

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

Архитектурно-строительный институт
Кафедра «Городское строительство и хозяйство»

270800.62 (08.03.01) «Строительство»
(код и наименование направления подготовки, специальности)

профиль «Промышленное и гражданское строительство»

БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

на тему: «Детская школа искусств»

Студент(ка)

М.А. Нечаева

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

Е.М. Третьякова

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

Консультанты

Е.М. Третьякова

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

И.К. Родионов

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

Л.Б. Кивилевич

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

З.М. Каюмова

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

Т.П. Фадеева

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

Нормоконтроль

И.Ю. Амирджанова

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

Допустить к защите

Заведующий кафедрой

к.т.н., доцент Тошин Д.С.

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

(личная подпись)

«_____» _____ 2016г.

Тольятти 2016

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

Архитектурно-строительный институт
Кафедра «Городское строительство и хозяйство»

УТВЕРЖДАЮ

Зав. кафедрой «Городское
строительство и хозяйство»

_____ Д.С. Тошин _____
(подпись) (И.О. Фамилия)

« ____ » _____ 20 __ г.

ЗАДАНИЕ

на выполнение бакалаврской работы

Студент Нечаева Мария Алексеевна

1. Тема «Детская школа искусств»

2. Срок сдачи студентом законченной работы « ____ » _____ 20 __ г.

3. Исходные данные к работе:

район и место строительства Самарская область, Ставропольский район, село Подстепки;

состав грунтов (послойно): супесь и суглинок просадочный, песок мелкий;

уровень грунтовых вод: – 35м.;

расстояние до материально-технической базы: 5км.;

вывоз грунта на расстояние: 10км.;

дополнительные данные _____

4. Содержание бакалаврской работы (перечень подлежащих разработке вопросов, разделов):

Архитектурно – планировочный раздел (разработка конструктивного, объемно – планировочного решения здания);

Расчетно – конструктивный раздел (расчет и конструирование ригеля серии 1.020-1/83);

Технология строительства (разработка технологической карты на монтаж плит покрытия)

Организация строительства (разработка строительного и календарного плана)

Экономика строительства (вычисление стоимости строительства)

Безопасность и экологичность объекта (разработка мер по защите окружающей среды и защиты от вредных производственных факторов)

Ориентировочный перечень графического и иллюстративного материала по разделам бакалаврской работы:

Архитектурно- планировочный: Генплан - 1 лист; Фасады – 1 лист;
Планы этажей – 2 листа; Разрез – 1 лист;

Расчетно-конструктивный: Опалубочный ригель – 1лист;

Технология строительства: Технологическая карта- 1 лист;

Организация строительства: Строительный генеральный план- 1 лист;
Календарный план- 1 лист;

6. Консультанты по разделам:

архитектурно-планировочному _____ Е.М. Третьякова
(ученая степень, ученое звание, личная подпись) (И.О. Фамилия)

расчетно-конструктивному _____ И.К. Родионов
(ученая степень, ученое звание, личная подпись) (И.О. Фамилия)

технология строительства _____ Л.Б. Кивилевич
(ученая степень, ученое звание, личная подпись) (И.О. Фамилия)

организации строительства _____ Л. Б. Кивилевич
(ученая степень, ученое звание, личная подпись) (И.О. Фамилия)

определения сметной стоимости строительства _____ З.М. Каюмова
(ученая степень, ученое звание, личная подпись) (И.О. Фамилия)

безопасность и экологичность объекта _____ Т.П. Фадеева
(ученая степень, ученое звание, личная подпись) (И.О. Фамилия)

7. Дата выдачи задания « ____ » _____ 20 ____ г.

Руководитель бакалаврской работы _____ Е.М.Третьякова
(подпись) (И.О. Фамилия)

Задание принял к исполнению _____ М.А. Нечаева
(подпись) (И.О. Фамилия)

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

Архитектурно-строительный институт
Кафедра «Городское строительство и хозяйство»

УТВЕРЖДАЮ

Зав. кафедрой «Городское
строительство и хозяйство»

_____ Д.С. Тошин
(подпись) (И.О. Фамилия)

« ____ » _____ 20 ____ г.

**КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН
выполнения бакалаврской работы**

Студентки Нечаевой М.А.
по теме Детская школа искусств

Наименование раздела работы	Плановый срок выполнения раздела	Фактический срок выполнения раздела	Отметка о выполнении	Подпись руководите ля
Архитектурно- планировочный раздел	1 марта – 26 марта		выполнено	
Расчетно-конструктивный раздел	28 марта – 13 апреля		выполнено	
Технология строительства	14 апреля – 27 апреля		выполнено	
Организация строительства	3 мая – 10 мая		выполнено	
Экономика строительства	11 мая – 17 мая		выполнено	
Безопасность и экологичность объекта	18 мая – 23 мая		выполнено	
Нормоконтроль	24 мая – 28 мая		выполнено	
Экспертиза ВКР на основе системы «Антиплагиат»	30 мая – 31 мая		выполнено	
Предварительная защита ВКР	1 мая – 4 июня		выполнено	
Получение отзыва на ВКР	6 июня – 13 июня		выполнено	
Защита ВКР	14-15 июня		выполнено	

Руководитель выпускной квалификационной
работы

_____ Третьякова Е.М.
(подпись) (И.О. Фамилия)

АННОТАЦИЯ

Пояснительная записка содержит 60 страниц, в том числе 12 рисунков, 26 таблиц, 32 источников, 5 приложения. Графическая часть выполнена на 9 листах формата А1.

В бакалаврской работе изложены основные положения по проектировании «Детской школы искусств», расположенного по адресу: Самарская область, Ставропольский район, село Подстепки, улица Полевая. Подробно разработано объемно – планировочное решение, выполнен расчет ригеля. В разделе технология строительства разработана технологическая карта на выполнение монтаж плит покрытия. В разделе организация строительства работ представлен стройгенплан, подсчитаны объемы строительно-монтажных работ, календарный план. В разделе экономика строительства посчитана сметная стоимость работ по объекту. В разделе по безопасности и экологичности объекта приведены данные о периодичности проведения мероприятия по безопасности труда и защиты людей от вредных производственных факторов.

Проектом предусмотрено применение современных строительных материалов и конструкций.

СОДЕРЖАНИЕ

Введение.....	9
1. Архитектурно – планировочный раздел.....	10
1.1 Генеральный план.....	10
1.2 Объемно – планировочное решение.....	10
1.3 Экспликация помещений.....	11
1.4 Конструктивное решение здания.....	11
1.5 Ригели.....	12
1.6 Колонны.....	12
1.7 Диафрагмы жесткости.....	13
1.8 Плиты перекрытия.....	14
1.9 Фундаменты.....	15
1.10 Полы.....	16
1.11 Отделка помещений.....	16
1.12 Вентиляция.....	17
1.13 Теплотехнический расчет ограждающих конструкций.....	17
1.13.1 Теплотехнический расчет стеновых панелей.....	17
1.13.2 Определение толщины утеплителя.....	18
1.14 Теплотехнический расчет кровли.....	18
1.14.1 Определение толщины утеплителя.....	18
2. Расчетно – конструктивный.....	20
2.1 Исходные данные для расчета.....	20
2.2 Сбор нагрузок на покрытие.....	20
2.3 Сбор нагрузок на 1п.м. ригеля.....	21
2.4 Статический расчет ригеля.....	22
2.5 Определение расчетных усилий.....	22
2.6 Конструктивный расчет.....	23
2.7 Расчет прочности ригеля по наклонному сечению к продольной оси.....	24

2.7.1 Геометрические характеристики приведенного сечения.....	24
2.8 Потери предварительного напряжения в арматуре.....	25
2.9 Расчет по бетонной полосе между трещинами.....	27
2.10 Расчет прочности по наклонным сечениям.....	27
3. Технология строительства.....	30
3.1 Область применения.....	30
3.2 Технология и организация выполнения работ.....	30
3.3 Требования к качеству приемке работ.....	31
3.3.1 Требования к монтажным работам.....	31
3.4 Техника безопасности труда.....	32
3.5 Объем монтажных работ.....	33
3.6 Выбор монтажных кранов.....	33
3.7 Определение трудоемкости и продолжительности работ.....	36
3.8 Техничко – экономические показатели.....	37
3.9 Операционный контроль качества.....	38
4. Организация строительного производства.....	39
4.1 Определение объемов работ.....	39
4.2 Определение потребностей в строительных конструкциях, изделиях и материалах.....	39
4.3 Расчет и подбор машин и механизмов.....	39
4.4 Определение трудоемкости и машиноемкости.....	39
4.5 Разработка календарного плана.....	40
4.6 Определение потребностей в складах и временных зданий.....	41
4.6.1 Подбор временных зданий.....	41
4.6.2 Характеристика площадей складов.....	42
4.6.3 Расчет потребностей в электроэнергии.....	42
4.7 Проектирование строительного генерального плана.....	43
4.8 Техничко – экономические показатели.....	43
5. Определение сметной стоимости строительства.....	45
5.1 Пояснительная записка.....	45

5.2 Сводный сметный расчет.....	45
5.3 Объектные сметы.....	48
6. Безопасность и экологичность объекта.....	52
6.1 Технологическая характеристика объекта.....	52
6.2 Идентификация профессиональных рисков.....	52
6.3 Методы и средства снижения профессиональных рисков.....	53
6.4 Обеспечение пожарной безопасности технического объекта.....	54
6.4.1 Идентификация опасных факторов пожара.....	54
6.4.2 Разработка средств, методов и мер обеспечения пожарной безопасности.....	55
6.4.3 Мероприятия по предотвращению пожара.....	55
6.5 Обеспечение экологической безопасности технического объекта..	56
6.5.1 Разработать мероприятия по снижению антропогенного воздействия.....	57
6.6 Заключение по разделу.....	58
Заключение.....	60
Список использованных источников.....	61
Приложение А.....	64
Приложение Б.....	66
Приложение Г.....	70
Приложение Д.....	72

ВВЕДЕНИЕ

Выполнение бакалаврской работы является заключительным этапом процесса обучения и подготовки инженера – строителя. В этой комплексной работе получить свое практическое воплощение знания и навыки, полученные на теоретических и практических занятиях по всем профилирующим учебным дисциплинам в процессе работ.

В данной бакалаврской работе рассматривается проект «Детской школы искусств», строящейся в Самарской области, Ставропольский район, село Подстепки на улице Полевая. Выбор проекта был сделан в связи нехватки художественных школ в данном районе. Цель проекта: проработать все конструктивные особенности здания, объемно – планировочные решения и художественные решения, рассчитать конструктивный элемент здания, выполнить технологию возведения здания и организацию строительного производства, определить сметную стоимость строительства, рассмотреть безопасность и экологичность объекта. На случай возгорания запроектировать эвакуационные выходы.

1 АРХИТЕКТУРНО - ПЛАНИРОВОЧНЫЙ РАЗДЕЛ

1.1 Генеральный план

Проектируемое здание расположено в с. Подстепки. Участок, отведенный для строительства, расположен около дороги, что обеспечивает хорошую транспортную связь возводимого объекта с инфраструктурой города.

Вдоль лицевого фасада запроектирована парковка автомобилей и велосипедов. Вблизи здания запроектированы посадки деревьев, кустарников и организация цветочных клумб. Деревья служат для ёшум поглощения вблизи существующих жилых домов и улучшают экологическое равновесие воздушной среды. Сзади здания расположены скамейки с урнами для отдыха учащихся. Рядом с проектируемым зданием на расстоянии 96 м расположен существующий жилой дом 39А.

Площадь участка 0,8645 га. Площадь застройки 0,5340 га. Площадь твёрдого покрытия 0,2456 га. Площадь озеленения 0,4367 га. Роза ветров С-Ю.

1.2. Объемно-планировочное решение

Проектируемое здание «Детская школа искусств» состоит из двух частей различной этажности, разделенных между собой деформационными швами:

1. 2-х этажный корпус, с высотой этажей 4,2 м ; 7,2
2. 2-х этажный корпус с высотой этажа 4,2 м.

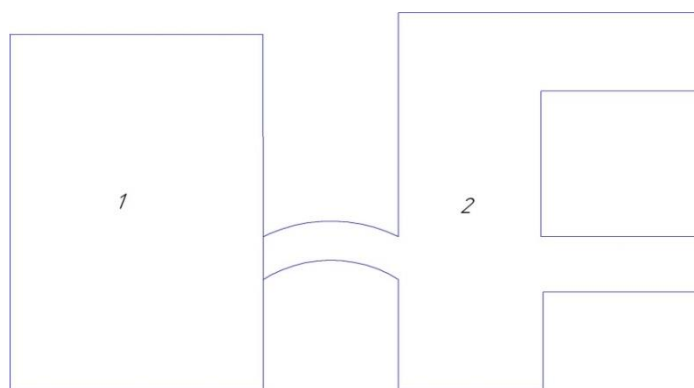


Рисунок 1.1 Схема расположения частей здания

Вход в здание «Детская школа искусств» осуществляется через вестибюль, расположенный во 2 части здания. Вход решается при помощи входного тамбура, защищающий вестибюль от холодного воздуха при открывании наружных дверей в зимнее время. Исходя из климатических особенностей города Тольятти, можно принять одинарный тамбур с двумя дверьми.

В основном корпусе расположены основные помещения здания.

Первый этаж служит для приема и распределения людских потоков. Там находятся гардероб, приемная. Через первый этаж осуществляется вход в столовую, актовый зал на 500 мест. Также расположены помещения: санузлы, оперативные склады, учебные классы, кабинеты руководителей.

