cdot 0,51 = 275,77 \text{ м}^3$
Кладка наружных стен из кирпича толщиной 380мм	м ³	195,2	$V = (H_{эт} \cdot L_{ст} \cdot n_{эт} - F_{окн}) \cdot 0,38 = (3,3 \cdot 207,64 \cdot 1 - 171,66) \cdot 0,38 = 195,15 \text{ м}^3$
Кладка внутренних стен из кирпича толщиной 380мм	м ³	223,9	$V = (H_{эт} \cdot L_{ст} \cdot n_{эт} - F_{дв}) \cdot 0,38 = (3,3 \cdot 110,88 \cdot 2 - 142,38) \cdot 0,38 = 223,98 \text{ м}^3$
Кладка перегородок из кирпича толщиной 125мм	100 м ³	1,59	$V = (H_{эт} \cdot L_{ст} \cdot n_{эт} - F_{дв}) \cdot 0,125 = (3,3 \cdot 218,15 \cdot 2 - 172,14) \cdot 0,125 = 158,46 \text{ м}^3$

Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

1	2	3	4			
Монтаж ж/б перемычек	т	66	Обозначение	Объем, м ³	Кол-во, шт	Общий Объем, м ³
			ПБ.13	0,01	109	1,09
			ЗПБУ-13	0,34	49	16,66
			ЗПБУ-19	0,05	31	1,55
			5ПБУ-25	0,135	9	1,215
			2ПБ-19	0,032	40	1,28
			2ПБ-15	0,025	25	0,625
			ЗПБУ-15	0,038	24	0,912
			5ПБУ-27	0,15	6	0,9
			ПБ-36	0,2	6	1,2
			5ПБУ-28	0,154	2	0,308
			5ПБУ-30	0,164	4	0,656
			∑=	305	∑=	26,4
Устройство лестничных маршей	м	66,5	Серия 1.251 -1-4, L=3,913·17=66,521м 2ЛМФ 39.14.17-5, 17 штук			
Монтаж железобетонных лестничных площадок	100 шт	0,15	Серия 1.020.1-7 ЛМ 57-14-18, 15 штук			
Монтаж железобетонных плит перекрытия и покрытия	100 шт	6	Обозначение	Объем, м ³	Кол-во, шт	Общий Объем, м ³
			ПК.56.12-7АтVT	0,8	117	93,6
			ПК.56.12-4АтVT-3	0,8	16	12,8
			ПК.56.15-4АтVT	1,05	80	84
			ПК.27.15-4АШТ	0,48	34	16,32
			ПК.27.12-8АШТ	0,39	211	82,29
			ПК.27.15-4АШТ-3	0,48	38	18,24
			ПК.56.15-4АтVT-3	1	22	22
			ПК.6-60.15	1,121	10	11,21
			ПК.6-45.15	0,846	11	9,306
			ПК.6-60.12	0,843	1	0,843
			ПК.6-45.12	0,637	4	2,548
			ПТ.116.30-6АтVT	4,59	9	41,04
			ПТ.116.13-6АтVT	2,11	4	8,44
			ПТ.116.30-6АтVT	4,59	7	32,13
			2ПГ.6-4АтШвт	0,615	36	22,14
			∑=	600	∑=	456,9

Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

1	2	3	4			
Устройство монолитных участков	100 м ³	0,008	Обозначение	Объем, м ³	Кол-во, шт	Общий Объем, м ³
			МУ-1	0,039	3	0,117
			МУ-2	0,023	3	0,069
			МУ-3	0,077	3	0,231
			МУ-4	0,046	6	0,276
			МУ-5	0,025	6	0,15
					Σ=21	Σ=0,843
IV Кровля						
Устройство 4х-слойной кровли: –пароизоляции –теплоизоляции –цементно-песчаной стяжки –гидроизоляции	100 м ²	37,5	$S_{кр} = 73,5 \cdot 51 = 3749 \text{ м}^2$			
V Окна и двери						
Установка оконных блоков	100 м ²	0,17	О-1 ОС 15-13, 9 шт $S_{окон} = V_{окон} \cdot l_{окон} = 9 \cdot 1,49 \cdot 1,29 = 17,3 \text{ м}^2$			
Установка дверных блоков	100 м ²	4,21	Марка	Площадь, м ²	Кол-во, шт	Общая площадь, м ²
			В наружных стенах			
			ДН21-9П	1,89	4	7,2
			ДН21-9ЛП	1,89	3	5,67
			ДН21-15	3,15	3	9,45
			ДГ24-10П	2,4	18	43,2
			ДГ24-10ЛП	2,4	17	40,8
			Во внутренних стенах δ=510			
			ДО21-15К	3,15	14	44,1
			ДГ21-9	1,89	39	73,71
			ДГ21-9Л	1,89	13	24,57
			Во внутренних стенах δ=380			
			ДО21-15К	3,15	14	44,1
			ДГ21-9	1,89	39	73,71
			ДГ21-9Л	1,89	13	24,57
			В перегородках			
			ДГ24-15П	3,6	31	111,6
			ДУ21-9П	1,89	4	7,2
			ДУ21-9ЛП	1,89	1	1,89
ДГ24-19	4,56	2	9,12			
ДО24-15	3,6	4	14,4			
ДГ21-7	1,47	9	13,23			
ДГ21-7Л	1,47	10	14,7			

Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

1	2	3	4
Монтаж витражей	100 м ²	5,14	По оси А: $S_{\text{витр.}} = 2,14 \cdot 39 = 83,46 \text{ м}^2$ По оси В: $S_{\text{витр.}} = 2,14 \cdot 12 = 25,68 \text{ м}^2$ По оси Л: $S_{\text{витр.}} = 2,14 \cdot 24 = 51,36 \text{ м}^2$ По оси О: $S_{\text{витр.}} = 2,14 \cdot 41,7 = 89,24 \text{ м}^2$ По оси 1: $S_{\text{витр.}} = 2,14 \cdot 48,38 = 103,5 \text{ м}^2$ По оси 3: $S_{\text{витр.}} = 2,14 \cdot 43,35 = 92,77 \text{ м}^2$ По оси 15: $S_{\text{витр.}} = 2,14 \cdot 31,77 = 67,99 \text{ м}^2$ $S_{\text{витр.общ.}} = 514 \text{ м}^2$
Устройство подоконных досок	м	13,5	$N_{\text{окон}} = N_{\text{досок}} = 9$
VI Полы			
Устройство бетонных полов	100 м ²	20,36	$\delta = 100 \text{ мм}$ $S_{\text{пола}} = V_{\text{пола}} \cdot I_{\text{пола}} = 321,7 + 135,5 + 426,63 + 653,05 + 451,67 + 47,33 = 2035,88 \text{ м}^2$
Устройство цементно-песчаной стяжкой	100 м ²	20,36	$S_{\text{пола}} = V_{\text{пола}} \cdot I_{\text{пола}} = 2035,9 \text{ м}^2$
Устройство полов из плиток «Брекчия»	100 м ²	6,35	Помещения: 1, 2, 3, 5, 6, 7, 8, 9, 15, (11– 2ой этаж) $S_{\text{помещ}} = 635,06 \text{ м}^2$
Полы дощатые	100 м ²	3,35	Помещения: 12, 17, 18, 19, 21, 23, 24, (8,9,10,12,13,18 – 2ой этаж) $S_{\text{помещ}} = 334,76 \text{ м}^2$
Полы паркетные	100 м ²	1,95	Помещения: 13, 14, 20, (4,5,6 – 2ой этаж) $S_{\text{помещ}} = 194,65 \text{ м}^2$
Полы из ПВХ плиток	100 м ²	2,32	Помещения: 16, 22, (17,19,20– 2ой этаж) $S_{\text{помещ}} = 231,98 \text{ м}^2$
Полы из ворсового синтетического ковра	100 м ²	4,52	Помещения: 4, 11, (2,3,7 – 2ой этаж) $S_{\text{помещ}} = 451,67 \text{ м}^2$
Полы из керамической плитки	100 м ²	0,47	Помещения: 10, (14,15– 2ой этаж) $S_{\text{помещ}} = 47,33 \text{ м}^2$
VII Отделочные работы			
Штукатурка стен улучшенная (внутри)	100 м ²	18,06	$F_{\text{штук}} = F_{\text{нар.ст}} + F_{\text{вн.ст.}} \cdot 2 +$ $F_{\text{пер}} \cdot 2 = 515,8 + 513,6 + 540,7 \cdot 2 + 589,4 \cdot 2 +$ $1267,7 \cdot 2 = 1805,62 \text{ м}^2$
Штукатурка стен терразитовая	100 м ²	5,25	$F_{\text{штук}} = P \cdot H = 515,8 + 513,6 = 525,3 \text{ м}^2$

Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

1	2	3	4
Кладка плитки на стенах в с/у и буфете	100 м ²	1,78	$F_{\text{плит}} = P_{\text{с/у}} +$ $P_{\text{буфет}} = 13,5 \cdot 1,5 + 17,28 \cdot 1,5 + 16,55 \cdot 1,5 +$ $71,26 \cdot 1,5 = 177,89 \text{ м}^2$
Окраска клеевая стен и потолков	100 м ²	8,82	$F_{\text{окрас}} = 656,25 + 226,07 = 882,32 \text{ м}^2$ $F_{\text{пот}} = 13,55 + 17,2 + 40,56 + 34,98 + 62,22 + 73,71 + 73,71$ $+ 29,8 + 15,7 + 33,15 + 23,27 + 109,2 + 53,68 + 50,74 + 24,$ $78 = 656,25 \text{ м}^2$ $= 15,7 + 29,8 + 33,15 + 73,71 + 73,71 = 226,07 \text{ м}^2$
Масляная окраска по дереву полов	100 м ²	3,35	Помещения: 12, 17, 18, 19, 21, 23, 24, (8,9,10,12,13,18 – 2ой этаж) $F_{\text{окрас}} = 334,76 \text{ м}^2$
Масляная окраска по штукатурке стен	100 м ²	1,4	$F_{\text{окрас}} = 1805,62 - F_{\text{плит}} = 1805,62 - 177,89 -$ $226,07 = 1401,7 \text{ м}^2$
VIII Благоустройство и озеленение			
Разравниваем почвы граблями	100 м ²	166,4	$F = 16640 \text{ м}^2$
Посадка деревьев и кустарников	100 шт	1,35	$N = 135 \text{ шт}$
Устройство асфальтового покрытия	1000 м ²	5,87	$F = 5870,05 \text{ м}^2$

Продолжение приложения Г

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

Работы			Изделия, конструкции, материалы			
1	2	3	4	5	6	7
Наименование работ	Ед. изм.	Кол-во (объем)	Наименование	Ед. изм.	Масса на ед. объема работ	Потребность на весь объем работ
Устройство бетонной подготовки	100 м ³	0,76	Бетон класса В7,5	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,5}$	$\frac{758,4}{1896}$
Устройство монолитных ж/б стаканых фундаментов	100 м ³	5,92	1Ф21.8–1, ГОСТ 24476–80	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,5}$	$\frac{592}{1480}$
Монтаж плит ленточного фундамента	100 шт	0,89	Конструкции сборные железобетонные	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,15}$	$\frac{51}{109,65}$
			ФЛ16.24–2, ГОСТ 13580–85		$\frac{1}{1,215}$	$\frac{24}{29,16}$
			ФЛ16.12–2, ГОСТ 13580–85		$\frac{1}{1}$	$\frac{14}{14}$
			ФЛ16.8–2, ГОСТ 13580–85		$\frac{1}{0,65}$	$\frac{9,1}{9,1}$
Монтаж блоков ленточного фундамента	100 шт	2,66	Конструкции сборные железобетонные	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,96}$	$\frac{74}{145,04}$
			ФБС24.6.6, ГОСТ 13579–78		$\frac{1}{1}$	$\frac{148}{148}$
			ФБС12.6.6, ГОСТ 13579–78		$\frac{1}{0,96}$	$\frac{44}{142,08}$
			ФБС9.6.6, ГОСТ 13579–78		$\frac{1}{0,7}$	$\frac{30,8}{30,8}$
Устройство вертикальной гидроизоляции фундаментов	100 м ²	9,1	Битумная мастика $\gamma = 0,005 \text{ кг/м}^3$	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,005}$	$\frac{910,8}{4,55}$

Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.2

1	2	3	4	5	6	7
Устройство горизонтальной гидроизоляции фундаментов	100 м ²	1,62	Битумная мастика $\gamma = 0,005 \text{ кг/м}^3$	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,005}$	$\frac{162,4}{0,812}$
Монтаж ж/б колонн	100 шт	0,71	2КБД.4.42–1.1–1, серия 1.020.1-7	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{3,788}$	$\frac{71}{268,9}$
Монтаж ж/б ригелей	т	352,3	РДП.4.57–50, серия 1.020.1-7 РДП.4.27–40 РДП.4.57–40 РОП.4.57–40 РОП.4.27–40	т	$\frac{1}{2,6}$ $\frac{1}{1}$ $\frac{2,07}{1}$ $\frac{1}{0,94}$	$\frac{59}{153}$ $\frac{85}{175,9}$ $\frac{29}{27,3}$
Монтаж металлической фермы	т	54	ФС18–4,3 ГОСТ 27579–88 Фермы металлические	т	$\frac{1}{4,5}$	$\frac{54}{243}$
Кладка стен из кирпича	м ³	1183,4	Кирпич	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,8}$	$\frac{1183,4}{2130,1}$
Монтаж ж/б перемычек	шт	66	ПБ.13, 2ПБ–19, 2ПБ–15, ПБ–36 3ПБУ–13, 3ПБУ–19, 3ПБУ–15 5ПБУ–25, 5ПБУ–27, 5ПБУ–28, 5ПБУ–30	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,15}$ $\frac{1}{1,215}$ $\frac{1}{0,65}$	$\frac{180}{387}$ $\frac{104}{126,4}$ $\frac{21}{13,65}$

Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.2

1	2	3	4	5	6	7
Устройство лестничных маршей	м	66,5	Серия 1.251 –1–4 2ЛМФ 39.14.17–5	$\frac{м}{т}$	$\frac{1}{1,43}$	$\frac{17}{24,31}$
Монтаж железобетонных лестничных площадок	100 шт	0,15	Серия 1.020 –1/83 ЛМ 57–14–18	$\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{2,34}$	$\frac{15}{35,1}$
Монтаж ж/б плит перекрытия и покрытия	100 шт	6	ПК.56.12–7АтVT, ПК.56.12–4АтVT–3, ПК.6–60.15, ПК.6–45.15, ПК.6–60.12 ПК.56.15–4АтVT, ПК.56.15–4АтVT–3, ПК.27.15–4Ашт, ПК.27.12–8Ашт, ПК.27.15–4Ашт–3, ПК.6–45.12 ПТ.116.30–6АтVT, ПТ.116.13–6АтVT, ПТ.116.30–6АтVT	$\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{2}$ $\frac{1}{1}$ $\frac{2,6}{1}$ $\frac{1,3}{1}$ $\frac{1}{11,96}$	$\frac{155}{310}$ $\frac{102}{265,2}$ $\frac{287}{373,1}$ $\frac{56}{669,76}$
Устройство монолитных участков	100 м ³	0,008	Бетон класса В7,5	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,5}$	$\frac{0,843}{2,11}$

Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.2

1	2	3	4	5	6	7
Устройство 4х–слойной кровли: пароизоляции, теплоизоляции, цементно– песчаной стяжки, гидроизоляции	100 м ²	37,5	Изопласт ЭКП–5 Изопласт ЭКП–4 Цементно–песчаная стяжка Утеплитель эструдированный пенополистерол Пароизоляция «Биркост»	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	1	37,5
					$\frac{0,005}{1}$	$\frac{0,188}{37,5}$
					$\frac{1}{1,8}$	$\frac{67,5}{37,5}$
					$\frac{1}{0,008}$	$\frac{0,3}{37,5}$
					$\frac{1}{0,004}$	$\frac{0,15}{37,5}$
					$\frac{1}{0,004}$	$\frac{0,15}{37,5}$
Установка оконных блоков	100 м ²	0,17	О–1 ОС 15–13 9 шт	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,075}$	$\frac{17,3}{1,298}$
Установка дверных блоков	100 м ²	4,21	ДН 21–9П, ДН 21–9ЛП, ДН 21–15, ДГ 24–10П, ДГ 24–10ЛП	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,04}$	$\frac{420,8}{16,8}$
			ДО 21–15К, ДГ 21–9, ДГ 21–9Л			
			ДГ 24–15П, ДУ 21–9П, ДУ 21–9ЛП, ДГ 24–19, ДО 24–15, ДГ 21–7, ДГ 21– 7Л			
Монтаж витражей	100 м ²	5,14	Витражи	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,075}$	$\frac{514}{38,6}$
Устройство подоконных досок	м	13,5	ПД–3 ГОСТ 8242–88	$\frac{\text{м}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,0076}$	$\frac{13,5}{0,1026}$

Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.2

1	2	3	4	5	6	7
Устройство бетонных полов	100 м ²	20,36	δ=100 мм Бетон γ=2400кг/м ³	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{203,6}{488,6}$
Устройство цементно–песчаной стяжкой	100 м ²	20,36	δ=100 мм Раствор цементно–песчаный γ = 1600 кг/м ³	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{1,6}$	$\frac{203,6}{325,7}$
Устройство полов из плиток «Брекчия»	100 м ²	6,35	Плитка	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,009}$	$\frac{635,06}{5,716}$
Полы дощатые	100 м ²	3,35	ОЩ–3 ГОСТ 28015–89	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,022}$	$\frac{334,8}{7,37}$
Полы паркетные	100 м ²	1,95	Паркетная доска Polarwood ГОСТ 862.3–86,	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,041}$	$\frac{195,65}{8,02}$
Полы из ПВХ плиток	100 м ²	2,32	Плитка, ГОСТ 11529–2016	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,038}$	$\frac{231,98}{8,81}$
Полы из ворсового синтетического ковра	100 м ²	4,52	Синтетический ковер	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,035}$	$\frac{451,7}{15,8}$
Полы из керамической плитки	100 м ²	0,47	ПГ 200x200 ГОСТ 6787–2001. Керамогранит Gracia Moretti	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,0172}$	$\frac{47,3}{0,814}$
Штукатурка стен улучшенная	100 м ²	18,06	цементно–песчаный р–р: γ=1800кг/м ³	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{1,8}$	$\frac{1805,62}{3250,12}$

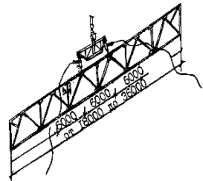
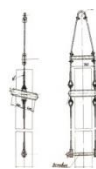
Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.2

1	2	3	4	5	6	7
Штукатурка стен терразитовая	100 м ²	5,25	Штукатурка БИРСС 50Г	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,025}$	$\frac{525,3}{13,13}$
Кладка плитки на стенах в с/у и буфете	100 м ²	1,78	Плитка	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,009}$	$\frac{177,89}{1,6}$
Окраска клеевая стен и потолков	100 м ²	8,82	Краска клеевая ТЕКС	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,025}$	$\frac{882}{22,05}$
Масляная окраска по дереву полов	100 м ²	3,35	масляная краска: $\gamma=1100\text{кг/м}^3$	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,004}$	$\frac{335}{1,34}$
Масляная окраска по штукатурке стен	100 м ²	1,4	масляная краска: $\gamma=1100\text{кг/м}^3$	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,004}$	$\frac{1401,7}{5,6}$

Продолжение приложения Г

Таблица Г.3 – Подбор грузозахватных приспособлений

Наименование монтируемого элемента	Масса элемента	Наименование монтажного приспособления	Эскиз	Характеристика		Высота грузозахватного устройства $h_{ст}$, м
				Грузоподъемность, т	Масса приспособления, т	
Самый тяжелый и удаленный по вертикали элемент: Фермы	4,5	Траверса Тр-20-5		20	0,513	4,5
Самый удаленный элемент по горизонтали: колонны	3,8	Траверса Тр-12,5		12,5	0,16	1,7

