

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 Здание театра переменной этажности 4-5 этажей с универсальным залом на 200 мест

Обучающийся

Н.С. Головизнин

(Инициалы Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

канд. техн. наук, проф. П.В. Корчагин

(ученая степень (при наличии), ученое звание (при наличии), Инициалы Фамилия)

Консультанты

канд. техн. наук, доцент М.М. Гайнуллин

(ученая степень (при наличии), ученое звание (при наличии), Инициалы Фамилия)

канд. экон. наук, доцент А.Е. Бугаев

(ученая степень (при наличии), ученое звание (при наличии), Инициалы Фамилия)

канд. техн. наук, доцент В.Н. Шишканова

(ученая степень (при наличии), ученое звание (при наличии), Инициалы Фамилия)

канд. техн. наук, А.Б. Стешенко

(ученая степень (при наличии), ученое звание (при наличии), Инициалы Фамилия)

Тольятти 2024

Аннотация

Бакалаврская работа выполнена на разработку проекта здания театра-студии в г.о. Новокуйбышевск.

Пояснительная записка включает в себя 6 разделов на 111 листах, объем графической части составляет 8 листов формата А1. В записке 9 рисунков, 25 таблиц, 22 источников литературы, 2 приложения.

«Архитектурно-планировочный азел включает в себя план участка, описание размеров и форм здания, а также информацию о фундаменте, теплотехнический расчет.

Расчетно-конструктивный раздел содержит информацию о расчете конструкции, определение ее прочности.

Технологический раздел описывает процесс строительства: от организации работ до выбора оборудования и последовательности выполнения операций. Также здесь указаны требования к качеству работ и порядок их приемки, а также график выполнения.

В разделе Организация строительства представлены основные сведения об объекте, включая объем работ, потребность в материалах и оборудовании, а также в специалистах разного профиля. Здесь же рассмотрены вопросы временного жилья и инфраструктуры, а также безопасности на строительной площадке.

Экономический раздел включает в себя подсчет объема работ, составление сметы, а также анализ экономической эффективности и технико-экономических показателей проекта.

Безопасность и экологичность технического объекта. Данный раздел включает в себя безопасные условия труда, методы и средства снижения профессиональных рисков, мероприятия по пожарной безопасности, обеспечение экологической безопасности» [1, 19].

Содержание

Введение.....	6
1 Архитектурно-планировочный раздел.....	8
1.1 Исходные данные.....	8
1.2 Планировочная организация земельного участка	9
1.3 Объемно планировочное решение здания.....	10
1.4 Конструктивное решение	14
1.4.1 Фундаменты.....	14
1.4.2 Колонны	14
1.4.3 Перекрытия и покрытие	14
1.4.4 Стены и перегородки.....	15
1.4.5 Окна, двери	16
1.4.6 Переемычки.....	16
1.4.7 Полы	16
1.4.8 Лестничные марши	17
1.4.9 Кровля	17
1.5 Архитектурно-художественное решение здания.....	17
1.6 Теплотехнический расчет.....	21
1.6.1 Теплотехнический расчет наружных стен здания.....	21
1.6.2 Теплотехнический расчет покрытия здания	23
1.7 Инженерные системы	24
1.7.1 Теплоснабжение.....	24
1.7.2 Отопление	25
1.7.3 Вентиляция	25
1.7.4 Водоснабжение.....	26
1.7.5 Электроснабжение	27
2 Расчетно-конструктивный раздел	29
2.1 Компоновка конструктивного элемента, описание.....	29
2.2 Сбор нагрузок	29

2.3 Сочетание нагрузок.....	30
2.4 Подбор площади сечения арматуры	32
2.5 Расчет длины перепуска фоновой арматуры.....	36
3 Технология строительства.....	38
3.1 Область применения	38
3.2 Организация и технология выполнения работ.....	39
3.2.1 Требования законченности предшествующих работ	39
3.2.2 Определение объемов работ	40
3.2.3 Выбор приспособлений и механизмов	40
3.2.4 Методы и последовательность производства работ.....	41
3.3 Требования к качеству и приемке работ.....	44
3.4 Потребность в материально технических ресурса	45
3.5 Безопасность труда, пожарная и экологическая безопасность	48
3.6 Техничко-экономические показатели	49
3.6.1 Калькуляция затрат труда и машинного времени	49
3.6.2 График производства работ	50
3.6.3 Техничко-экономические показатели.....	50
4 Организация строительства.....	51
4.1 Краткая характеристика объекта.....	51
4.2 Определение объемов работ	53
4.3 Определение потребности в строительных конструкциях, изделиях и материалах	53
4.4 Подбор машин и механизмов для производства работ.....	53
4.5 Определение трудоемкости и машиноемкости работ	55
4.6 Разработка календарного плана производства работ	56
4.7 Определение потребности в складах, временных зданиях и сооружениях	57
4.7.1 Расчет и подбор временных зданий	57
4.7.2 Расчет площадей складов.....	58

4.7.3 Расчет и проектирование сетей водопотребления и водоотведения	60
4.7.4 Расчет и проектирование сетей электроснабжения.....	61
4.8 Проектирование строительного генерального плана.....	62
4.9 Мероприятия по охране труда и технике безопасности на строительной площадке	64
5 Экономика строительства	69
5.1 Описание объекта.....	69
5.2 Определение сметной стоимости строительства.....	71
5.3 Техничко-экономические показатели.....	74
6 Безопасность и экологичность технического объекта	75
6.1 Конструктивно-технологическая и организационно-техническая характеристика рассматриваемого технического объекта	75
6.2 Идентификация профессиональных рисков.....	76
6.3 Методы и средства снижения профессиональных рисков	77
6.4 Пожарная безопасность технического объекта	78
6.4.1 Идентификация опасных факторов пожара	78
6.4.2 Средства, методы и меры обеспечения пожарной безопасности.....	79
6.4.3 Мероприятия по предотвращению пожара	80
6.5 Обеспечение экологической безопасности технического объекта.....	82
Заключение	84
Список используемой литературы и используемых источников.....	85
Приложение А Дополнения к архитектурно-планировочному разделу	89
Приложение Б Дополнения к разделу «Организация строительства»	90

Введение

Строительство здания театра-студии является актуальным по нескольким причинам:

- рост культурного уровня населения: с каждым годом все больше людей стремится к культурному развитию и самовыражению, посещая театры, студии и другие культурные заведения;
- развитие инфраструктуры: строительство новых зданий театров и студий способствует развитию инфраструктуры города или района, созданию новых рабочих мест и привлечению инвестиций;
- поддержка искусства и творчества: театры-студии предоставляют возможность для молодых и талантливых людей реализовать свой творческий потенциал, участвуя в спектаклях, концертах и других культурных мероприятиях;
- привлечение туристов: наличие театра-студии может стать одним из привлекательных факторов для туристов, желающих познакомиться с культурой и искусством региона;
- патриотическое воспитание: через театральные постановки и музыкальное искусство можно воспитывать чувство патриотизма, любви к родине и уважения к истории и культуре своего народа;
- повышение социальной активности: участие в театральных постановках и других мероприятиях может способствовать развитию социальной активности населения, формированию чувства общности и солидарности.

Таким образом, строительство здания театра-студии актуально с точки зрения развития культуры, искусства, инфраструктуры, туризма и социального взаимодействия.

Цель работы – в объёме ВКР разработать документацию на строительство здания театра переменной этажности 4-5 этажей с универсальным залом на 200 мест.

«Для решения поставленной цели необходимо решить следующие задачи:

- выполнить архитектурно-планировочный раздел, расчеты теплотехнических свойств ограждений;
- выполнить расчетно-конструктивный раздел;
- описать технологию строительства;
- рассмотреть организацию строительства, выполнить решения стройгенплана;
- посчитать сметную стоимость строительства объекта;
- рассмотреть вопросы безопасности и экологичности технического объекта» [19].

1 Архитектурно-планировочный раздел

1.1 Исходные данные

Район строительства – г. Новокуйбышевск Самарской области.

«Климатический район строительства (основные климатические характеристики) – II В.

Средняя месячная температура воздуха 4,9 °С.

Средняя месячная максимальная температура воздуха самого жаркого месяца (июль) равна плюс 26,4 °С.

Температура холодного периода (средняя температура наиболее холодной части отопительного периода) равна минус 16,5 °С.

Продолжительность теплого периода (среднесуточная температура воздуха выше 0 °С) составляет 210 суток. Продолжительность холодного периода (среднесуточная температура воздуха ниже 0 °С) составляет 155 суток» [18].

Состав грунтов

В результате анализа материалов изысканий выделено 7 инженерно-геологических элементов (ИГЭ):

- «ИГЭ №1 – насыпной грунт: суглинок с включением строительного мусора (tQIV);
- ИГЭ №1а – насыпной грунт: песчано-гравийная смесь (tQIV)» [2];
- ИГЭ №1б – насыпной грунт: суглинок минеральный, с примесью и низким содержанием органического вещества (tQIV);
- ИГЭ №2 – суглинок слабопросадочный, полутвердый, с прослоями твердого и тугопластичного (d,sQII-III);
- ИГЭ №3 – суглинок непросадочный, полутвердый, с прослоями твердого и тугопластичного (d,sQII-III);
- ИГЭ №4 – глина твердая, с прослоями полутвердой (P2t);
- ИГЭ №5 – песок полимиктовый, пылеватый (P2t).

Специфические грунты на площадке изысканий представлены:

- техногенные грунты – насыпные грунты. Выделены в три инженерно-геологических элемента (ИГЭ-1, ИГЭ-1а, ИГЭ-1б). Вскрыты до глубины 18,9 м;
- просадочные грунты представлены лессовым суглинком. Относятся к I типу по просадочности. Просадка грунтов от собственного веса составляет менее 5 см.

1.2 Планировочная организация земельного участка

«Участок проектирования расположен в границах улиц Молодежной, Дзержинского, Чернышевского, Островского и Калинина в г.о. Новокуйбышевск. Характер рельефа спокойный, абсолютные отметки поверхности колеблются в пределах от 102.47 до 109.19» [16].

На территорию проектирования организованы 2 въезда для автотранспорта: со стороны ул. Чернышевского, и со стороны ул. Дзержинского.

Вокруг здания театра, на расстоянии 5-8 м, согласно СП 4.13130.2013 с изм.2020 г., устроен круговой проезд для пожарных машин шириной 6 м. Проезд выполнен из асфальтобетона. 2 хозяйственные зоны запроектированы в соответствии с СП 309.1325800.2017. Одна располагается с задней стороны здания и является площадкой для загрузки буфета, вторая организована с юго-западной стороны здания, и является площадкой для загрузки декораций. Подъезды к этим хозяйственным зонам организованы с ул. Чернышевского шириной 6 м. Габариты хозяйственных (разгрузочных) площадок позволяют вписать круг диаметром 20 м для разворота автомашин.

С северо-восточной стороны запроектирован тупиковый проезд, длина которого не превышает 150 м. В конце тупикового проезда организована разворотная площадка размером 16 х 16 м, согласно СП 4.13130.2013 с изм. 2020 г.

На территории запроектировано 68 машино-мест, 10 % (7 шт.) из которых предназначены для МГН, согласно СП 59.13330.2020, а 4 (5%) из них предназначены для автотранспорта инвалидов на кресле-коляске (размером 3,6 х 6 м), что 100% обеспечивает зрителей и работников театра парковочными местами.

На подходах к препятствиям для граждан с недостатками зрения используется яркая и контрастная предупреждающая окраска.

«Технико-экономические показатели:

- площадь застройки 1949,12 м²;
- площадь ТП 19 м²;
- площадь твердых покрытий 9182 м²;
- площадь озеленения 6129,88 м²;
- площадь всего участка 17280 м²» [16].

1.3 Объемно планировочное решение здания

«Функциональное назначение объекта – здание театра-студии «Грань» с универсальным залом на 200 мест, малым залом на 88 мест, залом «Историческая сцена» на 80 мест» [12].

Здание театра прямоугольное в плане и имеет габариты в осях 1-17—43,6м, в осях А-У – 43,5м. Здание имеет переменную этажность 4-5 этажей. В основном объеме 5 надземных этажей, высота здания от уровня нижней планировочной отметки земли до верхней точки парапета – 26,95 м, в пространстве между осями 1-2/ Г-Н, 1-102/А-Г, 5-8/Г-Н – 4 надземных этажа, высота здания – 20,75м. Объем здания состоит из 1 подвального и 4-5 надземных этажей, на которых, в соответствии с заданием на проектирование, располагаются:

подвал (отм. -3.000, высота этажа - 2,700м). Высота помещений 2,7м: технические помещения; водомерный узел, пожарная насосная;

электрощитовая; ИТП; Кладовая уборочного инвентаря/дворницкая;/ коридоры; тамбуры.

1 этаж (отм. +0.000, высота этажа - 4,200м). Высота помещений до потолка не менее 3 м: касса; кабинет администратора; тамбур шлюз; гардеробом; вестибюль гардероба; примерная; помещение ожидания выхода на сцену; артистическая уборная; помещение попечителей театра; гардероб попечителей театра; помещение кофе-пойнт; гардеробы тех. персонала; гардероб персонала театра; театральное кафе и артистический буфет с необходимым набором складских, бытовых и производственных помещений; вестибюль служебный; помещение охраны, пожарный пост; служебная вахта; загрузочная декораций и театрального реквизита; эл. щитовая; санузлы и душевые для персонала; санузлы и умывальные для посетителей; коридоры; помещения уборочного инвентаря; тамбуры;

Историческая сцена - 3,3 м. Столярная мастерская, склад столярной мастерской, карман исторической сцены - 4,2 м. Фойе исторической сцены - 3,65 м. Главный вестибюль - 3,8 м.

2 этаж (отм. +4.500, высота этажа - 4,200м). Высота помещений до потолка не менее 3м: помещений для подготовки артистов к выступлению; артистические уборные с санузлами; бытовое помещение технического персонала; санузлы, умывальные и душевые для персонала; санузел для посетителей МГН; ; помещения уборочного инвентаря; лифтовый холл (зона безопасности МГН); стиральное и гладильное отделение построчной с кладовой моющих средств; помещение управления сценическим комплексом; коридоры.

Универсальный зрительный зал на 200 мест имеет переменную высоту 11,7- 12,74м. Фойе универсального зала с функцией выставочного пространства и распределительное фойе универсального зала- 3,65м. Высота помещений до потолка 4,2 м: карман и дежурный клад мебели и декораций универсального зала; кладовая костюмов и реквизита текущего репертуара

универсального зала; мастерская 3д моделирования; гримерный цех; склад костюмов;

3 этаж (отм. +9.000, высота этажа - 4,200м). Высота помещений до потолка не менее 3м: группа помещений для подготовки артистов к выступлению; артистические уборные с санузлами; лифтовый холл (зона безопасности МГН); театральные мастерские; медпункт; аппаратная; кладовая свето- и звукоаппаратуры для универсального зала; санузлы для персонала; санузлы для посетителей МГН; помещение уборочного инвентаря; кабинет заведующего складом; усилительная СЗУ; коридоры; балкон; Дежурный склад мебели и декораций текущего репертуара малого зала и исторической сцены, кладовая костюмов -4,2м.

Малый зал на 88 мест имеет переменную высоту 8-8,59м. Фойе малого зала с функцией выставочного пространства-3,65м

4 этаж (отм. +13.500, высота этажа - 4,200м): Высота помещений до потолка не менее 3м: артистические уборные с санузлами; лифтовый холл (зона безопасности МГН); кабинет звукорежиссёра; балкон; примерные малого и примерная/щитовая универсального залов; кладовая свето- и звукоаппаратуры для универсального зала; студия звукозаписи с тамбуром и аппаратной; кладовая музыкального сопровождения; кладовая; помещение уборочного инвентаря; архив и канцелярия; кладовая машиниста сцены; помещения тех.персонала обслуживания сцены; аппаратная малого зала; щитовая электропривода малого зала; коридоры; санузлы для персонала; Репетиционный зал – 6,52 м. Склад мебели и станков репетиционного зала – 4,2 м.

5 этаж (отм. +18.000, высота этажа - 3,000м): высота помещений до потолка не менее 2,9 м: кабинет бухгалтерии и отдела по связям с общественностью; кабинет отдела кадров; архив бухгалтерии и отдела кадров; помещение уборочного инвентаря; санузлы для персонала с умывальными и КЛГЖ; приемная с рабочим местом худрука; кабинет зав. лит. и гл. художника; финансово-экономический отдел; комната отдыха; кабинет

художественного руководителя; кабинет директора; кабинет технического директора и зав. труппой; подсобное помещение; тамбуры.

Проектом предусматриваются три лифта в здании.

Грузовой лифт с проходной кабиной грузоподъемностью 3200 кг, запроектированный в хозяйственной зоне, предназначен для перемещения кассет с декорациями и реквизитом из складов до уровня сцены основных и репетиционных залов. Количество остановок 4. Размеры шахты в плане 4750x2900, размер кабины 3400x2700x2700, размер двери 2850*2700 мм.

Лифт с верхним расположением машинного помещения.

Один пассажирский лифт грузоподъемностью 1000 кг находится в зрительской зоне и предназначен для перевозки посетителей, в том числе МГН. Он также используется для перевозки пожарных подразделений и эвакуации МГН. Кабина лифта непроходная, имеет размеры в плане 2100x1600, ширина двери 1200. Количество остановок 5. Размеры шахты в плане 2700x2100. Лифт без машинного помещения.

Второй пассажирский лифт грузоподъемностью 630 кг запроектирован в служебной зоне и используется персоналом театра. Кабина лифта непроходная, имеет размеры в плане 2100x1100, ширина двери 1200. Количество остановок 5. Размеры шахты в плане 2550x1700.

Лифт без машинного помещения. Не используется для перевозки пожарных подразделений и эвакуации МГН.

Сообщение между этажами осуществляется с помощью четырёх рассредоточенных лестничных клеток. Для сообщения между 1 и 2 этажами также предусмотрена открытая лестница 2-го типа. Для обслуживания сцены со 2-го по 5-й этажи дополнительно предусмотрены две колосниковые лестницы. Лестницы Л-1 – трехмаршевые, с перепадом между площадками 1500 мм.

1.4 Конструктивное решение

«Конструктивная система здания – каркасная.

Конструктивная схема здания – железобетонный каркас по рамно-связевой и рамной схемам. Армирование железобетонных конструкций выполняется арматурной сталью А500С по ГОСТ 34028-2016. Монолитный железобетон изготавливается из тяжелого бетона классов В20 и В25 ГОСТ 26633-2015.

Пространственная жесткость и геометрическая неизменяемость железобетонного каркаса обеспечивается пространственной работой стен здания, совместность работы которых обеспечивают монолитные железобетонные перекрытия, жестко соединяемые с колоннами и стенами здания» [17].

1.4.1 Фундаменты

«Подземная часть здания – это фундаментная плита и стены подвала. Фундаментная плита монолитная железобетонная толщиной 600 мм (низ плиты на отметке -3.600) из бетона класса В20 F1150 W4 на сульфатостойком портландцементе. Основное армирование плиты принимается $\varnothing 16$ и $\varnothing 14$ мм класса А500С, с шагом 200x200 мм» [17].

1.4.2 Колонны

«Основными вертикальными несущими конструкциями являются железобетонные колонны сечением 400×400 мм, выполняемые на участках по периметру здания и в зальных помещениях и холлах; железобетонные колонны сечением 300×300 мм в лестничных клетках» [17].

1.4.3 Перекрытия и покрытие

«Перекрытия здания выполнены монолитными железобетонными с плитой толщиной 220 мм – в безбалочных участках перекрытий; плитой толщиной 160 мм – в балочных участках перекрытий.

Для участков с малыми пролётами реализуется схема безбалочного перекрытия, для больших пролётов и участков опирания наружных

самонесущих стен конструкция перекрытия балочная. Ширина сечения железобетонных балок принимается 400, 300 мм, высота для различных участков составляет 520, 620, 660, 820, 850, 900, 1200 мм» [17].

Покрытие универсального зала в осях 5-8/В-Н выполнено по балочной схеме с монолитной плитой толщиной 160 мм и монолитными балками размерами 400×1200h. Шаг балок 2,9 метра.

Покрытие малого зала в осях 9-17/К-Н выполнено по балочной схеме с монолитной плитой толщиной 160 мм и монолитными балками размерами 400×900h. Шаг балок 3,0 метра.

Покрытие репетиционного зала в осях 5-8/Р-У выполнено по балочной схеме с монолитной плитой толщиной 160 мм и монолитными балками размерами 400×900h. Шаг балок 2,88 метра.

Покрытие исторической сцены в осях 5-8/В-И выполнено по балочной схеме с монолитной плитой толщиной 160 мм и монолитными балками размерами 400×850h. Шаг балок 3,45 метра.

Покрытие помещений над малым залом в осях 8-17/К-Н выполнено по балочной схеме с монолитной плитой толщиной 160 мм и монолитными балками размерами 400×660h. Шаг балок 3,0 метра.

1.4.4 Стены и перегородки

Стены повала монолитные железобетонные толщиной 250 мм.

Ограждающие конструкции наружных стен подвала выполнены монолитными железобетонными толщиной 250 мм.

Ограждающие конструкции выше отметки 0.000 выполнены кладкой из керамического кирпича пустотелого КР-р-пу 250x120x65 /1НФ/100/1,4/35/ГОСТ 530-2012 толщиной 380 мм на цементно-песчаном растворе М100.

Соблюдение требуемых теплозащитных характеристик здания обеспечивается применением экструзивного утеплителя «Пеноплекс» или аналог толщиной 100 мм ниже планировочной отметки для подвала.

Утепление стен минеральной ватой «ROCKWOOL ВЕНТИ БАТТС» или аналог толщиной 100 мм.