На втором этаже находится вход в учебные классы, кабинеты для индивидуальных занятий, танцевальные студии.

В столовой находятся помещения для хранения, приготовления и приема продуктов питания. В столовой предусмотрено один обеденный зал, рабочие помещения обработки и приготовления пищи, а также моечные. Здание имеет несколько служебных входов. В случае необходимости они могут быть использованы для пути эвакуации.

1.3 Экспликация помещений

Таблица экспликаций помещений приведена в Приложении А.

1.4. Конструктивное решение здания

Здание школы выполнено каркасным по связевой конструктивной схеме по серии 1.020-1/83. Сопряжение колонн и ригелей имеет шарнирное решение. Пространственная жесткость обеспечивается системой вертикальных стенок жесткости и плит перекрытия, служащими диафрагмами в горизонтальном направлении. Для малоэтажных (до 5-ти этажей) общественных зданий предусмотрено применение колонн сечением 300х300, свыше – колонны 400х400. [1]

Ригели под многопустотные плиты перекрытия применяются длиной 6,0 9,0 м и высотой 450 мм.и 600 мм. [1]

Для обеспечения пространственной жесткости здания применяются диафрагмы жесткости шириной 140 мм, выполняемые на всю высоту здания. Они устраиваются как в плоскости рамы, так и вне плоскости рамы. Для оперения на них плит перекрытия у диафрагм жесткости предусмотрены консоли с обеих сторон, либо с одной стороны. [1]

1.5 Ригели

Ригели высотой 450 мм разработаны для пролетов 3,0; 6,0; 7,2м для применения с колоннами сечением 300х300 мм и 400х400 мм.

Номенклатура ригелей включает в себя следующие изделия:

- РДП – ригель для двухстороннего оперения плит;
- РОП – ригель для одностороннего оперения плит;
- РЛП – ригель для оперения лестничных маршей;
- Р – ригель жесткости; [2]

Таблица 1.1 – Спецификация ригелей

Марка позици я	Обозначение	Наименование	Кол-во	Масса (единиц а кг)	Прим ечани е
1	2	3	4	5	6
Р-1	Серия 1.020-1/83	РОТ 6.56-75 AtV	20	3640	-
Р-2	Серия 1.020-1/83	РОТ 6.56-75 AtV	38	3300	-

1.6 Колонны

Колонны серии 1.020 – 1/83 разработаны по размерам поперечного сечения двух типов:: 300×300 для зданий малой этажности и 400×400 для зданий повышенной этажности. Колонны 300×300 бесстыковые, 400×400 – стыковые. Стыковые колонны делятся на нижние, средние и верхние. [2]

Стыки колонн по высоте осуществляют со сваркой выпусков основной продольной арматуры и омоноличиванием узла сопряжения. По количеству

консолей выделяют двух- консольные и одно- консольные. Номенклатура колонн 300×300 включает в себя колонны для зданий с подвалом и полами по грунту. Номенклатура колонн 400×400 предусматривает решение только с полами по грунту, поэтому при проектировании здания с подвалом, колонны подбираются на один этаж больше и заглубляются на высоту подвала. [2]

Таблица 1.2 – Спецификация колонн

Марка позиция	Обозначение	Наименование	Кол-во	Масса (единица кг)	Примечание
К-1	Серия 1,020-1/83	2КБО 4.42-1.1	115		
К-2	Серия 1,020-1/83	2 КБД 4.42-1.1	33		
К-3	Серия 1,020-1/83	2 КБД 4.42-1.1	15		

1.7 Диафрагмы жесткости

Для зданий с колоннами сечением 300х300 мм и 400х400 мм независимо от высоты ригелей принята единая номенклатура диафрагм жесткости. Диафрагмы запроектированы поэтажной разрезки.

Номенклатура диафрагм жесткости включает в себя двухполочные и однополочные диафрагмы. Диафрагмы жесткости запроектированы сплошные и с проемами. [2]

Они устанавливаются как дополнительные элементы, придающие жесткость конструкции в вертикальной плоскости. Диафрагмы устанавливаются как в плоскости рамы, так и вне ее на всю высоту здания и жестко закрепляются в фундаменте. Под диафрагмы жесткости спроектированы сплошные монолитные фундаменты. [3]

Таблица 1.3- Спецификация диафрагм жесткости

Марка позиция	Обозначение	Наименование	Кол-во	Масса (единица кг)	Примечание
ДЖ-1	1.020-1/83 4-1 34	2 ДП 30.42	2	4330	

1.8. Плиты перекрытия

Плиты перекрытия и покрытия в серии 1.020-1/83 приняты по серии 1.141 – 1.

Различают следующие, типы плит:

- пристенные – укладываются у крайней наружной стены здания;
- рядовые – промежуточные прямоугольные плиты;
- связевые – укладываются в местах примыкания ригелей и колонн.

Пристенные и связевые плиты выбирают в соответствии с типом применяемых колонн. Для колонн сечением 400х400 крайние плиты имеют ширину 950мм, а для колонн 300х300 – 1200мм. Длина плит определяется шагом колонн и составляет 3,0; 6,0; 12м. [3]

Связевые и пристеночные плиты для колонн 400х400 применяются с вырезом под колонны,. Все плиты приняты многопустотные толщиной 220мм. Плиты придают жесткость зданию в горизонтальной плоскости.. В горизонтальном направлении перекрытия рассматриваются как диафрагмы жесткости. [3],[2]

Таблица 1.4. – Спецификация расположения плит перекрытий

Марка позиция	Обозначение	Наименование	Кол-во	Масса (единица кг)	Примечание
1	2	3	4	5	6

П-1	1.041.1 – 2.1	ПТ116.15 – 16АтIVСП	4	-	пристенная
-----	---------------	------------------------	---	---	------------

Продолжение таблицы 1.4

П-2	1.041.1 – 2.1	ПТ116.30 – 16АтIVСП	8	-	рядовая
П-3	1.041.1 – 2.1	ПТ116.30 – 16Ат IVСП	6	-	связевая

1.9. Фундаменты

По конструктивному решению приняты фундаменты стаканного типа, квадратные, с размерами подошвы от 1200×1200 до 1800×1800 мм с градацией 300 мм. Фундаменты приняты высотой 750 мм при глубине стакана 500 мм – для колонн сечением 300×300 мм и высотой 900 мм при глубине стакана 650 мм – для колонн 400×400 мм.

Для колонн в деформационном шве разработаны монолитные фундаменты с размером подошвы в зависимости от грузовой площади, приходящейся на одну колонну. [3]

Фундамент под диафрагмой жесткости и под участками из кирпичной кладки выполняется ленточный монолитный из железобетона. Для диафрагмы ширина верхней части 300 мм.

Таблица 1.5. – Спецификация фундаментов

Марка позиция	Обозначение	Наименование	Кол-во	Масса (единица кг)	Примечание
Ф-1	СЕРИЯ 1.020-1/83	2Ф 12.9-1	53	2100	-
Ф-2	СЕРИЯ 1.020-1/83	2Ф 18.9-1	15	4000	-
ФМ1	Фундамент монолитный	ФМ-1	2	-	-

1.10. Полы

Полы в основных помещениях здания (комнатах, помещениях персонала, кабинеты занятий) – линолеумные. Они состоят из:

- сборных железобетонных плит перекрытия 220 мм;
- сплошной звукоизоляционной прокладки 30 мм;
- панели основания пола 10 мм;
- линолеума на мастике 5 мм.

Края линолеума возле стен перекрываются плинтусами.

Полы в санузлах, вестибюле, коридорах, выполнены из керамической плитки. Они состоят из:

- сборных железобетонных плит перекрытия 220мм;
- стяжки из цементно-песчаного раствора 25 мм;
- оклеенной гидроизоляции из 2 слоев пергамина на битумной мастике 30 мм;
- керамической плитки на цементном растворе 30 мм

Гидроизоляционный ковер подстилающего слоя заводится на стену на высоту 100 мм. Поверх него устраивается плинтус из керамических плиток на армированном стальной сеткой цементно-песчаном растворе. Перепад уровней пола в санитарных узлах компенсируется уклоном примыкающего к стыку ряда плиток.

В актовом зале и танцевальных залах предусмотрены полы из паркета:

- сборных железобетонных плит перекрытия 220 мм;
- утеплитель минераловатной плиты БЕЛТЕЛ марки ПС-200-50
- лаги из досок 50х80
- паркетная доска 25м

1.11 Отделка помещений

Внутренняя отделка из штукатурки из цементно - песчаного раствора марки М-50-20 мм и краски светло желтого, светлого розового цвета.

1.12. Вентиляция

Естественные системы вентиляции используются при строительстве типового жилья: свежий воздух через неплотности в окнах и дверях попадает в помещение и удаляется через вентиляционные каналы, вытяжные решетки которых расположены на кухне и в санузлах. Такая вентиляция дешева, надежна (нет движущихся частей и автоматики) и долговечна. В данном проекте использованы для естественной вентиляции окна, двери и решетки.

1.13. Теплотехнический расчёт ограждающих конструкций

1.13.1 Теплотехнический расчёт стеновых панелей

Наружные стены: из железобетона $\rho = 2400 \text{ кг/м}^3$, толщиной 0,20 м ($\lambda_B = 2,04 \text{ Вт/м} \cdot ^\circ\text{C}$), утеплитель минераловатная плита «ROCKWOOL» толщиной определяется расчетом. На стену монтируется несущий каркас, состоящий из алюминиевых кронштейнов и вертикальных направляющих, на которых навешивается экран панели экрана.

Таблица 1.6 – Значение нормативных требований

№	Название нормативного документа	$R_{red} \text{ м}^2 \cdot ^\circ\text{C/Вт}$	$D_d \text{ } ^\circ\text{C} \cdot \text{сут}$	Город
1	2	3	4	5
1.	СниП 23-01-99*	3,5	5468	Тольятти

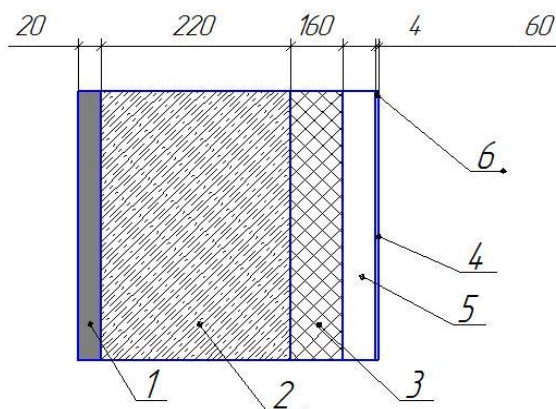


Рисунок 1.2 Схема наружной стены для расчета влажностного режима.

- 1- штукатурный известково – песчаный раствор;
- 2- бетон;
- 3- минераловатная плита;
- 4- панель экрана;
- 5- воздушная прослойка;
- 6- зона возможной конденсации;

Для проектируемого здания климатические параметры имеют следующие значения:

- $t_{ext} = 36^{\circ}\text{C}$, средняя температура холодной пятидневки;
- $t_{ht} = 5,2^{\circ}\text{C}$, средняя температура отопительного периода;
- $z_{ht} = 217$, продолжительность отопительного периода;

1.13.2 Определение толщины утеплителя

$$R_{\text{фак}} = \frac{1}{8,7} + \frac{0,01}{0,19} + \frac{0,20}{1,74} + \frac{0,20}{0,034} + 0,1 + \frac{0,001}{0,045} + \frac{1}{23} = 5,1, \text{ м}^2 \cdot ^{\circ}\text{C}/\text{Вт}$$

Приведенное фактическое сопротивление теплоотдаче:

$$R_{\text{тр}} = 5,1 * 0,702 = 4,2 \text{ м}^2 \cdot ^{\circ}\text{C}/\text{Вт}$$

$$\delta_{\text{ут}} = \frac{3,5}{0,702} + \frac{0,01}{0,19} + \frac{0,20}{1,74} + \frac{0,20}{0,034} - 0,10 - \frac{0,001}{0,045} - \frac{1}{8,7} - \frac{1}{23} = 0,045 = 0,154$$

Принимаем толщину утеплителя $\delta_{\text{ут}} = 0,160 \text{ м}$

$$R_{\text{фак}} > R_{\text{тр}}$$

1.14 Теплотехнический расчёт кровли

1.14.1 Определение толщины утеплителя

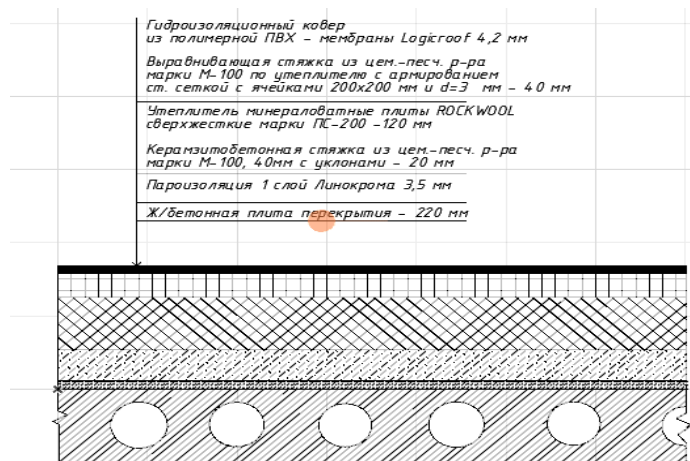


Рисунок 1.3 Состав покрытия

$$\delta_{yt} = \frac{3,5}{0,83} - \frac{0,20}{1,92} - \frac{0,40}{0,76} - 0,10 \frac{x}{0,042} - \frac{0,40}{0,64} - \frac{0,042}{0,17} = x0,045 = 0,116;$$

