

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 Общежитие для студентов университета

Обучающийся

А.И. Басырова

(Инициалы Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

С.Г. Никишева

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

Консультанты

С.Г. Никишева

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

канд.техн.наук, доцент, И.К. Родионов

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

В.Н. Чайкин

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

канд.техн.наук, А.Б. Стешенко

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

## Аннотация

В пояснительной записке представлены разработанные шесть разделов выпускной квалификационной работы, три приложения, 36 источников из списка литературы. Графическая часть представлена восемью чертежами на листах формата А1.

В работе рассматриваются следующие вопросы:

- разработка архитектурно-планировочного раздела, в котором подбираются материалы для проектирования здания, разрабатывается конструктивное решение здания с использованием подобранных ранее материалов, подбирается толщина утеплителя, разрабатываются чертежи здания;
- в программном комплексе рассчитать необходимую несущую конструкцию, с созданием расчетной схемы, расчетом на ЭВМ, сбором нагрузок;
- разработка технологической карты на один из главных процессов возведения здания;
- в разделе организации строительства разработать календарный и строительный генеральный план, с расчетом складов, временных зданий, водопровода и электрических сетей.
- в разделе экономики рассчитать сметную стоимость согласно укрупненным нормам;
- в разделе безопасности и экологичности объекта разработать мероприятия по безопасности монолитных работ;
- систематизация и углубление знаний в области архитектуры и строительства;
- закрепление навыков проектирования, расчетов и выполнения чертежей;
- закрепление навыков работы с графическими программами.

## Содержание

Введение.....	6
1 Архитектурно-планировочный раздел.....	7
1.1 Исходные данные.....	7
1.2 Планировочная организация земельного участка .....	7
1.3 Объемно планировочное решение здания.....	9
1.4 Конструктивное решение здания .....	10
1.5 Архитектурно-художественное решение здания.....	16
1.6 Теплотехнический расчет ограждающих конструкций.....	17
1.6.1 Теплотехнический расчет наружных стен здания.....	17
1.6.2 Теплотехнический расчет покрытия.....	21
1.7 Инженерные системы .....	22
2 Расчетно-конструктивный раздел .....	24
2.1 Описание .....	24
2.2 Сбор нагрузок.....	24
2.3 Описание расчетной схемы.....	26
2.4 Определение усилий .....	27
2.5 Результаты расчета по несущей способности.....	28
2.6 Результаты расчета по деформациям.....	30
3 Технология строительства .....	32
3.1 Область применения.....	32
3.2 Технология и организация выполнения работ.....	33
3.2.1 Требования к законченности предшествующих работ .....	33
3.2.2 Расчеты объемов работ и расхода строительных материалов ..	33
3.2.3 Выбор приспособлений и механизмов .....	33
3.2.4 Методы и последовательность производства работ.....	33
3.3 Требования к качеству и приемке работ.....	35
3.4 Безопасность труда, пожарная и экологическая безопасность .....	36
3.4.1 Безопасность труда .....	36

3.4.2	Пожарная безопасность.....	36
3.4.3	Экологическая безопасность .....	37
3.5	Потребность в материально-технических ресурсах.....	38
3.6	Технико-экономические показатели.....	39
3.6.1	Калькуляция затрат труда и машинного времени.....	39
3.6.2	График производства работ .....	39
3.6.3	Технико-экономические показатели.....	40
4	Организация и планирование строительства .....	41
4.1	Определение объемов строительно-монтажных работ.....	44
4.2	Определение потребности в строительных материалах .....	44
4.3	Подбор строительных машин для производства работ .....	44
4.4	Определение трудоемкости и машиноемкости работ.....	47
4.5	Разработка календарного плана производства работ .....	48
4.6	Определение потребности в складах и временных зданиях .....	49
4.6.1	Расчет и подбор временных зданий .....	49
4.6.2	Расчет площадей складов.....	50
4.6.3	Расчет и проектирование сетей водопотребления.....	51
4.6.4	Расчет и проектирование сетей электроснабжения.....	52
4.7	Проектирование строительного генерального плана.....	53
4.8	Мероприятия по охране труда и технике безопасности .....	55
4.9	Технико-экономические показатели ППР.....	57
5	Экономика строительства .....	58
6	Безопасность и экологичность технического объекта .....	65
6.1	Характеристика рассматриваемого технического объекта .....	65
6.2	Идентификация профессиональных рисков.....	65
6.3	Методы и средства снижения профессиональных рисков .....	66
6.4	Обеспечение пожарной безопасности технического объекта.....	67
6.5	Обеспечение экологической безопасности объекта.....	69
	Заключение .....	72
	Список используемой литературы и используемых источников.....	73

Приложение А Сведения по архитектурным решениям.....	79
Приложение Б Сведения по технологическим решениям .....	93
Приложение В Сведения по организационным решениям.....	97

## Введение

Рассматривается проект «Общежитие для студентов университета» в г. Новокузнецк.

