

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 Выставочный комплекс с библиотекой

Обучающийся

П.С. Воронина

(Инициалы Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

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

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

Консультанты

И.Н. Одарич

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

канд.экон.наук, доцент, Э.Д. Капелюшный

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

канд.тех.наук, доцент, Н.В. Маслова

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

канд.техн.наук, И.И. Рашоян

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

Тольятти 2024

Аннотация

В выпускной квалификационной работе представлены основные положения по строительству выставочного комплекса с библиотекой, расположенного по адресу: г. Сыктывкар, на пересечении улицы Мичурина и улицы Домны Каликовой. «В архитектурно-планировочном разделе разработано объемно-планировочное решение здания, конструктивное решение здания, выполнен теплотехнический расчет ограждающей конструкции стен и покрытия. В расчетно-конструктивном разделе, собраны нагрузки на колонны, произведён расчет снеговой нагрузки и подбор армирующей стали. В результате сбора и расчёта нагрузок, выполняется конструирование и расчет наиболее нагруженной колонны. В разделе технологии строительства разрабатывается технологическая карта на монтаж железобетонных колонн на отметке плюс 11.200 м. Она состоит из: производства работ, калькуляция трудозатрат, потребности в инструментах, техники и материалах, технико-экономических показателей, контроля качества производства работ и безопасности и экологичности производства работ. В разделе организации строительства разрабатывается календарный план строительства, по которому рассчитываются сроки строительства, определяется объем работ, составляется ведомость объема работ и калькуляция трудозатрат. В разделе экономики строительства составляется сметно-экономическая документация, локальный сметный расчет на производство земляных работ и технологический процесс по монтажу железобетонных колонн. В разделе безопасности и экологичности проекта выявляются профессиональные риски и пути их предотвращения» [14].

Содержание

Введение.....	6
1 Архитектурно – планировочный раздел.....	7
1.1 Исходные данные.....	7
1.2 Планировочная организация земельного участка.....	8
1.3 Объемно-планировочное решение здания.....	9
1.4 Конструктивное решение здания.....	10
1.4.1 Фундаменты.....	10
1.4.2 Колонны.....	10
1.4.3 Перекрытия и покрытия.....	11
1.4.4 Стены и перегородки.....	11
1.4.5 Лестницы.....	11
1.4.6 Окна, двери, витражи.....	11
1.4.7 Переемы.....	11
1.4.8 Полы.....	11
1.5 Архитектурно-художественное решение здания.....	12
1.6 Теплотехнический расчет ограждающих конструкций.....	12
1.6.1 Теплотехнический расчет наружных стен здания.....	12
1.6.2 Теплотехнический расчет покрытия здания.....	16
1.7 Инженерные сети.....	17
2 Расчетно-конструктивный раздел.....	18
2.1 Общие данные.....	18
2.2 Сбор нагрузок на колонну.....	18
2.3 Определение грузовой площади.....	20
2.3.1 Грузовая площадь рассматриваемой колонны.....	20
2.3.2 Расчет по прочности колонны.....	22
3 Технология строительства.....	25
3.1 Область применения.....	25
3.2 Организация и технология выполнения работ.....	26
3.3 Требования к качеству и приемке работ.....	29

3.4	Потребность в материально-технических ресурсах	31
3.5	Безопасность труда, пожарная и экологическая безопасность	31
3.6	Технико-экономические показатели	33
3.6.1	Калькуляция затрат труда и машинного времени	33
3.6.2	График производства работ	35
4	Организация и планирование строительства.	36
4.1	Краткая характеристика объекта	36
4.2	Определение объемов работ	37
4.3	Определение потребности в строительных изделиях	37
4.4	Подбор машин и механизмов для производства работ	38
4.5	Определение трудоемкости и машиноемкости работ	42
4.6	Разработка календарного плана производства работ	43
4.7	Определение потребности в складах, временных зданиях и сооружениях	44
4.7.1	Расчет временных зданий	44
4.7.2	Расчет площадей складов	45
4.7.3	Расчет необходимого объема воды для строительства	45
4.7.4	Расчет сетей электроснабжения	47
4.8	Проектирование строительного генерального плана	51
4.9	Технико-экономические показатели ППР в части организация строительства	52
5	Экономика строительства	53
5.1	Пояснительная записка	53
5.2	Расчет стоимости строительства здания выставочного комплекса	54
5.3	Технико-экономические показатели	59
5.4	Определение стоимости строительства по технологической карте	59
6.	Безопасность и экологичность технического объекта	61
6.1	Характеристика технического объекта	61
6.2	Идентификация профессиональных рисков	62
6.3	Методы и средства снижения профессиональных рисков	65

6.4 Обеспечение пожарной безопасности.....	68
6.5 Обеспечение экологической безопасности	69
Заключение	71
Список используемой литературы и используемых источников.....	72
Приложение А Дополнения к разделу «Архитектурно-планировочный»	77
Приложение Б Дополнения к «Расчетно-конструктивному» разделу.....	83
Приложение В Дополнения к разделу «Технология строительства».....	84
Приложение Г Дополнения к разделу «Организация и планирование строительства».....	91
Приложение Д Дополнения к разделу «Экономика строительства».....	131
Приложение Е: Дополнения к разделу «Безопасность и экологичность технического объекта».....	136

Введение

Для проектирования выпускной квалификационной работы была выбрана тема «Выставочный комплекс с библиотекой».

Эта тема была выбрана не случайно. В современном мире динамичного развития информационных технологий и науки очень важно не забывать развивать и духовную составляющую общества. Каждый день общество совершенствуется, появляются новые открытия и возможности - прогресс шагнул очень далеко, но во всем этом важно подчеркнуть развитие духовного мира и творческого потенциала человека. Чтобы каждый человек мог развивать и совершенствовать свои знания, следует позаботиться о доступности получения им этих знаний. Необходимо предоставить возможность каждому повышать его духовное и нравственное развитие. «Главной задачей для инженера-строителя является создание и проектирование современного и доступного комплекса. С выставками, библиотеками, компьютерами, которые будут соответствовать всем потребностям посетителей, помогая им изучать что-то новое, повышать свои знания, развиваться духовно в комфортных условиях, с учетом пожарной и личной безопасности»[34]. Такой комплекс должен быть оснащен просторными залами для проведения выставок, читальными залами, комфортными рабочими зонами с компьютерами, зоной отдыха, а также кафетерием. Помещения должны быть просторными с высокими потолками для создания инсталляций.

Проектируемый выставочный комплекс с библиотекой расположен в центре города Сыктывкар, на пересечении улиц Мичурина и Домны Каликовой. Комплекс располагается очень удачно, вблизи находится большое количество инфраструктуры и ежедневно проходит большой поток людей, также он затрагивает большой уже существующий жилой район и новый строящийся

1 Архитектурно – планировочный раздел

1.1 Исходные данные

Административная площадка строительства выставочного комплекса с библиотекой расположенный по адресу: Республика Коми, г. Сыктывкар, на пересечении улиц Мичурина и Домны Каликовой.

Район строительства – г. Сыктывкар.

«Объект проектирования не относится к объектам производственного назначения» [24].

Функциональное назначение объекта капитального строительства – выставочный комплекс с библиотекой.

«Степень огнестойкости – III.

Климатический район строительства – I, подрайон – I В.

Преобладающее направление ветра зимой – Ю» [33].

«Снеговой район строительства – V.

Расчетное значение веса снегового покрова – 320 кгс/м².

Ветровой район строительства – I.

Нормативная ветровая нагрузка – 32 кгс/м²» [30].

«Класс по функциональной пожарной опасности – Ф4.1.

Класс пожарной опасности строительных конструкций:

- наружные стены с внешней стороны – К0;
- стены, перегородки, перекрытия, бесчердачные покрытия – К0;
- стены, лестничные клетки и противопожарные преграды – К0;
- марши и площадки в лестничных клетках – К0»[34].

«Срок эксплуатации здания и его частей:

- фундаменты монолитные ж/б – 60 лет;
- стены керамзитобетонных блоков – 50 лет;
- перекрытия монолитные ж/б – 80 лет;
- полы бетонные – 30 лет»[5];

- «полы из керамогранита по бетонному основанию – 60 лет;
- полы с тканевой или теплоизолирующей основой – 20 лет;
- лестницы ж/б – 60 лет;
- кровля из полимерной мембраны – 30 лет;
- перегородки кирпичные – 75 лет;
- перегородки стеклянные – 50 лет»[6];
- «оконные и витражные заполнения – 50 лет»[3];
- «дверные заполнения наружные/внутренние – 50 лет»[4].

«В пределах участка строительства выделено 4 инженерно-геологических элемента (ИГЭ 1, 2, 3, 4) »[20].

«ИГЭ-1 – Почвенно-растительный слой.

ИГЭ-2 – Представлены песками мелкими, $\varphi = 34^\circ$, $E = 23$ МПа.

ИГЭ-3 – Представлен суглинками мягко пластичными, $C = 20$ кПа, $\varphi = 23^\circ$, $E = 16$ МПа.

ИГЭ-4 – Песок средней крупности, $\varphi = 36^\circ$, $E = 18$ МПа»[25].

Преобладающее направление ветра за декабрь-февраль – Южное.

1.2 Планировочная организация земельного участка

«Площадь земельного участка в границах составила - 10312 м². Площадь застроенная зданиями и сооружениям - 1400 м². Площадь озеленения - 1013 м². Площадь проездов, тротуаров, стоянки - 7899 м²» [25]

«Категория земель: Земли поселений, земли населенных пунктов» [34].

«Рельеф участка проектируемого выставочного комплекса с библиотекой имеет общий уклон в северо-восточном направлении, характеризуется отметками 138,4-137,85 м» [25].

«Площадка строительных работ граничит:

- с севера – ул. Мичурина, многоэтажные жилые дома;
- с северо-востока – кислородная станция;
- с востока – сквер со скамейками;

- с юга - ограждение торгового комплекса и зеленая зона;
- с запада – внутриквартальный проезд с расположенными вдоль магазинами и кафе».[15]

1.3 Объемно-планировочное решение здания

Проектируемое здание выставочного комплекса с библиотекой располагается по адресу: г. Сыктывкар, на пересечении улиц Мичурина и Домны Каликовой. Здание комплекса состоит из подвального помещения и 4 этажей разной высоты и атриумом в центре. На первом этаже будут находиться концертный зал со сценой, конференц-зал, выставочный зал. Второй этаж оснащен комфортабельными зонами для чтения с зарубежными библиотечными изданиями и оборудованными компьютерными зонами. На третьем этаже размещено собрание классической литературы, а также зона проведения мастер классов и чтения литературы. На четвертом этаже располагается зал свободного доступа с выходом в интернет и кафетерий. В подвальном этаже предполагается складирование литературы и размещение подсобных помещений.

Габариты здания по крайним осям 36,0 x 36,0 м. Этажность здания - 4 этажа и подвальное помещение. Высота первого этажа от пола до пола 4,2 м., второго и третьего этажа 3,5 м., высота четвертого этажа 3,85 м.

Основной вход в здание расположен по центральной оси главного фасада со стороны подъезда к зданию, там же располагаются лифты для подъема на все этажи и лестница, также имеются два дополнительных входа в осях Г-А и А-Г расположенных вблизи парковочных мест.

Здание имеет атриум со второго по четвертый этаж в осях Б-В и 3-2, который оснащен лестничными пролетами. Также в машинном помещении имеется выход на кровлю.

«В здании выставочного комплекса с библиотекой предусмотрены мероприятия по созданию безбарьерной среды для маломобильных групп

населения (МГН)»[28]. «Они представляют собой подъемники на входах с западной и южной сторон, лифты на все этажи, санузлы для МГН.»[23]

1.4 Конструктивное решение здания

«Конструктивная схема здания представлена в виде монолитного железобетонного каркаса с диафрагмами жесткости в лифтовой части здания. Наружные ограждающие конструкции выполнены в виде самонесущих керамзитобетонных блоков стен» [14].

«Опираемые колонны осуществляются на монолитные столбчатые фундаменты. Монолитный ленточный фундамент спроектирован под стены подвального этажа, а также для перераспределения нагрузок с перекрытия 1 этажа на всю площадь пятна застройки» [25].

«Внутренние перегородки имеют поэтажное опирание и выполнены в двух видах: из кирпича и из витражей» [3].

1.4.1 Фундаменты

«Фундаменты: столбчатые - на пересечении каждой оси, ленточные - вдоль каждой оси. Фундаментная плита располагается под лифтовыми шахтами. Схема расположения элементов фундаментов представлена в графической части на листе № 4» [25].

1.4.2 Колонны

Колонны монолитные железобетонные, располагаются на пересечениях осей, из бетона марки В40 и армирующей стержней класса А500С. В подвальном помещении колонны КМ1, сечением 600х600 мм и высотой 3,3 м. На первом этаже колонны КМ2 сечением 600х600 мм и высотой 4,2 м. На втором и третьем этаже колонны КМ3 сечением 600х600 мм и высотой 3,5 м. На четвертом этаже располагаются колонны КМ4 сечением 600х600 мм и высотой 3,85 м.

1.4.3 Перекрытия и покрытия

«Перекрытия и покрытия выполнены в виде монолитных железобетонных плит толщиной 250 мм.

Схема расположения элементов перекрытий/покрытия представлена в графической части на листе № 4. » [38]

Кровля – плоская покрытая рулонной изоляцией технониколь «БИКРОСТ ЭПП». Водосток в здании – внутренний.

1.4.4 Стены и перегородки

«Стены подвального этажа монолитные железобетонные, толщиной 250 мм, опираются на ленточный монолитный фундамент» [25].

«Наружные стены выставочного комплекса с библиотекой самонесущие и выполнены из керамзитобетонных блоков толщиной 310 мм»[15].

«Перегородки выполнены из кирпича толщиной 200 мм, а также имеются стеклянные перегородки на холодном алюминиевом профиле» [3].

1.4.5 Лестницы

Лестничные марши и ступени сделаны из монолитного железобетона.

1.4.6 Окна, двери, витражи

«Конструкции входных групп представлены витражами на теплом алюминиевом профиле.

Окна предусмотрены из ПВХ профиля 1400x1600 мм»[3].

Спецификация элементов заполнения проемов приведена в таблице А.1 приложения А.

1.4.7 Переемы

Переемы железобетонные, устанавливаются в оконные проемы в наружных стенах из керамзитобетона.

1.4.8 Полы

«Полы выполняются из керамической плитки размерами 300x300 мм и 600x600 мм, а также ламинатом 33 класса» [22].

1.5 Архитектурно-художественное решение здания

Фасады выполнены из алюминиевых композитных панелей Bildex. Отделка внутренних помещений выполнена в современном стиле и полностью соответствует их назначению.

Стены из керамзитобетонных блоков оштукатуриваются и окрашиваются вододисперсионной краской, в некоторых помещениях отделка выполняется декоративной штукатуркой, а так же клеятся флизелиновые обои.

Окна выполнены из профиля ПВХ.

Наружные двери запроектированы стеклянными, в витражах на теплом алюминиевом профиле. Отделка жилых и помещений отвечает санитарно-гигиеническим требованиям.

Объектов, включенных в единый государственный реестр объектов культурного наследия (памятников истории и культуры) народов Российской Федерации не имеется.

1.6 Теплотехнический расчет ограждающих конструкций

1.6.1 Теплотехнический расчет наружных стен здания

«Расчет производится в соответствии с требованиями следующих нормативных документов:

- СП 50.13330.2012 «Тепловая защита зданий» [27];
- СП 131.13330.2020 «Строительная климатология» [33];
- СП 23-101-2004 «Проектирование тепловой защиты зданий» [21].

Исходные данные» [33]:

- район строительства: Сыктывкар;
- вид ограждающей конструкции: Наружные стены с вентилируемым фасадом;
- средняя температура внутреннего воздуха здания: $t_{в} = 20^{\circ}\text{C}$.

«Температура воздуха наиболее холодной пятидневки, °С, обеспеченностью 0,92, $t_{и} = - 35$ °С.

Продолжительность, сут, периода со средней суточной температурой воздуха ниже 8°С, $Z_{от.пер.} = 242$ суток.

Температура периода со средней суточной температурой воздуха ниже 8°С, $t_{от.пер} = - 5,6$ °С» [33].

«Влажностный режим помещений нормальный.

Влажность внутри помещения $\varphi = 55$ %.

Зона влажности нормальная.

Условия эксплуатации – Б» [21].

«Состав наружного ограждения представлен в таблице 1» [36].

Таблица 1 – Состав наружного ограждения

«Материал	Плотность	Коэффициент теплопроводности	Толщина ограждения» [22].
Алюминиевые композитные панели Bildex	2600	0,221	0,004
Воздушный зазор	-	0,14	0,05
Ветро Влагозащитная мембрана	90	0,035	0,00045
Технониколь «ТЕХНОБЛОК»	45	0,03	x
Блоки из керамзитобетона	600	0,23	0,19

«Нормируемое значение приведенного сопротивления теплопередаче ограждающей конструкции, $R_0^{норм}$, следует определять по формуле (1):

$$R_0^{норм} = R_0^{тр} \times m_p, \quad (1)$$

где $R_0^{тр}$ – базовое значение требуемого сопротивления теплопередаче ограждающей конструкции, следует принимать в зависимости от градусо – суток отопительного периода, ГСОП;

m_p – коэффициент, учитывающий особенности региона строительства. В расчете принимается равным 1» [21].

«Определим градусо-сутки отопительного периода ГСОП, °С·сут по формуле (2):

$$\text{ГСОП} = (t_{\text{в}} - t_{\text{от}})z_{\text{от}}, \quad (2)$$

где $t_{\text{в}}$ – расчетная средняя температура внутреннего воздуха здания;

$t_{\text{от}}$ – средняя температура наружного воздуха, °С для периода со средней суточной температурой наружного воздуха не более 8 °С;

$z_{\text{от}}$ – продолжительность, сут, отопительного периода для периода со средней суточной температурой наружного воздуха не более 8 °С» [37].

$$\text{ГСОП} = (20 - (-5,6)) \times 242 = 6195,2 \text{ °С} \times \text{сут},$$

«Определяем нормируемое сопротивление теплопередачи наружной ограждающей стены, из условия энергосбережения R_0^{TP} в зависимости от ГСОП по формуле (3):

$$R_0^{\text{TP}} = a \times \text{ГСОП} + b, \quad (3)$$

где a и b – коэффициенты, значения которых следует приниматься по [21, таблица 3]. Для стен жилых зданий $a=0,0003$; $b=1,2$, для покрытия $a=0,0004$; $b=1.6$ » [21].

$$R_0^{\text{TP}} = 0,0003 \times 6195,2 + 1,2 = 3,06 \text{ м}^2\text{С/Вт}$$

«Для определения оптимальной толщины слоя утеплителя необходимо выполнение условия формулы (4):

$$R_0 \geq R_0^{\text{TP}}, \quad (4)$$

где R_0^{TP} – требуемое сопротивления теплопередаче, м²С/Вт» [21].

«Сопротивление теплопередаче ограждающей конструкции определяется по формуле (5)» [36]:

$$R_0 = \frac{1}{\alpha_B} + R_K + \frac{1}{\alpha_H}, \quad (5)$$

«где α_B – коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающей конструкции, Вт/(м²·°С);

α_H – коэффициент теплоотдачи наружной поверхности ограждающей конструкции, Вт/(м²·°С)» [32].

«Предварительная толщина утеплителя из условия $R_0^{TP} = R_0$ определяется по формуле (6):

$$\delta_{ут} = \left[R_0^{TP} - \left(\frac{1}{\alpha_B} + \frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{\delta_2}{\lambda_2} + \frac{1}{\alpha_H} \right) \right] \lambda_{ут}, \quad (6)$$

где R_0^{TP} – требуемое сопротивления теплопередаче, м²°С/Вт;

δ_n – толщина слоя конструкции, м;

λ_n – коэффициент теплопроводности конструкции, Вт/(м² °С);

α_B – коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающей конструкции, Вт/м²·°С;

α_H – коэффициент теплоотдачи наружной поверхности ограждающей конструкции, Вт/(м²·°С)» [36].

$$\delta_{ут} = \left[3,06 - \left(\frac{1}{8,7} + \frac{0,004}{0,221} + \frac{0,05}{0,14} + \frac{0,00045}{0,035} + \frac{x}{0,03} + \frac{0,19}{0,23} + \frac{1}{23} \right) \right] = 0,051 \text{ м}$$

Закладываем толщину слоя утеплителя $\delta_{ут} = 0,1$ м.

Проверяем заложенную толщину утеплителя:

$$R_0 = \frac{1}{8,7} + \frac{0,004}{0,221} + \frac{0,05}{0,14} + \frac{0,00045}{0,035} + \frac{0,1}{0,03} + \frac{0,19}{0,23} + \frac{1}{23} = 4,7 \text{ м}^2 \cdot \text{°С} / \text{Вт},$$

$R_0 = 4,7 \text{ м}^2 \cdot \text{°С} / \text{Вт} > 3,06 \text{ м}^2 \cdot \text{°С} / \text{Вт}$ - условие выполняется.

Вывод: «величина приведённого сопротивления теплопередачи $R_0^{пр}$ больше требуемого. Следовательно, спроектированная ограждающая конструкция соответствует требованиям по теплопередаче» [21].

1.6.2 Теплотехнический расчет покрытия здания

«Расчёт производится в соответствии с требованиями следующих нормативных документов, приведенных выше в пункте 1.6.1.

Исходные данные так же приведены в пункте 1.6.1.

Состав ограждающей конструкции приведен в таблице 2»[21].

Таблица 2 – Состав наружного ограждения

«Материал	Плотность	Коэффициент теплопроводности	Толщина ограждения» [22]
ТЕХНОНИКОЛЬ «БИКРОСТ ЭПП»	30	0,036	0,004
ТЕХНОНИКОЛЬ «БИКРОСТ ЭКП»	40	0,036	0,0042
Праймер битумный «ТЕХНОНИКОЛЬ» №01	600	0,17	0,05
Цементно-песчанная стяжка	-	0,58	0,05
ТЕХНОНИКОЛЬ CARBON ЕСО	28	0,029	x
Пароизоляция - Пергамин	600	0,17	0,001
Праймер битумно-полимерный «ТЕХНОНИКОЛЬ» №03	600	0,17	0,001
Железобетонная плита	2500	2,04	0,25

Расчет:

«Определим базовое значение требуемого сопротивления теплопередаче $R_0^{тр}$ исходя из нормативных требований к приведенному сопротивлению теплопередаче.» [27].

«По формуле определяем базовые значения требуемого сопротивления теплопередаче» [21]:

$$R_0^{\text{TP}} = 0,0004 \cdot 6195,2 + 1,6 = 4,08 \text{ м}^2 \cdot \text{°C} \frac{\square}{\text{Вт}},$$

$$\delta_{\text{ут}} = 4,08 - \left(\frac{1}{8,7} + \frac{0,004}{0,036} + \frac{0,0042}{0,036} + \frac{0,05}{0,17} + \frac{0,05}{0,58} + \frac{x}{0,029} + \frac{0,001}{0,17} + \frac{0,001}{0,17} + \frac{0,25}{2,04} + \frac{1}{23} \right) = 0,095 \text{ м}.$$

Принимаем толщину слоя утеплителя $\delta_{\text{ут}} = 0,1 \text{ м}$.

Проверим толщину утеплителя:

$$R_0 = \frac{1}{8,7} + \frac{0,004}{0,036} + \frac{0,0042}{0,036} + \frac{0,05}{0,17} + \frac{0,05}{0,58} + \frac{x}{0,029} + \frac{0,001}{0,17} + \frac{0,001}{0,17} + \frac{0,25}{2,04} + \frac{1}{23} = 4,24 \text{ м}^2 \cdot \text{°C} / \text{Вт}.$$

Тогда: $R_0 = 4,24 \text{ м}^2 \cdot \text{°C} / \text{Вт} > 4,08 \text{ м}^2 \cdot \text{°C} / \text{Вт}$ - условие выполняется.

Вывод: «величина приведенного сопротивления теплопередаче $R_0^{\text{пр}}$ больше требуемого, следовательно, представленная ограждающая конструкция соответствует требованиям по теплопередаче» [33].

1.7 Инженерные сети

«Теплоснабжение – центральная ТЭС, вода с температурой 95-70 °С» [29].

Ограждение территории. Имеется металлический забор вокруг всей территории высотой 2,0м.

«Объединенная хозяйственно-питьевая, противопожарная система водоснабжения (система В1)» [21]. Центральное водоснабжение.

Система водоотведения. «Отвод сточных вод от здания в сеть хозяйственно-бытовой канализации» [21].

Электроснабжение. Линии электропередач от внешних сетей.

«Наружные сети связи. Устройство волоконно-оптической линии связи от существующей оптической муфты, расположенной на ближайшей электроопоре» [21].

2 Расчетно-конструктивный раздел

2.1 Общие данные

В данном разделе, выпускной квалификационной работы, выполняется расчёт монолитной железобетонной колонны, расположенной на отметке минус 3.300 м, на пересечении осей «3/В» здания выставочного комплекса с библиотекой.

Основные характеристики монолитной колонны:

- сечение колонны 600×600 см;
- бетон – В40;
- рабочая арматура – А500С.

Колонна опирается на столбчатый монолитный фундамент.

2.2 Сбор нагрузок на колонну

Для расчёта монолитных железобетонных колонн выполним сбор нагрузок в соответствии с СП 20.13330.2016 «Нагрузки и воздействия» [19]. Предварительно определяется снеговая нагрузка для республики Коми, г. Сыктывкар. Сбор нагрузок на монолитную плиту перекрытия сведен в таблицу 3.