Принимаем толщину утеплителя $\delta_{yt} = 0,120\text{м}$

$$R_{тр} = 5,1 * 0,702 = 4,2 \text{ м}^2 \cdot ^\circ\text{C}/\text{Вт};$$

$$R_{фак} = \frac{1}{8,7} + \frac{0,20}{1,92} + \frac{0,40}{0,76} + 0,1 + \frac{0,035}{0,64} + \frac{0,042}{0,17} + 4,2 = 6,3, \text{ м}^2 \cdot ^\circ\text{C}/\text{Вт}$$

$$R_{фак} > R_{тр}$$

2 РАСЧЕТНО-КОНСТРУКТИВНЫЙ

2.1 Исходные данные для расчета

В данном разделе рассчитывается ригель по серии 1.020, район строительства – г. Тольятти. Бетон тяжелый В40. Арматура: продольная предварительно напряженная А600, поперечная класса А400. Длина ригеля 6м. Боковые поверхности ригеля в целях обеспечения лучших условий для заливки швов устроены с небольшим наклоном. [22]

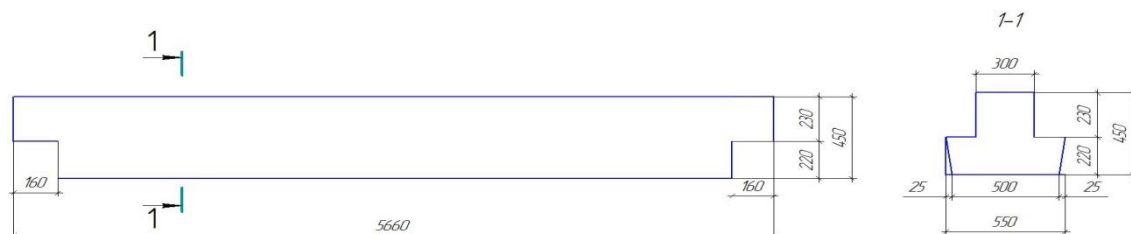


Рис 2.1 Ригель в плане

2.2 Сбор нагрузок на покрытие

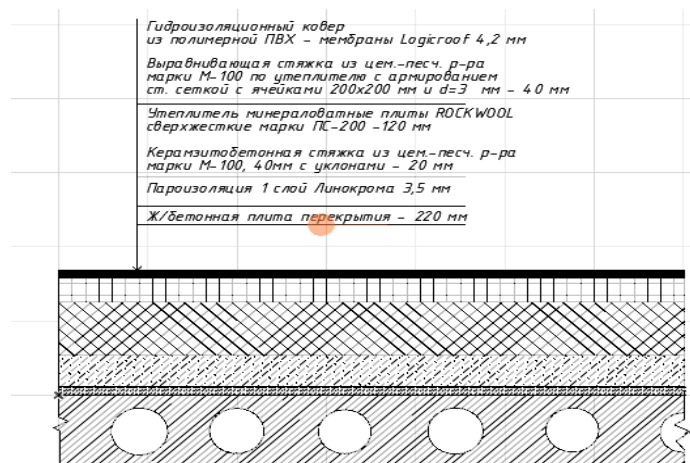


Рис. 2.2 Состав покрытия

Таблица 2.1 - Сбор нагрузок

№	Наименование нагрузки	Нормативная нагрузка, кН/м ²	Коэф. Надеж. По наг., γ_f	Расчет. Нагр., кН/м ²
1	Гидроизоляционный ковер ПВХ-d=0,0042м p=1,8кН/м ³	0,0075	1,3	0,0098
2	Выравнивающая стяжка из цемент. пес. раствора d=0,40м; p= 1,8кН/м ³	0,72	1,3	0,936

Продолжение таблицы 2.1

3	Минераловатная плита ROCKWOOL d=0,120м; p= 1,2кН/м ³	0,192	1,2	0,234
4	Керамзитобетонная стяжка d= 0,04м; p= 6кН/м ³	0,24	1,25	0,3
5	Пар- изоляция 1 слой линокрома d=0,0035м; p= 10кН/м ³	0,035	1,2	0,042
6	Ж /Б пустотная плита d= 0,22м; p=2,5кН/м ³	3	1,1	3,3
7	Итого постоянная	$g_n = 4,19$		$g=4,8$
8	Временная снеговая	$S_o = 0,7 \cdot c_e \cdot c_f \cdot \mu \cdot S_g$ $S_o = 0,7 \cdot 1,0 \cdot 1,0 \cdot 1,0 \cdot 2,4 = 1,68$	1,4	$S=2,3$
9	Полная нормативная, расчетная	5,8		7,1

Примечание:

1. c_f – коэффициент надежности по нагрузке для постоянной нагрузки принят по табл. 7.1, СП 20.13330.2011 «Нагрузки и воздействия»;

2. S_g – значение расчетной снеговой нагрузки принято по табл. 10.1, СП 20.13330.2011 «Нагрузки и воздействия», для г. Тольятти, снеговой район IV;

3. S_o – временная снеговая нагрузка определяется по формуле 10.1, СП 20.13330.2011 «Нагрузки и воздействия»;

4. μ – коэффициент, учитывающий уклон кровли. [31]

2.3 Сбор нагрузок на 1 п. м. ригеля

Определение грузовой площади:

$$q_{пл.} = q_{рас.} \cdot A_{гр.} + q_{свр} \quad (2.1)$$

$$q_{пл.} = 7,1 \cdot 6 + 5 = 47,6 \text{ кН/м}$$

$A_{гр.} = b \cdot l = 6 \cdot 1 = 6 \text{ м}^2$ – грузовая площадь;

$q_{кН/м^2}$ – из таблицы сбора нагрузки на 1 м^2 ;

$$q_{свр} = \frac{P_{риг}}{L_p} \cdot \gamma_f = \frac{2,6}{5,66} \cdot 1,1 = 0,5 \text{ кН/м} \quad (2.2)$$

$q_{свр}$ – нагрузка от собственного веса ригеля;

$P_{риг}$ – вес ригеля;

L_p – длина ригеля;

2.4 Статический расчет ригеля

Ригель по серии 1.020 работает как балка на двух шарнирных опорах.

Расчетный пролет равен расстоянию между центрами опор

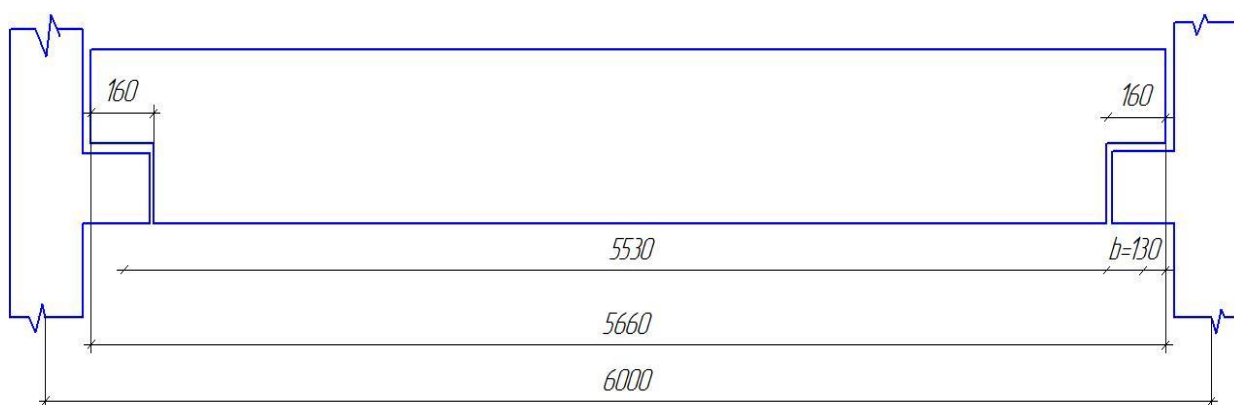


Рисунок 2.2 Оперение ригеля на колонны

$$L_o = L_p - \left(\frac{b_o}{2} + \frac{b_o}{2} \right) = 5660 - 2 \cdot \frac{130}{2} = 5530 \text{ мм}$$

L_o – расчетный пролет;

$b_{оп} = 130 \text{ мм}$ – ширина оперения ригеля на консоль колонны;

2.5 Определение расчетных усилий

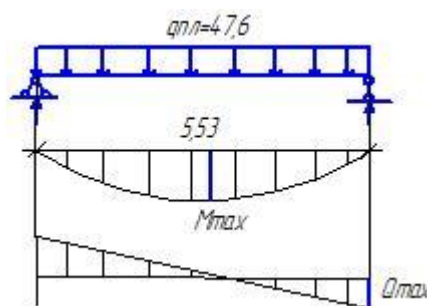


Рисунок 2.3 Расчетная схема ригеля

$$M_{\max} = \frac{q \cdot l^2}{8} = \frac{47,6 \cdot 5,53^2}{8} = 83,2 \text{ кН} \cdot \text{м}$$

$$Q_{\max} = \frac{q \cdot l}{2} = \frac{47,6 \cdot 5,53}{2} = 131,6 \text{ кН}$$

2.6 Конструктивный расчет

Приводим фактическое сечение ригеля к удобному для расчета – тавровое с полкой в растянутой зоне, т.к. бетон плохо работает на растяжение, то за расчетное сечение принимаем – прямоугольное шириной 300мм, высотой 450мм

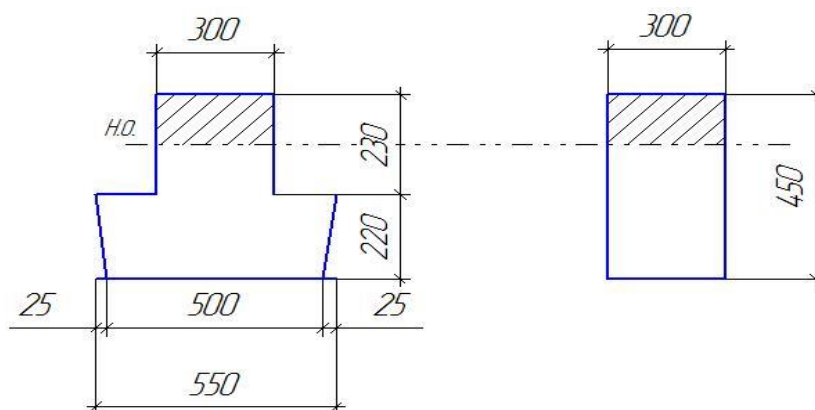


Рисунок 2.4 Расчетное сечение

Арматура предварительно напряженная рассматривается в пролете на действие $M_{\max}$

$$\alpha = 20 + 20 : 2 = 30 \text{ мм};$$

$$h_o = h - \alpha = 450 - 30 = 420 \text{ мм};$$

$$\alpha_m = \frac{M_{\max} \cdot 100}{R_{bt} \cdot b_f \cdot h_o} = \frac{83,2 \cdot 100}{1,40 \cdot 30 \cdot 42^2} = 0,112$$

$\alpha_m < \alpha_r = 0,388$ следовательно одиночное армирование;

Определяем требуемую площадь арматуры:

$$A_s^{mp} = \frac{M \cdot 100}{\gamma_s \cdot R_s \cdot \eta \cdot h_o} = \frac{83,2 \cdot 100}{1,1 \cdot 52 \cdot 0,9 \cdot 42} = 3,84 \text{ см}^2;$$

$$\zeta = 1 - \sqrt{1 - 2 \cdot 0,112} = 0,12$$

$$\zeta_k = \frac{0,8}{1 + \frac{520}{700}} = 0,45;$$

$$\gamma_s = 1,1, \text{ если } \frac{\zeta}{\zeta_k} \leq 0,6;$$

$$\frac{0,12}{0,45} = 0,26 < 0,6, \text{ следовательно } \gamma_s = 1,1;$$

Принимаем арматуры 5 диаметром 10 $A_s = 393 \text{ мм}^2$

2.7 Расчет прочности ригеля по сечению наклонному

к продольной оси

2.7.1 Геометрические характеристики приведенного сечения

Коэффициент приведения

$$\alpha = \frac{E_s}{E_b} = \frac{200000}{36000} = 5,55.$$

Площадь бетонного сечения. Для этого сечение разбиваем на два участка – ребро и свесы (рис. 2.4).

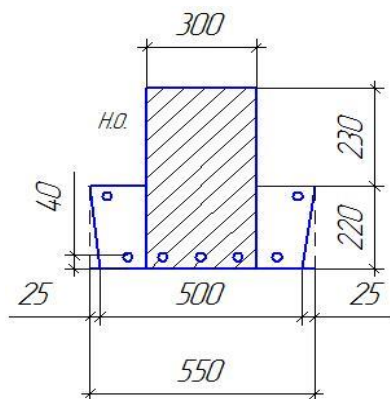


Рисунок 2.5 Схема для определения геометрических сечения

$$A = b \cdot h + (b_f' - b)h_f' = 300 \cdot 450 + (550 - 300) \cdot 220 = 190000 \text{ мм}^2.$$

Площадь сечения:

$$A_{red} = A + \alpha A_{sp} = 190000 + 5,5 \cdot 393 = 192208 \text{ мм}^2.$$

Статический момент площади сечения:

$$S_{red} = \sum (A_i \cdot y_i) = 300 \cdot 450 \cdot 180 + (550 - 300) \cdot 220 \cdot 425 + 5,5 \cdot 393 \cdot 40 = 24410935 \text{ мм}^3,$$

Расстояние от нижней грани до центра тяжести сечения

$$y = \frac{S_{red}}{A_{red}} = \frac{24410935}{192208} = 127,0 \text{ мм}.$$

Момент инерции сечения:

$$I_{red} = \sum [I_i + A_i (y - y_i)^2] = \frac{300 \cdot 450^3}{12} + 300 \cdot 450 \cdot (127 - 180)^2 + \frac{220^3 (550 - 300)}{12} + (550 - 300) \cdot 220 \cdot (127 - 425)^2 + 5,5 \cdot 398 \cdot (127 - 40)^2 = 5729649374 \text{ мм}^4,$$

где I_i – собственный момент инерции i -го участка сечения.