Продолжение приложения Г

Таблица Г.4 – Ведомость трудоемкости работ

Наименование работ	Ед. изм.	Обоснование	Норма времени		Трудоемкость			Состав звена
			чел-час	маш-час	Захватка I			
					объем работ	чел-дн	маш-см	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
I. Земляные работы								
Срезка растительного слоя бульдозером	1000 м ²	ГЭСН 01-01-036-02	0,25	0,25	6,64	0,21	0,21	Машинист 6 р. – 1чел
Планировка площадки бульдозером	1000 м ²	ГЭСН 01-01-036-02	0,25	0,25	6,64	0,21	0,21	Машинист 6 р. – 1чел
Разработка грунта экскаваторами с обратной лопатой	1000 м ³	ГЭСН 01-01-003-01	15,34	15,34	1,22	2,34	2,34	Машинист 2 р. – 1чел Помощник машиниста 5 р. – 1чел
– с погрузкой		ГЭСН 01-01-009-01	10,4	10,4	18,84	24,5	24,5	
– навывет								
Ручная зачистка дна котлована	100 м ³	ГЭСН 01-02-057-01	118	–	7,19	106,05	–	Землекоп 2р. – 3чел
Уплотнение дна котлована трамбовкой	1000 м ³	ГЭСН 01-02-005-01	12,53	10,5	0,872	10,93	9,16	Машинист 3р. – 1чел
Обратная засыпка грунта с послойным уплотнением	1000 м ³	ГЭСН 01-01-033-04	3,18	3,18	18,84	7,49	7,49	Машинист 6р. – 1чел

Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.4

1	2	3	4	5	6	7	8	9
II. Основания и фундаменты								
Устройство бетонной подготовки	100 м ³	ГЭСН 06-01-001-01	180,00	–	0,76	17,1	–	Бетонщик 4 р. – 1чел, 3р. – 1чел
Устройство монолитного ж/б фундамента стаканного типа	100 м ³	ГЭСН 06-01-001-07	335	25,36	5,92	247,9	18,77	Плотник 4р.–1чел, 3р– 1, 2р.–2чел Арматурщик 4р.–1чел, 2р.–3чел Бетонщик 4р.–1чел, 2р.–1чел
Монтаж плит ленточного фундамента	100 шт	ГЭСН 07-01-001-03	134,31	39,12	0,89	14,94	4,35	Монтажник конструкций 4р.–1чел Машинист крана бр.– 1чел
Монтаж блоков ленточного фундамента	100 шт	ГЭСН 07-01-001-03	134,31	39,12	2,66	44,57	13,01	Монтажник конструкций 4р.–1чел Машинист крана бр.– 1чел
Устройство вертикальной гидроизоляции фундаментов	100 м ²	ГЭСН 08-01-003-07	21,2	–	9,1	24,12	–	Гидроизолировщик 4р–1чел
Устройство горизонтальной гидроизоляции фундаментов	100 м ²	ГЭСН 08-01-003-07	21,2	–	1,62	3,6	–	Гидроизолировщик 4р–1чел

Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.4

1	2	3	4	5	6	7	8	9
III. Надземная часть								
Монтаж ж/б колонн	100 шт	ГЭСН 07-01-011-04	540,96	76,78	0,71	48,01	6,81	Монтажник конструкций бр.-1 чел Машинист крана бр.-1 чел
Монтаж ж/б ригелей	т	ГЭСН 09-03-002-12	18,25	2,57	352,3	803,7	113,18	Монтажник 5р.-1 чел Монтажник 4р.-1 чел Монтажник 3р.-1 чел Машинист бр.-1 чел
Монтаж металлической фермы	т	ГЭСН 09-03-012-02	17,32	2,86	54	116,91	19,31	Монтажник 5р.-1 чел Монтажник 4р.-1 чел Монтажник 3р.-1 чел Машинист бр.-1 чел
Кладка наружных стен из кирпича толщиной 640мм	м ³	ГЭСН 08-02-008-01	4,58	0,35	330,1	188,98	14,44	Каменщик 5р.-1 чел Каменщик 2р.-1 чел
Кладка внутренних стен из кирпича толщиной 510мм	м ³	ГЭСН 08-02-001-07	5,21	0,4	257,8	167,89	12,89	Каменщик 5р.-1 чел Каменщик 2р.-1 чел
Кладка наружных стен из кирпича толщиной 380мм	м ³	ГЭСН 08-02-008-01	4,58	0,35	195,2	111,75	8,54	Каменщик 4р.-1 чел Каменщик 2р.-1 чел

Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.4

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Кладка внутренних стен из кирпича толщиной 380мм	м ³	ГЭСН 08-02-001-07	5,21	0,4	223,9	145,8	11,2	Каменщик 3р.-2чел
Кладка перегородок из кирпича толщиной 125мм	100 м ³	ГЭСН 08-02-002-03	170,17	–	1,59	33,82	–	Каменщик 3р.-2чел
Монтаж ж/б перемычек	т	ГЭСН 09-03-002-12	18,25	2,57	66	150,56	21,2	Монтажник 5р.-3чел Машинист 6р.-1чел
Устройство лестничных маршей	м	ГЭСН 07-05-015-01	117,72	0,59	66,5	978,5	4,9	Монтажник 3р.-2чел Машинист 6р.-1чел
Монтаж ж/б лестничных площадок	100 шт	ГЭСН 07-01-047-01	175	54,55	0,15	3,28	1,02	Монтажник 4р.-1чел Монтажник 3р.-1чел Машинист 6р.-1чел
Монтаж ж/б плит перекрытия и покрытия	100 шт	ГЭСН 07-01-006-06	223,11	31,98	6	167,3	23,9	Монтажник 5р.-1чел Машинист 6р.-1чел
Устройство монолитных участков	100 м ³	ГЭСН 06-01-001-01	180,00	–	0,008	1,44	–	Бетонщик 4 р. – 1чел, 3.р. – 1чел
IV. Кровля								

Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.4

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Устройство 4х-слойной кровли: –пароизоляции –теплоизоляции –цементно– песчаной стяжки –гидроизоляции	100 м ²	ГЭСН 12-01-002-01	29,72	–	37,49	139,28	–	Изолировщик 3р.– 1чел, 2р.–1чел Кровельщик 3р.–2чел
V. Окна и двери								
Установка оконных блоков	100 м ²	ГЭСН 10-01-034-03	216,08	–	0,17	4,59	–	Монтажник 5 р. – 2чел, 4 р. – 1чел, 3 р. – 1чел
Установка дверных блоков	100 м ²	ГЭСН 11-01-014- 01	30,3	–	4,21	15,95	–	Плотник 4 р. – 1чел, 2 р. – 1чел
Монтаж витражей	100 м ²	ГЭСН 09-04-010-02	219,1	44,63	5,14	140,77	28,68	Монтажник 6 р. – 1чел, 4 р. – 2, 3 р. – 1чел
Устройство подоконных досок	100 м ²	ГЭСН 10-01-035-02	19,5	–	13,5	32,9	–	Плотник 4 р. – 1чел, 3 р. – 1чел, 2р.–2чел
VI. Полы								

Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.4

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Устройство бетонных полов	100 м ²	ГЭСН 11-01-014- 01	30,3	–	20,36	77,11	–	Машинист вакуумной установки 5р.–1чел Бетонщик 4р.–1чел, 3р.–1чел, 2р.–1чел
Устройство цементно– песчаной стяжкой	100 м ²	ГЭСН 11-01-011-02	0,5	–	20,36	10,18	–	Бетонщик 4р.–1чел, 3р.–1чел, 2р.–1чел Арматурщик 4р.–1чел, 2р.–2чел
Устройство полов из плиток «Брекчия»	100 м ²	ГЭСН 11-01-017-01	144,3	–	6,35	114,54	–	Облицовщик– плиточник 4р.–1чел, 3р.–1чел
Полы дощатые	100 м ²	ГЭСН 11-01-033-02	66,71	–	3,35	27,93		Монтажник 6 р. – 1чел, 4 р. – 2чел, 3 р. – 1чел
Полы паркетные	100 м ²	ГЭСН 11-01-034-03	114,33	–	1,95	27,87	–	Монтажник 5 р. – 2чел, 4 р. – 1чел, 3 р. – 1чел
Полы из ПВХ плиток	100 м ²	ГЭСН 11-01-038-03	51,28	–	2,32	14,87	–	Облицовщик– плиточник 4р.–1чел, 3р.–1чел

Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.4

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Полы из ворсового синтетического ковра	100 м ²	ГЭСН 11-01-037-03	47,17	–	4,52	26,65	–	Облицовщиков синтетическими материал 4р.–1чел, 3р.–1чел, 2р.–1чел
Полы из керамической плитки	100 м ²	ГЭСН 11-01-027-02	119,78	–	0,47	7,04	–	Облицовщик–плиточник 4р.–1чел, 3р.–1чел
VII. Отделочные работы								
Штукатурка стен улучшенная	100 м ²	ГЭСН 15-02-016-01	75,4	–	18,06	170,2	–	Штукатур 4 р. – 2чел, 3 р. – 2чел, 2 р. – 1чел
Штукатурка стен терразитовая	100 м ²	ГЭСН 15-02-008-01	28,75	–	5,25	18,87	–	Штукатур 4 р. – 2чел, 3 р. – 2чел, 2 р. – 1чел
Кладка плитки на стенах в с/у и буфете	100 м ²	ГЭСН 15-01-016-02	307,8	–	1,78	68,5	–	Облицовщик–плиточник 4р.–1чел, 3р.–1чел
Окраска клеевая стен и потолков	100 м ²	ГЭСН 15-04-001-02	11,11	–	8,82	12,25	–	Маляр 3 р. – 1чел
Масляная окраска по дереву полов	100 м ²	ГЭСН 15-04-005-01	51,37	–	3,35	21,5	–	Маляр 3 р. – 1чел
Масляная окраска по штукатурке стен	100 м ²	ГЭСН 15-04-005-01	15,18	–	1,4	2,66	–	Маляр 3 р. – 1чел
VIII. Благоустройство и озеленение								

Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.4

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Разравнивание почвы	100 м ²	ГЭСН 47-01-046-07	49,98	–	166,4	1039,6	–	Рабочий 2р-1
Посадка кустарников	100 шт.	ГЭСН 47-01-009-02	7,6	–	1,35	1,28	–	Рабочий 4р-1, 2р-1
Устройство покрытия из асфальтобетона	1000 м ²	ГЭСН 27-06- 020-01	38,3	19,2	5,87	14,1	4,13	Асфальтобетонщик 4р.-1, 3р.-1, 2р.-1, 1р.-1
ИТОГО:						Σ=5516,89	Σ=331,47	

Продолжение приложения Г

Таблица Г.5 – Ведомость временных зданий и сооружений

Наименование зданий	Численность персонала	Норма площади	Расчетная площадь $S_p, \text{м}^2$	Принимаемая площадь $S_{\phi}, \text{м}^2$	Размеры $A \times B, \text{м}$	Кол-во зданий	Характеристика
Диспетчерская	2	7 м ² /чел	14	24	8,7×2,9	1	ПДП-3-800000 контейнерный
Прорабская	5	3 м ² /чел	15	23	9×2,7	1	420-01-3 передвижной
Гардеробная	59	0,9 м ² /чел	53,1	28	10×3,2	2	Г-10 передвижной
Душевая	59·0,5= =29,5	0,43 м ² /чел	12,7	24	9×3	1	ГОССД-6 контейнерный
Медпункт	74	0,05 м ² /чел	3,7	24	9×3	1	ГОССМП контейнерный
Столовая	74	0,6 м ² /чел	44,4	28	10×3,2	1	СК-16 передвижной
Туалет	74	0,07 м ² /чел	5,18	24	9×3	1	ГОССТ-6 передвижной
Проходная				6	2×3	2	сборно-разборная
Сушилка	74	0,2 м ² /чел	14,8	20	8,7×2,9	1	ВС-8 передвижной
					$\Sigma=253,8$		

Продолжение приложения Г

Таблица Г.6 – Ведомость потребности в складах

Материалы, изделия и конструкции	Продолжительность потребления	Потребность в ресурсах		Запас материала		Площадь склада			Размер склада и способ хранения
		общая	суточная	На несколько дней	Кол-во Q _{зап}	Норматив на 1 м ²	Полезная F _{пол} , м ²	Общая F _{общ} , м ²	
Открытые									
Щебень, гравий	2	76 м ³	38 м ³	1	54,34 м ³	2,0 м ³	27,17	23,62	Навалом
Стальные и металлические конструкции	36	472,3 т	13,12 т	5	93,8 т	0,3 т	312,7	260,58	Навалом
Кирпич	29	597949 шт	20619 шт	5	147425 шт	400 шт.	368,56	294,85	Штабель в 2 яруса
Итого:								579,05	
Закрытые									
Оконные блоки	1	17,3 м ²	17,3 м ²	1	24,7 м ²	25 м ²	0,988	0,71	Штабель в вертикальном положении
Дверные блоки	4	421 м ²	105,3 м ²	1	150,58 м ²	25 м ²	6,02	4,3	Штабель в вертикальном положении
Краска	15	1600,3 т	106,7 т	5	762,9 т	0,6 т	1271,5	1059,58	На стеллажах
Плитка керамическая	8	178 м ²	22,25 м ²	3	95,45 м ²	25 м ²	3,82	3,06	Штабель
Итого:								1067,65	
Навесы									
Гидроизоляционные рулоны	5	22,49 т	4,5 т	5	321,7 т	0,8 т	402,2	287,2	Штабель
Итого:								287,2	

Приложение Д
Дополнительные сведения к разделу «Организация строительства»

Таблица Д.1–Структура стоимости работ по технологической карте на устройство железобетонного каркаса

Наименование работ	Сборный железобетонный каркас	
	руб.	%
Заработная плата	64933	4,59
Стоимость материалов	993327	70,28
Стоимость эксплуатации машин	115560	8,18
Накладные расходы	143112	10,12
Сметная прибыль	96537	6,83
Сумма	1413469	100



Рисунок Д.1 – Структура стоимости работ по устройству железобетонного каркаса

Продолжение приложения Д

Таблица Д.2–Сводный сметный расчет в ценах на 2020 год сметная стоимость – 146683,496 тыс. руб.