Помещения технологического обслуживания сценических процессов (карманы сцены, помещения управления сценическим комплексом) выделены противопожарными перегородками 1-го типа (EI45) и перекрытиями 3-го типа (перекрытие из монолитного ж/б имеет предел огнестойкости более REI 45).

1.4.5 Окна, двери

В здании театра запроектированы витражные блоки из алюминиевых профилей по ГОСТ 21519-2003 с двухкамерными стеклопакетами из стекла с селективным покрытием. Применение в стеклопакетах стекол с селективным покрытием (низкоэмиссионных стекол) дополнительно увеличивает сопротивление теплопередаче оконных блоков на 30 %.

1.4.6 Перемычки

Перемычки в наружных самонесущих стенах сборные железобетонные по серии 1.038.

1.4.7 Полы

Пол отделан керамогранитом с поверхностью и исключаяющей скольжение, стойкой к санитарной обработке и дезинфекции. Класс пожарной опасности отделочных материалов и пола КМ2.

В производственных помещениях полы выполняются из ударопрочного керамогранита.

Отделка пола в главном вестибюле - наливной микроцементный пол с покрытием высокой степени износостойкости, исключаяющим скольжение и стойкой к санитарной обработке и дезинфекции. Класс пожарной опасности отделочных материалов пола КМ1.

В уборных отделка пола – замковая ПВХ плитка, стойкая к санитарной обработке. Толщина защитного слоя не менее 0,4 мм класс не менее 32.

В коридорах отделка пола – многослойный наливной пол для средних и тяжелых нагрузок, исключающий скольжение и стойкий к санитарной обработке. Класс пожарной опасности отделочных материалов пола КМ2.

В помещениях звукозаписи отделка пола – паркетная доска 15мм, с покрытием краской стойкой к санитарной обработке.

1.4.8 Лестничные марши

Марши и площадки лестничной клетки из монолитного железобетона. Предел огнестойкости – R60 обеспечивается (по аналогии с плитами перекрытий как изгибаемых элементов) за счет толщины не менее 80 мм и толщиной защитного слоя бетона не менее 25 мм.

1.4.9 Кровля

Утепление неэксплуатируемой части кровли – два слоя утеплителя «Технориф Н» - 100 мм и «Технориф В» – 50 мм или аналог, утепление эксплуатируемой части кровли – два слоя утеплителя «Технониколь CARBON PROF» - 100 мм и «Технониколь CARBON PROF» – 50 мм или аналог.

1.5 Архитектурно-художественное решение здания

«В основу архитектурной концепции проектируемого здания положен фирменный стиль и логотип театра. Композиционно объект представляет собой взаимное пересечение двух прямоугольных призм» [17]. Четкое графическое деление на выступающие из общей плоскости глухие объёмные поверхности, облицованные ригельной клинкерной плиткой и участки с оконными проемами, объединёнными в единый визуальный объём системой фальшь остекления, подчеркивают оригинальность проектируемого здания.

Наружная отделка фасадов выполнена с применением систем композиционных и вентилируемых фасадов с двумя различными тремя наружного отделочного слоя:

- система фасадная теплоизоляционная композиционная «LOBATHERM M-R» с облицовкой клинкерной плиткой имеет

наружный отделочный слой из материалов группы НГ – базовый штукатурный слой, армированный сеткой толщиной 7-10 мм с защитно-декоративным слоем в виде клинкерной плитки толщиной до 15 мм на цементном клею;

- сертифицированная система фасадная вентилируемая с облицовкой кассетами Sibalux РФ (Алюминий) 4×0,4 мм, подсистема из несущих стальных оцинкованных профилей (группа НГ).

Лаконичная форма, и отделка зрительных залов в разных вариантах, раскрывает концепцию театрального пространства – «черный ящик», позволяет создать различные сценарии взаимодействия артистов и аудитории. Отделка остальных помещений сочетается с отделкой зрительных залов.

Зрительные залы. Перекрыт решетчатым настилом, отделяющим колосники. По трем сторонам зала по осям 5, Н, 9, на выполнены технические балконы глубиной 1350 мм.

Ограждение балконов – металлическая изгородь с перилами, высотой 1,2м.

Отделка стен универсального зала: от отм. +13.500 до +17.100 - панели «SA MW» или аналог, в каркасе глубиной 100 мм закрытом крупноформатными листами из просечно-вытяжной сетки либо тонкими металлическими листами с крупной перфорацией; от отм. +10.000 до +13.500 - гладкие декоративные панели толщиной 13-15 мм монтируются на каркас с наклоном 7,5 градуса к вертикали; +4.500 до 10.000 искусственный камень, окрашенным матовой водно-дисперсионной краской KM1.

Под балконом проектом предусмотрена установка сетчатого технологического потолка. Потолок над панелями и потолок под балконом окрашен водно-дисперсионной краской. Класс пожарной опасности материалов отделки потолков KM1. Каркасы звукопоглощающих конструкций из материалов группы НГ.

Коридор

Потолок – окраска матовой влагостойкой водно-дисперсионной краской. Класс пожарной опасности отделочных материалов потолка КМ1.

Стены на высоту не менее 1,7 м отделываются керамогранитом. Стены выше 1,7 м окрашиваются водно-дисперсионной краской. Отделка стен стойкая к санитарной обработке и дезинфекции. Класс пожарной опасности отделочных материалов стен КМ1.

Полы выполняются из ударопрочного керамогранита, исключая скользящие и выдерживающего влажную уборку и дезинфекцию. Класс пожарной опасности отделочных материалов пола КМ2.

Главный вестибюль

Отделка потолка предполагает сочетание подвесного потолка из гипсокартона, окрашенного матовой водно-дисперсионной краской и подвесного потолка из металлической сетчатой панели, перекрытие над сетчатыми потолками покрашено матовой водно-дисперсионной краской. Класс пожарной опасности отделочных материалов потолка КМ0.

Отделка стен предполагает сочетание декоративных бетонных панелей с текстурой пористого бетона, искусственного камня, окрашенного матовой водно-дисперсионной краской, и окраски матовой водно-дисперсионной краской. Отделка стен стойкая к санитарной обработке и дезинфекции. Класс пожарной опасности отделочных материалов стен КМ0.

Отделка пола в главном вестибюле – наливной микроцементный пол с покрытием высокой степени износостойкости, исключая скользящие и стойкой к санитарной обработке и дезинфекции. Класс пожарной опасности отделочных материалов пола КМ1.

Склады, кладовые, примерные, эл.щитовые, помещение управления сценическим комплексом и столярная мастерская, технические помещения подвала, служебное фондохранилище, архив театральный и архив канцелярии.

Отделка стен – окраска матовой водно-дисперсионной краской, стойкой к санитарной обработке. Предусмотреть защиту углов стальным оцинкованным уголком 100×100 мм толщиной 2 мм, окрашенным матовой

черной краской по металлу, и плинтус из нержавеющей стали напольный шириной 100 мм окрашенный матовой краской по металлу.

ИТП, водомерный узел, пожарная насосная

Потолок – подвесной из влагостойкого гипсокартона, окрашенного влагостойкой воднодисперсионной краской.

Полы и стены помещений на высоту 1,5 м выполняются из керамогранита, устойчивого к воздействию влаги, температуры, моющих и дезинфицирующих средств.

Для отделки зальных помещений в здании предусматриваются декоративно-отделочные материалы не ниже: КМ1 - для стен и потолков; КМ2 – для покрытия полов.

Для гардеробных помещений в здании предусматриваются декоративно-отделочные материалы не ниже: КМ1 - для стен и потолков; КМ2 - для покрытия полов.

Для выходов из тамбуров применяются дверные samozакрывающиеся блоки из ПВХ профилей, одностворчатые высотой 2,1 м и шириной 0,8 и 1 м, двустворчатые высотой 2,1 м и 2,4 м и шириной 1,2 м, 1,3 м, 1,5 м. Двери выходов на кровлю имеют предел огнестойкости EI30.

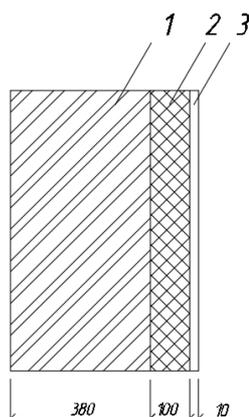
Для коридоров без естественного освещения, оснащенных системой дымоудаления и не имеющих длину более 15 м применяются samozакрывающиеся противопожарные дверные блоки с уплотнителем в притворах EI15, EI 30 одностворчатые высотой 2,1 м и шириной 1м и двустворчатые высотой 2,4 м и шириной 1,3 и 1,5м ГОСТ Р 57327-2016. Для технических помещений подвала применяются дверные металлические блоки по ГОСТ 31173-2016 одностворчатые с высотой 2,1 и шириной 1м и двустворчатые с высотой 2,1 и 2,4 м и шириной 1,2 м, 1,3 м, 1,5 м.

1.6 Теплотехнический расчет

1.6.1 Теплотехнический расчет наружных стен здания

«Район строительства – г. Новокуйбышевск Самарской области.

Эскиз ограждающей конструкции наружной стены представлен на рисунке 1.



1 – кладка из керамического кирпича пустотелого КР-р-пу 250×120×65/1НФ/100/1,4/35, 2 – утеплитель - минеральная вата «ROCKWOOL ВЕНТИ БАТТС», $\gamma=38$ кг/м³, 3 – кассеты Sibalux РФ (Алюминий) 4×0,4 мм (в расчете не учитываем)

Рисунок 1 – Эскиз ограждающей конструкции стены

Состав стены отображен в таблице 1» [14].

Таблица 1 – Характеристики материалов для расчета на теплопроводность

«Наименование	γ , кг/м ³	δ , м	λ , Вт/(м·°С),	$R = \frac{\delta}{\lambda}$, м ² · °С/Вт
Кладка из керамического кирпича пустотелого КР-р-пу 250×120×65/1НФ/100/1,4/35	-	0,38	0,62	0,33
Утеплитель – минеральная вата «ROCKWOOL ВЕНТИ БАТТС», $\gamma=38$ кг/м ³	38,0	x	0,045	1,67
Навесной вентилируемый фасад с облицовкой кассетами Sibalux РФ (Алюминий) 4×0,4 мм (в расчете не учитываем)	-	0,01	0,31	0,033» [14]

«Требуемое сопротивление теплопередаче» [14]:

$$ГСОП = (t_b - t_{от.}) \times z_{от} \quad (1)$$

«где $t_{от.}$, $z_{от}$ – средняя температура наружного воздуха, °С, и продолжительность, сут/год, отопительного периода;

t_b – расчетная температура внутреннего воздуха здания, °С» [14]

$$ГСОП = (18 - (-4,7 \text{ °С})) \times 196 = 4449 \text{ °С сут}$$

«Нормируемое значение сопротивления теплопередаче» [14] (3):

$$R_0^{норм} = a \cdot ГСОП + b \quad (2)$$

«где a , b – коэффициенты, принимаемые по [15]

$$R_0^{норм} = 0,00035 \cdot 4449 + 1,4 = 2,96 \text{ м}^2\text{°С/Вт}$$

Приведенное сопротивление теплопередаче из (3):

$$R_0 = \frac{1}{a_b} + \frac{\delta}{\lambda} + \frac{1}{a_n} \quad (3)$$

Выразим из формулы (3) δ_3 и получим:

$$\delta_3 = \left(2,96 - \frac{1}{8,7} - \frac{0,38}{0,62} - \frac{1}{23} \right) \cdot 0,045 = 0,098 \text{ м}$$

Принимаем толщину утеплителя $\delta_3 = 100 \text{ мм}$.

$$R_0 = \frac{1}{8,7} + \frac{0,38}{0,62} + \frac{0,1}{0,045} + \frac{1}{23} = 2,99 \text{ м}^2\text{°С/Вт}$$

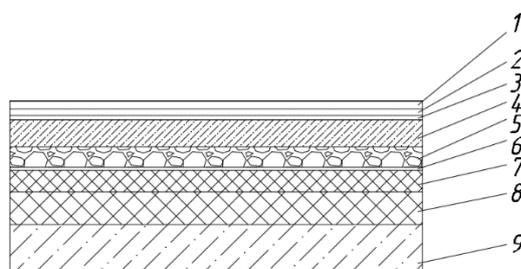
Проверим условие» [14]:

$$R_0 = 2,99 \text{ м}^2 \frac{\text{С}}{\text{Вт}} > R_{\text{тр}}^{\text{норм}} = 2,96 \text{ м}^2 \frac{\text{С}}{\text{Вт}}$$

Условие выполняется, толщина утеплителя подобрана верно.

1.6.2 Теплотехнический расчет покрытия здания

Эскиз покрытия представлен на рисунке 2.



1 – Техноэласт ЭКП, 2 – Техноэласт ЭПП, 3 – Праймер битумный ТЕХНОНИКОЛЬ, 4 – цементно-песчаная стяжка армированная, 5 – уклонообразующий слой из керамзитового гравия, 6 – разделительный слой рубероид, 7 – минераловатный утеплитель ТЕХНОРУФ В ОПТИМА, 8 – минераловатный утеплитель ТЕХНОРУФ Н ОПТИМА, 9 – плита покрытия

Рисунок 2 – Эскиз покрытия

Материалы представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Характеристики материалов покрытия

«Наименование материала»	Толщина слоя, мм	Плотность ρ , кг/м ³	Коэффициент, Вт/(м ² С)
Техноэласт ЭКП	4,2	400	0,17
Техноэласт ЭПП	3,0	380	0,18
Праймер битумный ТЕХНОНИКОЛЬ	0,1	1200	0,52
Цементно-песчаная стяжка армированная	50,0	1800	0,76
Уклонообразующий слой из керамзитового гравия	40,0	600	0,17
Разделительный слой рубероид	3,0	1200	0,52
Минераловатный утеплитель ТЕХНОРУФ В ОПТИМА	50,0	180	0,045
Минераловатный утеплитель ТЕХНОРУФ Н ОПТИМА	x	165	0,046
Железобетонная плита	160	2500	1,92» [14]

«Определяем нормируемое значение сопротивления теплопередаче:

$$R_{nh} = 0,0005 \cdot 4449,0 + 2,2 = 4,42 \text{ м}^2\text{С/Вт}$$

$$R_0 = \frac{1}{\alpha_B} + \frac{1}{\alpha_H} + \frac{\delta_{жб}}{\lambda_{жб}} + \frac{\delta_{ут}}{\lambda_{ут}}; \quad (4)$$

$$R_{ут} = 4,42 - \frac{1}{8,7} - \frac{1}{23} - \frac{0,0042}{0,17} - \frac{0,003}{0,18} - \frac{0,05}{0,76} - \frac{0,04}{0,17} - \frac{0,003}{0,52} - \frac{0,05}{0,045} - \frac{0,16}{1,92} \\ = 1,94 \text{ м}^2\text{С/Вт}$$

$$\delta_{ут} = 1,94 \cdot 0,046 = 0,089 \text{ м}$$

Согласно полученных расчетов в качестве утеплителя применяем минераловатный утеплитель ТЕХНОРУФ Н ОПТИМА – 100 мм» [14].

1.7 Инженерные системы

1.7.1 Теплоснабжение

Источником теплоснабжения является существующая тепловая камера ТК-63в на теплосети 2ДУ=300мм (3-я магистраль Верхняя зона НК ТЭЦ). Подключение выполняется к существующему участку тепловых сетей.

Ввод теплоснабжения в здание выполняется непосредственно в ИТП. ИТП располагается в подвале в осях 13-17/С-У.

Потребители тепла подключаются на распределительной гребенке. На ветках систем отопления и теплоснабжения устанавливается запорно-регулирующая арматура, манометры и термометры.

Представлены следующие системы отопления и теплоснабжения:

- система радиаторного отопления;
- система теплоснабжения приточных установок;
- система теплоснабжения воздушно-тепловых завес.

1.7.2 Отопление

Все запроектированные системы выполняются двухтрубными, тупиковыми, насосными, работающими под избыточным давлением, с равномерным распределением тепла по помещениям.

Система отопления обеспечивает в отапливаемых помещениях нормируемую температуру воздуха в течение отопительного периода при параметрах наружного воздуха не ниже расчетных.

Проектом предусматривается устройство системы радиаторного отопления помещений театра-студии. Разводка системы отопления выполняется стояковая. Распределительные магистрали прокладываются в подвале, под потолком помещения. На каждом стояке предусматривается запорно-регулирующая арматура, штуцеры для спуска воды и устройства для удаления воздуха.

Для лестничных клеток запроектированы отдельные ветки системы отопления. В качестве нагревательных приборов приняты стальные панельные радиаторы. Для фойе и вестибюля предусматриваются конвекторы напольные. Радиаторы размещаются под окнами обслуживаемых помещений и у наружных стен.

1.7.3 Вентиляция

В здании театра запроектированы механические системы вентиляции.

Противопожарные клапаны устанавливаются при пересечении воздуховодом общих шахт, перекрытий, а также помещений, имеющих соответствующую категорию взрывопожароопасности.

Для транзитных воздуховодов, применяется изоляция с соответствующим пределом огнестойкости.

Помещения подвала оборудуются самостоятельной системой приточной П001 и вытяжной вентиляции В001. Установка располагается в венткамере 507, на 5-ом этаже здания. Забор воздуха осуществляется через общий воздуховод.

Предусмотрена схема организации воздухообмена сверху-вверх. Приточный воздух раздается из верхней зоны через воздухораспределительные устройства. Расход воздуха определен исходя из нормируемых кратностей и на разбавление теплоизбытков в помещениях.

Установки располагаются в венткамерах, на 5-ом этаже здания. Забор воздуха осуществляется через общий воздуховод. Выброс воздуха осуществляется через общий воздуховод.

Состав системы (элементы указаны последовательно по ходу движения воздуха от места забора воздуха):

- жалюзийный клапан, привод с пружинным возвратом;
- фильтр класса g4;
- роторный рекуператор;
- воздухонагреватель водяной;
- фреоновый охладитель
- вентилятор с частотным преобразователем;
- шумоглушитель.

Все воздуховоды систем противодымной вентиляции, выполнить из оцинкованной стали, толщиной не менее 0,8 мм.

Воздуховоды систем приточной противодымной вентиляции покрываются противопожарной изоляцией, толщиной, обеспечивающей нормируемый предел огнестойкости.

При возникновении пожара по сигналу датчика пожарной сигнализации происходит отключение всех систем общеобменной вентиляции, кроме систем, запитанных по 1 категории электроснабжения и включение систем противодымной защиты.

1.7.4 Водоснабжение

Потребителями воды являются административный персонал, артисты, зрители, буфет, расположенный на 1-ом этаже, прачечная.

Водоснабжение осуществляется от двух вводов водопровода Ду110х6,5мм. Питьевая вода предназначена для холодного и горячего

водоснабжения, а также нужд внутреннего пожаротушения и полива прилегающей территории.

Подводки к сантехническим приборам из полипропиленовых труб PPR PN10 по ГОСТ 32415-2013. Стояки по всей длине и магистральные трубопроводы холодной воды покрываются трубчатой теплоизоляцией толщиной 9 мм и 13 мм.

Для поддержания необходимого давления в системе пожаротушения предусмотрена насосная установка повышения давления. На фасаде здания размещены 2 выведенных наружу патрубка с соединительными головками диаметром 80 мм для подключения передвижной пожарной техники с установкой обратного клапана и задвижки.

На вводе, в помещении водомерного узла, запроектирован водомерный узел В1 со счётчиком ВСХНд-65 на измерение общего расхода воды.

Отвод бытовых стоков от проектируемого здания предусматривается в существующие внутриквартальные сети бытовой канализации Ø300, расположенная на ул. Дзержинского.

Отвод ливневых стоков от проектируемого здания предусматривается в существующие сети ливневой канализации Ø800, расположенные на ул. Дзержинского.

В данном проекте приняты следующие системы канализации:

- хозяйственно-бытовая здания (К1);
- производственная канализация (К3);
- внутренние водостоки (К2).

Канализование объекта предусмотрено по полной раздельной системе.

Для данного объекта проектом предусмотрена централизованная система бытовой канализации и централизованная система ливневой канализации.

1.7.5 Электроснабжение

Электроснабжение здания театра осуществляется от РУ-0,4 кВ проектируемой двухтрансформаторной подстанции.

Характеристики источников питания:

- основной источник питания: проектируемая ТП 6/0,4 кВ (1) ПС 110/35/6 «ТЭЦ1»
- резервный источник питания: проектируемая ТП 6/0,4 кВ (2) ПС 110/35/6 «ТЭЦ1»

Электроснабжение 0,4 кВ здания театра предусмотрено взаиморезервируемыми бронированными кабельными линиями 0,4 кВ с разных секций шин трансформаторной подстанции.

Прием, учет и распределение электроэнергии выполняется в главных распределительных щитах ГРЩ1, ГРЩ2, расположенными в помещении электрощитовой в подвале здания.

Для электроприемников II категории питаемых от ГРЩ1, для возможности переключения при повреждении на одном из вводов на работающий ввод предусматривается реверсивный рубильник.

Для потребителей II категории питаемых от ГРЩ2 (технологическое оборудование сцены), предусмотрен секционный автомат, так же на вводе в ГРЩ2 реализована схема АВР, с возможностью ввода/вывода ее в работу в ручном режиме.

Коммерческий учет предусматривается на вводе в ГРЩ1, ГРЩ2. ПЭСПЗ, панели №7 в составе ГРЩ1 Для учета применяются счетчики электрической энергии, с классом точности 0.5S/1.0. трансформаторного включения.