2.8 Потери предварительного напряжения в арматуре

Первые потери предварительного напряжения:

-потери от релаксации напряжений в арматуре :

$$\Delta \sigma_{sp1} = 0,03 \sigma_{sp} = 0,03 \cdot 420 = 12,6 \text{ МПа};$$

-потери от температурного перепада:

$$\Delta \sigma_{sp2} = 0.$$

Усилие обжатия с учетом первых потерь:

$$P_{(1)} = A_{sp} \cdot (\sigma_{sp} - \Delta\sigma_{sp(1)}) = 393 \cdot (420 - 12,6) = 162145,2 \text{ H} = 162,14 \text{ кН}.$$

$$e_{0p(1)} = y_{sp} = y - a_p = 127 - 40 = 87 \text{ мм}.$$

Максимальное сжимающее напряжение бетона σ_{bp} при обжатии с учетом первых потерь от силы $P_{(1)}$

$$\sigma_{bp} = \frac{P_{(1)}}{A_{red}} + \frac{P_{(1)} \cdot e_{0p1} \cdot y}{I_{red}} = \frac{162145}{192208} + \frac{162145 \cdot 87 \cdot 127}{5229649374} = 1,15 \text{ МПа}.$$

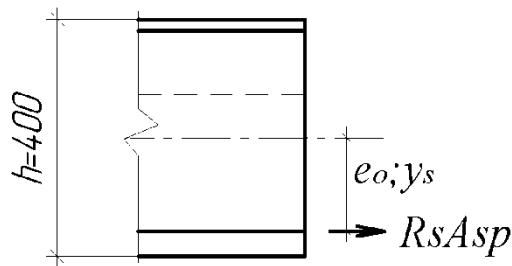


Рисунок 2.6 Схема определения эксцентриситета

Так как $R_{br} = 0,7B = 0,7 \cdot 25 = 17,5$ МПа, условие $\sigma_{br} \leq 0,9R_{bp} = 0,9 \cdot 17,5 = 15,75$ МПа выполняется.

Вторые потери предварительного напряжения:

- потери от усадки бетона

$$\Delta\sigma_{sp5} = \varepsilon_{b,sh} \cdot E_s = 0,0002 \cdot 200000 = 40 \text{ МПа};$$

- потери от ползучести бетона

$$\begin{aligned} \Delta\sigma_{sp6} &= \frac{0,8\varphi_{b,cr} \cdot \alpha \cdot \sigma_{sp}}{1 + \alpha \cdot \mu_{sp} \left(1 + \frac{e_{op1} \cdot y_s \cdot A_{red}}{I_{red}}\right) (1 + 0,8\varphi_{b,cr})} = \\ &= \frac{0,8 \cdot 2,5 \cdot 5,5 \cdot 0,764}{1 + 5,5 \cdot 0,00209 \cdot \left(1 + \frac{87 \cdot 87 \cdot 192208}{5229649374}\right) (1 + 0,8 \cdot 2,5)} = 3 \text{ МПа}, \end{aligned}$$

$$\text{где } \mu = \frac{A_{sp}}{A} = \frac{393}{190000} = 0,00209;$$

$$\begin{aligned} \sigma_{bp} &= \frac{P_{(1)}}{A_{red}} + \frac{P_{(1)} \cdot e_{0p1} \cdot y_{sp}}{I_{red}} - \frac{M_g y_s}{I_{red}} = \frac{162145}{192208} + \\ &\frac{162145 \cdot 87 \cdot 87}{5229649374} - \frac{19,11 \cdot 10^6 \cdot 87}{5229649374} = 0,764 \text{ МПа}. \end{aligned}$$

Здесь M_g – момент от собственного веса ригеля.

$$M_g = \frac{q_w \ell^2}{8} = \frac{5 \cdot 5,53^2}{8} = 19,11 \text{ кН} \cdot \text{м}$$

$q_w = 2,6 \cdot 5,6 \cdot 1,1 = 15,9 \text{ кН/м}$ – погонная нагрузка от собственного веса ригеля;

Сумма вторых потерь

$$\Delta\sigma_{sp(2)} = \Delta\sigma_{sp5} + \Delta\sigma_{sp6} = 40 + 3 = 43 \text{ МПа}.$$

Сумма первых и вторых потерь

$$\Delta\sigma_{sp1(1)} + \Delta\sigma_{sp2(2)} = 12,6 + 43 = 55,6 \text{ МПа}.$$

Сумма всех потерь учитываемых в расчете принимается не менее 100 МПа.

Предварительные напряжения с учетом всех потерь
 $\sigma_{sp2} = \sigma_{sp} - (\Delta\sigma_{sp1(1)} + \Delta\sigma_{sp2(2)}) = 420 - 55,6 = 364,4 \text{ МПа}.$

Усилие предварительного обжатия бетона с учетом всех потерь

$$P = \sigma_{sp2} \cdot A_{sp} = 364,4 \cdot 393 = 145031 \text{ Н} = 145,03 \text{ кН}.$$

2.9 Расчет по бетонной полосе между трещинами

Прочность бетонной полосы между наклонными трещинами из условия

$$Q \leq 0,3R_b \cdot b \cdot h_0 = 0,3 \cdot 22 \cdot 300 \cdot 410 = 811800 \text{ Н} = 811,8 \text{ кН} > Q = 112,1 \text{ кН}, \text{ где}$$

$Q = Q_{\max} - qh_0 = 131,1 - 47,6 \cdot 0,41 = 112,1 \text{ кН}$ – поперечная сила в нормальном сечении принимаем на расстоянии от опоры не менее h_0 .

$811,8 \text{ кН} > 112,1 \text{ кН}$ – Прочность обеспечена.

2.10 Расчет прочности по наклонным сечениям

В продольных ребрах устанавливаем каркасы с поперечной арматурой на всю длину ребра. Принимаем диаметр поперечных стержней 8 мм А240 с общей площадью поперечного сечения $A_{sw} = 101 \text{ мм}^2$ (таблице 2.2 приложения К). Максимальный шаг поперечной арматуры по конструктивным требованиям $s_w \leq h_0 / 2 = 410 / 2 = 205 \text{ мм}$. Принимаем шаг $s_w = 160 \text{ мм}$.

Усилие в хомутах:

$$q_{sw} = \frac{R_{sw} \cdot A_{sw}}{S_w} = \frac{170 \cdot 101}{160} = 106,2 \text{ Н/мм (кН/м)}.$$

Определяем коэффициент φ_n – учитывающий влияние усилия предварительного обжатия на несущую способность наклонного сечения:

$$\varphi_n = 1 + 1,6 \frac{P}{R_b A_1} - 1,16 \left(\frac{P}{R_b A_1} \right)^2 = 1 + 1,6 \frac{145031}{22 \cdot 135000} - 1,16 \left(\frac{145031}{22 \cdot 135000} \right)^2 = 1,0.$$

$$A_1 = bh = 300 \cdot 450 = 135000 \text{ мм}^2.$$

$$q_{sw} \geq 0,25 \varphi_n R_{bt} \cdot b = 0,25 \cdot 1,0 \cdot 1,40 \cdot 300 = 105 \text{ Н/мм} < 106,2 \text{ Н/мм}.$$

Условие выполняется, поэтому хомуты учитываются в расчете.

Поперечная сила:

$$Q_b = \frac{M_b}{c};$$

$$\text{где } M_b = 1,5 \varphi_n R_{bt} b h_0^2 = 1,5 \cdot 1,0 \cdot 1,40 \cdot 300 \cdot 410^2 = 105903000 \text{ Н} \cdot \text{мм}$$

$$c = \sqrt{\frac{M_b}{q_1}} = \sqrt{\frac{105903000}{47}} = 1501 \text{ мм}$$

$$q_1 = q - 0,5 q_v = 47,6 - 0,5 \cdot 12 = 47 \text{ кН/м},$$

$$\text{где } q_v = v b_n \gamma_n = 23 \cdot 0,55 \cdot 1 = 12 \text{ кН/м}.$$

Проверяем условие:

$$c) \frac{2h_0}{1 - 0,5 \frac{q_{sw}}{\varphi_n R_{bt} b}} = \frac{2 \cdot 410}{1 - 0,5 \frac{106,2}{1,0 \cdot 1,40 \cdot 300}} = 938 \text{ мм},$$

Условие выполняется, c не пересчитывается.

По конструктивным требованиям $c \leq 3h_0 = 3 \cdot 410 = 1230 \text{ мм}$.

$$Q_b = \frac{M_b}{c} = \frac{105903000}{1230} = 86100 \text{ Н} = 86,1 \text{ кН}, \text{ при этом}$$

$$Q_b \text{ не более } 2,5 R_{bt} b h_0 = 2,5 \cdot 1,40 \cdot 300 \cdot 410 = 430500 \text{ Н} = 430,5 \text{ кН и не менее}$$

$$Q_{b, \min} = 0,5 \varphi_n R_{bt} b h_0 = 0,5 \cdot 1,0 \cdot 1,40 \cdot 300 \cdot 410 = 86100 \text{ Н} = 86,1 \text{ кН}.$$

Условия выполняются. Определяем усилие

$$Q_{sw} = 0,75 q_{sw} c_0 = 0,75 \cdot 106,2 \cdot 820 = 65313 \text{ Н} = 65,3 \text{ кН},$$

где $c_0 = 2h_0 = 2 \cdot 410 = 820 \text{ мм}$ – длина проекции наклонного сечения.

Поперечная сила в конце наклонного сечения

$$Q = Q_{\max} - q_1 c = 131,6 - 47 \cdot 1,230 = 73,8 \text{ кН}$$

Условие $Q \leq Q_b + Q_{sw}$; $73,8(86,1 + 65,3) = 151,4 \text{ кН}$. Условие выполняется, прочность наклонного сечения обеспечена.

Максимально допустимый шаг хомутов, учитываемых в расчете

$$s_{w,\max} = \frac{\varphi_n R_{bt} b h_0^2}{Q_{\max}} = \frac{1,0 \cdot 1,40 \cdot 300 \cdot 410^2}{131600} = 536 \text{ мм.}$$

С уменьшением перерезывающей силы шаг хомутов может быть увеличен до $s_{w2} = 0,75 h_0 = 0,75 \cdot 410 = 307 \text{ мм}$. Принимаем шаг $s_{w2} = 300 \text{ мм}$, при этом усилие в хомутах на единицу длины элемента будет равно

$$q_{sw2} = \frac{R_{sw} \cdot A_{sw}}{S_w} = \frac{170 \cdot 101}{300} = 57,23 \text{ Н/мм (кН/м)}.$$

Длина участка с интенсивностью хомутов q_{sw1} принимается в зависимости от $\Delta q_{sw} = 0,75(q_{sw1} - q_{sw2}) = 0,75(106,2 - 57,23) = 36,72 \text{ Н/мм (кН/м)}$ следующим образом:

- если $\Delta q_{sw} < q_1$, $36 < 47,6 \text{ Н/мм}$

$$l_1 = c - \frac{M_b / c + 0,75 q_{sw1} c_o - Q_{\max} + q_1 c}{\Delta q_{sw}} = 1230 - \frac{10590300 / 1230 + 0,75 \cdot 106,2 \cdot 820 - 13160 + 47 \cdot 1230}{36,72} = 1197 \text{ мм.}$$

но не более $3h_0 = 3 \cdot 410 = 1230 \text{ мм}$, принимаем $c = 1230 \text{ мм}$.

Принимаем $L1 = 1440 \text{ мм}$

3 ТЕХНОЛОГИЯ СТРОИТЕЛЬСТВА

3.1 Область применения

Технологическая карта разработана на монтаж плит покрытия двух - этажного общественного здания. Карта регламентирует выполнение заданного объёма работ с учётом необходимого качества и безопасности, необходимых трудовых и материальных ресурсов. Монтаж плит покрытия выполняют после проверки и полного закрепления ригелей, стропильных ферм, балок.

Возводимый объект представляет собой 2-х этажное, промышленное здание, возводимое в две смены с применением автомобильного крана.

3.2 Технология и организация выполнения работ

Монтаж конструкций ведется одним стреловым краном на одной захватки здания.

Конструкции надземной части здания монтируют после завершения всех работ по нулевому циклу данного объекта. Нулевой цикл включает засыпку пазух фундаментов, устройство дорог и проездов, прокладку подземных коммуникаций, так далее.

На очередном ярусе, перед началом монтажа конструкций необходимо:

- закончить установку всех конструкций каркаса нижестоящего яруса осуществить замоноличивание узлов всех элементов и осуществить сварку,;
- перекрытие или оголовки колонн нового яруса перенести на основные разбивочные оси, определить монтажный горизонт и составить исполнительную схему элементов каркаса ранее смонтированного яруса.