Определение нагрузок от вышележащих конструкций:

- количество этажей – 4;
- подвальный этаж, высота колонн КМ1 - 3,3 м;
- первый этаж, высота колонн КМ 2- 4,2 м;
- второй и третий этаж, высота колонн КМ 3- 3,5 м;
- четвертый этаж, высота колонн КМ 4- 3,85 м;
- назначение здания – выставочный комплекс;
- нормативная нагрузка – 4 кПа.

Таблица 3 – Сбор нагрузок на монолитную плиту покрытия на 1м²

«Наименование нагрузки		Нормативная нагрузка, кН/м ²	γ_f	Расчетная нагрузка кН/м ² » [18]
Постоянная				
1	Рубероид $\delta = 10$ мм 2 слоя (600 кг/м ³)	0,12	1,3	0,156
2	Цементно-песчаная стяжка М100, $\delta = 50$ мм (1800 кг/м ³)	0,9	1,3	1,17
3	Утеплитель $\delta = 100$ мм (34 кг/м ³)	0,034	1,3	0,0442
4	Пароизоляция	0,08	1,3	0,104
5	Монолитная железобетонная плита перекрытия, $\delta = 250$ мм (25 кН/м ²)	6,25	1,1	6,875
Итого полная нагрузка		$q^n = 7,38$	-	8,35
Временная нагрузка				
Снеговая нагрузка		3,2	1,4	4,48

Сбор нагрузок на монолитную плиту перекрытия сведен в таблицу 4.

Таблица 4 – Сбор нагрузок на монолитную плиту перекрытия на 1 м².

«Вид нагрузки	Нормативная нагрузка, кН/м ²	Коэффициент надежности по нагрузке	Расчетная нагрузка кН/м ² » [18]
Керамогранит 10 мм (24 кН/м ³)	0,24	1,3	0,312
Плиточный клей ($\delta = 10$ мм, $\rho = 1450$ кг/м ³)	0,145	1,3	0,1885
Ж/б плита ($\delta = 250$ мм, $\rho = 2500$ кг/м ³)	$25 \cdot 0,25 = 6,25$	1,2	7,5
Постоянная нагрузка g	6,635	-	8
Временная нагрузка v,	4	1,2	4,8
Полная нагрузка (g+v)	10,635	-	12,8

Нагрузки в таблицах сведены нарастающим итогом, путем последовательного суммирования.

2.3 Определение грузовой площади

2.3.1 Грузовая площадь рассматриваемой колонны

Определим грузовую площадь передачи нагрузки на колонну КМ 1 от плит перекрытия первого этажа. Грузовая площадь рассчитывается как, перемноженная сумма длин плиты перекрытия в двух пролетах пополам в обоих направлениях.

$$A_{гр} = \frac{12 + 12}{2} \times \frac{12 + 12}{2} = 144 \text{ м}^2.$$

Из таблицы 3 расчётная нагрузка на грузовую площадь от покрытия:

$$G_{покp} = (8,35 + 4,48) \cdot 144 = 1847,52 \text{ кН}.$$

Из таблицы 4 расчётная нагрузка на грузовую площадь от перекрытия:

$$G_{пекер} = (12,8) * 144 * (5 - 1) = 7372,8 \text{ кН}.$$

Собственный вес колонны в пределах одного этажа определяется по формуле (7).

$$G_{колон} = A \cdot H \cdot \rho_{жб} \cdot \gamma_f, \quad (7)$$

«где A – сечение колонны, м;

H – высота колонны, м;

$\rho_{жб}$ – удельный вес железобетона, м/кг³;

γ_f – коэффициент надежности по нагрузке.» [35]

Колонны КМ 1 расположенной на отметке минус 3.300 м:

$$G_{\text{колонн,1}} = (0.6 * 0.6) * 3,3 * 25 * 1.1 = 32,175 \text{кН.}$$

Колонны КМ 2 расположенной на отметке плюс 0.000 м:

$$G_{\text{колонн,2}} = (0.6 * 0.6) * 4,2 * 25 * 1.1 = 41,58 \text{кН.}$$

Колонн КМ 3 расположенные на отметках плюс 4.200 м и плюс 7.700 м:

$$G_{\text{колонн,3}} = 2(0.6 * 0.6) * 3,5 * 25 * 1.1 = 69,3 \text{кН.}$$

Колонны КМ 4 расположенной на отметке плюс 11.200 м

$$G_{\text{колонн,4}} = (0.6 * 0.6) * 3,85 * 25 * 1.1 = 38,115 \text{кН.}$$

Определяем усилие в колонне КМ 1 на отметке минус 3.300 м:

– от постоянных и временных нагрузок по формуле (8):

$$N = G_1 = G_{\text{покор}} + (n - 1)G_{\text{пекер}} + G_{\text{колонн}}, \quad (8)$$

$$N = 1847,52 + 7372,8 + 181,17 = 9401,5 \text{кН.}$$

Если «соблюдается условие $e_a \geq e_0$, то элемент рассчитывается с учетом действия случайного эксцентриситета.

Несущая способность таких элементов при гибкости $5 \leq \lambda \leq 20$ определяется условием из формулы» [39] (9):

$$N \leq \varphi \cdot (R_b \cdot A_b + R_{sc} \cdot A_{s,tot}). \quad (9)$$

Определить требуемую площадь арматуры если известно, что класс бетона В40, класс арматуры А500С, сечение монолитной колонны многоэтажного каркаса $b \times h = 600 \times 600$ мм, высота $l = 3300$ мм; усилия, действующие на колонну $N_{max} = 9401,5$ кН.

2.3.2 Расчет по прочности колонны

«Колонны производственных зданий работают в условиях внецентренного нагружения. Значение эксцентриситета продольной силы относительно центра тяжести приведенного сечения e_0 принимают равным значению эксцентриситета, полученного из статического расчета, но не менее случайного эксцентриситета e_a » [38].

«Расчет по прочности колонны производится как внецентренно сжатого элемента с случайным эксцентриситетом e_a » [39]:

$$e_a = \frac{1}{30} h_{col} = \frac{60}{30} = 2 \text{ см,}$$
$$e_a = \frac{h_{fl}}{600} = \frac{330}{600} = 0.55 \text{ см,}$$
$$e_a = 1 \text{ см.}$$

«Расчет по прочности колонны производится как внецентренно сжатого элемента с силовым эксцентриситетом» [39] :

$$e_0 = \frac{M}{N} = \frac{55 \text{ кН. м}}{9401,5} = 0,0058 \text{ м.}$$

«Принимаем максимальное значение $e_0 = e_a = 2$ см» [39].

«Расчет сжатых элементов из бетона класса В40 на действие продольной силы, приложенной с эксцентриситетом $e_0 = e_a = 2$ см и при гибкости $\frac{l_0}{h_{col}} < 20$, допускается производить по формуле» [39] (9).

Площадь сечения колонны равняется:

$$A_b = 60 \cdot 60 = 3600 \text{ см}^2.$$

Расчётная длина колонны:

$$l_0 = \mu \cdot H_{\text{эт}} = 0.5 \cdot 330 = 165 \text{ см}.$$

$\mu = 0.5$ - т. к. «принимаем расчетную длину колонны подвала с жесткой заделкой в уровне 1-го этажа и с жесткой заделкой в уровне фундамента» [39].

Гибкость колонны:

$$\frac{l_0}{h_{\text{col}} - e} = \frac{165}{60 - 2} = 2,84,$$
$$2,84 < 20.$$

Определим коэффициент гибкости элемента φ , с учетом интерполяции получим « $\varphi = 0.92$ - коэффициент, принимаемый при длительном действии нагрузки в зависимости от гибкости колонны.

Тогда площадь всей продольной арматуры $A_{s,tot}$ в сечении колонны из формулы» [39] (9) будет:

$$A_{s,tot} = \frac{\frac{N}{\varphi} - R_b A_b}{R_s} = \frac{\frac{9401,5}{0.92} - 1 \cdot 2,2 \cdot 3600}{43.5} = 52,85 \text{ см}^2.$$

Из «условия ванной сварки выпусков продольной арматуры при стыке колонн минимальный ее диаметр должен быть не менее 20 мм» [35].

Принимаем стержней 8 диаметром 32 А500С $A_s = 64,34 \text{ см}^2$

Коэффициент армирования:

$$\mu = \frac{64,34}{3600} \cdot 100\% = 1,8\%,$$

$$1,8\% > 0,1\%.$$

Поперечную арматуру принимаем диаметром 8 А240. Шаг поперечных стержней $S = 200$ мм, и 100 мм что удовлетворяет конструктивным требованиям: $s \leq 15d = 15 \cdot 32 = 480$ мм и $s \leq 500$ мм.

«Колонна армируется вязаным каркасом. Длину анкеровки арматуры на следующем этаже принимаем не менее $40ds=40 \cdot 32=1280$ мм. Примем 1300мм. Диаметр вязаных хомутов принимают не менее 6 мм и не менее $0,25ds=0,25 \cdot 32= 8$ мм. Принимаем хомуты диаметром 8 мм из арматуры класса А 240. В зонах свободной анкеровки рабочей арматуры шаг хомутов не должен превышать 300мм и $10ds =320$ мм» [38].

«Примем шаг 200 мм, что не более требуемого. В остальной части колонны шаг хомутов не более 400 мм и не более $12ds=384$ мм. Примем шаг 200 мм, что не более требуемого. Защитный слой бетона должен быть не менее 20 мм и не менее диаметра арматуры, тогда расстояние до центра продольной арматуры составит» [38]: $a_s = 20 + 32/2 = 36$ мм. Армирование колонны показано в приложении Б на рисунке Б.1.

Вывод по разделу

«В расчетно-конструктивном разделе был произведен сбор нагрузок и расчет монолитной колонны с подбором количества стержней, диаметра и класса арматуры» [35]. По данным расчета, можно сказать, что монолитная колонна запроектирован рационально, армирование колонны сечением 600х600 мм выполняется при помощи ванной сварки. Принята арматура А500С диаметром 32 для продольного армирования, при поперечном армирование принята арматура А240 диаметром 8.

3 Технология строительства

3.1 Область применения

«В данном разделе выпускной квалификационной работы, была разработана технологическая карта на устройство монолитных колонн КМ 4, которые расположены на отметке плюс 11,200 м» [11]. В городе Сыктывкар, для выставочного комплекса. Проектируемое здание имеет четыре этажа и подвальное помещение. В центре здания располагается атриум со второго по четвертый этаж. Размеры здания в осях «1-4» и в осях «А-Г» 36,0×36,0 метров. Здание монолитное.

Рассмотрим основные характеристики конструктивных элементов здания. «Монолитные колонны КМ4 сечением 600х600 мм и высотой 3300 мм запроектированы из бетона класса по прочности В40. Армирование выполняется отдельными стержнями класса А500С диаметром 32 мм и класса А240 диаметром 8 мм по ГОСТ Р 52544-2006» [38]. Бетонирование колонн выполняется с помощью «кран-бадьа» БН-0,5Н емкостью 0,5 м³. В работу взят гусеничный кран РДК-400 с гуськом 6,0 м. «В качестве опалубочной системы перекрытия применена рамно-балочная опалубка «ГАММА ST», производство ООО «ТЕХНОКОМ-БМ». В качестве палубы взяты два яруса деревофанерных балок двутаврового сечения «Патриот» и ламинированная фанера «Свеза». Транспортировка бетонной смеси на территорию строительства осуществляется автобетоносмесителями 58147А.

Работы по устройству монолитной железобетонной колонны выполняются в теплое время года в две смены» [10].

3.2 Организация и технология выполнения работ

3.2.1 Требования законченности предшествующих работ

«До начала производства работ по устройству монолитных колонн должны быть выполнены и сданы по акту следующие виды работ» [14]:

- «устроены временные дороги и подъезды строительной техники к зоне бетонирования и обеспечено временное электроснабжение;
- доставлены и подготовлены механизмы, инвентарь и приспособления;
- устройство монолитных перекрытий на отм. плюс 11.200;
- подготовлена горизонтальная поверхность, на которой производится бетонирование;
- установлены арматура и закладные детали в соответствии с рабочими чертежами с оформлением акта на скрытые работы;
- установлены и приняты мастером опалубка и средства подмащивания для бетонщиков, выполняющих работы» [35].

3.2.2 Определение объемов работ

«Подсчет объемов работ с учетом рабочих чертежей и документации архитектурно-планировочного и конструктивного разделов и представление их в таблице 5» [16]. По количеству материалов ссылаемся на таблицу 6.

Таблица 5 – Ведомость объемов работ

«Наименование работ	Единица измерения	Общий объем
Армирование колонн	т	0,382
Установка опалубочной системы	м ²	208
Укладка и уплотнение бетонной смеси	м ³	1,17
Уход за бетоном	100 м ²	2,08
Демонтаж опалубочной системы	м ²	208» [16]

Таблица 6 – Потребность в материалах, полуфабрикатах и конструкциях

«Наименование»	Марка, техническая характеристика, ГОСТ	Ед. изм.	Кол-во» [16]
Опалубка рамно-балочная «PSK-DELTA»	Рамно-балочная система «PSK-DELTA»	м ²	208
Арматура	Арматура марки А500С, ГОСТ 34028-2016	т	0,382
Бетон класса В40	Бетон марки В40, ГОСТ 10178-85	м ³	1,17

В таблице 6 отражено количество материалов необходимых для устройства монолитной колонны.

3.2.3 Выбор приспособлений и механизмов

«Для работ по устройству монолитных колонн сечением 600х600 мм необходимо подобрать кран и грузоподъемные устройства» [14]. В разделе 4.4 «Подбор строительных машин и механизмов для производства работ» [16] был подобран гусеничный кран РДК-400 с бадьей для бетона БН-0,5Н. Грузовые характеристики выбранного крана показаны на листе 6 графической части.

Так же необходимо подобрать схему строповки для следующих элементов опалубки:

- контейнера для подачи мелких деталей;
- упаковки листов фанеры;
- арматуры.

На рисунке В.1 приложения В показана схема определения высоты строповки бадьи с бетоном. На рисунке В.2 приложения В показана схема строповки контейнера для подачи мелких деталей.

«Схему строповки принимаем четырехветвевую: Она подойдет для поднятия бадьи, арматуры, элементов опалубки. Гусеничный кран необходимо привязать к зданию, привязка осуществляется в поперечном направлении» [14]. Обобщенная схема привязки и установки гусеничного крана показана на листе 6 и на рисунке В.3 приложения В.

3.2.4 Методы и последовательность производства работ

Производство работ по устройству монолитных колонн начинают со сборки опалубки. В качестве опалубки для устройства колонн принята рамно-балочная система «PSK-DELTA».

Опалубка под колонны устанавливается уже на подготовленную поверхность с армированием из колонны предыдущего этажа.

Сборка опалубки производится из отдельных элементов прочно скрепленных между собой специальными замками.

Собранную опалубку очищают от пыли и загрязнений и наносят специальный защитный слой.

«Бетонирование конструкций колонн осуществляется с помощью бадьи с бетонной смесью объемом 0,5 м³ и гусеничного крана РДК-400» [10]. «Бетонные смеси следует укладывать горизонтальными слоями одинаковой толщины (~0,3х0,5 м) без разрывов с направлением укладки в одну сторону во всех слоях. Укладку следующего слоя бетонной смеси необходимо производить до начала схватывания бетона предыдущего слоя. Верхний уровень уложенной бетонной смеси должен быть на 50х70мм ниже верха щитов опалубки. Уплотнение бетонной смеси выполняют при помощи глубинных вибраторов. Шаг перестановки глубинных вибраторов не должен превышать 1,5 радиуса их действия. Наибольшая толщина укладываемого слоя не должна превышать 1,25 длины рабочей части вибратора, а при расположении вибратора под углом до 35° толщина слоя должна быть равна вертикальной проекции его рабочей части.» [39]

«Глубина погружения вибратора в бетонную смесь должна обеспечивать углубление его в ранее уложенный слой. В местах, где арматура, закладные изделия или опалубка препятствуют надлежащему уплотнению бетонной смеси вибраторами, её следует дополнительно уплотнить штыкованием. При уплотнении бетонной смеси необходимо следить за тем, чтобы вибраторы не соприкасались с арматурой каркаса. Не допускается опирание вибраторов на арматуру, закладные изделия и другие элементы крепления опалубки» [39].

После набора 80% проектной прочности бетона производят демонтаж опалубки.

3.3 Требования к качеству и приемке работ.

«Контроль качества и приемка конструкций. «На объекте ежемесячно должен вестись журнал бетонных работ» [16].

«При приёмке забетонированных конструкций, согласно требованиям действующих государственных стандартов, необходимо определять:

– качество бетона в отношении прочности, а в необходимых случаях морозостойкости, водонепроницаемости и других показателей, указанных в проекте; качество поверхностей;

– наличие и соответствие проекту отверстий, проемов и каналов; наличие и правильность выполнения деформационных швов;

– допустимость отклонений конструкций по таблице 11 СНиП 3.03.01-87*» [16].

«Должны быть представлены документы (накладные, сертификаты, акты на скрытые работы и др.), подтверждающие качество примененных материалов, изделий и полуфабрикатов.

Приемку законченных бетонных и железобетонных конструкций или частей сооружений следует оформлять актом освидетельствования скрытых работ или актом на приемку ответственных конструкций» [15].

Контроль качества «выполнения бетонных работ предусматривает его осуществление на следующих этапах:

– подготовительном;

– бетонирования (приготовления, транспортировки и укладки бетонной смеси);

– выдерживания бетона и распалубливания конструкций; приемки бетонных и железобетонных конструкций или частей сооружений.

На подготовительном этапе необходимо контролировать: качество применяемых материалов для приготовления бетонной смеси и их соответствие требованиям ГОСТ; подготовленность бетоносмесительного, транспортного и вспомогательного оборудования к производству бетонных работ; правильность подбора состава бетонной смеси и назначение ее подвижности (жесткости) в соответствии с указаниями проекта и условиями производства работ; результаты испытаний контрольных образцов бетона при подборе состава бетонной смеси» [39].

«Состав бетонной смеси должен подбираться строительной лабораторией. Состав, приготовление, транспортирование и укладка бетонной смеси, правила и методы контроля ее качества должны соответствовать ГОСТ 7473-94 и требованиям таблицы 1. Состав бетонной смеси в процессе работ должен корректироваться с учетом изменяющихся характеристик исходных материалов (вяжущих, заполнителей)» [39].

«Транспортирование бетонной смеси необходимо осуществлять специализированными средствами, предусмотренными ППР» [39].

«Максимальная продолжительность транспортирования бетонной смеси должна устанавливаться строительной лабораторией с условием обеспечения сохранности требуемого качества смеси в пути и на месте ее укладки» [39].

«Перед укладкой бетонной смеси должны быть проверены основания (грунтовые или искусственные), правильность установки опалубки, арматурных конструкций и закладных деталей. Бетонные основания и рабочие швы в бетоне должны быть тщательно очищены от цементной пленки без повреждения бетона, опалубка - от мусора и грязи, арматура - от налета ржавчины. Внутренняя поверхность инвентарной опалубки должна быть покрыта специальной смазкой, не ухудшающей внешний вид и прочностные качества конструкций» [39].

«В процессе укладки бетонной смеси необходимо контролировать: состояние лесов, опалубки, положение арматуры; качество укладываемой смеси; соблюдение правил выгрузки и распределения бетонной смеси;

толщину укладываемых слоев; режим уплотнения бетонной смеси; соблюдение установленного порядка бетонирования и правил устройства рабочих швов; своевременность и правильность отбора проб для изготовления контрольных образцов бетона. Результаты контроля необходимо фиксировать в журнале бетонных работ» [39].

«Схема операционного контроля качества опалубочных работ представлена в таблице В.1 приложения В» [16].

«Схема операционного контроля качества арматурных работ представлена в таблице В.2 приложения В» [16].

«Схема операционного контроля качества бетонных работ представлена в таблице В.3 приложения В» [16].

3.4 Потребность в материально-технических ресурсах

«В данном разделе составляются: перечень необходимых машин, механизмов и оборудования (таблица В.4 Приложения В); перечень инструментов и приспособлений (таблица В.5 Приложения В); перечень материалов, полуфабрикатов и конструкций (таблица В.6 Приложения В) » [16].

3.5 Безопасность труда, пожарная и экологическая безопасность

«Бетонирование конструкций зданий и сооружений производить с соблюдением требований СП 12-0-2002 «Безопасность труда в строительстве»» [18], должностных инструкций и ППР.

«Ежедневно перед началом укладки бетона в опалубку необходимо проверять состояние тары, опалубки и средств подмащивания. Обнаруженные неисправности следует незамедлительно устранять.

Перед началом укладки бетонной смеси виброхоботом необходимо проверять исправность и надёжность закрепления всех звеньев виброхобота между собой и к страховочному канату» [16].

«Поворотные бункера (бадью) для бетонной смеси должны удовлетворять ГОСТ 21807-76» [7].

«Перемещение загруженного или порожнего бункера разрешается только при закрытом затворе» [7].

«При укладке бетона из бадей или бункера расстояние между нижней кромкой бадьи или бункера и ранее уложенным бетоном или поверхностью, на которую укладывают бетон, должно быть не более 1 м, если иные расстояния не предусмотрены проектом производства работ» [7].

«Открывание бункера выполняет бетонщик после остановки стрелы крана и находясь не под бункером и стрелой крана. Разгрузка тары на весу должна производиться равномерно в течение не менее 5 секунд» [7].

«Мгновенная разгрузка тары на весу запрещается» [8].

«Рабочие, укладывающие бетонную смесь на поверхности, имеющие уклон более 20, должны пользоваться предохранительными поясами» [8].

«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 выключать» [7].

«Особые условия обеспечения безопасного производства работ при паро-, электропрогреве, использование химических добавок и др. должны решаться в составе ППР» [18].

«Запрещается переход бетонщиков по незакрепленным в проектное положение конструкциями средствами подмащивания, не имеющим ограждения или страховочного каната» [15].

«В каждой смене должен быть обеспечен постоянный технический надзор со стороны прорабов, мастеров, бригадиров и других лиц, ответственных за безопасное ведение работ. Следящих за исправным

состоянием лестниц, подмостей и ограждений, а также за чистотой и достаточной освещенностью рабочих мест и проходов к ним, наличием и применением предохранительных поясов и защитных касок» [18].

«Минимизация отходов и рациональное использование материалов является одним из основных принципов экологической безопасности на строительной площадке. Для этого необходимо провести анализ всех материалов, используемых в процессе строительства, и выбрать те, которые можно подвергнуть повторной переработке или утилизации. Также важно организовать правильное хранение и управление отходами на строительной площадке» [39].

«Обучение персонала и информирование общественности о важности охраны окружающей среды для успешной реализации мер по соблюдению экологической безопасности на строительной площадке. Это поможет повысить осведомленность работников о правилах экологической безопасности и способствует формированию экологически грамотного поведения»[39].

3.6 Технико-экономические показатели

3.6.1 Калькуляция затрат труда и машинного времени

«Требуемые затраты труда и машинного времени определяются по сборникам Государственных элементных сметных норм» [16].

Трудоемкость какой-либо работы определяется по формуле (10):

$$T_p = \frac{V \cdot H_{вр}}{8}, \text{ чел. – дн. (маш. – см.)}, \quad (10)$$

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

V – объем работ, выраженный в натуральных единицах измерения;

8 – продолжительность смены, ч» [9]

«Продолжительность выполнения i -й работы определяется по формуле» [9] (11):

$$T = \frac{T_p}{n \cdot k}, \text{ дни,} \quad (11)$$

«где T_p – трудоемкость работ (чел.-дн.);
 n – численность рабочих в смену;
 k – число смен работы звена (бригады)» [12].

Трудоемкость работ:

$$T_{p1} = \frac{2,08 \cdot 92,32}{8} = 24,0 \text{ чел. -дн.};$$

$$T_{p2} = \frac{0,382 \cdot 15,29}{8} = 0,2 \text{ чел. -дн.};$$

$$T_{p3} = \frac{0,0117 \cdot 1,68}{8} = 0,003 \text{ чел. -дн.};$$

$$T_{p4} = \frac{2,08 \cdot 6,95}{8} = 1,81 \text{ чел. -дн.};$$

$$T_{p5} = \frac{2,08 \cdot 8,73}{8} = 2,27 \text{ чел. -дн..}$$

Продолжительность работ:

$$T_1 = \frac{24}{6 \cdot 1} \approx 6 \text{ дней};$$

$$T_2 = \frac{0,2}{2 \cdot 1} \approx 1 \text{ дня};$$

$$T_3 = \frac{0,003}{2 \cdot 1} \approx 1 \text{ дней};$$

$$T_4 = \frac{1,81}{2 \cdot 1} \approx 1 \text{ день};$$

$$T_5 = \frac{2,27}{2 \cdot 1} \approx 3 \text{ дня.}$$

3.6.2 График производства работ

«По рассчитанным трудозатратам и продолжительностям работ строится график производства работ и график движения людских ресурсов. Графики построены и отображены на листе 6 графической части» [9].

