

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 Многофункциональный культурный центр

Обучающийся	<u>Н.А. Отрощенко</u> (Инициалы Фамилия)	<u>_____</u> (личная подпись)
Руководитель	<u>канд.пед.наук, доцент, Е.М. Третьякова</u> (ученая степень (при наличии), ученое звание (при наличии), Инициалы Фамилия)	
Консультанты	<u>Э.Р. Ефименко</u> (ученая степень (при наличии), ученое звание (при наличии), Инициалы Фамилия)	
	<u>канд. экон. наук, доцент, П.В. Воробьев</u> (ученая степень (при наличии), ученое звание (при наличии), Инициалы Фамилия)	
	<u>канд.техн.наук, доцент, В.Н. Шишканова</u> (ученая степень (при наличии), ученое звание (при наличии), Инициалы Фамилия)	
	<u>канд. экон. наук, доцент, Т.А. Журавлева</u> (ученая степень (при наличии), ученое звание (при наличии), Инициалы Фамилия)	
	<u>канд. биол. наук, доцент, О.А. Арефьева</u> (ученая степень (при наличии), ученое звание (при наличии), Инициалы Фамилия)	

Аннотация

В данной выпускной квалификационной работе на тему Многофункциональный культурный центр представлены ключевые разделы проектирования и строительства общественного здания, расположенного в Кировском районе в городе Ярославль, Ярославской области. «В архитектурно-планировочном разделе разработано объёмно-планировочное решение здания, конструктивное решение здания, архитектурно-художественное решение здания, а также выполнен теплотехнический расчёт наружной стены, чердачного перекрытия и террасного покрытия здания. В расчётно-конструктивном разделе, собраны нагрузки на плиту перекрытия, расположенной на отметке плюс 6,600 м, произведён расчёт плиты по деформациям на основе собранных нагрузок. В результате сбора и расчёта нагрузок, выполняется конструирование плиты и подбор армирующей стали. В разделе технологии строительства разрабатывается технологическая карта на устройство монолитной фундаментной плиты на отметке дна котлована минус 8,000 м. В состав технологической карты входит: производства работ, калькуляция трудозатрат, потребности в технике, инструментах и материальных ресурсах, технико-экономические показатели, контроль качества производства работ, а также безопасности и экологичности производства работ. В разделе организации строительства разрабатывается календарный план строительства, по которому рассчитываются сроки строительства, определяется объём работ, составляется ведомость объёма работ и калькуляция трудозатрат. В разделе экономики строительства составляется сметно-экономическая документация, локальный сметный расчёт на производство земляных работ и технологический процесс по устройству фундаментной плиты. В разделе безопасности и экологичности проекта выявляются профессиональные риски и пути их предотвращения» [32].

Содержание

Введение.....	7
1 Архитектурно-планировочный раздел.....	8
1.1 Исходные данные.....	8
1.2 Планировочная организация земельного участка	9
1.3 Объемно-планировочное решение.....	11
1.4 Конструктивное решение здания	12
1.4.1 Фундаменты	12
1.4.2 Колонны	12
1.4.3 Перекрытие и покрытие.....	12
1.4.4 Стены и перегородки	12
1.4.5 Лестницы.....	13
1.4.6 Окна, двери	13
1.4.7 Переемычки	13
1.4.8 Полы	13
1.4.9 Конструкция крыши.....	13
1.5 Архитектурно-художественное решение здания	14
1.6 Теплотехнический расчет ограждающих конструкций.....	14
1.6.1 Теплотехнический расчет наружной стены.....	15
1.6.2 Теплотехнический расчет чердачного покрытия здания	18
1.6.3 Теплотехнический расчет террасного покрытия	20
1.7 Инженерные сети.....	21
2 Расчетно-конструктивный раздел	25
3.1 Область применения.....	33

3.2 Организация и технология выполнения работ	34
3.2.1 Требования законченности предшествующих работ	34
3.2.2 Определение объемов работ.....	34
3.2.3 Выбор приспособлений и механизмов.....	35
3.2.4 Методы и последовательность производства работ	37
3.3 Требования к качеству и приемке работ	41
3.5 Безопасность труда, пожарная и экологическая.....	41
3.5.1 Безопасность труда.....	41
3.5.2 Пожарная безопасность	43
3.5.3 Экологическая безопасность.....	43
3.6 Техничко-экономические показатели по технологической карте	43
3.6.1 Калькуляция затрат труда и машинного времени	44
3.6.2 График производства работ.....	44
3.6.3 Техничко-экономические показатели	44
4 Организация и планирование строительства	46
4.1 Краткая характеристика объекта.....	46
4.2 Определение объемов строительно-монтажных работ	46
4.3 Определение потребности в строительных материалах, изделиях и конструкциях.....	47
4.4 Подбор строительных машин и механизмов для производства работ... 47	
4.5 Определение требуемых затрат и машинного времени.....	50
4.6 Разработка календарного плана производства работ.....	51
4.7 Определение потребности в складах временных зданиях и сооружениях	51
4.7.1 Расчет и подбор временных зданий	51

4.7.2 Расчет площадей складов	52
4.7.3 Расчет и проектирование сетей водопотребления и водоотведения	52
4.7.4 Расчет и проектирование сетей электроснабжения	54
4.8 Проектирование строительного генерального плана.....	55
4.9 Техничко-экономические показатели.....	56
5 Экономика строительства	57
5.1 Определение сметной стоимости объекта строительства	57
5.2 Расчет стоимости строительства.....	57
5.3 Расчет затрат на устройство монолитной фундаментной плиты	61
5.4 Техничко-экономические показатели.....	62
6 Безопасность и экологичность технического объекта	63
6.1 Характеристика технического объекта	63
6.2 Идентификация профессиональных рисков	63
6.3 Методы и средства снижения профессиональных рисков	63
6.4 Обеспечение пожарной безопасности	64
6.5 Обеспечение экологической безопасности	65
Заключение	66
Список используемой литературы и используемых источников.....	67
Приложение А Дополнительные данные к «Архитектурно-планировочному» разделу.....	72
Приложение Б Дополнительные данные для «Расчтено-конструктивного» раздела.....	80
Приложение В Дополнительные данные к разделу «Технология строительства».....	81
Приложение Д Дополнительные данные к разделу «Экономика строительства».....	123

Приложение Е Дополнительные данные к разделу «Безопасность и экологичность технического объекта»	129
--	-----

Введение

Актуальность темы проекта по строительству многофункционального культурного центра связана с тем, что в условиях динамично развивающегося города Ярославль. На сегодняшний день в данном районе отсутствуют культурные или культурно-развлекательные центры широкого назначения, за исключением небольших, узкопрофильных домов культуры. Это, в свою очередь, создает дефицит в сфере услуг и выборе возможностей для досуга местных жителей.

Цель работы – разработка проекта здания многофункционального культурного центра, который имеет большую вместимость, эстетичный внешний вид и предусматривает обустройство окружающей территории, что позволяет дополнить архитектурную композицию города, а наличие различных помещений с культурно-развлекательным уклоном обеспечивает улучшение социальной сферы города.

Задачи, поставленные для реализации проекта в связи с поставленной целью:

- разработать архитектурно-планировочное решение по созданию многофункционального культурного центра;
- произвести расчет конструкции плиты перекрытия с учетом ее армирования;
- разработать технологическую карту на устройство монолитной фундаментной плиты;
- разработать календарный график ППР и стройгенплан для с учетом подборки машин и механизмов;
- произвести расчеты по сметной стоимости проектируемого здания;
- определить профессиональные риски при производстве работ во время строительства, предложить мероприятия по степени их снижения, а также обеспечить противопожарные мероприятия на строительной площадке.

1 Архитектурно-планировочный раздел

1.1 Исходные данные

Район строительства – Кировский район, г. Ярославль, Ярославская область.

«Климатический район строительства – II, подрайон – II В.

Преобладающее направление ветра за декабрь-февраль – Ю» [30].

«Сейсмичность района строительства – 5 баллов» [30].

«Класс и уровень ответственности здания – нормальный КС-2.

Степень долговечности здания – II степень.

Расчетный срок службы здания – 100 лет» [29].

«Степень огнестойкости – III» [28].

«Класс конструктивной пожарной опасности – С1.

Класс функциональной пожарной опасности – Ф2.1» [28].

«Инженерно-геологические условия площадки – средней сложности II категория» [28].

Поверхность площадки ровная (абсолютные отметки по устьям скважин изменяются от 100,3 до 100,7 м).

Основанием для монолитных фундаментных плит служит (состав грунтов – послойно):

Первый слой – современный насыпной грунт (кQIV) мощностью слоя 1,3-1,7 м.

Второй слой – песок пылеватый (a1QIII) мощностью слоя 3,7-4,3 м.

Третий слой – суглинок красновато-коричневый полутвердый, с гравием и галькой (aIQIII) мощностью слоя 3-3,5 м.

Грунтовые воды при бурении в скважинах не вскрыты. В паводковые периоды, а также в случае техногенных утечек, возможно образование подвешенной «верховодки» в приподошвенной части насыпных грунтов.

По степени морозной пучинистости грунты относятся к непучинистым.

1.2 Планировочная организация земельного участка

«Строительная площадка проектируемого объекта находится в Кировском районе, г. Ярославль, Ярославской области, проектируемое здание многофункционального культурного центра будет расположено в квартале старой застройки, ограниченном улицами Советской, Кедрова, Первомайской и Волжской набережной» [10].

Главный фасад располагается с северной стороны здания и запроектирован на главной проезжей части, на Первомайской улице.

Южный фасад здания запроектирован на улицу Кедрова, восточный и западный фасады ограничиваются Волжской Набережной и Советской улицей соответственно.

С северо-восточной стороны территория многофункционального культурного центра примыкает к территории сада «Дружба», а с противоположной стороны к ещё одному культурно-историческому месту Кировского района – главный дом усадьбы Огняновых.

С южного и северного торцов здания располагаются по три прохода соответственно, обеспечивающих входы и выходы в здание.

Радиус поворота проезда по внутренней кромке равен 5 метрам. Ширина внутриквартальных проездов равна 4,5м.

Объем здания, имеющего в плане Г-образную форму, состоит из двух подземных этажей и двух надземных с мансардой. Объем здания завершен скатной кровлей.

Со стороны Первомайского бульвара по границе участка предусматривается ограждение, выполненное по индивидуальному проекту.

Проектом предусмотрено обеспечение на участке застройки благоустройства территории. Благоустройство участка предусматривает устройство асфальтобетонных проездов и тротуаров. Во внутренней части парка устраиваются тротуары и садовые дорожки с устройством мощения из

тротуарной плитки. Сквер перед зданием центра оборудуется малыми архитектурными формами.

В целях озеленения в проекте заложено устройство газонов на свободной территории от застройки проездов и тротуаров. Газон устраивается с внесением растительного грунта и последующим засевом из смеси лугопастбищных трав. В центре сквера устраивается цветник, выполненный в двух ярусах. Также производится посадка кустарника, который отделяет территорию парка от разворотной площадки для загрузки и стоянки служебного автотранспорта.

Проектом благоустройства предусмотрены: контейнерная площадка для сбора мусора и кратковременная автопарковка для гостевого и служебного транспорта.

Таблица 1 – Технико-экономические показатели СПОЗУ

«Наименование»	Ед. измерения	Количество	Примечание» [23].
1	2	3	4
«Площадь участка	Га	0,4288	-
Площадь застройки	м ²	1440	-
Коэффициент застройки	-	0,33	-
Площадь озеленения	м ²	721	-
Площадь дорог	м ²	1838,48	-
Коэффициент использования территории	-» [23].	0,34	-

«В проекте предусмотрены условия беспрепятственного и удобного передвижения МГН по участку к зданию и по территории участка» [26].

1.3 Объемно-планировочное решение

Общие размеры здания по осям в плане составляют 51,32×44,97 м, высота здания от планировочной отметки земли до карниза составляет от 9,2 м до 9,55 м.

Переход между этажами осуществляется с помощью рассредоточенных двухмаршевых лестничных клеток с естественным освещением, так же предусмотрена парадная лестница.

Основной вход находится с южно-западного фасада здания, оборудованный входной парадной лестницей, с проектным уклоном до 20 %. Данный вход является эвакуационным выходом. С южного и северного фасадов здания расположены по три эвакуационных выхода.

В подвальном этаже на отм. – 6,900 м размещены две зоны для игры в боулинг и бильярдная. На отм. – 3,300 м размещены производственные помещения кафе и администрации.

Экспликация помещений первого, второго и мансардного этажей представлены в таблицах А.2, А.3 и А.4 приложения А.

Таблица 2 – Технико-экономические показатели

«Наименование»	Ед. измерения	Показатели» [23].
1	2	3
«Площадь застройки	м ²	1440
Общая площадь	м ²	4 762,74
Рабочая площадь	м ²	1005,50
Строительный объем здания	м ³	18560,90
Планировочный коэффициент К1	-	0,21
Объёмный коэффициент К2	-> [23]	1,91

1.4 Конструктивное решение здания

«Конструктивная система здания – каркасная» [8].

«Конструктивная схема здания – рамная с бескапитальными монолитными перекрытиями, с монолитными железобетонными колоннами и монолитной фундаментной плитой толщиной 0,5 м» [8].

1.4.1 Фундаменты

«Фундамент – монолитная плита толщиной 500 мм с бетонной подготовкой 100 мм.

Боковые поверхности фундаментной плиты и стен подвала толщиной 300 мм из монолитного железобетона обмазываются раствором горячего битума за 2 раза» [24].

1.4.2 Колонны

«Колонны монолитные железобетонные. Сечение колон в разных осях 30х30 см, 40х40 см, 30х50см» [8].

1.4.3 Перекрытие и покрытие

Плиты перекрытия – монолитные толщиной 250 мм.

1.4.4 Стены и перегородки

«Наружные ненесущие стены надземных этажей запроектированы из пенобетонных стеновых блоков марки D 600 толщиной 300мм и 400мм. Наружные стены лестничных клеток – железобетонные монолитные толщиной 200 мм. Стены выполняют роль ядра жесткости» [8]. Наружные стены подвала 1-го уровня на отметке минус 3,300 железобетонные толщиной 300 мм с утеплением с наружной стороны экструзионными пенополистирольными плитами «Пеноплэкс» толщиной 100 мм и облицовкой полнотелым керамическим кирпичом толщиной 120 мм. Наружные стены подвала на отм. минус 6,900 м железобетонные толщиной 300 мм. Наружные стены ниже отм. 0.000 обмазываются раствором горячего битума за 2 раза.

Перегородки выполнены из гипсокартона с металлическим каркасом системы «ТИГИ Кнауф» типа С112, толщиной 100мм. «Перегородки в санитарных узлах и в подвале выполнены из кирпича керамического полнотелого М125 растворе М75, толщина 120мм» [8].

1.4.5 Лестницы

«Лестницы выполнены из монолитных железобетонных ступеней уложенных по металлическим косоурам» [8].

1.4.6 Окна, двери

Светопрозрачные конструкции, такие как окна и балконные двери, выполнены с использованием алюминиевых профилей премиум-класса от компании «SCHUCO». В качестве заполнения применены двухкамерные стеклопакеты, обеспечивающие превосходную тепло- и звукоизоляцию. Спецификация заполнения дверных и оконных проемов представлена в приложении А в таблице А.1.

1.4.7 Перемычки

«На всех этажах здания подобраны брусковые перемычки в соответствии с ГОСТ 948-2016 и ГОСТ Р 57346-2016» [15]. Ведомость перемычек и сводная спецификация перемычек представлены в таблицах А.5 и А.6 приложения А.

1.4.8 Полы

Покрытие пола в вестибюле, коридорах, тамбуре, ПУИ, хранения дезрастворов, бельевой, санузлах – керамическая плитка, в парикмахерском зале, косметическом кабинете и комнате персонала – линолеум. Полы в подвале дополнительно утепляются керамзитом толщиной 400 мм. Экспликация полов представлена в приложении А в таблице А.8.

1.4.9 Конструкция крыши

Над мансардным этажом крыша скатная из стропильных конструкций, утепленная минераловатными плитами толщиной 150 мм.

На втором этаже предусмотрена плоская крыша с выходом на балконное пространство.

Спецификация стропильной системы представлена в таблице А.7 приложения А.

1.5 Архитектурно-художественное решение здания

Отделка стен в вестибюле, парикмахерском зале, косметическом кабинете, комнате персонала – стеклообои с водостойкой окраской акриловыми составами, позволяющими частое мытье поверхностей стен. В коридорах предусмотрена окраска стен аналогичными составами. В помещениях для мытья волос, бельевой, грязного белья, уборочного инвентаря, санузле предусмотрена отделка стен на высоту 2,1 м керамической глазурованной плиткой, верхняя часть стен – масляная окраска. Возле раковин и умывальников в парикмахерском зале, косметическом кабинете и комнате персонала предусмотрены фартуки из глазурованной керамической плитки. Отделка потолков – клеевая окраска.

Отделка внутренних помещений выполняется материалами, имеющими гигиенические заключения в соответствии с требованиями нормативных документов».

1.6 Теплотехнический расчет ограждающих конструкций

Цель теплотехнического расчета – оценка теплопотерь через ограждающие конструкции, что позволяет оптимизировать теплоизоляцию и выбрать эффективные материалы. Он способствует повышению энергетической эффективности, снижению затрат на отопление и кондиционирование, а также соблюдению строительных норм и стандартов. Кроме того, расчет обеспечивает комфортные условия в помещениях и помогает избежать рисков, связанных с конденсатом и плесенью. Таким образом, теплотехнический расчет является важным этапом проектирования зданий для создания устойчивых и комфортных условий.

Теплотехнический расчет ограждающих конструкций производится в соответствии с СП 50.13330.2024 «Тепловая защита зданий» [25].

Исходные данные для теплотехнического расчета принимаются по СП 131.13330.2020 «Строительная климатология» [30]:

– « $t_{в} = +21$ °С – расчётная средняя температура внутреннего воздуха» [30];

– « $t_{н} = -29$ °С – расчетная зимняя температура наружного воздуха, равная средней температуре наиболее холодной пятидневки обеспеченностью 0,92» [30];

– « $t_{от} = -3,5$ °С; – средняя температура наружного воздуха, °С, для периода со средне суточной температурой меньше 8°С» [30];

– « $Z_{от} = 215$ дней – количество дней со среднесуточной температурой наружного воздуха меньше 8°С» [30].

Определим градусо-сутки отопительного периода (ГСОП) по формуле (1):

$$\text{ГСОП} = (t_{в} - t_{от}) \cdot Z_{от}, \quad (1)$$

$$\text{ГСОП} = (21 - (-3,5)) \cdot 215 = 5267,5 \text{ °С} \cdot \text{сут.}$$

После определения ГСОП необходимо выполнить расчет ограждающих конструкций.

1.6.1 Теплотехнический расчет наружной стены

«Наружные стены выполнены из пенобетонных блоков толщиной 300 мм и минераловатной плиты. Эскиз ограждающей конструкции изображен на рисунке 1» [30].

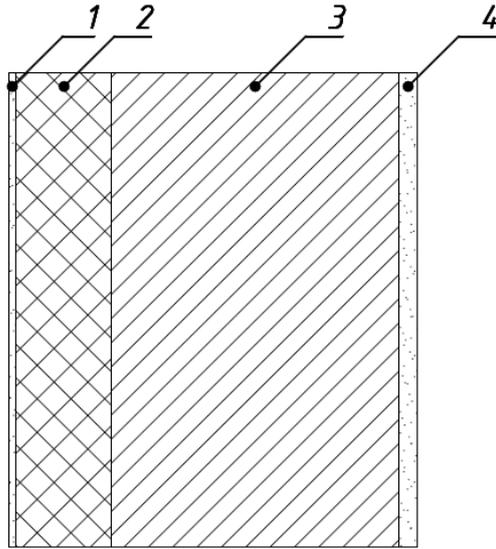


Рисунок 1 – Состав наружной стены

«Определим по формуле (2) базовое значение требуемого сопротивления теплопередаче, ограждающей конструкции» [30]:

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

«где коэффициенты a и b определяются по» [30].

$$R_0^{\text{норм}} = 0,00035 \cdot 5267,5 + 1,4 = 3,24 \text{ (м}^2 \cdot \text{°C)/Вт.}$$

«Фактическое сопротивление теплопередаче наружной стены рассчитываем по формуле (3) в соответствии с СП 50.13330.2024» [25]:

$$R_0 = \frac{1}{\alpha_{\text{в}}} + \sum R_i + \frac{1}{\alpha_{\text{н}}} = R_0^{\text{тр}}, \quad (3)$$

где « $\alpha_{\text{в}} = 8,7$ – коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающей конструкции, Вт/(м² · °C)» [25];

« $\alpha_{\text{н}} = 23$ – «коэффициент теплоотдачи (для зимних условий) наружной поверхности ограждающей конструкции, Вт/(м² · °C)» [25];

« $\sum R_s$ – термическое сопротивление слоя ограждающей конструкции, определяемое по формуле (4)» [25]:

$$R_i = \frac{\delta_i}{\lambda_i}, \quad (4)$$

где: « δ_i – толщина слоя, м» [20];

« λ_i – теплопроводность материала Вт/(м · °С)» [20].

В таблице 3 приведены теплотехнические характеристики материалов наружной стены:

Таблица 3 – Характеристики материалов наружной стены

«Наименование материала»	Толщина слоя δ , мм	Плотность γ , кг/м ³	Коэффициент теплопроводности λ , Вт/(м ⁰ С)
1	2	3	4
1. Фасадная штукатурка	8	1200	0,76
2. Минераловатная плита	x	145	0,038
3. Пенобетонные блоки	300	600	0,39
4. Штукатурка ц.п. раствором	20	1200	0,76» [25]

Определим толщину утеплителя по условию $R_0^{\text{усл}} = R_0^{\text{тр}}$:

$$R_0 = \frac{1}{8,7} + \frac{0,008}{0,76} + \frac{x}{0,038} + \frac{0,3}{0,39} + \frac{0,02}{0,76} + \frac{1}{23} = 3,24 \text{ (м}^2 \cdot \text{°С)/Вт};$$

$$x = \left(2,58 - \left(\frac{1}{8,7} + \frac{0,008}{0,76} + \frac{0,3}{0,39} + \frac{0,02}{0,76} + \frac{1}{23} \right) \right) \cdot 0,038 = 0,061 \text{ м.}$$

Принимаем толщину утеплителя $\delta_3 = 100$ мм.

«Сопротивление теплопередаче при толщине утеплителя 100 мм будет равно» [30]:

$$R_0 = \frac{1}{8,7} + \frac{0,008}{0,76} + \frac{0,3}{0,39} + \frac{0,1}{0,038} + \frac{0,02}{0,76} + \frac{1}{23} = 3,59 \text{ (м}^2 \cdot \text{°С)/Вт.}$$

Тогда: $R_0^{\text{норм}} = 3,24 \text{ (м}^2 \cdot \text{°C)/Вт} < R_0 = 3,59 \text{ (м}^2 \cdot \text{°C)/Вт}$,

Исходя из вышеизложенного, можно заключить вывод, что ограждающая конструкция имеет достаточное сопротивление теплопередаче.

1.6.2 Теплотехнический расчет чердачного покрытия здания

Эскиз ограждающей конструкции покрытия изображен на рисунке 2.

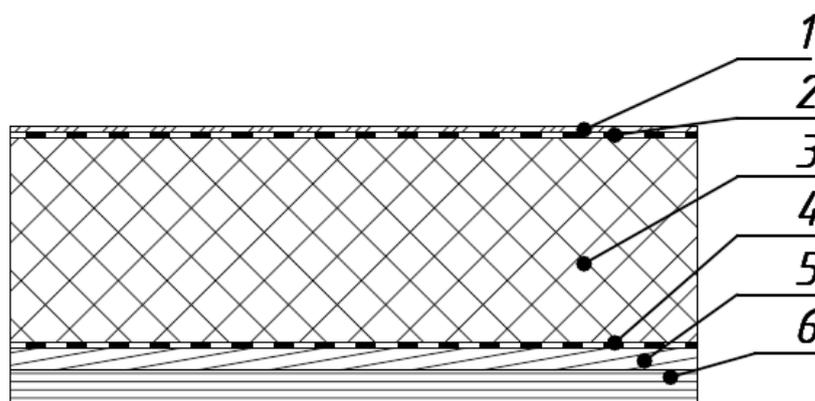


Рисунок 2 – Сечение чердачного покрытия

«Определим по формуле (2) базовое значение требуемого сопротивления теплопередаче, ограждающей конструкции» [30]:

$$R_0^{\text{норм}} = 0,00045 \cdot 5267,5 + 1,9 = 4,27 \text{ (м}^2 \cdot \text{°C)/Вт}.$$

«Фактическое сопротивление теплопередаче наружной стены рассчитываем по формуле (3) в соответствии с СП 50.13330.2024» [25]:

Таблица 4 – Характеристики материалов перекрытия

«Наименование материала»	Толщина слоя δ , мм	Плотность γ , кг/м ³	Коэффициент теплопроводности λ , Вт/(м ⁰ С)» [25]
1	2	3	4
1. Кровельная сталь	5	7850	47
2. Паропроницаемая мембрана	4	600	0,17
4. Минераловатные плиты	x	110	0,038
5. Пароизоляция	3	600	0,17
6. Подшивка из доски	16	650	0,18
7. Гипсокартонный лист	25	850	0,35

Определим толщину утеплителя по условию $R_0^{усл} = R_0^{тр}$:

$$R_0 = \frac{1}{8,7} + \frac{0,005}{47} + \frac{0,004}{0,17} + \frac{x}{0,038} + \frac{0,003}{0,17} + \frac{0,016}{0,18} + \frac{0,25}{0,35} + \frac{1}{23} =$$

$$= 4,27 \text{ (м}^2 \cdot \text{°C)/Вт};$$

$$x = \left(4,27 - \left(\frac{1}{8,7} + \frac{0,005}{47} + \frac{0,004}{0,17} + \frac{0,003}{0,17} + \frac{0,016}{0,18} + \frac{0,25}{0,35} + \frac{1}{23} \right) \right) \cdot 0,038 =$$

$$= 0,124 \text{ м.}$$

Принимаем толщину утеплителя $\delta_5 = 150$ мм.

Сопротивление теплопередаче при толщине утеплителя 150 мм будет равно:

$$R_0 = \frac{1}{8,7} + \frac{0,005}{47} + \frac{0,004}{0,17} + \frac{0,15}{0,038} + \frac{0,003}{0,17} + \frac{0,016}{0,18} + \frac{0,25}{0,35} + \frac{1}{23} =$$

$$= 4,95 \text{ (м}^2 \cdot \text{°C)/Вт.}$$

Тогда: $R_0^{норм} = 4,27 \text{ (м}^2 \cdot \text{°C)/Вт} < R_0 = 4,95 \text{ (м}^2 \cdot \text{°C)/Вт}$.

«Следовательно, условие выполняется, а значит требуемое сопротивление теплопередаче ограждающей конструкции обеспечено» [30].

1.6.3 Теплотехнический расчет террасного покрытия

Эскиз ограждающей конструкции покрытия изображен на рисунке 3.