Питающие сети выполнены кабелями с медными жилами, не поддерживающими горение, с изоляцией и оболочкой из полимерной композиции, не содержащей галогенов, марки ППГнг(А)-HF -0,66. Сети для электроприемников противопожарной защиты и аварийного освещения выполнены огнестойкими кабелями марки ППГнг(А)-FRHF.

Прокладка питающих сетей для электроприемников противопожарной защиты и аварийного освещения осуществляется отдельно от других видов электрических сетей.

2 Расчетно-конструктивный раздел

2.1 Компонировка конструктивного элемента, описание

Район строительства – г. Новокуйбышевск Самарской области.

Конструктивная система здания – каркасная.

Коэффициент условия работы бетона $\gamma_{bt} = 0,9$.

2.2 Сбор нагрузок

Определение нагрузок, действующих на здание в соответствии с СП 20.13330.2016 [12].

Сбор нагрузок представим в таблице 3.

Таблица 3 – Сбор нагрузок на 1 м² перекрытия

«Конструкция, толщина, удельный вес	Нормативная, кг/м ²	Коэффициент надежности γ_f	Расчетная, кг/м ²
Постоянные			
Линолеум многослойный ГОСТ 7251-2016 $\rho=1400$ кг/м ³ $\delta=3,5$ мм ГОСТ 13996-2019	$1400 \times 0,0035 = 4,9$ кг/м ²	1,2	$4,9 \times 1,2 = 5,9$ кг/м ²
Цементно-песчаная стяжка $\rho=1800$ кг/м ³ , $\delta=40$ мм ГОСТ 31357-2007	$1800 \times 0,04 = 72,0$ кг/м ²	1,3	$72 \times 1,3 = 93,6$ кг/м ²
От собственного веса плиты, $\delta=200$ мм ($\rho=2500$ кг/м ³)	$2500 \times 0,2 = 500$ кг/м ²	1,1	$500 \times 1,1 = 550$ кг/м ²
Перегородки из п. 3.6 [12]	50	1,3	$50 \times 1,3 = 65$ кг/м ²
От сетей коммуникаций	20	1,2	$20 \times 1,2 = 24$ кг/м ²
ИТОГО:	646,9		738,5
Временные			
Кратковременная нагрузка для помещений	150	1,3	$150 \times 1,3 = 195$ кг/м ²
Длительная коэф. (0,35)	$150 \times 0,35 = 52,5$ кг/м ²	1,2	$52,5 \times 1,2 = 63$ кг/м ²
ИТОГО кратковременная	150		195
ВСЕГО:	796,9		933,5» [12]

2.3 Сочетание нагрузок

Расчетная модель здания включает в себя пластины различных форм и размеров, которые являются основными несущими элементами конструкции. Для моделирования балок, колонн и стен используются стержни, а также для учета нагрузки от ограждающих конструкций. Результаты расчета представлены в виде графиков, показывающих вертикальные и горизонтальные перемещения, усилия в элементах конструкции и требуемое армирование.

Для оценки усилий в элементах конструктивной системы используются приближенные значения жесткости этих элементов.

Характеристики армируемых элементов определяются классом бетона, который может быть В30 или В25. Раскрытие трещин имеет следующие показатели: для длительных нагрузок – 0,3 мм (для плиты фундамента и наружных стен подвала – 0,2 мм), для кратковременных нагрузок – 0,4 мм (для плиты фундамента и наружных стен подвала – 0,3 мм).

Расчетная схема смотреть рисунок 3.

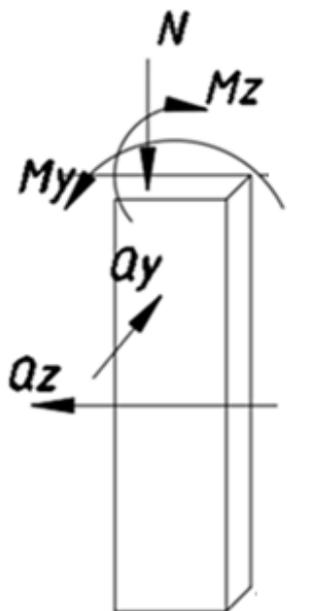


Рисунок 3 – Направление действия усилий

Направление действия усилий смотреть рисунок 4.

PCU расчеты: Статический анализ колонн (Таблица СП_1)
Этаж: N
Единица измерения: кН



Рисунок 4 – Статический расчет колонны

«Нагрузка от собственного веса колонны G_k , кН, по формуле:

$$G_k = b \cdot h \cdot H \cdot \rho \cdot \gamma_f \cdot \gamma_n \quad (5)$$

где b, h – размеры поперечного сечения колонны, м

H – высота колонны, м

ρ – плотность, кН/м³

γ_f, γ_n – коэффициенты надежности» [12].

$$G_k = 0,4 \cdot 0,4 \cdot 3,1 \cdot 25 \cdot 1,1 \cdot 1,0 = 13,64 \text{ кН.}$$

«Грузовая площадь:

$$A_c = a \cdot b \quad (6)$$

где a, b – размеры контура, м

$$A_c = 36,0 \text{ м}^2.$$

Нагрузка от перекрытия и покрытия равна» [12]:

$$N_{пер} = 1055,0 \cdot 36,0 = 455,76 \text{ кН}$$

$$N_{покр} = 888,7 \cdot 36,0 = 355,23 \text{ кН.}$$

2.4 Подбор площади сечения арматуры

«Принимаем толщину защитного слоя бетона в сжатой и растянутой зонах сечения колонны $a = a' = 4,0$ см согласно заданию на проектирование» [12].

$$h_0 = 400 - 40 = 360 \text{ мм.}$$

Расчетная длина колонны:

$$l_0 = 0,7 \cdot 4,1 = 2,17 \text{ м}$$

Так как $4 < l_0/h = 2,17/0,4 = 5,43 < 10$, расчет производим с учетом прогиба элемента.

Предположим, что μ , удельная площадь армирования, $\mu \leq 0,025$, значение

N_{cr} определим по упрощенной формуле (7):

$$N_{cr} = 0,15 \frac{E_b A}{(l_0/h)^2}, \quad (7)$$

где

N_{cr} – критическая нагрузка на колонну кН ;

A – площадь сечения мм^2 ;

E_b – модуль упругости бетона, МПа.

$$N_{cr} = 0,15 \frac{2,7 \times 10^4 \times 400 \times 400}{5,43^2} = 21977 \times 10^3 \text{ Н} = 21977 \text{ кН.}$$

Коэффициент η вычислим по формуле (8):

$$\eta = \frac{1}{1 - \frac{N}{N_{cr}}} \quad (8)$$

где

N - продольная сила, кН

«Суммарная продольная сила, действующая на колонну N , кН

$$N = N_l + N_{sh}, \quad (9)$$

где N_l – продольная сила от полной и длительно действующей нагрузки, кН;

N_{sh} – продольная сила от кратковременной нагрузки, кН» [12]

$$N = 455,76 + 455,76 + 355,23 = 1266,8 \text{ кН}$$

Значение e с учетом прогиба элемента равно по (10):

$$e = e_0 \eta + \frac{h_0 - a'}{2} \text{ мм} \quad (10)$$

«Величина случайного эксцентриситета

$$e_0 = \max \left\{ \begin{array}{l} 1/600 = 3100/600 = 5,2 \text{ мм} \\ h/30 = 400/30 = 13 \text{ мм} \\ 10 \text{ мм} \end{array} \right.$$

Тогда получаем» [12]

$$e_0 = 13 \text{ мм} = 1,3 \text{ см.}$$

$$e = 13 \times 1,061 + \frac{360 - 32}{2} = 177,8 \text{ мм}$$

«Расчетная длина в обеих плоскостях

$$l_0 = 0,8 \cdot 310 = 240 \text{ см.}$$

Наибольшая гибкость элемента верхнего пояса

$\frac{l_0}{h} = \frac{240}{40} \approx 6,8 > 4$, то есть необходимо учесть влияние прогиба элемента на его прочность» [12].

Условная критическая сила:

$$N_{cr} = \frac{\pi^2 \cdot D}{l_0^2} \quad (11)$$

где D – жесткость железобетонного элемента

$$D = \frac{0,15 \cdot E_b \cdot J}{\phi_l(0,3 + \delta_e)} + 0,7 \cdot E_s \cdot J_s \quad (12)$$

$$J = \frac{40 \cdot 40^3}{12} = 213338 \text{ см}^4$$

$$\phi_l = 1 + \beta \frac{M_{1l}}{M_1} \quad (13)$$

$\beta = 1$ для тяжелого бетона

$$M_{1l} = M_l + N_l \frac{h_0 - a}{2} = 0 + 1088,2 \frac{0,40 - 0,04}{2} = 195,88 \text{ кН} \cdot \text{м};$$

$$M_1 = M + N \frac{h_0 - a}{2} = 0 + 1266,8 \frac{0,40 - 0,04}{2} = 217,91 \text{ кН} \cdot \text{м};$$

$$\phi_l = 1 + 1 \frac{195,88}{217,91} = 1,89;$$

$$\delta_e = \frac{e_0}{h} = \frac{1,0}{40} = 0,025 < \delta_{e,\min} = 0,15.$$

Принимаем $\delta_e = 0,15$.

Находим

$$J_s = \mu b h_0 (0,5h - a)^2 = 0,008 \cdot 40 \cdot 36 (0,5 \cdot 36 - 4)^2 = 2258 \text{ см}^4;$$

$$D = \frac{0,15 \cdot 30 \cdot 10^3 \cdot (10^{-1}) \cdot 213338}{1,89 \cdot (0,3 + 0,15)} + 0,7 \cdot 2 \cdot 10^5 \cdot (10^{-1}) \cdot 2258$$

$$= 3,86 \cdot 10^7 \text{ кН} \cdot \text{см}^2.$$

Условная критическая сила:

$$N_{cr} = \frac{3,14^2 \cdot 3,86 \cdot 10^7}{240^2} = 7224 \text{ кН}$$

Коэффициент

$$\eta = \frac{1}{1 - \frac{N}{N_{cr}}} = \frac{1}{1 - \frac{1266,8}{7224}} = 1,201.$$

Требуемую площадь сечения арматуры S' и S определим по формулам (14):

$$A'_s = \frac{Ne - 0,4 R_b b h_0^2}{R_{sc} (h_0 - a')}, \quad (14)$$

Конструктивно принимаем вспомогательную арматуру Д 16 А 400 $A'_s = 230 \text{ мм}^2$

$$A'_s = \frac{2197700 \times 177,8 - 0,4 \times 13 \times 400 \times 360^2}{365 (360 - 32)} = -221,9 \text{ мм}^2 < 0;$$

$$A_s = \frac{0,55 R_b b h_0 - N}{R_s} + A'_s, \quad (15)$$

$$A_s = \frac{0,55 \times 13 \times 400 \times 360 - 219770}{365} - 221,9 = 1996 \text{ мм}^2.$$

Поскольку

$$\mu = \frac{A_s + A'_s}{A} = \frac{1996 + 219}{400 \cdot 400} = 0,014 < 0,025, \text{ значения } A_s \text{ и } A'_s \text{ не уточняем.}$$

Принимаем $A'_s = 230 \text{ мм}^2$ (2 \varnothing 16) А400, $A_s = 2470 \text{ мм}^2$ (4 \varnothing 16) А400.

$$d_{sw} \geq 0,25 d_s;$$

$$d_{sw} = 0,25 \times 16 = 4 \text{ мм.}$$

принимаем поперечную, арматуру Д 6 мм А240,

Согласно [1] принимаем поперечное армирование вязаными хомутами.

$$S \leq 15d_s;$$

$$S \leq 15 \times 16 = 240 \text{ мм, принимаем } S = 200 \text{ мм.}$$

2.5 Расчет длины перепуска фоновой арматуры

Базовая длина анкеровки:

$$l_{0,an} = \frac{R_s A_s}{R_{bond} U_s}, \quad (16)$$

где A_s и U_s – для арматуры $\varnothing 16$ $A_s = 2,01 \text{ см}^2$; $U_s = \pi d = 3,14 \cdot 1,6 = 5,02 \text{ см}$);

$$R_{bond} = \gamma_{b1} \cdot \eta_1 \cdot \eta_2 \cdot R_{bt}, \quad (17)$$

1,0 – при диаметре продольной арматуры $d_s \leq 32$ мм.

$$R_{bond} = 0,9 \cdot 2,5 \cdot 1,0 \cdot 1,15 = 2,59 \text{ МПа}$$

$$l_{0,an} = \frac{340 \cdot 2,01}{2,59 \cdot 5,02} = 52,5 \text{ см}$$

«Требуемая расчетная длина перепуска арматуры:

$$l_l = \alpha l_{0,an} \frac{A_{s,cal}}{A_{s,ef}}, \quad (18)$$

где $A_{s,cal}$ и $A_{s,ef}$ – площади поперечного сечения (для моего случая $A_{s,cal} = 1,57 \text{ см}^2$).

Для сжатых стержней периодического профиля $\alpha = 0,9$.

$$\text{Тогда: } l_l = 0,9 \cdot 52,5 \cdot \frac{2,01}{2,01} = 47,3 \text{ см.}$$

Для растянутых стержней периодического профиля $\alpha = 1,2$.

Тогда:

$$l_l = 1,2 \cdot 52,5 \cdot \frac{4,02}{4,02} = 63,0 \text{ см.}$$

Фактическая длина перепуска должна быть не менее $0,4\alpha l_{0,an}$, не менее $20d_s$ и не менее 250 мм.

Примем длину перепуска $l_l = 70,0 \text{ см}$ » [12]

Выводы по разделу

В данном разделе выполнен расчет и конструирование монолитной колонны здания театра-студии.

Выполнен расчет усилий от действия постоянных и временных нагрузок, подобрано сечение элемента, выполнен расчет армирования конструкции.

3 Технология строительства

3.1 Область применения

«Настоящая технологическая карта разработана на устройство фундаментной плиты.

Функциональное назначение объекта – здание театра-студии «Грань» с универсальным залом на 200 мест, малым залом на 88 мест, залом «Историческая сцена» на 80 мест» [9].

Здание театра прямоугольное в плане и имеет габариты в осях 1-17—43,6м, в осях А-У – 43,5м. Здание имеет переменную этажность 4-5 этажей.

Подземная часть здания – это фундаментная плита и стены подвала. Фундаментная плита монолитная железобетонная толщиной 600 мм (низ плиты на отметке -3.600) из бетона класса В20 F1150 W4 на сульфатостойком портландцементе. Основное армирование плиты принимается $\varnothing 16$ и $\varnothing 14$ мм класса А500С, с шагом 200x200 мм.

План фундаментной плиты представлен на рисунке 5.

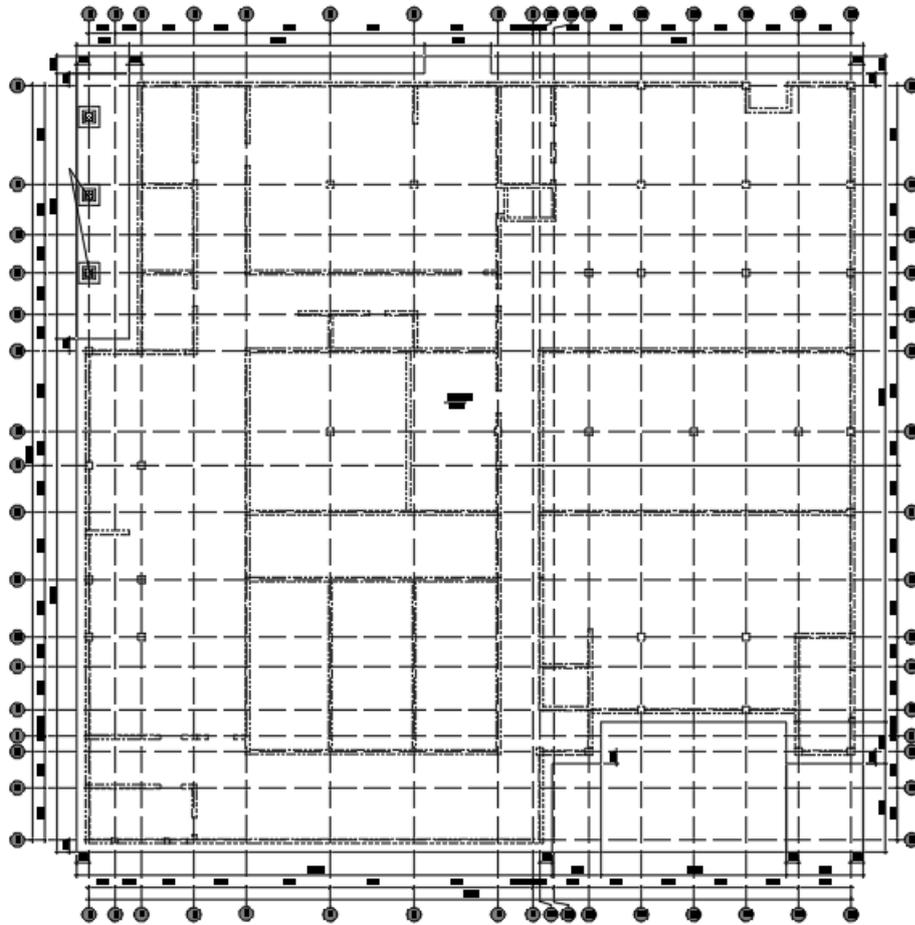


Рисунок 5 – План фундаментной плиты

«В состав работ, рассматриваемых картой, входят:

- армирование фундамента;
- монтаж разборно-переставной опалубки;
- бетонирование фундаментной плиты с помощью бетононасоса;
- демонтаж опалубки» [9].

3.2 Организация и технология выполнения работ

3.2.1 Требования законченности предшествующих работ

«До начала устройства фундаментной плиты должны быть выполнены работы:

- по разработке котлована;

- организован отвод поверхностных вод от котлована;
- устройство временных дорог;
- разбивка осей и устройство щебеночного основания;
- устройство бетонной подготовки;
- доставка и складирование необходимого количества арматуры
- подготовка к работе такелажной оснастки, инструмента и электросварочной аппаратуры.

Арматурные изделия должны храниться на закрытых складах или под навесом в условиях, исключающих их порчу» [9].

3.2.2 Определение объемов работ

«Объемы монтажных и погрузочно-разгрузочных работ для типового этажа и на все здание определяются на основании исходных данных задания и чертежей на возводимое здание» [9].

3.2.3 Выбор приспособлений и механизмов

Фактическая грузоподъемность крана $Q_{\text{ф}}$:

$$Q_{\text{ф}} = P_{\text{гр}} + P_{\text{зах.пр}} + P_{\text{нав.пр}} + P_{\text{ус.пр}} \geq Q_{\text{доп}} \quad (19)$$

«где $P_{\text{гр}}$ – масса поднимаемого груза;

$P_{\text{ус.пр}}$ - масса усиления поднимаемого элемента в процессе монтажа» [9].

«Самый тяжелый, удаленный по горизонтали элемент – бадья с бетоном, весит 2,5 тонны.

Высота строповки – 4,0 м, масса – 0,136 т.

Тогда:

$$Q_{\text{к}} = 2,5 + 0,136 = 2,636 \text{ т.}$$

Высоту подъема крюка над уровнем стоянки башенного крана определяют:

$$H_k = h_0 + h_3 + h_э + h_{ст} \quad (20)$$

где $h_0 = 31,9$ - превышение монтажного горизонта над уровнем стоянки башенного крана (м);

$h_3 = 1$ - запас по высоте для обеспечения безопасности монтажа (м);

$h_э = 2$ - высота элемента (м);

$h_{ст} = 4$ - высота грузозахватного устройства (м)» [9].

$$H_k = 31,9 + 1,0 + 2 + 4 = 38,9 \text{ м.}$$

Принимаем кран КС-35515-1.

3.2.4 Методы и последовательность производства работ

«К основным работам по устройству монолитной плиты относятся:

- арматурные работы;
- опалубочные работы;
- бетонирование фундаментной плиты;
- снятие опалубки» [9].

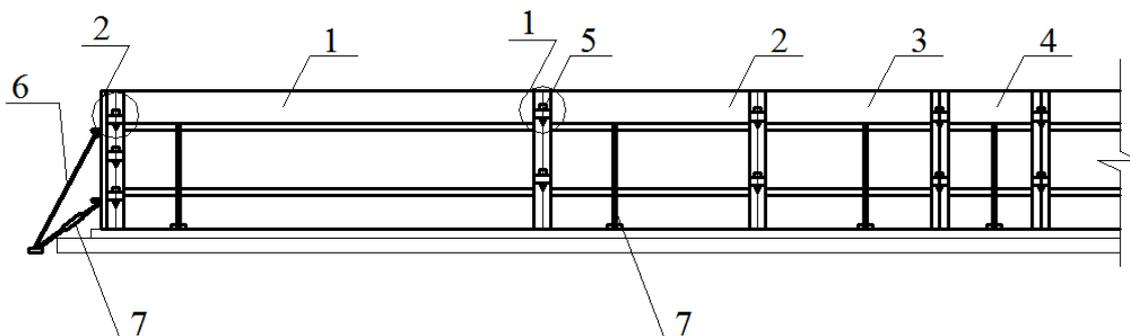
Опалубочные работы

«Устройство опалубки под фундаментную плиту производят в следующей последовательности:

- щиты укладывают рабочей поверхностью вниз, в местах установки монтажных и рабочих креплений кладут деревянные рейки;
- выверяют габаритные размеры панелей, по контуру панелей прибивают деревянные бруски-ограничители;
- щиты соединяют между собой пружинными скобами или криками;
- в местах расположения деревянных реек щиты соединяют болтами;

- в деревянных рейках в местах пропуска стяжек просверливают отверстия диаметром 18 - 20 мм;
- поверх щитов раскладывают схватки;
- схватки со щитами соединяют натяжными крюками с клиновым или винтовым запором» [9].