3.6.3 Техничко-экономические показатели

«Основные технико-экономические показатели:

– общий объем работ по устройству монолитной колонны КМ4: $V = 208$ м³;

– суммарные затраты труда на устройство монолитной колонны КМ4: $\Sigma T_p = 28,283$ чел.-дн.;

– суммарные затраты труда машинного времени: 38,99 маш. -см.;

– общая продолжительность работ на устройство монолитных колонн: $\Sigma T = 12$ дней;

– максимальное число рабочих в смену: $N_{max} = 4$ человек;

– среднее число рабочих: $N_{cp} = \frac{\Sigma T_p}{\Sigma T} = \frac{28,283}{12} = 3$ чел.;

– коэффициент неравномерности: $K = \frac{N_{max}}{N_{cp}} = \frac{4}{3} = 1,33$;

– выработка по устройству монолитных колонн: $\frac{V}{\Sigma T_p} = \frac{208}{28,283} = 7,35$ »

[16].

Вывод по разделу

«В данном разделе выпускной квалификационной работы спроектирована технология устройства монолитной железобетонной колонны на отметке плюс 11,200 м. Рассчитана потребность в материально-технических ресурсах, продолжительность работ и составлен график производства работ. А также были разработаны мероприятия по технике безопасности и определены основные технико-экономические показатели» [11].

Технологическая карта на устройство монолитной колонны на отметке плюс 11,200 м выполнена листе 6 графической части.

4 Организация и планирование строительства.

4.1 Краткая характеристика объекта

«Район строительства» [9] – Республика Коми, г. Сыктывкар.

Площадь земельного участка в границах составила – 10312 м². Площадь застроенная зданиями и сооружениям – 1400 м². Площадь озеленения – 1013 м². Площадь проездов, тротуаров, стоянки – 7899 м².

Габариты здания по крайним осям 36,0 х 36,0 м. Этажность здания – 4 этажа и подвальное помещение. Высота первого этажа от пола до пола 4,2 м., второго и третьего этажа 3,5 м., высота четвертого этажа 3,85 м.

«Категория земель: Земли поселений, земли населенных пунктов» [34].

Территория находится в зоне огороженной забором из железобетона высотой - 2,0 м .

«В пределах участка строительства выделено 4 инженерно-геологических элемента (ИГЭ 1, 2, 3, 4)» [21].

«ИГЭ-1 – Почвенно-растительный слой.

ИГЭ-2 – Представлены песками мелкими, σ_{34} , $E=23$ МПа.

ИГЭ-3 – Представлен суглинками мягко пластичными, $S=20$ кПа, σ_{23} , $E=16$ МПа.

ИГЭ-4 – Песок средней крупности, σ_{36} , $E=18$ Мпа» [25].

«Объект проектирования не относится к объектам производственного назначения»[25].

Функциональное назначение объекта строительства – выставочный комплекс с библиотекой.

«Степень огнестойкости – III.

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

Преобладающее направление ветра зимой – Ю» [17].

«Снеговой район строительства – V.

Расчетное значение веса снегового покрова – 320 кгс/м².

Ветровой район строительства – I.

Нормативная ветровая нагрузка – 32 кгс/м²» [18].

«Класс по функциональной пожарной опасности – Ф4.1.

Конструктивная схема здания выполнена в виде монолитного железобетонного каркаса с диафрагмами жесткости в лифтовой части здания. Наружные ограждающие конструкции запроектированы в виде самонесущих керамзитобетонных блоков стен.

Опираение колонн осуществляется на монолитные столбчатые фундаменты. Монолитный ленточный фундамент предусмотрен под стены подвального этажа, а также для перераспределения нагрузок с перекрытия 1 этажа на всю площадь пятна застройки»[25].

Внутренние перегородки имеют поэтажное опирание и выполнены в двух видах: из кирпича и из витражей.

4.2 Определение объемов работ

«Объемы работ определяются подсчетом по архитектурно-строительным рабочим чертежам» [3]. На основании расчётов составлена ведомость объемов строительно-монтажных работ (таблица Г.1 приложение Г). «Единицы измерения при подсчете объемов работ принимались согласно Государственным элементным сметным нормам на строительные и ремонтные работы ГЭСН 81-02-2022 года» [5,6].

4.3 Определение потребности в строительных изделиях

«Определение потребности в строительных конструкциях, изделиях и материалах произведено на основании ведомости объемов работ, а также производственных норм расходов строительных материалов» [2].


«Ведомость потребности в конструкциях, изделиях, материалах приведена в таблице Г.2 приложения Г» [9].

4.4 Подбор машин и механизмов для производства работ

«На данном этапе работы произведем расчет и подбор необходимых параметров используемых строительных машин и механизмов.

По выполненным расчет составляем ведомость грузозахватных приспособлений таблица 7» [9].

Таблица 7 – Ведомость грузозахватных приспособлений

«Наименование поднимаемого элемента»	Масса элемента, т	Наименование приспособления	Эскиз приспособления	Характеристика		Высота строповки, м» [9]
				Грузоподъемность, т	Масса, т	
Наиболее тяжелый и удаленный элемент по высоте – бадя с бетоном	2,77	Четырехветвевой строп 4 СК-3,0/1500		3,0	0,05	1,6

По размерам здания принимаем гусеничный самоходный кран. Кран подбирается по трем параметрам:

- «высота подъема крюка;
- вылет крюка или стрелы;
- грузоподъемность» [9].

«По формуле (12) определим высоту подъема крюка» [9]:

$$H_k = h_0 + h_з + h_э + h_{ст}, \quad (12)$$

«где h_0 – превышение монтажного горизонта над уровнем стоянки крана» [3], принимаем 17,55 м;

h_3 – «запас по высоте для обеспечения безопасности монтажа» [3],
принимаем 2,0 м;
« $h_э$ – высота поднимаемого элемента, принимаем 1,68 м;
 $h_{ст}$ – высота строповки от верха элемента до крюка крана,
принимаем 1,6м» [9]:

$$H_k = 17,55 + 2 + 1,68 + 1,6 = 22,83 \text{ м}$$

«Грузоподъемность крана рассчитывается по формуле» [9] (13):

$$Q_k = Q_э + Q_{гр}, \quad (13)$$

где $Q_э$ – масса монтажного элемента, принимаем 2,390 т;

$Q_{гр}$ – масса строп, принимаем 0,05 т.

$$Q_k = 2,77 + 0,05 = 2,82 \text{ т.}$$

С учетом запаса в 20% грузоподъемность крана равна:

$$Q_{расч} = 2,82 \cdot 1,2 = 3,384 \text{ т.}$$

Длину стрелы находим по формуле (14):

$$L_{с.г} = \frac{H - h_c}{\sin \alpha}, \quad (14)$$
$$L_{с.г} = \frac{22,83 - 1,5}{0,882} = 24,18.$$

Вылет крюка находим по формуле (15):

$$L_{к.г} = L_{с.г} \cdot \cos \alpha + l_{г} L_{с.г} \cdot \cos \beta + d \quad (15)$$

$$L_{к.г} = 24,16 \cdot 0,882 + 6 \cdot 0,2079 + 1,5 = 24,05 \text{ м.}$$

Принимаем гусеничный самоходный кран марки РДК-400 передвижного типа, его технические характеристики приведены в таблице 8.

Условия работы крана:

$$M_{гр.кр.} > M_{max} ,$$

где $M_{гр.кр.}$ – «грузовой момент выбранного крана по справочным данным» [13], равный 172 тм;

« M_{max} – максимальный расчетный момент» [3], определяемый по формуле (16).

$$M_{max} = Q_{расч} \cdot L_k , \quad (16)$$

$$M_{max} = 3,384 \cdot 24,05 = 81,38 \text{ тм,}$$

$$172 \text{ тм} > 81,38 \text{ тм.}$$

Проверим условия грузоподъемности и безопасности крана по формуле (16)

$$\frac{a}{2} + b \geq R_u + 0,75, \quad (16)$$

где R_u – «радиус габарита поворотной части крана» [13], принимаемый по [9, таблица 4] и равный 3,6 м.

$$\frac{4,5}{2} + 2,5 = 4,75 \geq 3,6 + 0,75 = 4,35.$$

Условия по грузоподъемности и безопасности работы крана обеспечены.

Таблица 8 – Технические характеристики стрелового крана РДК-400

«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» [9]
			L _{min}	L _{max}	Q _{min}	Q _{max}	
«Бадья с Бетоном» [9]	2,77	27	10,5	25,9	2	8	172

Подбор экскаватора производим по радиусу копания, определяемый по формуле 17:

$$R = \frac{A_B}{2} + c + H_{\text{отв}}, \quad (17)$$

«где A_B – ширина по верху котлована, равная 41,8 м;

c – безопасное расстояние от откоса до отвала, равное 1 м;

$H_{\text{отв}}$ – высота отвала» [9].

Высота отвала находится по формуле (18):

$$H_{\text{отв}} = \sqrt{F_{\text{отв}} \cdot k_p}, \quad (18)$$

где $F_{\text{отв}}$ – площадь отвала;

k_p – коэффициент разрыхления грунта, равный 1,24.

Площадь отвала находим по формуле (19):

$$F_{\text{отв}} = \frac{A_B + A_H}{2} + H_{\text{котл}}, \quad (19)$$

где A_B – ширина по верху котлована, равная 41,8 м;

A_H – ширина по низу котлована, равная 37,2 м;

$H_{\text{котл}}$ – высота котлована, равная 5,3 м.

$$F_{\text{отв}} = \frac{41,8 + 37,2}{2} + 5,3 = 44,8 \text{ м}^2,$$

$$H_{\text{отв}} = \sqrt{44,8 \cdot 1,24} = 7,45 \text{ м},$$

$$R = \frac{41,8}{2} + 1 + 7,45 = 29,35 \text{ м.}$$

Принимаем гусеничный экскаватор марки ЭКГ-35, его технические характеристики приведены в таблице 9.

Таблица 9 – Технические характеристики экскаватора ЭКГ-35

«Марка экскаватора	Вид хода	Вместимость ковша, м ³	Мощность двигателя, кВт	Радиус копания, м	Глубина копания, м
ЭКГ-35	Гусеничный	24	1700	30,5	19,3» [9]

Подбор остальных машин, механизмов и оборудования для производства работ произведен в приложении Г таблице Г.3.

4.5 Определение трудоемкости и машиноемкости работ

«Требуемые затраты труда и машинного времени определяются по сборникам Государственных элементных сметных норм» [26].

«Трудоемкость работ определяется по формуле 20:

$$T_p = \frac{V \cdot H_{вр}}{8}, \text{ чел – дн (маш – см)}, \quad (20)$$

где V – объем работ;

$H_{вр}$ – норма времени, чел-час, маш-час;

S – продолжительность смены, час.» [9]

Все расчеты по трудовым затратам сведены в таблицу Г.4 приложения Г в порядке технологической последовательности их выполнения.

4.6 Разработка календарного плана производства работ

«Под календарным планом понимается проектно-технический документ, устанавливающий последовательность, интенсивность и сроки производства работ» [12]. «Продолжительность каждой работы определяется по формуле (21):

$$T = \frac{T_p}{n \cdot k}, \text{ дни}, \quad (21)$$

где T_p – трудозатраты, чел-дн;

n – количество рабочих в звене;

k – количество смен» [12].

Календарный график представляет собой правую графическую часть в виде линейной модели, а левая часть - расчетная с числовым пояснением к графику.

По данным графика рассчитывается показатель «степень достигнутой поточности строительства по числу людских ресурсов по формуле (22)

$$\alpha = \frac{R_{\text{ср}}}{R_{\text{max}}}, \quad (22)$$

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

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

$$\alpha = \frac{25}{38} = 0,66, \\ R_{\text{ср}} = \frac{\sum T_p}{T_{\text{общ}} \cdot k}, \text{ чел.} \quad (23)$$

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

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

k – преобладающая сменность» [12].

$$R_{\text{ср}} = \frac{12501,1}{500 \cdot 1} = 25 \text{ чел.}$$

Календарный план производства работ представлен в графической части на листе 1.

4.7 Определение потребности в складах, временных зданиях и сооружениях

4.7.1 Расчет временных зданий

«Площади и количество временных зданий рассчитываются, исходя из максимального количества работающих в смену, которое определяется по календарному графику» [3].

«Общее количество работающих рассчитывается по формуле (24)

$$N_{\text{общ}} = N_{\text{раб}} + N_{\text{итр}} + N_{\text{служ}} + N_{\text{моп}}, \quad (24)$$

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

$N_{\text{итр}}$ – численность ИТР, рассчитывается как

$N_{\text{служ}}$ – численность служащих, рассчитывается как

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

$$\begin{aligned} N_{\text{раб}} &= 38 \text{ чел.}, \\ N_{\text{итр}} &= 11\% \cdot N_{\text{раб}} = 0,11 \cdot 38 = 4,18 \approx 5 \text{ чел.}, \\ N_{\text{служ}} &= 3,6\% \cdot N_{\text{раб}} = 0,032 \cdot 38 = 1,216 \approx 2 \text{ чел.}, \\ N_{\text{моп}} &= 1,5\% \cdot N_{\text{раб}} = 0,013 \cdot 38 = 0,494 \approx 1 \text{ чел.}, \\ N_{\text{общ}} &= 38 + 5 + 2 + 1 = 46 \text{ чел.} \end{aligned}$$

«Расчетное количество работающих на стройплощадке определяется по формуле» [9] (25)

$$N_{\text{расч}} = 1,05 \cdot N_{\text{общ}}, \quad (25)$$

$$N_{\text{расч}} = 1,05 \cdot 46 = 49 \text{ чел.}$$

«Исходя из нормативов площади и характеристик инвентарных зданий, подбираются типы зданий» [9]. Расчет временных зданий сведен в приложение Г таблицу Г.7.

4.7.2 Расчет площадей складов

«Склады устраиваются на строительной площадке для временного хранения материалов, изделий и конструкций» [14].

«Расчет потребной площади складов произведен в табличной форме и показан в таблице Г.5 приложения Г» [14].

4.7.3 Расчет необходимого объема воды для строительства

«На основе календарного графика производства работ устанавливается период строительства, когда какие-либо строительные процессы требуют наибольшего водопотребления» [14]. Чтобы это сделать, потребуется определить «максимальный объем воды, необходимый для производственных процессов по формуле (26):

$$Q_{\text{пр}} = \frac{K_{\text{н}} \cdot q_{\text{н}} \cdot n_{\text{п}} \cdot K_{\text{ч}}}{3600 \cdot t_{\text{см}}}, \frac{\text{л}}{\text{сек}}, \quad (26)$$

где $K_{\text{н}}$ – неучтенные расходы воды, принимаем $K_{\text{н}} = 1,2$;

$q_{\text{н}}$ – удельный расход воды на единицу объема работ, принимаем 1300 л/м² (по стяжке полов).

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

$n_{\text{п}}$ – объем работ по наиболее нагруженному водой процессу;

$t_{\text{см}}$ – число часов в смену, $t_{\text{см}} = 8$ час.» [9].

«Самым нагруженным процессом, требующим большого расхода воды, является устройство бетонной подготовки (в календарном плане работа № 7 по календарному графику)» [9].

$$n_{\text{п}} = \frac{V}{t_{\text{дн}} \cdot n_{\text{см}}}; \quad (27)$$

«где V – объем работ по процессу;

$n_{\text{см}}$ – число смен по процессу;

$t_{\text{дн}}$ – продолжительность устройства полов, дни» [12].

$$n_{\text{п}} = \frac{59}{3 \cdot 1} = 19,6 \text{ м}^3/\text{смену}$$

$$Q_{\text{пр}} = \frac{1,2 \cdot 1300 \cdot 19,6 \cdot 1,5}{3600 \cdot 8} = 1,59 \text{ л/сек},$$

Далее рассчитывается «расход воды на хозяйственно-бытовые нужды в смену, по формуле (28):

$$Q_{\text{хоз}} = \frac{q_{\text{у}} \cdot n_{\text{р}} \cdot K_{\text{ч}}}{3600 \cdot t_{\text{см}}} + \frac{q_{\text{д}} \cdot n_{\text{д}}}{60 \cdot t_{\text{д}}}, \frac{\text{л}}{\text{сек}}, \quad (28)$$

где $q_{\text{у}}$ – удельный расход воды на хозяйственно-бытовые нужды;

$q_{\text{д}}$ – удельный расход воды в душе на 1 работающего;

$n_{\text{р}}$ – максимальное число работающих в смену;

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

$t_{\text{д}}$ – продолжительность пользования душем;

$n_{\text{д}}$ – число людей, пользующихся душем в наиболее нагруженную смену» [3].

«Расчет объема потребления воды для бытовых нужд» [9]:

$$Q_{\text{хоз}} = \frac{25 \cdot 49 \cdot 2,5}{3600 \cdot 8} + \frac{31 \cdot 31}{60 \cdot 45} = 0,106 + 0,356 = 0,462 \frac{\text{л}}{\text{сек}}.$$

«Расход воды на пожаротушение $Q_{\text{пож}}$ определяется по степени огнестойкости и здания и категории пожарной опасности» [12].

«Максимальный расход воды определяется по формуле (29)

$$Q_{\text{общ}} = Q_{\text{пр}} + Q_{\text{хоз}} + Q_{\text{пож}}, \frac{\text{л}}{\text{сек}}, \quad (29)$$

$$Q_{\text{общ}} = 1,59 + 0,462 + 15 = 17,05 \frac{\text{л}}{\text{сек}}.$$

Для обеспечения водой производственных процессов во время капитального ремонта будет использован существующий водопровод.

«По формуле (30) рассчитываем диаметр труб» [14]:

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot 1000 \cdot Q_{\text{общ}}}{\pi \cdot v}}, \quad (30)$$

«где $\pi = 3,14$ » [14];

v – скорость движения воды по трубам» [14].

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot 1000 \cdot 17,05}{3,14 \cdot 1,5}} = 120,33 \text{ мм.}$$

«По ГОСТу 10704-91 принимаем диаметр водопроводной трубы 125 мм, а диаметр временной канализационной трубы определяем по формуле 31» [26]:

$$D_{\text{кан}} = 1,4 \cdot D, \text{ мм}, \quad (31)$$

$$D_{\text{кан}} = 1,4 \cdot 125 = 175 \text{ мм.}$$

«Диаметр канализационной трубы принимаем 180 мм» [12].

4.7.4 Расчет сетей электроснабжения

«Требуемую мощность определяют в период пика потребления электроэнергии. Электроэнергия потребляется на производственные, технологические, хозяйственно-бытовые нужды, для наружного и внутреннего освещения. Производим расчет по формуле (32)» [26].

$$P_p = \alpha \left(\sum \frac{k_{1c} \cdot P_c}{\cos\varphi} + \sum \frac{k_{2c} \cdot P_T}{\cos\varphi} + \sum k_{3c} \cdot P_{ов} + \sum k_{4c} \cdot P_{он} \right), \text{ кВт}, \quad (32)$$

«где α – коэффициент, учитывающий потери в электросети в зависимости от протяженности, сечения проводов и т.п.;

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

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

$\cos\varphi$ – коэффициент мощности» [26].

«Данные для подсчета мощности силовых потребителей приведены в таблице 10.

Далее определяются значения средних коэффициентов спроса и мощности для стройплощадки и сводятся в таблицу 11» [9].

Таблица 10 – «Ведомость установленной мощности силовых потребителей» [9]

«Наименование потребителей	Ед. изм.	Установленная мощность, кВт	Кол-во	Общая установленная мощность, кВт» [3]
Кран «РДК-400»	шт.	103	1	103
Правильно-гибочный автомат AGW4-14С	шт.	25	2	50
Глубинный вибратор TSS	шт.	2,3	2	9,2
Штукатурная станция «Салют»	шт.	10	1	10
Сварочный аппарат СТН-500	шт.	34	1	34
				Итого: 206,2

Таблица 11 – «Значения средних коэффициентов спроса и мощности для стройплощадки» [12]

Наименование потребителей	k_c	$\cos\varphi$
Кран «РДК-400»	0,3	0,5
Правильно-гибочный автомат AGW4-14C	0,6	0,7
Глубинный вибратор TSS	0,7	0,8
Штукатурная станция «Салют»	0,4	0,5
Сварочный аппарат СТН-500	0,35	0,4

«По формуле (33) определяется мощность силовых потребителей» [12]:

$$P_c = \frac{k_1 \cdot P_{c1}}{\cos\varphi_1} + \frac{k_2 \cdot P_{c2}}{\cos\varphi_2} + \frac{k_3 \cdot P_{c3}}{\cos\varphi_3} + \frac{k_4 \cdot P_{c4}}{\cos\varphi_4} + \frac{k_5 \cdot P_{c5}}{\cos\varphi_5}, \text{ кВт.}, \quad (33)$$

$$P_c = \frac{0,3 \cdot 103}{0,5} + \frac{0,6 \cdot 50}{0,7} + \frac{0,7 \cdot 9,2}{0,8} + \frac{0,4 \cdot 10}{0,5} + \frac{0,35 \cdot 34}{0,4} = 150,46 \text{ кВт.}$$

«Таким образом, с учетом коэффициентов k_c и $\cos\varphi$ мощность силовых потребителей уменьшилась с» [12] 206,2 кВт до 150,46 кВт.

Затем определяется удельная мощность наружного и внутреннего освещения. В вечернее время освещение площадки будет осуществляться от прожекторов. Требуемая мощность наружного освещения приведена в таблице 12.

«По формуле (32) определяем суммарную установленную мощность электроприемников» [14]:

$$P_p = 1,05 \cdot (150,46 + 0 + 0,8 \cdot 2,967 + 4,078 \cdot 1,0) = 165,08 \text{ кВт.}$$

«Необходимая мощность трансформатора определяем по формуле (34)» [14]:

$$P_{тр} = P_p \cdot K, \text{ кВт}, \quad (34)$$

«где K – коэффициент совпадения нагрузок» [14], равный 0,8.

$$P_{\text{тр}} = 165,08 \cdot 0,8 = 132,064 \text{ кВт}$$

Принимаем трансформаторную подстанцию КТП СКБ Мосстроя мощностью 180 кВа в количестве 1 штука.

«Для электрического освещения строительных площадок применяют типовые стационарные и передвижные установки для прожекторного освещения – мачты высотой от 10 до 50 м, выполненные из дерева, металла, железобетона и из сплавов алюминия. Передвижные мачты монтируют на санях и передвигают на буксире» [12].

«Количество прожекторов для освещения строительной площадки в целом определяем по формуле (35)» [14]:

$$N = \frac{p_{\text{уд}} \cdot E \cdot S}{P_{\text{л}}}, \text{ шт}, \quad (35)$$

«где $p_{\text{уд}}$ - удельная мощность, Вт/м» [14];

« E – нормативная освещенность, лк» [14];

S – «площадь площадки, подлежащей освещению, м²» [14];

« $P_{\text{л}}$ – мощность лампы прожектора, Вт» [14].

$$N = \frac{0,25 \cdot 2 \cdot 10312}{500} = 10,312 \approx 11.$$

Принимаем 6 прожекторов ПЗС-35 мощностью 500 Вт

«Освещение строительной площадки позволяет непрерывно выполнять работы на протяжении полных суток. Его основная функция — обеспечение качественной видимости на всех производственных участках после наступления темноты, а также при недостатке естественного света в светлое время» [12].

Таблица 12 – Потребная мощность наружного и внутреннего освещения.

Потребители электроэнергии	Ед. изм.	Удельная мощность, кВт	Норма освещенности, люкс	Действительная площадь	Потребная мощность, кВт» [12]
«Площадь территории строительства	«1000 м ²	0,4	2	10,312	9,54·0,4=4,125
Открытие склады	1000 м ²	1,0	10	0,283	0,268·1,0=0,67
					Σ=4,795
Прорабская	100 м ²	1,5	75	0,24	0,24·1,5=0,36
Диспетчерская	100 м ²	1,5	75	0,24	0,24·1,5=0,36
Кабинет по охране труда	100 м ²	1,0	75	0,48	0,48·1,0=0,48
Гардеробная	100 м ²	1,0	50	0,48	0,48·1,0=0,48
Душевая	100 м ²	1,0	50	0,24	0,24·1,0=0,24
Туалет	100 м ²	0,8	50	0,24	0,24·0,8=0,192
Проходная	100 м ²	1,0	50	0,12	0,12·1,0=0,12
Мастерская	100 м ²	1,0	50	0,20	0,20·1,0=0,20
Кладовая	100 м ²	1,5	50	0,25	0,25·1,5=0,375
Закрытые склады» [9]	1000 м ²	1,2	15	0,137» [12]	0,137·1,2=0,17» [12]
					Σ=2,937

Суммарный расчёт энергопотребления на строительной площадке приведен в таблице 12.

4.8 Проектирование строительного генерального плана

Основной грузоподъемный механизм – гусеничный самоходный кран РДК-400.

«Зона работы крана является опасной. Во избежание несчастных случаев необходимо четко разграничить эту зону флажками. Для этого необходимо провести расчет опасной зоны действия крана по формуле (36)»[9]

$$R_{оп} = R_{max} + 0,5l_{max} + l_{без}, м. \quad (36)$$

где « $l_{\text{без}}$ – дополнительное расстояние для безопасной работы крана, принимаемое в зависимости от высоты здания, принимаем 7,0м;

R_{max} – максимальный рабочий вылет крюка, м;

l_{max} – ширина груза, перемещаемого краном» [9] (ширина тары для сыпучих материалов).

$$R_{\text{оп}} = 24,05 + 0,5 \cdot 1,47 + 7 = 31,8\text{м.}$$

Опасная зона работы крана составила 31,8 м

4.9 Техничко-экономические показатели ППР в части организация строительства

«Техничко-экономические показатели приведены на листах 8-9 графической части ВКР»[14].