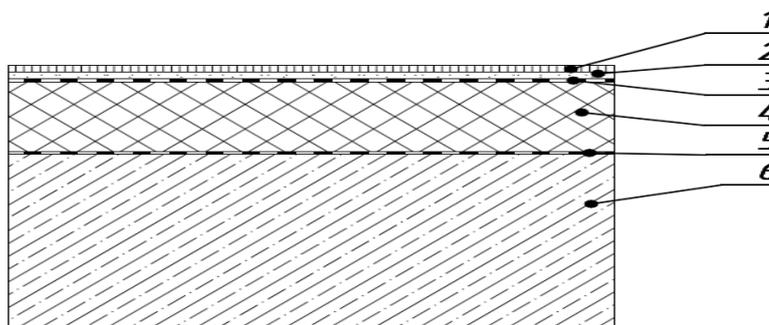


Рисунок 3 – Сечение террасного покрытия

«Определим по формуле (2) базовое значение требуемого сопротивления теплопередаче, ограждающей конструкции» [25]:

$$R_0^{\text{норм}} = 0,0005 \cdot 5267,5 + 2,2 = 4,83 \text{ (м}^2 \cdot \text{°C)/Вт.}$$

«Фактическое сопротивление теплопередаче наружной стены рассчитываем по формуле (3) в соответствии с СП 50.13330.2024» [25]:

Таблица 5 – Характеристики материалов перекрытия

«Наименование материала»	Толщина слоя δ , мм	Плотность γ , кг/м ³	Коэффициент теплопроводности λ , Вт/(м ⁰ С)» [25]
1	2	3	4
1. Керамогранит	10	1500	1,5
2. Клей плиточный	10	1200	1,5
3. Полиэтиленовая пленка	4	600	0,09
4. Пеноплекс	x	35	0,025
5. Пароизоляция	5	600	0,09
6. Плита железобетонная	250	2500	1,92

Определим толщину утеплителя по условию $R_0^{\text{усл}} = R_0^{\text{тр}}$:

$$R_0 = \frac{1}{8,7} + \frac{0,01}{1,5} + \frac{0,01}{1,5} + \frac{0,005}{0,09} + \frac{x}{0,025} + \frac{0,004}{0,09} + \frac{0,25}{1,92} + \frac{1}{23} =$$

$$= 4,83 \text{ (м}^2 \cdot \text{°C)/Вт};$$

$$x = \left(4,83 - \left(\frac{1}{8,7} + \frac{0,01}{1,5} + \frac{0,01}{1,5} + \frac{0,005}{0,09} + \frac{0,004}{0,09} + \frac{0,25}{1,92} + \frac{1}{23} \right) \right) \cdot 0,025 =$$

$$= 0,098 \text{ м.}$$

Принимаем толщину утеплителя $\delta_5 = 100 \text{ мм}$.

Сопrotивление теплопередаче при толщине утеплителя 100 мм будет равно:

$$R_0 = \frac{1}{8,7} + \frac{0,01}{1,5} + \frac{0,01}{1,5} + \frac{0,005}{0,09} + \frac{0,1}{0,025} + \frac{0,004}{0,09} + \frac{0,25}{1,92} + \frac{1}{23} =$$

$$= 4,95 \text{ (м}^2 \cdot \text{°C)/Вт.}$$

Тогда: $R_0^{\text{норм}} = 4,83 \text{ (м}^2 \cdot \text{°C)/Вт} < R_0 = 4,87 \text{ (м}^2 \cdot \text{°C)/Вт}$.

«Следовательно, условие выполняется, а значит требуемое сопротивление теплопередаче ограждающей конструкции обеспечено» [30].

1.7 Инженерные сети

В здании имеются системы датчиков пожара и дыма, системы оповещения при пожаре, а также системы охранного видеонаблюдения, сеть и доступ в интернет.

Здание обеспечено системами водоснабжения, электроснабжения и отопления.

Проектная документация по электроснабжению объекта разработана на основе:

- технического задания;
- требований смежных инженерных разделов;

- данных инженерно-геологических и инженерно-экологических изысканий;
- технических условий на подключение к электрическим сетям.

Электроснабжение объекта:

Распределение электроэнергии выполнено по пятипроводной схеме TN-C-S. Разделение нулевого рабочего (N) и защитного (PE) проводников осуществляется на шинах PE в ВРУ.

Питание критичных систем:

Потребители систем противопожарной защиты (СПЗ) запитываются от отдельной панели ПЭСФЗ.

ПЭСФЗ получает питание через отпайки от вводов 1 и 2 до вводных автоматов, с установкой выключателей нагрузки.

Панель ПЭСФЗ выполнена с двумя вводами и АВР, изготовлена из металла и окрашена в красный цвет.

Учет и управление:

ВРУ оснащено вводной панелью с цифровым многофункциональным прибором (измерение напряжения, тока, активной и реактивной мощности, энергии, $\cos \varphi$).

Аварийное освещение питается от щита ЩАО, который, в свою очередь, запитан от ПЭСФЗ.

Защита и автоматика:

Защита от КЗ и перегрузок на напряжении 0,4 кВ обеспечивается микропроцессорными устройствами, электромагнитными и тепловыми расцепителями автоматических выключателей.

Управляющие устройства построены на базе программируемых микроконтроллеров, их настройка и проверка выполняются в ходе пусконаладочных работ.

Вентиляция автоматически отключается при пожаре через шкафы управления (включая решения, предусмотренные в разделе автоматизации).

Прочие потребители, требующие отключения при пожаре, управляются контакторами по сигналу от охранно-пожарной сигнализации.

Учет электроэнергии:

Коммерческий учет ведется на границе балансовой принадлежности между энергоснабжающей организацией и абонентом.

Граница проходит по вводным зажимам автоматов ВРУ.

Используются приборы учета, утвержденные Госстандартом России и внесенные в Госреестр средств измерений.

Подключение к сетям:

Места подключения проектируемых вводов к наружным сетям согласованы с техническими условиями.

Система водоснабжения:

Граница проектирования ХВС – внутренняя поверхность наружной стены здания.

Система хозяйственно-питьевого водоснабжения выполнена по тупиковой схеме.

Стояки прокладываются в коммуникационных шахтах (санузлы, коридоры), разводка скрытая (в стенах, перегородках, зашивках).

Вода подается к сантехприборам, технологическому оборудованию и для полива территории.

Для стабилизации давления на ответвлениях от стояков установлены регуляторы давления.

Теплоизоляция и оснащение:

Трубопроводы ХВС (стояки, магистрали, разводка) изолируются вспененным полиэтиленом (типа Energoflex, толщина 9 мм), подводы к приборам не изолируются.

Все сантехнические приборы, включая доступные для МГН, оснащаются сенсорными смесителями.

Противопожарная защита:

Объект оборудован автоматической установкой водяного пожаротушения (АПТ) водозаполненного типа.

Питание АПТ осуществляется от ввода ХВС, с ответвлением после водомерного узла.

Стояки АПТ прокладываются в коммуникационных шахтах.

«При возникновении пожара под действием температуры замок спринклера разрушается и вода, находящаяся в распределительных трубопроводах под давлением, поступает в помещение, давление в распределительном и питающем трубопроводах падает, после чего открывается клапан в узле управления, пропуская воду в сеть к вскрывшемуся спринклеру, а сигнализаторы давления на узле управления выдают сигнал о пожаре в помещение комнаты охраны» [28].

Вывод по разделу:

Разработанный раздел выпускной квалификационной работы включает в себя 4 листа графической части. Пояснительная записка содержит характеристики проектируемого объекта, а также объемно-планировочные, конструктивные, архитектурно-художественные решения, предусмотренные в проекте. Графическая компоновка включает детальную схему планировочной организации территории участка, три фасадных развертки здания, планы этажей с первого по второй, а также план мансардного этажа. Дополнительно представлены план кровельной конструкции и ключевые конструктивные узлы сооружения, обеспечивающие целостность и устойчивость архитектурно-строительной концепции.

2 Расчетно-конструктивный раздел

2.1 Исходные данные

В данном разделе выпускной квалификационной работы представлен комплексный расчет железобетонной монолитной плиты, предназначенной для многофункционального культурного центра. Плоская безбалочная монолитная плита расположена на отметке плюс 6,600 м и характеризуется высокой прочностью и безопасностью эксплуатации. «Конструкция здания выполнена с полным каркасом, опирающимся на монолитные железобетонные колонны различных сечений: сплошные сечения 400х400 мм, 300х300 мм и 300х500 мм, а также на монолитные стены трёх лестничных клеток, толщиной 250 и 300 мм, обеспечивающие прочность и несущие способности. Плита изготовлена из тяжёлого бетона класса В25, класс арматуры А400» [20]. В плите имеются три отверстия для устройства лестничных проёмов.

Расчёт монолитного перекрытия был выполнен с использованием ПК ЛИРА-САПР 2016 на базе метода конечных элементов.

2.2 Сбор нагрузок

Сбор нагрузок и подбор коэффициентов надёжности по нагрузке, осуществлён согласно СП 20.13330.2016 «Нагрузки и воздействия».

Значения нормативных и расчётных нагрузок приведены в таблицах Б.1 и Б.2 в приложении Б.

2.3 Определение расчётной схемы

«Расчет безригельной монолитной железобетонной плиты перекрытия производится с использованием программного комплекса ЛИРА-САПР в

следующем порядке:

- построение расчетной схемы;
- установление конструктивных параметров;
- приложение нагрузок;
- составление таблицы РСУ;
- расчет полученной модели;
- анализ результатов.

Рассчитываемая конструкция делится на прямоугольные конечные элементы. Учитывая шаг продольных и поперечных осей, задаём размеры конечного элемента 500х500 мм» [11].

«При выборе расчетных сочетаний усилий (РСУ) учитывались следующие характерные загрузки:

- постоянная нагрузка от собственного веса элементов конструкций;
- постоянная нагрузка от перегородок;
- временная нагрузка» [11].

«В диалоговом окне «жёсткости и материалы» были заданы основные параметры и характеристики конструкции» [11]:

- «модуль упругости $E = 3 \times 10^6$ т/м²;
- коэффициент Пуассона $V = 0,2$;
- толщина $H = 25$ см;
- удельный вес материала $R_0 = 2,5$ т/м³;
- класс бетона – В25;
- класс арматуры – А400» [7].

На рисунке 4 представлена расчётная модель монолитной плиты перекрытия.

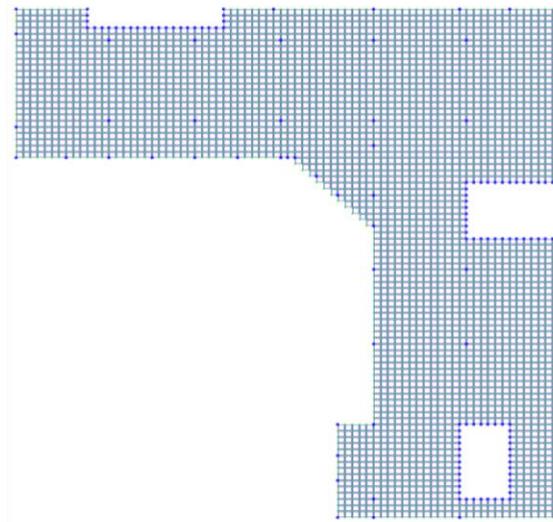


Рисунок 4 – Расчётная модель монолитной плиты перекрытия

«Единовременное действие нагрузок учитывается путем создания таблицы расчетных сочетаний усилий» [11].

«Все необходимые коэффициенты приняты в соответствии с действующими нормативами» [31].

2.4 Анализ прогиба

Для оценки прогиба плиты перекрытия использован метод анализа изополей усилий, основанный на распределении внутренних моментов M_x , M_y и M_{xy} по сечению относительно осей X и Y . Такой подход позволяет наглядно и точно определить расширения и деформации конструкции под действием различных нагружений. Использование данного метода обеспечивает высокую точность определения прогибных деформаций плиты, что имеет важное значение для обеспечения эксплуатационной надежности и соответствия проектным требованиям. Графические представления изополей усилий, иллюстрирующие распределение моментов по всему сечению, показаны на рисунках 5–7.

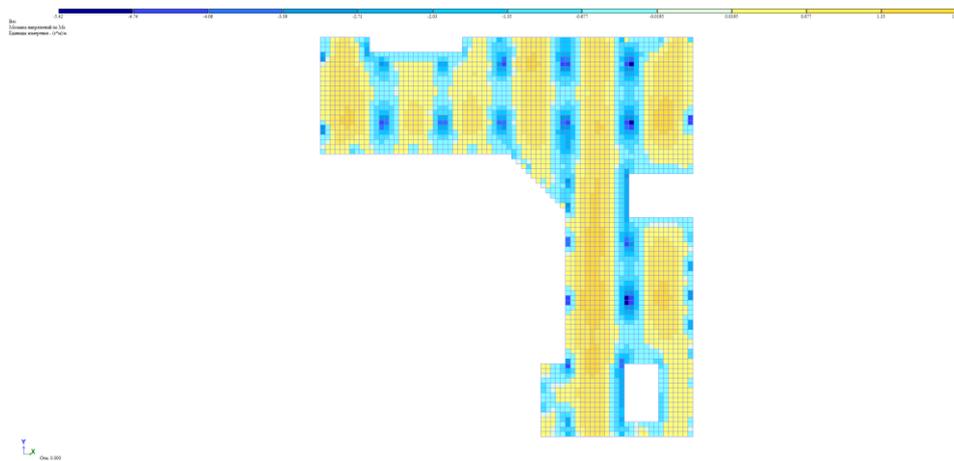


Рисунок 5 – Изополя усилий M_x

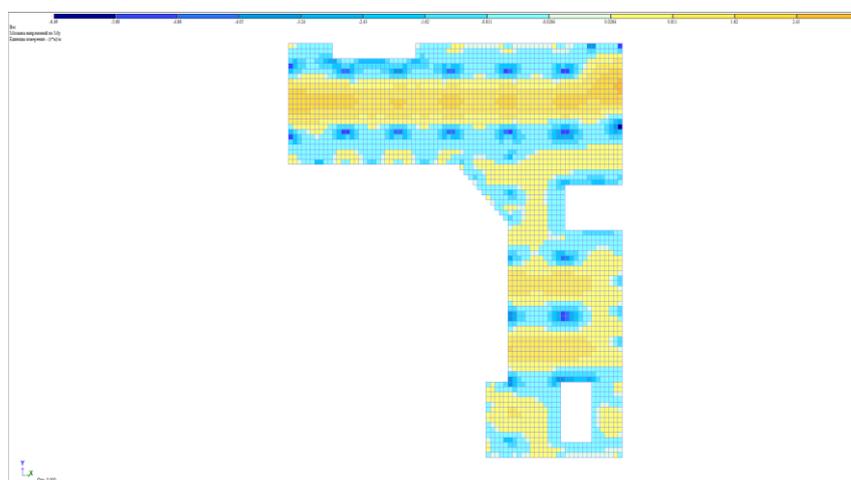


Рисунок 6 – Изополя усилий M_y

«Предельные прогибы элементов конструкций покрытий и перекрытий, ограничиваемые исходя из технологических, конструктивных и физиологических требований, следует отсчитывать от изогнутой оси, соответствующей состоянию элемента в момент приложения нагрузки, от которой вычисляется прогиб, а ограничиваемые исходя из эстетикопсихологических требований – от прямой, соединяющей опоры этих элементов» [31].

«Прогибы элементов покрытий должны быть такими, чтобы, несмотря на их наличие, был обеспечен уклон кровли не менее 1/200 в одном из

направлений (кроме случаев, оговоренных в других нормативных документах)» [31].

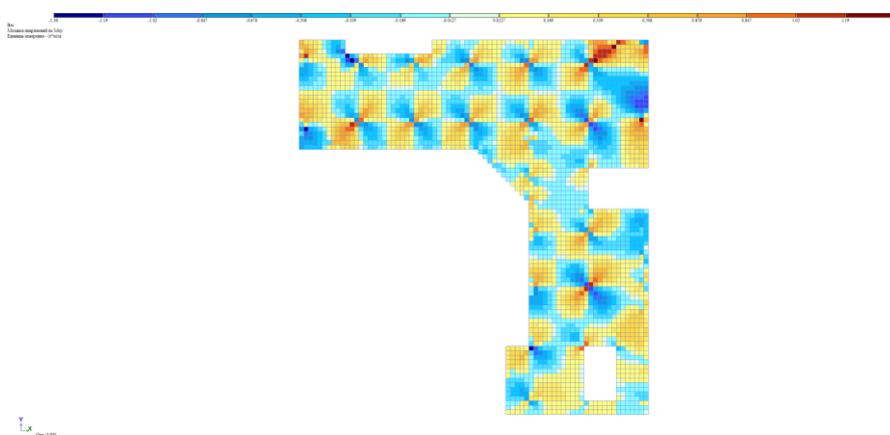


Рисунок 7 – Изополя усилий M_{xy}

«Максимальный прогиб плиты определяется путём сложения перемещений относительно оси Z для каждого вида загрузки. Максимальное перемещение относительно оси Z продемонстрировано на рисунке 8» [31].

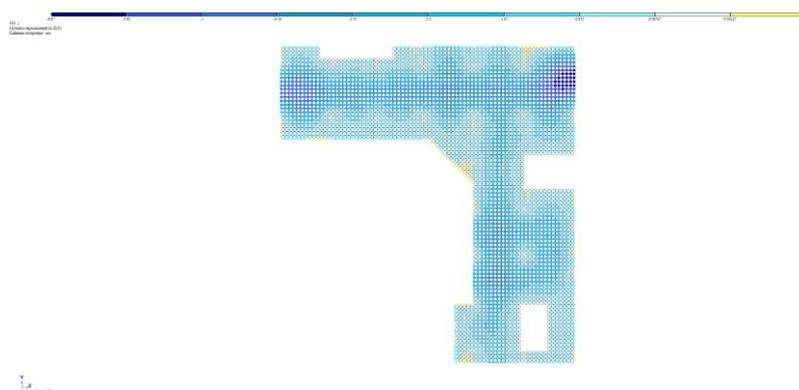


Рисунок 8 – Перемещение относительно оси Z

«Наибольший прогиб составляет $f_{max} = 6,67$ мм, что менее допустимого $f_u = 24$ мм согласно СП 20.13330.2016» [19].

2.5 Подбор арматуры

«Подбор арматуры ведется на основании полученных вычислений из программного комплекса ЛИРА-САПР. Подбирается верхняя и нижняя арматура в направлении осей X и Y. Армирование представлено на рисунках 9 – 12» [22].



Рисунок 9 – Верхняя арматура по оси X



Рисунок 10 – Нижняя арматура по оси X

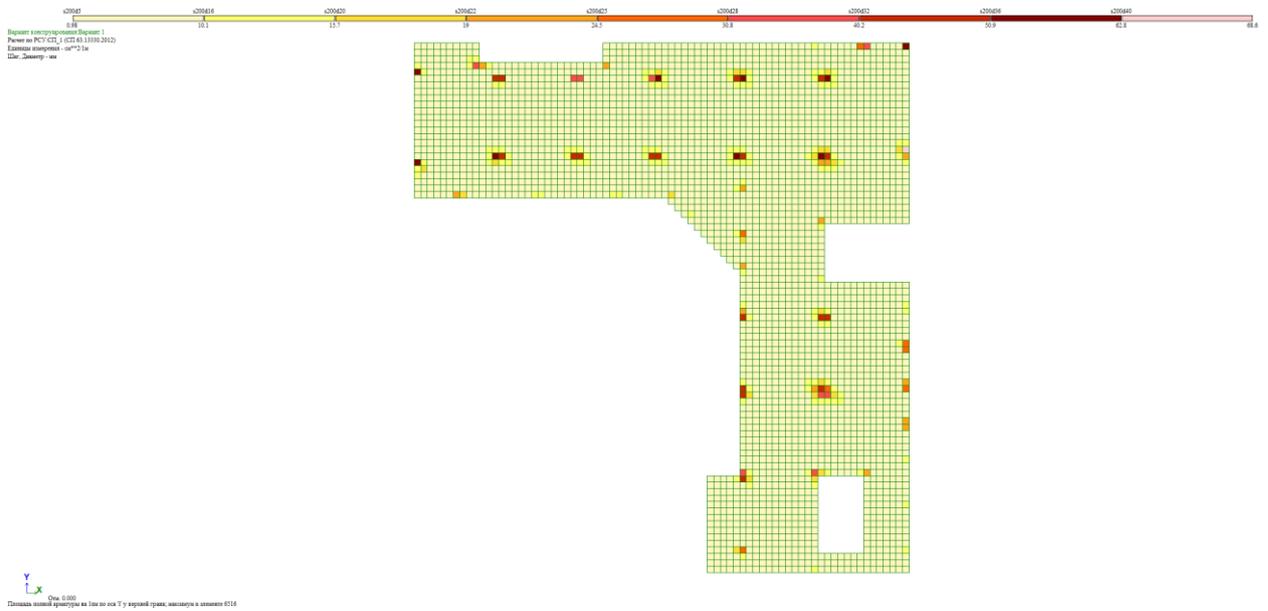


Рисунок 11 – Верхняя арматура по оси Y



Рисунок 12 – Нижняя арматура по оси Y

Каркас армирования плиты включает в себя основные и дополнительные элементы reinforcement. Основное армирование представлено сетками из арматурных прутков, размещенными в верхней и нижней зонах конструкции. Основная арматура распространяется по всей

площади перекрытия, обеспечивая необходимую прочность и стабильность. В соответствии с проведенными расчетами, для основного армирования выбрана сетка из арматурных прутков диаметром 12 мм с шагом 200 мм. Такая схема армирования обеспечивает оптимальный баланс между прочностью, жесткостью и экономичностью конструкции.

«Из рисунков 6-9 следует, что в местах опирания плиты на колонны необходимо усиление верхнего пояса из арматурных сеток диаметром от 14 до 32 мм» [27].

Вывод по разделу:

В расчетной части выпускной квалификационной работы проведен подробный анализ монолитного железобетонного перекрытия. В рамках исследования сформирована расчетная модель плиты, выполнен подбор оптимального армирования и определен допустимый предельный прогиб, обеспечивающий эксплуатационную надежность конструкции. На основе полученных результатов были разработаны графические схемы основной и дополнительной арматуры, приведенные на листе 5, что позволяет более детально визуализировать распределение армирующих элементов и их расположение в перекрытии. Такой комплексный подход к расчету и моделированию способствует повышению точности проектных решений и обеспечения необходимого уровня прочности и деформативности конструкции.

3.1 Область применения

«Технологическая карта разработана в соответствии с МДС 12-29.2006 на устройство монолитной фундаментной плиты на отметке -8.000 для здания многофункционального культурного центра» [13].

«Каркас здания – монолитный железобетонный каркас с бескапитальными монолитными перекрытиями и монолитной фундаментной плитой толщиной 0,6 м. Размеры здания в осях «1-12» –51,32 метра и 44,97 метра в осях «А-П». Проектируемое здание имеет два основных этажа, два подвальных этажа и мансардный этаж» [13].

«Согласно проекту, монолитная фундаментная плита состоит из тяжелого бетона класса В25 и водонепроницаемостью W6 по ГОСТ 26633-2015, а также из арматурной стали класса А400 по ГОСТ 34028–2016» [13].

Для опалубочных и арматурных работ на дне котлована предусмотрен стреловой автомобильный кран КС-55713-5к-4 «Клинцы» на шасси КамАЗ 43118-46, подача бетонной смеси осуществляется автобетононасосом АБН 75/32 на шасси КаМаЗ-53229.

«В качестве опалубочной системы фундаментной плиты используется крупнощитовая опалубка «ПСК-Дельта», производство ООО «ПРОМСТРОЙКОНТРАКТ-ЛИПЕЦК», с размерами линейного щита 0,5х3м Дельта» [13].

«Доставка бетонной смеси на строительную площадку осуществляется автобетоновозом 58145W на шасси КАМАЗ 53605» [13].

«Работы по устройству монолитной фундаментной плиты выполняются в летний период года в две смены» [13].

3.2 Организация и технология выполнения работ

3.2.1 Требования законченности предшествующих работ

«До начала производства работ по устройству фундаментной плиты должны быть выполнены следующие подготовительные работы» [13]:

- «устроены временные автодороги, подъезды и проезды;
- возведены все необходимые временные здания и сооружения;
- выполнены противопожарные мероприятия;
- завезены на стройплощадку необходимые машины, механизмы, приспособления и оборудование, а также арматурная сталь и элементы опалубки;
- разбиты, закреплены и приняты по акту оси сооружения и реперы (СП 126.13330.2017 «Геодезические работы в строительстве»);
- оформлены все необходимые акты на скрытые работы (щебеночное основание, бетонная подготовка, гидроизоляция);
- подведены вода и электроэнергия;
- проведены мероприятия, обеспечивающие безопасность производства работ;
- подготовлено основание под фундаментную плиту» [13].

Также должны быть сданы по акту работы по устройству котлована до отметки плюс 8.000 и работы по укреплению откосов котлована шпунтом «Ларсен».

3.2.2 Определение объемов работ

«Для составления ведомости объемов работ были использованы материалы, разработанные в первом разделе ВКР. Результаты расчетов сведены в таблицу 6. Состав и объём работ были рассчитаны в таблице В.7 в приложении В, ведомость объемов работ представлена в таблице 6» [2].

Таблица 6 – Ведомость объемов работ

«Наименование работ	Единица измерения	Общий Объем» [2]
1	2	3
Установка опалубки	100 м ²	12,46
Установка и сварка арматурных каркасов и сеток	т	72,11
Укладка бетонной смеси	100 м ³	63,62
Уход за бетоном	100 м ²	6,23
Демонтаж опалубки	100 м ²	12,4655

3.2.3 Выбор приспособлений и механизмов

«Для производства работ по устройству монолитной фундаментной плиты, необходимо подобрать грузозахватные устройства для стрелового автомобильного крана, необходимых для строповки арматурных изделий, а также для подачи необходимых материалов и комплекта крупнощитовой опалубки системы «ПСК-Дельта» на дно котлована» [2].

«Выбор марки самоходного стрелового крана основан на определении соответствия монтажно-конструктивных характеристик возводимого объекта параметрам крана» [2].

«Исходными данными для выбора крана являются:

- габариты, объемно-планировочное и конструктивное решение объекта строительства;
- параметры и рабочие положения монтируемых конструкций и подаваемых грузов;
- технология возведения объекта (общая последовательность выполнения работ).

Алгоритм действий при выполнении технического выбора крана состоит в следующем:

- определить пути движения кранов и места их стоянок при введении здания;

- составить расчетную схему (схемы) для определения требуемых параметров крана, определить требуемые параметры крана;
- выбрать марку крана по графикам грузовысотных характеристик» [2].

«При подборе стрелового автомобильного крана определим его основные технические параметры, а именно:

- грузоподъемность Q ;
- вылет крюка $l_{кр}$ » [18]

Требуемая максимальная грузоподъемность крана $Q_{тр}$ (т) определяется по формуле (5):

$$Q_{тр} = P_э + P_c, \quad (5)$$

где $Q_{тр}$ – требуемая грузоподъемность крана, т;

$P_э$ – максимальная масса элемента, конструкции, материала, т;

P_c – масса строповочных устройств, т.

Для определения необходимой грузоподъемности крана обозначим по проекту самый тяжёлый и самый удалённый опускаемый элемент на дно котлована. Самым тяжелым элементом будет пучок арматуры массой 2,0 т и длиной 6м. Ведомость максимальных масс поднимаемых элементов представлена в таблице В.1 приложения В.

По этим данным подбираем грузозахватные приспособления для стрелового крана. Принимаем канатный четырехветвевой строп 4СК-6,3-4000 массой 0,088 т.

Расчётная грузоподъемность крана будет равна:

$$Q_{тр} = 2,0 + 0,088 = 2,088 \text{ т.}$$

Максимальный вылет крюка $l_{кр}$ (м) при возможности работы крана вокруг здания определяется по формуле (6):

$$l_{кр} = a + b + 0,3 + B/2, \quad (6)$$

$$l_{кр} = 2 + 1 + 0,3 + \frac{44,97}{2} = 25,78$$

Выбираем стреловой автомобильный кран КС-55713-5к-4 «Клинцы» на шасси КамАЗ 43118-46, грузоподъемностью 25 т и вылетом крюка от 2,5 до 37,0 м.

На рисунке 1 в приложении В представлена грузовая характеристика крана.

3.2.4 Методы и последовательность производства работ

Технологической картой предусмотрена установка системы крупнощитовой опалубки фирмы «ПСК-Дельта», состоящая из щитов размерами 0,5х3м.

Щиты опалубки выполнены в рамной компоновке, где рамы изготовлены из стальных замкнутых профилей, защищённых полимерным порошковым покрытием, обеспечивающим долговечность и защиту от коррозии. Поверхность рабочей палубы сформирована из берёзовой фанеры толщиной 18 мм, обладающей повышенной влагостойкостью, а лаконичные слои ламинирующего покрытия массой 220 г/м² подчеркивают её стойкость к влаге и механическим воздействиям. Для соединения отдельных элементов опалубки используются запатентованные фирменные клиновые замки, которые обеспечивают прочное и быстрое крепление щитов, повышая эффективность строительных работ и безопасность монтажа.

Опалубка монтируется по всему периметру фундаментной плиты, начиная с угловых узлов, которые служат основной точкой ориентации и закрепления конструкции. После первичной установки угловых элементов

они сразу же стабилизируются снаружи с помощью подкосов — специально разработанных консольных подпорок, оснащённых функциональными распорками, расположенными с интервалом примерно 3,5 метра. Такой подход обеспечивает надёжную фиксацию конструкции, повышая точность монтажа и безопасность работ на строительной площадке.