Конструкция опалубки представлена на рисунке 6.



1-4 – щиты, 5 – клиновое замки, 6 – консольная подпорка,
7- функциональная распорка

Рисунок 6 – Конструкция опалубки

Арматурные работы

Арматура перед укладкой в конструкцию должна быть очищена от ржавчины и грязи.

Арматурные сетки и армокаркасы поступают на стройплощадку в собранном виде (рисунок 7).

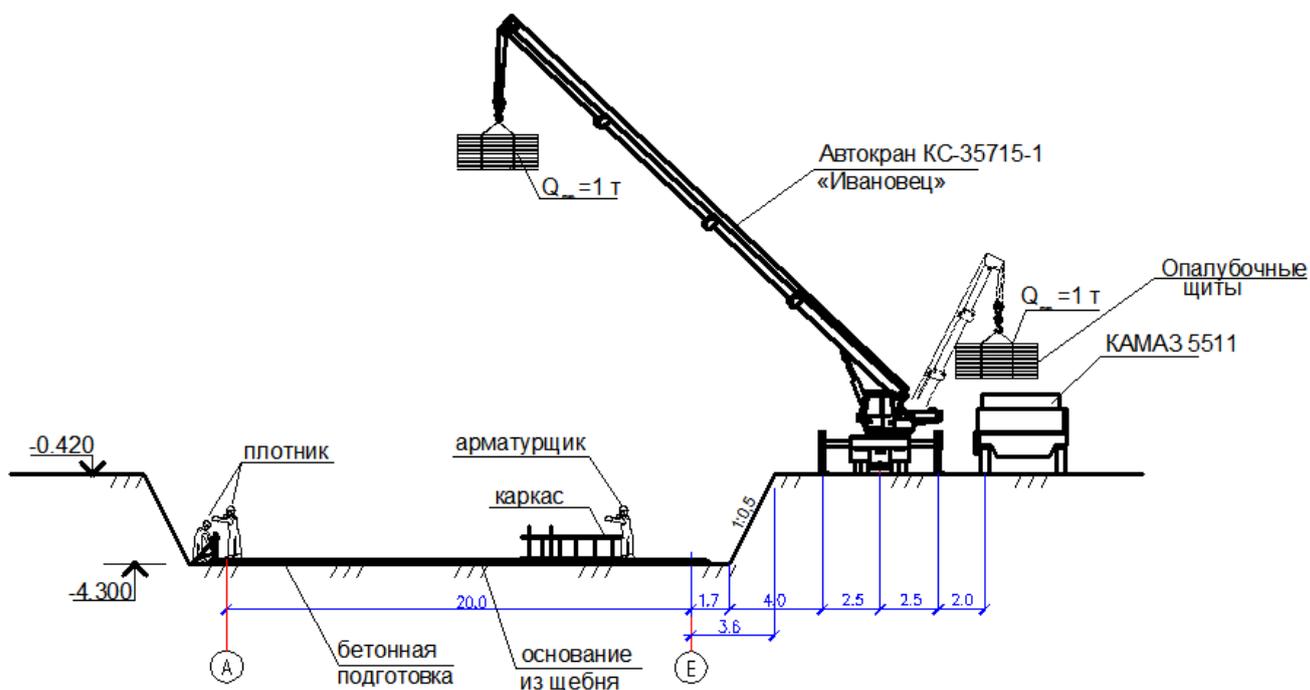


Рисунок 7 – Монтаж арматурных сеток

Арматурные работы ведутся в следующей последовательности:

- устанавливают верхние сетки на каркасы;
- укладывают отдельные арматурные стержни.

Горизонтальные стержни в местах нахлеста и пересечения вязать вязальной проволокой диаметром 1,2 мм.

«Разгрузку и раскладку арматурных сеток, армокаркасов, элементов опалубки с самосвала КАМАЗ 3511, а также монтаж армокаркасов, сеток и панелей опалубки выполняют с помощью автокрана Ивановец КС-35717К-1.

При перерыве в бетонировании более 2 часов возобновлять укладку бетонной смеси только после набора прочности бетоном не менее 1,5 Мпа.

Транспортирование бетонной смеси осуществляют автобетоносмесителями 581412 (СБ-92В-2)» [9]. Подача бетонной смеси к месту укладки производится с помощью автобетононасосов «Volvo» (рисунок 8). В связи с тем, что требуемый объем бетонной смеси значителен, закупка ее осуществляется на бетонном узле с доставкой автобетоносмесителями.

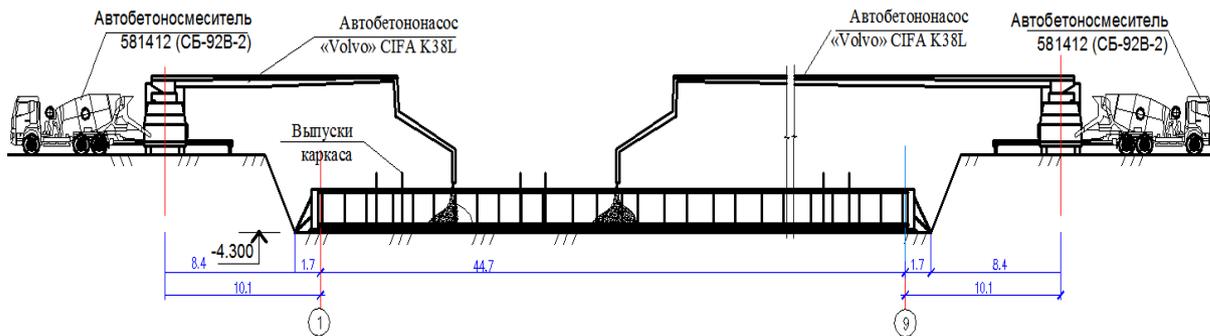


Рисунок 8 – Подача бетона в конструкцию бетононасосом

Каждый слой бетона тщательно уплотняют вибратором ИВ-47А (рисунок 9).

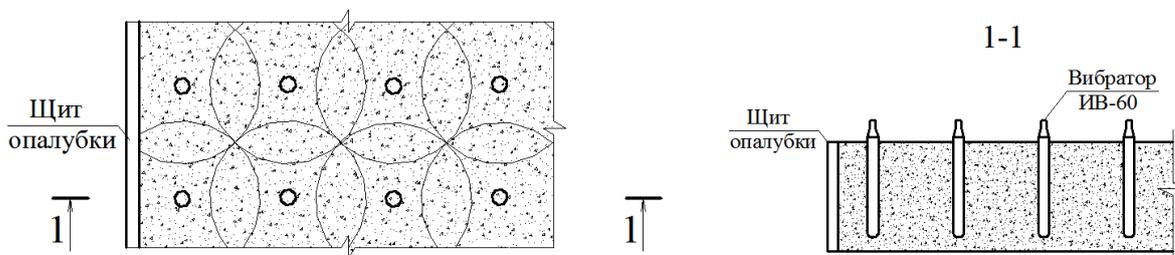


Рисунок 9 – Схема виброуплотнения бетонной смеси

3.3 Требования к качеству и приемке работ

Допустимые отклонения сведены в таблицу 4 и 5.

Таблица 4 – Допустимые отклонения при приемке опалубки

Характер отклонения	Допускаемое значение отклонений, мм
Отклонение по вертикали и линий пересечения плоскостей: на 1 м высоты на всю высоту конструкции фундамента	5 20
Смещение осей опалубки от проектного положения	15
Отклонение внутренних размеров между плоскостями щитов	+5

Таблица 5 – Допустимые отклонения при приемке арматурных работ

«Характер отклонения	Допускаемое значение отклонений, мм
Расстояние между отдельными рабочими стержнями	20
Расстояние между рядами арматуры по высоте	20
Расстояние между распределительными стержнями арматурных изделий	25
Расположение стыков по длине арматурного изделия	25
Расположение элементов: в плане по высоте	50 30» [9]

При приемке-сдаче конструкции следует руководствоваться допусками, сведенными в таблице 6.

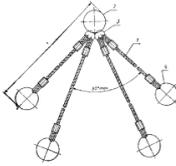
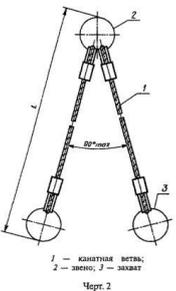
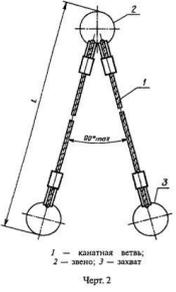
Таблица 6 – Допустимые отклонения при приемке законченной конструкции

«Характер отклонения	Допускаемое значение отклонений, мм	Способ контроля и применяемые средства
Отклонение линий пересечения плоскостей на всю высоту	20	теодолит, рулетка, нивелир
Отклонение горизонтальных и вертикальных плоскостей в любом направлении	20	теодолит, рулетка,
Отклонение по длине фундамента	±20	теодолит, рулетка,
Отклонение в размерах поперечного сечения	+ 6; - 3	теодолит, рулетка,
Отклонения в отметках поверхности фундаментов	- 5	теодолит, рулетка, нивелир» [9]

3.4 Потребность в материально технических ресурса

Грузозахватные приспособления представлены в таблице 7.

Таблица 7 – Ведомость грузозахватных приспособлений

«Наименование монтируемых элементов»	Масса элемента, т	Наименование грузозахватного устройства, его марка	Эскиз с размерами, мм	Характеристика		Высота строповки, м
				Грузоподъемность, т	Масса, т	
Щиты опалубки	5,0	4СК1-5,0		5,0	0,02	43,5
Арматурные каркасы 3 м	0,6	Строп двухветвевой 2СК-2,0 ГОСТ 25573-82×		2	0,04	9,0
Арматурные каркасы 3 м	0,6	Строп двухветвевой 2СК-2,0 ГОСТ 25573-82×		2	0,04	9,0» [9]

Потребность в машинах, механизмах, и оборудовании сводится в таблицу 8.

Таблица 8 – Потребность в машинах, механизмах, и оборудовании

«Наименование технологического процесса и его операций»	Наименование машины, технологического оборудования, тип, марка	Основная техническая характеристика, параметр	Количество
1	2	3	4
Монтаж конструкций	Краны	Автокран Ивановец КС-35717К-1	1
Подача бетона в конструкцию перекрытия	Краны	Автокран Ивановец КС-35717К-1	1
Перевозка бетона	Автобетоносмесители	Tigarbo	2
Подача бетона	Автобетононасос	Бетононасос Everdigm ECP50CX	1
Сварка арматурных выпусков и закладных деталей	Трансформатор сварочный	ТД–500, мощность 32 кВт	2
Электроснабжение строительной площадки	Трансформатор понижающий	ИБ	1» [9]

Потребность в инструменте, приспособлениях, инвентаре представлена в таблице 9.

Таблица 9 – Технологическая оснастка, инструмент, инвентарь и приспособления

«Наименование технологического процесса и его операций»	Наименование технологической оснастки, инструмента, инвентаря и приспособлений, тип, марка	Основная техническая характеристика, параметр	Количество
Измерительное приспособление	Уровень строительный	-	2
Разметка и контроль линейных размеров	Рулетка измерительная	-	2
Подача раствора	Ящик для раствора	-	
Разные работы	Лопата растворная	-	2
Монтаж опалубки	Опалубка щитовая	Дока	36
Резка арматуры	Ножницы	И1–100 «Оргтехстрой»	2» [9]

3.5 Безопасность труда, пожарная и экологическая безопасность

«Все строительно-монтажные работы по возведению монолитной фундаментной плиты должны проводиться при строгом соблюдении СП 12-135-2003 «Безопасность труда в строительстве», СП 48.13330.2011 «Организация строительства» и приказом №533 от 12 ноября 2013г «Правила безопасности опасных производственных объектов, на которых используются подъемные сооружения» [1].

При проведении работ по строительству объектов промышленного и гражданского строительства основными видами воздействия на поверхностный слой грунтов будут являться механическое и химическое воздействия.

В результате миграционных процессов элементы загрязнители и их соединения из насыпных отложений мигрируют в подземные и поверхностные воды, отрицательно влияя на качество вод.

В целях обеспечения возможности беспрепятственной эвакуации людей в безопасную зону предусматриваются следующие мероприятия:

- из здания и помещений предусмотрены эвакуационные выходы в количестве, не менее нормативного;
- геометрические параметры эвакуационных путей и выходов соответствуют требованиям действующих нормативных документов в области пожарной безопасности;
- показатели пожарной опасности отделочных материалов, примененных для отделки путей эвакуации не превышают требований.

Проведение огневых работ на постоянных и временных местах допускается лишь после принятия мер, исключающих возможность возникновения пожара: очистки рабочего места от горючих материалов, защиты горючих конструкций.

Внутренняя отделка мест общего пользования, входных групп должна быть предусмотрена в соответствии с их функционально -техническим

назначением, санитарно-гигиеническими и противопожарными нормами, с учетом применения сертифицированных отделочных материалов.

Планировка территории обеспечивает возможность установки пожарных автомобилей и оборудования в непосредственной близости от здания и, одновременно, на безопасном расстоянии от места пожара. Обеспечена возможность установки коленчатых подъемников и автолестниц у здания на ровных участках дорог или с небольшими, не более 6 град, уклонами, на расстоянии, обеспечивающем выдвигание колен в пределах допустимого угла наклона. Доступ пожарных с коленчатых подъемников и автолестниц предусмотрен не менее чем с трёх сторон здания.

3.6 Технико-экономические показатели

3.6.1 Калькуляция затрат труда и машинного времени

Бетонирование плиты перекрытия

Объем работ составляет 799,11 м³.

«Затраты труда машинистов согласно ГЭСН 06-2001 составляют 8,96 чел-час/м³.

Общие трудозатраты определим по формуле (21):

$$Q = V \times q, \quad (21)$$

где V – объем работ, м³;

q – удельные трудозатраты к единице объема, чел.-час/м³.

$$Q = 799,11 \times 0,18/8 = 17,97 \text{ чел.-дн.}$$

Калькуляция затрат труда и машинного времени представлена в составе графика производства работ на листе графической части» [9].

3.6.2 График производства работ

«Продолжительность технологического процесса определим по формуле (22):

$$N = T/N_{\text{раб}}/n \quad (22)$$

$$T = 17,97/7/8 = 1 \text{ день.}$$

График производства работ представлен на листе графической части» [9].

3.6.3 Техничко-экономические показатели

Техничко-экономические показатели сведены в таблицу 10.

Таблица 10 – Техничко-экономические показатели

«Наименование показателя	Единица измерения	Значение показателя	
		нормативное	проектное
Общая трудоемкость выполнения работ	чел.-см.	91,89	89
Общая потребность в машино-сменах	маш.-см	6,7	3
Трудоемкость получения единицы продукции	чел.-ч/м ³	0,92	0,90
Выработка одного рабочего в смену	м ³ /чел.-см	8,70	8,9
Продолжительность работ	дни		9» [9]

4 Организация строительства

4.1 Краткая характеристика объекта

Район строительства – г. Новокуйбышевск Самарской области.

Здание театра прямоугольное в плане и имеет габариты в осях 1-17—43,6м, в осях А-У – 43,5м. Здание имеет переменную этажность 4-5 этажей. В основном объёме 5 надземных этажей, высота здания – 26,95 м, в пространстве между осями 1-2/ Г-Н, 1-102/А-Г, 5-8/Г-Н – 4 надземных этажа, высота здания – 20,75м. Объем здания состоит из 1 подвального и 4-5 надземных этажей, на которых, в соответствии с заданием на проектирование, располагаются:

подвал (отм. -3.000, высота этажа - 2,700м). Высота помещений 2,7м: технические помещения; водомерный узел, пожарная насосная; эл.щитовая; ИТП; Кладовая уборочного инвентаря/дворницкая;/коридоры; тамбуры.

1 этаж (отм. +0.000, высота этажа - 4,200м). Высота помещений до потолка не менее 3м: касса; кабинет администратора; тамбур шлюз; гардеробом; вестибюль гардероба; диммерная; помещение ожидания выхода на сцену; артистическая уборная; помещение попечителей театра; гардероб попечителей театра; помещение кофе-пойнт; гардеробы тех. персонала; гардероб персонала театра; театральное кафе и артистический буфет с необходимым набором складских, бытовых и производственных помещений; вестибюль служебный; помещение охраны, пожарный пост; служебная вахта; загрузочная декораций и театрального реквизита; эл. щитовая; санузлы и душевые для персонала; санузлы и умывальные для посетителей; коридоры; помещения уборочного инвентаря; тамбуры;

Историческая сцена - 3,3 м. Столярная мастерская, склад столярной мастерской, карман исторической сцены - 4,2 м. Фойе исторической сцены- 3,65 м. Главный вестибюль - 3,8 м.

2 этаж (отм. +4.500, высота этажа - 4,200м). Высота помещений до потолка не менее 3м: помещений для подготовки артистов к выступлению;

артистические уборные с санузлами; бытовое помещение технического персонала; санузлы, умывальные и душевые для персонала; санузел для посетителей МГН; ; помещения уборочного инвентаря; лифтовый холл (зона безопасности МГН); стиральное и гладильное отделение построчной с кладовой моющих средств; помещение управления сценическим комплексом; коридоры.

Универсальный зрительный зал на 200 мест имеет переменную высоту 11,7- 12,74м. Фойе универсального зала с функцией выставочного пространства и распределительное фойе универсального зала- 3,65м. Высота помещений до потолка 4,2 м: карман и дежурный клад мебели и декораций универсального зала; кладовая костюмов и реквизита текущего репертуара универсального зала; мастерская 3д моделирования; грим.цех; склад костюмов;

3 этаж (отм. +9.000, высота этажа - 4,200м). Высота помещений до потолка не менее 3м: группа помещений для подготовки артистов к выступлению; артистические уборные с санузлами; лифтовый холл (зона безопасности МГН); театральные мастерские; медпункт;аппаратная; кладовая свето- и звукоаппаратуры для универсального зала; санузлы для персонала; санузлы для посетителей МГН; помещение уборочного инвентаря; кабинет заведующего складом; усилительная СЗУ; коридоры; балкон; Дежурный склад мебели и декораций текущего репертуара малого зала и исторической сцены, кладовая костюмов -4,2м.

Малый зал на 88 мест имеет переменную высоту 8-8,59м. Фойе малого зала с функцией выставочного пространства-3,65м

4 этаж (отм. +13.500, высота этажа - 4,200м): Высота помещений до потолка не менее 3м: артистические уборные с санузлами; лифтовый холл (зона безопасности МГН); кабинет звукорежиссёра; балкон; димерные малого и димерная/щитовая универсального залов; кладовая свето- и звукоаппаратуры для универсального зала; студия звукозаписи с тамбуром и аппаратной; кладовая музыкального сопровождения; кладовая; помещение

уборочного инвентаря; архив и канцелярия; кладовая машиниста сцены; помещения тех.персонала обслуживания сцены; аппаратная малого зала; щитовая электропривода малого зала; коридоры; санузлы для персонала; Репетиционный зал – 6,52 м. Склад мебели и станков репетиционного зала – 4,2 м.

5 этаж (отм. +18.000, высота этажа - 3,000м): высота помещений до потолка не менее 2,9 м: кабинет бухгалтерии и отдела по связям с общественностью; кабинет отдела кадров; архив бухгалтерии и отдела кадров; помещение уборочного инвентаря; санузлы для персонала с умывальными и КЛГЖ; приемная с рабочим местом худ.рука; кабинет зав. лит. и гл. художника; финансово-экономический отдел; комната отдыха; кабинет художественного руководителя; кабинет директора; кабинет технического директора и зав.труппой; подсобное помещение; тамбуры.

Проектом предусматриваются три лифта в здании.

Конструктивная система здания – каркасная.

4.2 Определение объемов работ

«Объем работ по возведению здания определяем в табличной форме (смотри таблицу Б.1 приложения Б)» [5].

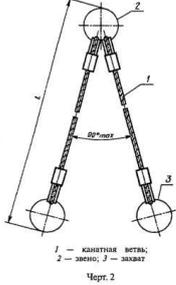
4.3 Определение потребности в строительных конструкциях, изделиях и материалах

«Перечень основных используемых строительных материалов с их характеристиками представлен в таблице Б.2 приложения Б» [5].

4.4 Подбор машин и механизмов для производства работ

Грузозахватные приспособления представлены в таблице 11.

Таблица 11 – Ведомость грузозахватных приспособлений

«Наименование монтируемого элемента»	Масса элемента, т	Наименование грузозахватного устройства, его марка	Эскиз с размерами, мм	Характеристика		Высота строповки, $h_{ст}$, м
				Грузоподъемность, т	Масса, т	
Арматурные каркасы 3 м	0,6	Строп двухветвевой 2СК-2,0 ГОСТ 25573-82×		2	0,04	9,0
Арматурные каркасы 6 м	0,9	Строп облегченный СКК- 2,0/2000 ГОСТ 25573-82 РД 10-33-93×		3,2	2,0	2,0» [5]

«Определяем наименьшую высоту подъема крюка

$$H_{кр} = h_0 + h_3 + h_э + h_{стр} \quad (23)$$

h_0 - расстояние от уровня стоянки крана до наивысшей монтажной отметки, $h_0 = 19.7м$

h_3 - высота запаса проноса конструкции над опорой, $h_3 = 0.5м$

$h_э$ - высота последнего монтажного элемента, $h_э = 0.6м$

$h_{стр}$ - высота строповки элемента, $h_{стр} = 4.2м$ » [5]

$$H_{кр} = 19.7 + 0.5 + 0.6 + 4.2 = 25м$$

«2) Определение требуемой грузоподъемности

Наиболее тяжелым элементом является ригель - $q_{эл} = 1.73т$ » [5]

«Тогда требуемая грузоподъемность крана

$$Q = q_{эл} + q_{сmp} \quad (24)$$

$q_{сmp}$ - масса строповочных устройств, $q_{сmp} = 0.94m$ » [5]

$$Q = 1.73 + 0.94 = 2.67m$$

Принимаем для возведения здания кран КС-35722.