№ п.п.	Сметные расчеты и сметы	Наименование глав, объектов, работ и затрат	Стоимость работ, тыс.руб.				Суммарная сметная стоимость, тыс.руб.
			строительных работ	монтажных работ	оборудования, мебели	Прочее	
1	2	3	4	5	6	7	8
1	ОС-02-01 ОС-02-02	Глава 2. Основные объекты строительства					
		Общестроительные работы	80207,299				80207,299
		Внутренние и инженерные сети	19330,216	11374,268			30704,484
		Итого по главе 2:	99537,515	11374,268			110884,783
2	ОС-07-01	Глава 7. Благоустройство и озеленение территории					
		Благоустройство и озеленение	1035,29				1035,29
		Итого по главам 1 – 7	100572,805	11374,268			111920,073
3	ГСН 81-05-01-2001 1.2п	Глава 8. Временные здания и сооружения					
		Средства на строительство и разборку титул. врем. зданий и сооружений 1,8%	1810,3	204,737			2015,037
		Итого по главам 1-8:	102383,105	11579,01			113962,115
4	По расчету	Глава 12. Проектные и изыскательские работы					
		Определение стоимости проектных работ (базовая)				5877,34	5877,34
		Итого по главам 1-12:	102383,105	11579,01		5877,34	119839,455
5	Методика, п. 179	Резерв средств на непредвиденные работы и затраты,					
		Общественные здания 2 %	2047,662	231,58		117,55	2396,792
6		Итого:	104430,767	11810,59		5994,89	122236,247
		НДС, 20%	20886,153	2362,118		1198,978	24447,249
		Всего по сводному сметному расчету:	125316,92	14172,708		7193,868	146683,496

Продолжение приложения Д

Таблица Д.3 – Объектный сметный расчет № ОС-02-01. Общестроительные работы по возведению ДХМЦ

Объект		Здание детского художественно-музыкального центра с концертным залом								
Общая стоимость		80207,299 тыс. руб.								
Норма стоимости		F=2653,2 м ²								
Цены на		I квартал 2020 г.								
N п/п	Номер расчета	Производимая работа	Стоимость по видам работ, тыс. руб.					Общее	Оплата труда рабочи х, тыс. руб.	Единицн ая стоимос ть, руб.
			Работы по строительс тву	Работы по монтаж у	Инвентарь мебель и прочие принадлежн ости	Другие расход ы				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1	УПСС 2.1-010	Подземная часть	7492,6				7492,6		2824	
2	Локальная смета	Каркас (колонны, перекрытия, покрытие, лестницы)	17819,99				17819,99		-	
3	УПСС 2.1-010	Стены наружные	19922,88				19922,88		7509	
4	УПСС 2.1-010	Стены внутренние, перегородки	9830,106				9830,106		3705	
5	УПСС 2.1-010	Кровля	3945,308				3945,308		1487	
6	УПСС 2.1-010	Заполнение проемов	5927,248				5927,248		2234	
7	УПСС 2.1-010	Полы	4640,447				4640,447		1749	
8	УПСС 2.1-010	Внутренняя отделка	6601,162				6601,162		2488	
9	УПСС 2.1-010	Прочие строительные конструкции и общестроительные работы	4027,558				4027,558		1518	
		Итого затраты по смете:					80207,299			

Продолжение приложения Д

Таблица Д.4 – Объектный сметный расчет № ОС-02-02. Внутренние инженерные системы и оборудования здания

Объект		Здание детского художественно-музыкального центра с концертным залом							
		<i>(наименование объекта)</i>							
Общая стоимость		30704,484тыс. руб.							
Норма стоимости		F=2653,2 м ²							
Цены на		I квартал 2020 г.							
N п/п	Номер расчета	Производимая работа	Стоимость, тыс. руб.					Оплата труда рабочих, тыс. руб.	Единичная стоимость, руб.
			Работы по строительству	Работы по монтажу	Инструмент	Другие затраты	Общее		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	УПСС 2.1-010	Отопление, вентиляция, кондиционирование	8445,136				8445,136		3183
2	УПСС 2.1-010	Горячее, холодное водоснабжение, канализация	7626,95				7626,95		2875
3	УПСС 2.1-010	Электроосвещение и электроснабжение		9036,799			9036,799		3406
4	УПСС 2.1-010	Устройства слаботочные		2337,469			2337,469		881
5	УПСС 2.1-010	Прочее	3258,13				3258,13		1228
		Общие затраты по смете:	19330,216	11374,268			30704,484		

Продолжение Приложения Д

Таблица Д.5 – Объектный сметный расчет № ОС-07-01. Благоустройство и озеленение

Детский художественно-музыкальный центр

(наименование стройки)

ОБЪЕКТНЫЙ СМЕТНЫЙ РАСЧЕТ № ОС-21

(ОБЪЕКТНАЯ СМЕТА)

на строительство
(капитальный
ремонт)

Детский художественно-музыкальный центр

(наименование объекта)

Сметная стоимость 1 292.54 тыс.руб.

Средства на оплату
труда

11.63 тыс.руб.

Расчетный
измеритель
единичной стоимости
Составлен(а) в ценах
по состоянию на

N п/п	Номера сметных расчетов (смет)	Наименование работ и затрат	Сметная стоимость, тыс. руб.					Средства на оплату труда, тыс. руб.	Показатели единичной стоимости, руб.
			строительных работ	монтажных работ	оборудования, инвентаря	прочих затрат	всего		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	ЛС-184	Разравнивание почвы	22,15				22,15	6,96	

Продолжение приложения Д

Продолжение таблицы Д.5

2	ЛС-185	Посадка кустарников	20,85	20,85	0,96
3	ЛС-186	Устройство покрытий из асфальтобетона	992,29	992,29	3,71
Итого затраты по смете:			1 035,29	1 035,29	11,63

Временные здания и сооружения					
Итого:			1 035,29	1 035,29	
Проектно изыскательские работы					
2.%				20,71	20,71
Итого:			1 035,29	20,71	1 056,00
Резерв средств на непредвиденные работы и затраты					
2.%			20,71	0,41	21,12
Итого:			1 056,00	21,12	1 077,12
Налоги					
НДС 20.%			211,20	4,22	215,42
Итого:			1 267,20	25,34	1 292,54
Всего по смете:			1 267,20	25,34	1 292,54

Главный инженер проекта

Начальник отдела

Составил:

Гулькова
Е.А

Проверил:

Шишканова
В.И

Продолжение Приложения Д

Таблица Д.6 – Локальная смета на монтаж кровли

Детский художественно-музыкальный центр с концертным залом

(наименование стройки)

УТВЕРЖДАЮ

Подрядчик
ООО "ОСК"

Заказчик
ЗАО "Жилстрой"

ЛОКАЛЬНАЯ СМЕТА № ЛС-193

Кровельные работы

(наименование работ и затрат)

Детский центр

(наименование объекта)

Основание: _____

Составлена в ценах ФСНБ-2001 (ред. 2017 г.)

Пересчет в
цены

Сметная
стоимость

426940.00 руб.