Устройство подкосов опалубки и соединение элементов опалубки замками представлены на рисунках 2 и 3 в приложении В соответственно.

До начала проведения арматурных работ на строительной площадке, необходимо проверить правильность установки опалубки.

«Картой предусмотрен монтаж арматуры плоскими каркасами и отдельными стержнями. Замена предусмотренной проектом арматурной стали по классу, марке, сортаменту должна быть согласована с заказчиком и проектной организацией» [9].

«Монтаж арматурных каркасов выполняется по строгой последовательности, обеспечивающей точное расположение и надёжное закрепление каждого элемента. Для достижения требуемого защитного слоя бетона рекомендуется использовать пластиковые фиксаторы, исключая применение подкладок из обрезков арматуры, деревянных брусков или щебня, что способствует повышению качества и долговечности конструкции. После установки арматура должна быть надёжно зафиксирована от возможных смещений и защищена от механических повреждений» [22]. Для организации безопасных и удобных условий при бетонировании предусмотрены специальные трапы, позволяющие беспрепятственно проходить по арматуре, что способствует выполнению работ в соответствии с проектными требованиями и лучшими строительными практиками.

«Приемка смонтированной арматуры, а также сварных стыков соединений должна осуществляться до укладки бетона и оформляться актом освидетельствования скрытых работ» [9].

«Установку арматуры производят по блокам. Подачу арматурных стержней и каркасов в зону производства работ осуществляют с помощью стрелового автомобильного крана» [13].

«Бетонирование фундаментной плиты предусмотрено блоками, образующимися путем разрезки массива поперечными и продольными рабочими швами, объем бетона которых назначают с учетом возможности непрерывного подвоза и укладки бетонной смеси в конструкцию» [13].

На рисунке 4 в приложении В представлена конструкция рабочего шва.

«Рабочие швы образуют установкой плоских каркасов, на которые при помощи вязальной проволоки крепят металлическую сетку с ячейками размером не более 10'10 мм» [9].

«Перед укладкой бетонной смеси должны быть проверены и приняты все конструкции и их элементы, закрываемые в процессе последующего производства работ, с составлением акта на скрытые работы. Непосредственно перед бетонированием опалубка должна быть очищена от мусора и грязи. Поверхности опалубки должны быть покрыты смазкой» [9].

«В данной технологической карте для бетонирования фундаментной плиты предусмотрен автобетононасос АБН 75/32 на шасси КаМаЗ-53229» [9].

«Установка автобетононасоса на рабочей площадке разрешается после:

- обеспечения горизонтальности площадки для автобетононасоса;
- подготовки подкладок под аутригеры;
- подготовки цементного теста (для пусковой смеси).

Бетонирование плиты осуществляют блоками. Стоянки автобетононасоса назначены с учетом бетонирования каждого из 12-ти блоков с определенной стоянки» [9].

При подъезде автобетоносмесителей к загрузочному бункеру автобетононасоса осуществляется разгрузка бетонной смеси, которая сразу же перекачивается в конструкцию фундаментной плиты. Для равномерного распределения смеси в блоке бетонирования используют гибкий рукав,

начиная с наиболее удаленного участка, что обеспечивает однородность заливки и предотвращает образование воздушных карманов. После завершения работ по бетонированию необходимо провести промывку трубопровода на стреле автобетононасоса, очистить бункер, а также аккуратно убрать стрелу и аутригеры, переводя их в транспортное положение для предотвращения механических повреждений и обеспечения безопасности при транспортировке оборудования.

Для уплотнения глубинной смеси применяются глубинные вибраторы.

«Уплотнение укладываемой бетонной смеси необходимо производить с соблюдением следующих правил:

- шаг перестановки глубинных вибраторов не должен превышать полуторного радиуса их действия;
- глубина погружения глубинного вибратора в бетонную смесь должна обеспечивать углубление его в ранее уложенный слой на 5 - 10 см;
- шаг перестановки поверхностных вибраторов должен обеспечивать перекрытие на 100 мм площадкой вибратора границы уже провибрированного участка.

Продолжительность вибрирования должна обеспечить достаточное уплотнение бетонной смеси (прекращение выделения из смеси пузырьков воздуха). В начальный период твердения бетон следует защищать от попадания атмосферных осадков или высушивания и в последующем поддерживать температурно-влажностной режим с созданием условий, обеспечивающих нарастание его прочности» [2].

Работу по распалубке начинают с угловой точки, демонтируя крепёжные элементы (фланцевые гайки и стержни). Неподпираемую сторону опалубки либо закрепляют, предотвращая опрокидывание, либо сразу демонтируют.

3.3 Требования к качеству и приемке работ

Ведомости операций и средства контроля при выполнении опалубочных, арматурных и бетонных работ при устройстве монолитной фундаментной плиты приведены в таблицах В.2, В.3 и В.4 в приложении В.

3.4 Потребность в материально технических ресурсах

Потребность в материально-технических ресурсах, машинах и механизмах представлены в таблицах В.5 и В.6 приложения В.

3.5 Безопасность труда, пожарная и экологическая

3.5.1 Безопасность труда

«Работы по устройству монолитной фундаментной плиты производятся с соблюдением требований приложения к приказу Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации «Правила по охране труда при строительстве, реконструкции и ремонте.

Рабочие при производстве работ должны иметь удостоверения на право производства конкретного вида работ, а также пройти обучение по безопасности труда в соответствии с требованиями ГОСТ 12.0.004-2015 «Межгосударственный стандарт. Система стандартов безопасности труда. Организация обучения безопасности труда. Общие положения.

Допуск рабочих к выполнению работ разрешается только после их ознакомления (под расписку) с технологической картой и, в случае необходимости, с требованиями, изложенными в наряде-допуске на особо опасные работы.

В течение всего периода эксплуатации электроустановок на строительных площадках должны применяться знаки безопасности по ГОСТ 12.4.026-2015 «Межгосударственный стандарт. Система стандартов

безопасности труда. Цвета сигнальные, знаки безопасности и разметка сигнальная. Назначение и правила применения. Общие технические требования и характеристики. Методы испытаний».

«Лица, ответственные за содержание строительных машин в рабочем состоянии, обязаны обеспечивать проведение их технического обслуживания и ремонта в соответствии с требованиями эксплуатационных документов завода-изготовителя» [15].

«К машинистам грузоподъемных машин должны предъявляться дополнительные требования по безопасности труда. Перемещение, установка и работа машин вблизи котлованов с неукрепленными откосами разрешается только за пределами призмы обрушения грунта на расстояниях, наименьше допустимых по горизонтали от основания откоса котлована до ближайшей опоры машины» [15].

«Ежедневно перед началом укладки бетона необходимо проверять состояние тары, опалубки и арматуры. Обнаруженные неисправности следует незамедлительно устранять» [14].

«К работе по эксплуатации автобетононасоса допускаются лица не моложе 21 года, прошедшие специальное медицинское освидетельствование и признанные годными. Работать на неисправном автобетононасосе или автобетоносмесителе запрещается. Перекачку бетона следует осуществлять автобетононасосом, установленным с помощью аутригеров на выравненной площадке в пределах рабочей зоны» [14].

«Передвижение автобетононасоса со стрелой, не установленной в транспортное положение, не допускается» [15].

«Машинист и бетонщики, обслуживание автобетононасос, должны работать в защитных касках» [15].

«При уплотнении бетонной смеси электровибраторами перемещать вибратор за токоведущие шланги не допускается, а при перерывах в работе и при переходе с одного места на другое электровибраторы необходимо отключать» [15].

Не допускается производить ремонт сварочных установок под напряжением.

«При производстве электросварочных работ на открытом воздухе над установками и сварочными постами должны быть сооружены навесы из негорючих материалов. При отсутствии навесов электросварочные работы во время дождя или снегопада должны быть прекращены» [15].

3.5.2 Пожарная безопасность

Пожарная безопасность для возводимого объекта должна обеспечиваться с №123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности». Основные положения о пожарной безопасности при производстве работ по возведению фундаментной плиты:

«Все работающие должны быть проинструктированы по правилам пожарной безопасности.

В каждой смене должен быть назначен ответственный за противопожарную безопасность» [18].

«Строительная площадка должна быть обеспечена противопожарным оборудованием и инвентарем согласно нормам. Характер противопожарного оборудования устанавливается по согласованию с местными органами государственного пожарного надзора в зависимости от степени пожарной опасности объекта и его государственного значения» [17].

3.5.3 Экологическая безопасность

«Для соблюдения экологических норм картой предусмотрена ёмкость для слива загрязненной воды после промывки бетононасоса и мойка для колес. Запрещается сжигание строительного мусора на площадке. Строительный мусор должен быть вывезен, для чего предусмотрены контейнеры» [16].

3.6 Технико-экономические показатели по технологической карте

3.6.1 Калькуляция затрат труда и машинного времени

Данный раздел выполнен на основании сборников ГЭСН. Калькуляция и подсчет трудозатрат представлены в таблице В.7 приложения В.

3.6.2 График производства работ

«Продолжительность выполнения работ определяется по формуле (7):

$$П = \frac{T_p}{n \cdot k} \quad (7)$$

где T_p – трудозатраты по видам работ;

n – принятое количество рабочих;

k – принятая сменность» [2].

$$П_0 = \frac{130,0201}{2 \cdot 8} = 8,13 \text{ дн. Принимаем } 9 \text{ дней.}$$

$$П_{ар} = \frac{164,4108}{2 \cdot 4} = 20,55 \text{ дн. Принимаем } 21 \text{ день.}$$

$$П_{ук.} = \frac{45,87}{2 \cdot 2} = 11,47 \text{ дн. Принимаем } 12 \text{ дней.}$$

$$П_{у.б.} = \frac{0,11}{2 \cdot 1} = 0,055 \text{ дн. Принимаем технологический перерыв включая}$$

уход за бетоном не менее трех дней до набора требуемой прочности бетона.

$$П_{д.о.} = \frac{53,20}{2 \cdot 8} = 3,325 \text{ дн. Принимаем } 4 \text{ дней.}$$

График производства работ представлен в графической части ВКР на листе 5.

3.6.3 Техничко-экономические показатели

Техничко-экономические показатели, определенные по технологической карте:

- общие затраты труда рабочих: $T = 393,611$ чел – см;
- затраты машинного времени: $T_{маш} = 159,36$ маш – см;
- принятое количество смен: $n = 2$
- продолжительность работ: $П = 46$ дней;
- максимальное количество рабочих в день: $N_{max} = 18$ чел;
- среднее количество рабочих: $N_{ср} = \frac{T}{П} = \frac{393,611}{46} \approx 9$ чел;

– коэффициент неравномерности: $K = N_{max}/N_{cp} = 18/9 = 2$;

– выработка рабочего на 1 м^3 материала:

$$\frac{m_{\text{констр}}}{T} = \frac{0.636 \text{ т}}{393,611 \text{ чел-см}} = 0,002 \text{ т/ чел – см ;}$$

– выработка крана на 1 т материала:

$$\frac{m_{\text{констр}}}{Q} = \frac{0.636 \text{ т}}{159,36 \text{ маш-см}} = 0,004 \text{ т/ маш – см .}$$

Выводы по разделу:

В данном разделе изложена разработка технологической карты по устройству монолитной фундаментной плиты в рамках строительства современного многофункционального культурного центра. В процессе работы систематизированы основные параметры выполнения работ, включая объемы будущих строительного-монтажных операций, объемы необходимых материалов и строительного оснащения, а также произведена расчетная оценка трудовых ресурсов. Особое внимание уделено требованиям к качественному исполнению каждого этапа, разработке системы оперативного контроля для обеспечения соответствия профильным стандартам, а также соблюдению мер по технике безопасности на площадке. Кроме того, проанализированы показатели технико-экономической эффективности, что позволяет оптимизировать ресурсные затраты и повысить надежность технологического процесса.

4 Организация и планирование строительства

«В разделе организации строительства разрабатывается календарный план строительства, по которому рассчитываются сроки строительства, определяется объем работ, составляется ведомость объема работ и калькуляция трудозатрат» [12]. Технологическая карта разработана в 3 разделе ВКР.

4.1 Краткая характеристика объекта

Объект расположен в г. Ярославль.

В состав здания входят два подвальных этажа, два основных этажа с первого по второй и мансардный этаж. Размеры здания в осях «1-12» –51,32 метра и 44,97 метра в осях «А-П».

Конструктивная система здания – каркасная.

«Конструктивная схема здания – рамная, с бескапительными монолитными перекрытиями, с монолитными железобетонными колоннами и монолитной фундаментной плитой толщиной 0,5 м» [8].

4.2 Определение объемов строительно-монтажных работ

«Номенклатура работ формируется в порядке технологической последовательности их выполнения. В номенклатуру входят подготовительные работы, основные строительно-монтажные работы, электромонтажные, санитарно-технические работы, сдача объекта в эксплуатацию» [12].

«Объемы работ определяются подсчетом по архитектурно-строительным рабочим чертежам. Единицы измерения при подсчете объемов работ должны соответствовать единицам измерения, приводимым в Государственных элементных сметных нормах» [3].

Ведомость объемов СМР представлена в таблице Г.1 приложения Г.

4.3 Определение потребности в строительных материалах, изделиях и конструкциях

«После подсчета объемов строительно-монтажных работ подсчитывается потребность в строительных материалах, изделиях и конструкциях. Определение потребности в этих ресурсах производится на основании ведомости объемов работ, а также производственных норм расходов строительных материалов» [12].

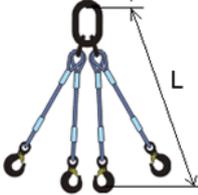
Ведомость потребности в строительных конструкциях, изделиях и материалах представлена в таблице Г.2 приложения Г.

4.4 Подбор строительных машин и механизмов для производства работ

«На этом этапе необходимо провести расчет, подобрав строительные машины и механизмы с оптимальными параметрами для выполнения работ» [2].

Ведомость грузозахватных приспособлений представлена в таблице 7.

Таблица 7 - Ведомость грузозахватных приспособлений

«Поднимаемый элемент	Масса элемента, т	Приспособление	Эскиз приспособления	Характеристика		Высота строповки, м» [2]
				Грузоподъемность, т	Масса, т	
1	2	3	4	5	6	7
Наиболее тяжелый и удаленный элемент – пучок арматуры	2,0	Четырехветвевой строп 4СК-6,3-4000 ГОСТ Р 58753-2019		6,3	0,088	4,24

Исходя из данных чертежей, разработанных в архитектурном разделе, для осуществления производственных работ необходимо подобрать башенный кран.

Башенный кран выбирается для возведения подземной и надземной части здания.

«Кран подбирается по трем основным характеристикам:

- высоте подъема крюка;
- вылету крюка;
- грузоподъемности» [12].

Высота подъема крюка определяется по следующей формуле (8):

$$H_k = h_0 + h_3 + h_э + h_{ст}, \quad (8)$$

«где h_0 – превышение монтажного горизонта над уровнем стоянки крана;

h_3 – запас по высоте для обеспечения безопасности монтажа;

$h_э$ – высота поднимаемого элемента;

$h_{ст}$ – высота строповки от верха элемента до крюка крана» [12].

$$H_k = 11,07 + 2 + 2 + 4,24 = 19,31 \text{ м}$$

Вылет крюка определяем по формуле (9):

$$L_{к.баш.} = \left(\frac{a}{2}\right) + b + c, \quad (9)$$

«где a – ширина подкранового пути;

b – расстояние от оси головки подкранового рельса до ближайшей выступающей части здания;

c – расстояние от центра тяжести монтируемого элемента до выступающей части здания со стороны крана» [12].

$$L_{\text{к.баш.}} = \left(\frac{4,5}{2}\right) + 2 + 44,97 = 49,22 \text{ м}$$

Определим необходимую грузоподъемность крана (10):

$$Q_{\text{к}} = Q_{\text{э}} + Q_{\text{пр}} + Q_{\text{гр}}, \quad (10)$$

«где $Q_{\text{э}}$ – масса монтируемого элемента;

$Q_{\text{пр}}$ – масса монтажных приспособлений;

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

$$Q_{\text{к}} = 2 + 0,088 = 2,088 \text{ т}$$

С учетом запаса в 20% грузоподъемность крана равна:

$$Q_{\text{расч}} = Q_{\text{к}} \cdot 1,2 = 2,088 \cdot 1,2 = 2,506 \text{ т}$$

На основе выполненных расчётов по подбору крана, принимаем стационарный башенный кран КБ-473 – исполнение 00.

Проверим условия грузоподъемности и безопасности крана по формуле (11):

$$a/2 + b \geq R_{\text{Н}} + 0,75, \quad (11)$$

«где $R_{\text{Н}}$ – радиус габарита поворотной части крана» [12].

$$6/2+2 \geq 3,6+0,75$$

$$5 \geq 4,35$$

Условия по грузоподъемности и безопасности работы крана обеспечены.

Таблица 8 – Технические характеристики башенного крана КБ-473-00

«Наименование монтируемого элемента»	Масса элемента Q , т	Высота подъема крюка H , м	Вылет крюка L , м		Грузоподъемность крана $Q_{кр}$, т		Максимальный грузовой момент $M_{гр.кр}$, кН·м» [12]
			L_{min}	L_{max}	Q_{min}	Q_{max}	
1	2	3	4	5	6	7	8
«Пучок арматуры»	2,0	122,4	3,2	50	2	8	164» [10]

4.5 Определение требуемых затрат и машинного времени

«Требуемые затраты труда и машинного времени определяются по сборникам Государственных элементных сметных норм. Нормы времени ГЭСН приводятся в чел.-ч и маш.-ч.» [12].

«Трудоёмкость работ для заполнения в ведомость затрат труда машинного времени рассчитывается по формуле (12)» [2]:

$$T_p = \frac{V \cdot H_{вр}}{8}, \text{ чел. – дн. (маш. – см.)}, \quad (12)$$

«где $H_{вр}$ – норма времени на единицу объема работ, чел.-ч (маш.-ч);

V – объем работ, выраженные в натуральных единицах измерения;

8 – продолжительность смены, ч.» [2].

«Все расчеты по трудоёмкости сводятся в ведомость в том же порядке, что и в ведомости объемов СМР» [12].

«Ведомость затрат труда и машинного времени представлена в таблице Г.3 приложения Г» [12].

4.6 Разработка календарного плана производства работ

«Под календарным планом понимается проектно-технический документ, устанавливающий последовательность, продолжительность и сроки производства работ. Календарный план входит в состав ПОС и ППР. В составе ПОС календарный план разрабатывается по укрупненным показателям и представляет собой распределение капитальных вложений по объектам и этапам строительства. В составе ППР разрабатываются:

- календарный план производства работ на строительство здания;
- график движения трудовых ресурсов
- график движения основных строительных машин;
- график поступления основных строительных материалов, изделий и конструкций на объект» [12].

4.7 Определение потребности в складах временных зданиях и сооружениях

4.7.1 Расчет и подбор временных зданий

«Временные здания необходимы для обеспечения производственных и хозяйственно-бытовых нужд на стройплощадке. По своему назначению временные здания подразделяются:

- на производственные;
- административные;
- санитарно-бытовые;
- складские» [12].

«На основе разработанного ранее календарного графика составляются данные о максимальном количестве работающих сотрудников в смену. Исходя из графика движения людских ресурсов, необходимо определить общее и расчётное количество работников на строительной площадке» [12].

«Общее количество работников рассчитывается по формуле (13):

$$N_{\text{общ}} = N_{\text{раб}} + N_{\text{итр}} + N_{\text{служ}} + N_{\text{моп}}, \quad (13)$$

где $N_{\text{раб}}$ – численность рабочих, принимаемая по календарному графику;

$N_{\text{итр}}$ – численность ИТР;

$N_{\text{служ}}$ – численность служащих;

$N_{\text{моп}}$ – численность младшего обслуживающего персонала» [12].

$$N_{\text{общ}} = 171 + 15 + 12 + 6 = 204 \text{ чел}$$

Определим расчётное количество работников:

$$N_{\text{рас}} = 1,05 \cdot N_{\text{общ}} = 1,05 \cdot 204 = 214 \text{ чел}$$

4.7.2 Расчет площадей складов

«Склады устраиваются на строительной площадке для временного хранения материалов, изделий и конструкций» [12].

«Расчет потребной площади складов произведен в табличной форме и показан в таблице Г.4 приложения Г» [12].

4.7.3 Расчет и проектирование сетей водопотребления и водоотведения

«Максимальный расход воды на производственные нужды (14)» [12]:

$$Q_{\text{пр}} = \frac{K_{\text{ну}} \cdot q_{\text{н}} \cdot n_{\text{н}} \cdot K_{\text{ч}}}{3600 \cdot t_{\text{см}}}, \text{ л/сек} \quad (14)$$

$$Q_{\text{пр}} = \frac{1,3 \cdot 250 \cdot 2,77 \cdot 1,5}{3600 \cdot 8} = 3 \text{ л/сек}$$

$$n_{\text{н}} = \frac{V}{t_{\text{монт}}} = \frac{63,62}{46 \cdot 2} = 2,77$$

«Рассчитываем максимальный расход воды на хозяйственно-бытовые нужды по формуле (15)» [12]:

$$Q_{\text{хоз}} = \frac{q_y \cdot n_p \cdot K_{\text{ч}}}{3600 \cdot t_{\text{см}}} + \frac{q_{\text{д}} \cdot n_{\text{д}}}{60 \cdot t_{\text{д}}}, \text{ л/сек} \quad (15)$$

$$Q_{\text{хоз}} = \frac{25 \cdot 171 \cdot 3}{3600 \cdot 8} + \frac{50 \cdot 69}{60 \cdot 45} = 2,62 \text{ л/сек}$$

$$n_{\text{д}} = \frac{0,8 \cdot R_{\text{max}}}{k} = \frac{0,8 \cdot 171}{2} = 68,4 = 69 \text{ чел.}$$

Расход воды на пожаротушение принимаем $Q_{\text{пож}} = 10 \text{ л/сек}$

Определим максимальный расход воды (16):

$$Q_{\text{общ}} = Q_{\text{пр}} + Q_{\text{хоз}} + Q_{\text{пож}}, \text{ л/сек}, \quad (16)$$

$$Q_{\text{общ}} = 3,0 + 2,62 + 10 = 15,62 \text{ л/сек}$$

По определенному максимальному расходу рассчитаем диаметр труб временной водопроводной сети по формуле (17):

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot 1000 \cdot Q_{\text{общ}}}{\pi \cdot v}}, \text{ мм}, \quad (17)$$

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot 1000 \cdot 15,62}{3,14 \cdot 1,5}} = 115,18 \text{ мм}$$

Примем трубу с $D_y = 125 \text{ мм}$.

«Сеть временного водоснабжения проектируется тупикового типа»

[11]..

Для отвода воды проектируем временную канализацию. Диаметр временной канализации $D_{\text{кан}} = 1,4D_{\text{вод}} = 1,4 \cdot 125 = 175\text{мм}$

4.7.4 Расчет и проектирование сетей электроснабжения

Произведем расчет по установленной мощности электроприемников (18):

$$P_p = \alpha \left(\sum \frac{K_{1c} \cdot P_c}{\cos\varphi} + \sum \frac{K_{2c} \cdot P_T}{\cos\varphi} + \sum K_{3c} \cdot P_{\text{ов}} + \sum K_{4c} \cdot P_{\text{он}} \right), \text{кВт} \quad (18)$$

Для сварочных работ произведем пересчет условной мощности в установленную (19).

$$P_{\text{уст}} = P_{\text{св.машин}} \cdot \cos\varphi, \text{кВт} \quad (19)$$

$$P_{\text{уст}} = 24,6 \cdot 0,4 = 9,84\text{кВт}$$

Определим мощность силовых потребителей:

$$P_c = \frac{0,5 \cdot 30}{0,7} + \frac{0,5 \cdot 105,9}{0,6} + \frac{0,35 \cdot 73,8}{0,4} + \frac{0,6 \cdot 3,3}{0,8} + \frac{0,1 \cdot 78}{0,4} + \frac{0,15 \cdot 0,9}{0,6} + \frac{0,7 \cdot 9}{0,8} = 204,3\text{кВт}$$

Мощность силовых потребителей уменьшилась на 87,9 кВт.

«Рассчитаем суммарную мощность электроэнергии на технологические нужды по формуле (20)» [12]:

$$\sum P_T = V \cdot p_{\text{уд}}, \text{кВт} \quad (20)$$

$$\sum P_T = 39,24 \cdot 95 = 3727,8\text{кВт}$$

Исходя из рассчитанных данных, вычислим установленную мощность электроприемников:

$$P_p = 1,05 \left(41,5 + \sum 0,8 \cdot 9,6 + \sum 1,0 \cdot 5,759 \right) = 57,67 \text{ кВт}$$

Производим перерасчет мощности из кВт в кВ·А по формуле (21):

$$P_p = P_y \cdot \cos \varphi, \text{кВ} \cdot \text{А} \quad (21)$$

$$P_p = 57,67 \cdot 0,8 = 46,136 \text{ кВ} \cdot \text{А}$$

На строительной площадке необходимо установить временную трансформаторную подстанцию. Примем ТМ-50/6

Рассчитаем количество прожекторов, для освещения строительной площадки по формуле (22):

$$N = \frac{p_{уд} \cdot E \cdot S}{P_l} \quad (22)$$

$$N = \frac{0,4 \cdot 2 \cdot 14831}{700} = 16,94 = 17 \text{ шт};$$

Мощность лампы примем $P_l = 700 \text{ Вт}$

4.8 Проектирование строительного генерального плана

«В данном разделе была произведена разработка строительного генерального плана на возведение подземной части здания. Стройгенплан представлен на листе 9 в графической части ВКР» [12].

«На стройгенплане наносятся: границы строительной площадки и виды ее ограждения; действующие и временные подземные, надземные и воздушные сети и коммуникации; постоянные и временные дороги, схемы

движения средств транспорта и механизмов» [12].

4.9 Техничко-экономические показатели

«Техничко-экономическая оценка проекта производства работ ведется по следующим показателям» [12]:

«Объем здания, м³: 39.452,32 м³.

Общая трудоемкость работ, T_p , чел/дн. $T_p = 22645,05$ чел/дн.

Общая трудоемкость работы машин, маш-см: 1026,30 маш-см.

Общая площадь строительной площадки, м²: 4987,54 м².

Общая площадь застройки, м²: 1440 м².

Площадь временных зданий, м²: 455,3 м²» [12].

Количество рабочих на объекте:

– максимальное $R_{max} = 171$ чел.

– среднее $R_{cp} = \frac{\sum T_p}{T_{общ} \cdot n} R = 82$ чел

– минимальное $R_{min} = 3$ чел.

Продолжительность строительства, $T_{общ} = 565$ дн.

– анормативная (директивная) $T_2 = 580$ дн.

– фактическая (по календарному графику) $T_1 = 565$ дн.

Выводы по разделу:

«В данном разделе проведена всесторонняя организация и планирование строительных мероприятий. Определены объемы строительно-монтажных работ (СМР), подготовлены ведомости потребностей в конструкциях, изделиях и материалах. Выполнены расчеты трудозатрат и сроков эксплуатации техники» [11]. В качестве результата был выбран оптимальный кран и другие необходимые механизмы для повышения эффективности реализации строительных задач.

5 Экономика строительства

5.1 Определение сметной стоимости объекта строительства

Объектом строительства является многофункциональный культурный центр, с общей площадью 4987,54 м². Объем здания составляет – 39452,32 м³.

Район строительства – город Ярославль.

«При проведении сметных расчетов, используется следующая сметно-нормативная база:

- НЦС 81-02-06-2024 «Объекты культуры»;
- НЦС 81-02-17-2024 «Озеленение».
- НЦС 81-02-16-2024 «Малые архитектурные формы»;
- Укрупненные нормативы и цены строительства НЦС 81-02-16-2024»

[1].

«Согласно схеме планировочной организации земельного участка, представленной на листе 1 графической части ВКР, предусмотрено благоустройство территории. В его состав входят: озеленение (посев газонов, высадка деревьев и кустарников) площадью 2883,91 м², асфальтирование парковок и проездов площадью 543,76 м², а также укладка тротуарной плитки площадью 342,12 м²» [35].