При расстановке монтажа следует учитывать:

- конструкции монтируются по принципу «на кран»;
- последовательность установки не обязана вызывать частой смены грузозахватных устройств;
- по углам здания и по лестничным клеткам, правильность установки элементов обязана быть обеспечена. [9]

3.3 Требования к качеству и приемке работ

Работы по монтажу надземной части здания начинаются после того как:

- осуществлена вся совокупность подготовительных работ;
- проложены подземные коммуникации;
- совершен монтаж трубопроводов в техподполье;
- закончены земляные работы;
- совершена разметка положения осей и геодезическая разбивка положения фундаментов в соответствии с проектом;
- установлены сборные железобетонные фундаменты;
- совершена перпендикулярная обмазочная гидроизоляция фундаментов;
- закончена обратная засыпка пазух с трамбованием вручную;
- совершено устройство выпусков и вводов; осмотрены, налажены и приняты механизмы, приспособления и оборудование;

- для строительных материалов, на складские площадки доставлен требуемый запас обеспечивающий работу не меньше чем в течении двух смен;
- совершена сдача инспектирующим органам в работу монтажного крана и технологической оснастки;
- произведены требуемые силовые и осветительные электросети;
- подсоединить сварочные аппараты;
- оформлены все требуемые документы на крытые работы; [10]

3.3.1 Требования к монтажным работам

Входной контроль при поступающих плит перекрытий на строительную площадку проверяет:

- присутствие паспортов на плиты перекрытия;
- качество вида;
- правильность геометрических параметров.

При входном контроле следовать требованиям [31].

Неточность от номинальных размеров плит, упомянутых в рабочих чертежах, не должны превышать следующих параметров:

- ± 10 мм по длине плит ;
- ± 5 мм по толщине плит;
- ± 6 мм по ширине.

Не равномерность нижней поверхности плиты не должна превышать 8 мм.

Привезенные на стройку плиты перекрытия запрещено иметь:

- жировых и гнилых пятен на внешних поверхностях плит;
- разрывы, щели на поверхностях плит, за исключением усадочных и других поверхностных технологических шириной не более 0,1 мм; [9]

3.4 Техника безопасности и охрана труда экологическая и пожарная безопасность

а) В соответствии с нормами [32] самостоятельные работы на высоте более 5 метров , разрешается находиться, которые:

- рабочим и инженерам стройки;

- прошедшие медицинский осмотр и их признали годными;
- не моложе 18 лет;
- разряд не меньше третьего;

б) По возведению надземной части здания, работы начинают после выполнения нулевого цикла.

в) При возведении здания следует постоянное проведение входного, операционного контроля качества с участием заказчика, органов Госнадзора, санэпидслужбы.

г) Строительная организация осуществляет входной контроль поступающих изделий, материалов, конструкций и оборудования, по сопроводительным документам. При их отсутствии и необходимости дополнительной проверки - измеряют соответствующие гигиенические характеристики в постановленном порядке. [32]

3.5 Объем монтажных работ

Определение объемов работ начинают с составления спецификации элементов конструкций на основании конструктивной схемы здания.

Таблица 3.2 – Объем работ

Вид работ	Строительные процессы	Единица измерения	Объем работ
Монтаж конструкций	Установка плит покрытий П4	шт.	290
	Сварка закладных деталей	1м шва	700
	Антикоррозионная обработка	шт.	440

3.6 Выбор монтажных кранов

а) Выбор типа кранов

Для монтажа данного здания предпочтительнее взять стреловой кран так как двухэтажное здание.

На стоимость и продолжительность монтажных работ выбор крана имеет определяющее значение. Поэтому должны применяться краны, отвечающие по грузоподъёмности, вылету стрелы и высоте подъёма груза необходимым требованиям, но имеющие наименьшую стоимость машино-смены, удовлетворяющие требованиям транспортирования, быстрого монтажа и демонтажа крана.

Основными параметрами кранов являются: грузоподъёмность, вылет стрелы, высота подъёма груза.

Вылет стрелы и высоту подъёма крюка определяют, исходя из условий монтажа наиболее тяжелого, наиболее удалённого и наиболее высокого от крана монтажного элемента на монтажную отметку при наибольшем вылете стрелы. Размер и масса элемента принимается по спецификации, условия монтажа – из монтажной схемы

б) Определение рабочих характеристик кранов

Для стреловых кранов:

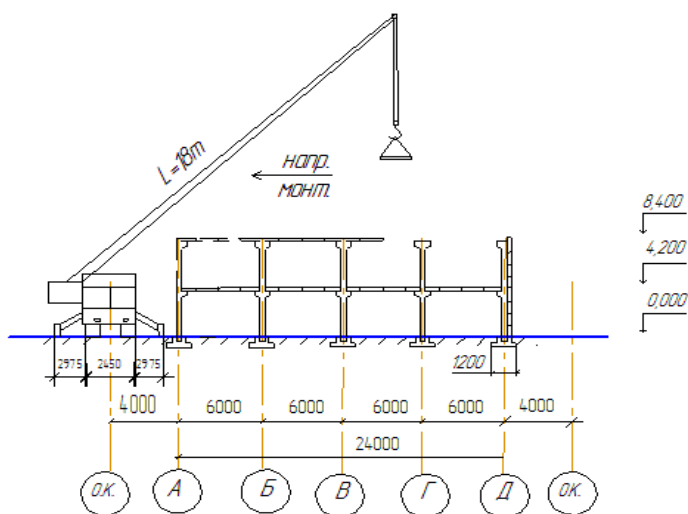


Рисунок 3.1 – Разрез здания

Для монтажа конструкций здания принимаем стреловые самоходные краны. Рассчитаем технические характеристики крана необходимые для монтажа самого тяжелого и самого удаленного элемента [9],

1) Самый тяжелый элемент - стропильная ферма

Высота подъема крюка:

$$H_k = h_0 + h_3 + h_э + h_{ст} + h_{п}, \text{ м} \quad (3.1)$$

h_0 – превышение монтажного горизонта над уровнем стоянки крана, (высота до верха смонтированного элемента), (8,4м).

h_3 – запас по высоте для обеспечения безопасности монтажа (1м);

$h_э$ – высота поднимаемого элемента, (3 м);

$h_{ст}$ – высота строповки (грузозахватного приспособления) от верха элемента до крюка крана. Принимаем $h_{ст} = 3,1$ м.

$$H_k = 8,4 + 1 + 3 + 3,1 = 15,5 \text{ м.}$$

Определяют оптимальный угол наклона стрелы кран к горизонту.

$$\operatorname{tg} \alpha = \sqrt[3]{\frac{(h_0 - h_n)}{0,5b_1 + S}}, \quad (3.2)$$

b_1 – длина или ширина сборного элемента, (0,24м);

S – расстояние по горизонтали от здания или ранее смонтированного элемента до оси стрелы (~1,5 м) или от края элемента до оси стрелы.

$$\operatorname{tg} \alpha = \sqrt[3]{\frac{(7,2 - 3,1)}{0,5 \cdot 0,24 + 1,5}} = 1,36$$

$$\alpha = 54^\circ$$

2) *Стрела с гуськом:*

- длина стрелы:

$$L_c = \frac{H_k + h_n - h_c}{\sin \alpha}, \text{ м} \quad (3.3)$$

где h_c – расстояние от оси крепления стрелы до уровня стоянки крана (~1,5 м)

$$L_c = \frac{15,5 + 3 - 1,5}{\sin 54} = 18 \text{ м}$$

- вылет крюка:

$$L_k = L_c \cdot \cos \alpha + d, \text{ м} \quad (3.4)$$

d – расстояние от оси вращения крана до оси крепления стрелы (около 1,5 м)

$$L_k = 23,2 \cdot \cos 54 + 1,5 = 15,2 \text{ м}$$

3) Определить грузоподъемность крана $Q_{тр}$ в тоннах:

$$Q_{тр} = 15,93$$

в) Выбор марки крана

Таблица 3.3 – Характеристика крана

Наименование монтируемых элементов	Монтажная масса Q , т	Высота подъема крюка H , м	Вылет крюка R к. м	Длина стрелы L_c , м	Грузоподъемность, т
Самый Удаленный-плита	5,8	15,5	15,2	18	12

Принимаем кран СТ2-2-40 - длина стрелы 18 м

Вывод: В соответствии с данными табл. 2.6 выбираем 1 монтажный кран СТ2-2-40 при длине стрелы 18 м. На листе технологической карты вычерчиваем график грузового характеристик крана, который показывает, как осуществляется грузоподъемность крана в зависимости от вылета стрелы.

*График грузоподъемности
крана
Ст2-2-40
 $L=18\text{м}$*



*Условные обозначения:
1а – грузоподъемность на стреле;
2а – высота подъема крюка на стреле*

Рисунок 3.2 – График грузоподъемности крана

Для безопасной работы крана необходимо, чтобы соблюдалось условие:

$$a/2+b \geq R_n+0,70, \quad (3.5)$$

Уточняем величину b для данного вида при $a=6,0\text{м}$, $b=2,3\text{м}$.

R_n – радиус габарита поворотной части крана, м.

$$(6,0\text{м}/2)+2,3\text{м} \geq 3,6\text{м}+0,7$$

$$5,3\text{м} \geq 4,3\text{м} - \text{условие выполняется}$$

3.7 Определение трудоемкости и продолжительности монтажных работ

Для определения трудоемкости монтажных работ составляется калькуляция, она выполняется на основании таблице 3.4

Таблицы 3.4 – Калькуляция трудозатрат

№ п/п	Наименование процессов	Обоснование ЕНиР	Ед. изм.	Объем работ	Норма времени на ед. изм.		Затраты труда на объем работ	
					рабочих чел.-час	машин. маш.-час	рабочих чел.-час	машин. маш.-час
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Установка плит покрытий	§ Е4- 1-7	шт.	240	0,52	0,13	15,6	3,9
2	Сварка закладных деталей	§ Е4- 3-86	шт.	300	1,1		41,2	
3	Антикоррозионная обработка	§ Е4- 1-22	шт.	340	1,1		46,7	

3.8 Техничко- экономические показатели

Таблица 3.5 Техничко – экономические показатели

№	Наименование	Общие показатели
1	Суммарная трудоемкость работ	66чел-дн/32,61 маш-см
2	Фактическая продолжительность работ	14 дни
3	Выработка на рабочего	4,8т/чел-дни
4	Выработка на кран	12,7т/маш-см
5	Объем здания	18044,208 м2

Продолжение таблицы 3.5

6	Трудоемкость работ на 1м3 здания	0,005 чел-дни/м3, 0,001 маш-см/м3
7	Коэффициент неравномерности движения рабочих	1,67

3.9 Операционный контроль качества работ

В данном разделе технологическая карта включает таблицу 3.1 по осуществлению операционного контроля качества работ в соответствии с нормами[20] , для всех монтируемых элементов.

Схема операционного контроля качества монтажных работ приведена в приложении Б.

4. ОРГАНИЗАЦИЯ СТРОИТЕЛЬНОГО ПРОИЗВОДСТВА

В данном разделе разработан проект производства работ возведения надземной части двухэтажного здания. Общие габариты плана в осях 78х55м. Площадь застройки 0,5340 га.

4.1 Определение объемов работ

Состав работ по строительству объекта определяется по архитектурно – строительным чертежам. В номенклатуру входят надземные работы, включая: возведение надземной части, устройство кровли, Определения объемов работ приведены в таблице 4.1., в Приложении В.

4.2 Определение потребностей в строительных конструкциях, изделиях и материалах

Определение потребности в этих ресурсах производится на основании ведомости объемов работ, а также производственных норм расходов строительных материалов. Таблица 4.1 приведена в Приложении Г.

4.3 Расчет и подбор машин и механизмов

Для монтажа конструкций здания принимаем стреловые самоходные краны. По расчету в подразделе 3.6, приняли кран СТ 2-2-40.

4.4 Определение трудоемкости и машиноемкости

Трудовые затраты на выполнение отдельных строительных процессов, а так же требуемое число машино – смен определяют по действующим Единым нормам и расценкам на строительные работы (ЕНиР сб. 4, вып. 1), а также по Государственным элементарным сметным нормам (ГЭСН).

Нормы времени даны в чел.-час. Трудоемкость работ в чел.-днях определяется по формуле:

$$T = K_{зим} \cdot \left(\frac{V \cdot H_{вр.}}{8} \right) \quad [\text{чел./см}] \quad (4.5)$$

где V – объем работ;

$H_{вр.}$ – норма времени, чел.-час;

8 – продолжительность смены, час;

$K_{зим}$ – коэффициент к нормам и расценкам на монтажные работы, выполняемые в зимних условиях, $K_{зим}=1,08$ (не применяется, так как условия летние).

Калькуляция затрат труда, машинного времени и заработной платы составляется на объём работ по принятому измерителю конечной продукции. Для определения затрат и машинного времени составляется калькуляция, форма данного документа приведена в таблице 4.4., в Приложении Д.

4.5 Разработка календарного плана

Под календарным планированием понимают проектно-технические документы, которые устанавливают последовательность, интенсивность и сроки производства работ, а так же потребность в ресурсах.

Основным параметром, определяющим основной состав календарного плана, является период времени, на который он рассчитан.

По календарному плану рассчитываем потребность в трудовых и материальных ресурсах, а так же сроки поставок всех видов оборудования.

В данном дипломном проекте принят поточный метод выполнения работ. [9]

Продолжительность выполнения работы определяется по формуле:

$$T = \frac{T_p}{n \cdot k}, \quad (4.6)$$

где T_p - трудозатраты (чел-дни);

n - количество рабочих в звене;

k - сменность.