Предусмотрено возведение здания из монолитного железобетона с применением монолитной каркасной несущей системы здания и ядер жесткости в виде монолитных диафрагм и пилонов – такое решение это перспективное на данный момент одно из самых используемых решений на рынке строительства.

Функциональность и выбор объекта строительства прежде всего обусловлены необходимостью обеспечения приезжих учащихся в университете комфортабельным и качественным жильем, так как при университете на данный момент отсутствует необходимое общежитие. В районе строительства присутствует развитая транспортная развязка, представленная улицей Спартака расположенной в южной части площадки строительства.

Целью выполнения выпускной квалификационной работы является освоение компетенций проектирования зданий, с выполнением необходимых расчетов с использованием программным комплексов.

«Для достижения намеченной цели определены следующие задачи:

- проектирование архитектурно-планировочных и конструктивных решений здания;
- проведение расчетов конструктивных элементов проектируемого здания;
- выявление состава строительных работ, разработка технологической карты на производство основного технологического процесса, расчет калькуляции трудовых затрат, освещение вопросов по организации строительства проектируемого здания;
- освещение вопросов безопасности труда;
- расчет сметной стоимости строительства здания» [33].

# **1 Архитектурно-планировочный раздел**

## **1.1 Исходные данные**

Район строительства – г. Новокузнецк.

Функциональное назначение объекта капитального строительства –  
жилое.

«Уровень ответственности здания – средний.

Уровень ответственности – II.

Степень долговечности – I» [4].

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

Преобладающее направление ветра зимой – ЮЗ» [29].

«Степень огнестойкости – II.

Класс конструктивной пожарной опасности – С0.

Класс конструктивной пожарной опасности строительных конструкций  
– КО.

Класс по функциональной пожарной опасности – Ф 1.2» [20,32].

«Снеговой район строительства – IV.

Расчетное значение веса снегового покрова – 280 кгс/м<sup>2</sup>.

Ветровой район строительства – III.

Нормативная ветровая нагрузка – 53 кгс/м<sup>2</sup>» [21].

Сейсмичность района строительства – 6 баллов.

Расчетный срок службы здания – 50 лет.

## **1.2 Планировочная организация земельного участка**

Земельный участок под строительство общежития для студентов университета расположен в г. Новокузнецк в районе малой застройки.

В здании запроектировано 2 входа, расположенные со стороны ул. Спартака.

«Водоотвод с участка решен открытыми лотками с выпуском воды на естественный рельеф за пределы территории.

Для обеспечения благоприятных условий труда и быта, улучшения микроклимата и эстетических качеств, предусмотрено озеленение участка: проводится благоустройство дворовой территории: площадка для активного отдыха (баскетбольная площадка), огороженная газоном с деревьями» [2], устройство асфальтовых тротуаров и бетонного бордюра; удобной парковки автотранспорта непосредственно перед зданием; новые зелёные насаждения, газоны и скамейки; устройство освещения.

Проезды, с целью беспрепятственного проезда встречного транспорта, проектом предусмотрены шириной 6 м.

Подъезд пожарных машин может осуществляться со всех сторон здания (кольцевой противопожарный объезд здания).

Для пешеходов предусмотрены тротуары шириной 1,5 м.

С целью благоустройства проезды и площадки для автотранспортных средств запроектированы с покрытием из асфальтобетона. Конструкция дорожной одежды принята из условия наличия местных строительных материалов, геологических условий, требований и опыта эксплуатации автодорог в г. Новокузнецк.

Инженерно-геологические условия площадки строительства.

В настоящее время участок строительства свободен от застройки.

Рельеф участка спокойный.

Абсолютные отметки рельефа колеблются в пределах от 155,50 м до 159,00 м.

В геологическом отношении площадка изысканий расположена в полосе суглинков.