5.2 Расчет стоимости строительства

«Сметные расчеты составлены с использованием НЦС 81-02-06-2024 «Объекты культуры» – укрупненные нормативные цены строительства» [35].

Сборник НЦС применяется от 16 февраля 2024 г.

«Укрупненный норматив цены строительства – показатель потребности в денежных средствах, необходимых для создания единицы мощности строительной продукции, предназначенный для планирования (обоснования)

инвестиций (капитальных вложений) в объекты капитального строительства» [1].

«Для расчета стоимости возводимого объекта, показатель нормативов цены строительства умножается на принятую мощность объекта, а также на поправочные коэффициенты, которые учитывают особенности осуществления строительства в соответствии с формулой (23)» [35]:

$$C = P_v \cdot M \cdot K_{\text{пер}} \cdot K_{\text{рег}}, \text{ тыс. руб.}, \quad (23)$$

«где M – мощность объекта капитального строительства, планируемого к строительству ($M = 350$ мест);

$K_{\text{пер}}$ – коэффициент перехода от цен базового района к уровню цен субъектов Российской Федерации, учитывающий затраты на строительство объекта капитального строительства, расположенных в областных центрах субъектов Российской Федерации ($K_{\text{пер}} = 0,85$);

$K_{\text{рег}}$ – коэффициент, учитывающий регионально-климатические условия осуществления строительства в субъекте Российской Федерации по отношению к базовому району ($K_{\text{рег}} = 1,0$)» [35].

$$C = 515,53 \cdot 350 \cdot 0,85 \cdot 1,00 = 184044,22 \text{ тыс. руб.}$$

«Сводный сметный расчет стоимости строительства составлен в ценах по состоянию на 01.01.2024 г. и представлен в таблице Д.1 приложения Д» [35].

«Сметные расчеты определения стоимости, благоустройства и озеленения территории проектируемого объекта «Многофункциональный культурный центр» представлены в таблицах 1 и 2» [35].

Таблица 1 – «Объектный сметный расчет ОС-02-01 многофункционального культурного центра» [1]

«Объект		Многофункциональный культурный центр				
Общая стоимость		184044,22 тыс. руб.				
В ценах на		01.01.2024 г.				
Поз.	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	7
1	НЦС 81-02-06-2024 Таблица 06-03-001-01	Строительство многофункционального культурного центра	1 место	350 мест	515,53	$515,53 \cdot 350 \cdot 1,00 \cdot 0,85 = 153370,18$
		Итого:				153370,18
		НДС = 20%				30674,04
		Итого с НДС				184044,22» [1]

Таблица 2 – «Объектный сметный расчет ОС-07-01 Благоустройство и озеленение» [1]

«Объект		Многофункциональный культурный центр					
Общая стоимость		19896,21 тыс. руб.					
В ценах на		01.01.2024 г.					
Поз	Наименование сметного расчета	Выполняемый вид работ	Единица измерения	Объем работ	Стоимость единицы объема работ, тыс. руб.	Итоговая стоимость, тыс. руб.» [1]	
1	2	3	4	5	6	7	
1	«НЦС 81-02-16-2024 Таблица 16-06-002-01	Покрытие проездов и парковки для автомобилей с покрытием из литой асфальтобетонной смеси однослойные	100 м ² покрытия	5,44	273,18	$5,44 \cdot 273,18 \cdot 1,00 \cdot 0,85 = 1263,19$	
2	НЦС 81-02-16-2023 Таблица 16-06-002-07	Покрытие тротуаров из мелкогабаритной плитки	100 м ² покрытия	3,43	341,39	$3,43 \cdot 341,39 \cdot 1,00 \cdot 0,85 = 995,33$	
3	НЦС 81-02-17-2024 Таблица 17-01-003-01	Озеленение территорий города	1 место	350 мест	48,14	$350 \cdot 48,14 \cdot 1,00 \cdot 0,85 = 14321,65$	
		Итого:				16580,17	
		НДС = 20%				3316,04	
		Итого с НДС				19896,21» [1]	

5.3 Расчет затрат на устройство монолитной фундаментной плиты

Локальный сметный расчет на устройство монолитной фундаментной плиты приведен в таблице Д.2 приложения Д. Сумма затрат приведена в таблице 3 и на диаграмме рисунка 1.

Таблица 3 – «Затраты на устройство фундаментной плиты» [1]

«Наименование работ	Устройство монолитной фундаментной плиты	
	Руб.	%
Заработная плата	4 387 765,13	4
Стоимость материалов	90 297 597,32	87
Стоимость эксплуатации машин	1 565 179,46	3
Накладные расходы	4 475 520,43	4
Сметная прибыль	2 544 903,78	2
Сумма	103 270 966,12	100» [1]

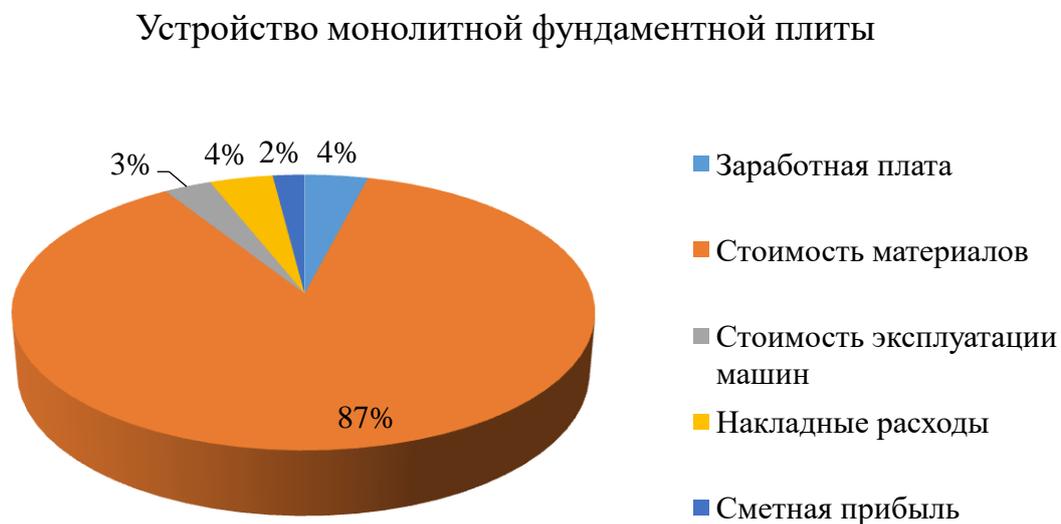


Рисунок 1 – «Диаграмма затрат фундаментную плиту» [1]

5.4 Техничко-экономические показатели

Техничко-экономические показатели стоимости строительства сведены в таблицу 4.

Таблица 4 – «Техничко-экономические показатели» [1]

«Наименование показателей»	Единицы измерения	Обоснование	Результат» [1]
«Продолжительность строительства»	мес.	по проекту	16,3
Общая площадь	м ²	по проекту	4987,54
Объем здания	м ³	по проекту	39452,32
Сметная стоимость строительства с НДС	тыс. руб.	-	203940,42
Стоимость 1 м ²	тыс. руб./м ²	203940,42/4987,54	40,89
Стоимость 1 м ³	тыс. руб./м ³	203940,42/39452,32	5,17» [1]

Вывод по разделу:

В разделе "Экономика строительства" был выполнен обобщенный расчет затрат на возведение многофункционального культурного центра, основанный на сборниках нормативных сметных данных. Также были подготовлены сметы для отдельных объектов, включая расчеты затрат на монолитную фундаментную плиту, которые сопровождались соответствующей диаграммой. Общая стоимость строительства, представленная в сводной смете, учтена с учетом НДС в размере 20%.

6 Безопасность и экологичность технического объекта

Объект – Многофункциональный культурный центр.

Место строительства – г. Ярославль, Ярославская область.

6.1 Характеристика технического объекта

В данном разделе под техническим объектом ВКР является многофункциональный культурный центр. Технологический паспорт данного объекта представлен в Приложении Е, таблице Е.1.

6.2 Идентификация профессиональных рисков

«Оценка возможных угроз для здоровья и безопасности работников при выполнении трудовых обязанностей осуществляется в строгом соответствии с требованиями ГОСТ 12.0.003-2015 «Опасные и вредные производственные факторы». В процессе строительства здания был проведен системный анализ профессиональных рисков, включая этап возведения монолитной плиты перекрытия» [33]. Итоговые результаты анализа представлены в таблице Е.2 приложения Е.

6.3 Методы и средства снижения профессиональных рисков

«Проведён анализ профессиональных рисков, возникающих при выполнении работ по устройству монолитного железобетонного перекрытия в здании многофункционального культурного центра. С целью обеспечения безопасных условий труда требуется внедрение мероприятий и средств, направленных на минимизацию указанных рисков. В таблице Е.3 приложения Е приведены организационно-технические меры и технические

средства, предназначенные для нейтрализации или снижения воздействия опасных и вредных факторов производственной средств» [33].

6.4 Обеспечение пожарной безопасности

Проведены идентификационные работы по опасным факторам пожара, результат представлен в таблице Е.4 приложения Е.

«Согласно постановлению от 16 сентября 2020 года № 1479 «Об утверждении Правил противопожарного режима в Российской Федерации», прохождение инструктажа по пожарной безопасности является главным требованием. Проезды и дороги на строительном участке должны быть свободными. Также строительная площадка должна быть оснащена первичными средствами пожаротушения. В ночное время строительный участок освещается» [33].

«Запрещается курение на территории объекта строительства, а также в помещениях здания, за исключением мест, специально отведенных для курения табака в соответствии с законодательством. Руководитель строительного объекта обеспечивает размещение на указанных территориях знаков пожарной безопасности «Курение табака и пользование открытым огнем запрещено». Места, специально отведенные для курения табака, обозначаются знаками «Место для курения»» [33].

«Выбор типа и расчет необходимого количества огнетушителей на объекте защиты осуществляется исходя из категории защищаемого помещения, величины пожарной нагрузки» [34].

«Для тушения пожаров различных классов применяют соответствующие заряды порошковых огнетушителей.

«В общественных зданиях и сооружениях на каждом этаже размещают не менее 2 огнетушителей» [34].

«Помещение категории Д по взрывопожарной и пожароопасности не оснащается огнетушителями, если площадь этого помещения не превышает 100 кв. метров» [34].

«Средства технического назначения, предназначенные для обеспечения пожарной безопасности, изложены в таблице Е.5 приложения Е. Перечень организационных мер, направленных на предотвращение и устранение угроз пожара, приведён в таблице Е.6 данного приложения» [34].

6.5 Обеспечение экологической безопасности

«В целях соблюдения требований экологической безопасности была проведена идентификация отрицательных воздействий на окружающую среду, результаты которой представлены в таблице Е.7 приложения Е» [34].

«С целью минимизации антропогенного влияния технического объекта разработан ряд организационно-технических мероприятий, отражённых в таблице Е.8 приложения Е» [34].

Вывод по разделу:

В разделе, посвящённом обеспечению безопасности и экологической устойчивости объекта, выявлены потенциально опасные факторы, связанные с процессом монтажа монолитного перекрытия. Для их нейтрализации разработан комплекс организационно-технических мероприятий и инженерных решений, направленных на снижение негативного воздействия на окружающую среду и здоровье работников. Проведен систематизированный анализ пожароопасных факторов, что позволило сформировать ряд технических мер, обеспечивающих выполнение требований пожарной безопасности и минимизацию риска возникновения чрезвычайных ситуаций.

Заключение

В рамках предпроектных работ по созданию многофункционального культурного центра была подготовлена выпускная квалификационная работа, состоящая из шести ключевых разделов.

«Архитектурно-планировочная часть включает четыре графические листа, охватывающие разделы СПОЗУ, фасады, планы этажей, а также конструктивные узлы и разрезы. В пояснительной записке детально изложены объемно-планировочные и конструктивные решения, полностью обеспечивающие непрерывную и долговременную эксплуатацию здания» [1].

Раздел расчетно-конструктивных решений содержит проект монолитной железобетонной плиты перекрытия, выполненной на отметке плюс 6,600. В рамках данного раздела проведены расчёты на изгиб, а также подобраны основные и дополнительные армирования для обеспечения прочности и долговечности конструкции.

В разделе технологий строительства описаны ключевые методы выполнения работ, а также меры по обеспечению безопасности при возведении монолитной фундаментной плиты, что позволяет повысить качество и снизить риски технологических сбоев.

Раздел организации строительства включает разработку календарного графика, план ресурсов и генеральный план строительной площадки.

В разделе экономики выполнен локальный сметный расчет стоимости возведения монолитной фундаментной плиты, что позволяет точно определить финансовые затраты проекта и оптимизировать бюджет.

Раздел обеспечения безопасности и экологической устойчивости выявляет возможные производственные риски и потенциально опасные факторы в ходе реализации работ, а также разрабатывает методы и мероприятия по их предотвращению, что обеспечивает безопасное выполнение строительных процессов и соответствие экологическим требованиям.

Список используемой литературы и используемых источников

1. Агошков А.И., Брусенцова Т.А., Раздьяконова Е.А. Безопасность труда в строительстве: учебное пособие. М. : ПРОСПЕКТ, 2020. 136 с. – Текст непосредственный. (дата обращения: 15.04.25).

2. Бернгардт, К. В. Краны для строительного-монтажных работ: учебное пособие / К. В. Бернгардт, А. В. Воробьев, О. В. Машкин; М-во науки и высш. образования РФ. – Екатеринбург: Изд-во Уральского ун-та, 2021. – 195 с. – ISBN 978-5-7996-3328-8. – Текст: электронный. (дата обращения: 12.03.25) – URL: <https://znanium.com/catalog/product/1918577>.

3. Государственные элементные сметные нормы на строительные работы. ГЭСН 81-02-2022. Сб. 1; 5-12; 15; 26. Введ. 2008-17-11. М. : Изд-во Госстрой России, 2020 – Текст непосредственный.

4. Горина Л.Н. Раздел выпускной квалификационной работы «Безопасность и экологичность технического объекта»: электрон. учеб.-метод. пособие / Л. Н. Горина, М. И. Фесина ; ТГУ ; Ин-т машиностроения ; каф. «Управление промышленной и экологической безопасностью». – ТГУ. – Тольятти: ТГУ, 2018. 41 с. – Режим доступа: Репозиторий ТГУ. – ISBN 978-5-8259-1370-4. – Текст: электронный (дата обращения: 30.04.2025).

5. ГОСТ 12.0.003-2015. Система стандартов безопасности труда. Опасные и вредные производственные факторы : дата введения 2017-03-01. – Москва: ООО "Экожилсервис", ФГБОУ ВПО "Пермский национальный исследовательский политехнический университет", 2016. – 16 с.

6. ГОСТ 948-2016. Перекрытия железобетонные для зданий с кирпичными стенами. Технические условия. Введ. 20.10.2016. приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии. 26с. – Текст непосредственный.

7. ГОСТ 26633-2015. Бетоны тяжелые и мелкозернистые. Технические условия. – Взамен ГОСТ 26633-2012. – Изд. офиц.; введ. 01.09.2016. – Москва: Стандартинформ, 2016 – 11 с.

8. ГОСТ 27751-2014. Надёжность строительных конструкций и оснований. Основные положения. Введ. 01.07.2015. М. : Стандартинформ, 2019. 27 с. – Текст непосредственный.

9. ГОСТ 34028-2016 Прокат арматурный для железобетонных конструкций. – Введ. 2019-01-01. – М.: Стандартинформ, 2017. – 45 с.

10. Казаков Ю.Н., Мороз А.М., Захаров В.П. Технология возведения зданий: учебное пособие. М. : Лань, 2020. 256 с. – Текст непосредственный. (дата обращения: 24.02.25).

11. Курнавина, С. О. Расчеты железобетонных конструкций с применением программных комплексов : учебно-методическое пособие / С. О. Курнавина. Москва : МИСИ-МГСУ, 2021. 142 с. ISBN 978-5-7264-2842-0. Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. URL: <https://e.lanbook.com/book/179193> (дата обращения: 27.02.2025) – Текст электронный.

12. Маслова Н. В. Организация и планирование строительства [Электронный ресурс] : учеб.-метод. пособие. URL: <https://dspace.tltsu.ru/handle/123456789/361> (дата обращения: 27.02.2025) – Текст электронный.

13. Меганорм. Технологическая карта на устройство монолитной железобетонной фундаментной плиты [Электронный ресурс] : Система нормативных документов. URL: <https://meganorm.ru/Data1/55/55431/index.htm?ysclid=mb82az8ww4432349600#i25322> – Текст электронный. (дата обращения: 07.02.2025)

14. Об утверждении Единых типовых норм выдачи средств индивидуальной защиты и смывающих средств [Текст]: приказ М-ва труда Российской Федерации от 29 окт. 2021 г. №767н // Рос. газ. – 2021. 29 дек. – 103 с.

15. Об утверждении Примерного положения о системе управления охраной труда [Текст]: приказ М-ва труда Российской Федерации от 29 окт. 2021 г. №776н // Рос. газ. – 2021. 14 дек. – 140 с.

16. Плешивцев А.А. Технология возведения зданий и сооружений [Электронный ресурс] : учеб. Пособие. URL: <http://www.iprbookshop.ru/89247.html> (дата обращения: 27.02.2025) – Текст электронный.

17. СП 2.13130.2020. Системы противопожарной защиты. Обеспечение огнестойкости объектов защиты. – Введ. 2020-09-12. – М.: Страндартинформ, 2020. – 44 с. – Текст непосредственный.

18. СП 4.13130.2013. Системы противопожарной защиты. Ограничение распространения пожара на объектах защиты. Требования к объемно-планировочным и конструктивным решениям. – Введ. 2024-06-24. – М.: Страндартинформ, 2013. – 128 с. – Текст непосредственный.

19. СП 20.13330.2016. Свод правил. Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85*. – Введ. 2017-06-04. – М.: Стройиздат, 2016. 147 с. – Текст непосредственный.

20. СП 22.13330.2016. СНиП 2.02.01-83* Основания зданий и сооружений. – Введ. 2016-12-16. – М.: Стройиздат, 2016. 286 с. – Текст непосредственный

21. СП 23.101.2004. Нормы проектирования. Проектирование тепловой защиты зданий. – Введ. 2004-06-01. – М.: Стройиздат, 2004. 82 с. – Текст непосредственный.

22. СП 28.13330.2017. Защита строительных конструкций от коррозии. Актуализированная редакция СНиП 2.03.11-85. – Введ. 2017-02-27. – М.: ГП ЦПП, 2017. 74 с. – Текст непосредственный.

23. СП 42.13330.2016 Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений. Актуализированная редакция СНиП 2.07.01-89* (с Изменениями N 1, 2, 3, 4). – Введ. 2017-07-01. – М.: Страндартинформ, 2017 г. 101 с.

24. СП 45.13330.2017. Земляные сооружения, основания и фундаменты. – Введ. 2017-08-28. – М.: Стройиздат, 2017. 202 с. – Текст непосредственный.

25. СП 50.13330.2024. Свод правил. Тепловая защита зданий. Введ. 16.06.2024. – Введ. 2024-06-16. – М.: Стройиздат, 2024. 74 с. – Текст непосредственный.

26. СП 59.13330.2020 Доступность зданий и сооружений для маломобильных групп населения. Актуализированная редакции СНиП 35–01–2001. – Введ. 2021–07–01. – М.: Стандартиформ, 2021. – 64 с. – Текст непосредственный

27. СП 63.13330.2018. Бетонные и железобетонные конструкции. Основные положения. СНиП 52-01-2003. – Введ. 2019–06–20. – М.: Стройиздат, 2018. 138 с. – Текст непосредственный.

28. СП 112.13330.2011. Пожарная безопасность зданий и сооружений. – Введ. 2011–05–14. – М.: Стройиздат, 2011. – 33 с. – Текст непосредственный

29. СП 118.13330.2022. Свод правил. Общественные здания и сооружения. СНиП 31-06-2009. – Введ. 2022–06–20. – М.: Стройиздат, 2022. – 65 с. – Текст непосредственный.

30. СП 131.13330.2020. Строительная климатология. Актуализированная редакция СНиП 23-01-99*. – Введ. 25.06.2021. – Москва: Минрегион России, 2021. – 153 с. – Текст непосредственный.

31. Тамразян А. Г. Железобетонные и каменные конструкции: учебное пособие. М. : Нац. исследовательский Московский гос. строит. ун-т, 2018. 728 с. – Текст непосредственный. (дата обращения: 28.02.2025).

32. Тошин Д. С. Промышленное и гражданское строительство. Выполнение бакалаврской работы [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие. ТГУ. 2020. 50 с. URL: <https://e.lanbook.com/book/167153> (дата обращения: 27.02.2025) - Текст электронный.

33. Федеральный закон № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» (с изменениями на 14 июля 2022 года) от 22 июля 2008 года. – М: Собрание законодательства Российской Федерации, N 123, ст. 9.

34. Федеральный закон № 384-ФЗ «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений» от 30 декабря 2009 года. – М: Собрание законодательства Российской Федерации, N 384, ст. 17.

35. Шишканова, В. Н. Определение сметной стоимости строительства: учебно–методическое пособие / В. Н. Шишканова. – Тольятти: ТГУ, 2022. – 224 с. – ISBN 978–5–8259–1287–5. – Текст: электронный // Лань: электронно–библиотечная система. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/316862> (дата обращения: 15.03.2024).

Приложение А

Дополнительные данные к «Архитектурно-планировочному» разделу

Таблица А.1 – Спецификация заполнения дверных и оконных проемов

«Поз.	Обозначение	Наименование	1 эт.	2 эт.	3 эт.	Кол-во	Масса, ед., кг	Примеч. » [6]
Элементы заполнения оконных проемов								
1	2	3	4	5	6	7	8	9
«ОК-1	ГОСТ 30674-2023	ОП В2 820x1560	11	11	–	22	–	–
ОК-2	ГОСТ 21519-2003	ОП В2 2370x3260	1	1	4	6	–	–
ОК-3	ГОСТ 30674-2023	ОП В2 2540x2960	16	–	5	21	–	–
ОК-4	ГОСТ 30674-2023	ОП В2 870x1560	2	2	–	4	–	–
ОК-5	ГОСТ Р 56926—2016	ОП В2 2070x3600	6	2	–	8	–	–
ОК-6	ГОСТ 30674-2023	ОП В2 5070x2960	2	–	–	2	–	–
ОК-7	ГОСТ 30674-2023	ОП В2 1370x1560	4	2	–	6	–	–
ОК-8	ГОСТ 30674-2023	ОП В2 2970x1560	–	18	–	18	–	–
ОК-9	ГОСТ 30674-2023	ОП В2 1170x1560	4	5	–	9	–	–
ОК-10	ГОСТ 30674-2023	ОП В2 2270x1760	–	–	8	8	–	–» [6]
Элементы заполнения дверных проемов								
«1	ГОСТ 475-2016	ДН 2Рп 24x20 О Пр МД4	3	–	–	3	–	–
2	ГОСТ 475-2016	ДН 2Рп 24x13 О Пр МД4	2	–	–	2	–	–
3	ГОСТ 475-2016	ДВ 2Рп 24x13 Г Пр МД1	6	4	3	13	–	–
4	ГОСТ 475-2016	ДМ Рл 21x8 Г Пр МД1	5	4	2	11	–	–
5	ГОСТ 475-2016	ДМ Рп 21x8 Г Пр МД1	2	2	1	5	–	–
6	ГОСТ 475-2016	ДВ 2Рп 24x12 Г Пр МД1	8	2	–	10	–	–
7	ГОСТ 475-2016	ДВ Рл 21x9 Г Пр МД1	3	3	1	7	–	–
8	ГОСТ 475-2016	ДВ Рп 21x9 Г Пр МД1	2	2	2	6	–	–» [6]

Продолжение Приложения А

Продолжение таблицы А.1

«Поз.	Обозначение	Наименование	1 эт.	2 эт.	3 эт.	Кол-во	Масса, ед., кг	Примеч.
1	2	3	4	5	6	7	8	9
9	ГОСТ 475-2016	ДС Рп 21x7 Г Пр МД1	6	6	3	15	–	–
10	ГОСТ 475-2016	ДС Рл 21x9 Г Пр МД1	6	6	2	14	–	–
11	ГОСТ 475-2016	ДС Рп 21x8 Г Пр МД1	3	4	1	8	–	–
12	ГОСТ 475-2016	ДС Рл 21x9 Г Пр МД1	3	3	1	7	–	–
13	ГОСТ 475-2016	ДВ 2Рп 24x16 Г Пр МД1	–	3	–	3	–	–
14	ГОСТ 475-2016	ДВ 2Рп 24x12 Г Пр МД1	–	3	–	3	–	–
15	ГОСТ 475-2016	ДН К 24x13 О Пр МД1	–	1	–	1	–	–
16	ГОСТ 475-2016	ДВ 2Рп 21x19 Г Пр МД1	–	2	–	2	–	→ [6]

Продолжение Приложения А

Таблица А.2 – Экспликация помещений 1-го этажа

«Номер помещения»	Наименование	Площадь, м ²	Кат. помещ.» [17].
1	2	3	4
101	Тамбур	16,77	
102	Касса	3,19	
103	Охрана №1	4,56	
104	Холл №1	51,22	
105	Танц-пол	383,52	
106	Сан. узлы	14,71	
107	Кафе №1	196,35	
108	Бар №1	9,10	
109	Моечная №1	12,88	
110	Сервировочная	8,48	
111	Бар №2	10,09	
112	Холл №2	21,99	
113	Гардероб	10,94	
114	Охрана №2	5,59	
115	Кафе №2	43,84	
116	Бар №3	9,42	
117	Моечная №2	3,99	
118	Доготовочная	8,80	
119	Сан. узел для персонала	2,86	
120	Сан. узел для посетителей	2,88	
121	Венткамера	13,87	
122	Тамбур	14,38	
123	Холл №3	9,35	
124	Коридор	3,79	
125	Сцена	32,48	
126	Сервизная	7,89	
127	Официантская	7,66	
128	Подсобное помещение	4,07	
129	Холл №4	4,59	
130	Бар №4	10,73	
131	Парадная лестница	28,74	
132	Лестничная клетка №1	20,58	
133	Лестничная клетка №2	10,23	
134	Лестничная клетка №3	16,24	
135	Лестничная клетка №4	16,85	

Продолжение Приложения А

Таблица А.3 – Экспликация помещений 2-го этажа

«Номер помещения»	Наименование	Площадь, м ²	Кат. помещ.» [17].
1	2	3	4
201	Открытое пространство	236,89	–
202	Сан. узел для персонала	6,60	–
203	Комната уборочного инвентаря №1	3,7	–
204	Тамбур	15,41	–
205	Балкон	7,52	–
206	Выставочный зал	15,97	–
207	Тамбур	17,04	–
208	Кабинет директора	17,66	–
209	Техническое помещение	6,98	В1
210	Венткамера	7,84	В1
211	Бухгалтерия	25,49	–
212	Библиотека	9,07	–
213	Холл	47,39	–
214	Бильярдная	120,10	–
215	Терраса №1	53,64	–
216	Канцелярия	9,99	–
217	Техническое помещение	13,42	–
218	Комната уборочного инвентаря №2	4,07	–
219	Терраса №2	103,02	–
220	Терраса №3	37,20	–
221	Сан. узел для посетителей	14,71	–
222	Парадная лестница	28,74	–
223	Лестничная клетка №1	20,58	–
224	Лестничная клетка №2	11,62	–
225	Лестничная клетка №3	16,24	–

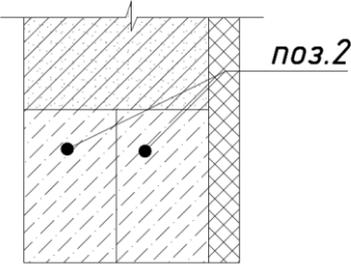
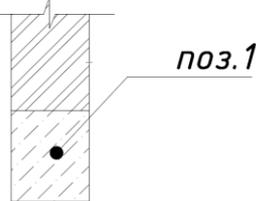
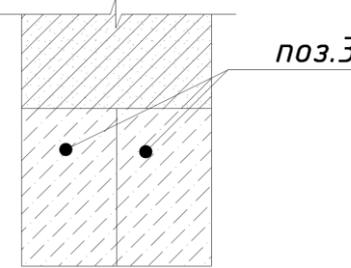
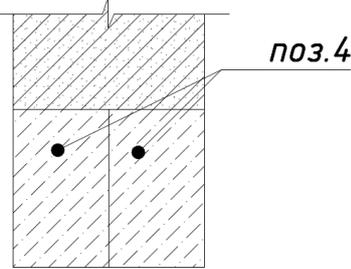
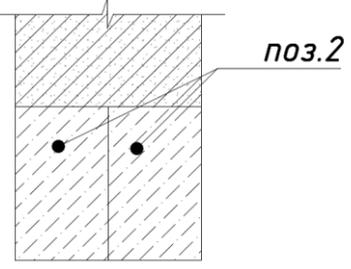
Продолжение Приложения А