В таблице 12 представлен выбор методов производства работ и требуемых для этого механизмов.

Таблица 12 – Ведомость потребности в основных строительных машинах и механизмах

«Наименования машин и средств механизации строительства	Тип, марка	Кол-во шт.	Примечание
2	3	4	5
Кран	ККС-35722	1	Монтаж конструкций надземной части
Бульдозер	Hitachi FD 175	2	Планировочные работы
Подъемник грузовой	ТП-14	2	Вертикальный транспорт материалов
Автосамосвал	МАЗ-503А	-	Доставка сыпучих материалов
Автомобиль бортовой	КамАЗ-5320	-	Доставка материалов
Компрессор передвижной с комплектом отбойных молотков	ЗИФ-55	2	Подача сжатого воздуха
Каток дорожный самоходный	ДУ-51	-	Уплотнение грунта и асфальта
Асфальтоукладчик	ДС-48	-	Укладка дорожного покрытия
Автобетоносмеситель	Tigarbo	-	Транспортировка бетона» [5]

4.5 Определение трудоемкости и машиноемкости работ

«Норма времени $N_{вр}$ применяются на основании ЕНИР/ГЭСН на строительные работы. Согласно ТК РФ продолжительность смены не должна превышать 8 часов» [5].

Ведомость трудоемкости и машиноёмкости работ представлена в таблице Б.3 приложения Б.

4.6 Разработка календарного плана производства работ

«Продолжительность работы Π , дн, определяется по формуле (25).

$$\Pi = \frac{T_p}{n \cdot k}, \quad (25)$$

где T_p – трудозатраты (чел-см);

k – сменность» [5].

«Коэффициент неравномерности потока по числу рабочих α определяется по формуле (26).

$$\alpha = \frac{R_{cp}}{R_{max}}, \quad (26)$$

где R_{cp} – среднее число рабочих на объекте, чел;

R_{max} – максимальное число рабочих на объекте, чел.» [5]

$$\alpha = \frac{74 \text{ чел.}}{43 \text{ чел}} = 1,7$$

«Среднее количество рабочих R_{cp} , чел, определяется по формуле (27).

$$R_{cp} = \frac{\sum T_p}{\Pi \cdot k}, \quad (27)$$

где $\sum T_p$ – суммарная трудоемкость работ, чел-см;

Π – продолжительность строительства по графику, дн;

k – сменность» [5].

$$R_{cp} = \frac{9962,16 \text{ чел. см.}}{236 \text{ дн.} \cdot 1} = 43 \text{ чел.}$$

«Равномерность потока во времени β определяется по формуле (28).

$$\beta = \frac{P_{уст}}{P}, \quad (28)$$

где $P_{уст}$ – период установившегося потока, дн» [5];

$$\beta = \frac{236 \text{ дн}}{488 \text{ дн}} = 0,47$$

4.7 Определение потребности в складах, временных зданиях и сооружениях

4.7.1 Расчет и подбор временных зданий

«Общее количество работающих:

$$N_{общ} = N_{раб} + N_{итр} + N_{служ} + N_{моп}, \quad (29)$$

$$N_{общ} = 74 + 1 + 1 + 1 = 76 \text{ чел}$$

Расчетное количество работающих:

$$N_{расч} = 1,05N_{общ} \quad (30)$$

$$N_{расч} = 1,05 \cdot 76 = 80 \text{ чел}$$

Исходя из нормативной площади, подберем временные здания (таблица 13)» [5].

Таблица 13 – Ведомость временных зданий

Наименование зданий и сооружений	Общая площадь требуемая (м ²)	Фактическая площадь (м ²)
Контора прораба и служащих	24	24.3
Гардеробная с помещениями для обогрева, в том числе:	48	48.6
Помещение для обогрева рабочих;	4.0	-
Умывальные на 3 крана	8.0	-
Помещение сушки одежды	8.0	-
Биотуалет (3шт.)	4.0	4.3

4.7.2 Расчет площадей складов

«Запасное количество ресурсов $Q_{\text{зап}}$ определяется по формуле (31).

$$Q_{\text{зап}} = \frac{Q_{\text{общ}}}{T} \cdot n \cdot k_1 \cdot k_2, \quad (31)$$

где $Q_{\text{общ}}$ – общее количество ресурсов;

T – расчетный период;

n – запас по норме;

k_1 – коэффициент неравномерности доставки ресурсов на склад, $k_1 = 1,1$ - для автомобильного транспорта;

k_2 – коэффициент неравномерности расхода ресурсов, $k_2 = 1,3$ » [5]

Ведомость потребности в складах смотри таблицу 14.

Таблица 14 – Ведомость потребности в складах

«Материалы, изделия конструкции	Продолжительность потребления, дни	Потребность в ресурсах		Запас материала		Площадь склада			Размер склада и способ хранения
		Общая	Суточная	На сколько дней	Кол-во $Q_{\text{зап}}$	Норматив на 1м^2	Полезная $F_{\text{пол}}, \text{м}^2$	Общая $F_{\text{общ}}, \text{м}^2$	
Открытые склады									
Опалубка металлическая	30,0	4723,1	157,4	5,00	78,2	10,00	78,7	92,6	штабель
Арматура	30,0	68,8	2,29	5,00	11,5	1,00	11,5	13,5	навалом
Газобетонный блок 200х200х600, тыс. шт.	11,00	46,50	4,23	5,00	21,2	0,40	52,9	62,2	в пакетах на поддонах
Закрытые склады									
Оконные и дверные блоки, м2	10,00	551,0	55,1	2,00	110,2	20,00	5,56	6,7	штабель в вертикальном положении
Цемент, т	11,00	17,0	1,55	3,00	6,63	1,30	5,10	6,12	штабель
Утеплитель плитный, м2	10,00	677,2	67,7	1,00	67,7	4,00	16,9	19,9	штабель
Изоляционный материал	10,00	1480,0	148,0	1,00	148,8	4,00	37,2	43,8	штабель» [5]

4.7.3 Расчет и проектирование сетей водопотребления и водоотведения

«Общий расход воды

$$Q_{\text{общ}} = Q_{\text{пр}} + Q_{\text{хоз}} + Q_{\text{пож}} \quad (32)$$

$Q_{\text{пр}}$ - расход воды на производственные нужды

$Q_{\text{хоз}}$ - расход воды на хозяйственно-бытовые нужды

$Q_{\text{пож}}$ - расход воды на противопожарные нужды» [5]

«Расход воды на производственные нужды определяется по формуле

$$Q_{\text{пр}} = 1.2 \sum \frac{V_{\text{см}} q_{\text{ср}} k_1}{8 \cdot 3600} \quad (33)$$

$V_{\text{см}}$ - сменный объем работы в натуральном измерении

1.2 - коэффициент на неучтенные расходы

$q_{\text{ср}}$ - средний производственный расход воды в смену

k_1 - коэффициент неравномерности потребления воды в смену, $k_1 = 1.6$

8 – количество часов в смену» [5]

Водопотребление в таблице 15.

Таблица 15 – Водопотребление

«Наименование потребителей	Ед. изм.	Кол-во в смену	Удельн. расх.	К-т неравн.	Расход воды, л/с
Автомашина	шт	10	300	1,6	0,20
Штукатурные работы	м ²	57,9	8	1,6	0,03
Малярные работы	м ²	236,6	1	1,6	0,02» [5]

«Расход воды на хозяйственно-бытовые нужды:

$$Q_{хоз} = \left(\frac{N_{max}}{3600} \right) \left[\frac{q_1 k_2}{8} + q_2 k_3 \right] \quad (34)$$

N_{max} - наибольшее количество работающих в смену, $N_{max} = 70$

q_1 - норма потребления воды на 1 чел. в смену, $q_1 = 15 л$

q_2 - норма потребления воды на прием одного душа, $q_2 = 30 л$

$k_3 = 0.4$

k_2 - коэффициент неравномерности потребления воды, $k_2 = 1.25 \gg [5]$

$$Q_{хоз} = 70/3600 \cdot (15 \cdot 1.25/8 + 30 \cdot 0.4) = 0.28 л/с$$

Расход воды на противопожарные нужды $Q_{пож} = 10 л/с$

Общий расход воды:

$$Q_{общ} = 0.26 + 0.28 + 0.1 = 0.64 л/с$$

Диаметр труб:

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot Q_{общ} \cdot 1000}{\pi \cdot V}} \quad (35)$$

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot 10 \cdot 1000}{3.142 \cdot 1.5}} = 92 мм$$

Диаметр трубопровода принимаем 100 мм.

4.7.4 Расчет и проектирование сетей электроснабжения

«Расчет по установленной мощности

$$P_p = a \cdot \left[\sum \left(\frac{k_{1c} P_c}{\cos \varphi} \right) + \sum \left(\frac{k_{2c} P_T}{\cos \varphi} \right) + \sum k_{3c} P_{OB} + \sum P_{OH} \right] \quad (36)$$

где a - коэффициент, учитывающий потери в сети, $a = 1.05$

k_{1c}, k_{2c}, k_{3c} - коэффициенты спроса, зависящие от числа потребителей

P_c - мощность силовых потребителей

P_T - мощность для технологических нужд

P_{OB} - мощность устройств внутреннего освещения

P_{OH} - то же, наружного освещения» [5].

Потребители электроэнергии в таблице 16.

Таблица 16 – Потребители электроэнергии

Наименование	Ед. изм.	Кол-во	Уд. мощн.	Коэф. спроса	Коэф. мощн.	Устан. мощн.
«Силовая электроэнергия:						
Силовое оборудование	шт	1	50	0,7	0,5	35
Сварочный трансформатор	шт	2	300	0,35	0,6	126
Итого						161
Внутреннее освещение:						
Адм. и быт. помещения	м ²	72,9	0,015	0,8	1	0,87
Душевые и туалеты	м ²	4,3	0,003	0,8	1	0,10
Итого						4,17
Наружное освещение:						
Территория строительства	100м ²	69	0,015	1	1	1,035
Итого						1,035
Всего						163» [5]

Принимаем трансформаторную подстанцию СКТП-180/10/6/0,4 мощностью 180 кВт.

4.8 Проектирование строительного генерального плана

Пропускная способность магистралей и узлов автомобильной сети района обеспечивает движение грузового и пассажирского транспорта в зону производства работ.

Сроки завоза материалов увязаны с календарным планом производства работ. Доставка строительных материалов осуществляется в объемах, позволяющих вести работы непрерывно.

Доставка бетона предусматривается с местного бетонного завода.

Проектируемый объект находится в освоенном районе с развитой инфраструктурой. Необходимость выполнения работ вахтовым методом отсутствует. Работники доставляются на стройплощадку городским общественным транспортом.

При строительстве объектов для перевозки грузов используются существующие автомобильные дороги.

Обеспечение строительства рабочей силой предусматривается за счет привлечения строительных организаций города. Подрядная организация определяется по итогам тендера, проводимого заказчиком. В зависимости от места расположения базы подрядчика в проекте производства работ (ППР) определены мероприятия по доставке рабочих на строительную площадку.

Для доставки работающих к месту строительства достаточно использовать один автобус малого класса марок ПАЗ или КаВЗ при двух рейсах в день (перед и в конце рабочей смены).

Въезд-выезд транспорта и вход-выход людей осуществляется через КПП, представляющее собой модульное бытовое помещение электрифицированное, отапливаемое, оборудованное линиями стационарной связи, средствами пожаротушения.

Готовые металлические изделия заводского изготовления устанавливаются в проектное положение. Возможные отклонения от вертикальных и горизонтальных осей фиксируются с помощью геодезического оборудования.

Конструкции фиксируются в проектом положении при помощи кондукторов или болтовых соединений и обвариваются.

Перевозка деревянных конструкций и материалов должна осуществляться с применением специальных транспортных средств. Условия

перевозки не должны ухудшать достигнутый на заводе уровень качества конструкций и изделий.

Бетонные и растворные смеси должны доставляться на площадку в специальных транспортных ёмкостях или приготавливаться на самой площадке. Перед заливкой бетонной смеси в опалубку конструкции, необходимо обеспечить её удобоукладываемость. Приготовление бетонной смеси должно обеспечивать требуемую в проекте марку бетона по прочности и морозостойкости. При производстве монтажных работ необходимо соблюдать требования проекта производства работ в части обеспечения точности функциональных геометрических параметров здания в целом, которые во многом определяются точностью монтажа конструкции и должны регламентироваться соответствующими допусками.

4.9 Мероприятия по охране труда и технике безопасности на строительной площадке

Охрана труда на строительной площадке является критически важной задачей, направленной на обеспечение безопасности и здоровья работников. Он включает в себя ряд мер и правил, направленных на минимизацию рисков, связанных со строительными работами.

К основным аспектам охраны труда относятся:

Контроль за состоянием оборудования и инструмента: Оборудование необходимо регулярно проверять на исправность, а инструменты использовать в соответствии с инструкциями производителя.

Соблюдение правил безопасности при работе с машинами и механизмами: Работники должны знать и соблюдать правила эксплуатации строительных машин и механизмов.

Разрешение на работу: Перед началом работ необходимо проверить готовность площадки и оборудования, а также убедиться в наличии всех необходимых разрешений и разрешений.

Операционный контроль: Регулярно проводить проверки состояния охраны труда на строительной площадке, выявлять и устранять нарушения.

Взаимодействие с государственными органами: Соблюдать требования законодательства и нормативных актов в области охраны труда.

Эти меры помогают предотвратить несчастные случаи, травмы и заболевания на строительной площадке, обеспечивая безопасность и здоровье работников.

Охрана труда при земляных работах

Охрана труда при земляных работах требует особого внимания к безопасности и здоровью работников.

Анализ опасностей: Перед началом работ необходимо проанализировать возможные опасности, в том числе риски обрушения грунта, падения предметов, воздействия вредных веществ и т. д.

Подготовка площадки: Площадку необходимо очистить от мусора, камней и других препятствий, которые могут представлять опасность.

Мониторинг состояния почвы: Необходимо следить за состоянием почвы, особенно после дождей или оттепелей, чтобы избежать неожиданных изменений в ее структуре.

Укрепление стенок ям и траншей: Если глубина превышает 100 см, необходимо укрепить стены или сделать уклоны, чтобы предотвратить обвал грунта.

Ограждение и маркировка: Все выкопанные ямы и траншеи должны быть огорожены и промаркированы во избежание несчастных случаев.

Освещение рабочей зоны: В темное время суток рабочая зона должна быть хорошо освещена.

Остановка работ при обнаружении подземных коммуникаций: Если в ходе работ обнаружены подземные коммуникации, не указанные в документации, работы должны быть немедленно прекращены до получения соответствующих разрешений.

Обратная засыпка и восстановление территории: После завершения работ необходимо засыпать ямы и траншеи, а также вернуть территорию в исходное состояние.

Охрана труда при монолитных работах

Проверка состояния опалубки: Перед началом работ необходимо проверить надежность и прочность опалубки, а также наличие всех необходимых креплений.

Монтаж и демонтаж опалубки: Монтаж и демонтаж опалубки должны производиться в соответствии с установленными правилами и нормами безопасности.

Заливка бетона: Перед началом заливки бетона необходимо проверить работоспособность механизированного оборудования и обеспечить безопасное расстояние для выгрузки раствора.

Устойчивость конструкции: Во время выполнения работ необходимо следить за устойчивостью опалубки и других конструкций во избежание их обрушения.

Разборка опалубки: Разборку опалубки следует производить сверху вниз, соблюдая все меры предосторожности.

Контроль качества: Необходимо регулярно проверять качество выполняемых работ и состояние конструкций, чтобы своевременно выявить и устранить возможные дефекты.

Охрана труда при работах на высоте

Оценка рисков: Перед началом работ необходимо оценить риски, связанные с возможным падением с высоты.

Применение систем безопасности: При работе на высоте необходимо использовать системы безопасности, такие как страховочные сетки, ограждения и страховочные сетки.

Контроль состояния оборудования: Оборудование для работы на высоте необходимо регулярно проверять на исправность.

Ограничение доступа: Необходимо ограничить доступ посторонних лиц к местам проведения работ на высоте.

Организация рабочего пространства: На рабочем месте должны быть установлены ограждения, предупредительные таблички и таблички.

Соблюдение правил безопасности при работе с машинами и механизмами: Работники должны знать и соблюдать правила эксплуатации оборудования для работы на высоте.

Экологический мониторинг: На строительной площадке необходимо следить за уровнем шума, вибрации, пыли и загазованности.

Опасность пожара на строительной площадке следует учитывать при сварочных работах. Поэтому в местах сварочных работ следует строго соблюдать меры противопожарной защиты, правильно организуя рабочее место.

Огнетушители следует устанавливать в легкодоступных и видимых местах, где наиболее вероятно появление пожаров.

Проведение огневых работ на постоянных и временных местах допускается лишь после принятия мер, исключающих возможность возникновения пожара: очистки рабочего места от горючих материалов, защиты горючих конструкций.

Опасность пожара на строительной площадке следует учитывать при сварочных работах. Поэтому в местах сварочных работ следует строго соблюдать меры противопожарной защиты, правильно организуя рабочее место.

Огнетушители следует устанавливать в легкодоступных и видимых местах, где наиболее вероятно появление пожаров.

Проведение огневых работ на постоянных и временных местах допускается лишь после принятия мер, исключающих возможность возникновения пожара: очистки рабочего места от горючих материалов, защиты горючих конструкций.

Эвакуационные выходы из помещений запроектированы с соблюдением предельно допустимых расстояний от наиболее удаленного места пребывания людей до ближайшего эвакуационного выхода и от максимально возможного числа эвакуируемых.

Эвакуационные выходы из каждой квартиры предусмотрены через коридор на лестничную клетку, а затем непосредственно наружу. С каждого этажа предусмотрено два эвакуационных выхода.

Опасность пожара на строительной площадке следует учитывать при сварочных работах. Поэтому в местах сварочных работ следует строго соблюдать меры противопожарной защиты, правильно организуя рабочее место.

Огнетушители следует устанавливать в легкодоступных и видимых местах, где наиболее вероятно появление пожаров.

Проведение огневых работ на постоянных и временных местах допускается лишь после принятия мер, исключающих возможность возникновения пожара: очистки рабочего места от горючих материалов, защиты горючих конструкций.

Предусмотрена возможность подключения к системам автоматического водяного пожаротушения объекта через патрубки ДУ 80.

На проектируемом объекте назначается лицо, ответственное за противопожарное состояние, в чьи обязанности входит обеспечение безопасности работы пожарного подразделения на объекте.

Выводы

«В данном разделе проработаны вопросы организации строительства объекта, вычислены объемы основных работ, трудоемкость, по результатам которых построен календарный план строительства. Разработаны решения стройгенплана в составе работ по определению потребности во временных зданиях, складах, электро-, и водоснабжении» [5].

5 Экономика строительства

5.1 Описание объекта

Район строительства – г. Новокуйбышевск Самарской области.

Функциональное назначение объекта – здание театра-студии «Грань» с универсальным залом на 200 мест, малым залом на 88 мест, залом «Историческая сцена» на 80 мест.

Здание театра прямоугольное в плане и имеет габариты в осях 1-17— 43,6м, в осях А-У – 43,5м. Здание имеет переменную этажность 4-5 этажей. В основном объёме 5 надземных этажей.

Объем здания состоит из 1 подвального и 4-5 надземных этажей, на которых, в соответствии с заданием на проектирование, располагаются:

подвал (отм. -3.000, высота этажа - 2,700м). Высота помещений 2,7м: технические помещения; водомерный узел, пожарная насосная; эл.щитовая; ИТП; Кладовая уборочного инвентаря/дворницкая;/коридоры; тамбуры.

1 этаж (отм. +0.000, высота этажа - 4,200м). Высота помещений до потолка не менее 3м: касса; кабинет администратора; тамбур шлюз; гардеробом; вестибюль гардероба; диммерная; помещение ожидания выхода на сцену; артистическая уборная; помещение попечителей театра; гардероб попечителей театра; помещение кофе-пойнт; гардеробы тех. персонала; гардероб персонала театра; театральное кафе и артистический буфет с необходимым набором складских, бытовых и производственных помещений; вестибюль служебный; помещение охраны, пожарный пост; служебная вахта; загрузочная декораций и театрального реквизита; эл. щитовая; санузлы и душевые для персонала; санузлы и умывальные для посетителей; коридоры; помещения уборочного инвентаря; тамбуры;

Историческая сцена - 3,3 м. Столярная мастерская, склад столярной мастерской, карман исторической сцены - 4,2 м. Фойе исторической сцены- 3,65 м. Главный вестибюль - 3,8 м.

2 этаж (отм. +4.500, высота этажа - 4,200м). Высота помещений до потолка не менее 3м: помещений для подготовки артистов к выступлению; артистические уборные с санузлами; бытовое помещение технического персонала; санузлы, умывальные и душевые для персонала; санузел для посетителей МГН; ; помещения уборочного инвентаря; лифтовый холл (зона безопасности МГН); стиральное и гладильное отделение построчной с кладовой моющих средств; помещение управления сценическим комплексом; коридоры.