№ п.п.	Шифр и номер позиции норматива	Наименование работ и затрат, единица измерения	Кол-во единиц	Стоимость единицы, руб.		Общая стоимость, руб.			Затраты труда, чел.-ч,	
				всего	эксплуатация машин	всего	оплата труда	эксплуатация машин	рабочих машинистов	
									оплата труда	в том числе оплата труда
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11

Продолжение приложения Д

Продолжение таблицы Д.6

1	12-01-002-01	Устройство кровель плоских четырехслойных из рулонных кровельных материалов на битумной мастике: с защитным слоем из гравия на битумной антисептированной мастике, 100 м2 Накладные расходы 120% Сметная прибыль 65% Итого по позиции с НР и СП	37,49	<u>4988,3</u> 279,37	<u>410,08</u> 14,81	187011	10473	<u>15374</u> 555	<u>29,72</u> 1,18	<u>1114</u> 44
2	12-01-013-01	Утепление покрытий плитами: из пенопласта полистирольного на битумной мастике в один слой, 100 м2 Накладные расходы 120% Сметная прибыль 65% Итого по позиции с НР и СП	37,49	<u>1179,89</u> 179,3	<u>129,75</u> 11,2	44234	6722	<u>4864</u> 420	<u>21,02</u> 0,87	<u>788</u> 33
3	12-01-015-01	Устройство пароизоляции: оклеечной в один слой, 100 м2 Накладные расходы 120% Сметная прибыль 65% Итого по позиции с НР и СП	37,49	<u>1783,9</u> 164,59	<u>78,21</u> 3,6	66878	6170	<u>2932</u> 135	<u>17,51</u> 0,28	<u>656</u> 10
4	12-01-017-01	Устройство выравнивающих стяжек: цементно-песчаных толщиной 15 мм, 100 м2	37,49	<u>462,33</u> 235,18	<u>190,48</u> 21,86	17333	8817	<u>7141</u> 820	<u>27,22</u> 1,94	<u>1020</u> 73

Продолжение приложения Д

Продолжение таблицы Д.5

		Накладные расходы 120%			11564			
		Сметная прибыль 65%			6264			
		Итого по позиции с НР и СП			35161			
5	04.3.01.09-0019	Раствор готовый кладочный цементный марки: 400, м3	57,36	<u>843,39</u>	48377			
Итого прямые затраты по смете					363833	32182	<u>30311</u>	<u>3578</u>
							1930	160
Итого по смете								
Стоимость строительных работ					426940			
в том числе								
прямые затраты					363833	32182	<u>30311</u>	<u>3578</u>
							1930	160
накладные расходы					40934			
МДС 81-33.2004 прил.4 п.12		Кровли 120% от ФОР=34112			40934			
сметная прибыль					22173			
Письмо АП-5536/06 прил.1 п.12		Кровли 65% от ФОР=34112			22173			
Итого по смете					426940			

Составил

Гулькова Е.А.

Проверил

Шишканова В.Н.

Продолжение приложения Д

Таблица Д.7 – Локальная смета на монтаж железобетонного сборного каркаса

Детский художественно-музыкальный центр с концертным залом

(наименование стройки)

Подрядчик
ООО "ОСК"

УТВЕРЖДАЮ
Заказчик
ЗАО "Жилстрой"

ЛОКАЛЬНАЯ СМЕТА № ЛС-192

Сборный железобетонный каркас

(наименование работ и затрат)

Детский центр

(наименование объекта)

Основание: Ведомость объемов работ

Составлена в ценах ФСНБ-2001 (ред. 2017 г.)

Пересчет в
цены

Сметная
стоимость

1781988.00 руб.

			Стоимость единицы, руб.	Общая стоимость, руб.	Затраты труда, чел.-ч,

Продолжение приложения Д

Продолжение таблицы Д.7

№ п.п.	Шифр и номер позиции норматива	Наименование работ и затрат, единица измерения	Кол-во единиц	всего	эксплуатация машин	всего	оплата труда	эксплуатация машин	рабочих машинистов	
				оплата труда	в том числе оплата труда			в том числе оплата труда	на единицу	всего
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	07-01-011-09	Установка колонн прямоугольного сечения в стаканы фундаментов зданий при глубине заделки колонн: более 0,7 м, масса колонн до 2 т, 100 шт Накладные расходы 130% Сметная прибыль 85% Итого по позиции с НР и СП	0,71	<u>13497,3</u> 5085,02	<u>8038,18</u> 1139,31	9583 5745 3756 19084	3610	<u>5707</u> 809	<u>540,96</u> 85,64	<u>384</u> 61
2	04.1.02.05-	Бетон тяжелый, крупность	7,455	<u>520</u>		3877				

Продолжение приложения Д

Продолжение таблицы Д.7

	0072	заполнителя: более 40 мм, класс В3,5 (М50), м3								
3	07-01-006-02	Укладка ригелей массой: до 5 т при наибольшей массе монтажных элементов в здании более 5 т, 100 шт Накладные расходы 130% Сметная прибыль 85% Итого по позиции с НР и СП	1,73	<u>20789,11</u>	<u>16033,91</u>	35965	6571	<u>27739</u>	<u>404,04</u>	<u>699</u>
				3797,98	1368,86			2368	96,34	167
						11621				
						7598				
						55184				
4	04.1.02.05-0072	Бетон тяжелый, крупность заполнителя: более 40 мм, класс В3,5 (М50), м3	2,9929	<u>520</u>		1556				
5	09-03-012-02	Монтаж стропильных и	54	<u>624,32</u>	<u>381,55</u>	33713	8389	<u>20604</u>	<u>17,32</u>	<u>935</u>

Продолжение приложения Д

Продолжение таблицы Д.7

		подстропильных ферм на высоте до 25 м пролетом: до 24 м массой до 5,0 т, т	155,36	43,88			2370	3,31	179	
		Накладные расходы 90%					9683			
		Сметная прибыль 85%					9145			
		Итого по позиции с НР и СП					52541			
6	07-01-029- 04	Укладка в многоэтажных зданиях плит перекрытий и покрытий межколонных по ригелям с полками при наибольшей массе монтажных элементов в здании до 5 т, ширина плит: 1,5 м, 100 шт	6	<u>14428,5</u>	<u>3435,25</u>	86571	25300	<u>20612</u>	<u>459,34</u>	<u>2756</u>
		Накладные расходы 130%						3043	37,74	226
		Сметная прибыль 85%					36846			
							24092			

Продолжение приложения Д

Продолжение таблицы Д.7

		Итого по позиции с НР и СП				147509				
7	08.4.02.01-0021	Арматурные сетки сварные, т	0,48	<u>7200</u>		3456				
8	04.1.02.05-0072	Бетон тяжелый, крупность заполнителя: более 40 мм, класс В3,5 (М50), м3	10,38	<u>520</u>		5398				
9	08-02-001-03	Кладка стен кирпичных наружных: средней сложности при высоте этажа до 4 м, м3 Накладные расходы 122% Сметная прибыль 80% Итого по позиции с НР и СП	1183,4	<u>210,9</u>	<u>34,56</u>	249579	58543	<u>40898</u>	<u>5,66</u>	<u>6698</u>
				49,47	5,4			6390	0,4	473
						79218				
						51946				
						380743				
10	06.1.01.05-0111	Кирпич керамический пустотелый одинарный, размером 250x120x65	473,36	<u>1572</u>		744122				