Таблица А.4 – Экспликация помещений мансардного этажа

«Номер помещения»	Наименование	Площадь, м ²	Кат. помещ.» [17].
1	2	3	4
301	Библиотека	54,11	–
302	Зона для семейных мероприятий	189,57	–
303	Коворкинг-пространство	26,27	–
304	Зал для настольных игр	28,76	–
305	Коридор	33,69	–
306	Лоджия	10,55	–
307	Тамбур	6,29	–
308	Венткамера	7,97	В1
309	Рецепшн	4,67	–
310	Компьютерный клуб	26,71	–
311	Сан. узел для персонала	2,83	–
312	Сан. узел для посетителей №1	3,38	–
313	Сан. узел для посетителей №2	1,88	–
314	Сан. узел для посетителей №3	3,38	–
315	Помещение для персонала №1	11,81	–
316	Помещение для персонала №2	6,75	–
317	Спортивный зал	35,64	–
318	Мастерская	6,56	–
319	Офисное пространство для стартапов	19,12	–
320	Комната хранения спорт. инвентаря	7,33	–
321	Комната хранения инвентаря	5,41	–
322	Комната уборочного инвентаря	3,43	–
323	Комната для занятий медитацией	28,73	–
324	Техническое помещение	7,65	–
325	Лестничная клетка №3	16,24	–
326	Канцелярия	10,39	–
327	Студия по современным танцам	25,01	–
328	Парадная лестница	20,58	–
329	Лестничная клетка №1	28,47	–

Продолжение Приложения А

Таблица А.5 – Ведомость перемычек

«Марка поз.	Схема сечения
1	2» [22]
<p>ПР1 (1 эт. – 11 шт., 2 эт. – 11 шт.)</p>	
<p>ПР2 (1 эт. – 16 шт., 2 эт. – 8 шт., 3 эт. – 10 шт.)</p>	
<p>ПР3 (1 эт. – 2 шт., 2 эт. – 2 шт., 3 эт. – 2 шт.)</p>	
<p>ПР4 (1 эт. – 2 шт., 3 эт. – 2 шт.)</p>	
<p>ПР5 (1 эт. – 1 шт., 2 эт. – 5 шт., 3 эт. – 1 шт.)</p>	

Продолжение Приложения А

Продолжение таблицы А.5

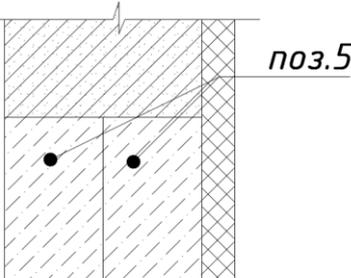
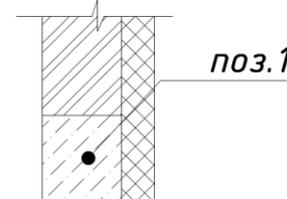
1	2
<p>ПР6 (1 эт. – 5 шт., 2 эт. – 6 шт.)</p>	
<p>ПР7 (2 эт. – 1 шт., 3 эт. – 3 шт.)</p>	

Таблица А.6 – Сводная спецификация перемычек

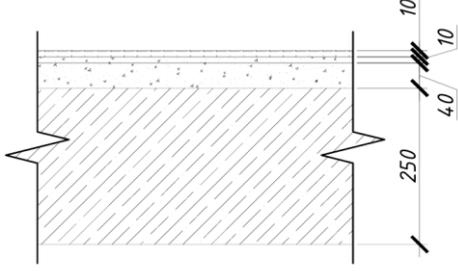
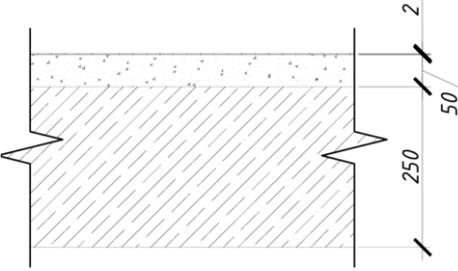
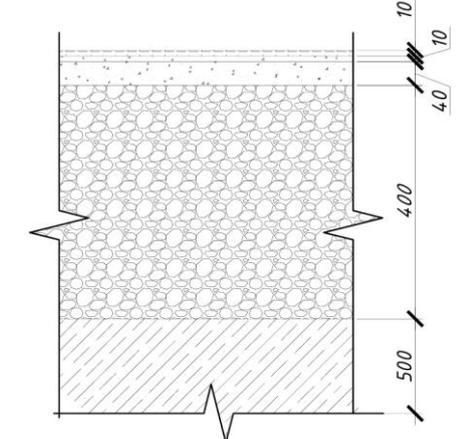
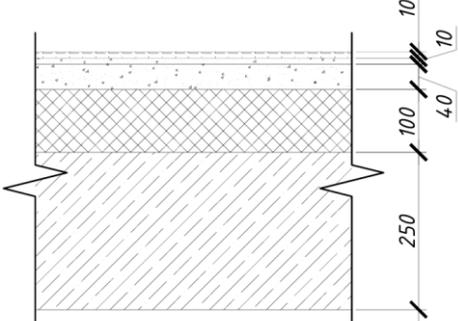
Поз.	Обозначение	Наименование	Кол-во	Масса, ед., кг	Примеч.
1	2	3	4	5	6
1	ГОСТ 948-2016	2ПБ 13-1	38	54	–
2	ГОСТ Р 57346-2016	БП 1100×250(h)×150	58	38,2	–
3	ГОСТ Р 57346-2016	БП 2000×250(h)×150	12	54,2	–
4	ГОСТ Р 57346-2016	БП 1600×250(h)×150	8	45,7	–
5	ГОСТ Р 57346-2016	БП 1400×250(h)×150	22	42,1	–

Таблица А.7 – Спецификация стропильной системы

Марка элемента	Кол-во		Сечение	Длина	Объем, м ³		Масса общ., кг	Примеч.
	Т	Н			элемента	всех		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
СТ1	–	–	50×200	922,35 м.п.	–	9,23	4799,6	Стропильная нога
М1	–	–	150×150	148,64 м.п.	–	3,34	1739,09	Мауэрлат
Зт1	76	–	50×200	4000	–	3,04	1580,0	Затяжка
КП1	–	–	150×150	82,52 м.п.	–	1,86	965,49	Коньковый прогон

Продолжение Приложения А

Таблица А.8 – Экспликация полов

«Тип полов	Схема пола	Данные элементов пола (наименование, толщина, основание и др.), мм	Площадь, м ² » [22]
1	2	3	4
П-1		Керамическая плитка – 10 мм Клеевая смесь для плитки –10 мм Стяжка из цементно-песчаного раствора М150 – 40 мм Железобетонная плита – 250 мм	2193,99
П-2		Покрытие из линолеума по ГОСТ 7251-2016 –2 мм Стяжка керамзитобетона М150 – 50 мм Железобетонная плита – 250 мм	1989,69
П-3		Керамическая плитка – 10 мм Клеевая смесь для плитки –10 мм Стяжка из цементно-песчаного раствора М150 – 40 мм Засыпка керамзитом – 400 мм Монолитная фундаментная плита – 500 мм	1010,64
П-4		Керамогранит – 10 мм Клеевая смесь для керамогранита –10 мм Стяжка из цементно-песчаного раствора М100 – 40 мм Пеноплекс – 100 мм Пароизоляция – 3 мм Железобетонная плита – 250 мм	150,21

Приложение Б

Дополнительные данные для «Расчтено-конструктивного» раздела

Таблица Б.1 — Сбор нагрузок на 1 м^2 перекрытия мансардного этажа (Рабочие помещения).

«Наименование нагрузки	Нормативные нагрузки, кг/м^2	Коэффициент надежности по нагрузке, y_f	Расчетная нагрузка, кг/м^2
1	2	3	4» [19]
Постоянная нагрузка			
«Покрытие из линолеума: $\delta=0,002\text{ м}, \gamma=1800\text{ кН/м}^3$	3,6	1,2	4,32
Стяжка из керамзитобетона В10: $\delta=0,05\text{ м}, \gamma=1800\text{ кН/м}^3$	90	1,3	117
Вес перегородок	50	1,3	65
Монолитное перекрытие: $\delta=0,25\text{ м}, \gamma=2500\text{ кН/м}^3$	625	1,1	687,5
Итого постоянная нагрузка	768,6	-	873,82» [19]
Временная нагрузка			
«В рабочих помещениях	200	1,3	260
Итого полная нагрузка	968,6	-	1 133,82» [19]

Таблица Б.2 — Сбор нагрузок на 1 м^2 перекрытия мансардного этажа (Коридоры и санузлы).

«Наименование нагрузки	Нормативные нагрузки, кг/м^2	Коэффициент надежности по нагрузке, y_f	Расчетная нагрузка, кг/м^2
1	2	3	4» [19]
Постоянная нагрузка			
«Керамическая плитка: $\delta=0,008\text{ м}, \gamma=2300\text{ кН/м}^3$	18,4	1,3	23,92
Клей плиточный: $\delta=0,002\text{ м}, \gamma=1070\text{ кН/м}^3$	2,14	1,3	2,782
Стяжка из цементно-песчаного раствора М150: $\delta=0,04\text{ м}, \gamma=1900\text{ кН/м}^3$	76	1,3	98,8
Вес перегородок	50	1,3	65
Монолитное перекрытие: $\delta=0,25\text{ м}, \gamma=2500\text{ кН/м}^3$	625	1,1	687,5
Итого постоянная нагрузка	771,54	-	878,002» [19]
Временная нагрузка			
«В коридорах и санузлах	300	1,3	390
Итого полная нагрузка	1 071,54	-	1 268,002» [19]

Приложение В

Дополнительные данные к разделу «Технология строительства»

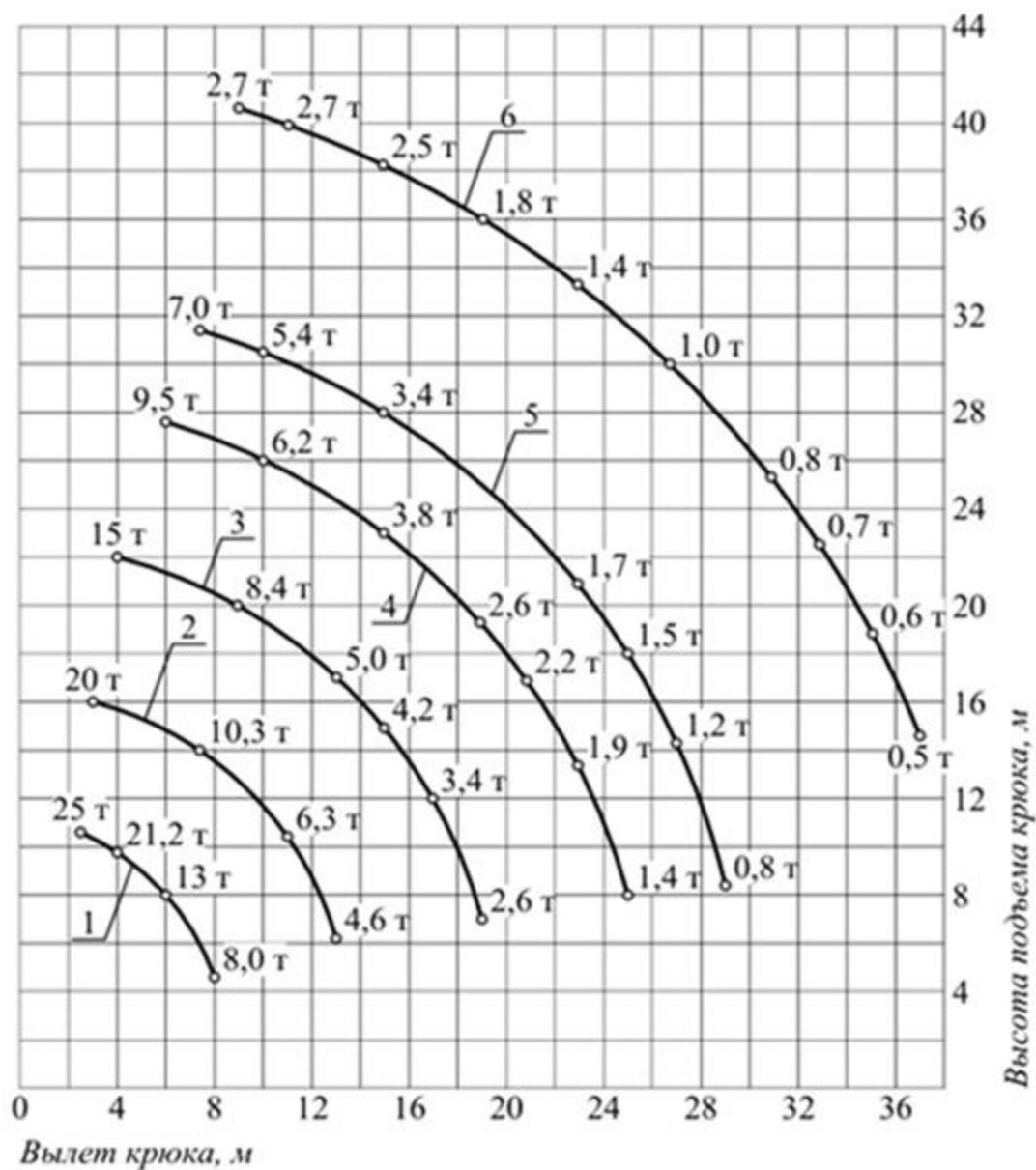
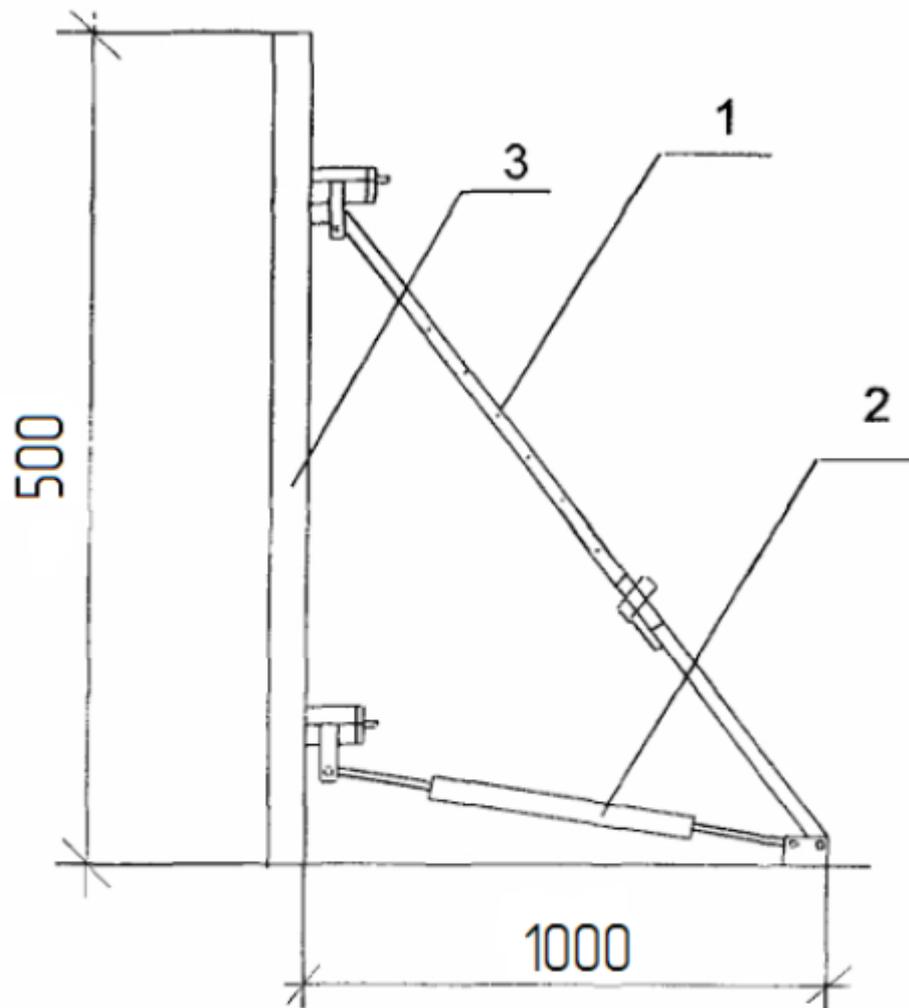


Рисунок В.1 – Грузовая характеристика стрелового автомобильного крана КС-55713-5к-4 «Клинцы»

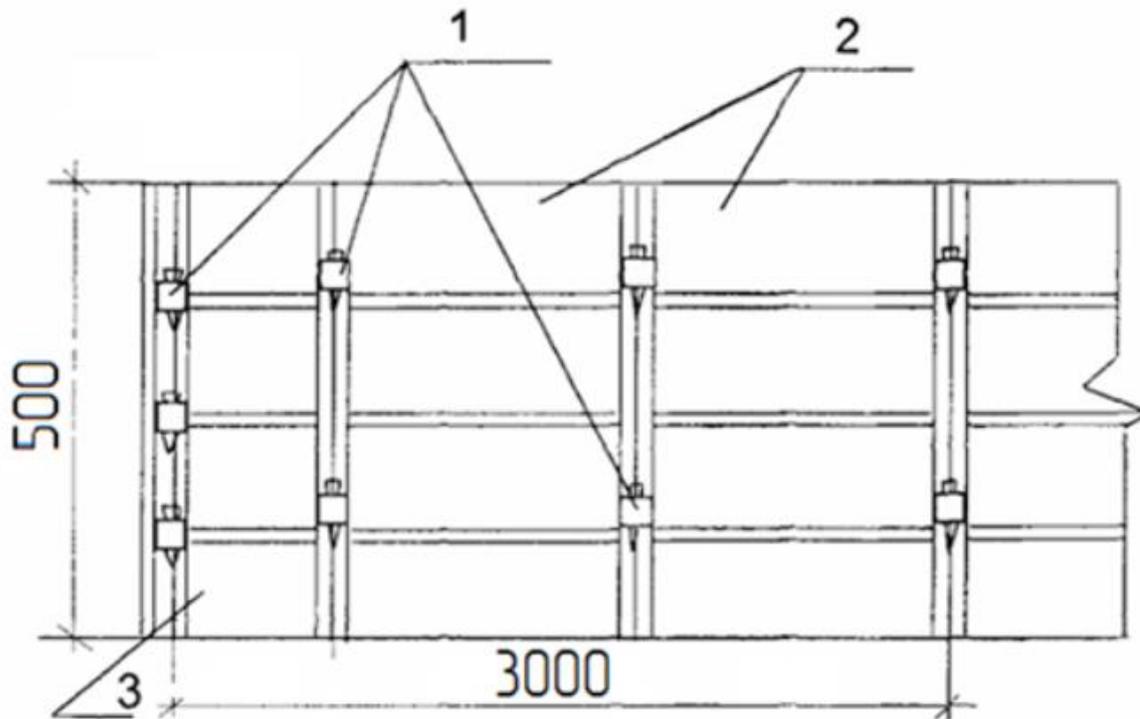
Продолжение Приложения В



1 – консольная подпорка с соединительным шарниром, крепящимся фланцевым болтом к функциональной распорке;
2 – функциональная распорка; 3 – щит опалубки.

Рисунок В.2 – Устройство подкосов опалубки

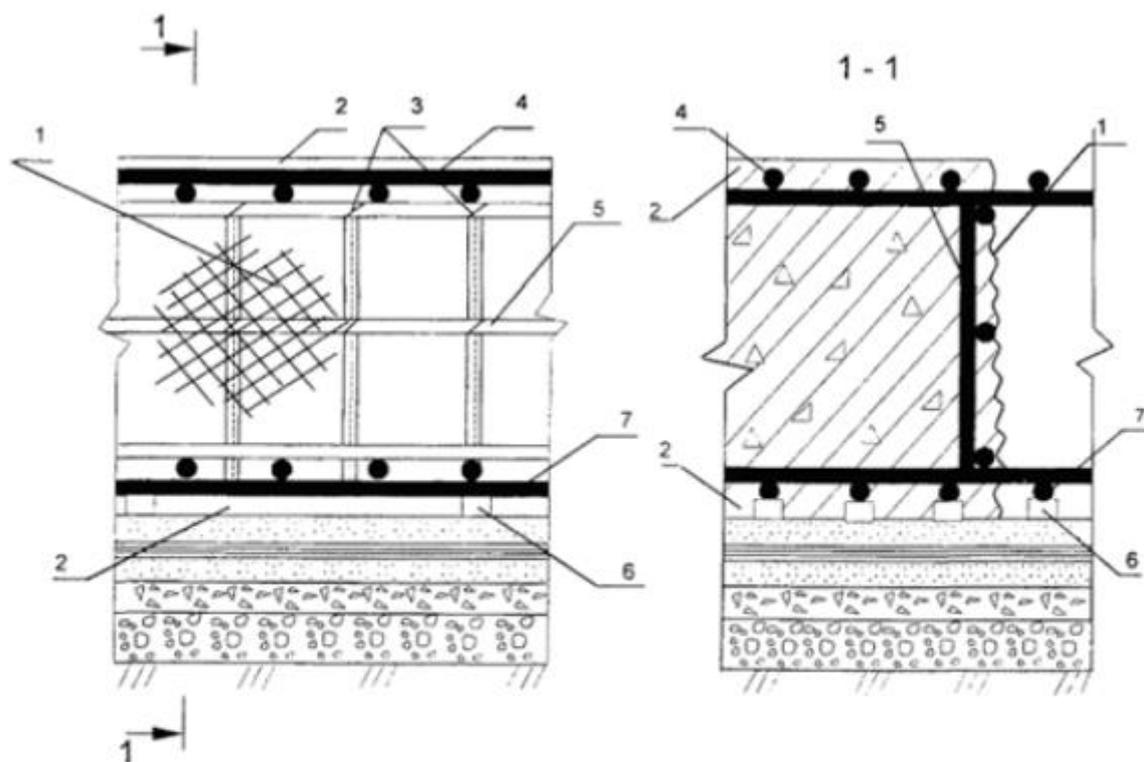
Продолжение Приложения В



1 - клиновые замки системы «Дельта»; 2 - опалубочные щиты;
3 - доборный элемент.

Рисунок В.3 – Устройство подкосов опалубки

Продолжение Приложения В

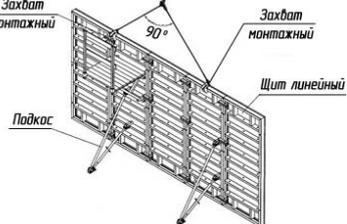
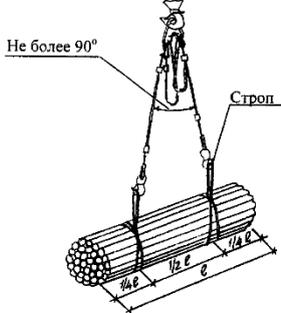


- 1 – металлическая сетка; 2 – защитный слой бетона;
3 – места крепления сетки вязальной проволокой;
4 – верхняя арматура; 5 – плоский поддерживающий каркас;
6 – пластмассовые фиксаторы; 7 – нижняя арматура.

Рисунок В.4 - Конструкция рабочего шва

Продолжение Приложения В

Таблица В.1 – Ведомость максимальных масс поднимаемых элементов

«Наименование поднимаемых элементов»	Масса элемента, т	Наименование грузозахватного устройства, его марка	Эскиз с размерами, мм	Грузоподъемность, т	Масса, т	Высота строповки, т
1	2	3	4	5	6	7
Щит линейный опалубки «ПСК-Дельта» 50/300 см	0,9	Строп четырех ветвевой 4СК-6,3-4000 ГОСТ Р 58753-2019		6,3	0,088	4,24
Пучок арматуры А400 ГОСТ 34028–2016	2,0	Строп четырех ветвевой 4СК-6,3-4000 ГОСТ Р 58753-2019		6,3	0,088	4,24

Продолжение Приложения В

Таблица В.2 – Ведомость операций и средства контроля работ по устройству монолитной фундаментной плиты

«Этапы работ	Контролируемые операции	Контроль (метод, объем)	Документация
1	2	3	4
Подготовительные работы	Проверить: <ul style="list-style-type: none"> – правильность установки и надежность закрепления опалубки, поддерживающих лесов, креплений; – подготовленность всех механизмов и приспособлений, обеспечивающих производство бетонных работ; – соответствие отметки основания требованиям проекта; – чистоту основания или ранее уложенного слоя бетона и внутренней поверхности опалубки; – состояние арматуры и закладных деталей (наличие ржавчины, масла и т. д.), соответствие положения установленных арматурных изделий проектному; – выносу проектной отметки верха бетонирования на внутренней поверхности опалубки. 	Технический осмотр Визуальный Измерительный Визуальный Технический осмотр, измерительный Измерительный	Общий журнал работ, акт освидетельствования скрытых работ
Укладка бетонной смеси, твердение бетона, распалубка	Контролировать: <ul style="list-style-type: none"> – качество бетонной смеси; – состояние опалубки; – высоту сбрасывания бетонной смеси, толщину укладываемых слоев, шаг перестановки глубинных вибраторов, глубину их погружения, продолжительность вибрирования, правильность 	Лабораторный Технический осмотр Измерительный, 2 раза в смену	Общий журнал работ » [10]

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.2

«1	2	3	4
	выполнения рабочих швов; – температурно-влажностный режим твердения бетона; – фактическую прочность бетона и – сроки распалубки.	Измерительный То же	
Приемка выполненных работ	Проверить: – фактическую прочность бетона; – качество поверхности конструкций; – качество применяемых в конструкции материалов и изделий; – геометрические ее размеры, соответствие конструкции рабочим чертежам.	Лабораторный Визуальный То же Измерительный, каждый элемент конструкции	Общий журнал работ, акт приемки выполненных работ» [10]
«Контрольно-измерительный инструмент: отвес строительный, теодолит, рулетка, линейка металлическая, нивелир, 2-метровая рейка.			
Операционный контроль осуществляют: мастер (прораб), инженер лабораторного поста — в процессе выполнения работ. Приемочный контроль осуществляют: работники службы качества, мастер (прораб), представители технадзора заказчика» [10].			

Продолжение Приложения В

Таблица В.3 – Ведомость операций и средства контроля арматурных работ

«Этапы работ	Контролируемые операции	Контроль (метод, объем)	Документация
Подготовительные работы	Проверить: <ul style="list-style-type: none"> – наличие документа о качестве; – качество арматурных изделий (при необходимости провести требуемые замеры и отбор проб на испытания); – качество подготовки и отметки несущего основания; – правильность установки и закрепления опалубки. 	Визуальный Визуальный, измерительный То же Технический осмотр	Паспорта (сертификат), общий журнал работ
Установка арматурных изделий	Контролировать: <ul style="list-style-type: none"> – порядок сборки элементов арматурного каркаса, качество выполнения сварки (вязки) узлов каркаса; – точность установки арматурных изделий в плане и по высоте, надежность их фиксации; – величину защитного слоя бетона. 	Технический осмотр всех элементов То же	Общий журнал работ
Приемка выполненных работ	Проверить: <ul style="list-style-type: none"> – соответствие положения установленных арматурных изделий проекту; – величину защитного слоя бетона; – надежность фиксации арматурных изделий в опалубке; – качество выполнения сварки (вязки) узлов каркаса. 	Визуальный, измерительный Измерительный Технический осмотр всех элементов То же	Акт освидетельствования скрытых работ» [10].
«Контрольно-измерительный инструмент: отвес, рулетка металлическая, линейка металлическая.			
Операционный контроль осуществляют: мастер (прораб). Приемочный контроль осуществляют: работники службы качества, мастер (прораб), представители технадзора заказчика» [10].			