Универсальный зрительный зал на 200 мест имеет переменную высоту 11,7- 12,74м. Фойе универсального зала с функцией выставочного пространства и распределительное фойе универсального зала- 3,65м. Высота помещений до потолка 4,2 м: карман и дежурный клад мебели и декораций универсального зала; кладовая костюмов и реквизита текущего репертуара универсального зала; мастерская 3д моделирования; грим.цех; склад костюмов;

3 этаж (отм. +9.000, высота этажа - 4,200м). Высота помещений до потолка не менее 3м: группа помещений для подготовки артистов к выступлению; артистические уборные с санузлами; лифтовый холл (зона безопасности МГН); театральные мастерские; медпункт;аппаратная; кладовая свето- и звукоаппаратуры для универсального зала; санузлы для персонала; санузлы для посетителей МГН; помещение уборочного инвентаря; кабинет заведующего складом; усилительная СЗУ; коридоры; балкон; Дежурный склад мебели и декораций текущего репертуара малого зала и исторической сцены, кладовая костюмов -4,2м.

Малый зал на 88 мест имеет переменную высоту 8-8,59м. Фойе малого зала с функцией выставочного пространства-3,65м

4 этаж (отм. +13.500, высота этажа - 4,200м): Высота помещений до потолка не менее 3м: артистические уборные с санузлами; лифтовый холл (зона безопасности МГН); кабинет звукорежиссёра; балкон; димерные малого и димерная/щитовая универсального залов; кладовая свето- и

звукоаппаратуры для универсального зала; студия звукозаписи с тамбуром и аппаратной; кладовая музыкального сопровождения; кладовая; помещение уборочного инвентаря; архив и канцелярия; кладовая машиниста сцены; помещения тех.персонала обслуживания сцены; аппаратная малого зала; щитовая электропривода малого зала; коридоры; санузлы для персонала; Репетиционный зал – 6,52 м. Склад мебели и станков репетиционного зала – 4,2 м.

5 этаж (отм. +18.000, высота этажа - 3,000м): высота помещений до потолка не менее 2,9 м: кабинет бухгалтерии и отдела по связям с общественностью; кабинет отдела кадров; архив бухгалтерии и отдела кадров; помещение уборочного инвентаря; санузлы для персонала с умывальными и КЛГЖ; приемная с рабочим местом худ.рука; кабинет зав. лит. и гл. художника; финансово-экономический отдел; комната отдыха; кабинет художественного руководителя; кабинет директора; кабинет технического директора и зав.труппой; подсобное помещение; тамбуры.

5.2 Определение сметной стоимости строительства

«Для определения стоимости строительства используем НЦС:

- НЦС 81-02-06-2023 Сборник N06. Объекты культуры» [20];
- «НЦС 81-02-16-2023 Сборник N16. Малые архитектурные формы» [21];
- «НЦС 81-02-17-2023 Сборник N17. Озеленение» [22].

«Для определения стоимости строительства здания театра-студии «Грань» с универсальным залом на 200 мест, малым залом на 88 мест, залом «Историческая сцена» на 80 мест в сборнике НЦС 81-02-06-2023 выбираем таблицу 06-04-001-01: 4444,0 тыс. руб. на 1 место.

Расчет стоимости объекта строительства:

$$C = 2880,0 \times 368 \times 0,86 \times 1,00 = 911462,40 \text{ тыс. руб. (без НДС)}$$

где «0,86 – ($K_{пер}$) коэффициент перехода от стоимостных показателей базового района (Московская область) к Самарской области;

1,00 – ($K_{рег1}$) коэффициент, учитывающий изменение стоимости строительства на территории субъекта Российской Федерации» [10].

«Сводный сметный расчет составлен в соответствии с «Методикой определения сметной стоимости строительства, реконструкции, капитального ремонта, сноса объектов капитального строительства, работ по сохранению объектов культурного наследия (памятников истории и культуры) народов Российской Федерации на территории Российской Федерации» – Утверждена приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от 4 августа 2020 г. № 421/пр» [10].

«Сводный сметный расчет стоимости объекта строительства составлен в ценах по состоянию на 01.01.2024 г. и представлен в таблице 17.

Объектные сметные расчеты стоимости объекта строительства и благоустройство и озеленение представлены в таблицах 18 и 19» [10].

Таблица 17 – Сводный сметный расчёт стоимости строительства

В ценах на 01.01.2024 г.

Стоимость 1129801,60 тыс. руб.

«Номера сметных расчётов и смет	Наименование глав, объектов, работ и затрат	Общая сметная стоимость, тыс. руб.
1	2	3
ОС-02-01	Глава 2. Здание театра-студии «Грань» с универсальным залом на 200 мест, малым залом на 88 мест, залом «Историческая сцена» на 80 мест	911 462,40
ОС-07-01	Глава 7. Благоустройство и озеленение территории	30 038,94
	Итого	941 501,34
	НДС 20%	188 300,27
	Всего по смете	1 129 801,60» [10]

Таблица 18 – Объектный сметный расчет № ОС-02-01

«Объект»	Здание театра-студии «Грань» с универсальным залом на 200 мест, малым залом на 88 мест, залом «Историческая сцена» на 80 мест				
	<i>(наименование объекта)</i>				
Общая стоимость	911462,40 тыс. руб.				
В ценах на	01.01.2024 г.				
Наименование сметного расчета	Выполняемый вид работ	Единица измерения	Объем работ	Стоимость единицы объема работ, тыс. руб	Итоговая стоимость, тыс. руб
1	2	3	4	5	6
НЦС 81-02-06-2023	Здание театра-студии «Грань» с универсальным залом на 200 мест, малым залом на 88 мест, залом «Историческая сцена» на 80 мест	пос.	368	2880,0	$2880,0 \times 368 \times 0,86 \times 1,00 = 911462,40$ тыс. руб.
	Итого:				911462,40» [10]

Таблица 19 – Объектный сметный расчет № ОС-07-01

«Объект»	Объект: Здание театра-студии «Грань» с универсальным залом на 200 мест, малым залом на 88 мест, залом «Историческая сцена» на 80 мест				
Общая стоимость	9172,73 тыс.руб.				
В ценах на	01.01.2024 г.				
Наименование сметного расчета	Выполняемый вид работ	Единица измерения	Объем работ	Стоимость единицы объема работ, тыс. руб	Итоговая стоимость, тыс. руб
НЦС 81-02-16-2023 Таблица 16-06-002-01	Площадки, дорожки, тротуары шириной от 2,6 м до 6 м с покрытием из литой асфальтобетонной смеси однослойные	100 м ²	92,00	299,38	$299,38 \times 92,0 \times 0,86 \times 1,0 = 23686,95$ тыс. руб.
НЦС 81-02-17-2023 Таблица 17-01-002-01	Озеленение придомовых территорий с площадью газонов 30%	100 м ²	61,30	120,49	$120,49 \times 61,3 \times 0,86 \times 1,0 = 6351,99$ тыс. руб.
	Итого:				30038,94» [10]

Сметная стоимость строительства здания театра-студии «Грань» с универсальным залом на 200 мест, малым залом на 88 мест, залом «Историческая сцена» на 80 мест составляет 1129801,65 тыс. руб.

5.3 Техничко-экономические показатели

Техничко-экономические показатели (ТЭП) строительства здания включают в себя ряд параметров, которые определяют эффективность использования ресурсов при возведении здания и его эксплуатации. Вот некоторые из основных ТЭП:

Техничко-экономические показатели здания театра-студии «Грань» с универсальным залом на 200 мест, малым залом на 88 мест, залом «Историческая сцена» на 80 мест представлены в таблице 20.

Таблица 20 – Техничко-экономические показатели

«Наименование показателя»	Значение
Мощность объекта, мест	366
Строительный объем, м ³	43280,00
Общая площадь, м ²	7840,00
Сметная стоимость с учетом НДС, тыс. руб.	1 129 801,60
Стоимость 1 м ² , тыс. руб./м ²	144,11
Стоимость 1 м ³ , тыс. руб./м ³	26,10» [5]

Выводы по разделу

Сметная стоимость строительства здания театра-студии «Грань» с универсальным залом на 200 мест, малым залом на 88 мест, залом «Историческая сцена» на 80 мест составляет 1129801,65 тыс. руб.

Стоимость 1 м² составила 144,11 тыс. руб.

6 Безопасность и экологичность технического объекта

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

«В архитектурно-планировочном решении в подразделе объемно-планировочного и конструктивного решения прописаны основные характеристики здания театра переменной этажности 4-5 этажей с универсальным залом на 200 мест.

В таблице 21 приведена конструктивно - технологическая характеристика на монтаж монолитных перекрытий» [1].

Таблица 21 – Технологический паспорт технического объекта

«Технол. процесс	Технология. операц., вид выполняемых работ	Наименование должности работников, участвующих в производстве раб.	Оборуд., тех. условия, приспособления	Материалы вещества
Устройство монолитных ленточных фундаментов	Подъем, перемещение, установка опалубки, арматуры и бетонной смеси	Монтажник 5р, 4р Бетонщик 5р, 4р Машинист крана Машинист бетононасоса Производитель работ	Кран Бетононасос Грузозахватные приспособления	Опалубка, арматура, бетонная смесь» [1]

Технологический паспорт отражает процесс устройства монолитных ленточных фундаментов.

6.2 Идентификация профессиональных рисков

«Идентификация профессиональных рисков при устройстве монолитного ленточного фундамента приведена в таблице 22 согласно ГОСТ 13.0.003-2015 и СанПиН 2.2.4.3359-16.

Таблица 22 – Идентификация профессиональных рисков» [1]

«Производственно-технологическая и/или эксплуатационно-технологическая операция, вид работ	Вредный и опасный производственный фактор	Источник вредного и опасного производственного фактора
Устройство монолитных ленточных фундаментов	Повышенная и пониженная температура воздуха	Монтаж опалубки, арматуры
	Физические перегрузки, связанные с рабочей позой	Кран, строительные машины, сварочный аппарат, опалубка
	Факторы, связанные с чрезмерным загрязнением воздушной среды в зоне дыхания	Сварочные работы
	Режущие, колющие, обдирающие, разрывающие части твердых объектов, воздействующие на работающего при соприкосновении с ним	Арматура, ручной инструмент» [1]

Идентификация профессиональных рисков составлена для разработки профилактических мероприятий.

6.3 Методы и средства снижения профессиональных рисков

Методы и средства снижения воздействия опасных и вредных производственных факторов указаны в таблице 23.

Таблица 23 – Методы и средства снижения воздействия опасных и вредных производственных факторов

«Опасный и/или вредный производственный фактор»	Организационно технические методы и технические средства защиты, частичного снижения, полного устранения опасного /или вредного производственного фактора	Средства индивидуальной защиты работника
1	2	3
Рабочее место на высоте	Защита от теплового удара или переохлаждения	В холодное время года: куртка и брюки хлопчатобумажные на утепляющей основе, валенки. Костюм хлопчатобумажный, костюм для защиты от воды из синтетической, ткани с пленочным покрытием, ботинки кожаные с жестким подноском, респиратор, защитные очки, брезентовые рукавицы, предохранительный пояс, жилеты сигнальные, каска.
Загрязненность воздуха	Изолирование источников загрязнения, увлажнение окружающей обстановки, поливка дорог для обеспыливания	Сварочная маска, Огнеупорная спец.одежда, Защитный фартук, Респираторы» [1]

Продолжение таблицы 23

1	2	3
«Режущие, колющие, обдирающие, разрывающие части твердых объектов, воздействующие на работающего при соприкосновении с ним	Изолирование сварочных процессов, установка экранов и защитных ограждений	Каска строительная Жилет сигнальный второго класса защиты Перчатки» [1]

6.4 Пожарная безопасность технического объекта

6.4.1 Идентификация опасных факторов пожара

«При строительстве здания оперативного подразделения пожарной охраны одним из важнейших опасных факторов является возможность возникновения пожара, основные источники в таблице 24.

Таблица 24 – Идентификация классов и опасных факторов пожара» [1]

«Участок, подразделение	Оборудование	Класс пожара	Опасные факторы пожара	Сопутствующие проявления факторов пожара
Здание театра переменной этажности 4-5 этажей с универсальным залом на 200 мест	Строит. машины и механизмы, подъемник, сварочный агрегат	Класс Е	Искры и пламя; поток тепловой; повышение температуры окружающей среде; концентрация токсичных продуктов горения выше допустимого; ухудшение видимости в дыму.	- части разрушившихся сооружений, транспортных средств, технологических установок, оборудования; - вынос высокого напряжения на токопроводящие части технологических установок, оборудования; - опасные факторы взрыва, происшедшего вследствие пожара» [1].

Таблица выполнена на основании Федерального закона «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» № 123-ФЗ.

6.4.2 Средства, методы и меры обеспечения пожарной безопасности

«Согласно СП 112.13330.2011 «Пожарная безопасность зданий и сооружений» необходимо обеспечить пожарную безопасность работников посредством подбора ряда мероприятий на стройплощадке.

Необходимо строго соблюдать рекомендованный режим хранения и периодически проверять эксплуатационные параметры порошкового заряда (влажность, текучесть, дисперсность)» [1].

Технические средства обеспечения пожарной безопасности в таблице 25.

Таблица 25 – Технические средства обеспечения пожарной безопасности

«Первичные средства пожаротушения»	Мобильные средства пожаротушения	Устройства пожаротушения	Средства пожарной автоматики	Пожарное оборуд.	Средства индивидуальной защиты и спасения людей при пожаре	Пожарный инструмент (механизированный и немеханизированный)	Пожарная сигнализация, связь и оповещение
ящик с песком и лопатой, бочки с водой и ведра, противопожарные полотна, земля, огнетушители	Бульдозер, экскаватор, трактор, пожарные автомобили, пожарные мотопомпы	Пожарные гидранты	На стройплощадке не предусмотрены	Пожарный извещатель, пожарный гидрант, пожарные рукава, ящик для песка, огнетушители и разл. типа	Ватно марлевые повязки, респираторы, пожарные выходы, огнестойкие накидки	Лопата совковая, песок, вода	Пожар. сигнал, связь с вызовом пожарных телефону 01, сотовый тел. 112» [1]

6.4.3 Мероприятия по предотвращению пожара

В непосредственной близости от гидрантов и на территории стройплощадки должны быть установлены указатели направления движения.

В местах и помещениях для хранения и использования ГСМ, лакокрасочных и иных пожаровзрывоопасных и горючих материалов, а также при приготовлении антисептических составов запрещается курение и использование открытого огня.

Не допускается использование битумобарочных устройств с огневым подогревом в подземных условиях.

Не допустимо оставлять установки с электроподогревом без присмотра персонала.

По всем площадкам и временным проездам устраивается временное покрытие из сборных ж.б. дорожных плит по слою песка толщиной 15-25 см.

Для сокращения выноса загрязняющих веществ с поверхностным стоком предусматриваются следующие мероприятия:

- строительная площадка располагается строго в зоне землеотвода проектируемого объекта, которая должна ограждаться специальным забором;
- на строительной площадке не предусмотрено проведение ремонта и техническое обслуживание строительного транспорта;
- отсутствие самостоятельного бетонного хозяйства на строительной площадке;
- на строительной площадке применяются технически исправные машин и механизмов с отрегулированной топливной аппаратурой, соответствующих ГОСТ и заправка их горюче- смазочными материалами на АЗС или автозаправщиками через раздаточные пистолеты.

При проведении работ по строительству объектов промышленного и гражданского строительства основными видами воздействия на поверхностный слой грунтов будут являться механическое и химическое воздействия.

В результате миграционных процессов элементы загрязнители и их соединения из насыпных отложений мигрируют в подземные и поверхностные воды, отрицательно влияя на качество вод.

В целях обеспечения возможности беспрепятственной эвакуации людей в безопасную зону предусматриваются следующие мероприятия:

- из здания и помещений предусмотрены эвакуационные выходы в количестве, не менее нормативного;
- геометрические параметры эвакуационных путей и выходов соответствуют требованиям действующих нормативных документов в области пожарной безопасности;
- показатели пожарной опасности отделочных материалов, примененных для отделки путей эвакуации не превышают требований.

Проведение огневых работ на постоянных и временных местах допускается лишь после принятия мер, исключающих возможность возникновения пожара: очистки рабочего места от горючих материалов, защиты горючих конструкций.

Внутренняя отделка мест общего пользования, входных групп должна быть предусмотрена в соответствии с их функционально -техническим назначением, санитарно-гигиеническими и противопожарными нормами, с учетом применения сертифицированных отделочных материалов.

Планировка территории обеспечивает возможность установки пожарных автомобилей и оборудования в непосредственной близости¹⁰ от здания и, одновременно, на безопасном расстоянии от места пожара. Обеспечена возможность установки коленчатых подъемников и автолестниц у здания на ровных участках дорог или с небольшими, не более 6 град, уклонами, на расстоянии, обеспечивающем выдвижение колен в пределах допустимого угла наклона. Доступ пожарных с коленчатых подъемников и автолестниц предусмотрен не менее чем с трёх сторон здания.

6.5 Обеспечение экологической безопасности технического объекта

Поверхностный сток вод с территории стройплощадки, а также сток от открытого водоотлива будет направляться по подводящим лоткам и канавам в существующие сети городской дождевой канализации. По всем площадкам и временным проездам устраивается временное покрытие из сборных ж.б. дорожных плит по слою песка толщиной 15-25 см.

Для сокращения выноса загрязняющих веществ с поверхностным стоком предусматриваются следующие мероприятия:

- строительная площадка располагается строго в зоне землеотвода проектируемого объекта, которая должна ограждаться специальным забором;
- для недопущения загрязнения проезжей части УДС города, для строительных машин в местах выезда из зоны работ на специальных площадках предусмотрены мойки колес типа «Мойдодыр», с устройством очистки воды для повторного использования (оборотное водоснабжение).

Таким образом, можно сделать вывод, что при соблюдении экологических требований к проведению строительных работ, а также организация отведения поверхностных стоков при эксплуатации рассматриваемого объекта, позволят минимизировать отрицательные воздействия на водную среду и гарантировать ее качество, соответствующее санитарным требованиям.

Прогнозная оценка загрязнения почвенного покрова в период строительства.

Проектом организации строительства предусматривается размещение на территории объекта временных зданий и сооружений, состоящих из инвентарных зданий контейнерного типа различного назначения, открытых складов материалов и строительных конструкций.

При проведении работ по строительству объектов промышленного и гражданского строительства основными видами воздействия на

поверхностный слой грунтов будут являться механическое и химическое воздействия.

Природоохранные мероприятия. Охрана почв и грунтов.

Для уменьшения загрязнения и негативного воздействия на грунты в период строительства предусмотрены специальные мероприятия:

- предусматривается установка резервуаров, из которых специализированная организация периодически будет откачивать стоки и вывозить их для очистки и утилизации;
- обеспечить отведение и сброс поверхностных вод с дорог стройплощадок, а также вод от открытого водоотлива на локальные очистные сооружения типа «Векса-5М», сброс хозяйственных стоков предусмотреть в специально оборудованные емкости с последующим вывозом специализированными организациями;

По завершению строительства объекта предусмотрено выполнение работ по благоустройству прилегающей территории.

Сточные воды, сбрасываемые в водоемы, в проектируемом объекте не образуются, поэтому специальные мероприятия по охране водоемов не планируются.

Влияние объекта строительства на животный мир.

Места обитания животных и птиц на площадке строительства, а также пути их миграции через территорию отсутствуют.

«Выводы по разделу

Согласно выше приведённым таблицам для обеспечения охраны труда рабочие должны проходить своевременно соответствующие инструктажи (первичные, вводные, внеплановые), иметь соответствующие средства индивидуальной защиты и технических приспособлений, соблюдать правила безопасности при производстве работ» [1].

Заключение

Цель работы достигнута – разработана документация на строительство здания театра переменной этажности 4-5 этажей с универсальным залом на 200 мест.

Разработанные проектные решения здания отвечают всем современным требованиям в области гражданского строительства.

«Для окончательного достижения цели данной работы были решены следующие задачи:

- разработка планировки и организации земельного участка, обоснование выбранных строительных материалов для строительства;
- расчет строительных конструкций, построение схем, сечений, определение несущей способности;
- разработка решений по организации строительных, монтажных и специальных работ с соблюдением технологической последовательности;
- расчет стоимости проектируемого здания на основе агрегированных показателей;
- оценка возможных рисков при проведении работ и разработка мер по их минимизации» [19].

«Для достижения этих целей в проекте разработаны соответствующие разделы с учетом необходимых текущих требований к проектированию объектов, зданий и помещений организаций спортивного назначения.

Все принятые решения способствуют снижению затрат при строительстве здания за счет выбора наиболее рациональных объемно-планировочных и дизайнерских решений, наиболее эффективных строительных материалов, оптимальных методов выполнения работ на разных этапах строительства объекта и совершенствования методов проведения работ» [19].

Список используемой литературы и используемых источников

1. Горина Л.Н., Фесина М.И. Раздел выпускной квалификационной работ «Безопасность и экологичность технического объекта». Уч.-методическое пособие. - Тольятти: изд-во ТГУ, 2020. – 51 с. URL:https://dspace.tltsu.ru/bitstream/123456789/8767/1/Gorina%20Fesina%201-67-17_EUMI_Z.pdf.
2. ГОСТ 475-2016. Блоки дверные деревянные и комбинированные. Общие технические условия : издание официальное : утвержден и введен в действие Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 22 ноября 2016 г. № 1734-ст : дата введения 01.07.2017. – Москва : Стандартиформ, 2017. – 19 с. – Текст : непосредственный.
3. ГОСТ 25100-2020. Грунты. Классификация (с поправками) условия : издание официальное : утвержден и введен в действие Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 21 июля 2020 г. № 384-ст : дата введения 01.01.2021. – Москва : Стандартиформ, 2021. – 42 с. – Текст : непосредственный.
4. ГОСТ 30970-2014. Блоки дверные из поливинилхлоридных профилей. Общие технические условия : издание официальное : утвержден и введен в действие Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 12 декабря 2014 г. № 2036-ст : дата введения 01.07.2015. – Москва : Стандартиформ, 2014. – 36 с. – Текст : непосредственный.
5. 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, 2022. – 147 с.: ил. – Библиогр.: с. 104-106. – Прил.: с.115-147. – Глоссарий: с. 107-114. - ISBN 978-5-8259-0890-8.: 1.00.