После построения календарного графика, диаграммы движения людских ресурсов и их оптимизации рассчитываем следующие показатели:

Степень достигнутой поточности строительства по числу людских ресурсов:

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

где R_{cp} - среднее число рабочих на объекте, определяемое по формуле (4.10);

R_{MAX} - максимальное число рабочих на объекте.

$$R_{cp} = \frac{\sum T_p}{T_{общ} \cdot k}, \quad (4.8)$$

где $\sum T_p$ - суммарная трудоемкость работ с учетом подготовительных и неучтенных работ, чел-дн;

$T_{общ}$ - общий срок строительства по графику;

k - преобладающая сменность.

Необходимо, чтобы выполнялось условие:

$$0,5 < \alpha < 1, \quad (4.9)$$

Среднее число рабочих: $R_{cp} = \frac{508,39}{129 \cdot 1} = 7_{чел.}$

Определяем степень достигнутой поточности строительства:

$\alpha = \frac{7}{13} = 0,538$ - условие (1.11) выполняется.

Степень достигнутой поточности строительства по времени:

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

где $T_{уст}$ - период установившегося потока.

$$\beta = \frac{50}{129} = 0,38.$$

4.6.Определение потребности в складах, временных зданиях и сооружениях

4.6.1.Подбор временных зданий

Временные здания необходимы для хозяйственно-бытовых нужд на строительной площадке. Временные здания размещаются вне опасной зоны работы крана, на участках, не предназначенных под застройку. Расстояние между временными зданиями административного назначения должно быть не менее 0,6 м.

Таблица 4.5 Перечень и характеристика инвентарных зданий

Шифр проекта	Наименование здания	Тип здания	Полезная площадь м2	Размеры здания
420-01-03	Прорабская	Передвижной	23	9х2,7х2,7
Г-10	Гардеробная на 10 человек	Передвижной	28	10х3,2х3
494-4-14	Душевая на 10 человек	Контейнерный	24	8х3,5х3,1
ТСП-2-8000000	Туалет на 8 очков	Передвижной	24	8,7х2,9х2,5

4.6.2 Характеристика площадей складов

Для непостоянного хранения материалов, изделий и конструкций на строительной площадке устраивают склады.

Предусмотрены открытые площадки складирования, размещены в зоне манипуляции автомобильного крана, для хранения материалов и изделий на строительной площадке.

4.6.3 Расчет потребностей в электроэнергии

Для освещения строительной площадки в темное время суток определяем количество прожекторов для освещения строительной площадки:

$$N = \frac{p_{уд} ES}{P_l}, \quad (4.11)$$

где $p_{уд}$ - удельная мощность, (Вт/м²);

S- величина площади, подлежащей освещению, (м²);

P_l - мощность лампы прожектора, (Вт);

E – освещенность, (лк).

Количество прожекторов ПЗС-45 в строительной площадке:

$$N = \frac{0,2 \cdot 7299,5 \cdot 20}{1000} = 30 \text{штук.}$$

4.7 Проектирование строительного генерального плана

СГП разработан на период производства работ надземного цикла.

Определение зон влияния крана.

При работе автомобильного крана на возведение здания выделяют три самостоятельные зоны:

1-зона обслуживания $R=R_{\max}=18\text{м}$

2-зона перемещения груза $R_{\text{пер}}=R_{\max} + 0,5 + 1=18,0+0,3*3+1=19,9\text{м}$

3-опасная зона для нахождения людей $R_{\text{оп}}=R_{\max}+5= 18+5=24\text{м}$

При построении строительного генерального плана прорабатывают состав и наиболее рациональное расположение строительных машин,

непостоянных зданий и сооружений и других элементов нормализации строительной площадки как с точки зрения практичности и надежности их использования при выполнении строительно-монтажных работ, так и в части санитарно-гигиенических, противопожарных, экологических и экономических требований.

4.8 Технико-экономические показатели

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

1. Объем здания: $V=18044,208\text{м}^3$
2. Общая трудоемкость работ: $T_p= 66\text{чел.}$
3. Общая трудоемкость работ машин: $T_{\text{маш}}=32,61\text{маш.}$
4. Количество рабочих на объекте:
Максимальное – $R_{\text{мах}}= 5\text{ч.}$
Среднее – $R_{\text{ср}}=4\text{ч.}$
Минимальное – $R_{\text{мин}}=2\text{ч.}$
5. Степень достигнутой прочности строительства по числу людских ресурсов 0,5
6. Продолжительность строительства надземного цикла, $T_{\text{общ}}$:
- фактическая(по календарному графику) $T_1= 70$ дней;

5 ОПРЕДЕЛЕНИЕ СМЕТНОЙ СТОИМОСТИ ОБЪЕКТА

5.1 Пояснительная записка

На строительство объекта «Детская школа искусств», расположен по адресу: Самарская область, Ставропольский район, село Подстепки, улица Полевая.

Сметные расчеты составлены на основе сметно-нормативной базы (СНБ-2001), согласно МДС 81-35-2004 «Методика определения стоимости строительной продукции на территории РФ» в ценах на 1 января 2016 года.

Принятые начисления:

1. Затраты на строительство временных зданий и сооружений, согласно ГСН 81-05-01-2001, приложение 1, пункт 4.3-1,8%.

2. Затраты на зимнее удорожание, согласно ГСН 81-05-02-2001, приложение 1, таблица 4, пункт 11.4-2,2%·0,9=1,98%.

3.Строительный контроль, в размере 1,2%, согласно постановлению №184 от 20 декабря 2006 года.

4.Авторский надзор, в размере 0,2%, согласно МДС 81-35-2004, пункт 4.91.

5.Резерв средств на непредвиденные расходы и затраты, в размере 2%.

6.Налог на добавленную стоимость, в размере 18%, согласно ФЗ РФ от 07.07.03года.

Стоимость строительства составляет всего:257414,08 тысяч рублей;

в том числе СМР: 257345,08 тысяч рублей;

Сметная стоимость 1м² составляет: 41,22 тысяч рублей;

5.2 Сводный сметный расчет

Составлен в ценах по состоянию на 01.01.2016 года.

Наименование стройки –«Детская школа искусств».

Таблицы 5.1 – Сводный сметный расчет стоимости строительства ССР -01

№	Номер а сметных расчетов и смет	Наименование глав, объектов, работ и затрат	Сметная стоимость, тысяч рублей				Общая сметная стоимость, тысяч рублей
			строительных работ	монтажных работ	оборудования, мебели и инвентаря	прочих затрат	
1	2	3	4	5	6	7	8
		Глава 1. Подготовка территории строительства	затраты не учтены				
		а) отвод территории					
		б) подготовка территории					
		Глава 2. Основные объекты строительства					
		Детская школа искусств					
1	ОС-02-01	Общестроительные работы	155 842,00				155 842,00
2	ОС-02-	Внутренние	33				33

	02	инженерные системы и	105,82				105,82
		оборудования					
		Глава 3. Объекты подсобного и обслуживающего назначения					
		Глава 4. Объекты энергетического хозяйства					
3		Строительство распределительного пункта с трансформаторами					
		Глава 5. Объекты транспортного хозяйства и связи					
		Глава 6. Наружные сети и сооружения водоснабжения, водоотведения, газоснабжения.					
4		Наружные сети					

Продолжение таблицы 5.1

		Глава 7. Благоустройство и озеленение территории					
5	ОС-07-01	Благоустройство	2 095,73				2 095,73
6	ОС-07-02	Озеленение	3 074,62				3 074,62
		Итого по главам 1-7:	194 118,17				194 118,17
		Глава 8. Временные здания и сооружения					
7	ГСН 81-05-01-2001 п 4.3	Средства на строительство и разборку временных зданий и сооружений 1.8%	3 494,13				3 494,13
		Итого по главам 1-8:	197 612,30				197 612,30
		Глава 9. Прочие работы и затраты					

8	ГСН 81-05- 02- 2007 п 11.4	Дополнительные затраты при производстве стр- монтажных работ в зимнее время, 2,2х0,9= 1.98%	3 843,54				3 843,54
		Итого по главам 1-9:	201 455,84				201 455,84
		Глава 10. Содержание службы заказчика. Строительный контроль					
9	Приказ федера льного агентст ва по строит ельств у и ЖКХ №36 от 15.02.2 005 г.	1.2%				2 417,4 7	2 417,47

Продолжение таблицы 5.1

		Глава 11. Подготовка эксплуатационных кадров для строящегося объекта	затрат ы не учтен ы				
		Глава 12. Проектные и изыскательские работы					
10	МДС 81- 35.200 4 п. 4.91	Авторский надзор 0,2%				388,2 4	388,24
11	Расчет №1	Смета на проектные работы				10 250,1 8	10 250,18
		Итого по главам 1- 12:	201 455,84			13 055,8 9	214 511,73
		Резерв средств на непредвиденные работы и затраты					
12	МДС	Гражданские здания	4			261,1	4

	81-35.2004 п.4.96	2.%	029,12			2	290,24
		Налоги					
13	НДС	18.%	36262,05			2350,06	38612,11
		Итого:	40291,17			2611,18	42902,35
		Всего по сводному сметному расчету:	241747,01			15667,07	257414,08

5.3 Объектные сметы

Составлен в ценах по состоянию на 01.01.2016 года.

Наименование стройки – «Детская школа искусств».

Таблица 5.2 – Объектная смета на общестроительные работы

N	Номер а сметн ых расчет ов	Наименова ние работ и затрат	Сметная стоимость, тысяч рублей					Показат ели единичн ой стоимос ти, рублях
			строительн ых работ	монтажн ых работ	оборудован ия, мебели, инвентаря	про чих затр ат	всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	УПСС 2.1- 010	Подземная часть	11 473,62				11 473,6 2	2 816,00
2	УПСС 2.1- 010	Каркасы						
3	УПСС 2.1- 010	Стены наружные	39 958,80				39 958,8 0	7 340,00
4	УПСС 2.1- 010	Перекрыти я, покрытия, лестницы	31 059,06				31 059,0 6	4 595,00

5	УПСС 2.1- 010	Стены внутренние , перегородк и	19 210,24				19 210,2 4	3 604,00
6	УПСС 2.1- 010	Кровля	4 359,82				4 359,8 2	1 430,00
7	УПСС 2.1- 010	Заполнение проемов	15 330,67				15 330,6 7	2 060,00
8	УПСС 2.1- 010	Полы	16 531,31				16 531,3 1	1 688,00
9	УПСС 2.1- 010	Внутренняя отделка (стены, потолки)	15 255,63				15 255,6 3	2 328,00
1 0	УПСС 2.1- 010	Прочие строительн ые конструкци и и общественн ые работы	11 271,01				11 271,0 1	1 413,00
		Итого затраты по смете:	155 842,00				155 842,0 0	

Таблица 5.3 – Объектная смета на инженерные системы и оборудование

№	Код по УПСС	Наименование работ	Расчет единица	Кол- во	Показатель по УПСС, в рублях	Общ стоим в тысяч рублей
1	УПСС 2.1- 010	Отопление, вентиляция, кондиционирование	1 м2	3190	2886	9206,34
2	УПСС 2.1- 010	Горячее, холодное водоснабжение, внутренние водостоки, канализация, газоснабжение	1 м2	3190	2659	8482,21
3	УПСС 2.1- 010	Электроснабжение, электроосвещение	1 м2	3190	2914	9295,66
4	УПСС 2.1- 010	Слаботочные устройства	1 м2	3190	777	2478,63

5	УПСС 2.1-010	Прочие	1 м2	3190	1142	3642,98
	Итого					33105,82

Таблица 5.4 – Объектная смета на озеленение

№	Код по УПСС	Наименование работ	Расчет единица	Кол-во	Показатель по УПСС, в рублях	Общ стоим в тысяч рублей
1	УПВР 3.2-01-002	Подготовка участка для озеленения	100 м ²	43,6	9477	413,20
2	УПВР 3.2-01-006	Устройство посевного газона	100м ²	44,5	32642	1452,57
2	УПВР 3.2-01-001	Посадка кустарников высокорослых с копанием ям вручную с внесением удобрений (с учетом средней стоимости посадочного материала)	10 кустарников	16	75553	1208,85
	Итого					3074,62

Таблица 5.5 – Объектная смета на благоустройство

№	Код по УПСС	Наименование работ	Расчет единица	Кол-во	Показатель по УПСС, в рублях	Общ стоим в тысяч рублей
1	УПВР 3.1-01-002	Асфальтобетонные покрытия тротуаров с щебеночно-песчаным основанием	1 м2	245,6	1251	1407,7
2	УПВР 3.1-01-003	Асфальтобетонные покрытия отмопок с щебеночно-песчаным основанием	1 м2	45,7	1087	337,89
3	УПВР 3.1-01-004	Асфальтобетонные покрытия площадок с щебеночно-песчаным основанием	1 м2	291,3	1202	350,14

	Итого					2095,73
--	-------	--	--	--	--	---------

6 БЕЗОПАСНОСТЬ И ЭКОЛОГИЧНОСТЬ ОБЪЕКТА

6.1. Технологическая характеристика объекта

Рассматривается процесс монтажа металлических фермы.

Таблица 6.1 - Технологический паспорт объекта

№ п/п	Технологический процесс	Технологическая операция, вид выполняемых работ	Наименование должности работника, выполняющего технологический процесс, операцию	Оборудование устройство, приспособление	Материалы, вещества

1	Монтаж ферм	Разгрузка элементов металлических ферм в зоне работы крана; Укрупнительная сборка металлических ферм; Монтаж металлических ферм;	Монтажник стальных ферм и железобетонных конструкций	Автокран, Стропа Автомобиль тягач с полуприцепом-фермовоз ПФ 1218	Элементы металлических ферм
---	-------------	--	--	--	-----------------------------

6.2 Идентификация профессиональных рисков

Таблица 6.2 – Идентификация профессиональных рисков.