Выводы по разделу

«В данном разделе выпускной квалификационной работы произведён расчет объемов строительно-монтажных работ, оценка потребности в материально-технических ресурсах и определение трудозатрат. Исходя из полученных расчётов был составлен календарный план с графиком и последовательностью работ, установлены сроки выполнения всех видов работ, количество рабочих и смен, а также график движения рабочих в день.» [14] Были подобраны машины и механизмы.

«Также были произведены:

- расчет необходимой площади для складирования материалов в запас;
- определена потребность во временных зданиях, электроснабжении и воде в период строительства;
- разработан объектный строительный генеральный план, включающий информацию о размещении существующих зданий и сооружений» [14].

5 Экономика строительства

5.1 Пояснительная записка

Проектируемый объект – Выставочный комплекс с библиотекой.

Район строительства – Республика Коми, г. Сыктывкар.

Здание располагается по адресу: г. Сыктывкар, на пересечении улицы Мичурина и улицы Домны Каликовой. Здание комплекса состоит из четырех этажей и подвального помещения.

«В данном разделе все сметные расчеты составлены в соответствии с Методикой определения сметной стоимости строительства, реконструкции, капитального ремонта, сноса объектов капитального строительства, работ по сохранению объектов культурного наследия (памятников истории и культуры) народов Российской Федерации на территории Российской Федерации, и с Методикой разработки и применения укрупненных нормативов цены строительства, а также порядком их утверждения» [10].

«Расчет стоимости строительства здания определен по укрупненным сметным нормативам цен строительства, которые действительны с января 2024 г» [10].

Начисления, принятые при составлении сводного сметного расчета:

– накладные расходы, согласно методике «Методические указания по определению величины накладных расходов в строительстве» [11] – по видам работ»;

– сметная прибыль, согласно методике «Методические указания по определению величины сметной прибыли в строительстве» [10] – по видам работ;

– «резерв средств на непредвиденные расходы и затраты согласно «Методики определения стоимости строительства, реконструкции, капитального ремонта, сноса объектов капитального строительства, работ по сохранению объектов культурного наследия (памятников истории и культуры)

народов Российской Федерации на территории Российской Федерации» п.179 – 2 %» [10].

«Согласно схеме планировочной организации земельного участка, предусмотрено благоустройство территории в виде устройства проездов, тротуаров из асфальтобетона в объеме 7899 м², а также озеленения территории площадью 1013 м²» [10].

«Сводный сметный расчет стоимости строительства составлен в таблице 13. Объектный сметный расчет на общестроительные работы составлен в таблице 14. Объектный сметный расчет на благоустройство территории представлен в таблице 15» [10].

5.2 Расчет стоимости строительства здания выставочного комплекса

«Сметные расчеты составлены с использованием Укрупненных нормативов цены строительства НЦС 81-02-06-2024 объекты культуры. Сборники УНЦС применяются с 1 января 2024г.»[10]

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.

Показатели НЦС рассчитаны в уровне цен по состоянию на 01.01.2024г. для базового района (Московская область).

Показателями НЦС 81-02-06-2024 в редакции 2024г. учитываются затраты на оплату труда рабочих и эксплуатацию строительных машин, стоимость материальных ресурсов и оборудования, накладные расходы и сметную прибыль, а также затраты на строительство временных титульных зданий и сооружений, дополнительные затраты при производстве строительно-монтажных работ в зимнее время, затраты на проектно-изыскательские работы и экспертизу проекта, строительный контроль, резерв

средств на непредвиденные работы и затраты. «Данными показателями НЦС предусмотрены конструктивные решения, обеспечивающие использование объектов маломобильными группами населения» [10].

«Для определения стоимости были использованы поправочные коэффициенты, приведенные в технической части соответствующих сборников» [10].

$K_{\text{пер}}$ – 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,

$K_{\text{рег}}$ – коэффициент, учитывающий регионально-климатические условия осуществления строительства в субъекте Российской Федерации по отношению к базовому району.

В городах с численностью населения более 500 тысяч человек допускается применять:

– коэффициент, учитывающий увеличение количества и мощности электропотребляющего оборудования объектов, относительно учтенных показателями НЦС, обусловленное требованиями действующих нормативных документов: 1,05;

– коэффициент 1,02, учитывающий дополнительные требования к внутренней отделке (устройство подвесных потолков из гипсокартонных листов, устройство тепло-, звукоизоляции);

– коэффициент 1,03, учитывающий дополнительные требования к внутренней отделке (устройство подвесных потолков из декоративных плит, звукоизоляции, декоративного покрытия стен стеклообоями с окраской);

– коэффициент 1,06, учитывающий более высокую насыщенность зданий инженерным оборудованием (лифтами, оборудованием кондиционирования и приточно-вытяжной вентиляции).

В городах с численностью населения более 500 тысяч человек допускается применять коэффициент, учитывающий увеличение площади остекления и изменения типа оконных систем:

– коэффициент 1,04 (в том числе учитывающий замену однокамерных стеклопакетов на витражные оконные системы);

– допускается применять коэффициент 1,01 (в том числе учитывающий замену однокамерных стеклопакетов на двухкамерные).

При строительстве объектов в стесненных условиях застроенной части городов к показателям НЦС применяется коэффициент 1,03.

«Сводный сметный расчет стоимости строительства составлен в ценах по состоянию на 01.01.2024г. и представлен в таблице 13» [38].

«Сметные расчеты определения стоимости, благоустройства и озеленения территории проектируемого объекта представлены в таблицах 14 и 15» [38].

Таблица 13 — Сводный сметный расчёт стоимости строительства в ценах на 01.01.2024 г. Стоимость: 496 782,85 тыс. руб.

«Номера сметных расчётов и смет	Наименование глав, объектов, работ и затрат	Общая сметная стоимость, тыс. руб» [10].
«ОС-02-01	Глава 2. Основные объекты строительства.	394 030,3
ОС-07-01	Глава 7. Благоустройство и озеленение территории	19 955,41
	Итого	413 985,71
	НДС 20%» [11]	82 797,14
	Всего по смете	496 782,85

Таблица 14 – Объектный сметный расчет № ОС-02-01

Объект					
Комплекс	Выставочный комплекс с библиотекой				
217 065,73 тыс. руб.					
01.01.2024 г.					
«Наименование сметного расчета	Выполняемый вид работ	Единица измерения	Объем работ	Стоимость единицы объема работ, тыс. руб.	Итоговая стоимость, тыс. руб.» [41]
2	3	4	5	6	7
НЦС 81-02-19-2024 Таблица 06-01-001-02	Строительство выставочного комплекса общей площадью 3211,2 м ²	1 м ²	3211,2	106,7	106,7 × 3211,2 × 1,00 × 1,15
	Итого:				394 030,3
	НДС = 20%				78 806,06
	Итого с НДС				472 836,36

Таблица 15 – Объектный сметный расчет № ОС-07-01. Благоустройство и озеленение

Объект					
Комплекс	Выставочный комплекс с библиотекой				
14 965,32 тыс. руб.					
01.01.2024 г.					
«Наименование сметного расчета	Выполняемый вид работ	Единица измерения	Объем работ	Стоимость единицы объема работ, тыс. руб.	Итоговая стоимость, тыс. руб.»[41]
2	3	4	5	6	7
«НЦС 81-02-16-2021 Таблица 16-06-002-01	Покрытие проездов и тротуаров для автомобилей с покрытием из асфальтобетонной смеси	100 м ² покрытия» [11]	78,99	248,25	19 609,27
«НЦС 81-02-17-2021 Таблица 17-02-003-01	Озеленение территорий объектов культуры	100 м ² покрытия» [11]	10,13	34,17	346,14
	Итого:				19 955,41
	НДС = 20%				3 991,08
	Итого с НДС				23 946,49

5.3 Техничко-экономические показатели

Техничко-экономические показатели приведены в таблице 16

Таблица 16 – Техничко-экономические показатели.

«Наименование показателей»	Единицы измерения	Обоснование	Результат» [10]
«Продолжительность строительства» [10]	мес.	по проекту	18
«Общая площадь здания» [10]	м ²	по проекту	3211,2
«Объем здания» [10]	м ³	по проекту	31298,4
«Сметная стоимость строительства с НДС» [10]	тыс. руб.	-	496 782,85
«Стоимость 1 м ² » [10]	тыс. руб/м ²	496 782,85/3211,2	154,7
Стоимость 1 м ³	тыс. руб./м ³	496 782,85/31298,4	15,87

5.4 Определение стоимости строительства по технологической карте

«Сметная стоимость устройства монолитных колонн приведена в локальной смете таблица Д.1 приложения Д, а сумма затрат приведена в таблицу 17 и представлена в диаграмме на рисунке 2» [11]. Стоимость устройства монолитной колонны составлена ресурсным методом в программе «ГРАНД-Смета».

Таблица 17 – Затраты на устройство монолитных колонн

«Наименование работ	Устройство монолитных колонн» [11]	
	Руб.	%
«Зарботная плата» [11]	38 083,6	11,97
«Стоимость материалов» [11]	211 352,7	66,43
«Стоимость эксплуатации машин» [11]	6 649,5	2,09
«Накладные расходы» [11]	41 106,08	12,92
«Сметная прибыль» [11]	20 934,83	6,58
«Сумма» [11]	318 158,57	100

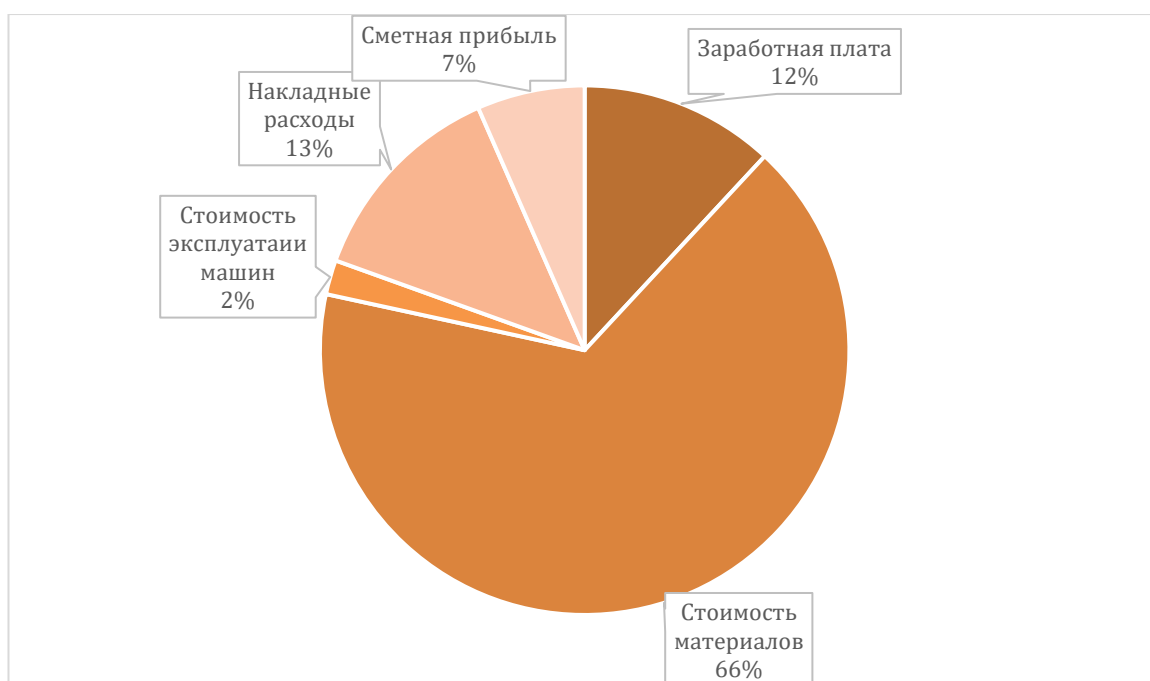


Рисунок 1 – Диаграмма затрат на монолитные колонны

Вывод по разделу

«В данном разделе был произведен укрупненный сметный расчет объекта «Выставочный комплекс с библиотекой», локальный сметный расчет на строительство здания и локальный сметный расчет для технологического процесса рассмотренный. С помощью этих расчетов были определены сметная стоимость строительства объекта, 496 782,85 тыс. рублей, сметная стоимость единицы объема и площади 15,87 тыс. руб./м³ и 154,7 тыс. руб./м²» [41].

6. Безопасность и экологичность технического объекта

«При выполнении выпускной квалификационной работы была разработана технологическая карта на устройство монолитных колонн, расположенных на отметке плюс 11.200 м для здания выставочного комплекса с библиотекой. Проектируемое здание имеет четыре этажа, в центре здания располагается атриум со второго по четвертый этаж» [14]. Выставочный комплекс с библиотекой представляет собой общественное здание, предназначенное для проведения выставок, экспозиций, конференций и других мероприятий, связанных с культурой, образованием и наукой. В этом разделе рассмотрим опасности и риски, с точки зрения, опасности для человека, которые необходимо учитывать при возведении монолитных колонн.

6.1 Характеристика технического объекта

Технологический паспорт объекта представлен в таблице 18.

Таблица 18 – Технологический паспорт

«Теплотехнический прогресс»	Технологическая операция, вид выполняемых работ	Наименование должности, выполняющего технологический процесс	Оборудование, техническое устройство, приспособление	Материалы, вещества» [1]
Устройство монолитных колонн	опалубка, устройство арматуры, бетонные работы	бетонщики, арматурщики, плотники	гусеничного кран РДК-400, автобетоносмеситель 58147А	арматура; бетон; вода

Рассмотрена характеристика технического объекта «Выставочный комплекс с библиотекой».

6.2 Идентификация профессиональных рисков

Для проведения идентификации профессиональных рисков на устройство монолитных колонн, для здания выставочного комплекса с библиотекой воспользуемся ГОСТ 12.0.003-2015 «Система стандартов безопасности труда опасные и вредные производственные факторы. Классификация» [1] и «Приказом Минтруда РФ от 29.10.2021 N 776Н "Об утверждении Примерного положения о системе управления охраной труда» [1], результаты приведены в таблице 19.

Таблица 19 – Идентификация профессиональных рисков

«Производственно-технологическая операция, вид выполняемых работ	Опасный и/или вредный производственный фактор	Источник опасного и/или вредного производственного фактора	Опасности/опасные события» [1]
Армирование конструкций	«действие силы тяжести в тех случаях, когда оно может вызвать падение твердых, сыпучих, жидких объектов на работающего» [17]	Арматура	«Удар работника или падение на работника предмета, тяжелого инструмента или груза, упавшего при перемещении или подъеме» [17]
	«действие силы тяжести в тех случаях, когда оно может вызвать падение работающего с высоты» [17]	Работа на высоте, Гусеничный кран РДК-40	«Падение с высоты или из-за перепада высот на поверхности» [17]

	«неподвижные режущие, колющие, обдирающие, разрывающие (например, острые кромки, заусенцы и шероховатость на поверхностях заготовок, инструментов и оборудования) части твердых объектов, воздействующие на работающего при соприкосновении» [17]	Арматура	Удары, порезы
Армирование конструкций	«действие силы тяжести в тех случаях, когда оно может вызвать падение работающего с высоты» [17]	Работа на высоте, Гусеничный кран РДК-40	«Падение с высоты или из-за перепада высот на поверхности» [17]
	«Повышенный уровень и другие неблагоприятные характеристиками шума» [17]	Гусеничный кран РДК-40	«снижение остроты слуха, тугоухость, глухота, повреждение мембранной перепонки уха, связанные с воздействием повышенного уровня шума и других неблагоприятных характеристик шума» [17]
Опалубочные работы	«движущиеся (в том числе разлетающиеся) твердые, жидкие или газообразные объекты, наносящие удар по телу работающего» [17]	Гусеничный кран РДК-40, опалубочные материалы	«Удар работника или падение на работника предмета, тяжелого инструмента или груза, упавшего при перемещении или подъеме» [17]
	«действие силы тяжести в тех случаях, когда оно может вызвать падение работающего с высоты» [17]	Работа на высоте	«Падение с высоты или из-за перепада высот на поверхности» [17]

Продолжение таблицы 17

«Производственно-технологическая операция, вид выполняемых работ	Опасный и/или вредный производственный фактор	Источник опасного и/или вредного производственного фактора	Опасности/опасные события» [1]
Бетонные работы	«движущиеся (в том числе разлетающиеся) твердые, жидкие или газообразные объекты, наносящие удар по телу работающего» [17]	Составные элементы бетона, автобетоносмеситель 58147А	«Удар работника или падение на работника предмета, тяжелого инструмента или груза, упавшего при перемещении или подъеме» [17]
Бетонные работы	«действие силы тяжести в тех случаях, когда оно может вызвать падение работающего с высоты» [17]	Работы на высоте	«Падение с высоты или из-за перепада высот на поверхности» [17]
	«Повышенный уровень и другие неблагоприятные характеристиками шума» [17]	Гусеничный кран РДК-40, автобетоносмеситель 58147А	«снижение остроты слуха, тугоухость, глухота, повреждение мембранной перепонки уха, связанные с воздействием повышенного уровня шума и других неблагоприятных характеристик шума» [17]
	«Опасные и вредные производственные факторы, связанные с чрезмерным загрязнением воздушной среды в зоне дыхания, то есть с аномальным» [17]	Бетон	«Повреждение органов дыхания вследствие воздействия воздушных взвесей вредных химических веществ»[17]

На основании построенной таблицы, можно сделать вывод: «чаще всего встречаются, а следственно, наиболее вероятными опасными событиями являются: падение с высоты или из-за перепада высот на поверхности» [17] и

«удар работника или падение на работника предмета, тяжелого инструмента или груза, упавшего при перемещении или подъеме» [17].

6.3 Методы и средства снижения профессиональных рисков

«При выборе метода оценки уровня профессиональных рисков рекомендуется учитывать, наличие у выбираемого метода следующих свойств:

соответствие особенностям (сложности) производственной деятельности работодателя;

предоставление результаты в форме, способствующей повышению осведомленности работников о существующих на их рабочих местах опасностях и мерах управления профессиональными рисками;

обеспечение возможности прослеживания, воспроизводимости и проверки процесса и результатов» [18].

«Для обеспечения безопасности и условий охраны труда необходимо предусмотреть мероприятия по предупреждению травматизма и снижению уровня профессиональных и профессиональных рисков, которые приведены в таблице 20» [36].

«При выборе метода оценки уровня профессиональных рисков рекомендуется учитывать, наличие у выбираемого метода следующих свойств:

соответствие особенностям (сложности) производственной деятельности работодателя;

предоставление результаты в форме, способствующей повышению осведомленности работников о существующих на их рабочих местах опасностях и мерах управления профессиональными рисками;

обеспечение возможности прослеживания, воспроизводимости и проверки процесса и результатов» [36].

Таблица 20 – Организационно-технические методы и технические средства устранения негативного воздействия опасных и вредных производственных факторов

«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]
«действие силы тяжести в тех случаях, когда оно может вызвать падение твердых, сыпучих, жидких объектов на работающего» [18]	Допуск к работе работника, прошедшего обучение и обладающего знаниями в объеме предусмотренным техническим описанием данного оборудования и общими правилами безопасности; Закрытие небезопасных участков (крепление поручней или других опор на небезопасных поверхностях); Установка противоскользящих полос на наклонных поверхностях [18]	<i>Арматуристик:</i> «одежда специальная для защиты от возможного захвата движущимися частями механизма; средства индивидуальной защиты головы: головные уборы для защиты от общих производственных загрязнений и механических воздействий (истирания); противοшумные наушники и их комплектующие; изолирующие лицевые части (маски, полумаски, четверть маски) для средств индивидуальной защиты (используемые совместно со сменными фильтрами)» [18].
«действие силы тяжести в тех случаях, когда оно может вызвать падение работающего с высоты» [18]	Защита опасных мест (использование неподвижных металлических листов, пластин); Закрытие небезопасных участков (крепление поручней или других опор на небезопасных поверхностях); Установка противоскользящих полос на наклонных поверхностях	

Продолжение таблицы 20

«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]
«действие силы тяжести в тех случаях, когда оно может вызвать падение работающего с высоты» [18]	Устранение или предотвращение возникновения беспорядка на рабочем месте; Размещение маркированных ограждений и/или уведомлений (знаки, таблички, объявления); Обеспечение специальной (рабочей) обувью [18]	<i>Стропальщик:</i> «одежда специальная для защиты от возможного захвата движущимися частями механизма; средства индивидуальной защиты головы: головные уборы для защиты от общих производственных загрязнений и механических воздействий (истирания); противошумные наушники и их комплектующие; изолирующие лицевые части (маски, полумаски, четвертьмаски) для средств индивидуальной защиты (используемые совместно со сменными фильтрами)» [18].
«неподвижные режущие, колющие, обдирающие, разрывающие (например, острые кромки, заусенцы на поверхностях заготовок, инструментов и оборудования) части твердых объектов, воздействующие на работающего при соприкосновении» [18]	«Допуск к работе работника, прошедшего обучение и обладающего знаниями в объеме предусмотренным техническим описанием данного оборудования и общими правилами безопасности» [18]	<i>Плотник:</i> 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.

Продолжение таблицы 20

«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]
«неподвижные режущие, колющие, обдирающие, разрывающие (например, острые кромки, заусенцы и шероховатость на поверхностях заготовок, инструментов и оборудования) части твердых объектов, воздействующие на работающего при соприкосновении» [18]	«Допуск к работе работника, прошедшего обучение и обладающего знаниями в объеме предусмотренным техническим описанием данного оборудования и общими правилами безопасности» [18]	Бетонщик: «одежда специальная для защиты от возможного захвата движущимися частями механизма; средства индивидуальной защиты головы: головные уборы для защиты от общих производственных загрязнений и механических воздействий (истирания)» [18]; «противошумные наушники и их комплектующие; изолирующие лицевые части (маски, полумаски, четверть маски) для средств индивидуальной защиты (используемые совместно со сменными фильтрами); перчатки» [18].

«Были рассмотрены профессиональные риски и мероприятия для их устранения при устройстве монолитных колонн, для здания выставочного комплекса с библиотекой» [36].

6.4 Обеспечение пожарной безопасности

«Идентификация классов и опасных факторов пожара» [31] приведена в таблице Е.1 приложения Е.

«Организационно-технические методы и технические средства для защиты от пожара» [36] показаны в таблице Е.2 приложения Е.

«Организационные мероприятия по предотвращению возникновения пожара и опасных факторов, способствующих возникновению пожара» [17] показаны в таблице Е.3 приложения Е.

6.5 Обеспечение экологической безопасности

«Необходимо предусмотреть обеспечение экологической безопасности. Для этого проведена идентификация негативных экологических факторов» [17] в таблице 21.

Таблица 21 – Идентификация негативных экологических факторов

«Наименование технического объекта, производственно - технологического процесса»	Структурные составляющие технического объекта, производственно - технологического процесса, энергетической установки, транспортного средства и т.п.	Негативное экологическое воздействие технического объекта на атмосферу (выбросы в воздушную окружающую среду)	Негативное экологическое воздействие технического объекта на гидросферу (образующие сточные воды, забор воды из источников водоснабжения)	Негативное экологическое воздействие технического объекта на литосферу» [1]
Выставочный комплекс с библиотекой	Устройство монолитной железобетонной колонны	«Выбросы выхлопных газов, пыли в воздушную окружающую среду» [40]	«Сливы, выброс в сточные воды вод от мойки колес и инструментов» [40]	«Нарушение растительного покрова; загрязнение от строительного мусора» [40]

Организационно-технические мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия на окружающую среду приведены в таблице 22.

Таблица 22 – Разработанные организационно-технические мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия

Наименование объекта	Выставочный комплекс с библиотекой
Мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия на атмосферу	Эксплуатация исправной строительной техники, для уменьшения выброса вредных веществ.
Мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия на гидросферу	Грамотное использование воды. Очистка сточных вод.
Мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия на литосферу	Сбор строительного мусора в контейнеры с последующим вывозом на специализированные площадки.
	Механическое удаление загрязнителей вместе с породой и вывоз их в места складирования, удаление загрязнителей фильтрующим потоком жидкости.

«Таким образом, разрабатываются конкретные организационно-технические мероприятия по потенциальному снижению негативного антропогенного воздействия на окружающую среду производимым рассматриваемым техническим объектом» [40].

Вывод по разделу

«В разделе рассматривался технологический паспорт объекта, приведена характеристика производственно-технологического процесса устройства монолитных железобетонных колонн» [1], на основании которых провели оценку профессиональных рисков работников и привели список мероприятий для их снижения, в том числе мероприятие по выдаче средств индивидуальной защиты, характерной для вида работ работающего.

«С точки зрения пожарной безопасности были определены организационно-технические методы и технические средства для защиты от пожара и его предотвращения.

«Был проведен анализ негативных экологических факторов, на основании которого разработали мероприятия по снижению и предупреждению рисков их возникновения» [1]

Заключение

Дипломная работа была выполнена в соответствии с методическими указаниями, в так же исходя из нормативной документации.

Проектируя здание выставочного комплекса с библиотекой были разработаны разделы для выпускной квалификационной работы, состоящей из 6 разделов.

Архитектурно-планировочный раздел, в котором 4 листа графической части, со СПОЗУ, планом кровли, планами всех этажей, два разреза в осях Г-А и 1-4, план фундаментов, план плиты перекрытия. «В пояснительной записке описаны объемно-планировочные и конструктивные решения, которые в полном объеме могут обеспечивать нормальную и долгую эксплуатацию здания с учетом всех потребностей» [36].

В расчетно-конструктивном разделе, запроектирована и представлена монолитная железобетонная колонна. Был выполнен расчёт на подбор арматуры. «Колонна запроектирована рационально, несущая способность обеспечивается» [35].