6. Михайлов А. Ю. Организация строительства. Календарное и сетевое планирование [Электронный ресурс]: учеб.пособие / А. Ю. Михайлов. – Москва: Инфра-Инженерия, 2016. - 296 с. ил. – ISBN 978-5-9729-0134-0. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/51728.html>.

7. Михайлов А. Ю. Организация строительства. Стройгенплан [Электронный ресурс]: учеб.пособие / А. Ю. Михайлов. –Москва : Инфра-Инженерия, 2016. – 172 с. : ил. – ISBN 978-5-9729-0113-5. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/51729.html>.

8. Плешивцев А. А. Архитектура и конструирование гражданских зданий [Электронный ресурс] :учеб.пособие для студентов 3 курса / А. А. Плешивцев. – Москва : МГСУ : Ай Пи Эр Медиа : ЭБС АСВ, 2015. – 403 с. : ил. – (Архитектура). - ISBN 978-5-7264-1071-5.– Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/35438.html>.

9. Плешивцев А.А. Технология возведения зданий и сооружений [Электронный ресурс]: учеб. пособие / А. А. Плешивцев. - Саратов : Ай Пи Ар Медиа, 2020. - 443 с. : ил. – ISBN 978-5-4497-0281-4. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/89247.html>.

10. 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. ил. – ISBN 978-5-4486-0142-2. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/70280.html>.

11. СП 16.13330.2017 Стальные конструкции. Актуализированная редакция СНиП II-23-81 (с Изменениями N 1, 2, 3) : утвержден Приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации 27 февраля 2017 г. N 126/пр : дата введения 28.08.2017. – Москва : Минстрой России, 2017. – 94 с. – Текст : непосредственный.

12. СП 20.13330.2016. Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85 : издание официальное : утвержден Приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от 16 декабря 2016 г. N 970/пр : дата введения

17.06.2017. – Москва : Минстрой России, 2017. – 120 с. – Текст : непосредственный.

13. СП 48.13330.2019. Организация строительства. Актуализированная редакция СНиП 12-01-2004 : издание официальное : утвержден Приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от 30 декабря 2016 г. N 1034/пр : дата введения 01.07.2017. – Москва : Минстрой России, 2017. – 94 с. – Текст : непосредственный.

14. СП 50.13330.2012. Тепловая защита зданий : издание официальное : утвержден Приказом Министерства регионального развития Российской Федерации (Минрегион России) от 30 июня 2012 г. N 265 : дата введения 01.07.2013. – Москва : Минрегион России, 2012. – 96 с. – Текст : непосредственный.

15. СП 56.13330.2016 Производственные здания. Актуализированная редакция СНиП 31-01-2003 (с Изменениями N 1, 2, 3) : издание официальное : утвержден Приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от 3 декабря 2016 г. N 883/пр : дата введения 18.03.2016. – Москва : Минстрой России, 2016. – 38 с. – Текст : непосредственный.

16. СП 59.13330.2020. Доступность зданий и сооружений для маломобильных групп населения. Актуализированная редакция СНиП 35-01-2001 : издание официальное : утвержден Приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от 30 декабря 2020 г. N 904/пр : дата введения 01.07.2021. – Москва : Минстрой России, 2020. – 47 с. – Текст : непосредственный.

17. СП 70.13330.2012. Несущие и ограждающие конструкции : издание официальное : утвержден Приказом Федерального агентства по строительству и жилищно-коммунальному хозяйству (Госстрой) от 25 декабря 2012 г. N 109/ГС: дата введения 01.07.2013. – Москва : Госстрой России, 2012. – 198 с. – Текст : непосредственный.

18. СП 131.13330.2020. Строительная климатология : издание официальное : утвержден Приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от 24 декабря 2020 г. N 859/пр: дата введения 25.06.2021. – Москва : Минстрой России, 2020. – 120 с. – Текст : непосредственный.

19. Тошин Д.С. Промышленное и гражданское строительство. Выполнение бакалаврской работы : электронное учеб.-метод. пособие / Д. С. Тошин ; ТГУ, Архитектурно-строительный институт. - ТГУ. - Тольятти : ТГУ, 2020. - 51 с. - Прил.: с. 38-51. - Библиогр.: с. 37. URL: <https://dspace.tltsu.ru/handle/123456789/18655> (дата обращения: 01.11.2022). - Режим доступа: Репозиторий ТГУ. - ISBN 978-5-8259-1538-8. - Текст : электронный.

20. Укрупненные нормативы цены строительства. НЦС 81-02-01-2022. Сборник № 02. Административные здания : утвержден Приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от 15 февраля 2022 г. N 98/пр: дата введения 15.02.2022. – Москва : Минстрой России, 2022. – 104 с. – Текст : непосредственный.

21. Укрупненные нормативы цены строительства. НЦС 81-02-16-2022. Сборник № 16. Малые архитектурные формы : утвержден Приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от 28 марта 2022 г. N 204/пр: дата введения 28.03.2022. – Москва : Минстрой России, 2022. – 57 с. – Текст : непосредственный.

22. Укрупненные нормативы цены строительства. НЦС 81-02-17-2021. Сборник № 17. Озеленение : утвержден Приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от 28 марта 2022 г. N 208/пр: дата введения 28.03.2022. – Москва : Минстрой России, 2022. – 20 с. – Текст : непосредственный.

Приложение А

Дополнения к архитектурно-планировочному разделу

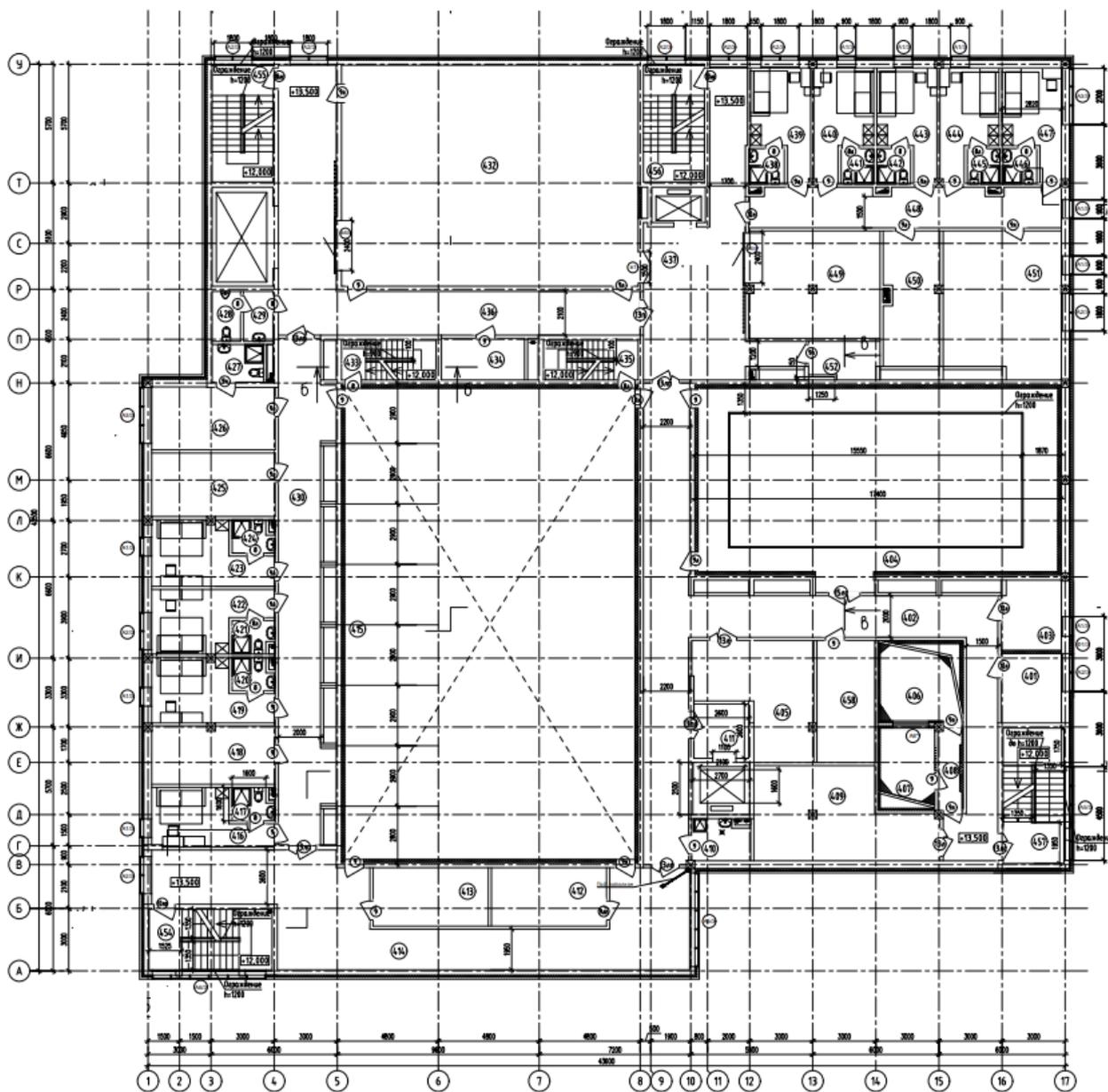


Рисунок А.1 – План четвертого этажа

Приложение Б

Дополнения к разделу «Организация строительства»

Таблица Б.1 – Ведомость объемов работ

Наименование работ	Ед. изм.	Объем	Примечание
1	2	3	4
1 Земляные работы			
«Срезка растительного слоя грунта	1000м ²	3,696	$F_{ср.} = 3696 \text{ м}^2$
Планировка площадки бульдозером	1000м ²	3,696	$F_{пл.} = 3696 \text{ м}^2$
Разработка грунта экскаватором 0,65 м ³			Для суглинка при глубине выемки 3,350 м $\alpha=53^\circ, m=0,75$ $H_{кот} = 4,0 - 0,65 = 3,35 \text{ м}$ $A_n = A_{констр} + 1,2 = 57,0 + 1,2 = 58,2 \text{ м}$ $B_n = B_{констр} + 1,2 = 28,8 + 1,2 = 30,0 \text{ м}$ $F_n = 1746 \text{ м}^2$ $F_b = 2048,0 \text{ м}^2$ $V_{кот.} = 0,33 \cdot H_{кот} (F_b + F_n + \sqrt{F_b \cdot F_n})$ $V_{кот.} = 0,33 \cdot 1,33 \cdot (1746,0 + 2048,0 + \sqrt{1746 \cdot 2048}) = 1178,0 \text{ м}^3$
- навывмет	1000м ³	0,166	
- с погрузкой	1000м ³	1296,0	Объем конструкций, лежащих в котловане. $V_{констр} = V_{бет.подг.} + V_{фунд.}$ $V_{бет.подг.} = 225,4 \text{ м}^3$ $V_{фунд.} = 1353,0 \text{ м}^3$ Разработка грунта в котловане экскаватором - навывмет $V_{обр} = (V_o - V_k) \cdot k_p = (1296 - 1178) \cdot 1,2 = 166,0 \text{ м}^3$ - с погрузкой $V_{изб} = V_o \cdot K_p - V_{обр.зас} = 1178 \cdot 1,2 - 166 = 1296 \text{ м}^3$ [5]

Продолжение таблицы Б.1

1	2	3	4
«Ручная зачистка дна котлована	100м ³	0,589	$V_{р.з.} = 0,05 \cdot V_{кот.}$ $V_{р.з.} = 0,05 \cdot 1178,0 = 58,9 \text{ м}^3$
Уплотнение грунта вибрационным катком на толщину слоя $\delta - 0,2 \text{ м.}$	1000м ²	1,746	$F_{упл.} = F_H$ $F_{упл} = F_H = 1746,0 \text{ м}^2$
Обратная засыпка котлована	1000м ³	0,166	$V_{обр} = 166 \text{ м}^3 \text{ см. п. 3}$
2 Основания и фундаменты			
Устройство бетонной подготовки под фундамент $\delta = 100 \text{ мм}$	100м ³	2,25	$V_{бет.подг.} = (18,5 \times 15,5 + 18,5 \times 15,5 + 24,5 \times 68,6) \times 0,1 = 225,4 \text{ м}^3$
Устройство фундаментной плиты	м ³	962,0	Из спецификации свай
Устройство монолитных стен подвала	100 м ³	3,53	$V_{фунд} = (18,5 \times 15,5 + 18,5 \times 15,5 + 24,5 \times 68,6) \times 0,4 = 353,0 \text{ м}^3$
Горизонтальная гидроизоляция фундамента	100м ²	22,54	$F_{гор} = (18,5 \times 15,5 + 18,5 \times 15,5 + 24,5 \times 68,6) = 2254 \text{ м}^2$
4 Надземная часть			
Устройство монолитных колонн	100м ³	1,123	Колонна 400х400 мм $V_{эт} = 0,45 \times 0,45 \times 3,6 \times 32 \times 3 + 0,35 \times 0,35 \times 3,6 \times 32 \times 3 = 112,3 \text{ м}^3$
Устройство монолитных стен	100м ³	1,027	$V_{стен. подв} = (A_{констр} + B_{констр}) \cdot H \cdot \delta_{стен}$ $= (6,0 + 6,0 + 6,0 + 6,0 + 4,2 + 4,2 + 4,0) \times 14,1 \times 0,2 = 102,7 \text{ м}^3$
Кладка наружных стен из кирпича 250 мм	1 м ³	182,0	$F = (66,0 + 39,6 + 39,6 + 15,0 + 15,0 + 18,0 + 18,0 + 6 + 6 + 24) \times 3,6 - 136 - 25,7 = 728,2 \text{ м}^2$ $V_{общ} = 728,2 \cdot 0,25 = 182 \text{ м}^3 \gg [5]$

Продолжение таблицы Б.1

1	2	3	4
«Кладка наружных стен из пеноблоков	1 м ³	571,0	$F = (66,0 + 39,6 + 39,6 + 15,0 + 15,0 + 18,0 + 18,0 + 6 + 6 + 24) \times 7,2 - 253,7 - 98,6 = 1428 \text{ м}^2$ $V_{\text{общ}} = 1428 \cdot 0,3 = 571 \text{ м}^3$
Кладка внутренних стен из керамического кирпича	м ³	557,3	$F_{\text{ст}} = F_{\text{пер}} - F_{\text{пр}} = (244,5 \times 10,7 - 387,0) = 2229,2 \text{ м}^2$ $V = 2229,2 \times 0,25 = 557,3 \text{ м}^3$
Устройство монолитных лестничных маршей	100м ³	1,805	$V_{\text{лест}} = \text{пэт} \cdot \text{плест} \cdot \text{пмаршей}$ $S_{\text{попереч.сеч.}} \cdot b = 6,4 \text{ м}^3$ $V = 6,4 \times 2 \times 14,1 = 180,5 \text{ м}^3$
Устройство монолитных лестничных площадок	100м ³	0,468	$V_{\text{площадок}} = \text{пэт} \cdot \text{площадок} \cdot l \cdot b \cdot h =$ $4 \cdot 6 \cdot 1,5 \cdot 3 \cdot 0,28 + 4 \cdot 7 \cdot 2,1 \cdot 3 \cdot 0,28 + 1,5 \cdot 3 \cdot 2 \cdot 0,28 =$ $= 46,8 \text{ м}^3$
Устройство перегородок из керамического кирпича	100м ²	2,26	$V = (0,27 + 1,01 + 0,54 + 0,53 + 0,98 + 0,06 + 0,25 + 0,17 + 0,72 + 0,55 + 0,63 + 0,93 + 0,94 + 0,27 + 0,37 + 0,24 + 0,18 + 0,8 + 0,53 + 0,53 + 0,8 + 0,62 + 0,54 + 0,41 + 0,87 + 0,73 + 0,41 + 0,17 + 0,07 + 0,48 + 0,58 + 0,15 + 0,72 + 0,6 + 0,41 + 0,15 + 0,95 + 0,1 + 0,49 + 0,69 + 0,99 + 0,6 + 0,22 + 1,98 + 0,51 + 0,26 + 0,34 + 0,87 + 0,83 - 251) \cdot 10,6 = 226,2 \text{ м}^2$
Устройство монолитных плит перекрытия	100м ³	7,282	$\delta = 180 \text{ мм} = 0,18 \text{ м}$ $V = 2023 \times 0,18 = 364,1 \text{ м}^3$ $V_{\text{общ}} = 364,1 \times 2 = 728,2 \text{ м}^3$
Устройство монолитной плиты покрытия	100 м ³	3,641	$\delta = 200 \text{ мм} = 0,18 \text{ м}$ $V = 2023 \times 0,18 = 364,1 \text{ м}^3$
5 Кровля			
Устройство выравнивающей цементно-песчаной стяжки с грунтовкой	100 м ²	20,23	Толщина стяжки - 20 мм $F = 2023,0 \text{ м}^2$
Устройство пароизоляции	100 м ²	20,23	Слой – нетканое полиэфирное полотно "Техноэласт Вент-ЭКВ" – 4 мм $F = 2023,0 \text{ м}^2$ » [5]

Продолжение таблицы Б.1

1	2	3	4
«Устройство теплоизоляции	100 м ²	20,23	ISOVER RKL F = 2190,0 м ²
Устройство разделительного слоя - пергамином	100 м ²	20,23	Пергамин F = 2023,0 м ²
Устройство гравийного слоя	100 м ²	20,23	Графий керамзитовый F = 2023,0 м ²
Устройство цементно-песчаной стяжки с грунтовкой	100 м ²	20,23	Толщина стяжки - 50 мм F = 2023,0 м ²
Устройство гидроизоляционного слоя Техноэласт	100 м ²	20,23	Полиэфирное полотно "Техноэласт ЭКП" – 8 мм F = 2023,0 м ²
Устройство ограждений кровли	100м	2,47	Logp = 66,0 + 39,6 + 39,6 + 15,0 + 15,0 + 18,0 + 18,0 + 6 + 6 + 24 = 247 м
6 Пола			
Устройство стяжки пола из ц/п раствора δ – 10 мм 1 яруса	100м ²	60,69	$\Sigma F_{\text{эт}} = 5361/2,65=2023 \text{ м}^2$ $F_{\text{общ}} = 2023 \times 3 = 6069 \text{ м}^2$
Устройство гидроизоляции пола в два слоя из битумной мастики	100м ²	20,23	$\Sigma F_{\text{подв}} = 5361/2,65=2023 \text{ м}^2$ » [5]

Продолжение таблицы Б.1

1	2	3	4
Устройство пола из керамогранита	100м ²	23,28	«1.04 – 9,08 м ² , 1.05 – 10,08 м ² , 1.08 – 13,89 м ² , 1.09 – 42,2 м ² , 1.10 – 14,17 м ² , 1.11 – 10,29 м ² , 1.17 – 18,0 м ² , 1.18 – 18,0 м ² , 1.19 – 20,25 м ² , 1.20 – 15,6 м ² , 1.21 – 24,0 м ² , 1.25 – 17,67 м ² , 1.26 – 13,14 м ² , 1.27 – 14,22 м ² , 1.32 – 16,55 м ² , 1.33 – 28,06 м ² , 1.36 – 19,01 м ² , 1.37 – 15,57 м ² , 1.38 – 18,41 м ² , 1.39 – 15,90 м ² , 1.40 – 15,07 м ² , 1.43 – 15,4 м ² , 1.44 – 16,83 м ² , 1.45 – 16,5 м ² , 1.57 – 24,31 м ² , 1.60 – 22,1 м ² , 1.62 – 31,4 м ² , 1.63 – 10,55 м ² , 1.67 – 16,83 м ² , 1.80 – 15,28 м ² , 1.81 – 10,45 м ² , 1.85 – 14,10 м ² , 1.86 – 16,02 м ² , 1.87 – 16,02 м ² , 1.90 – 16,1 м ² , 1.91 – 15,87 м ² FЭТ = 1442,7 м ² ΣF = 1442,7х3 = 2328,0 м ²
Устройство полимерцементных полов	100м ²	13,94	Из экспликации полов F = Fобщ – Fлин – Fплитки = 8092 – 4328,0 – 2370,0 = 1394 м ²
Устройство керамической плитки пола	100м ²	2,37	В вестибюлях, коридорах, санузлах, помещениях с повышенной влажностью Пом. 1.01, 1.02, 1.03, 1.06, 1.07, 1.11, 1.12, 1.14, 1.16, 1.21, 1.23, 1.24, 1.28-1.31, 1.42, 1.46-1.48, 1.50-1.56, 1.58, 1.59, 1.61, 1.69-1.79, 1.83, 1.84, 2.11, 2.12, 2.14, 2.15, 2.25, 2.26, 2.72, 2.81, 2.93, 2.99, 3.11, 3.12, 3.14, 3.15, 3.25, 3.26, 3.72, 3.81, 3.93, 3.99 ΣF = 1370,0 м ²
7 Окна, двери			
Монтаж окон из поливинилхлоридных профилей с двухкамерными стеклопакетами	100м ²	3,89	ОРС 15-15 54 ОРС 15-12 44 ОРС 15-21 18 ОРС 15-9 62 ОРС 15-18 18 F = 1,5×1,5×54+1,5×1,2×44+1,5×2,1×18 +1,5×0,9×62+1,5×1,8×18 = 389,7 м ² Окна в стенах из кирпича F _{кирп} = 136,0 м ² Окна в стенах из блоков F _{бл} = 253,7 м ² » [5]