№ п/п	Технологическая операция, вид выполняемых работ	Опасный и вредный производственный фактор	Источник опасного и вредного производственного фактора
1	Разгрузка элементов металлических ферм в зоне работы крана; Укрупнительная сборка металлических ферм	Движущиеся машины и механизмы; подвижные части производственного оборудования; передвигающиеся изделия, заготовки, материалы; Повышенная запыленность и загазованность воздуха рабочей зоны; Повышенный уровень шума на рабочем месте; Работа на высоте	1)Автокран 2) Автомобиль тягач с полуприцепом-фермовоз ПФ 1218 3) Ферма

6.3. Методы и средства снижения профессиональных рисков

В данном разделе подобраны методы и средства защиты, снижения, устранения опасного и вредного производственного фактора.

Таблица 6.3 –Методы и средства снижения воздействия опасных и вредных производственных факторов.

№ п/п	Опасный и вредный производственный фактор	Методы и средства защиты, снижения, устранения опасного и вредного производственного фактора	Средства индивидуальной защиты работника
1	Движущиеся машины и механизмы; подвижные части производственного оборудования;	Оградительные, предохранительные, тормозящие устройства, устройства	-каска строительная -Костюм сигнальный 3 класса защиты; Рукавицы с

	передвигающиеся изделия, заготовки, материалы;	автоматического контроля и сигнализации, дистанционного управления.	наладонниками из винили кожи -Полу сапогис жестким подноскам -Щиток защитный -Очки защитные -Распиратор; -Противошумные вкладыши; -Пояс предохранительный пятиточечный;
2	повышенная запыленность и загазованность воздуха рабочей зоны	работники должны быть обеспечены средствами защиты	
3	повышенный уровень шума на рабочем месте;	снижение звуковой мощности источника звука; расстановка рабочих мест с учетом направленности излучения от источника звука; акустическая обработка помещений (применение звукопоглощения облицовки, штучные, объемные поглотители различных конструкций, подвешенные к потолку помещений). применение звукоизоляции (глушители). применение средств индивидуальной защиты	

6.4 Обеспечение пожарной безопасности технического объекта

В данном разделе проводится идентификация класса пожара и опасных факторов пожара и разработка средств, методов и мер обеспечения пожарной безопасности.

6.4.1 Идентификация опасных факторов пожара

Таблица 6.4 – Идентификация классов и опасных факторов пожар

№ п/п	Участок, подразделение	Оборудование	Класс пожара	Опасные факторы пожара	Сопутствующие проявления факторов пожара

1	«Детская школа искусств»	Трансформатор сварочный; Газовая горелка; Ручной электрический инструмент;	Класс К	-пламя и искры -пониженная концентрация кислорода; -снижение видимости в дыму -повышенная концентрация токсичных продуктов горения и термического разложения [13]	-осколки, части разрушившихся зданий, сооружений, транспортных средств, технологических установок, оборудования, агрегатов, изделий и иного имущества; - радиоактивные и токсичные вещества и материалы, попавшие в окружающую среду из разрушенных технологических установок, оборудования, агрегатов, изделий и иного имущества; - вынос высокого напряжения на токопроводящие части технологических установок, оборудования, агрегатов, изделий и иного имущества; - воздействие огнетушащих веществ. [13]
---	--------------------------	--	---------	--	--

6.4.2 Разработка средств, методов и мер обеспечения пожарной безопасности

Таблица 6.5 Средства обеспечения пожарной безопасности.

Первичные средства пожаротушения	Мобильные средства пожаротушения	Установки и пожаротушения	Средства пожарной автоматики	Пожарное оборудование	Средства индивидуальной защиты и спасения людей при пожаре	Пожарный инструмент (механизированный и немеханизированный)	Пожарные сигнализация, связь и оповещение.

Пожарные щиты : Огнетушители - Ящик с песком	Пожарные автомобили, Автомобиль самосвал МАЗ 5551	Пожарные гидранты расположенные на существующей водопроводной сети.	не предусмотрено	Пожарные гидранты, рукава пожарные	Средства индивидуальной защиты органов дыхания и зрения, защитные щиты, пути эвакуации	Противопожарное полотно (кошмы), Лопаты, ящики с песком, багры, ведра	Телефон 01 Сотовый 112
--	--	---	------------------	------------------------------------	--	---	---------------------------

6.4.3 Мероприятия по предотвращению пожара

Таблица 6.6 – Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности.

Наименование технологического процесса, вид объекта	Наименование видов работ	Требования по обеспечению пожарной безопасности
Монтаж ферм; «Детская школа искусств»	Сварочные работы; Работы с электро – инструментом; Кровельные работы;	На территории строительной площадки площадью 5 га и более должно быть не менее двух въездов с противоположных сторон площадки. - Дороги должны иметь покрытие, пригодное для проезда пожарных автомобилей в любое время года, ширина проездов не менее 6 м. - Ворота для въезда должны быть шириной не менее 6 м. - въезда на строительную площадку вывешиваются схемы размещения зданий, складов, мест расположения видеоисточников, средств пожаротушения и связи, схема сети дорог.

6.5. Обеспечение экологической безопасности технического объекта

В данном разделе проводится идентификация экологических факторов при реализации технологического процесса, эксплуатации технического объекта, а также, разрабатываются мероприятия по снижению антропогенного воздействия на окружающую среду данного технического объекта.

По виду технологического процесса, технического объекта проведена идентификацию экологических факторов.

Таблица 6.7 – Идентификация экологических факторов

Наименование технического объекта, технологическ ого процесса	Структурные составляющие технического объекта, технологического процесса (здания по функциональному назначению, технологические операции, оборудование) [13]	Воздействие объекта на атмосферу (выбросы в окружающую среду)[13]	Воздействие объекта на гидросферу (образующие сточные воды, забор воды из источников водоснабжени я)	Воздействие объекта на литосферу (почву, растительный покров, недра) (образование отходов, выемка плодородного слоя почвы, отчуждение земель, нарушение и загрязнение растительного покрова)
«Детская школа искусств»	Работа автомобильного транспорта; Электросварочны е работы; Кровельные работы;	Загрязнение атмосферы в результате поступления в него: - продуктов сгорания топлива; - выхлопных газов автомобильного, транспорта; [13]	Загрязненные стоки со стройплощад ок и временных водоснабжени я и мойки колес.	Захламление территории строек; Почва может сильно загрязняться сверху в следствие газопылевых выбросов, а при покрытии почвы асфальтом и цементными плитами, происходит её запечатывани е и эрозия; [13]

6.5.1 Разработать мероприятия по снижению антропогенного воздействия

Таблица 6.8 – Мероприятия по снижению антропогенного воздействия на
окружающую среду.

Наименование технического объекта	Детская школа искусств
Мероприятия по снижению антропогенного воздействия на атмосферу	– установление работ строительной организацией, которые имеют нужные документы природоохранного значения; – использование дорожно-строительной техники, отвечающим параметрам, постановленным Госстандартом и заводом-изготовителем; – отстой, ремонт автотранспорта и спецтехники производится на базе генподрядчика;

	– движение автотранспорта и строительной техники по нынешним дорогам с твердым покрытием; – использование по возможности электрифицированного оборудования и механизмов, не дающих вредных выбросов в атмосферу; – не одновременность работы строительной техники и автотранспорта; – отдельный сбор и хранение отходов; – строгое соблюдение границы территории стройплощадки при проведении строительных работ. [13]
Мероприятия по снижению антропогенного воздействия на гидросферу	-уменьшить объем сбрасываемых сточных вод, за счет организации малоотходных и безотходных технологий, -система замкнутого оборотного водоснабжения, осуществлять очистку сточных производственных вод, -предусмотреть ограждения с отводом поверхностных вод по системе лотков в отстойники, с последующей их очисткой, для предотвращения выноса загрязняющих веществ с территории строек, -предусмотреть регулярную уборку территории, -заправка топливом, мойка и ремонт автомобилей и строительных механизмов осуществляется на специализированных станциях обслуживания и автозаправочных станциях -упорядоченное складирование стройматериалов, -контроль за расходом вод для различных нужд промышленно-строительного процесса [13]

Продолжение таблицы 6.8

Мероприятия по снижению антропогенного воздействия на литосферу	– движение автотранспорта и строительной техники по существующим дорогам с твердым покрытием; -оборудование рабочих мест контейнерами для бытовых и строительных отходов -складирование строительных и бытовых отходов только на площадках с твердым покрытием -применение строительных материалов, имеющих сертификат качества -осуществление своевременного вывоза отходов и мусора с площадки производства работ на полигоны [13]
---	--

6.6 Заключение по разделу

1. В разделе «Безопасность и экологичность технического объекта» приведена характеристика технологического процесса- монтаж ферм, перечислены технологические операции, должности работников, оборудование и применяемые материалы (таблица 6.1).

2. Проведена идентификация профессиональных рисков по технологическому процессу монтаж ферм, операциям, видам работ. В качестве опасных и вредных производственных факторов идентифицированы следующие: движущиеся машины и механизмы; подвижные части производственного оборудования; передвигающиеся изделия, заготовки, материалы; повышенная запыленность и загазованность воздуха рабочей зоны; повышенный уровень шума на рабочем месте; [13]

3. Разработаны методы и средства снижения профессиональных рисков, а именно работники должны быть обеспечены средствами защиты.

Подобраны средства индивидуальной защиты для работников (таблица 6.3).

4. Разработаны мероприятия по обеспечению пожарной безопасности технического объекта. Проведена идентификация класса пожара и опасных факторов пожара и разработка средств, методов и мер обеспечения пожарной безопасности (таблица 6.4). Разработаны средства, методы и меры обеспечения пожарной безопасности (таблица 6.5). Разработаны мероприятия по обеспечению пожарной безопасности на техническом объекте (таблица 6.6).

5. Идентифицированы экологические факторы (таблица 6.7) и разработаны мероприятия по обеспечению экологической безопасности на техническом объекте (таблица 6.8).

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В данной бакалаврской работе «Детская школа искусств» достигнуты все поставленные задачи и цели. Объект проектирования – школа искусств представляет собой двух – этажное каркасное здание. Объемное - планировочное, художественные и конструктивные разработаны в соответствии со всеми нормами, правилами и требованиями, предъявляемыми к зданиям данного назначения. В расчетном – конструктивном разделе рассчитан ригель серии 1.020-1/83. Описана

технология возведения и организация строительного производства данного здания. Сметные расчеты составлены на основе сметно-нормативной базы (СНБ-2001), согласно МДС 81-35-2004 «Методика определения стоимости строительной продукции на территории РФ» в ценах на 1 января 2016 года. Рассмотрена безопасность и экологичность монтажа ферм.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Л.Б.Великовский, Н.Ф.Гуляницкий, Архитектура гражданских и промышленных зданий: Учебник для вузов. В 5 т. Т. 1. Основы проектирования/Л.Б.Великовский, Н.Ф.Гуляницкий, В.М. Ильинский и др.; Под общей ред. В.М.Предтеченского - М.: Стройиздат, 1976. - 215с
2. Л.Б.Великовский, Н.Ф.Гуляницкий, Архитектура гражданских и промышленных зданий: Учебник для вузов. В 5 т. Т.4.

- Общественные здания/Л.Б.Великовский; Под общей ред. В.М.Предтеченского. - М.:Стройиздат, 1977. -108 с.
3. И.А. Шерешевский,Конструкции гражданских зданий: Учеб.пособие для вузов/ И.А. Шерешевский. - Л.:Стройиздат, 1981. -176 с.
 4. Т.Г.Маклакова, С.М.Нанасова, Е.Д. Бородай, В.П.Житков
Конструкции гражданских зданий: учебное пособие для вузов/ Под ред. Т.Г.Маклаковой. - М.:Стройиздат, 1986. -135 с.
 5. СНиП П-3-79*. Строительная теплотехника/Минстрой России. - М.: ГПЦПЛ, 1995.-29 с.
 6. СНиП 2.08.02.-89. Общественные здания и сооружения/Госстрой СССР - М.: ЦИТП Госстроя СССР, 1989. - 40 с.
 7. СНиП 23-01-99. Строительная климатология -М.: Госстрой России, 2000. - 57 с
 8. Л.Б. Кивилевич, Монтаж строительных конструкций надземной части промышленных зданий : учеб.-метод. пособие по выполнению курсового и дипломного проекта / Тольятти : ТГУ, 2008.-47с.
 9. Хамзин С. К., Карасев А. К., Технология строительного производства. Курсовое и дипломное проектирование. Учеб.пособие для строит. спец. вузов/интеграл 2005. – 215с.
 10. Стойчев В.Б., Технология возведения зданий и сооружений: Учеб.для строит. вузов/1-е изд., стер. - М.:Вышш. шк.; 2011 – 55с.
 11. А.А. Афанасьев, Н.Н. Данилов, В.Д. Копылов и др.; Под ред. Н.Н. Данилова, О.М. Терентьева.Технология строительных процессов: Учеб./2-е изд., перераб. – М. :Вышш. шк., 1997. – 287 с.
 12. СП 70.13330.2012 - Актуализированная редакция СНиП 3.03.01-87. Несущие и ограждающие конструкции. – М.: Стройиздат, 1988 – 192с.
 - 13.СП 12-135-2003 "Безопасность труда в строительстве. Отраслевые типовые инструкции по охране труда", 2003 г.