В разделе технология строительства, описана технология, включающая основные методы и безопасность при устройстве монолитной железобетонной колонны.

Раздел организация строительства, в котором разработан календарный график строительства здания, а также график людских ресурсов и строительный генеральный план объекта».

Раздел экономика строительства, в котором подсчитан локальный сметный расчет на возведение монолитных железобетонных колонн.

«Безопасность и экологичность технического объекта, в котором были выявлены потенциально опасные факторы производственных рисков при выполнении работ и прописаны пути и методы для их предотвращения»[1].

Список используемой литературы и используемых источников

1. Горина, Л.Н. Раздел выпускной квалификационной работы «Безопасность и экологичность технического объекта» : электрон. учеб.-метод. пособие / Л.Н. Горина, М.И. Фесина. – Тольятти : Изд-во ТГУ, 2018. – 1 оптический диск.
2. ГОСТ 2.304-81 ЕСКД. Шрифты чертежные. [Текст]. – введ. 01.01.1982. – Москва : Стандартиформ, 2007. – 21 с.
3. 3. ГОСТ 23166-99. Блоки оконные. Общие технические условия. Введ. 01.01.2001. М. : Госстрой России, ГУЛ ЦПП, 2000. 35 с.
4. ГОСТ 475-2016. Блоки дверные деревянные и комбинированные. Общие технические условия. Взамен ГОСТ 475-78; введ. 01.07.2017. М. : Стандартиформ, 2017. 39 с.
5. ГОСТ 30494-2011. Здания жилые и общественные. Взамен гост 30494-96. Москва, Стандартиформ, 2013 с. 15 стр.
6. ГОСТ 54851-2011. Конструкции строительные ограждающие неоднородные. Москва, Стандартиформ, 2012 с. 28 стр.
7. ГОСТ 21807-76. Бункеры (бадьи) переносные вместимостью до 2 м³ для бетонной смеси. Введ. 01.01.1977. М. : Стандартиформ, 2005. 8 с.
8. ГОСТ 25573-82*. Стропы грузовые канатные для строительства. Введ. 01.01.1984. М. : ИПК Издательство стандартов, 2004. 65 с.
9. Маслова, Н.В. Организация строительного производства : электрон. учеб.-метод. пособие / Н.В. Маслова, Л.Б. Кивилевич. – Тольятти : Изд-во ТГУ, 2015. – 147 с. : 1 опт. диск.
10. МДС 12–29.2006 Методические рекомендации по разработке и оформлению технологической карты – методическая документация в строительстве – М.: ЦНИИОМТП, 2007. – 15 с
11. Методика определения сметной стоимости строительства, реконструкции, капитального ремонта, сноса объектов капитального строительства, работ по сохранению объектов культурного наследия

(памятников истории и культуры) народов Российской Федерации на территории Российской Федерации – Утверждена приказом Министерства строительства и жилищно–коммунального хозяйства Российской Федерации от 4 августа 2020 г. № 421/пр

12. Михайлов, А. Ю. Организация строительства. Календарное и сетевое планирование [Электронный ресурс] : учеб. пособие / А. Ю. Михайлов. - Москва : Инфра-Инженерия, 2016. - 296 с. : ил. - ISBN 978-5-9729-0134-0. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/51728.html> (дата обращения: 12.04.2024).

13. Михайлов, А. Ю. Организация строительства. Стройгенплан [Электронный ресурс] : учеб. пособие / А. Ю. Михайлов. - Москва : Инфра-Инженерия, 2016. - 172 с. : ил. - ISBN 978-5-9729-0113-5. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/51729.html> (дата обращения: 12.04.2024).

14. Михайлов, А. Ю. Технология и организация строительства. Практикум : учебно-практическое пособие / А. Ю. Михайлов. — 2-е изд. — Москва, Вологда : Инфра-Инженерия, 2020. — 200 с. — ISBN 978-5-9729-0461-7. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/98402.html> (дата обращения: 12.04.2024).

15. Плешивцев, А. А. Технология возведения зданий и сооружений : учебное пособие / А. А. Плешивцев. — Саратов : Ай Пи Ар Медиа, 2020. — 443 с. — ISBN 978-5-4497-0281-4. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/89247.html> (дата обращения: 12.04.2021).

16. Рыжевская, М. П. Технология строительного производства : учебник / М. П. Рыжевская. — Минск : Республиканский институт профессионального образования (РИПО), 2019. — 520 с. — ISBN 978-985-503-890-1. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/94331.html>.

17. СП 1.13330.2009. «Системы противопожарной защиты.

Эвакуационные пути и выходы» [Текст.] – Введ. 2009–05–01, – М.:ТАН ФГУ ВНИИПО МЧС России, 2009. – 40 с.

18. СП 12-04-2002. Безопасность труда в строительстве. Часть 2. Строительное производство. Введ. 01.01.2003. М. : Госстрой России : ГУП ЦПП, 2003. 35 с.

19. СП 20.13330.2016. Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85* (с Изменением N 1). Введ. 04.06.2017. М.: Стандартинформ, 2018. 86 с.

20. СП 22.13330.2016. Основания зданий и сооружений. Актуализированная редакция СНиП 2.02.01-83. Введ. 17.06.2017. М. : Минстрой России, 2016. 220 с.

21. СП 23-101-2004. Проектирование тепловой защиты зданий. Введ. 01.07.2013. М. : Стандартинформ, 2018. 98 с.

22. СП 29.13330.2011. Полы. Актуализированная редакция СНиП 2.03.13-88. Введ. 20.05.2011. М. : Минрегион России, 2011. 58 с.

23. СП 35-103-2001. Общественные здания и сооружения, доступные маломобильным посетителям. Введ. впервые. М.: Госстрой России, 2004. 112 с.

24. СП 42.13330.2016. Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений». Актуализированная редакция СНиП 2.07.01- 89*. Введ. 30.12.2016. М.: Госстрой России, 2004. 101 с.

25. СП 45.13330.2017. Свод правил. Земляные сооружения, основания и фундаменты. Актуализированная редакция СНиП 3.02.01-87. Введ. 28.08.2017. М.: Минстрой России, 2017. 171 с.

26. СП 48.13330.2019. Организация строительства. Актуализированная редакция СНиП 12.01.2004. Введ. 2020-06-25. Технический комитет по стандартизации ТК465 «Строительство». – М.: Минрегион РФ, 2020. – 69 с.

27. СП 50.13330.2012. Тепловая защита зданий. Введ. 2013–01–07. – М.: Минрегион России, 2013. (Актуализированная редакция СНиП 23-02-2003). – 93 с.

28. СП 59.13330.2016 Доступность зданий и сооружений для маломобильных групп населения. Введ. 14.11.2016. – М.: Минрегион России, 2016. (Актуализированная редакция СНиП 35-01-2001). – 64 стр.

29. СП 60.13330.2020. Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха. Актуализированная редакция СНиП 41-01-2003*. Введ. 2021-07-01. Технический комитет по стандартизации ТК465 «Строительство». – М.: Минстрой РФ, 2021. – 87 с.

30. СП 70.13330.2012. Несущие и ограждающие конструкции. Введ. 01.07.2013. М.: Госстрой России, 2012. 198 с.

31. СП 112.13330.2011. Пожарная безопасность зданий и сооружений. Взамен СНиП 21-01-97. Введ. 01.01.1998. – М. : Госстрой России. - М.: ГУП ЦПП, 2002. 33 с.

32. СП 118.13330.2012. Общественные здания и сооружения. Введ. 2014-09-01. М.: Минстрой России, 2014. 80 с.

33. СП 131.13330.2020. Строительная климатология. Введ. 25.06.2021. М.: Минстрой России, 2020. 146 с.

34. СП 306.1325800.2017 Многофункциональные торговые комплексы. Введ. 2018-03-19. Введ. 04.06.2017. М.: Стандартинформ, 2017. 46 с.

35. СТО 43.99.30 Монтаж сборных железобетонных колонн. Типовая технологическая карта на монтаж сборных железобетонных колонн с применением кондуктора. URL: https://www.dokipedia.ru/document/1723402?pid=1&scroll_to=5017ee2798a1efc931757b5d (Дата обращения 18.02.2022). – Текст: электронный.

36. Технический регламент о требованиях пожарной безопасности [Электронный ресурс] : Федеральный закон от 28.07.2008 №123 (ред. от 02.07.2013). URL: <http://docs.cntd.ru/document/902192610>.

37. Третьякова Е.М. Конструкция промышленных и гражданских зданий [Электронный ресурс] : электрон. учеб.-метод. пособие. Тольятти : ТГУ, 2016. 150 с. <http://hdl.handle.net/123456789/2960> (дата обращения: 10.11.2020 г.)

38. Филиппов, В. А. Проектирование железобетонных конструкций

многоэтажных каркасных общественных зданий [Электронный ресурс]: электрон. учеб.-метод. пособие / В. А. Филиппов, О. В. Калсанова ; ТГУ ; Архитектурно-строит. ин-т ; каф. "Городское стр-во и хоз-во". - ТГУ. - Тольятти : ТГУ, 2017. - 99 с. : ил. - Библиогр.: с. 90. - Прил.: с. 91-99. (дата обращения: 12.04.2021).

39. Федеральный закон «Об отходах производства и потребления» от 24.06.1998 N89-ФЗ (последняя редакция). 24 июня 1998 года N89-ФЗ. Принят Государственной Думой 22 мая 1998 года.

40. Федеральный закон «Об охране окружающей среды» от 10.01.2002 N 7-ФЗ (последняя редакция) 10 января 2002 года N 7-ФЗ. Принят Государственной Думой 29 декабря 2001 года.

41. 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. — URL: <https://e.lanbook.com/book/316862>

Приложение А

Дополнения к разделу «Архитектурно-планировочный»

Таблица А.1 – Спецификация заполнения дверных и оконных проемов

«Поз.	Обозначение	Наименование	Кол. по фасадам					Масса ед., кг	Примеч» [36].
			1-4	4-1	А-Г	Г-А	Всего		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Окна									
О1	ГОСТ 23166-2021	ОПМ ОСП 1600(н)×1400	44	0	43	43	130	-	-
Двери									
1	ГОСТ 31173-2016	ДС 21-22	-	-	-	-	3	-	-
2	то же	ДС 21-20	2	-	2	2	12	-	-
3	то же	ДС 21-19	-	-	-	-	3	-	-
4	то же	ДС 21-10	-	-	-	-	2	-	-
5	то же	Д 21-15	-	-	-	-	4	-	-
6	то же	Д 21-9Л	-	-	-	-	4	-	-
7	то же	Д21-9	-	-	-	-	4	-	-

Таблица А.2 – Спецификация перемычек

«Поз.	Обозначение	Наименование	Кол. на этаж					Масса ед., кг	Примеч» [36].
			1	2	3	4	всего		
1	2	3	4					5	6
Перемычки									
1	Серия 1.038.1-1	8ПБ13-1	22	36	36	36	130	35	
2	Серия 1.038.1-1	9ПБ16-37н	18	6	3	5	32	88	

Продолжение Приложения А

Таблица А.3 – Ведомость перемычек

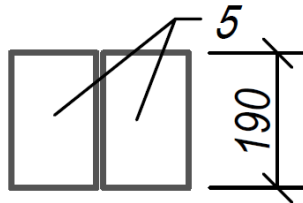
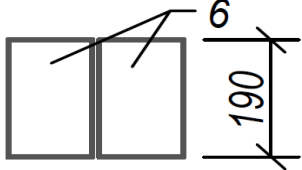
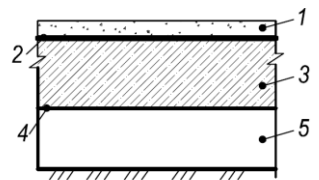
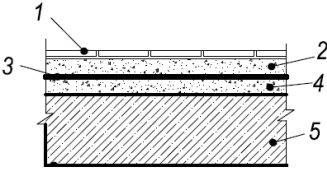
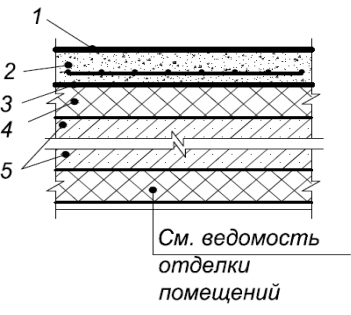
«Поз. 1	Схема сечения 2	Количество» [36] 3
ПР1		130
ПР2		53

Таблица А.4 – Экспликация полов

«Номер помещения 1	Схема пола или тип пола по серии 2	Состав пола 3	Площадь » [36], м ² 4
Прочие помещения		<p>1. Стяжка из цементно-песчаного раствора М150 – 50 мм;</p> <p>2. Гидроизоляция: гидроизоляционная мембрана ТЕХНОЭЛАСТ ЭПП – 2 слоя;</p> <p>3. Бетон кл. В30 – 80 мм;</p> <p>4. Пленка техническая поливинилхлоридная – 0,3 мм;</p> <p>5. Песчаная подушка из песка средней крупности. Коэф-нт уплотнения 0,95 – 400 мм;</p> <p>Основание: Уплотненный грунт. Коэф-нт уплотнения 0,95</p>	1247

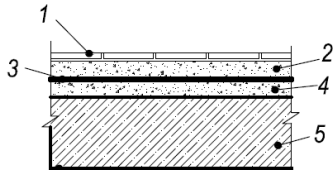
Продолжение Приложения А

Продолжение таблицы А.4

1	2	3	4
<p>1...5, 9...13, 18...20, 22, 6...8, 21, 23, 28, 29, 34, 40</p>		<p>1. Покрытие: Керамогранит, устойчивый к механическому воздействию по ТУ производителя, на клеевом составе – 12 мм; 2. Стяжка из цементно-песчаного раствора М100 – 20 мм; 3. Гидроизоляция: гидроизоляционная мембрана ТЕХНОЭЛАСТ ЭПП – 2 слоя; 4. Стяжка из цементно-песчаного раствора М100 – 20 мм; 5. Подстилающий слой: бетон кл. В22,5 – 80 мм; 6. Пленка техническая поливинилхлоридная – 0,3 мм; 7. Песчаная подушка из песка средней крупности. Коэф-нт уплотнения 0,95 – 400 мм; Основание: Уплотненный грунт. Коэф-нт уплотнения 0,95</p>	<p>4365,7</p>
<p>35, 36, 37</p>	 <p>См. ведомость отделки помещений</p>	<p>1. Покрытие: ламинат 33 класса; 2. Стяжка из цементно-песчаного раствора М150,; 3. Гидро-пароизоляция Roolwool; 4. Тепло-звукоизолирующий слой – мин.плита Rockwool Флор Баттс $\gamma=150 \text{ кг/м}^3$ – 40 мм; 5. Ж/б плита перекрытия – 250 мм.</p>	<p>181</p>

Продолжение Приложения А

Продолжение таблицы А.4

<p>14...17, 24...27, 30...33, 38, 39, 41...44</p>		<p>1. Покрытие: Керамогранит, устойчивый к механическому воздействию по ТУ производителя, на клеевом составк – 10 мм; 2. Гидроизоляция: обмазочная проникающего действия «Лахта» или аналог; 3. Стяжка из цементно-песчаного раствора М150,; 4. Гидро-пароизоляция Rookwool; 5. Тепло-звукоизолирующий слой – мин.плита Rockwool Флор Баттс $\gamma=150 \text{ кг/м}^3$ – 40 мм; 6. Ж/б плита перекрытия – 250 мм.</p>	<p>322,1</p>
---	---	---	--------------

Продолжение Приложения А

Таблица А.5 – Ведомость внутренней отделки помещений

«Наименование или номер помещения»	Вид отделки элементов интерьеров								Полы	Площадь» [36]
	Потолок	Площадь	Стены или перегородки	Площадь	Низ стен (1.8м)	Площадь	Колонны	Площадь		
Подвальный этаж, машинное помещение лифтов, помещение выхода на кровлю	Простая штукатурка, водоэмульсионная окраска	1247	Простая штукатурка, водоэмульсионная окраска	1054	-		Простая штукатурка, водоэмульсионная окраска	66	Стяжка, железнение В30	1247
1...5, 9...13, 18...20, 22	Подвесной потолок системы "АРМСТРОНГ"	322.7	Высококачественная штукатурка, водоэмульсионная окраска	167.6	-		Высококачественная штукатурка, водоэмульсионная окраска	36	Керамогранит 60х60см	322.7

Продолжение Приложения А

Продолжение таблицы А.5

6...8, 21, 23, 28, 29, 34, 40	Подвесной потолок системы "АРМСТРОНГ"	4043	Декоративная штукатурка	957.6			Декоративная штукатурка	178	Керамогранит 60х60см	4043
14...17, 24...27, 30...33, 38, 39, 41...44	Подвесной потолок системы "АРМСТРОНГ"	322.1	Высококачественная штукатурка, водоэмульсионная окраска	710.4	Керамическая плитка 20х30см	639.4	Высококачественная штукатурка, водоэмульсионная окраска	38	Керамогранит 30х30см	322.1
35, 36, 37	Натяжной потолок	181.1	Флизелиновые обои	107.8	-		Природный камень	12	Ламинат 33 класса	181.1

Приложение Б

Дополнения к «Расчетно-конструктивному» разделу

а-а (1:10)

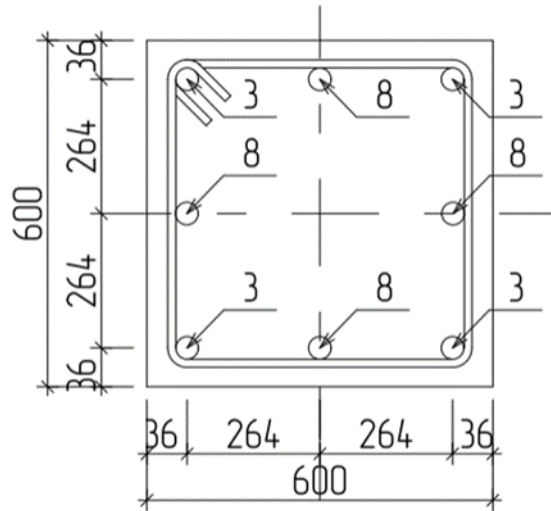


Рисунок Б.1 - Армирование колонны 600*600 мм

Приложение В

Дополнения к разделу «Технология строительства»

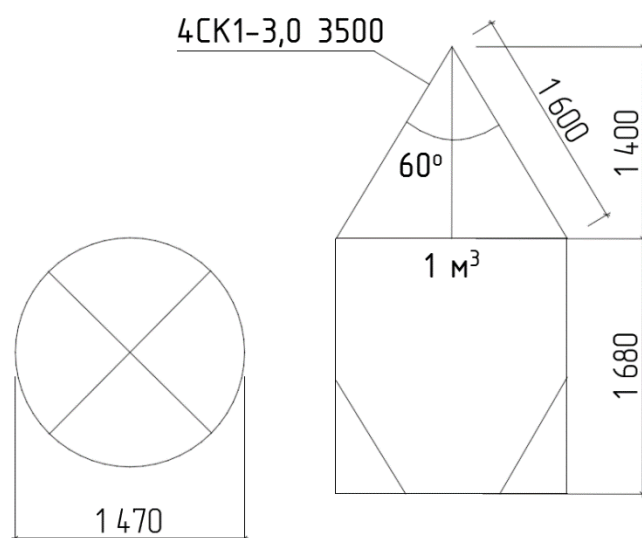


Рисунок В.1 – Схема определения высоты строповки бадьи с бетоном

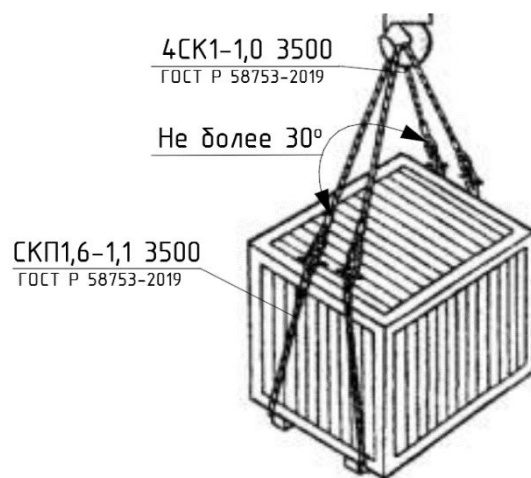


Рисунок В.2 – Схема строповки контейнера

Продолжение Приложения В

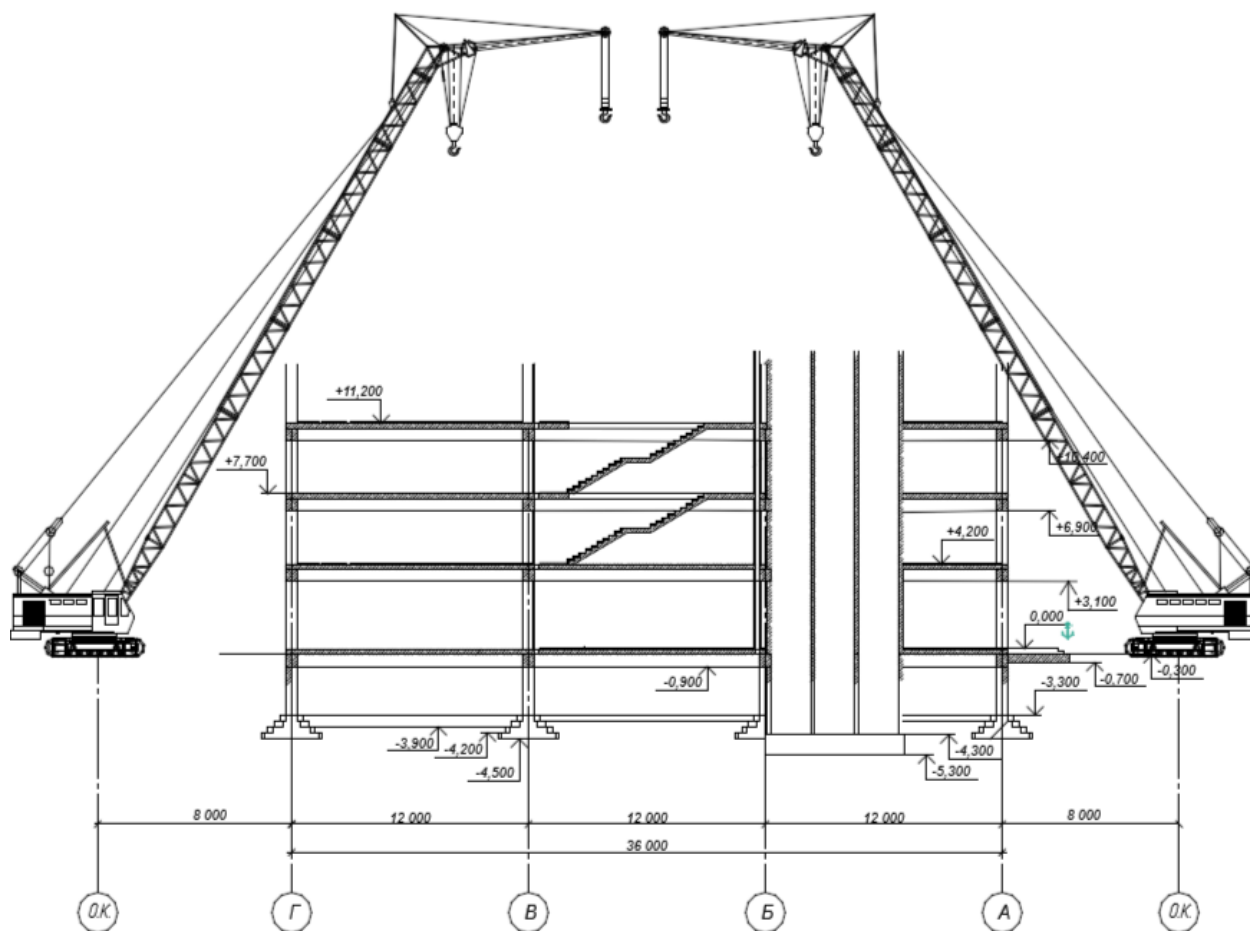


Рисунок В.3 – Схема установки и привязки гусеничного крана

Таблица В.1 – Схема операционного контроля качества опалубочных работ

«Этапы работ»	Контролируемые операции	Контроль (метод, объем)	Документация» [37]
1	2	3	4
«Подготовительные работы»	Проверить: - наличие документа о качестве на опалубку; - качество подготовки и отметки несущего основания; - наличие и состояние крепежных элементов, средств подмащивания.	Визуальный Визуальный, измерительный Визуальный	Паспорт, общий журнал работ» [37]

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.1

1	2	3	4
Сборка опалубки	«Контролировать: - соблюдение порядка сборки опалубки, установки крепежных элементов, средств подмащивания, закладных элементов; - плотность сопряжения элементов опалубки между собой и с ранее уложенным бетоном; - соблюдение геометрических размеров и проектных наклонов плоскостей опалубки; - надежность крепления опалубки» [37].	Технический осмотр Измерительный Измерительный Технический осмотр	Общий журнал работ
Приемка опалубки	«Проверить: - соответствие геометрических размеров опалубки проектным;	Измерительный	Общий журнал работ
	- положение опалубки относительно разбивочных осей в плане и по вертикали, в т.ч. обозначение проектных отметок верха бетонизируемой конструкции внутри поверхности опалубки;	Измерительный	
	- правильность установки и надежность крепления пробок и закладных деталей, а также всей системы в целом» [37].	Технический осмотр	
«Контрольно-измерительный инструмент: отвес, рулетка металлическая, линейка металлическая» [37].			
«Операционный контроль осуществляют: мастер (прораб). Приемочный контроль осуществляют: работники службы качества, мастер (прораб), представители технадзора заказчика» [37].			