Продолжение приложения Д

Продолжение таблицы Д.7

	мм, марка: 100, 1000 шт.				
	Итого прямые затраты по смете	1173820	102413	<u>115560</u> 14980	<u>11472</u> 1106
	Итоги по смете				
	Стоимость строительных работ	1413469			
	в том числе				
	прямые затраты	1173820	102413	<u>115560</u> 14980	<u>11472</u> 1106
	накладные расходы	143112			
МДС 81-33.2004 прил.4 п.8	Конструкции из кирпича и блоков 122% от ФОТ=64933	79218			
МДС 81-33.2004 прил.4 п.9	Строительные металлические конструкции 90% от ФОТ=10759	9683			
МДС 81-33.2004 прил.4 п.7.1	Бетонные и железобетонные сборные конструкции в строительстве промышленном 130%	54211			

Продолжение приложения Д

Продолжение таблицы Д.7

	от ФОТ=41701	
	сметная прибыль	96537
Письмо АП-5536/06 прил.1 п.8	Конструкции из кирпича и блоков 80% от ФОТ=64933	51946
Письмо АП-5536/06 прил.1 п.9	Строительные металлические конструкции 85% от ФОТ=10759	9145
Письмо АП-5536/06 прил.1 п.7.1	Бетонные и железобетонные сборные конструкции в строительстве промышленном 85% от ФОТ=41701	35446
	Итого по смете	1413469
	Проектные и изыскательские работы	
	3.%	42404
	Итого	1455873
	Резерв средств на непредвиденные работы и	

Продолжение приложения Д

Продолжение таблицы Д.7

	затраты	
	2.%	29117
	Итого	1484990
	Налоги	
НДС	20.%	296998
	Итого	1781988

Составил Гулькова
Е.А

Проверил Шишканова
В.Н

Приложение Е
Дополнительные сведения к разделу «Безопасность и экологичность
технического объекта»

Таблица Е.1 – Технологический паспорт технического объекта

Технологический процесс	Технологическая операция, вид выполняемых работ	Наименование должности работника, выполняющего технологический процесс, операцию	Оборудование, технологическое устройство, приспособление	Материалы, вещества
1	2	3	4	5
Монтаж металлических стропильных ферм	Разгрузка элементов металлических ферм в зоне работы крана	Маш. 6 р. – 1 ч., такелажн. 2 р. – 2 ч.	Башенный кран КБ–605, решетчатая траверса, оттяжки из пенькового каната, расчалки	Отправочные марки ферм, $L = 9$ м
	Укрупнительная сборка металлических ферм	Машинист крана 6 разр. – 1 чел., монтажники конструкций: 6 разр. – 1 чел., 5 разр. – 1 чел., 4 разр. – 2 чел., 3 разр. – 1 чел.	Башенный кран КБ–1000Б, решетчатая траверса, оттяжки из пенькового каната, расчалки, кондуктор для закрепления и выверки ферм	Отправочные марки ферм, $L = 9$ м
	Монтаж металлических ферм	Монт. 6р – 1ч., 4р. – 3ч., 3р. – 1ч., маш. 6р. – 1ч.	Башенный кран КБ–1000Б, решетчатая траверса, оттяжки из пенькового каната, расчалки, кондуктор для закрепления и выверки ферм	Металлическая ферма, $L = 18$ м
	Электросварка металлических ферм	Электросв. 6р – 2ч.	Сварочный аппарат Ресанта САИ 160	Металлическая ферма, $L = 18$ м

Продолжение приложения Е

Таблица Е.2 – Идентификация профессиональных рисков

Производственно–технологическая и/или эксплуатационно–технологическая операция, вид выполняемых работ	Опасный и/или вредный производственный фактор	Источник опасного и/или вредного производственного фактора
Разгрузка элементов металлических ферм в зоне работы крана	Движущиеся машины и механизмы, передвигающиеся материалы, падение вышерасположенных материалов, конструкций и инструмента	Башенный кран, элементы металлических ферм
Укрупнительная сборка металлических ферм	Расположение рабочего места на высоте, движущиеся машины и механизмы, передвигающиеся материалы	Башенный кран, элементы металлических ферм
Монтаж металлических ферм	Расположение рабочего места на высоте, движущиеся машины и механизмы, , передвигающиеся материалы	Башенный кран, элементы металлических ферм
Электросварка металлических ферм	Расположение рабочего места на высоте, образование и поступление в воздух рабочей зоны сварочных аэрозолей, оптическое излучение, статические и динамические перегрузки	Сварочный аппарат

Продолжение приложения Е

Таблица Е.3 – Организационно–технические методы и средства снижения негативного воздействия опасных и вредных производственных факторов

Опасный и вредный производственный фактор	Организационно–технические методы и технические средства защиты, частичного снижения, полного устранения опасного и вредного производственного фактора	Средства индивидуальной защиты работника
1	2	3
Расположение рабочего места на высоте	Устройство ограждений и использование предохранительных поясов, страховочных канатов и защитных касок	Комбинезон хлопчатобумажный, перчатки трикотажные, рукавицы х/б с накладками, ботинки кожаные, очки защитные, каска защитная, страховочная привязь
Движущиеся машины и механизмы	Устройство ограждений, установка предупреждающих знаков, соблюдение техники безопасности	
Передвигающиеся изделия, материалы	Устройство оградительных, предохранительных, тормозных механизмов, устройство автоматического контроля и сигнализации, установка знаков безопасности	
Статические и динамические перегрузки	Автоматизация, механизация, обучение и инструктаж работников в целях снижения психологических и физических нагрузок	
Падение вышерасположенных материалов, конструкций и инструментов	Соблюдение требований безопасности, оснащение средствами индивидуальной защиты, устройство ограждений и предупреждающих знаков	
Образование и поступление в воздух аэрозолей	Соблюдение требований безопасности, оснащение средствами индивидуальной защиты	

Продолжение приложения Е

Продолжение таблицы Е.3

Повышенный уровень шума на рабочем месте	Применение малошумных установок, шумопоглощающих кожухов, экранов	
Повышенная или пониженная температура воздуха рабочей зоны	Персонал должен быть компетентным, не иметь медицинских противопоказаний для работы на жаре или холоде	

Таблица Е.4 – Идентификация классов и опасных факторов пожара

Участок, подразделение	Оборудование	Класс пожара	Опасные факторы пожара	Сопутствующие проявления факторов пожара
Детский художественно-музыкальный центр с концертным залом	Башенный кран КБ-605, сварочный аппарат Ресанта САИ 160	А	Пламя и искры, тепловой поток	Образующиеся в процессе пожара осколочные фрагменты, крупногабаритные части здания