14. ЕНиР. Сборник Е 4. Монтаж сборных и устройство железобетонных конструкций. Выпуск 1. Здания и промышленные сооружения. – М.: Госстрой, 1987. – 64с.
15. ЕНиР. Сборник Е 1. Внутрипостроечные транспортные работы. – М.: Госстрой, 1987. – 40с.
16. ГОСТ 25573-82. Стропы грузовые канатные для строительства. Технические условия.
17. Руководство по организации труда при производстве СМР. Глава 5. Строительно-монтажные работы - М.:ЦНИИОМТП Госстроя, 1972. – 121с.
18. Методические указания по разработке типовых технологических карт в строительстве – М.:ЦНИИОМТП Госстроя, 1972.
19. Альбом монтажных приспособлений.-Тольятти, 2002 – 38 с.
20. Альбом. Средства вертикального транспорта для производства монтажных работ.-Тольятти, 1988 – 92 с.
21. Карты операционного контроля качества. Часть 1. Монтаж сборных железобетонных конструкций/ ОАО ПКТИпромстрой. – 2006.
22. СП-52-101-2003. Бетонные и железобетонные конструкции без предварительного напряжения арматуры.
23. СП-52-102-2004. Предварительно напряженные железобетонные конструкции.
24. ГОСТ 23-279.85. Сетки арматурные сварные для железобетонных конструкций и изделий. Общие технические условия.
25. Экономика строительства, под ред. И.С. Степанова, М., Юрайт, 2002.
26. Экономика строительства, под ред. И.С. Степанова, М., Юрайт, 1997.
27. Экономика строительства, под ред. Ю.Ф. Симионова, М., 2003.
28. Апаев Г.А., Экономика строительства, лекции, Йошкар-Ола, 1993.

29. Методика для определения стоимости строительных объектов на территории Российской Федерации. МДС-81-35-2004.
30. С.В. Белов, В.А. Девисилов, А.В. Ильницкая, и др.; Под общей редакцией С.В. Белова / Безопасность жизнедеятельности: Учебник для вузов — 8-е издание, стереотипное — М.: Высшая школа, 2009. — 616 с. : ил.
31. ГОСТ 9561-91 "Плиты перекрытий многопустотные для перекрытий зданий и сооружений. Технические условия"
32. СНиП 12-03-2001 «Безопасность труда в строительстве». Ч.1. Общие требования. – М., 2002. – 64 с.
33. Амирджанова И.Ю., Трёхсвоякова Э.Б. Подготовка будущих специалистов на основе сквозного обще - инженерного курса // Современные тенденции раз - вития науки и технологий. 2015. № 7-4. С. 68–69.

ПРИЛОЖЕНИЕ А

Таблица 1.1 – Экспликация помещений

№ Помещения	Наименование	Площадь, м ²
1	Тамбур	7,67
2	Вестибюль	91,8
3	Коридоры	382,8
4	Столовая	357,12
5	Кухня	70,3
6	С/У мужской	16,82
7	С/У женский	16,82

8	Актальный зал	720
9	Склад для объемных декораций	16,24
10	Костюмерная	12,79
	Костюмерная	11,4
11	Артистическая	14,25
12	Беседы по изобразительному искусству	33,64
13	Беседы по хореографическому искусству	33,64
14	Медпункт	7,56
15	Приемная руководителя и заместителя	16,82
16	Кабинет заместителя руководителя	6,9
17	Кабинет директора	7,4
18	Кабинет помощника заместителя руководителя	4,6
19	Кабинет секретаря	5,76
20	Класс композиции	68,44
21	Класс рисования	76,56
22	Гардероб	34,22
23	Кабинет руководителя	17,11
24	Кабинет референта	10,8

Продолжение таблицы 1.1

25	Преподавательская	10,8
26	Преподавательская	10,8
27	Класс керамики 1	68,44
28	Класс керамики 2	68,44
29	Класс живописи	68,44
30	Класс пленер	68,44
31	Лестничныи марш	33,64
32	Лестничныи марш	7,84
33	Входная лестница	6,7
34	Наружная лестница	5,4

35	Бальные танцы	364,7
36	Класс компьютерной графики	69,6
37	Кабинет занятий фортепиано	8,7
38	Кабинет занятий скрипкой	8,7
39	Кабинет занятий виолончелью	8,7
40	Кабинет занятий домброй	8,7
41	Кабинет занятий балалайкой	8,7
42	Кабинет занятий гитарой	8,7
43	Кабинет занятий гобоем	8,7
44	Кабинет занятий флейтой	8,7
45	Хоровая студия	70,26
46	Класс Сольфеджио	44,85
47	Преподавательская	15,99
48	Народные танцы	266,18
49	Преподавательская	18,58
50	Кабинет занятий аккордеоном	16
51	Кабинет занятий баяном	16

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

Таблица 3.1 – Схема операционного контроля качества

Контролирующая операция	Что контролировать	Лицо контроля		Вид контроля							Время контроля			Проверяет геодезист
		Прораб	Мастер	Нивелир	Визуально	Теодолит	Уровень	Отвес	Стальной метр	Стальная рулетка	До установки	В процессе	После	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15

Монтаж колонн	Надежная строповка; вертикальность установки; крепление временное	+		+	+	+						+		+
Монтаж подкрановых балок	Складирование конструкций и элементов в правильных местах	+			+						+			
	Соответствие отметок проектных площадок, точное нанесения разбивочных осей	+		+	+				+		+		+	
	Точное нанесения контрольных и осевых рисок на конструкциях	+			+			+				+		

Продолжение таблицы 3.1

Монтаж ферм	Надежность и точность строповки;	+			+							+		
	Совмещение осей ферм с осями на опорных конструкциях	+			+			+				+		
	Правильность нанесения контрольных, осевых рисок на фермах		+		+			+				+		

Монтаж стеновых панелей	Надежность и точность строповки	+			+							+		
	Правильность монтажа стеновых панелей	+					+	+				+		
		+			+							+		
	Осмотр плотности примыкания и опирания	+		+									+	+
	Соответствие проектных отметок		+		+							+		
Монтаж плит покрытия	Проверка инструментам и горизонтально го монтажа каждого этажа	+		+								+		+
	Соответствует ли площадь опирания. Правильное положения плит, проверка технологии		+		+							+		

ПРИЛОЖЕНИЕ В

Таблица 4.1 – Определение объемов работ

Вид работ	Строительные процессы	Ед. изм.	Объем работ
1	2	3	4

Монтаж конструкций	Монтаж крайних колонн 1 яруса К1	шт	
	Монтаж средних колонн 1 яруса К2		48
	Монтаж крайних колонн 1 яруса К3		17
	Монтаж крайних колонн 2 яруса К1		18
	Монтаж средних колонн 2 яруса К2		47
			17
Монтаж конструкций	Монтаж ригелей Р1	шт.	48
	Монтаж ригелей Р2		10
	Монтаж ригелей Р3		5
Монтаж стен	Монтаж перегородок	м2	65,3
Монтаж стен	Монтаж стеновых панелей СП1	шт.	
	Монтаж стеновых панелей СП2		94
	Монтаж стеновых панелей СП3		8
Монтаж конструкций	Монтаж плит перекрытий П1	шт.	14
	Монтаж плит перекрытий П2		200
	Монтаж плит перекрытий П3		80
	Монтаж монолитного перекрытия		20
			2

Продолжение таблицы 4.1

Монтаж конструкций	Монтаж ЖБ балок Б1	шт.	
	Монтаж ЖБ балок Б2		16
	Монтаж металлических балок М1		5
			2

Монтаж конструкций	Установка лестничных маршей ЛМ1 Установка лестничных маршей ЛМ2 Установка лестничных маршей ЛМ3 Установка входной лестницы	шт.	4 4 5 2
Монтаж конструкций	Установка лестничных площадок ЛП1	шт.	4
Монтаж конструкций	Установка плит покрытий П4	шт.	240
Устройство кровли	Пароизоляция полиэтиленовая Утепление пенобетон Гидроизоляция полипропиленовая	м2	3021,92 3021,92 3021,92

ПРИЛОЖЕНИЕ Г

Таблица 4.2 – Ведомость потребности в строительных конструкциях, изделиях и материалах

№	Работы	Строительные конструкции, изделия, материалы
---	--------	--

п/п	Наименование работ	Ед. изм.	Кол-во	Наименование материалов и изделий	Ед. изм.	Норма расхода на единицу объема работ	Потребность на весь объем работ
1	Устройство каркасов из арматуры	т	1,702	Горячекатаная арматурная сталь А-400	$\frac{шт}{кг}$	$\frac{1}{50,06}$	$\frac{34}{1,702}$
2	Монтаж колонн	т	3,58	Колонны	$\frac{шт}{м}$	$\frac{1}{0,5}$	$\frac{148}{3,58}$
3	Монтаж балок	т	15,75	Балки	$\frac{шт}{м}$	$\frac{1}{0,43}$	$\frac{21}{15,75}$
4	Монтаж ригелей	т	11,22	Ригели	$\frac{шт}{м}$	$\frac{1}{0,43}$	$\frac{63}{11,22}$
5	Плиты перекрытия	т	6,4	Плиты	$\frac{шт}{м}$	$\frac{1}{0,5}$	$\frac{540}{6,4}$
6	Монтаж мет.балки	т	16,4	Балка	$\frac{шт}{м}$	$\frac{1}{0,43}$	$\frac{2}{16,4}$
7	Монтаж стропильной фермы	т	27,6	Ферма	$\frac{шт}{м}$	$\frac{1}{0,43}$	$\frac{6}{27,6}$
8	Лестничные марши	т	4,1	Лестница	$\frac{шт}{м}$		$\frac{13}{4,1}$
9	Лестничные площадки	т	4,1	Площадка	$\frac{шт}{м}$		$\frac{4}{4,1}$

Продолжение таблицы 4. 2

10	Монтаж стеновых панелей	т	7,2	Стены	$\frac{шт}{м}$		$\frac{116}{7,2}$
----	-------------------------	---	-----	-------	----------------	--	-------------------

11	Козырки	т	2,8	Козырек	$\frac{шт}{м}$		$\frac{2}{2,8}$
12	Плиты покрытий	т	2,8	Плиты	$\frac{шт}{м}$		$\frac{2,8}{151}$
13	Гидроизоляция кровли	м2	2,8	Полимерный пвх-мембраны	$\frac{м2}{м}$	$\frac{1}{0,006}$	$\frac{3084}{18,54}$

ПРИЛОЖЕНИЕ Д

Таблица 4.4 – Калькуляция трудозатрат

№ п/п	Наименование процессов	Обоснование ЕНиР	Ед. изм.	Объем работ	Норма времени на ед. изм.		Затраты труда на объем работ	
					рабочих чел.-час	машин. маш.-час	рабочих чел.-час	машин. маш.-час
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Монтаж крайних колонн К1	§ Е4- 1-4	шт.	48	2,2	0,55	105,6	26,4
2	Монтаж средних колонн К2	§ Е4- 1-4	шт.	17	2,2	0,55	37,4	9,35
3	Монтаж крайних колонн К3	§ Е4- 1-4	шт.	18	3,1	0,61	55,8	10,98
4	Монтаж крайних колонн на нижестоящие колонны К1	§ Е4- 1-4	шт.	47	3	0,75	141	35,25
5	Монтаж крайних колонн на нижестоящие колонны К2	§ Е4- 1-4	шт.	17	3	0,75	51	12,75
6	Монтаж ригелей	§ Е4- 1-6	шт.	14	5	1	70	14
7	Монтаж ригелей Р1	§ Е4- 1-6	шт.	48	2,4	0,48	115,2	23,04
8	Монтаж ригелей Р2	§ Е4- 1-6	шт.	10	3,1	0,62	31	6,2
9	Монтаж ригелей Р3	§ Е4- 1-6	шт.	5	1,4	0,28	7	1,4
10	Монтаж ЖБ балок Б1	§ Е4- 1-6	шт.	16	5,5	1,1	88	17,6

Продолжение таблицы 4.4

11	Монтаж ЖБ балок Б2	§ Е4-1-6	шт.	5	5,5	1,1	27,5	5,5
12	Монтаж металлических балок М1	§ Е4-1-6	шт.	2	5,5	1,1	11	2,2
13	Монтаж плит перекрытий П1	§Е4-1-7	шт.	200	0,72	0,18	144	36
14	Монтаж плит перекрытий П2	§ Е4-1-7	шт.	80	0,56	0,14	44,8	11,2
15	Монтаж плит перекрытий П3	§ Е4-1-7	шт.	20	0,56	0,14	11,2	2,8
16	Монтаж монолитного перекрытия	§ Е4-1-7	шт.	2	0,88	0,22	1,76	0,44
17	Монтаж стеновых панелей СП1	§ Е4-1-8	шт.	94	4,8	1,2	451,2	112,8
18	Монтаж стеновых панелей СП2	§ Е4-1-8	шт.	8	4,8	1,2	38,4	9,6
19	Монтаж стеновых панелей СП3	§ Е4-1-8	шт.	14	4,8	1,2	67,2	16,8
17	Установка плит козырьков КВ1	§ Е4-1-9	шт.	2	1,6	0,53	13,6	1,06
18	Установка лестничных маршей ЛМ1	§ Е4-1-10	шт.	4	2,8	0,7	11,2	2,8
19	Установка лестничных маршей ЛМ2	§ Е4-1-10	шт.	4	2,8	0,7	11,2	2,8
20	Установка лестничных маршей ЛМ3	§ Е4-1-10	шт.	5	1,4	0,35	7	1,75
21	Установка лестничных площадок ЛП1	§ Е4-1-10	шт.	4	2,8	0,7	11,2	2,8
19	Установка плит покрытий П4	§ Е4-1-7	шт.	240	0,52	0,13	15,6	3,9