Продолжение Приложения В

Таблица В.2 – Схема операционного контроля качества арматурных работ

«Этапы работ	Контролируемые операции	Контроль (метод, объем)	Документация» [37]
Подготовительные работы	«Проверить: - наличие документа о качестве; - качество арматурных изделий; - качество подготовки и отметки несущего основания; - правильность установки опалубки» [37].	Визуальный Визуальный, измерительный Визуальный, измерительный Технический осмотр	Паспорт, общий журнал работ
Установка арматурных изделий	«Контролировать: - 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» [37].	Технический осмотр Технический осмотр Технический осмотр	Общий журнал работ
Приемка выполненных работ	«Проверить: - соответствие положения арматурных изделий проектному; - величину защитного слоя бетона; - надежность фиксации арматурных изделий в опалубке; - качество выполнения сварки (вязки) узлов каркаса» [37].	Визуальный, измерительный Измерительный Технический осмотр Технический осмотр	Акт освидетельствования скрытых работ
«Контрольно-измерительный инструмент: отвес, рулетка металлическая, линейка металлическая» [37].			
«Операционный контроль осуществляют: мастер (прораб). Приемочный контроль осуществляют: работники службы качества, мастер (прораб), представители технадзора заказчика» [37].			

Продолжение Приложения В

Таблица В.3 – Схема операционного контроля качества бетонных работ

«Этапы работ	Контролируемые операции	Контроль (метод, объем)	Документация» [37]
1	2	3	4
Подготовительные работы	<p>«Проверить:</p> <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 внутренней поверхности опалубки; - наличие на внутренней поверхности опалубки смазки; - состояние арматуры и закладных деталей, соответствие положения установленных арматурных изделий проектному; - выносу проектной отметки верха бетонирования на внутренней поверхности опалубки» [37]. 	<p>Визуальный</p> <p>Технический осмотр</p> <p>Визуальный</p> <p>Визуальный</p> <p>Визуальный</p> <p>Технический осмотр, измерительный</p> <p>Измерительный</p>	Общий журнал работ, акт приемки ранее выполненных работ
Укладка бетонной смеси, твердение бетона, распалубка	<p>«Контролировать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - качество бетонной смеси; - состояние опалубки; 	<p>Лабораторный</p> <p>Технический осмотр</p>	Общий журнал работ, журнал бетонных работ

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.3

1	2	3	4
	<p>- высоту сбрасывания бетонной смеси, толщину укладываемых слоев, шаг перестановки глубинных вибраторов, глубину их погружения, продолжительность вибрирования, правильность выполнения рабочих швов;</p> <p>- температурно-влажностный режим твердения бетона;</p> <p>- фактическую прочность бетона и сроки распалубки» [37].</p>	<p>Измерительный, 2 раза в смену</p> <p>Измерительный</p> <p>Измерительный, не менее одного раза на весь объем распалубки</p>	
Приемка выполненных работ	<p>«Проверить:</p> <p>- фактическую прочность бетона;</p> <p>- качество поверхности конструкций, геометрические ее размеры, соответствие проектному положению всей конструкции, а также отверстий, каналов, проемов, закладных деталей» [37].</p>	<p>Лабораторный</p> <p>Визуальный, измерительный, каждый элемент конструкции</p>	Общий журнал работ, геодезическая исполнительная схема
«Контрольно-измерительный инструмент: отвес, рулетка металлическая, линейка металлическая, нивелир» [37].			
«Операционный контроль осуществляют: мастер (прораб). Приемочный контроль осуществляют: работники службы качества, мастер (прораб), представители технадзора заказчика» [37].			

Продолжение Приложения В

Таблица В.4 – Потребность в машинах, механизмах и оборудовании

«Наименование»	Марка	Количество , шт.	Краткая техническая характеристика» [12]
Гусеничный кран	РДК-400, с гуськом 6,0м	1	Вылет крюка 16,25 м, грузоподъемность 3,6 т
Автобетоносмеситель	58147А	1	Емкость 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
Пистолет для вязки арматуры	Grost RT508 212838	1	Емкость аккумулятора 2 А*ч

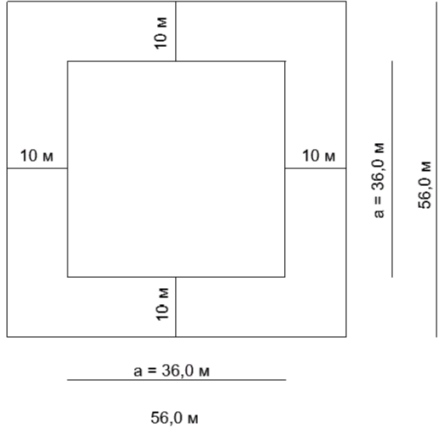
Таблица В.5 – Потребность в инструментах и приспособлениях

Наименование	Марка	Количество, шт.	Краткая техническая характеристика
Четырехветвевой строп	4СК1-3,0/1500 ГОСТ Р 58753-2019	1	Грузоподъемность 3,0 т
Ящик для инструментов и приспособлений	Инвентарный	1	-
Метр стальной, рулетка	-	4	-
Переносная лестница	Инвентарная	1	-
Контейнеры	Инвентарные PERI	4	-
Шпатель пластмассовый	Арт. 044770	2	-
Кисть волосяная	-	2	-
Шуруповерт	-	1	-
Пояс предохранительный	ГОСТ 12.4.089-80	4	-
Емкость для смазки	Peri Bio Clean, 25 кг	1	-
Каска строительная	ГОСТ 12.4.087-84	4	-
Рукавицы	ГОСТ 12.4.010-75	4	-
Очки защитные	ГОСТ 12.4.013- 75*Е	4	-

Приложение Г

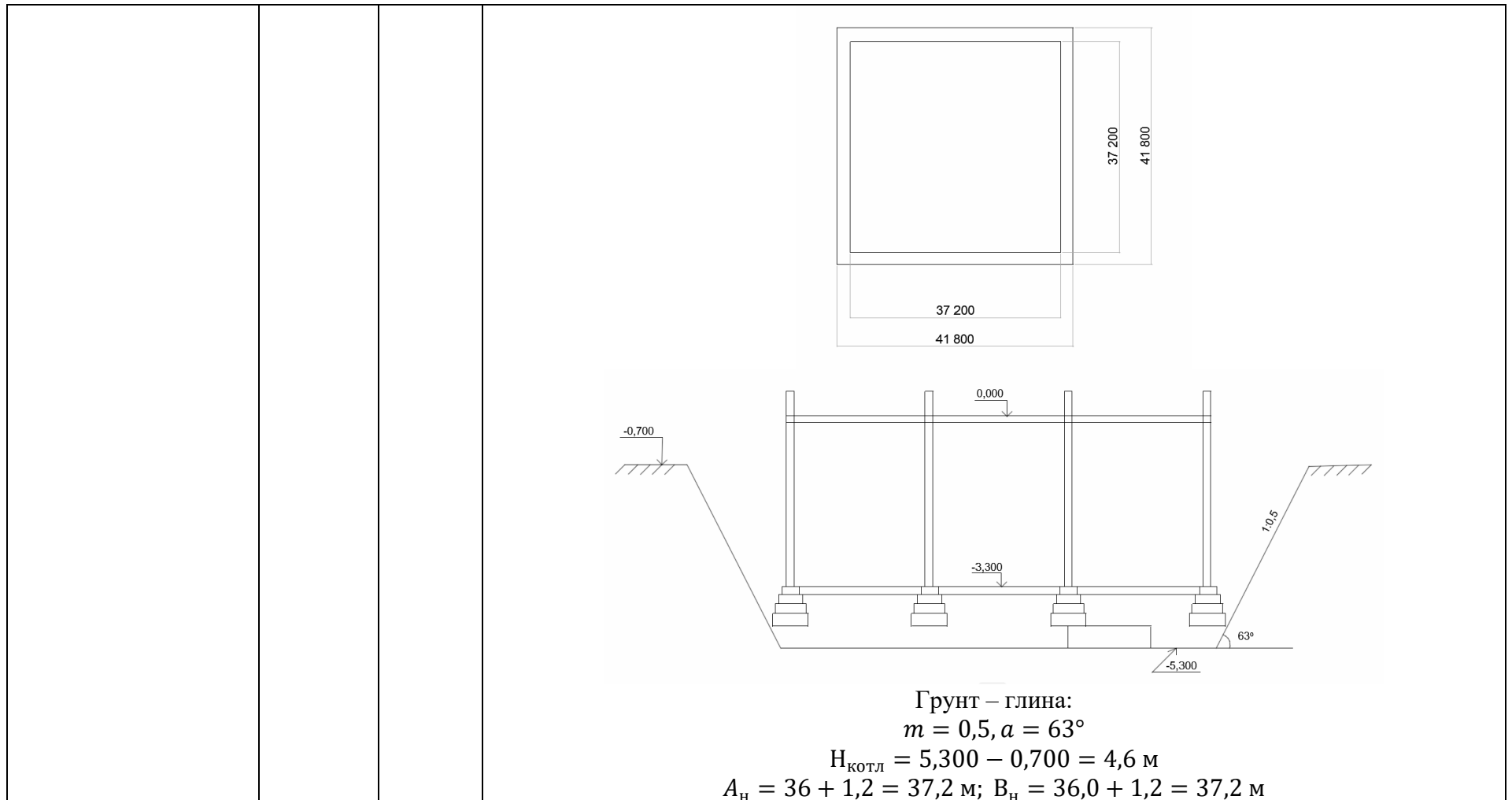
Дополнения к разделу «Организация и планирование строительства»

Таблица Г.1 – Ведомость объемов строительно-монтажных работ

«Наименование работ	Ед. изм.	Кол-во	Примечание» [9]
1	2	3	4
I. Земляные работы			
Планировка площадки бульдозером со срезкой растительного слоя грунта	1000 м ²	3,136	 $F_{ср} = (a + 20)(b + 20) = (36 + 20)(36 + 20) = 3136 \text{ м}^3$
Разработка котлована экскаватором	1000 м ³	4,67	

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.1



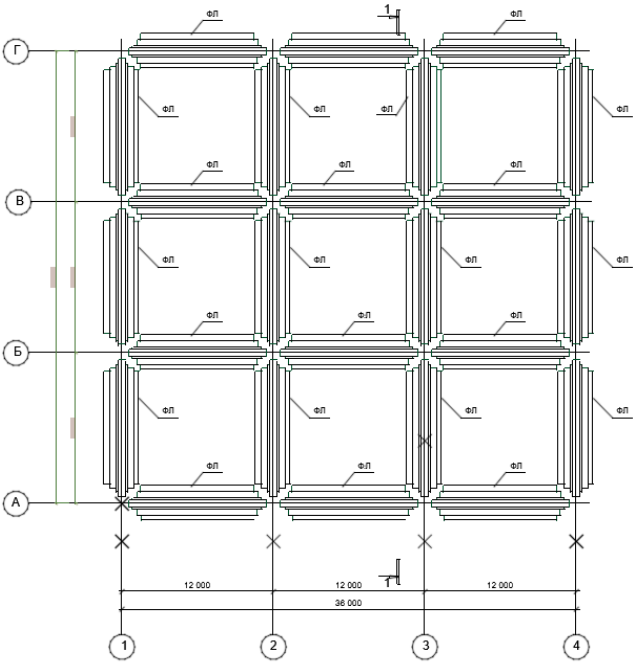
Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

1	2	3	4
			$A_B = 37,2 + 2 \cdot m \cdot H_{\text{котл}} = 37,2 + 2 \cdot 0,5 \cdot 4,6 = 41,8 \text{ м};$ $B_B = 37,2 + 2 \cdot m \cdot H_{\text{котл}} = 37,2 + 2 \cdot 0,5 \cdot 4,6 = 41,8 \text{ м}$ $V_{\text{котл}} = \frac{1}{3} \cdot H_{\text{котл}} (F_H + F_B + \sqrt{F_B \cdot F_H}) = \frac{1}{3} \cdot 4,6 (1383,84 + 1747,24 +$ $+ \sqrt{1383,84 + 1747,24}) = \frac{1}{3} \cdot 4,6 \cdot 3187,03 = 4886,78 \text{ м}^3$ $F_H = A_H \cdot B_H = 37,2 \cdot 37,2 = 1383,84 \text{ м}^2$ $F_B = A_B \cdot B_B = 41,8 \cdot 41,8 = 1747,24 \text{ м}^2$ $H_{\text{подв}} = 3,3 \text{ м}$ $F_{\text{подв}} = A_{\text{подв}} \cdot B_{\text{подв}} = 36,5 \cdot 36,5 = 1332,2 \text{ м}^2$ $V_{\text{подв}} = 1332,2 \cdot 2,6 = 3463,8 \text{ м}^3$ $V_{\text{констр}} = 4674,88 \text{ м}^3$
а) в отвал		0,262	$V_{\text{зас}}^{\text{обр}} = (V_{\text{котл}} - V_{\text{констр}}) K_p = (4886,78 - 4674,88) \cdot 1,24 = 262,76 \text{ м}^3$
б) с погрузкой		5,796	$V_{\text{изб}} = V_{\text{котл}} \cdot K_p - V_{\text{зас}}^{\text{обр}} = 4886,78 \cdot 1,24 - 262,76 = 5796,85 \text{ м}^3$ $K_p = 1,24$
Доработка грунта вручную	100 м ³	2,469	$V = V_{\text{котл}} \cdot 0,05 = 4886,783 \cdot 0,05 = 246,94 \text{ м}^3$
Уплотнение грунта	1000 м ³	0,276	$V_{\text{упл}} = F_H \cdot 0,2 = 1383,84 \cdot 0,2 = 276,65 \text{ м}^3$
Обратная засыпка пазух котлована	1000 м ³	0,262	$V_{\text{зас}}^{\text{обр}} = (V_{\text{котл}} - V_{\text{констр}}) K_p = (4886,78 - 4674,88) \cdot 1,24 = 262,76 \text{ м}^3$

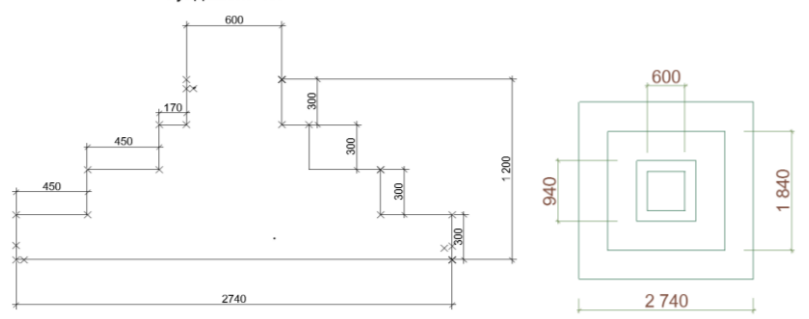
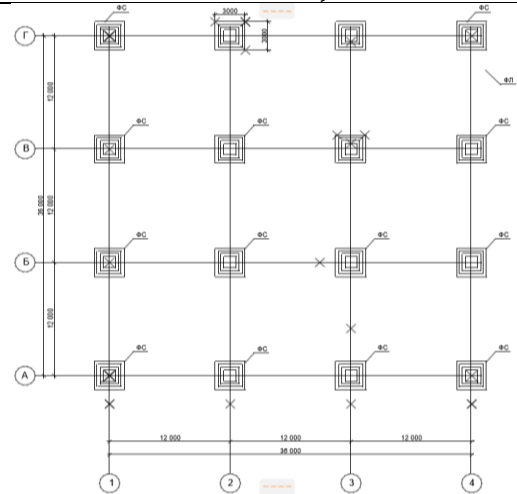
Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

1	2.	3	4
<p>Устройство бетонной подготовки $\delta=100$ мм</p>	<p>100 м³</p>	<p>0,59</p>	<p>Объем бетонной подготовки – $V = S_{\text{пл}} \cdot \delta = (2,74 \times 36 \times 8) \cdot 0,1 = 789,12 \cdot 0,1 = 59,18 \text{ м}^3$</p>
<p>Устройство монолитного ленточного фундамента</p>	<p>100 м³</p>	<p>4,87</p>	

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

1	2	3	4
			<p style="text-align: center;">Фундамент ФЛ</p>  $V_{\text{лент}} = L \cdot (b_1 \cdot h_1 + b_2 \cdot h_2 + b_3 \cdot h_3 + b_4 \cdot h_4) =$ $= (36 \times 8) (2,74 \times 0,3 + 1,84 \times 0,3 + 0,94 \times 0,3 + 0,6 \times 1) = 487,3 \text{ м}^3$
Устройство столбчатого фундамента	100 м ³	1,09	

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

<p>Устройство столбчатого фундамента</p>	<p>100 м³</p>	<p>1,09</p>	<div style="text-align: center;"> <p>Фундамент ФС</p> </div> $V_{\text{столб}} = n \cdot (b_1 \cdot h_1 + b_2 \cdot h_2 + b_3 \cdot h_3 + b_4 \cdot h_4) =$ $= 16(3,0^2 \times 0,3 + 2,4^2 \times 0,3 + 1,8^2 \times 0,3 + 1,2^2 \times 1) = 109,44 \text{ м}^3$
--	--------------------------	-------------	--

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

1	2	3	4
Устройство фундаментной плиты	100 м ³	0,22	$V_{\text{фунд.плит.}} = 7,2 \times 1 \times 3,1 = 22,32 \text{ м}^3$ в осях А-Б и 2-3
Устройство гидроизоляции фундамента - вертикальная рулонная - горизонтальная горячим битумом за 2 раза	100 м ²	12,72 17,56	$S_{\text{верт.гидр}} = S_{\text{лент}} + S_{\text{подкол}} = h_{\text{лент}} \cdot L + h_{\text{подк}} \cdot L =$ $= (0,3 \cdot 2 \cdot 9 + 0,3 \cdot 2 \cdot 9 + 0,3 \cdot 2 \cdot 9 + 0,3 \cdot 2 \cdot 9) \cdot 24 + (1,2 \cdot 4 \cdot 1 + 1,8 \cdot 4 \cdot 3 + 2,4 \cdot 0,3 + 3 \cdot 4 \cdot 0,3) \cdot 16 + (7,2 \cdot 2 + 3,1 \cdot 2) \cdot 1 = 345,6 + 57,6 + 7,2 = 1272,44 \text{ м}^2$ $S_{\text{гор.гидр}} = S_{\text{фун.}} \cdot 2 =$ $= ((0,45 \cdot 9 \cdot 2 + 0,45 \cdot 9 \cdot 2 + 0,17 \cdot 9 \cdot 2 + 0,6 \cdot 9 \cdot 2) \cdot 24 + (4 \cdot 0,3 + 4 \cdot 0,3 + 4 \cdot 0,3 + 1,2 \cdot 4) \cdot 16 + (7,2 \cdot 3,1)) \cdot 2 = 1756,32 \text{ м}^2$
Устройство монолитных железобетонных наружных стен подвала $\delta=250$ мм	100 м ³	1,19	$V_{\text{стен}} = (P_{\text{подв}} \cdot H_{\text{подв}}) \cdot \delta_{\text{стен}} = (145,0 \cdot 3,3) \cdot 0,25 = 119,63 \text{ м}^3$ $P_{\text{подв}} = 36,25 + 36,25 + 36,25 + 36,25 = 145,0 \text{ м}$
Монтаж ригелей железобетонных	100 шт.	0,24	Ригель Серия 1.420-6, ГОСТ 18980-2015, 24 шт. , 11 180 мм

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

1	2	3	4
Установка монолитных железобетонных внутренних колонн 600×600 мм	100 м ³	0,16	Колонны К-1 – 16 шт, $V_{\text{к}} = (3,0 \times 0,6 \times 0,6) \times 16 = 15,55 \text{ м}^3$
Установка монолитных лестничных маршей	100 м ³	0,012	$V_{\text{марш}} = 17(1,5 \times 0,2 \times 0,24) = 1,22 \text{ м}^3$
Устройство плиты перекрытия монолитной железобетонной $\delta=300$ мм	100 м ³	3,89	$V_{\text{плиты перек.}} = S_{\text{к}} \cdot \delta = (36 \times 36) \cdot 0,3 = 1296 \cdot 0,3 = 388,8 \text{ м}^3$
Устройство бетонных полов подвала	100 м ³	0,64	$V = (36 \times 36 - 7 \times 3,1) \times 0,05 = 1274,3 \times 0,05 = 63,72 \text{ м}^3$
Гидроизоляция: Вертикальная клеечная обмазка наружных стен подвала	100 м ²	4,75	$S_{\text{верт.гидр}} = P_{\text{подв}} \cdot H_{\text{подв}} = 36 \cdot 4 \cdot 3,3 = 475,2 \text{ м}^2$

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

1	2	3	4
Монтаж ригелей железобетонных	100 шт.	0,96	Ригель Серия 1.420-6, ГОСТ 18980-2015, 96 шт. , 11 180 мм
«Устройство наружных стен из «керамзитобетонных блоков $\delta=390$ мм» [12]	1 м ³	497,26	$V_{\text{нар.ст.керамзитобет.}} = ((L_1 \cdot h_1) - S_{\text{дв}} - S_{\text{окон}}) \cdot \delta =$ $= ((144,0 \cdot 16,0) - 408,72 - 291,2) \cdot 0,31 = 497,26 \text{ м}^3$
«Устройство теплоизоляции наружных стен» [12]	100 м ²	16,041	$S_{\text{тепл-ции}} = V_{\text{нар.ст.керамзитобет.}} : 0,31 = 497,26 : 0,31 = 1604,08 \text{ м}^2$
«Устройство внутренних монолитных железобетонных стен $\delta=200$ мм» [12]	100 м ³	0,6119	<p style="text-align: center;">В лифтовой шахте</p> $V_{\text{внут.монолитн ст..}} = ((L_1 \cdot h_1) - S_{\text{пр}}) \cdot \delta =$ $= ((25 \cdot 13,25) - 25,3) \cdot 0,2 = 61,19 \text{ м}^3$
«Устройство монолитных лестничных площадок и маршей» [12]	100 м ³	0,026 0,0778	<p>Лестничные площадки: $V_{\text{площ}} = 1,5 \times 0,8 \times 0,24 \times 8 = 2,6 \text{ м}^3$</p> <p>Лестничные марши: $V_{\text{марш}} = (1,5 \times 0,2 \times 0,24) \times 18 \times 6 = 7,78 \text{ м}^3$</p>

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

1	2	3	4
Устройство межкомнатных стеклянных перегородок на холодном алюминиевом профиле $\delta=100$ мм	100 м ³	0,45	$V_{\text{стекл. перег.}} = \left((L_1 \cdot h_1 + L_2 + L_3 \cdot h_2 + L_4 \cdot h_3) - S_{\text{дв}} \right) \cdot \delta =$ $= ((50,25 \cdot 4,2 + (24,55 + 2,23) \cdot 3,2 + 43,2 \cdot 3,55) - 80,43) \cdot 0,1 = 45,01 \text{ м}^3$
Кирпичные перегородки $\delta=200$ мм	100 м ²	18,43	$V_{\text{вн.ст.кирпич.}} = \left((L_1 \cdot h_1 + L_2 + L_3 \cdot h_2 + L_4 \cdot h_3) - S_{\text{дв}} \right) \cdot 2 =$ $= (98,45 \cdot 4,2 + (62,45 + 49,65) \cdot 3,2 + 49,65 \cdot 3,55) - 27,2 =$ $= 1843,7 \text{ м}^2$
Устройство монолитной плиты перекрытия $\delta=300$ мм	100 м ³	11,39	$V_{\text{плиты перек.}} = n \cdot S_{\text{плиты перек.}} \cdot \delta = 3 \cdot 1266 \cdot 0,3 = 1139,4 \text{ м}^3$
Устройство плоской кровли	100 м ²	12,96	Площадь кровли: $S = 1296 \text{ м}^2$
Устройство пароизоляции	100 м ²	12,96	Площадь пароизоляции кровли: $S = 1296 \text{ м}^2$
Устройство теплоизоляционного слоя в 2 слоя	100 м ²	12,96	Утеплитель кровли из двух слоев: 1 слой – Технориф В60 ТехноНИКОЛЬ общей толщиной 50 мм; 2 слой – Технориф Н30 ТехноНИКОЛЬ общей толщиной 100 мм Площадь теплоизоляции кровли: $S = 1296 \text{ м}^2$

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

1	2	3	4
Устройство разноуклонки	100 м ²	12,96	Площадь разноуклонки кровли: $S = 1296 \text{ м}^2$
Устройство цементно-песчаной стяжки $\delta=50 \text{ мм}$ М150	100 м ²	12,96	Площадь стяжки: $S = 1296 \text{ м}^2$
Поклейка гидроизоляции – 2 слоя по 10 мм	100 м ²	25,92	Площадь гидроизоляции кровли: $S = 2592 \text{ м}^2$
Устройство монолитного парапета кровли	100 м	0,021	Ограждение монолитного парапета – $L = L \cdot h \cdot \delta = (36 \times 4 + (5,6 + 5,5 + 5,5 + 6,6 + 1)) \times 1,3 \times 0,1 = 21,86 \text{ м}$
Устройство водосточных воронок	1 шт	4	4 штук
Устройство водосточных труб	1 м	141,25	Труба стальная электросварная с внутренним и наружным антикоррозионным покрытием $\emptyset 150 \times 4,5 \text{ мм}$, $L = 141,25 \text{ м}$
Уплотненный грунт с щебнем	100 м ²	12,66	Площадь утрамбованного грунта в подвале $S_{\square} = 1266,3 \text{ м}^2$
Устройство бетонной стяжки из бетона В30 $\delta=30 \text{ мм}$	100 м ²	12,47	Устройство бетонных полов на подвальном этаже, в лифтовых помещениях, в помещении выхода на кровлю В30 – $S_{\square} = 1247 \text{ м}^2$