Продолжение таблицы Б.1

1	2	3	4
«Монтаж витражей	100м ²	0,986	$F_{\text{витр}} = 98,6 \text{ м}^2$
Монтаж дверей	100м ²	6,64	<p>ДГ 21-13 54 ДГ 21-12 10 ДГ 21-10 40 ДГ 21-7 90 ДГ 21-9 37 ДГ 21-10 9 ДВГ 21-10 3 ДВГ 21-15 9 БРС 22-7.5 5</p> <p>$F = 2,1*1,3*54+2,1*1,2*10+$ $2,1*1,8*40+2,1*0,7*90+$ $2,1*0,9*37+2,1*1*13+2,1*1,5*9$ $+2,2*7,5*5=664 \text{ м}^2$</p> <p>Наружные двери в стенах из кирпича $F = 13*0,9*2,2 = 25,7 \text{ м}^2$</p> <p>Внутренние двери во внутренних стенах $F = 387,0 \text{ м}^2$</p> <p>Двери в перегородках $F_{\text{пер}} = 664 - 387 - 25,7 = 251 \text{ м}^2$</p>
8 Отделочные работы			
Устройство навесного вентилируемого фасада	100м ²	21,56	$F = (66,0 + 39,6 + 39,6 + 15,0 + 15,0 + 18,0 + 18,0 + 6 + 6 + 24) \times 10,8 - 389,7 - 98,6 - 25,7 = 2156 \text{ м}^2$
Оштукатуривание внутренней поверхности потолков	100м ²	80,92	$F_{\text{подв}} = 2023 \text{ м}^2$ $F_{1\text{ЭТ}} = 2023 \text{ м}^2$ $F_{2-3\text{ЭТ}} = 2023 \cdot 2 = 4046 \text{ м}^2$ $F_{\text{общ}} = 8092 \text{ м}^2$
Оштукатуривание внутренней поверхности наружных стен	100м ²	21,56	$F_{\text{нар}} = 728,2 + 1428,0 = 2156,2 \text{ м}^2$
Оштукатуривание внутренней поверхности стен и перегородок с двух сторон	100м ²	49,11	$F_{\text{внтр}} = 2229,2 + 226,2 = 2455,4 \text{ м}^2$ $F = 2455,4 \times 2 = 4911 \text{ м}^2$ [5]

Продолжение таблицы Б.1

1	2	3	4
«Монтаж подвесных потолков	100м ²	52,56	Из внутренней отделки помещений Кабинеты, коридоры, помещение дежурного, сан. узлы, помещение уборочного инвентаря $F = 5078 + 178 = 5256 \text{ м}^2$
Облицовка внутренних стен керамической плиткой	100м ²	5,76	Стены помещений санитарно – бытового назначения $F_{\text{стен.плит}} = L_{\text{стен}} \cdot h_{\text{плитки}}$ $F_{\text{стен.плит.}} = 576,0 \text{ м}^2$
Окраска вододисперсионной краской потолков	100м ²	28,36	Из внутренней отделки помещений $F = 8092 - 5256 = 2836 \text{ м}^2$
Окраска вододисперсионной краской стен	100м ²	34,2	Фокр. стен эт. = 740,0 м ² $F_{;n} = 1140 \times 3 = 3420 \text{ м}^2$
Оклейка стен обоями	100м ²	30,71	$F = F_{\text{штук}} - F_{\text{плитки}} - F_{\text{окр}} = 7067,2 - 576 - 3420 = 3071,2 \text{ м}^2$
8 Благоустройство территории			
Посадка деревьев, кустов	шт	15	Технико-экономические показатели СПОЗУ
Засев газона	100м ²	2,94	Технико-экономические показатели СПОЗУ
Устройство асфальтобетонных покрытий	100м ²	2,42	Технико-экономические показатели СПОЗУ» [5]

Подложение приложения Б

Таблица Б.2 – Потребность в строительных конструкциях, изделиях и материалах

Работы			Изделия, конструкции, материалы			
«Наименование	Ед. изм	Кол-во (объем)	Наименование	Ед. изм	Вес единицы	Потребность на вес объем работ
1	2	3	4	5	6	7
Устройство бетонной подготовки	1 м ²	151,8	Опалубка металлическая 80кН/м ²	м ² /т	1/0,009	151,8/1,37
	т	16,7	Арматура А400, А240	т	1	16,7
	1 м ³	225,4	Бетон В25	м ³ /т	1/2,3	225,4/522,0
Устройство монолитных стен	1 м ²	2407	Опалубка металлическая 80кН/м ²	м ² /т	1/0,009	2407/21,7
	т	22,1	Арматура А400, А240	т	1	22,1
	1 м ³	353	Бетон В25	м ³ /т	1/2,3	353/728
Горизонтальная гидроизоляция фундамента	м ²	2254	Битумы строительный БН – 70/30	м ² /т	1/0,001	2254/2,25
Устройство монолитных колонн	1 м ²	236,8	Опалубка металлическая 80кН/м ²	м ² /т	1/0,009	236,8/2,13
	т	6,7	Арматура А400, А240	т	1	6,7
	1 м ³	112,3	Бетон В25	м ³ /т	1/2,3	112,3/258,3
Устройство монолитных стен лестничных клеток и лифтовых узлов	1 м ²	236,8	Опалубка металлическая 80кН/м ²	м ² /т	1/0,009	236,8/2,13
	т	6,7	Арматура А400, А240	т	1	6,7
	1 м ³	102,7	Бетон В25	м ³ /т	1/2,3	102,7/236,2 » [5]

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.2

1	2	3	4	5	6	7
«Кладка стен из кирпича	м ³	739,3	Кирпич рядовой одинарный, М – 150	м ³ /т	1/1,8	739,3/1331,0
			Цементно-песчаный раствор 1 м ³ кладки = 0,3 м ³ раствора $V=739,3 \cdot 0,3 = 222 \text{ м}^3$	м ³ /т	1/1,8	222/399,6
Кладка наружных стен из блоков толщиной 400 мм	1 м ³	571,0	Блок кладочный	м ³ /т	1/1,6	182,0/914,0
			Цементно-песчаный раствор 1 м ³ кладки = 0,3 м ³ раствора $V=571 \cdot 0,3 = 171,3 \text{ м}^3$	м ³ /т	1/1,8	171,3/308,3
Устройство монолитных лестничных маршей	1 м ²	345,5	Опалубка металлическая 80кН/м ²	м ² /т	1/0,009	345,5/3,1
	т	11,6	Арматура А400, А240	т	1	11,6
	1 м ³	180,5	Бетон В25	м ³ /т	1/2,3	180,5/415,1
Устройство монолитных лестничных площадок	1 м ²	145,5	Опалубка металлическая 80кН/м ²	м ² /т	1/0,009	145,5/1,3
	т	7,8	Арматура А400, А240	т	1	7,8
	1 м ³	46,8	Бетон В25	м ³ /т	1/2,3	46,8/107,6
Устройство перегородок из керамического кирпича	100м ²	2,26	Кирпич рядовой одинарный, М – 150 $V = 226 \cdot 0,1 = 22,6 \text{ м}^3$	м ³ /т	1/1,8	22,6/40,7
			Цементно-песчаный раствор 1 м ³ кладки = 0,3 м ³ раствора $V=22,6 \cdot 0,3 = 6,8 \text{ м}^3$	м ³ /т	1/1,8	6,8/12,2» [5]

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.2

1	2	3	4	5	6	7
«Устройство монолитных плит перекрытия и покрытия»	1 м ²	2023,0	Опалубка металлическая Дока 100 кН/м ²	м ² /т	1/0,009	2023/18,2
	т	34,7	Арматура А400	т	1	34,7
	1 м ³	1092,3	Бетон В25	м ³ /т	1/2,3	1092,3/2513
Устройство выравнивающей цементно-песчаной стяжки, 20 мм и 50 мм	100 м ²	20,23	Цементно-песчаный раствор М100 $V=2023 \cdot 0,07 = 142 \text{ м}^3$	м ³ /т	1/2,3	142,0/327,0
Устройство пароизоляции, 3 мм	100 м ²	20,23	Техноэласт Вент-ЭКВ	м ² /т	1/0,006	2023/0,12
Устройство пенополистирола, 100 мм	100 м ²	20,23	ISOVER RKL	м ² /т	1/0,0025	2023/5,1
Устройство керамзитового слоя 100 мм	100 м ²	20,23	Гравий керамзитовый $V=2023 \cdot 0,1 = 202,3 \text{ м}^3$	м ³ /т	1/0,25	202,3/50,6
Устройство разделительного слоя - пергамином	100 м ²	20,23	Пергамин	м ² /т	1/0,006	2023/0,12
Устройство гидроизоляционного слоя	100 м ²	20,23	"Техноэласт ЭКП" – 4 мм	м ² /т	1/0,006	2023/1,2
Устройство гидроизоляционного слоя	100 м ²	20,23	"Техноэласт ЭКП" – 4 мм	м ² /т	1/0,006	2023/1,2
Устройство ограждений кровли	100м	2,47	Металл	м/т	1/0,01	247/2,47
Устройство стяжки пола из ц/п раствора $\delta = 10 \text{ см}$ 1 яруса	100м ²	60,92	Цементно-песчаный раствор М150 $\gamma=1600 \text{ кг/м}^3$ $V=6092 \times 0,1 = 609,2 \text{ м}^3$	м ³ /т	1/1,6	609,2/976,0 » [5]

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.2

1	2	3	4	5	6	7
«Устройство гидроизоляции пола в два слоя из битумной мастики	100м ²	20,23	Мастика гидроизоляционная Bitumast 4,2кг/5 л – расход 1,5кг/м ²	м ² /т	1/0,0015	2023/3,03
Устройство пола из керамогранита	100м ²	23,28	Керамогранит	м ² /т	1/0,008	2328/21,6
Устройство полимерцементных полов	100м ²	13,94	керамогранитная 400×400мм, δ – 10мм., масса 1шт. – 1,3 кг; масса 1 м ² – 14,44 кг	м ³ /т	1/2,375	139,4/331,1
Устройство керамической плитки пола	100м ²	13,70	Плитка керамогранитная 400×400мм, δ – 10мм., масса 1шт. – 1,3 кг; масса 1 м ² – 14,44 кг» [5]	м ² /т	1/0,014	1370/17,8
Монтаж окон из поливинилхлоридных профилей с двухкамерным и стеклопакетами	100м ²	3,89	ОРС 15-15 54 ОРС 15-12 44 ОРС 15-21 18 ОРС 15-9 62 ОРС 15-18 18	м ² /т	1/0,014	389/5,5
Монтаж витражей	100м ²	0,986	Витражи	м ² /т	1/0,014	98,6/1,4» [5]

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.2

1	2	3	4	5	6	7
«Монтаж дверей	100м ²	6,64	ДГ 21-13 54 ДГ 21-12 10 ДГ 21-10 40 ДГ 21-7 90 ДГ 21-9 37 ДГ 21-10 9 ДВГ 21-10 3 ДВГ 21-15 9 БРС 22-7.5 5	м ² /т	1/0,018	664,0/12,0
Устройство навесного вентилируемого фасада	100м ²	21,56	Панели навесного вентфасада	м ² /т	1/0,01	2156/21,56
«Оштукатуривание внутренней поверхности потолков и стен	100м ²	151,6	Раствор цементно – известковый М100 Толщина штукатурки 1,5-2 см (0,02 м). Объем 15160·0,02=303,2 м ³ раствора	м ³ /т	1/1,6	303,2/485,1
Монтаж подвесных потолков	100м ²	52,56	Подвесной потолок Armstrong	м ² /т	1/0,002	5256/10,5
Облицовка внутренних стен керамической плиткой	100м ²	5,76	Плитка керамическая 200×300×7 мм	м ² /т	1/0,016	576/9,2
Окраска вододисперсионной краской потолков	100м ²	28,36	Краска для потолков Dulux 1 уп. 10 кг.» [5]	м ² /т	1/0,0007	2836/2,0

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.2

1	2	3	4	5	6	7
Окраска вододисперсионной краской стен	100м ²	34,20	Краска для стен Dulux 1 уп. 10 кг.	м ² /т	1/0,0007	3420/2,4
Оклейка стен обоями	100м ²	20,15	Обои флизелиновые	м ² /т	1/0,0003	2015/0,6
Устройство асфальтобетонных покрытий	100м ²	2,42	Асфальтобетон $2420 \cdot 0,05 =$ 121 м ³	м ³ /т	1/2,2	121/266,2

Продолжение приложения Б

Таблица Б.3 – Ведомость трудоемкости и машиноемкости работ

Наименование работ	Ед. изм.	Обоснование ГЭСН	Норма времени		Трудоемкость			Профессиональный, квалификационный состав звена, рекомендуемый ЕНиР или ГЭСН
			Чел-час	Маш-час	Объем работ	Чел-дн.	Маш-см.	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Срезка растительного слоя грунта	1000м ²	01-01-024-02	7,47	0,57	3,696	3,45	0,26	Машинист 5 р.
Планировка площадки бульдозером	1000м ²	01-01-036-03	0,17	0,17	3,696	0,08	0,08	Машинист 5 р. -
Разработка грунта экскаватором								
на вымет	1000м ³	01-01-003-07	7,03	15,3	0,166	0,15	0,32	Разнорабочий 3 р. Машинист 5 р.
с погрузкой	1000м ³	01-01-013-07	23,2	17,4	1,296	3,76	2,82	Разнорабочий 3 р. Машинист 5 р.
Ручная зачистка дна котлована	100м ³	01-02-057-03	48,0	-	0,589	3,53	-	Разнорабочий 2 р.
Уплотнение грунта вибрационным катком на толщину слоя $\delta - 0,3$ м.	1000м ²	01-02-001-02	1,38	3,74	1,746	0,30	0,82	Машинист 5 р.» [5]

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9
«Обратная засыпка котлована	1000м ³	01-03-031-04	-	3,50	0,166	-	0,07	Машинист 5 р.
Устройство бетонной подготовки	100м ³	06-01-001-01	135	18,12	2,25	37,97	5,10	Бетонщик 4 р. 3 р.
Устройство фундаментной плиты	м ³	05-01-001-04	4,35	2,30	962,0	523,1	276,6	Машинист 5 р. Монтажник 5р, 4р
Устройство монолитных стен	100 м ³	06-01-121-03	891,4	128,9	3,53	148,70	12,53	Бетонщик 4 р. 3 р. Машинист 5 р.
Горизонтальная гидроизоляция фундамента	100м ²	13-03-001-01	14,86	9,2	22,54	41,87	25,92	Изолировщик 4 р. 3 р.» [5]

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Устройство монолитных колонн	100м ³	06-01-120-02	3170,5	620,21	1,123	445,06	87,06	Бетонщик 4 р. 3 р. Арматурщик 4 р.. Машинист 5 р.
Устройство монолитных стен	100м ³	06-01-121-03	891,4	128,9	1,027	114,43	16,55	Бетонщик 4 р. 3 р. Арматурщик 4 р.. Машинист 5 р.
Кладка наружных стен из кирпича 250 мм	1 м ³	08-01-001-04	5,26	0,13	182,0	119,67	2,96	Каменщики 4 р., 3 р. Машинист 5 р.
Кладка наружных стен из блоков толщиной 400 мм	1 м ³	08-01-001-04	5,26	0,13	571,0	375,43	9,28	Каменщики 4 р., 3 р. Машинист 5 р.
Кладка внутренних стен из керамического кирпича	м ³	08-01-001-07	4,78	0,11	557,3	332,99	7,66	Каменщики 4 р., 3 р. Машинист 5 р.
Устройство монолитных лестничных маршей	100м ³	06-01-111-01	2412,6	56,59	1,805	544,34	12,77	Бетонщик 4 р. 3 р. Арматурщик 4 р.. Машинист 5 р.» [5]

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9
«Устройство монолитных лестничных площадок	100м ³	06-01-111-01	2412,6	56,59	0,468	141,14	3,31	Бетонщик 4 р. 3 р. Арматурщик 4 р.. Машинист 5 р.
Устройство перегородок из керамического кирпича	100м ²	08-02-002-01	146,32	2,15	2,26	41,34	0,61	Монтажник 4 р 3 р
Устройство монолитных плит перекрытия	100м ³	06-01-041-01	951,08	29,77	7,282	865,72	27,10	Бетонщик 4 р. 3 р. Арматурщик 4 р.. Машинист 5 р.
Устройство монолитной плиты покрытия	100 м ³	06-01-041-01	951,08	29,77	3,641	432,86	13,55	Бетонщик 4 р. 3 р. Арматурщик 4 р. Машинист 5 р.
Устройство выравнивающей цементно-песчаной стяжки с грунтовкой	100 м ²	11-01-011-01	23,33	1,27	20,23	59,00	3,21	Бетонщики 3 р. 2 р.» [5]

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Устройство пароизоляции	100 м ²	12-01-015-03	6,94	0,21	20,23	17,55	0,53	Кровельщик 4 р. 3 р.
Устройство теплоизоляции	100 м ²	26-01-036-01	16,06	0,08	20,23	40,61	0,20	Теплоизолировщик 4 р 3 р
Устройство разделительного слоя - пергамином	100 м ²	12-01-015-03	6,94	0,21	20,23	17,55	0,53	Кровельщик 4 р. 3 р.
Устройство гравийного слоя	100 м ²	11-01-002-03	8,56	1,52	20,23	21,65	3,84	Кровельщик 4 р. 3 р.
Устройство цементно-песчаной стяжки с грунтовкой	100 м ²	11-01-011-01	23,33	1,27	20,23	59,00	3,21	Бетонщики 3 р. 2 р.
Устройство гидроизоляционного слоя Техноэласт	100 м ²	12-01-002-08	28,73	7,6	20,23	72,65	19,22	Кровельщик 4 р. 3 р.
Устройство ограждений кровли	100 м	09-03-029-01	18,9	2,83	2,47	5,84	0,87	Кровельщик 4 р. 3 р.» [5]

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9
«Устройство стяжки пола из ц/п раствора δ – 15 мм.	100м ²	11-01-011-01	23,33	1,27	60,92	235,98	12,85	Бетонщики 3 р. 2 р.
Устройство гидроизоляции пола в два слоя из битумной мастики	100м ²	11-01-004-05	25	0,67	20,23	63,22	1,69	Гидроизолировщик 4 р.
Устройство пола из керамогранита	100м ²	11-01-047-01	310,42	1,73	23,28	729,38	45,89	Монтажник 4 р.
Устройство полимерцементных полов	100м ²	11-01-011-01	23,33	1,27	13,94	40,65	2,21	Бетонщики 3 р. 2 р.
Устройство керамической плитки пола	100м ²	11-01-047-01	310,42	1,73	1,37	91,96	0,51	Плиточники 5 р. 4 р 3 р.
Монтаж окон из поливинилхлоридных профилей	100м ²	09-04-009-03	219,65	15,49	3,89	106,80	7,53	Монтажники 5 р. 4 р.. 3 р. Машинист 5 р.
Монтаж витражей	100м ²	09-04-009-03	219,65	15,49	0,986	27,07	1,91	Монтажники 5 р. 4 р.. 3 р. Машинист 5 р.» [5]

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9
«Монтаж дверей	100м ²	10-01-039-01	89,53	13,04	6,64	74,31	10,82	Плотник 4 р. – 2 чел. 3 р.
Устройство навесного вентилируемого фасада	100м ²	15-01-090-03	369,21	36,88	21,56	995,02	99,39	Штукатур – маляр 4 р. 3 р.
Оштукатуривание внутренней поверхности потолков	100м ²	15-02-015-01	65,66	4,99	80,92	664,15	50,47	Штукатур – маляр 4 р. 3 р.
Оштукатуривание внутренней поверхности наружных стен	100м ²	15-02-015-01	65,66	4,99	21,56	176,95	13,45	Штукатур – маляр 4 р. 3 р.
Оштукатуривание внутренней поверхности стен и перегородок с двух сторон	100м ²	15-02-015-01	65,66	4,99	49,11	403,07	30,63	Штукатур – маляр 4 р. 3 р.
Устройство: подвесных потолков типа "Армстронг"	100м ²	15-01-047-15	102,46	0,76	52,56	673,16	4,99	Монтажник 4р, 3р» [5]

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9
«Облицовка внутренних стен керамической плиткой	100м ²	15-01-019-01	112,57	-	5,76	81,05	-	Плиточник 5 р. 4р.
Окраска вододисперсионной краской потолков	100м ²	15-04-007-01	43,56	-	28,36	154,42	-	Штукатур – маляр 4 р. 3 р.
Окраска вододисперсионной краской стен	100м ²	15-06-001-02	46,95	-	34,2	200,71	-	Штукатур – маляр 4 р. 3 р.
Оклейка стен обоями	100м ²	15-06-001-02	46,95	-	20,15	118,26	-	Монтажник 4р, 3р
Посадка деревьев, кустов	шт	47-01-009-10	15,6	-	15	29,25	-	Разнорабочий 3 р.
Засев газона	100м ²	47-01-045-01	1,28	-	2,94	0,47	-	Разнорабочий 3 р.
Устройство асфальтобет. покрытий	100м ²	27-07-001-01	15,12	-	2,42	4,57	-	Дорожный рабочий 4 р. 3 р.
ИТОГО ОСНОВНЫХ СМР:						9870,63	625,38» [5]	

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9
«Затраты труда на подготовительные работы	%	10				987,06		
Затраты труда на санитарно-технические работы	%	7				690,94		
Затраты труда на электромонтажные работы	%	5				493,53		
Затраты труда на неучтенные работы	%	10				987,06		
ВСЕГО:						13029,23	625,38» [5]	