Продолжение Приложения В

Таблица В.4 – Ведомость операций и средства контроля укладки бетонных смесей

«Этапы работ	Контролируемые операции	Контроль (метод, объем)	Документация» [10]
1	2	3	4
«Подготовительные работы	Проверить: <ul style="list-style-type: none"> – наличие актов на ранее выполненные скрытые работы; – правильность установки и надежность закрепления опалубки, поддерживающих лесов, креплений и подмостей; – подготовленность всех механизмов и приспособлений, обеспечивающих производство бетонных работ; – чистоту основания или ранее уложенного слоя бетона и внутренней поверхности опалубки; – наличие на внутренней поверхности опалубки смазки; – состояние арматуры и закладных деталей (наличие ржавчины, масла и т.д.), соответствие положения установленных арматурных изделий проектному; – выноску проектной отметки верха бетонирования на внутренней поверхности опалубки. 	Визуальный Технический осмотр Визуальный То же Технический осмотр, измерительный Измерительный	Общий журнал работ, акт приемки ранее выполненных работ, паспорта (сертификаты)

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.4

1	2	3	4
«Укладка бетонной смеси, твердение бетона, распалубка	<p>Контролировать:</p> <ul style="list-style-type: none"> – качество бетонной смеси; – состояние опалубки; – высоту сбрасывания бетонной смеси, толщину укладываемых слоев, шаг перестановки глубинных вибраторов, глубину их погружения, продолжительность вибрирования, правильность выполнения рабочих швов; – температурно-влажностный режим твердения бетона согласно требованиям ППР; – фактическую прочность бетона и сроки распалубки 	<p>Лабораторный (до укладки в конструкцию) Технический осмотр Измерительный, 2 раза в смену</p> <p>Измерительный, в местах, определенных ППР Измерительный, не менее одного раза на весь объем распалубки</p>	Общий журнал работ, журнал бетонных работ
Приемка выполненных работ	<p>Проверить:</p> <ul style="list-style-type: none"> – фактическую прочность бетона; – качество поверхности конструкций, геометрические ее размеры, соответствие проектному положению всей конструкции, а также отверстий, каналов, проемов, закладных деталей 	<p>Лабораторный</p> <p>Визуальный, измерительный, каждый элемент конструкции</p>	Общий журнал работ, геодезическая исполнительная схема» [10].
«Контрольно-измерительный инструмент: отвес строительный, рулетка, линейка металлическая, нивелир.			
Операционный контроль осуществляют: мастер (прораб), инженер лабораторного поста - в процессе выполнения работ.			
Приемочный контроль осуществляют: работники службы качества, мастер (прораб), представители технадзора заказчика» [10].			

Продолжение Приложения В

Таблица В.5 – Ведомость потребности в изделиях и материальных ресурсов

«Наименование материала, полуфабриката	Марка, ГОСТ	Ед. изм.	Потребное количество» [17]
1	2	3	4
Фанера берёзовая, толщина 18 мм	DELTA	комплект	1
Крупнощитовая опалубка (ПСК-Дельта)	DELTA	комплект	1
Лестница 8 м приставная алюминиевая с перилами (ЛПА) для спуска в котлован на глубину 8м	ООО "ПК-Сервис" (СФЕРА) ГОСТ 58758-2019	шт	4
Арматура	А400 по ГОСТ 34028–2016	т	72,11
Смеси бетонные тяжелого бетона класса В25	В25 ГОСТ 26633 – 2015	м ³	63,62
Пленка полиэтиленовая, толщина 0,15 мм	ГОСТ 10354-82	м ²	30
Проволока горячекатаная в мотках, диаметр 6,3-6,5 мм	ГОСТ 30136-95	т	0,0102
Четырёхветвевой строп	4СК-6,3-4000 ГОСТ 25573-82	Грузоподъёмность 6,3 т	1
Канатный одноветвевой строп	1СК-1,6-1400 ГОСТ 25573-82	Грузоподъёмность 1,6 т	1

Продолжение Приложения В

Таблица В.6 – Ведомость потребности в машинах, механизмах и оборудовании

«Наименование»	Марка	Количество, шт	Краткая техническая характеристика
1	2	3	4
Стреловой автомобильный кран	КС-55713-5к-4 «Клинцы» на шасси КамаЗ 43118-46	1	Вылет крюка 37,0 м, грузоподъёмность 25 т
Автобетоносмеситель	АБН 75/32 на шасси КаМаЗ-53229	1	Ёмкость 7 м ³
Глубинный вибратор	TSS	1	Мощность 2,3 кВт
Сварочный аппарат	СТН-500	1	Мощность 34 кВт
Трансформатор для прогрева бетона	КТП ТО-80	1	Мощность 80 кВт» [10].

Продолжение Приложения В

Таблица В.7 – Калькуляция затрат труда и машинного времени

«Наименование работ	Обоснование (ГЭСН)	Ед. изм	Объём работ	Норма времени		Машины		Трудозатраты» [10].		Состав звена» [10].
				«чел.-ч	маш.-ч	Наименование	Кол-во	чел.-дн	маш.-см	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Установка опалубки	06-24-001-03	100 м ²	12,47	83,48	15,62	КС-55713-5к-4 «Клинцы»	1	130,1245	24,3477	Плотник: 6 разряда – 2; 4 разряда – 2; 3 разряда – 2; 2 разряда – 2; Машинист: 5 разряда - 1
Установка и сварка арматурных каркасов и сеток	06-24-003-01	т	72,11	18,24	0,17	КС-55713-5к-4 «Клинцы»	1	164,4108	1,5323	Арматурщик: 4 разряда – 4; 2 разряда – 4; Машинист: 5 разряда - 1
Укладка бетонной смеси	06-24-004-01	100 м ³	6,32	57,69	15,45	АБН 75/32	1	45,5751	12,2055	Бетонщик: 4 разряда – 2; 2 разряда - 2 чел
Уход за бетоном	06-03-011-01	100 м ²	6,23	0,14	-	-	-	0,11	-	Бетонщик: 2 разряда - 1
Демонтаж опалубки	06-24-002-03	100 м ²	12,47	34,14	6,84	КС-55713-5к-4 «Клинцы»	1	53,2157	10,6619	Плотник: 6 разряда – 2; 4 разряда – 2; 3 разряда – 2; 2 разряда -2; Машинист: 5 разряда - 1
Итого:								393,4361	48,7474	

Приложение Г
 Дополнительные данные к разделу «Организация и планирование
 строительства»

План первого этажа на отм. ± 0.000 (1:200)

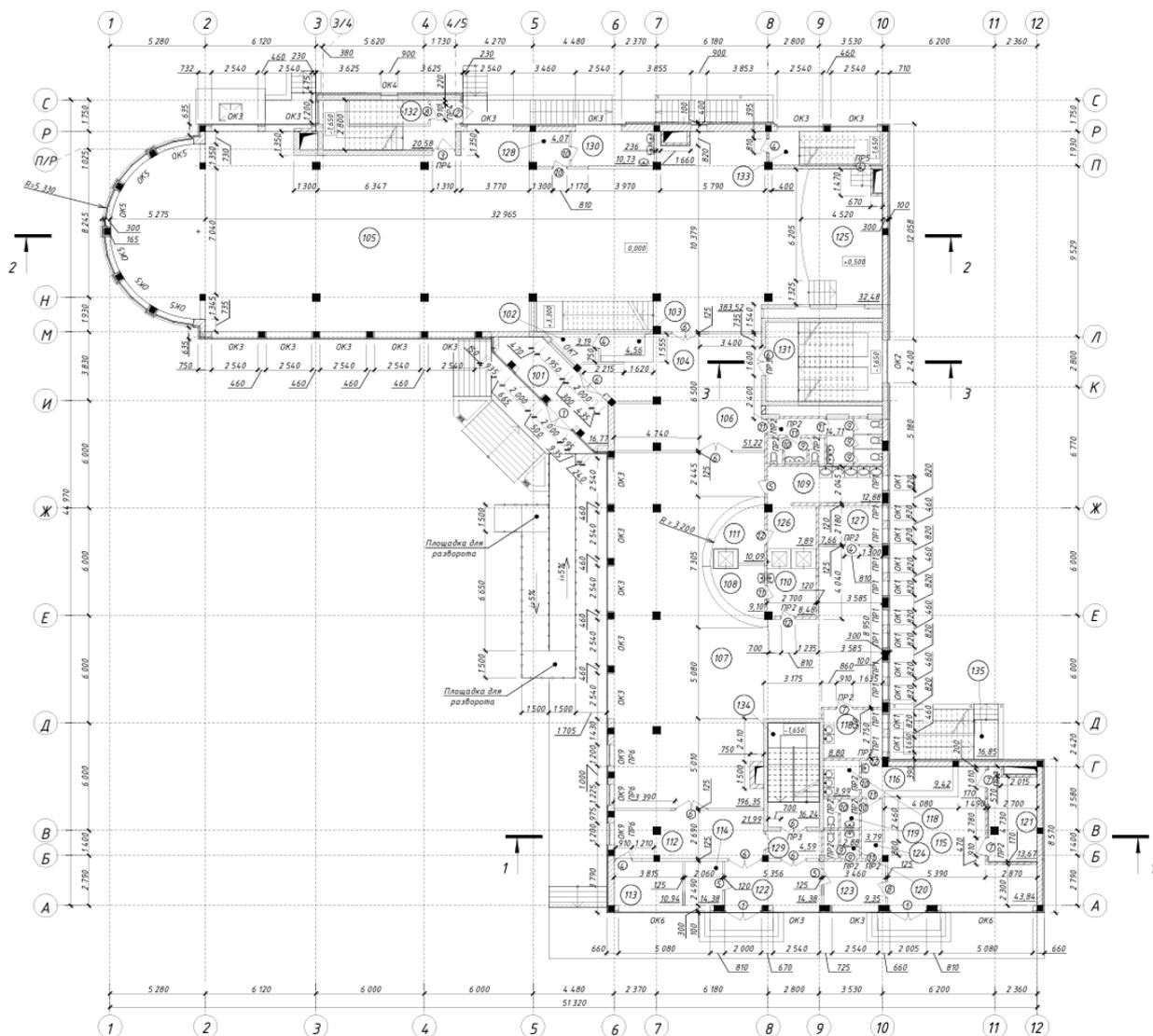


Рисунок Г.1-План типового первого этажа

Продолжение приложения Г

План второго этажа на отм. ± 3.300 (1:200)

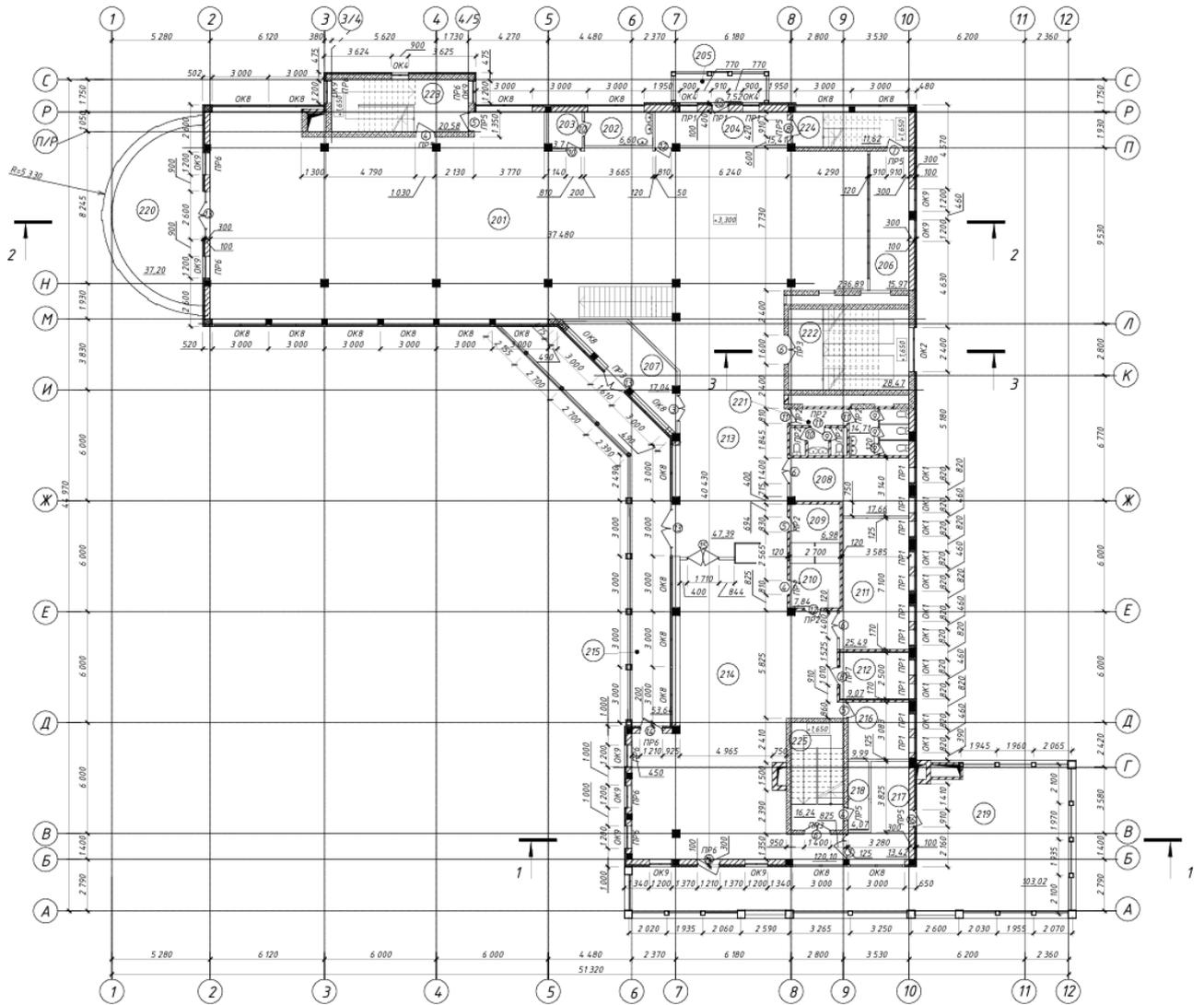


Рисунок Г.2-План второго этажа

Продолжение приложения Г

Разрез 1-1 (1:200)

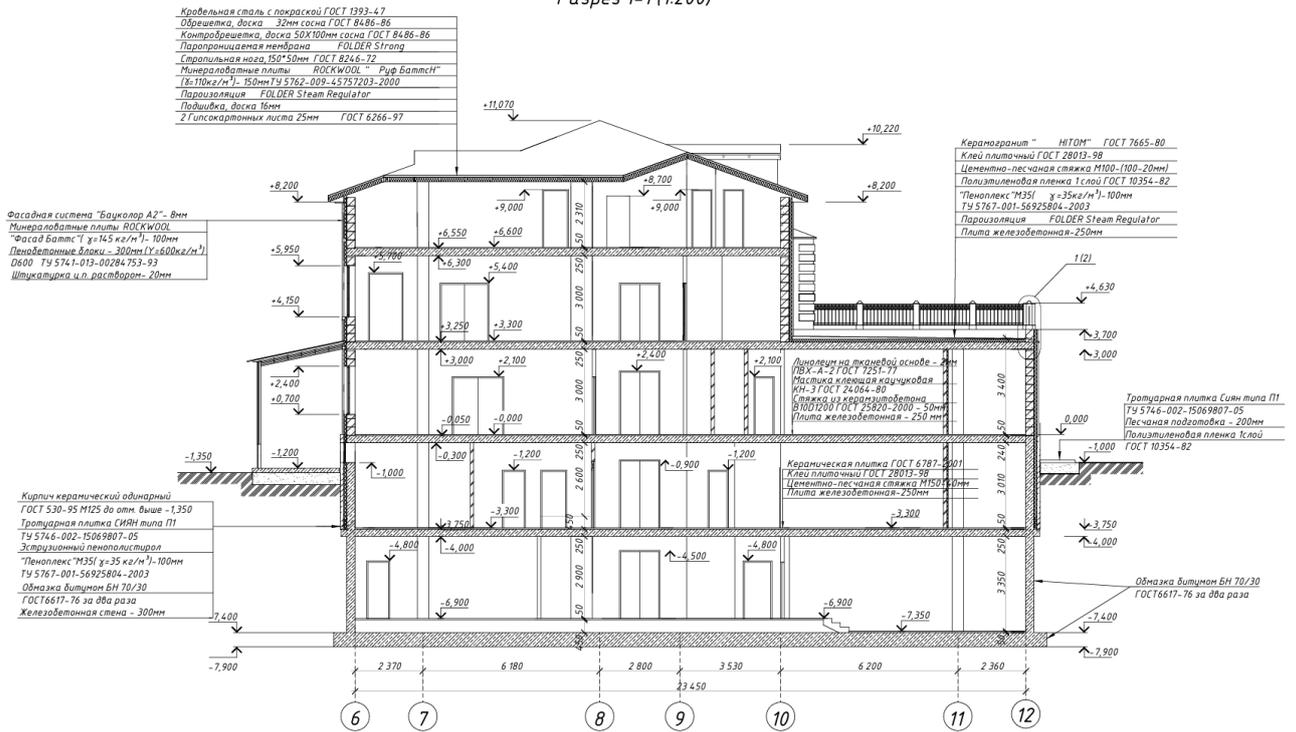
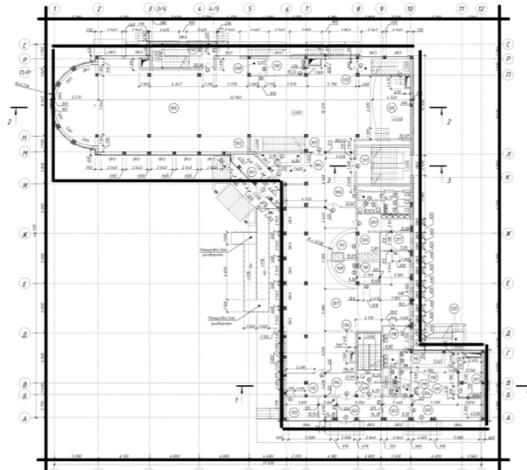


Рисунок Г.3-Разрез продольный

Продолжение приложения Г

Таблица Г.1 — «Ведомость объемов строительно-монтажных работ» [12].

«Наименование работ	Ед. изм.	Кол-во	Примечание»[12]
1	2	3	4
I. Земляные работы			
«Срезка растительного слоя бульдозером	1000 м ²	4,63	 $F_{ср} = (44,97+20)(51,32+20)=4634 \text{ м}^2$
Планировка площадки бульдозером	1000 м ²	4,63	$F_{пл} = F_{ср} = 4634 \text{ м}^2$
Разработка котлована экскаваторам: -навымет -с погрузкой	1000 м ³	0,021 0,0007	$A_H = A_{констр} + 1,2 \text{ м} = 46,17 \text{ м}$ $B_H = B_{констр} + 1,2 \text{ м} = 52,52 \text{ м}$ Здесь $A_B = A_H = 46,17 \text{ м}$ $B_B = B_H = 52,52 \text{ м}$ $H_{котл} = x + H_{констр} = 8 \text{ м}$ $F_B = F_H = A_B \cdot B_B = 2425 \text{ м}^2$ $V_{котл} = F_H \cdot H_{котл} = 19,4 \text{ м}^3$ $V_{зас}^{обр} = (V_0 - V_{констр}) \cdot k_p$ $= (19,4 - 0,623) \cdot 1,1$ $= 20,655 \text{ м}^3$ $V_{изб} = V_0 \cdot k_p - V_{зас}^{обр} = 19,4 \cdot 1,1 - 20,655 = 0,685 \text{ м}^3$
Ручная зачистка дна котлована	100 м ³	0,01	$V_{р.з.} = 0,05 \cdot V_{котл} = 0,05 \cdot 19,4 = 0,97 \text{ м}^3$

Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

1	2	3	4
Уплотнение грунта вибротрамбовкой	1000 м ³	1,7	$F_{\text{упл.}} = F_{\text{н}} = 2425 \text{ м}^2$ $V_{\text{упл}} = 2425 \cdot 0,7 = 1698 \text{ м}^3$
Обратная засыпка бульдозером» [12]	1000 м ³	0,02	$V_{\text{зас}}^{\text{обр}} = 20,655 \text{ м}^3$
II. Основания и фундаменты			
«Устройство бетонной подготовки толщиной 100 мм	100 м ³	2,43	$V_{\text{осн}}^{\text{бет}} = 2425 \cdot 0,1 = 242,5 \text{ м}^3$
Устройство монолитной фундаментной плиты толщиной 500 мм	100 м ³	6,23	$V_{\text{ФП}} = 1246,55 \cdot 0,5 =$ $= 623,275 \text{ м}^3$
Устройство гидроизоляции фундамента горячим битумом за 2 раза» [12]	100 м ²	24,93	$S_{\text{гор.гидр.}} = S_{\text{фунд.}} \cdot 2 = 1246,55 \cdot 2 =$ 2493 м^2
III. Возведение подземной части здания			
«Устройство монолитных железобетонных наружных стен первого подвала 300 мм	100 м ³	1,86	$V_{\text{нар.ст.}} = (P_{\text{подв.}} \cdot H_{\text{подв.}}) \cdot \delta_{\text{стен}} =$ $(182,3 \cdot 3,4) \cdot 0,3 = 185,946 \text{ м}^3$
Установка монолитных железобетонных наружных колонн первого подвала 300х300 мм	100 м ³	0,12	$V_{\text{к}} = (0,3 \cdot 0,3 \cdot 3,35) \cdot 40 = 12,06 \text{ м}^3$
Установка монолитных железобетонных внутренних колонн первого подвала 400х400 мм	100 м ³	0,11	$V_{\text{к}} = (0,4 \cdot 0,4 \cdot 3,35) \cdot 21 = 11,26 \text{ м}^3$
Установка монолитных колон 300х500 мм	100 м ³	0,06	$V_{\text{к}} = (0,3 \cdot 0,5 \cdot 3,35) \cdot 11 = 5,53 \text{ м}^3$
Установка монолитных лестничных площадок и маршей первого подвала	100 м ³	1,48	$V_{\text{лестн.маршей}} = (4,4 \cdot 2,8 \cdot 3,3) +$ $(4,6 \cdot 4,4 \cdot 3,3) + (4,4 \cdot 2,8 \cdot 3,3) =$ $148,104 \text{ м}^3$

Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

1	2	3	4
Устройство монолитных внутренних стен первого подвала толщиной 200 мм	100 м ³	0,49	$V_{\text{внутр.ст.}} = (P_{\text{л.м.}} \cdot H_{\text{подв}}) \cdot \delta_{\text{стен}} = (72,43 \cdot 3,4) \cdot 0,2 = 49,25 \text{ м}^3$
Устройство монолитной плиты Перекрытия $\delta=250$ мм	100 м ³	2,2	$V_{\text{плиты}} = S_{\text{плиты}} \cdot 0,25 = 880,54 \cdot 0,25 = 220,135 \text{ м}^3$
Устройство гидроизоляции наружных стен первого подвала горячим битумом за 2 раза	100 м ²	17,61	$S_{\text{гор.гидр.}} = S_{\text{подвала}} \cdot 2 = 880,54 \cdot 2 = 1761 \text{ м}^2$
Устройство монолитных железобетонных наружных стен второго подвала толщиной 300 мм	100 м ³	1,89	$V_{\text{нар.ст.}} = (P_{\text{подв}} \cdot H_{\text{подв}}) \cdot \delta_{\text{стен}} = (182,3 \cdot 3,45) \cdot 0,3 = 188,681 \text{ м}^3$
Установка монолитных железобетонных наружных колонн второго подвала 300х300 мм	100 м ³	0,11	$V_{\text{к}} = (0,3 \cdot 0,3 \cdot 3,01) \cdot 40 = 10,84 \text{ м}^3$
Установка монолитных железобетонных внутренних колонн второго подвала 400х400 мм	100 м ³	0,10	$V_{\text{к}} = (0,4 \cdot 0,4 \cdot 3,01) \cdot 21 = 10,11 \text{ м}^3$
Установка монолитных железобетонных наружных колонн второго подвала 300х500 мм	100 м ³	0,05	$V_{\text{к}} = (0,3 \cdot 0,5 \cdot 3,01) \cdot 11 = 4,97 \text{ м}^3$
Установка монолитных лестничных площадок и маршей второго подвала	100 м ³	1,78	$V_{\text{лестн.маршей}} = (4,4 \cdot 2,8 \cdot 3,3) + (4,6 \cdot 4,4 \cdot 3,3) + (4,4 \cdot 2,8 \cdot 3,3) + (4,5 \cdot 2,0 \cdot 3,3) = 177,804 \text{ м}^3$
Устройство внутренних стен второго подвала толщиной 200 мм	100 м ³	0,50	$V_{\text{внутр.ст.}} = (P_{\text{л.м.}} \cdot H_{\text{подв}}) \cdot \delta_{\text{стен}} = (72,43 \cdot 3,45) \cdot 0,2 = 49,98 \text{ м}^3$

Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

1	2	3	4
Устройство плиты перекрытия монолитной железобетонной $\delta=250$ мм	100 м ³	2,5	$V_{\text{плиты}} = S_{\text{плиты}} \cdot 0,25 = 1013,86 \cdot 0,25 = 253,465 \text{ м}^3$
Устройство гидроизоляции наружных стен второго подвала горячим битумом за 2 раза» [12]	100 м ²	20,28	$S_{\text{гор.гидр.}} = S_{\text{подвала}} \cdot 2 = 1013,86 \cdot 2 = 2028 \text{ м}^2$
IV. Возведение надземной части здания			
«Установка монолитных наружных колонн 300х300 мм	100 м ³	0,3	1 этаж: $V_{\text{к}} = (0,3 \cdot 0,3 \cdot 3,0) \cdot 40 = 10,8 \text{ м}^3$ 2 этаж: $V_{\text{к}} = (0,3 \cdot 0,3 \cdot 3,05) \cdot 40 = 10,98 \text{ м}^3$ Мансардный этаж: $V_{\text{к}} = (0,3 \cdot 0,3 \cdot 2,31) \cdot 40 = 8,316 \text{ м}^3$
Установка монолитных железобетонных внутренних колонн 400х400 мм	100 м ³	0,28	1 этаж: $V_{\text{к}} = (0,4 \cdot 0,4 \cdot 3,0) \cdot 21 = 10,8 \text{ м}^3$ 2 этаж: $V_{\text{к}} = (0,4 \cdot 0,4 \cdot 3,05) \cdot 21 = 10,248 \text{ м}^3$ Мансардный этаж: $V_{\text{к}} = (0,4 \cdot 0,4 \cdot 2,31) \cdot 21 = 7,76 \text{ м}^3$
Установка монолитных железобетонных наружных колонн 300х500 мм	100 м ³	0,14	1 этаж: $V_{\text{к}} = (0,3 \cdot 0,5 \cdot 3,0) \cdot 11 = 4,95 \text{ м}^3$ 2 этаж: $V_{\text{к}} = (0,3 \cdot 0,5 \cdot 3,05) \cdot 11 = 5,03 \text{ м}^3$ Мансардный этаж: $V_{\text{к}} = (0,3 \cdot 0,5 \cdot 2,31) \cdot 11 = 3,81 \text{ м}^3$
Устройство монолитных железобетонных внутренних стен толщиной 200 мм	100 м ³	1,2	1 этаж: $V_{\text{внутр.ст.}} = (P_{\text{л.м.}} \cdot H_{\text{этажа}}) \cdot \delta_{\text{стен}} = (72,43 \cdot 3,0) \cdot 0,2 = 43,46 \text{ м}^3$ 2 этаж: $V_{\text{внутр.ст.}} = (P_{\text{л.м.}} \cdot H_{\text{этажа}}) \cdot \delta_{\text{стен}} = (72,43 \cdot 3,05) \cdot 0,2 = 44,18 \text{ м}^3$ Мансардный этаж: $V_{\text{внутр.ст.}} = (P_{\text{л.м.}} \cdot H_{\text{этажа}}) \cdot \delta_{\text{стен}} = (72,43 \cdot 2,31) \cdot 0,2 = 33,46 \text{ м}^3$
Установка монолитных лестничных площадок и маршей надземных этажей	100 м ³	1,78	1-2 этаж: $V_{\text{лестн.маршей}} = (4,4 \cdot 2,8 \cdot 3,3) + (4,6 \cdot 4,4 \cdot 3,3) + (4,4 \cdot 2,8 \cdot 3,3) + (4,5 \cdot 2,0 \cdot 3,3) = 177,804 \text{ м}^3$

Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

1	2	3	4
Устройство плиты перекрытия монолитной железобетонной $\delta=250$ мм» [12]	100 м ³	4,7	2 этаж: $V_{\text{плиты}} = S_{\text{плиты}} \cdot 0,25 = 1013,86 \cdot 0,25 = 253,465 \text{ м}^3$ Мансардный этаж: $V_{\text{плиты}} = S_{\text{плиты}} \cdot 0,25 = 880,54 \cdot 0,25 = 220,135 \text{ м}^3$
V. Кровля			
«Устройство пароизоляции	100 м ²	11,57	$S_{\text{кровли}} = 1157,83 \text{ м}^2$
Утепление покрытия минераловатными плитами 150 мм	100 м ²	11,57	$S_{\text{кровли}} = 1157,83 \text{ м}^2$
Устройство стропильной системы» [12]	м ³	17,47	Стропильная нога – 9,23 м ³ Мауэрлат – 3,34 м ³ Затяжка – 3,04 м ³ Коньковый прогон – 1,86 м ³ $V_{\text{стропил}} = 17,47 \text{ м}^3$
VI. Полы			
«Устройство цементно-песчаной стяжки полов 40 мм	100 м ²	17,61	Устройство полов на двух подвальных этажах: $S = 880,54 \cdot 2 = 1761 \text{ м}^2$
Покрытие полов керамической плиткой	100 м ²	17,61	$S = 880,54 \cdot 2 = 1761 \text{ м}^2$
Устройство стяжки из керамзитобетона $\delta=50$ мм В10	100 м ²	18,95	1 этаж: $S = 1013,86 \text{ м}^2$ 2 этаж: $S = 1013,86 \text{ м}^2$ Мансардный этаж: $S = 880,54 \text{ м}^2$
Устройство полов из линолеума на тканевой основе $\delta=2$ мм» [12]	100 м ²	18,95	1 этаж: $S = 1013,86 \text{ м}^2$ 2 этаж: $S = 1013,86 \text{ м}^2$ Мансардный этаж: $S = 880,54 \text{ м}^2$
VII. Окна и двери			
«Устройство оконных блоков	100 м ²	1,9	ОП-В2 (820x1560) – 22 шт.; $S_1 = 1,28 \text{ м}^2$; $S_{\text{общ}} = 28,16 \text{ м}^2$ ОП-В2 (870x1560) – 4 шт.; $S_1 = 1,36 \text{ м}^2$; $S_{\text{общ}} = 5,44 \text{ м}^2$ ОП-В2 (1370x1560) – 6 шт.; $S_1 = 2,14 \text{ м}^2$; $S_{\text{общ}} = 12,84 \text{ м}^2$ ОП-В2 (2970x1560) – 18 шт.; $S_1 = 4,63 \text{ м}^2$; $S_{\text{общ}} = 83,34 \text{ м}^2$ ОП-В2 (1170x1560) – 9 шт.; $S_1 = 1,28 \text{ м}^2$; $S_{\text{общ}} = 28,16 \text{ м}^2$ ОП-В2 (2270x1760) – 8 шт.; $S_1 = 4,0 \text{ м}^2$; $S_{\text{общ}} = 32,0 \text{ м}^2$

Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

1	2	3	4
Устройство витражей	100 м ²	2,94	ОП-В2 (2370x3260) – 6 шт.; $S_1 = 7,73 \text{ м}^2; S_{\text{общ}} = 46,38 \text{ м}^2$ ОП-В2 (2540x2960) – 21 шт.; $S_1 = 7,52 \text{ м}^2; S_{\text{общ}} = 157,92 \text{ м}^2$ ОП-В2 (2070x3600) – 8 шт.; $S_1 = 7,45 \text{ м}^2; S_{\text{общ}} = 59,6 \text{ м}^2$ ОП-В2 (5070x2960) – 2 шт.; $S_1 = 15,0 \text{ м}^2; S_{\text{общ}} = 30,0 \text{ м}^2$ Итого: $S = 293,9 \text{ м}^2$
Устройство дверных блоков» [12]	100 м ²	2,48	Дверной блок наружный по ГОСТ 475-2016: ДН 2Рп (24x20) – 3 шт.; $S_2 = 4,8 \text{ м}^2; S_{\text{общ}} = 14,4 \text{ м}^2$ ДН 2Рп (24x13) – 2 шт.; $S_2 = 3,12 \text{ м}^2; S_{\text{общ}} = 6,24 \text{ м}^2$ ДН К (24x13) – 1 шт.; $S_2 = 3,12 \text{ м}^2; S_{\text{общ}} = 3,12 \text{ м}^2$ Дверной блок внутренний по ГОСТ 475-2016: ДВ 2Рп (24x16) – 3 шт.; $S_3 = 3,84 \text{ м}^2; S_{\text{общ}} = 11,52 \text{ м}^2$ ДВ 2Рп (24x12) – 3 шт.; $S_3 = 2,88 \text{ м}^2; S_{\text{общ}} = 8,64 \text{ м}^2$ ДВ 2Рп (21x19) – 2 шт.; $S_3 = 3,99 \text{ м}^2; S_{\text{общ}} = 7,98 \text{ м}^2$ ДВ 2Рп (24x13) – 13 шт.; $S_3 = 3,12 \text{ м}^2; S_{\text{общ}} = 40,56 \text{ м}^2$ ДВ 2Рп (24x12) – 10 шт.; $S_3 = 2,88 \text{ м}^2; S_{\text{общ}} = 28,8 \text{ м}^2$ ДВ Рл (21x9) – 7 шт.; $S_3 = 1,89 \text{ м}^2; S_{\text{общ}} = 13,23 \text{ м}^2$ ДВ Рп (21x9) – 6 шт.; $S_3 = 1,89 \text{ м}^2; S_{\text{общ}} = 11,34 \text{ м}^2$ Дверной блок межкомнатный по ГОСТ 475-2016: ДМ Рл (21x8) – 11 шт.; $S_4 = 1,68 \text{ м}^2; S_{\text{общ}} = 18,48 \text{ м}^2$ ДМ Рп (21x8) – 5 шт.; $S_4 = 1,68 \text{ м}^2; S_{\text{общ}} = 8,4 \text{ м}^2$ Дверной блок санузла ГОСТ 475-2016:

Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

1	2	3	4
			ДС Рп (21x7) – 15 шт.; $S_5 = 1,47 \text{ м}^2$; $S_{\text{общ}} = 22,25 \text{ м}^2$ ДС Рл (21x9) – 14 шт.; $S_5 = 1,89 \text{ м}^2$; $S_{\text{общ}} = 26,46 \text{ м}^2$ ДС Рп (21x8) – 8 шт.; $S_5 = 1,68 \text{ м}^2$; $S_{\text{общ}} = 13,44 \text{ м}^2$ ДС Рл (21x9) – 7 шт.; $S_5 = 1,89 \text{ м}^2$; $S_{\text{общ}} = 13,23 \text{ м}^2$ Итого: $S = 248,09 \text{ м}^2$
VIII. Отделочные работы			
«Оштукатуривание потолков двух подвальных этажей	100 м ²	18,94	Площадь оштукатуривания потолков двух подвальных этажей – 1 894,4 м ²
Оштукатуривание потолков надземных этажей	100 м ²	29,08	Площадь оштукатуривания потолков 1-2 этажей – 1013,86 · 2 = 2 027,72 м ² Площадь оштукатуривания мансардного этажа – 880,54 м ²
Окраска потолков подвальных этажей вододисперсионной краской	100 м ²	18,94	Площадь окраски потолков вододисперсионной краской подвального этажа – 1 894,4 м ²
Окраска потолков надземных этажей вододисперсионной краской	100 м ²	29,08	Площадь окраски потолков вододисперсионной краской надземных этажей – 2908,26 м ²
Облицовка стен и перегородок керамической плиткой 20x30 см на высоту 3000 мм от уровня пола» [12]	100 м ²	7,894	Площадь облицовки стен и перегородок в помещениях 1-2 этажа: 789,4 м ²
IX. Благоустройство территории			
«Устройство асфальтобетонных покрытий	1000 м ²	1,84	$S = 1838,48 \text{ м}^2$
Посадка деревьев	10 шт.	1,1	N=11 шт
Посев газона» [12]	100 м ²	28,84	$S = 2883,91 \text{ м}^2$

Продолжение приложения Г

Таблица Г.2 — «Ведомость потребности в строительных конструкциях, изделиях и материалах» [12].

«Работы»			Изделия, конструкции, материалы			
Наименование работ	Ед. изм.	Кол-во (объем)	Наименование	Ед. изм.	Вес единицы	Потребность на весь объем работ» [12]
1	2	3	4	5	6	7
I. Основания и фундаменты						
«Устройство бетонной подготовки 100 мм	100 м ³	2,43	Бетон класса В25	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,5}$	$\frac{306,15}{765,38}$
Устройство монолитной фундаментной плиты 500 мм	100 м ³	6,23	Бетон класса В25	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,5}$	$\frac{2755,33}{6888,33}$
			Опалубка	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,01}$	$\frac{114,08}{1,14}$
			Арматура класса А500С	т	0,037	4,221
Гидроизоляция фундамента горячим битумом за 2 раза	100 м ²	24,93	Обмазка фундаментной плиты горячим битумом в 2 слоя	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,0015}$	$\frac{3340,87}{5,01}$ » [12]
II. Возведение подземной части здания						
«Устройство монолитных колонн	100 м ³	0,12	Бетон класса В25	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,5}$	$\frac{68,25}{170,63}$
			Опалубка	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,01}$	$\frac{102,4}{1,02}$
			Арматура А500	т	0,037	0,379
Устройство монолитных лестничных площадок и маршей	100 м ³	1,48	Бетон класса В25	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,5}$	$\frac{2,828}{7,07}$
			Опалубка	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,01}$	$\frac{20,9}{0,21}$ » [12]

Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.2

«Устройство монолитных лестничных площадок и маршей	100 м ³	1,78	Бетон класса В25	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,5}$	$\frac{2,828}{7,07}$
			Опалубка	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,01}$	$\frac{20,9}{0,21}$
			Арматура класса А500	т	0,037	0,155
Вертикальная гидроизоляция стен	100 м ²	20,28	Вертикальная обмазка наружных стен подвала горячим битумом за 2 раза	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,0015}$	$\frac{1086,51}{1,63}$
Устройство внутренних монолитных стен подвала δ=300	100 м ³	1,86	Бетон класса В25	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,5}$	$\frac{64,148}{160,37}$
			Опалубка	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,01}$	$\frac{290,1}{2,90}$
			Арматура класса А500	т	0,037	43,50
Кладка перегородок их газобетонных блоков δ=200 мм	100 м ²	0,21	Газобетонные блоки толщиной 200 мм	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{0,031}$	$\frac{20,47}{0,63}$ » [12]
III. Возведение надземной части здания						
Устройство монолитной плиты покрытия и перекрытия δ=250 мм	100м ³	73,92	Бетон класса В25	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,5}$	$\frac{7392,51}{18481,28}$
			Опалубка	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,01}$	$\frac{11003,44}{110,03}$
			Арматура класса А500	т	0,037	75,49
Устройство монолитных колонн	100м ³	13,3	Бетон класса В25	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,5}$	$\frac{1330}{3325}$
			Опалубка	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,01}$	$\frac{102,4}{1,02}$
			Арматура класса А500	т	0,037	0,379

Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.2

Устройство наружных монолитных стен	100м ³	2,4	Бетон класса В25	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,5}$	$\frac{240,1}{600,25}$
			Опалубка	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,01}$	$\frac{1309,4}{13,09}$
			Арматура класса А500	т	0,037	12,11
Кладка перегородок из газобетонных блоков	100м ³	4,93	Газобетонные блоки толщиной 200 мм	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{0,031}$	$\frac{493,39}{15,30}$
Устройство наружных стен из газобетонных блоков δ=200 мм	100м ³	21,75	Газобетонные блоки толщиной 200 мм	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{0,031}$	$\frac{2175,42}{67,43}$
Кладка перегородок из кирпича δ=120 мм	100м ²	0,543	Керамический кирпич шириной 120 мм	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{0,031}$	$\frac{54,3}{1,68}$
Устройство вентилируемого фасада	100м ²	120,79	Облицовка фасада алюминиевыми композитными панелями	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,032}$	$\frac{12079,85}{377495,3}$
Устройство монолитных площадок лестницы и ступеней на входной группе	100м ³	0,12	Бетон класса В25	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,5}$	$\frac{11,57}{28,93}$
			Опалубка	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,01}$	$\frac{31,23}{0,31}$
			Арматура класса А500	т	0,037	1,279
Кладка перегородок из газобетонных блоков на клею δ=200 мм	100м ²	4,18	Газобетонные блоки δ=200 мм	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{0,031}$	$\frac{417,56}{12,94}$

Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.2

Кладка перегородок из газобетонных блоков $\delta=100$ мм	100м ²	0,07	Газобетонные блоки толщиной 100 мм	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{0,031}$	$\frac{7,14}{0,22}$
Устройство внутренних монолитных стен $\delta=180$ мм	100м ³	5,78	Бетон класса В25	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,5}$	$\frac{578,46}{1446,15}$
			Опалубка	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,01}$	$\frac{14695,5}{146,96}$
			Арматура класса А500	т	0,037	43,50
Кладка перегородок из газобетонных блоков на клею $\delta=200$ мм	100м ²	4,18	Газобетонные блоки $\delta=200$ мм	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{0,031}$	$\frac{417,56}{12,94}$
IV. Кровля						
Устройство пароизоляции	100м ²	30,96	Пароизоляция – 1 слой рубероида РПП – 300	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,00015}$	$\frac{3096,21}{0,464}$
Устройство теплоизоляции $\delta=100$ мм	100м ²	30,96	Плиты "Пеноплекс кровля"	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{0,12}$	$\frac{3096,21}{371,55}$
Устройство гидроизоляции	100м ²	30,96	Наплавляемый материал "Унифлекс К"	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,0039}$	$\frac{3096,21}{12,076}$
			Наплавляемый материал "Унифлекс П"	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,0039}$	$\frac{3096,21}{12,076}$
Устройство разноуклонки из легкого бетона $\delta=130$ мм	м ³	402,51	Легкий бетон класса В 7,5	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,2}$	$\frac{402,51}{885,522}$

Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.2

Устройство цементно – песчаной стяжки $\delta=40$ мм	100м ²	30,96	Цементно-песчаный раствор М100	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{1,6}$	$\frac{3096,21}{5573,18}$
Устройство примыкания парапетов	100м	3,42	алюминиевый парапет	$\frac{м}{т}$	$\frac{1}{0,0015}$	$\frac{342,76}{0,514}$
V. Полы						
Устройство стяжки из цементно – песчаного раствора	100м ²	369,62	Цементно-песчаный раствор М150	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{1,8}$	$\frac{36962,3}{66532,14}$
Устройство асфальтобетона в подземной парковке	100м ²	31,54	Асфальтобетон	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{80,039}{192,09}$
Устройство ламината	100м ²	55,57	Ламинат	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,007}$	$\frac{5557,5}{38,90}$
Устройство покрытий полов из керамогранита: - антискользящий	100м ²	20,41	Керамогранитная плитка антискользящая 300 × 300 мм	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,022}$	$\frac{2041,6}{44,91}$
- технический	100м ²	13,15	Керамогранитная плитка техническая 300 × 300 мм	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,029}$	$\frac{1315,9}{38,16}$
Устройство покрытий полов из гранитных плит на входных группах	100м ²	0,57	Облицовочная гранитная плита	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,029}$	$\frac{57,61}{1,67}$

Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.2

VI. Окна и двери						
Установка витражей	100м ²	5,52	Алюминиевый профиль, заполнение стеклопакетом с отражающим стеклом	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,045}$	$\frac{552}{24,84}$
Установка подоконных досок из ПВХ	100м	4,78	Подоконные доски из поливинилхлорида дного профиля	$\frac{м}{т}$	$\frac{1}{0,004}$	$\frac{478,32}{1,91}$
Установка оконных блоков из ПВХ профилей	100м ²	10,72	Окна двухстворчатые однокамерные по ГОСТ 30674-2023:			
			ОП В2 1770x2060	$\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{0,078}$	$\frac{264}{20,59}$
			ОП В2 1200x1800	$\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{0,052}$	$\frac{12}{0,624}$
			ОП В2 1470x2060	$\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{0,065}$	$\frac{12}{0,78}$
			ОП В2 900x1500	$\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{0,045}$	$\frac{12}{0,54}$
Установка дверных блоков в перегородках $\delta = 90$ мм	100м ²	12411,40	Дверные блоки по ГОСТ 475-2016			
			ДВ Рп 21x7 Г Пр МД1	$\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{0,059}$	$\frac{192}{11,33}$
			ДВ Рл 21x7 Г Пр МД1	$\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{0,059}$	$\frac{204}{12,04}$

Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.2

			ДВ Рп 21x10 Г Пр МД1	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,075}$	$\frac{492}{36,9}$
			ДС Рл 21x10 Г Пр МД1	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,075}$	$\frac{528}{39,6}$
			ДВ 2Рп 24x15 Г Пр МД1	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,143}$	$\frac{4}{0,572}$
			ДВ 2Рл 24x15 Г Пр МД1	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,143}$	$\frac{4}{0,572}$
Установка дверных блоков в перегородках $\delta =$ 100 мм	100м ²	0,48	Дверные блоки по ГОСТ 475-2016			
			ДВ 1Рп 21x8 Г Пр МД1	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,067}$	$\frac{24}{1,608}$
			ДВ 1Рл 21x8 Г МД1	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,067}$	$\frac{30}{2,01}$
			ДН 2Рп 24x13 О Пр МД4	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,127}$	$\frac{9}{1,143}$
			ДН 2Рп 24x19 О Пр МД4	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,075}$	$\frac{16}{1,2}$
			ДВ 2Рл 24x19 О Пр МД1	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,075}$	$\frac{6}{0,45}$
Установка дверных блоков в перегородках $\delta =$ 200 мм	100м ²	0,03	Дверные блоки по ГОСТ 475-2016			
			ДВ 1Рп 21x8 Г Пр МД1	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,067}$	$\frac{4}{0,268}$

Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.2

VII. Отделочные работы						
Оштукатуривание стен	100м ²	182,84	Раствор готовый отделочный тяжелый, цементно-известковый	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,5}$	$\frac{32,16}{48,32}$
Оштукатуривание потолков	100м ²	192,04	Раствор готовый отделочный тяжелый, цементно-известковый	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,5}$	$\frac{7,56}{11,332}$
Покраска стен вододисперсионной краской	100м ²	182,84	Краска вододисперсионная	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,0005}$	$\frac{18284,25}{9,142}$
Окраска потолков вододисперсионной краской	100м ²	192,04	Краска вододисперсионная	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,0005}$	$\frac{19203,94}{9,602}$

Продолжение приложения Г

Таблица Г.3 – «Ведомость затрат труда и машинного времени» [12]

«Наименование работ	Ед. изм.	Обоснование	Норма времени		Трудоемкость			Состав звена» [12]
			Чел.-ч.	Маш.-ч.	Объем работ	Чел.-дн.	Маш.-см.	
I. Земляные работы								
1	2	3	4	5	6	7	8	9
«Срезка растительного слоя	1000 м ²	ГЭСН 01-01-036-03	0,17	0,17	4,63	0,1	0,1	Машинист 6 р. – 1 чел.
Планировка площадки бульдозером	1000 м ²	ГЭСН 01-01-036-03	0,17	0,17	4,63	0,1	0,1	
Разработка котлована экскаватором: навывет	1000 м ³	ГЭСН 01-01-010-09	5,01	10,40	0,021	0,01	0,02	Машинист 6 р. – 1 чел.; Помощник машиниста 5 р. – 1 чел.
Разработка котлована: с погрузкой	1000 м ³	ГЭСН 01-01-010-21	7,26	15,8	0,0007	0,0006	0,001	
Ручная зачистка дна котлована	100 м ³	ГЭСН 01-01-111-03	216	–	0,01	0,27	–	Землекоп 3 р. – 4 чел., 2 р. – 4 чел.
Уплотнение грунта вибротрамбовкой	1000 м ³	ГЭСН 01-02-003-01	13,5	11,5	1,7	2,87	2,44	Машинист 6 р. – 1 чел.
Обратная засыпка бульдозером» [12]	1000 м ³	ГЭСН 01-01-033-02	8,06	8,06	0,02	0,02	0,11	Машинист 6 р. – 1 чел.

Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9
II. Основания и фундаменты								
«Устройство бетонной подготовки толщиной 100 мм	100 м ³	ГЭСН 06-01-001-01	135	18,12	2,43	41	5,5	Бетонщик 4 р.-1, 2р. - 1
Устройство монолитной фундаментной плиты толщиной 500 мм	100 м ³	ГЭСН 06-01-001-16	179	28,56	6,23	139,4	22,24	Плотник 4 р.-1, 3р.-1, 2р.- 2, Арматурщик 4 р.-1, 2р.-2 Бетонщик 4 р.-1, 2р. - 1
Устройство гидроизоляции фундамента горячим битумом за 2 раза» [12]	100 м ²	ГЭСН 08-01-003-07	21,2	0,2	24,93	66,06	5	Изолировщики 4 р-1, 3 р-1, 2 р-1
III. Возведение подземной части здания								
«Устройство монолитных железобетонных наружных стен первого подвала 300 мм	100 м ³	ГЭСН 06-04-001-06	927	45,17	1,86	216	84	Плотник 4 р.-1, 3р.-1, 2р.- 2, Арматурщик 4 р.-1, 2р.-2 Бетонщик 4 р.-1, 2р. - 1
Установка монолитных железобетонных наружных колонн первого подвала 300х300 мм	100 м ³	ГЭСН 06-19-001-01	1319	134,68	0,12	19,79	2,02	Плотник 4р-1, 2р-1; Арматурщик 6р-1, 3р-2; Бетонщик 4р-1, 2р-1; Маш. 6р-1
Установка монолитных железобетонных внутренних колонн первого подвала 400х400 мм	100 м ³	ГЭСН 06-19-001-01	1319	134,68	0,11	18,14	1,85	Плотник 4р-1, 2р-1; Арматурщик 6р-1, 3р-2; Бетонщик 4р-1, 2р-1; Маш. 6р-1» [12]

Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.3

«1	2	3	4	5	6	7	8	9
Установка монолитных железобетонных внутренних колонн первого подвала 300x500 мм	100 м ³	ГЭСН 06-19-001-01	1319	134,68	0,06	10	1,01	Плотник 4р-1, 2р-1; Арматурщик 6р-1, 3р-2; Бетонщик 4р-1, 2р-1; Маш. 6р-1
Установка монолитных лестничных площадок и маршей первого подвала	100 м ³	ГЭСН 06-19-005-01	2412,6	60,12	1,48	446,3	11,12	Плотник 4р-1, 2р-1; Арматурщик 6р-1, 3р-2; Бетонщик 4р-1, 2р-1; Маш. 6р-1
Устройство монолитных внутренних стен первого подвала толщиной 200 мм	100 м ³	ГЭСН 06-04-001-06	927	45,17	0,49	56,78	2,77	Плотник 4 р.-1, 3р.-1, 2р.- 2, Арматурщик 4 р.-1, 2р.-2 Бетонщик 4 р.-1, 2р. - 1
Устройство монолитной плиты перекрытия δ=250 мм	100 м ³	ГЭСН 06-19-004-01	833,6	33,28	2,2	229,24	9,15	Плотник 4р-1, 2р-1; Арматурщик 6р-1, 3р-2; Бетонщик 4р-1, 2р-1; Маш. 6р-1
Устройство гидроизоляции наружных стен первого подвала горячим битумом за 2 раза	100 м ²	ГЭСН 08-01-003-07	21,2	2,15	17,61	46,67	4,73	Изолировщики 4 р-1, 3 р-1, 2 р-1
Устройство монолитных железобетонных наружных стен второго подвала толщиной 300 мм	100 м ³	ГЭСН 06-04-001-06	927	45,17	1,89	219	10,67	Плотник 4 р.-1, 3р.-1, 2р.- 2, Арматурщик 4 р.-1, 2р.-2 Бетонщик 4 р.-1, 2р. - 1» [12]

Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.3

«1	2	3	4	5	6	7	8	9
Установка монолитных железобетонных наружных колонн второго подвала 300х300 мм	100 м ³	ГЭСН 06-19-001-01	1319	134,68	0,11	18,14	1,85	Плотник 4р-1, 2р-1; Арматурщик 6р-1, 3р-2; Бетонщик 4р-1, 2р-1; Маш. 6р-1
Установка монолитных железобетонных внутренних колонн второго подвала 400х400 мм	100 м ³	ГЭСН 06-19-001-01	1319	134,68	0,10	16,49	1,68	Плотник 4р-1, 2р-1; Арматурщик 6р-1, 3р-2; Бетонщик 4р-1, 2р-1; Маш. 6р-1
Установка монолитных железобетонных наружных колонн второго подвала 300х500 мм	100 м ³	ГЭСН 06-19-001-01	1319	134,68	0,05	8,24	0,84	Плотник 4р-1, 2р-1; Арматурщик 6р-1, 3р-2; Бетонщик 4р-1, 2р-1; Маш. 6р-1
Установка монолитных лестничных площадок и маршей второго подвала	100 м ³	ГЭСН 06-19-005-01	2412,6	60,12	1,78	537	13,38	Плотник 4р-1, 2р-1; Арматурщик 6р-1, 3р-2; Бетонщик 4р-1, 2р-1; Маш. 6р-1
Устройство монолитных железобетонных внутренних стен второго подвала толщиной 200 мм	100 м ³	ГЭСН 06-04-001-06	927	45,17	0,50	57,94	2,82	Плотник 4 р.-1, 3р.-1, 2р.- 2, Арматурщик 4 р.-1, 2р.-2 Бетонщик 4 р.-1, 2р. - 1
Устройство плиты перекрытия монолитной железобетонной δ=250 мм	100 м ³	ГЭСН 06-19-004-01	833,6	33,28	2,5	260,5	10,4	Плотник 4р-1, 2р-1; Арматурщик 6р-1, 3р-2; Бетонщик 4р-1, 2р-1; Маш. 6р-1» [12]

Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9
«Устройство гидроизоляции наружных стен второго подвала горячим битумом за 2 раза» [12]	100 м ²	ГЭСН 08-01-003-07	21,2	2,15	20,28	53,74	5,45	Изолировщики 4 р-1, 3 р-1, 2 р-1
IV. Возведение надземной части здания								
«Установка монолитных наружных колонн 300х300 мм	100 м ³	ГЭСН 06-19-001-01	1319	134,68	0,3	49,46	5,05	Плотник 4р-1, 2р-1; Арматурщик 6р-1, 3р-2; Бетонщик 4р-1, 2р-1; Маш. 6р-1
Установка монолитных железобетонных внутренних колонн 400х400 мм	100 м ³	ГЭСН 06-19-001-01	1319	134,68	0,28	46,17	4,71	Плотник 4р-1, 2р-1; Арматурщик 6р-1, 3р-2; Бетонщик 4р-1, 2р-1; Маш. 6р-1
Установка монолитных железобетонных наружных колонн 300х500 мм	100 м ³	ГЭСН 06-19-001-01	1319	134,68	0,14	23,08	2,36	Плотник 4р-1, 2р-1; Арматурщик 6р-1, 3р-2; Бетонщик 4р-1, 2р-1; Маш. 6р-1
Устройство монолитных железобетонных внутренних стен толщиной 200 мм	100 м ³	ГЭСН 06-04-001-06	927	45,17	1,2	139,1	6,78	Плотник 4 р.-1, 3р.-1, 2р.- 2, Арматурщик 4 р.-1, 2р.-2 Бетонщик 4 р.-1, 2р. - 1
Установка монолитных лестничных площадок и маршей надземных этажей	100 м ³	ГЭСН 06-19-005-01	2412,6	60,12	1,78	537	13,38	Плотник 4р-1, 2р-1; Арматурщик 6р-1, 3р-2; Бетонщик 4р-1, 2р-1; Маш. 6р-1» [12]

Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Устройство плиты перекрытия монолитной железобетонной $\delta=250$ мм» [12]	100 м ³	ГЭСН 06-19-004-01	833,6	33,28	4,7	489,74	19,55	Плотник 4р-1, 2р-1; Арматурщик 6р-1, 3р-2; Бетонщик 4р-1, 2р-1; Маш. 6р-1
V. Кровля								
«Устройство пароизоляции	100 м ²	ГЭСН 12-01-015-03	6,94	0,21	11,57	10,03	0,3	Кровельщик 4р - 1, 2р-1
Утепление покрытия минераловатными плитами 150 мм	100 м ²	ГЭСН 12-01-013-01	18,6	0,87	11,57	26,9	1,26	Кровельщик 4р - 1, 2р-1
Устройство стропильной системы» [12]	м ³	ГЭСН 10-01-002-01	23,8	0,37	17,47	51,97	0,81	Кровельщик 4р - 1, 2р-1
VI. Полы								
«Устройство цементно-песчаной стяжки полов 40 мм	100 м ²	ГЭСН 11-01-011-01	40,88	3,79	17,61	90	8,34	Бетонщик 3р - 1, 2р - 1
Покрытие полов керамической плиткой	100 м ²	ГЭСН 11-01-027-03	106	2,94	17,61	233,33	6,47	Облицовщик-плиточник 4р-1, 3р-1
Устройство стяжки из керамзитобетона $\delta=50$ мм В10	100 м ²	ГЭСН 11-01-027-03	106	2,94	18,95	251	6,96	Бетонщик 3р - 1, 2р - 1
Устройство полов из линолеума на тканевой основе $\delta=2$ мм» [12]	100 м ²	ГЭСН 11-01-036-01	38,2	0,85	18,95	90,49	2	Облицовщик в 4р-1, 3р-1

Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9
VII. Окна и двери								
«Устройство оконных блоков	100 м ²	ГЭСН 10-01-034-02	134,73	3,94	1,9	32	7,49	Плотник 4р.-1, 2р.-1
Устройство витражей	100 м ²	ГЭСН 09-04-010-03	322,73	19,95	2,94	118,6	7,33	Плотник 4р.-1, 2р.-1
Устройство дверных блоков» [12]	100 м ²	ГЭСН 10-01-039-01	89,53	13,04	2,48	27,75	4,04	Плотник 4р.-1, 2р.-1
VIII. Отделочные работы								
«Оштукатуривание потолков двух подвальных этажей	100 м ²	ГЭСН 15-02-026-02	68	5,32	18,94	161	101	Штукатур бр-2, 4р-4, 3р-4
Оштукатуривание потолков надземных этажей	100 м ²	ГЭСН 15-02-026-02	68	5,32	29,08	247,18	19,34	Штукатур бр-2, 4р-4, 3р-4
Окраска потолков подвальных этажей вододисперсионной краской	100 м ²	ГЭСН 15-04-005-02	15,4	0,1	18,94	36,46	0,24	Маляр бр-2, 4р-3, 2р-3
Окраска потолков надземных этажей вододисперсионной краской	100 м ²	ГЭСН 15-04-005-02	15,4	0,1	29,08	55,98	2,908	Маляр бр-2, 4р-3, 2р-3
Облицовка стен и перегородок керамической плиткой 20х30 см на высоту 3000 мм от уровня пола» [12]	100 м ²	ГЭСН 15-01-016-02	270	1,32	7,894	266,42	1,3	Облицовщик бр-3, 4р-3, 2р2

Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9
IX. Благоустройство территории								
«Устройство асфальтобетонных покрытий	1000 м ²	ГЭСН 27-06-019-01	61,84	6,6	1,84	14,22	1,5	Дорожный рабочий 3р.-1, 2р-1
Посадка деревьев	10 шт.	ГЭСН 47-01-009-03	12,54	1,67	1,1	1,72	0,23	Раб. зел. стр. 4р.-1, 2р-1
Посев газона» [12]	100 м ²	ГЭСН 47-01-046-06	5,67	1,3	28,84	20,44	4,69	Раб. зел. стр. 3р.-1, 2р-1

Продолжение приложения Г

Таблица Г.4 – «Ведомость потребной площади складов» [12]

«Материалы, изделия и конструкции»	Продолжительность потребления, дни	Потребность в ресурсах		Запас материала		Площадь склада			Размер склада и способ хранения» [12]
		общая	суточная	На сколько дней	Кол-во $Q_{зап}$	Норматив на 1 м ²	Полезная $F_{пол}$, м ²	Общая, $F_{общ}$, м ²	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Открытые									
«Блоки газобетонные»	16	497,26 м ³	497,26/16= 31,08 м ³	4	31,08*4*1,1*1,3= 177,78 м ³	2,5 м3	177,78 /2,5= =71,112	71,112*1,3= =92,45	Штабель на поддонах
Кирпич	28	368,6 × 396= 145966 шт	145966/ 28 =5213 шт	2	5213·2·1,1·1,3 =37273 шт	400 шт	14910/40 =372,75	93,3·1,25= =116,5	Штабель на поддонах
Арматура	123	101,996 т	101,996 /123=0,829 т	5	0,829·5·1,1·1,3 =5,93 т	1 т	5,93	5,93·1,2=7,116	Навалом
Гидроизоляционные материалы (битум)	27	342,96 т	342,96 /27=12,7 т	2	12,7·2·1,1·1,3 =36,32 т	2,2 т	36,32/2,2 =16,51	18,11·1,2= =21,732	Навалом
Пароизоляция (битум)	5	58,32 т	58,32/5=11,66 т	2	11,66·2·1,1·1,3 =33,25 т	0,8 т	33,25/0,8 =41,56	41,56·1,35= =56,106	Навалом» [12]
$\Sigma = 283,408$									

Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.4

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Навесы									
«Минераловатные плиты	7	604,1	$13975/7=229,16$ м2	1	$229,16 \cdot 1 \cdot 1,1 \cdot 1,3 = 258,83$ м2	4 м2	$258,83 / 4 = 81,93$	$81,93 \cdot 1,2 = 98,32$	Штабель в упаковках
Рулонная гидроизоляция (битум)	5	4,54 т	$4,54/5=0,908$ т	1	$0,908 \cdot 1 \cdot 1,1 \cdot 1,3 = 6,49$ т	0,8 т	$6,49 / 0,8 = 8,11$	$8,11 \cdot 1,35 = 10,95$	Штабель рулонами
Водосточные трубы	2	1,833 т	$1,833/2=0,9165$ т	2	$0,9165 \cdot 2 \cdot 1,1 \cdot 1,3 = 2,62$ т	0,4 т	$2,62 / 0,4 = 1,048$	$1,048 \cdot 1,2 = 1,26$	Штабель» [12]
$\Sigma = 110,53$									
Закрытые									
«Керамическая плитка	34	26 267, 8 м2	$26267,8/34 = 772,58$ м2	1	$772,58 \cdot 1 \cdot 1,1 \cdot 1,3 = 2066,58$ м2	25 м2	$2066,58 / 25 = 82,66$	$82,66 \cdot 1,3 = 107,46$	В упаковках
Витражи	17	408,7 м2	$408,7/17=24,04$ м2	3	$24,04 \cdot 3 \cdot 1,1 \cdot 1,3 = 97,43$ м2	25 м2	$97,43 / 25 = 3,9$	$3,9 \cdot 1,4 = 5,46$	Штабель в вертикальном положении
Оконные блоки	12	291,2 м2	$291,2/12=24,27$ м2	2	$24,27 \cdot 3 \cdot 1,1 \cdot 1,3 = 69,33$ м2	25 м2	$69,33/25=2,77$	$2,77=3,88$	Штабель
Штукатурка	38	122,54 т	$122,54/38=3,22$ т	3	$3,22 \cdot 3 \cdot 1,1 \cdot 1,3 = 3,82$ т	1,3 м2	$13,82/1,3=10,63$	12,76	Штабель» [12]
$\Sigma = 133,45$									

Продолжение приложения Г

Таблица Г.5 – «Машины, механизмы и оборудование для производства работ» [12]

«Наименование	Марка	Количество, шт	Краткая техническая характеристика
1	2	3	4
Стационарный башенный кран	КБ-473 – исполнение 00	1	Вылет крюка 50,0 м, грузоподъёмность 8 т
Стреловой автомобильный кран	КС-55713-5к-4 «Клинцы» на шасси КаМАЗ 43118-46	1	Вылет крюка 37,0 м, грузоподъёмность 25 т
Автобетоносмеситель	АБН 75/32 на шасси КаМаЗ-53229	1	Ёмкость 7 м ³
Глубинный вибратор	TSS	1	Мощность 2,3 кВт
Сварочный аппарат	СТН-500	1	Мощность 34 кВт
Трансформатор для прогрева бетона	КТП ТО-80	1	Мощность 80 кВт» [12].

Приложение Д

Дополнительные данные к разделу «Экономика строительства»

Таблица Д.1 – «Сводный сметный расчет стоимости строительства» [35]

«Номера сметных расчётов и смет	Наименование глав, объектов, работ и затрат	Общая сметная стоимость, тыс. руб
1	2	3
ОС-02-01	<u>Глава 2.</u> Основные объекты строительства	153370,18
ОС-07-01	<u>Глава 7.</u> Благоустройство и озеленение территории	16580,17
	Итого	169950,35
	НДС 20%	33990,07
	Всего по смете:	203940,42» [35]

Продолжение Приложения Д

Таблица Д.2 – «Локальный сметный расчет на устройство монолитной фундаментной плиты» [1]

«Обоснование	Наименование работ и затрат	Единица измерения	Количество			Сметная стоимость в текущем уровне цен, руб.» [35]		
			«на единицу	коэффициенты	всего с учетом коэффициентов	на единицу	коэффициенты	Всего» [35]
1	2	3	4	5	6	7	8	9
ГЭСН06-01-003-08	Устройство фундаментных плит железобетонных с пазами, стаканами и подколонниками высотой до 2 м, с помощью автобетононасоса при толщине плиты: до 1000 мм (ПРИМ. плоская)	100 м³	63,62	1	63,62			
1	ОТ(ЗТ)	чел.-ч			11435,695			3 907 691,34
1-100-31	Средний разряд работы 3,1	чел.-ч	179,75		11435,695	341,71		3 907 691,34
2	ЭМ							1 565 179,46
	ОТм(ЗТм)	чел.-ч			938,395			480 073,79
91.05.01-017	Краны башенные, грузоподъемность 8 т	маш.-ч	8,84		562,4008	909,03		511 239,20
4-100-060	ОТм(Зтм) Средний разряд машинистов 6	чел.-ч	8,84		562,4008	510,44		287 071,86

Продолжение Приложения Д

Продолжение таблицы Д.2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
«91.05.05-015	Краны на автомобильном ходу, грузоподъемность 16 т» [35]	маш.-ч	0,24		15,2688	1 684,01		25 712,81
4-100-060	ОТм(Зтм) Средний разряд машинистов 6	чел.-ч	0,24		15,2688	510,44		7 793,81
91.07.02-011	Автобетононасосы, производительность 65 м ³ /ч	маш.-ч	4,6		292,652	3 274,40		958 259,71
4-100-070	ОТм(Зтм) Средний разряд машинистов 7	чел.-ч	4,6		292,652	544,47		159 340,23
91.07.04-001	«Вибраторы глубинные» [35]	маш.-ч	23		1463,26	13,79		20 178,36
91.14.02-001	«Автомобили бортовые, грузоподъемность до 5 т» [35]	маш.-ч	1,07		68,0734	630,75		42 937,30
4-100-040	ОТм(Зтм) Средний разряд машинистов 4	чел.-ч	1,07		68,0734	380,00		25 867,89
91.17.04-233	Аппараты сварочные для ручной дуговой сварки, сварочный ток до 350 А	маш.-ч	3,13		199,1306	34,41		6 852,08
4	М							138 355,78
01.7.03.01-0001	Вода	м3	0,5		31,81	37,50		1 192,88

Продолжение Приложения Д

Продолжение таблицы Д.2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
01.7.11.07-0227	Электроды сварочные для сварки низколегированных и углеродистых сталей УОНИ 13/45, Э42А, диаметр 4-5 мм	кг	8		508,96	154,07		78 415,47
01.7.12.05-0053	Геополотно нетканое полиэфирное, иглопробивное, поверхностная плотность 200 г/м ²	м2	13,51		859,5062	35,44		30 460,90
08.3.03.06-0001	Проволока вязальная	кг	5,3		337,186	83,89		28 286,53
	Итого прямые затраты							6 091 300,37
	ФОТ							4 387 765,13
Пр/812-006.0-1	«НР Бетонные и железобетонные монолитные конструкции и работы в строительстве» [35]	%	102		102			4 475 520,43
Пр/774-006.0	«СП Бетонные и железобетонные монолитные конструкции и работы в строительстве» [35]	%	58		58			2 544 903,78
	Всего по позиции					206 094,38		13 111 724,58

Продолжение Приложения Д

Продолжение таблицы Д.2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
ФСБЦ-04.1.02.05-0009	«Смеси бетонные тяжелого бетона (БСТ), класс В25 (М350)» [35]	м3	6457,43	1	6457,43	13 902,41		89 773 839,41
	«Всего по позиции							89 773 839,41
ФСБЦ-08.4.03.03-0036	Сталь арматурная горячекатаная периодического профиля, класс А-III, диаметр 25-28 мм» [35]	т	7,211	1	7,211	53 446,42		385 402,13
	Всего по позиции							385 402,13
	Итоги по смете:							
	Всего прямые затраты (справочно)							96 250 541,91
	в том числе:							
	Оплата труда рабочих							3 907 691,34
	Эксплуатация машин							1 565 179,46
	Оплата труда машинистов (Отм)							480 073,79
	Материалы							90 297 597,32
	Строительные работы							103 270 966,12
	в том числе:							
	оплата труда							3 907 691,34
	эксплуатация машин и механизмов							1 565 179,46

Продолжение Приложения Д

Продолжение таблицы Д.2

	оплата труда машинистов (Отм)	480 073,79
	материалы	90 297 597,32
	накладные расходы	4 475 520,43
	сметная прибыль	2 544 903,78
	«Всего ФОТ (справочно)	4 387 765,13
	Всего накладные расходы (справочно)	4 475 520,43
	Всего сметная прибыль (справочно)	2 544 903,78
	Всего по разделу 1 Новый раздел	103 270 966,12» [35]

Приложение Е

Дополнительные данные к разделу «Безопасность и экологичность
технического объекта»

Таблица Е.1 – «Технологический паспорт технического объекта» [4]

«Технологический процесс»	Технологическая операция, вид выполняемых работ	Наименование должности работника, выполняющего технологический процесс, операцию	Оборудование, технологическое устройство, приспособление	Материалы, вещества» [1]
«Устройство монолитной фундаментной плиты»	Установка опалубки	Плотник: : 6 разряда – 2 4 разряда – 2 3 разряда – 2 2 разряда – 2 Машинист: 5 разряда - 1	Стреловой автомобильный кран КС-55713-5к-4 «Клинцы»	Крупнощитовая опалубка (ПСК-Дельта), Фанера берёзовая, толщина 18 мм от Delta» [1]
	«Установка и сварка арматурных каркасов и сеток»	Арматурщик: 4 разряда - 4 2 разряда - 4 Машинист: 5 разряда - 1	Стреловой автомобильный кран КС-55713-5к-4 «Клинцы»	Рифленая арматура А400 по ГОСТ 34028–2016
	Укладка бетонной смеси	Бетонщик: 4 разряда - 2 2 разряда - 2 чел	Автобетоносмеситель АБН 75/32	Смеси бетонные тяжелого бетона класса В25 по ГОСТ 26633 – 2015
	Уход за бетоном	Бетонщик: 2 разряда - 1	Глубинный вибратор ТСС, трансформатор для прогрева бетона СТН – 500 (для зимы)	-
	Демонтаж опалубки	Плотник: 6 разряда - 2 4 разряда - 2 3 разряда - 2 2 разряда - 2 Машинист: 5 разряда - 1	Стреловой автомобильный кран КС-55713-5к-4 «Клинцы»	-» [1]

Продолжение Приложения Е

Таблица Е.2 – «Идентификация профессиональных рисков» [1]

«Производственно-технологическая операция, вид выполняемых работ	Опасный и/или вредный производственный фактор	Источник опасного и/или вредного производственного фактора» [1]
1	2	3
Арматурные работы	«Неподвижные режущие, колющие, обдирающие, разрывающие части твердых объектов, воздействующие на работающего при соприкосновении с ним» [2]	Концы арматурных сеток, и отдельных арматурных штырей
	«Движущиеся твердые, жидкие или газообразные объекты, наносящие удар по телу работающего» [2]	Автомобильный кран, поднимаемые стропами материалы и конструкции
	«Опасные и вредные производственные факторы, связанные с чрезмерным загрязнением воздушной среды в зоне дыхания, то есть с аномальным физическим состоянием воздуха (в том числе пониженной или повышенной ионизацией) и (или) аэрозольным составом воздуха» [2]	Автомобильный кран
	«Повышенный уровень и другие неблагоприятные характеристики шума» [2]	Автомобильный кран

Продолжение Приложения Е

Продолжение таблицы Е.2

1	2	3
Опалубочные работы	«Движущиеся твердые, жидкие или газообразные объекты, наносящие удар по телу работающего» [2]	Автомобильный кран, поднимаемые стропами материалы и конструкции
	«Повышенный уровень и другие неблагоприятные характеристики шума» [2]	Автомобильный кран
	«Опасные и вредные производственные факторы, связанные с чрезмерным загрязнением воздушной среды в зоне дыхания, то есть с аномальным физическим состоянием воздуха (в том числе пониженной или повышенной ионизацией) и (или) аэрозольным составом воздуха» [2]	Автомобильный кран, Смазочные материалы для опалубки
Бетонные работы	«Движущиеся твердые, жидкие или газообразные объекты, наносящие удар по телу работающего» [2]	Автомобильный кран, автобетоносмеситель, поднимаемые стропами материалы и конструкции
	«Повышенный уровень и другие неблагоприятные характеристики шумам» [2]	Автомобильный кран, автобетоносмеситель
	«Опасные и вредные производственные факторы, связанные с чрезмерным загрязнением воздушной среды в зоне дыхания, то есть с аномальным физическим состоянием воздуха (в том числе пониженной или повышенной ионизацией) и (или) аэрозольным составом воздуха» [2]	Автомобильный кран, автобетоносмеситель, Цементная пыль

Продолжение Приложения Е

Таблица Е.3 – «Организационно-технические методы и технические средства устранения негативного воздействия опасных и вредных производственных факторов» [1]

«Опасный и/или вредный производственный фактор»	Организационно-технические методы и технические средства защиты, частичного снижения, полного устранения опасного и/или вредного производственного фактора	Средства индивидуальной защиты работника
1	2	3
«Неподвижные режущие, колющие, обдирающие, разрывающие части твердых объектов, воздействующие на работающего при соприкосновении с ним» [2]	<p>Непосредственная защита голых мест тела спецодеждой;</p> <p>Соблюдение большего расстояния до острых кромок;</p> <p>Контроль над защитными барьерами со стороны вышестоящих лиц;</p> <p>Контроль за освещенностью рабочего места;</p> <p>Соблюдения дисциплины труда, контроль за порядком, недопущение лиц в алкогольном опьянении;</p> <p>Проведение инструктажей по охране труда;</p>	<p>Стропальщик: одежда специальная защитная – костюм для защиты от воды или пальто, полупальто, плащ для защиты от воды, костюм сигнальный повышенной видимости для защиты от механических воздействий (истирания); средства защиты ног – обувь специальная для защиты от механических воздействий (ударов); средства защиты рук – перчатки для защиты от механических воздействий (истирания, проколов), средства защиты головы – головной убор (подшлемник) для защиты от» [4]</p>

Продолжение Приложения Е

Продолжение таблицы Е.3

1	2	3
<p>«Движущиеся твердые, жидкие или газообразные объекты, наносящие удар по телу работающего» [2]</p>	<p>«Использование блокировочных устройств; Применение средств индивидуальной защиты - специальных рабочих костюмов, халатов или роб, исключающих попадание свисающих частей одежды на быстродвижущиеся элементы производственного оборудования; Применение комплексной защиты. Дистанционное управление производственным оборудованием, применяемого в опасных для нахождения человека зонах работы машин и механизмов. Осуществление контроля и регулирование работы опасного производственного оборудования из удаленных мест; Применение предупредительной сигнализации, контрольно-измерительных приборов и автоматики; Допуск к работе работника, прошедшего обучение и обладающего знаниями в объеме предусмотренным техническим описанием данного оборудования и общими правилами безопасности; Определение круга лиц, осуществляющих контроль за состоянием и безопасной эксплуатацией движущихся элементов производственного оборудования;» [4]</p>	<p>«воздействий (истирания), каска защитная от механических воздействий; средства защиты глаз – очки защитные от механических воздействий, в том числе с покрытием от запотевания» [4].</p> <p>«Плотник: одежда специальная защитная – костюм для защиты от механических воздействий (порезов, проколов); средства защиты ног – обувь специальная для защиты от механических воздействий (проколов, порезов, ударов); средства защиты рук – перчатки для защиты от механических воздействий (порезов, проколов); средства защиты головы – головной убор для защиты от общих производственных загрязнений, каска защитная от механических воздействий; средства защиты глаз – очки защитные от механических воздействий, в том числе с покрытием от запотевания» [3].</p> <p>«Арматурщик: одежда специальная защитная – пальто, полупальто, плащ для защиты от воды, костюм сигнальный повышенной видимости для защиты от механических воздействий (истирания): средства защиты ног – обувь специальная для защиты» [1]</p>

Продолжение Приложения Е

Продолжение таблицы Е.3

1	2	3
	«Проведение, в установленные сроки, испытания производственного оборудования специальными службами государственного контроля; Соблюдение государственных нормативных требований охраны труда» [4]	«от механических воздействий; средства защиты головы – головной убор для защиты от механических воздействий, каска защитная от механических воздействий; средства защиты глаз – очки защитные от механических воздействий, в том числе с покрытием от запотевания; средства защиты слуха – противозумные вкладыши (беруши) или противозумные наушники, включая активные, и их комплектующие» [1].
«Повышенный уровень и другие неблагоприятные характеристики шума» [2]	«Обозначение зон с эквивалентным уровнем звука выше гигиенических нормативов знаками безопасности; Применение технологических процессов, машин и оборудования, характеризующихся более низкими уровнями шума; Применение дистанционного управления и автоматического контроля; Применение звукоизолирующих ограждений-кожухов, кабин управления технологическим процессом; Устройство звукопоглощающих облицовок и объемных поглотителей шума; Установка глушителей аэродинамического шума, создаваемого пневматическими ручными машинами, вентиляторами, компрессорными и другими технологическими установками; Применение рациональных архитектурно-планировочных решений, помещений, а также расстановки технологического оборудования, машин и» [4]	«Бетонщик: одежда специальная защитная – костюм сигнальный повышенной видимости для защиты от механических воздействий (истирания), костюм для защиты от воды или пальто, полупальто, плащ для защиты от воды; средства защиты ног – обувь специальная для защиты от вибрации, от воды и механических воздействий; средства защиты рук – перчатки для защиты от механических воздействий (истирания), перчатки для защиты от вибрации; средства защиты головы – головной убор (подшлемник) для защиты от механических воздействий (истирания), Каска защитная от механических воздействий; средства защиты глаз – очки» [1]

Продолжение Приложения Е

Продолжение таблицы Е.3

1	2	3
	«организации рабочих мест; Разработка и применение режимов труда и отдыха; Использование СИЗ» [4].	«защитные от механических воздействий, в том числе с покрытием от запотевания; средства защиты слуха – противושумные вкладыши (беруши) или противושумные наушники, включая активные, и их комплектующие; средства защиты органов дыхания – противоаэрозольные, противоаэрозольные с дополнительной защитой от паров и газов средства индивидуальной защиты органов дыхания с фильтрующей лицевой частью - фильтрующие полумаски» [1].
«Опасные и вредные производственные факторы, связанные с чрезмерным загрязнением воздушной среды в зоне дыхания, то есть с аномальным физическим состоянием воздуха (в том числе пониженной или повышенной ионизацией) и (или) аэрозольным составом воздуха» [2]	«Применение средств коллективной защиты, направленных на экранирование, изоляцию работника от воздействия факторов, в том числе вентиляции; Использование средств индивидуальной защиты; Регулярное техническое обслуживание и ремонт технологического оборудования, инструмента и приспособлений» [4].	

Таблица Е.4 – «Идентификация классов и опасных факторов пожара» [4]

«Участок	Оборудование	Класс пожара	Опасные факторы пожара	Сопутствующие проявления факторов пожара» [1].
1	2	3	4	5
Площадка на котором производятся работы по строительству у многофункционального культурного центра (основная площадка)	Опалубка от Delta	Класс А «пожары твердых горючих веществ и материалов» [5]	«Пламя и искры; повышенная температура окружающей среды» [5]	«Повышенная концентрация кислорода, повышенная концентрация токсичных продуктов горения» [5]

Продолжение Приложения Е

Продолжение таблицы Е.4

1	2	3	4	5
Вспомогательная площадка для выгрузки бетона	Автобетоносмеситель АБН 75/32	Класс В «пожары горючих жидкостей или плавящихся твердых веществ и материалов» [5]	«Пламя и искры; повышенная температура окружающей среды» [5]	«Повышенная концентрация кислорода, повышенная концентрация токсичных продуктов горения» [5]

Таблица Е.5 – «Технические средства обеспечения пожарной безопасности» [1]

«Первичные средства пожаротушения»	Пожарное оборудование	Средства индивидуальной защиты	Пожарный инструмент	Пожарная сигнализация, связь
1	2	3	4	5
Переносные огнетушители, порошки огнетушащие общего назначения	Напорные и всасывающие рукава, пожарные гидранты	Средства защиты органов дыхания: фильтрующие и изолирующие противогазы, респираторы.	Лом, багор, крюк, комплект для резки электропроводов, покрывало, лопата, емкость для хранения воды 0,2 м ³ , ящик с песком	Связь со службами спасения по номерам: 112, 01» [1]

Продолжение Приложения Е

Таблица Е.6 – Организационные (организационно-технические) мероприятия по обеспечению пожарной безопасности

«Наименование технологического процесса»	Наименование видов реализуемых организационных мероприятий	Предъявляемые нормативные требования по обеспечению пожарной безопасности, реализуемые эффекты» [1]
1	2	3
Многофункциональный культурный центр	«Для обеспечения безопасности людей при проведении спортивных и других массовых мероприятий принимаются меры по тушению фальшфейеров с применением огнетушителей для пожаров класса D в соответствии с приложением № 1 к настоящим Правилам, а также покрывал для изоляции очага возгорания и других средств, обеспечивающих тушение таких изделий и горящей на человеке одежды; Руководитель организации обеспечивает проведение работ по утеплению клапанов дымовых люков в покрытии сцены на зимний период и проведение их проверок на работоспособность (не реже 1 раза в 10 дней)» [5]	«Постановление Правительства РФ от 16.09.2020 г. N 1479 «Об утверждении правил противопожарного режима в РФ» - VI культурно – просветительские и зрелищные учреждения»» [5].

Продолжение Приложения Е

Таблица Е.7 – «Идентификация негативных экологических факторов объекта» [1]

«Наименование технического объекта, производственно-технологического процесса»	Структурные составляющие технического объекта, производственно-технологического процесса	Негативное экологическое воздействие технического объекта на атмосферу	Негативное экологическое воздействие технического объекта на гидросферу	Негативное экологическое воздействие технического объекта на литосферу» [1]
1	2	3	4	5
Площадка для строительства многофункционального культурного центра	Устройство монолитной фундаментной плиты	Выброс продуктов горения бензина в атмосферу, а также выброс цементной пыли	Переливание сточных вод, образовавшихся от мойки колес в водоемы по сточным трубам	Эрозия почвы под токсичным строительным мусором

Продолжение Приложения Е

Таблица Е.8 – «Организационно-технические мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия объекта» [1]

«Наименование объекта»	Многофункциональный культурный центр
1	2
«Мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия на атмосферу»	Поддержание машин и механизмов в надлежащем состоянии с целью уменьшения выброса вредных веществ от двигателей.
Мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия на гидросферу»	Контроль за расходом воды на строительные нужды. Очистка сточных производственных вод. Постоянный надзор за герметичностью технологического оборудования, сальниковых устройств, фланцевых соединений, съемных деталей, люков и т.п. Под резервуарами хранения топлива устраивать поддон для своевременного обнаружения и устранения течи.
Мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия на литосферу»	Запрещается слив загрязненной воды со строительной площадки в почву. Строительный мусор должен храниться в специальных контейнерах с последующим вывозом на специализированные площадки» [1]