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

1	2	3	4
Устройство гидроизоляции – 1 слой «Унифлекс-К» Технониколь	100 м ²	12,66	Площадь гидроизоляции в подвальном помещении, 1 слой «Унифлекс-К» Технониколь $S = S_{\text{подв}} - S_{\text{лифт.помещ.}} = 1296 - 29,7 = 1266,3 \text{ м}^2$
Утепление плиты перекрытия	100 м ²	12,96	Площадь утепления плиты перекрытия пола первого этажа – 1296 м ²
Кладка керамической плитки на плиточном клее 600×600	100 м ²	43,657	Площадь кладки керамической плитки на плиточном клее 600×600 в помещениях 1-5,9-13,18-20,22 $- S = S_{1-5,9-13} + S_{18-20} + S_{22} = 8,98 + 9,02 + 12,75 + 13,01 + 69,58 + \square\square + 27,75 + 27,75 + 9,02 + 9,0 + 14,54 + 9,02 + 58,14 = 322,66 \text{ м}^2$ Площадь кладки керамической плитки на плиточном клее 600×600 в помещениях 6-8,21,23,28,29,34,40 $S_{6-8,21,23,28,29,34,40} = 4043 \text{ м}^2$ $\Sigma S = 4365,66 \text{ м}^2$
Кладка керамической плитки на плиточном клее 300×300	100 м ²	3,221	Площадь кладки керамической плитки на плиточном клее 300×300 в помещениях 14-17,24-27,30-33,38,39,41-44 $S_{14-17,24-27,30-33,38,39,41-44} =$ $S = S_{14-17} + S_{24-27} + S_{30-33} + S_{38,39} + S_{41-44} = 26,81 + 7,29 + 8,25 + \square\square + 25,85 + 26,81 + 7,29 + 8,25 + 25,85 + 26,81 + 7,29 + 8,25 + 25,85 + 17,41 + 31,9 + 26,81 + 7,29 + 8,25 + 25,85 = 322,11 \text{ м}^2$
Укладка ламината 33 класса	100 м ²	1,81	Площадь укладки ламината 33 класса в помещениях 35,36,37 – $S_{35,36,37} =$ $S = S_{35} + S_{36} + S_{37} = 129 + 45,28 + 6,8 = 181,1 \text{ м}^2 \square$

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

1	2	3	4
Укладка плинтусов из ПВХ-профиля	100 м	5,76	Длина плинтуса из керамогранита – 576,0 м
Устройство витражей	100 м ²	4,087	В 34-80* – 6 шт., $S_1 = 27,19 \text{ м}^2$, $S_{\text{общ}} = 163,14 \text{ м}^2$; В 34-20* – 6 шт., $S_1 = 6,8 \text{ м}^2$, $S_{\text{общ}} = 40, \text{ м}^2$; В 34-08* – 12 шт., $S_1 = 2,72 \text{ м}^2$, $S_{\text{общ}} = 27,24 \text{ м}^2$; В 34-80*(с дверными блоками) – 6 шт., $S_1 = 29,59 \text{ м}^2$, $S_{\text{общ}} = 117,54 \text{ м}^2$; $\Sigma S = 408,72 \text{ м}^2$
Устройство оконных блоков	100 м ²	2,912	ОП 14-16 – 130 шт., $S_1 = 2,24 \text{ м}^2$, $S_{\text{общ}} = 291,2 \text{ м}^2$
Устройство дверных блоков:	100 м ²		
А) в стеклянных перегородках на холодном алюминиевом профиле		0,804	ДС 21-20 – 12 шт., $S_1 = 4,2 \text{ м}^2$, $S_{\text{общ}} = 50,4 \text{ м}^2$; ДС 21-22 – 3 шт., $S_1 = 4,62 \text{ м}^2$, $S_{\text{общ}} = 13,86 \text{ м}^2$; ДС 21-19 – 3 шт., $S_1 = 3,99 \text{ м}^2$, $S_{\text{общ}} = 11,97 \text{ м}^2$; ДС 21-10 – 2 шт., $S_1 = 2,1 \text{ м}^2$, $S_{\text{общ}} = 4,2 \text{ м}^2$; $\Sigma S = 80,43 \text{ м}^2$
Б) в кирпичных перегородках толщиной 200 мм		0,277	Д 21-15 – 4 шт., $S_1 = 3,15 \text{ м}^2$, $S_{\text{общ}} = 12,6 \text{ м}^2$; Д 21-9Л – 4 шт., $S_1 = 1,89 \text{ м}^2$, $S_{\text{общ}} = 7,56 \text{ м}^2$; Д 21-9 – 4 шт., $S_1 = 1,89 \text{ м}^2$, $S_{\text{общ}} = 7,56 \text{ м}^2$; $\Sigma S = 27,72 \text{ м}^2$

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

1	2	3	4
В) Проемы лифтовых шахт		0,253	$S=L \cdot h \cdot n=1,1 \cdot 2,3 \cdot 10=25,3 \text{ м}^2$
Оштукатуривание потолков подвального этажа	100 м ²	12,47	Площадь оштукатуривания потолков подвального этажа – 1247,0 м ²
Оштукатуривание стен и перегородок подвального этажа	100 м ²	4,78	Площадь оштукатуривания стен и перегородок подвального этажа – $F_{штук} = 119,63: 0,25 = 478,52 \text{ м}^2$
Оштукатуривание стен и перегородок	100 м ²	17,56	Площадь оштукатуривания стен и перегородок – $S = S_{1-5,9-13} + S_{18-20} + S_{22} = 167,6 \text{ м}^2$ Площадь оштукатуривания стен и перегородок в помещениях 14-17,24-27,30-33,38,39,41-44 $S_{14-17,24-27,30-33,38,39,41-44} = 710,4 \text{ м}^2$ $\Sigma S = 878 \times 2 = 1756 \text{ м}^2$
Декоративная штукатурка	100 м ²	19,15	Площадь оштукатуривания стен и перегородок в помещения 6-8,21,23,28,29,34,40 $S_{6-8,21,23,28,29,34,40} = 957,6 \text{ м}^2$
Устройство подвесной системы «Армстронг»	100 м ²	46,88	Площадь подвесных потолков типа «АРМСТРОНГ» в помещениях 1-5,9-13,18-20,22 $-S = S_{1-5,9-13} + S_{18-20} + S_{22} = 8,98 + 9,02 + 12,75 + 13,01 + 69,58 + 27,75 + 27,75 + 9,02 + 9,0 + 14,54 + 9,02 + 58,14 = 322,7 \text{ м}^2$ Площадь подвесных потолков типа «АРМСТРОНГ» в помещения 6-8,21,23,28,29,34,40 $S_{6-8,21,23,28,29,34,40} = 4043 \text{ м}^2$ Площадь подвесных потолков типа «АРМСТРОНГ» в помещениях 14-17,24-27,30-33,38,39,41-44 $S_{14-17,24-27,30-33,38,39,41-44} = 322,1 \text{ м}^2$ $\Sigma S = 4688 \text{ м}^2$

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

1	2	3	4
Устройство натяжных потолков	100 м ²	1,811	Площадь натяжных потолков в помещениях 35,36,37 – $S_{35,36,37} = 181,1 \text{ м}^2$
Облицовка стен и перегородок керамической плиткой 20х30 см на высоту 1800 мм от уровня пола	100 м ²	6,394	Площадь облицовки стен и перегородок в помещениях 14-17,24-27,30-33,38,39,41-44 $S_{14-17,24-27,30-33,38,39,41-44} = 639,4 \text{ м}^2$
Окраска потолков водоэмульсионной краской подвального этажа	100 м ²	12,47	Площадь окраски потолков водоэмульсионной краской подвального этажа – 1247 м ²
«Окраска стен и перегородок водоэмульсионной краской» [12]	100 м ²	8,78	Площадь покраски стен и перегородок водоэмульсионной краской в помещениях 1-5,9-13,18-20,22 – $S = S_{1-5,9-13} + S_{18-20} + S_{22} = 167,6 \text{ м}^2$ Площадь покраски стен и перегородок водоэмульсионной краской в помещениях 14-17,24-27,30-33,38,39,41-44 $S_{14-17,24-27,30-33,38,39,41-44} = 710,4 \text{ м}^2$ $\Sigma S = 878 \text{ м}^2$
Озеленение территории	100 м ²	10,13	Площадь озеленения территории – 1013 м ²
Устройство проездов, тротуаров, парковки, площадки из асфальтобетона	100 м ²	78,99	Площадь проездов, тротуаров, парковки, площадки из асфальтобетона – 7899 м ²

Продолжение Приложения Г

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

«Работы»			Изделия, конструкции, материалы» [14]			
«Наименование работ»	Ед. изм.	Кол-во	Наименование	Ед. изм.	Вес единицы	Потребность на весь объем работ» [14]
1	2	3	4	5	6	7
II. Основания и фундаменты						
«Устройство монолитного ленточного фундамента» [14]	100 м ³	4,87	Бетон	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,5}$	$\frac{487}{1217,5}$
			Опалубка	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,008}$	$\frac{97,92}{0,78}$
			Арматура	т	0,037	18,019
«Устройство бетонной подготовки» [14]	100 м ³	0,59	Бетон	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,5}$	$\frac{590}{807,5}$
			Арматура	т	0,037	11,951
Устройство столбчатого фундамента	100 м ³	1,09	Бетон	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,5}$	$\frac{109}{272,5}$
			Опалубка	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,008}$	$\frac{537,6}{4,3}$
			Арматура	т	0,037	4,033

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.2

1	2	3	4	5	6	7
«Устройство гидроизоляции ростверка» [14]	100 м ²	30,28	Вертикальная рулонная обмазка	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,0015}$	$\frac{3028}{4,54}$
			Горизонтальная обмазка горячим битумом за 2 раза	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,0015}$	$\frac{3028}{4,54}$
III. Подземная часть						
Устройство монолитных железобетонных наружных стен цокольного этажа δ=250 мм	100 м ³	1,19	Бетон	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,5}$	$\frac{119}{297,5}$
			Опалубка	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,008}$	$\frac{475,2}{3,8}$
			Арматура	т	0,037	4,403
Монтаж ригелей железобетонных	100 шт.	0,24	Ригель Серия 1.420-6, ГОСТ 18980- 2015	шт	1	24
Установка монолитных железобетонных внутренних колонн 600×600 мм	100 м ³	0,16	Бетон	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,5}$	$\frac{16}{41,5}$
			Опалубка	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,008}$	$\frac{115,2}{0,92}$
			Арматура	т	0,037	0,592

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.2

1	2	3	4	5	6	7
Устройство монолитных лестничных маршей	100 м ³	0,012	Бетон	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,5}$	$\frac{1,2}{3}$
			Опалубка	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,008}$	$\frac{0,6}{0,005}$
			Арматура	т	0,037	0,044
Устройство плиты перекрытия монолитной железобетонной $\delta=250$ мм	100 м ³	3,89	Бетон	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,5}$	$\frac{389}{972}$
			Опалубка	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,008}$	$\frac{43,2}{0,346}$
			Арматура	т	0,037	14,393
Устройство бетонных полов подвала	100 м ³	0,64	Бетон	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,5}$	$\frac{64}{160}$
Устройство гидроизоляции подвального этажа	100 м ²	4,75	Вертикальная клеечная обмазка битумом наружных стен цокольного этажа	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,0015}$	$\frac{475}{11,64}$
			Горизонтальная обмазка горячим битумом за 2 раза	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,0015}$	$\frac{950}{11,64}$

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.2

IV. Надземная часть						
Установка монолитных железобетонных внутренних колонн 600×600 мм	100 м ³	0,79	Бетон	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,5}$	$\frac{79}{197,5}$
			Опалубка	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,008}$	$\frac{8,4}{9,11}$
			Арматура	т	0,037	2,923
Устройство ригелей железобетонных	100 шт	0,96	Ригель Серия 1.420-6, ГОСТ 18980-2015	шт	1	24
Устройство наружных стен из керамзитобетонных блоков δ=300 мм	1 м ³	497,26	Керамзитобетонные блоки 390х190х188 мм	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,054}$	$\frac{497}{11,34}$
			Цементно-песчаный раствор	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,2}$	$\frac{497}{75,63}$
Устройство внутренних стен монолитных стен δ=200 мм	100 м ³	0,6119	Опалубка	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,008}$	$\frac{354,5}{2,83}$
			Арматура	т	0,037	2,26
			Бетон	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,5}$	$\frac{61,19}{153}$

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.2

1	2	3	4	5	6	7
«Устройство монолитных лестничных площадок и маршей» [12]	100 м ³	0,1138	Бетон	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,5}$	$\frac{11,38}{28,45}$
			Опалубка	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,008}$	$\frac{38,19}{0,31}$
			Арматура	т	0,037	0,421
Устройство межкомнатных стеклянных перегородок на холодном алюминиевом профиле δ=100 мм	100 м ³	0,45	Перегородки стеклянные на холодном алюминиевом профиле	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{1,9}$	$\frac{45}{85,5}$
Кладка кирпичных перегородок δ=200 мм	100 м ³	18,43	Керамический кирпич 250x120x65 мм	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{1,9}$	$\frac{19}{36}$
			Цементно-песчаный раствор	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{1,2}$	$\frac{1,5}{1,8}$
Устройство монолитной плиты покрытия δ=250 мм	100 м ³	11,39	Бетон	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,5}$	$\frac{1139}{2847,5}$
			Опалубка	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,008}$	$\frac{36}{0,28}$
			Арматура	т	0,037	42,143
Устройство теплоизоляции наружных стен	100 м ²	16,041	Минеральная плита «Технофас»	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,032}$	$\frac{1604,1}{52,5}$

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.2

V. Устройство кровли						
Устройство пароизоляции	100 м ²	12,96	Модифицированный битумный материал «Бикроэласт» марки ТПП	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,045}$	$\frac{1296}{58,32}$
Устройство теплоизоляционного слоя	100 м ²	12,96	Первый слой – Технориф В60 «ТЕХНОНИКОЛЬ» толщиной 50 мм	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,025}$	$\frac{1296}{32,4}$
			Второй слой – Технориф Н30 «ТЕХНОНИКОЛЬ» толщиной 100 мм	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,115}$	$\frac{1296}{149,7}$
Устройство цементно-песчаной стяжки $\delta=50$ мм М150	100 м ²	12,96	Цементно-песчаный раствор М150	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,2}$	$\frac{1296}{1555,2}$
Поклейка гидроизоляции – 2 слоя по 10 мм	100 м ²	25,92	Гидроизоляция «ТЕХНОЭЛАСТ» общей толщиной $\delta=20$ мм	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,044}$	$\frac{2592}{114,05}$
Устройство монолитного парапета	100 м ²	0,021	Кровельная сталь $\delta=0,8$ мм	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,00648}$	$\frac{2,1}{0,013}$
Устройство водосточных воронок	1 шт	4	Водосточные воронки – 6 штук	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,0008}$	$\frac{4}{0,0032}$
Устройство водосточных труб	1 м	141,25	Водосточные трубы	$\frac{\text{м}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,013}$	$\frac{141,25}{1,833}$

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.2

VI. Устройство полов						
Устройство бетонной стяжки из бетона В30 $\delta=30$ мм	100 м ²	12,47	Бетонный раствор марки В30	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,5}$	$\frac{1247}{3117,5}$
Устройство гидроизоляции – 1 слой «Унифлекс-К» Технониколь	100 м ²	12,66	1 слой «Максибетон» толщиной 20 мм	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,015}$	$\frac{1266}{18,99}$
Утепление плиты перекрытия	100 м ²	12,96	Мастика «Ультрасил» общей толщины 2,2 мм	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,002}$	$\frac{1296}{2,494}$
Кладка керамической плитки на плиточном клее 600×600	100 м ²	43,657	Керамическая плитка толщиной 15 мм	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,013}$	$\frac{4365,7}{56,754}$
Кладка керамической плитки на плиточном клее 300×300	100 м ²	3,221	Керамическая плитка толщиной 15 мм	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,013}$	$\frac{322,1}{4,187}$
Укладка ламината 33 класса	100 м ²	1,81	Ламинат толщиной 33 мм	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,007}$	$\frac{181}{1,26}$
Укладка плинтусов из ПВХ-профиля	100 м	5,76	Плинтус из ПФХ-профиля	$\frac{м}{т}$	$\frac{1}{0,0004}$	$\frac{576}{0,231}$

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.2

VII. Окна и двери						
«Устройство витражей» [3]	100 м ²	4,087	Витраж ОП ОСП 3400-8000 по ГОСТ 30647-99 размерами 3,4×8,0 м	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,68}$	$\frac{6}{4,8}$
			Витраж ОП ОСП 3400-2000 по ГОСТ 30647-99 размерами 3,4×2,0 м	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,17}$	$\frac{6}{1,02}$
			Витраж ОП ОСП 3400-800 по ГОСТ 30647-99 размерами 3,4×0,8 м	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,068}$	$\frac{12}{0,816}$
			Витраж ОП ОСП 3400-8000 с дверными блоками по ГОСТ 30647-99 размерами 3,4×8,0 м	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,68}$	$\frac{6}{4,8}$
«Устройство оконных блоков» [3]	100 м ²	2,912	Оконный блок ОП ОСП 14-16 ПО по ГОСТ 30647-99 размерами 1,3×1,6 м	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,1}$	$\frac{130}{13}$
Устройство дверных блоков	100 м ²	0,804	Дверные блоки во внутренних стеклянных перегородках:			
			Дверной блок стеклянный ДС 21-20,1×2,0 м	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,101}$	$\frac{20}{2,02}$
		0,277	Дверной блок из ПВХ-профилей Км Бпр Дп Пр Р 2100-1500 по ГОСТ 30970-2014	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,099}$	$\frac{12}{1,19}$

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.2

VIII. Отделочные работы						
«Оштукатуривание потолков» [12]	100 м ²	12,47	Штукатурка, готовый раствор отделочный	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,015}$	$\frac{1247}{18,71}$
Оштукатуривание стен и перегородок	100 м ²	4,78	Штукатурка, готовый раствор отделочный	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,015}$	$\frac{478}{7,17}$
Оштукатуривание стен и перегородок цокольного этажа	100 м ²	17,56	Штукатурка, готовый раствор отделочный	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,015}$	$\frac{1756}{26,34}$
Декоративная штукатурка	100 м ²	46,88	Штукатурка, готовый раствор отделочный	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,015}$	$\frac{4688}{70,32}$
Устройство подвесной системы «Армстронг»	100 м ²	1,811	Подвесная система «Армстронг»	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,010}$	$\frac{181,1}{1,811}$
Устройство натяжных потолков	100 м ²	6,394	Натяжные потолки	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,010}$	$\frac{639,4}{6,394}$
Облицовка стен и перегородок керамической плиткой на высоту 1800 мм от уровня пола	100 м ²	215,8	Керамическая плитка	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,013}$	$\frac{21580}{323,7}$
«Окраска потолков водоэмульсионной краской» [12]	100 м ²	12,47	Водоэмульсионная краска	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,00018}$	$\frac{1247}{0,224}$

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.2

«Окраска стен и перегородок вододисперсионной краской» [12]	100 м ²	8,78	Вододисперсионная краска	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,00018}$	$\frac{878}{0,158}$
IX. Благоустройство и озеленение территории						
Устройство проездов из асфальтобетона	100 м ²	10,13	Асфальтобетон толщиной 120 мм	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,6}$	$\frac{1215,6}{3160,6}$
Покрытие тротуаров асфальтобетоном	100 м ²	78,99	Асфальтобетон толщиной 40 мм	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,6}$	$\frac{3159,6}{8215}$

Продолжение Приложения Г

Таблица Г.3 – Машины, механизмы и оборудование для производства работ

«Наименование машин, механизмов и оборудования»	Тип, марка	Техническая характеристика	Назначение	Кол-во, шт» [9]
Экскаватор	ЭКГ-35	Объем ковша 24 м ³ , гусеничный, 1700 кВт, радиус копания 25,5 м, глубина копания 19,3 м	Разработка грунта	1
Бульдозер	ДЗ-18	Гидравлический, Т-100МПП, 80 кВт	Планировка участка, обратная засыпка	1
Гусеничный самоходный кран	РДК-400	Высота подъема крюка 50 м, вылет крюка 30 м, жесткий гусек 6 м грузоподъемность 8 т	Основной грузоподъемный механизм	1
Асфальтоукладчик	ДС-1	-	Укладка асфальта	1
Правильно-гибочный автомат	AGW4-14С	Производительность 900 шт/час	Гибка и резка арматуры для монолитных конструкций	2
Глубинный вибратор	TSS	Мощность 2,3 кВт	Уплотнение бетонной смеси для монолитных конструкций	4
Автобетоносмеситель	СБ-92	8 м ³	Доставка бетона на строительную площадку	4
Сварочный аппарат	СТН-500	34 кВт	Сварочные работы	1
«Штукатурная станция»	«Салют»	10 кВт	Отделка	1» [9]
«Растворонасос»	СО-50 АТМ	Мощность 7,5 кВт	Отделочные работы	2» [9]

Продолжение Приложения Г

Таблица Г.4 – Ведомость затрат труда и машинного времени

«Наименование работ	Ед. изм.	Обоснование	Норма времени		Трудоемкость			Состав звена» [9]
			чел.-ч	маш.-ч	Объем работ	чел.-дн	маш.-см	
«Срезка растительного слоя	1000 м ²	ГЭСН 01-01-030-05	5,5	5,5	3,316	2,28	2,28	Машинист 6 р-1
«Планировка площадки бульдозером мощностью 132 кВт (180 л.с.)» [12]	1000 м ²	ГЭСН 01-01-036-03	0,17	0,17	3,316	0,07	0,07	
«Разработка котлована экскаватором (группа грунтов 3): в отвал» [12]	1000 м ³	ГЭСН 01-01-012-27	4,32	20,27	0,262	0,14	0,66	Машинист 6 р-1
«Разработка котлована экскаватором (группа грунтов 3): с погрузкой» [12]	1000 м ³	ГЭСН 01-01-010-21	5,35	22,58	5,796	3,88	16,36	
Доработка грунта вручную, группа грунтов 3» [12]	1000 м ²	ГЭСН 01-01-111-03	216	-	2,469	66,66	-	Землекоп 4 р-2, 2 р-2
«Уплотнение грунта вибрационными катками 2,2 т при толщине: 30 см» [12]	1000 м ³	ГЭСН 01-02-003-02	12,3	12,3	0,276	0,42	0,42	Машинист 6 р-1
«Обратная засыпка пазух котлована» [12]	1000 м ³	ГЭСН 01-01-033-03	9,42	9,42	0,262	0,31	0,31	Машинист 6 р-1

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.4

«Устройство бетонной подготовки $\delta=100$ мм» [12]	100 м ³	ГЭСН 06-01-001-01	135	18,12	0,59	9,96	1,34	Бетонщик 4 р-2, 2 р-2
«Устройство монолитного ленточного фундамента» [12]	100 м ³	ГЭСН 06-01-001-22	360	30,37	4,87	219,15	18,49	Бетонщик 4 р-2, 2 р-2
«Устройство столбчатого фундамента» [12]	100 м ³	ГЭСН 06-01-001-07	335	25,36	1,09	45,64	3,45	Бетонщик 4 р-2, 2 р-2
«Устройство фундаментной плиты» [12]	100	ГЭСН 06-01-001-16	179	28,56	0,22	4,92	0,79	Бетонщик 4 р-2, 2 р-2
«Гидроизоляция фундамента» [12]								Изолировщики 4 р-1, 3 р-1, 2 р-1
- «вертикальная рулонная обмазка» [12]	100 м ²	ГЭСН 08-01-003-07	21,2	3,9	12,72	33,71	6,2	
- горизонтальная обмазка горячим битумом за 2 раза	100 м ²	ГЭСН 08-01-003-02	20,1	0,55	17,56	44,11	1,21	
Устройство монолитных железобетонных наружных стен подвала этажа $\delta=250$ мм	100 м ³	ГЭСН 06-04-001-06	927	45,17	1,19	137,89	6,19	Плотник 4р-1, 2р-1; Арматурщик 6р-1, 3р-2; Бетонщик 4р-1, 2р-1; Маш. 6р-1

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.4

Монтаж ригелей железобетонных	100 шт.	ГЭСН 07-01-006-01	364	94,68	0,24	10,92	2,8	Сварщик 4р-1, 2р-1; Монтажник 6р-1, 3р-2; Бетонщик 4р-1, 2р-1; Маш. 6р-1
«Устройство монолитных железобетонных внутренних колонн 600×600 мм» [12]	100 м ³	ГЭСН 06-19-001-04	1264,62	116,7	0,16	25,29	1,2	Плотник 4р-1, 2р-1; Арматурщик 6р-1, 3р-2; Бетонщик 4р-1, 2р-1; Маш. 6р-1
«Установка монолитных лестничных маршей» [12]	100 м ³	ГЭСН 06-19-005-01	2412,6	60,12	0,012	3,62	0,09	Плотник 4р-1, 2р-1; Арматурщик 6р-1, 3р-2; Бетонщик 4р-1, 2р-1; Маш. 6р-1
«Устройство плиты перекрытия монолитной железобетонной δ=300 мм» [12]	100 м ³	ГЭСН 06-19-004-01	833,6	33,28	3,89	405,34	16,18	Плотник 4р-1, 2р-1; Арматурщик 6р-1, 3р-2; Бетонщик 4р-1, 2р-1; Маш. 6р-1
«Устройство бетонных полов подвала» [12]	1 м ³	ГЭСН 06-03-003-01	20,2	1,5	0,64	1,61	0,12	Плотник 4р-1, 2р-1; Бетонщик 4р-1, 2р-1; Маш. 6р-1
Гидроизоляция:								
- вертикальная клеечная обмазка наружных стен подвального этажа	100 м ²	ГЭСН 08-01-003-07	21,2	2,15	4,75	12,59	1,28	Изолировщики 4 р-1, 3 р-1, 2 р-1

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.4

«Установка монолитных железобетонных внутренних колонн 600×600 мм» [12]	100 м ³	ГЭСН 06-19-001-04	1264, 62	116,7	0,79	124,88	5,94	Плотник 4р-1, 2р-1; Арматурщик 6р-1, 3р-2; Бетонщик 4р-1, 2р-1; Маш. 6р-1
«Монтаж ригелей железобетонных» [12]	100 шт	ГЭСН 07-01-020-04	1650	79,46	0,96	198	9,54	Сварщик 4р-1, 2р-1; Монтажник 6р-1, 3р-2; Бетонщик 4р-1, 2р-1; Маш. 6р-1
«Устройство наружных стен из керамзитобетонных блоков δ=310 мм» [12]	1 м ³	ГЭСН 08-03-001-01	4,02	1,49	497,26	250	92,61	Плотник 4р-1, 2р-1; Арматурщик 6р-1, 3р-2; Бетонщик 4р-1, 2р-1; Маш. 6р-1
«Устройство теплоизоляции наружных стен» [12]	100 м ³	ГЭСН 26-01-035-02	24,87	0,58	16,041	49,87	1,16	Изолировщики 4 р-1, 3 р-1, 2 р-1
«Устройство внутренних монолитных железобетонных стен δ=200 мм» [12]	100 м ³	ГЭСН 06-06-002-08	1140	104,57	0,61	86,9	7,97	Плотник 4р-1, 2р-1; Арматурщик 6р-1, 3р-2; Бетонщик 4р-1, 2р-1; Маш. 6р-1

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.4

«Устройство монолитных лестничных маршей» [12]	100 м ³	ГЭСН 06-19-005-01	2412, 6	60,12	0,026	7,84	0,2	Плотник 4р-1, 2р-1; Арматурщик бр-1, 3р-2; Бетонщик 4р-1, 2р-1; Маш. бр-1
«Устройство монолитных лестничных площадок» [12]		ГЭСН 06-20-001-01	3050, 6	235,96	0,078	29,74	2,3	
«Устройство межкомнатных стеклянных перегородок на холодном алюминиевом профиле δ=100 мм» [12]	100 м ²	ГЭСН 08-04-002-01	135,7	2,95	0,45	7,6	0,2	Каменщик бр-1, 4р-2, 2р-2 Маш бр-1
«Кладка кирпичных перегородок δ=250 мм» [12]	100 м ²	ГЭСН 08-02-002-05	143,9 9	4,11	18,43	331,7	9,5	Каменщик бр-1, 4р-2, 2р-2 Маш бр-1
«Устройство монолитной плиты перекрытия δ=300 мм» [12]	100 м ²	ГЭСН 06-19-004-01	833,6	33,28	11,39	1186,8	47,4	Плотник 4р-1, 2р-1; Арматурщик бр-1, 3р-2; Бетонщик 4р-1, 2р-1; Маш. бр-1
«Устройство пароизоляции» [12]	100 м ²	ГЭСН 12-01-015-03	7,84	0,21	12,96	12,7	0,34	Изолировщики 4 р-1, 3 р-1, 2 р-1

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.4

Устройство теплоизоляционного слоя	100 м ²	ГЭСН 12-01-013-03+12-01-013-04	80,8	1,66	12,96	130,9	2,69	Термоизолировщик 4р-1, 2р-1
Устройство разноуклонки	100 м ²	ГЭСН 12-01-014-02	2,71	0,34	12,96	4,39	0,55	Кровельщик 4р-1, 3р-1
Устройство цементно-песчаной стяжки δ=50 мм М150	100 м ²	ГЭСН 12-01-017-01+12-01-017-02	42,22	2,39	12,96	68,4	3,87	Бетонщик 3р-3, 2р-1
Поклейка гидроизоляции – 2 слоя по 10 мм	100 м ²	ГЭСН 12-01-037-04	52,78	0,02	25,92	171	0,06	Изолировщики 4 р-1, 3 р-1, 2 р-1
Устройство монолитного парапета кровли	100 м	ГЭСН 07-05-021-10	147	46,95	0,021	0,4	0,1	Кровельщик 4р-1, 3р-1
Устройство водосточных воронок	1 шт	ГЭСН 112-01-035-02	0,18	-	4	0,09	-	Кровельщик 4р-1, 3р-1

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.4

Устройство водосточных труб	1 м	ГЭСН 23-01-030- 01+23-01-030- 02+23-01-030-05	0,12	74,25	141	2,12	1308,7	Кровельщик 4р-1, 3р-1
Уплотненный грунт с щебнем	100 м ²	ГЭСН 11-01-001-02	6,81	0,88	12,66	10,8	1,4	
«Устройство бетонной стяжки из бетона В30 δ=30 мм» [12]	100 м ²	ГЭСН 06-01-011- 03+11-01-011-04	94,86	3,81	12,47	147,86	5,94	Бетонщик 4р-4, 2р-4
«Устройство гидроизоляции – 1 слой «Унифлекс-К» Технониколь» [12]	100 м ²	ГЭСН 11-01-004-01	32	0,98	12,66	50,64	1,55	Изолировщики 4 р-1, 3 р-1, 2 р-1
Утепление плиты перекрытия	100 м ²	ГЭСН 26-01-037-02	10,93	0,66	12,96	17,7	1,07	Изолировщики 4 р-1, 3 р-1, 2 р-1
«Кладка керамической плитки на плиточном клее 600×600» [12]	100 м ²	ГЭСН 11-01-027-03	106	2,94	43,657	578,5	16,04	Термоизолировщик 4р-1, 2р-1

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.4

«Кладка керамической плитки на плиточном клее 300×300» [12]	100 м ²	ГЭСН 11-01-027-03	106	2,94	3,221	42,68	1,2	Бетонщик 4р-4, 2р-4
Укладка ламината 33 класса	100 м ²	ГЭСН 11-01-034-04	22,55	0,1	1,81	5,1	0,02	Бетонщик 4р-4, 2р-4
Укладка плинтусов из ПВХ-профиля	100 м ²	ГЭСН 11-01-040-01	9,01	0,04	5,76	6,5	0,03	Облицовщик 6р-2, 4р-4, 2р-4
«Устройство витражей» [12]	100 м ²	ГЭСН 09-04-010-03	322,7 3	19,95	4,087	164,88	10,19	Монтажник 4 р-1, 3р-2, Маш 6р-1
Устройство оконных блоков из ПВХ профилей с площадью проема: - более 2 м ² двухстворчатых	100 м	ГЭСН 10-01-034-06	327	4,06	2,912	119,03	1,48	Монтажник 4 р-1, 3р-2, Маш 6р-1

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.4

Устройство дверных блоков:	100 м ²							Монтажник 4 р-1, 3р-2, Маш бр-1
- «в наружных и внутренних дверных проемах, в каменных стенах площадью более 3 м ² » [12]		ГЭСН 10-01-039-02	81,09	9,15	0,126	1,28	0,14	
«-в наружных и внутренних дверных проемах, в каменных стенах площадью до 3 м ² » [12]		ГЭСН 10-01-039-01	89,53	11,68	0,151	1,69	0,22	
- заполнение проемов стеклянными блоками при высоте этажа до 4 м		ГЭСН 08-04-002-03	156,4	2,95	0,804	15,72	0,3	
Оштукатуривание потолков подвального этажа	100 м ²	ГЭСН 15-02-026-02	68	5,32	12,47	106	8,3	Штукатур бр-2, 4р-4, 3р-4
Оштукатуривание стен и перегородок подвального этажа	100 м ²	ГЭСН 15-02-026-01	65	5,32	4,78	38,8	3,18	Штукатур бр-2, 4р-4, 3р-4

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.4

Оштукатуривание стен и перегородок	100 м ²	ГЭСН 15-02-026-01	65	5,32	43,33	352,05	28,8	Штукатур бр-2, 4р-4, 3р-4
Декоративная штукатурка	100 м ²	ГЭСН 15-04-049-07	37,34	0,38	19,15	89,4	0,9	Штукатур бр-2, 4р-4, 3р-4
«Устройство подвесной системы «Армстронг» [12]	100 м ²	ГЭСН 15-01-047-015	102,4 6	5,34	46,88	600,4	31,3	Монтажник 5р-1, 4р-1
Устройство натяжных потолков	100 м ²	ГЭСН 15-01-051-02	26,4	5,0	1,811	6	1,13	Монтажник 5р-1, 4р-1
Облицовка стен и перегородок керамической плиткой 20х30 см на высоту 1800 мм от уровня пола	100 м ²	ГЭСН 15-01-016-02	270	1,32	6,394	215,8	1,06	Облицовщик бр-3, 4р-3, 2р-2
«Окраска потолков водоэмульсионной краской подвального этажа» [12]	100 м ²	ГЭСН 15-04-005-02	15,4	0,1	12,47	24	0,16	Маляр бр-2, 4р-3, 2р-3

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.4

«Окраска стен и перегородок вододисперсионной краской» [12]	100 м ²	ГЭСН 15-04-005-01	13,8	0,09	8,78	15,15	0,1	Маляр бр-2, 4р-3, 2р-3
Озеленение территории:	100 м ²							Рабочий зеленого строительства 5р-1, 4р-1, 3р-1, 2р-1
-Подготовка участка для озеленения		ГЭСН 47-01-001-02+47-01-001-03+47-01-001-04	21,52	-	10,13	27,25	-	
-Посев газонов		ГЭСН 47-01-046-06	5,25	2,74	10,13	6,64	3,45	
Покрытие асфальтобетоном								Асфальтобетонщик 4р-1, 2р-2, Машинист бр-1
- стоянок и проездов толщиной 100 мм	1000 м ²	ГЭСН 27-06-020-06	38,39	19,23	78,99	379,1	189,9	

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.4

«Итого основных СМР:	-	-	-	-	-	9058,8	3889,11	-
Затраты труда на подготовительные работы	%	10	-	-	-	905,9	-	-
Затраты труда на санитарно-технические работы	%	7	-	-	-	634,1	-	-
Затраты труда на электромонтажные работы	%	5	-	-	-	452,9	-	-
Затраты труда на неучтенные работы	%	До 16	-	-	-	1449,4	-	-
Всего:» [12]	-	-	-	-	-	12501, 1	3889,11	-

Продолжение Приложения Г

Таблица Г.5 – Расчет потребной площади складов

«Материалы, изделия и конструкции»	Продолжительность потребления, дни	Потребность в ресурсах		Запас материалов		Площадь склада			Способ хранения» [9]
		Общая	Суточная	На сколько дней	Кол-во Q _{зап}	Норматив на 1 м ²	Полезная F _{пол} , м ²	Общая F _{общ} , м ²	
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 м ³	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=93,2	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=2,593 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=18,11	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=41,69	41,69·1,35=50,28	Навалом
Σ = 283,408									

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.5

Навесы									
Минераловатные плиты	7	1604,1	$13975/7=229,16 \text{ м}^2$	1	$229,16 \cdot 1 \cdot 1,1 \cdot 1,3=258,83 \text{ м}^2$	4 м ²	$258,83 / 4=81,93$	$81,93 \cdot 1,2=98,32$	Штабель в упаковках
Рулонная гидроизоляция (битум)	5	4,54 т	$4,54/5=0,908 \text{ т}$	1	$0,908 \cdot 1 \cdot 1,1 \cdot 1,3=6,49 \text{ т}$	0,8 т	$6,49 / 0,8=8,11$	$8,11 \cdot 1,35=10,95$	Штабель рулонами
Водосточные трубы	2	1,833 т	$1,833/2=0,9165 \text{ т}$	2	$0,9165 \cdot 2 \cdot 1,1 \cdot 1,3=2,62 \text{ т}$	0,4 т	$2,62 / 0,4=1,048$	$1,048 \cdot 1,2=1,26$	Штабель
								$\Sigma = 110,53$	
Закрытые									
Ламинат	1	181 м ²	$181/1=181 \text{ м}^2$	1	$181 \cdot 1 \cdot 1,1 \cdot 1,3=258,83 \text{ м}^2$	80 м ²	$258,83/80=3,24$	$3,24 \cdot 1,3=3,89$	В упаковках
Керамическая плитка	3 4	26 267,8 м ²	$26267,8/34=722,58 \text{ м}^2$	1	$722,58 \cdot 1 \cdot 1,1 \cdot 1,3=2066,58 \text{ м}^2$	25 м ²	$2066,58 / 25=82,66$	$82,66 \cdot 1,3=107,46$	В упаковках
Витражи	1 7	408,7 м ²	$408,7/17=22,71 \text{ м}^2$	3	$22,71 \cdot 3 \cdot 1,1 \cdot 1,3=97,43 \text{ м}^2$	25 м ²	$97,43 / 25=3,9$	$3,9 \cdot 1,4=5,46$	Штабель в вертикальном положении
Оконные блоки	1 2	291,2 м ²	$291,2/12=24,27 \text{ м}^2$	2	$24,27 \cdot 3 \cdot 1,1 \cdot 1,3=69,33 \text{ м}^2$	25 м ²	$69,33/25=2,77$	$2,77=3,88$	Штабель
Штукатурка	3 8	122,54 т	$122,54/38=3,22 \text{ т}$	3	$3,22 \cdot 3 \cdot 1,1 \cdot 1,3=13,82 \text{ т}$	1,3 м ²	$13,82/1,3=10,63$	12,76	Штабель
								$\Sigma = 133,45$	

Приложение Д
Дополнения к разделу «Экономика строительства»

Приложение № 4
Утверждено приказом № 421 от 4 августа 2020 г. Минстроя РФ в
редакции приказа № 557 от 7 июля 2022 г.

СОГЛАСОВАНО:

УТВЕРЖДАЮ:

" ____ " _____
2024 года

" ____ " _____ 2024 года

Наименование программного
продукта
Наименование редакции сметных
нормативов

Приказ Минстроя России от 26.12.2019 № 876/пр;
Приказ Минстроя России от 04.08.2020 № 421/пр;
Приказ Минстроя России от 21.12.2020 № 812/пр;
Приказ Минстроя России от 11.12.2020 № 774/пр

Реквизиты приказа Минстроя России об утверждении
дополнений и изменений к сметным нормативам

Приказ Минстроя России от 30 марта 2020 г. № 172/пр, Приказ Минстроя России от 01 июня 2020 г. № 294/пр, Приказ Минстроя России от 30 июня 2020 г. № 352/пр, Приказ Минстроя России от 20 октября 2020 г. № 636/пр, Приказ Минстроя России от 09 февраля 2021 г. № 51/пр, Приказ Минстроя России от 24 мая 2021 г. № 321/пр, Приказ Минстроя России от 24 июня 2021 г. № 408/пр, Приказ Минстроя России от 14 октября 2021 г. № 746/пр, Приказ Минстроя России от 20 декабря 2021 г. № 962/пр;
Приказ Минстроя России от 07.07.2022 № 557/пр;
Приказ Минстроя России от 02.09.2021 № 636/пр, Приказ Минстроя России от 26.07.2022 № 611/пр;
Приказ Минстроя России от 22.04.2022 № 317/пр

Реквизиты нормативного правового акта об утверждении
оплаты труда, утверждаемый в соответствии с пунктом
22(1) Правилами мониторинга цен, утвержденными
постановлением Правительства Российской Федерации от
23 декабря 2016 г. № 1452

(наименование стройки)

(наименование объекта капитального строительства)

ЛОКАЛЬНЫЙ СМЕТНЫЙ РАСЧЕТ (СМЕТА) № 02-01-01

Воронина

(наименование работ и затрат)

Составлен ресурсным методом
Основание _____
(проектная и (или) иная техническая документация)

Составлен(а) в текущем уровне цен _____
I квартал 2024 года

Наименование субъекта Российской Федерации _____
11. Республика Коми

Наименование зоны субъекта Российской Федерации _____

Сметная стоимость	<u>318,158</u>	тыс.р уб.			
<i>в том числе:</i>					
строительных работ	<u>318,158</u>	тыс.р уб.	Средства на оплату труда рабочих	<u>38,084</u>	тыс.руб.
монтажных работ	<u>0,00</u>	тыс.р уб.	Нормативные затраты труда рабочих		чел.час.
оборудования	<u>0,00</u>	тыс.р уб.	Нормативные затраты труда машинистов		чел.час.
прочих затрат	<u>0,00</u>	тыс.р уб.			

Продолжение Приложения Д

Таблица Д.1 – Сметная стоимость работ по устройству монолитных колонн

№ п/п	Обоснование	Наименование работ и затрат	Единица измерения	Количество			Сметная стоимость в текущем уровне цен, руб		
				На единицу	Коэффициенты	Всего с учетом коэффициентов	На единицу	Коэффициенты	Всего
1	ФЕР06-05-001-05	Устройство железобетонных колонн в деревянной опалубке высотой: до 4 м, периметром до 3 м	100 м3	0,79	1	0,79			
	1	ОТ(ЗТ)	чел.-ч			570,38			158 115,04
	1-3-2	Затраты труда рабочих (средний разряд работы 3,2)	чел.-ч	722		570,38	277,21		158 115,04
	2	ЭМ							95 363,41
	91.05.01-017	Краны башенные, грузоподъемность 8 т	маш.-ч	91,04		71,9216	1 122,16		80 707,54
	91.05.05-015	Краны на автомобильном ходу, грузоподъемность 16 т	маш.-ч	1,91		1,5089	2 011,41		3 035,02
	91.06.05-011	Погрузчики, грузоподъемность 5 т	маш.-ч	0,25		0,1975	1 062,52		209,85
	91.07.04-001	Вибраторы глубинные	маш.-ч	39,41		31,1339	20,35		633,57
	91.14.02-001	Автомобили бортовые, грузоподъемность до 5 т	маш.-ч	2,86		2,2594	1 306,88		2 952,76
	91.17.04-233	Установки для сварки ручной дуговой (постоянного тока)	маш.-ч	105		82,95	94,33		7 824,67
	4	М							64 680,12
	01.7.03.01-0001	Вода	м3	0,189		0,14931	36,98		5,52
	01.7.11.07-0032	Электроды сварочные Э42, диаметр 4 мм	т	0,15		0,1185	186 020,96		22 043,48
	01.7.15.06-0111	Гвозди строительные	т	0,022		0,01738	74 143,66		1 288,62

Продолжение Приложения Д

Продолжение таблицы Д.2

	03.1.02.03-0011	Известь строительная негашеная комовая, сорт I	т	0,063		0,04977	6 833,26		340,09
	11.1.03.01-0075	Бруски обрезные, хвойных пород, длина 2-6,5 м, толщина 40-60 мм, сорт II	м3	0,14		0,1106	9 893,93		1 094,27
	11.1.03.05-0084	Доска необрезная, хвойных пород, длина 4-6,5 м, все ширины, толщина 44 мм и более, сорт II	м3	1,1		0,869	16 840,61		14 634,49
	11.2.13.04-0011	Щиты из досок, толщина 25 мм	м2	94		74,26	340,34		25 273,65
<i>H</i>	<i>04.1.02.05</i>	<i>Смеси бетонные тяжелого бетона</i>	<i>м3</i>	<i>101,5</i>		<i>80,185</i>			
<i>H</i>	<i>08.4.03.03</i>	<i>Арматура</i>	<i>т</i>	<i>7,99</i>		<i>6,3121</i>			
		Итого прямые затраты							318 158,57
		ФОТ							158 115,04
	Пр/812-006.0-1	НР Бетонные и железобетонные монолитные конструкции и работы в строительстве	%	102		102			161 277,34
	Пр/774-006.0	СП Бетонные и железобетонные монолитные конструкции и работы в строительстве	%	58		58			91 706,72
		Всего по позиции					722 965,35		571 142,63

Продолжение Приложения Д

Продолжение таблицы Д.2

	ФССЦ-04.1.02.05-0009	Смеси бетонные тяжелого бетона (БСТ), класс В25 (М350)	м3	80,185	1	80,185	5 601,50		449 156,28
		Всего по позиции							449 156,28
2	ФССЦ-08.4.03.03-0006	Сталь арматурная рифленая свариваемая, класс А500С, диаметр 16 мм	т	6,3121	1	6,3121	55 585,49		350 861,17
		Всего по позиции							350 861,17
		Итого по смете:							
		Итого прямые затраты (справочно)							
		в том числе:							
		Оплата труда рабочих							232602,7
		Эксплуатация машин							6 649,5
		Материалы							211 352,7
		Строительные работы							318158,57
		в том числе:							
		оплата труда							232602,7
		эксплуатация машин и механизмов							6 649,5
		материалы							211 352,7
		накладные расходы							299623,82
		сметная прибыль							152594,79
		Итого ФОТ (справочно)							158115,04
		Итого накладные расходы (справочно)							41 106,08
		Итого сметная прибыль							20 934,83
		ВСЕГО по смете							318158,57

Приложение Е:

Дополнения к разделу «Безопасность и экологичность технического объекта»

Таблица Е.1 – Идентификация классов и опасных факторов пожара

«Участок	Оборудование	Класс пожара	Опасные факторы пожара	Сопутствующие проявления факторов пожара» [1]
Строительная площадка	Гусеничный самоходный кран РДК-400; глубинный вибратор; автобетоносмеситель	Класс А, класс Е	«Пламя и искры; повышенная температура окружающей среды; повышенная концентрация токсичных продуктов горения и термического разложения» [18]	«Вынос высокого напряжения на токопроводящие части технологических установок» [18]

Продолжение Приложения Е

Таблица Е.2 – Технические средства обеспечения пожарной безопасности

Первичные средства пожаротушения	Пожарное оборудование	Средства индивидуальной защиты	Пожарный инструмент	Пожарная сигнализация, связь
«Переносные (тип 2А 15 шт. и 55В 15 шт.) огнетушители, пожарные щиты типа ЩП-А (2 шт.) и типа ЩП-Е (2 шт.)» [18]	«Напорные и всасывающие рукава, пожарные гидранты» [18]	«Средства защиты органов дыхания: фильтрующие и изолирующие противогазы, респираторы. Пути эвакуации» [18]	«Лом, багор, крюк, комплект для резки электропроводов, покрывало, лопата, емкость для хранения воды 0,2 м ³ , ящик с песком» [18]	«Связь со службами спасения по номера м: 112, 01» [18]

Таблица Е.3 – 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]
Выставочный комплекс с библиотекой	«Нормативный документ, регламентирующий обеспечение пожарной безопасности – Федеральный закон от 30.12.2009 №384-ФЗ «Технический регламент безопасности зданий и сооружений» для обеспечения пожарной безопасности здания или сооружения в проектной документации должны быть обоснованы» [18]:	«Федеральный закон от 30.12.2009 №384-ФЗ «Технический регламент безопасности зданий и сооружений» - статья 17 (пункты 1-6). Постановление Правительства РФ от 16 сентября 2020 г. N 1479 «Об утверждении правил противопожарного режима в Российской Федерации» - IV Здания для проживания людей (пункты 85 и 87)» [18].

Продолжение Приложения Е

Продолжение таблицы Е.3

	<p>«1) противопожарный разрыв или расстояние от проектируемого здания или сооружения до ближайшего здания;</p> <p>2) принимаемые значения характеристик огнестойкости и пожарной опасности элементов строительных конструкций;</p> <p>3) принятое разделение здания или сооружения на пожарные отсеки;</p> <p>4) расположение, габариты и протяженность путей эвакуации людей при возникновении пожара, обеспечение противодымной защиты путей эвакуации, характеристики пожарной опасности материалов отделки стен, полов и потолков на путях эвакуации, число, расположение и габариты эвакуационных выходов;</p> <p>5) характеристики или параметры систем обнаружения пожара, оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре;</p> <p>6) меры по обеспечению возможности проезда и подъезда пожарной техники, безопасности доступа личного состава подразделений пожарной охраны и подачи средств пожаротушения к очагу пожара, параметры систем пожаротушения, в том числе наружного и внутреннего противопожарного водоснабжения» [18].</p>	
--	---	--

Продолжение Приложения Е

Продолжение таблицы Е.3

	<p>«Также согласно Постановлению Правительства РФ от 16.09.2020 № 1479 в зданиях для проживания людей должны соблюдаться следующие требования:</p> <p>7) В квартирах запрещается устраивать производственные и складские помещения для применения и хранения пожаровзрывоопасных и пожароопасных веществ и материалов, а также изменять их функциональное назначение. Запрещается использование открытого огня на балконах (лоджиях) квартир, жилых комнат. В зданиях для проживания людей запрещается оставлять без присмотра источники открытого огня;</p> <p>8) При использовании бытовых газовых приборов запрещается: эксплуатация бытовых газовых приборов при утечке газа; присоединение деталей газовой арматуры с помощью искрообразующего инструмента; проверка герметичности соединений с помощью источников открытого огня» [18].</p>	
--	---	--