С поверхности до глубины 20,5 м встречены следующие грунты:

- первый слой растительный слой высотой 0,5 м и плотностью 14,7 кН/м<sup>3</sup>;



- второй слой суглинок мягкопластичный высотой 5 м и плотностью 19,8 кН/м<sup>3</sup>;
- третий слой суглинок мягкопластичный высотой 15 м и плотностью 18,9 кН/м<sup>3</sup>.

Грунтовые воды не обнаружены.

Участок пригоден для строительства.

Технико-экономические показатели СПОЗУ приведены на листе 1 графической части проекта.

### **1.3 Объемно планировочное решение здания**

«Функциональное назначение объекта капитального строительства – жилое [26].

Проектируемое здание представляет собой жилое общежитие коридорного типа 4-этажным с подвалом, размерами в плане в осях – 17,40×80,80 м.

Высота первого этажа – 4,2 м, высот типового этажа – 3,3 м.

Высота подвала 2,58 м.

Количество и характеристика помещений.

На первом этаже расположено 23 жилых комнаты, 2 из них – двухкомнатные.

На типовом этаже расположено 27 жилых комнат, 2 из них – двухкомнатные. Также на каждом этаже расположены такие помещения:

- постирочная;
- ПУИ;
- помещение грязного и чистого белья;
- охрана;
- комната заведующего общежитием и помещение дежурного.

Общая площадь жилых комнат составляет 234,34 м<sup>2</sup>.

Площадь кухонь составляет 27,06 м<sup>2</sup>.

Площадь санузлов составляет 31,92 м<sup>2</sup>» [26].

Вход в здание осуществляется через тамбур. «Тамбур выполнен двойным с утепленными входными дверьми и с установкой приборов отопления как в тамбуре, так и на лестничной клетке.

Связь между этажами осуществляется с помощью лестницы, ширина лестничного марша – 1,35 м» [27,34].

Технико-экономические показатели объемно-планировочного решения здания смотри таблицу 1.

Таблица 1 – Технико-экономические показатели

«Наименование	Единица измерения	Показатели
Площадь застройки	м <sup>2</sup>	1414,10
Общая площадь	м <sup>2</sup>	6655,0
Жилая площадь	м <sup>2</sup>	2372,08
Строительный объем здания	м <sup>3</sup>	20312,6
Планировочный коэффициент К1	-	0,36
Объёмный коэффициент К2	-» [33]	3,05

Входы в здание оборудованы навесами. Водосток с навесов – организованный наружный.

#### **1.4 Конструктивное решение здания**

Здание имеет каркасную конструктивную схему.

Устойчивость и геометрическая неизменяемость каркаса в поперечном и продольном направлениях, в каждом блоке, обеспечиваются совместной работой фундаментов и жестко заделанных в них рам, образованных вертикальными (колонны и стены лестничных клеток, наружные стены здания) и горизонтальными (плиты перекрытий) элементами [5,6].

Устойчивость и геометрическая неизменяемость стального каркаса технического этажа и светопрозрачного купола, обеспечивается системой вертикальных связей по колоннам и системой горизонтальных связей по балкам.

#### **1.4.1 Фундаменты**

Фундаменты приняты монолитными из бетона класса В30.

Монолитная плита принята толщиной 500 мм.

Стены подвала монолитные железобетонные толщиной 200 и 250 мм. В качестве термоизоляции наружных стены принят экструзионный пенополистирол толщиной 120 мм [23].

Верх экструзионного утеплителя выполнить выше планировочной отметки земли на 200-300 мм с зашивкой хризотилцементными плитами.

Для гидроизоляции конструкций цокольного этажа (фундаментная плита и наружные стены) предусмотрена горизонтальная и вертикальная оклеечная гидроизоляция, применяется добавка к бетону в виде проникающей капиллярной смеси по ГОСТ Р 56703-2015 (типа «Пенетрон-Адмикс»), которая вносится в бетон на заводе изготовителе бетонной смеси. Для обеспечения гидроизоляции рабочих и деформационных швов предусмотрены гидропрокладки и гидрошпонки. Для защиты от атмосферных осадков предусмотрена отмостка по периметру здания.

#### **1.4.2 Колонны**

Несущие вертикальные конструкции представлены пилонами толщиной 200 мм разной длины и колоннами сечением 400×400 мм, класс бетона В25.

#### **1.4.3 Перекрытия и покрытие**

«Плиты перекрытия и покрытия – монолитные из бетона класса В25 толщиной 200 мм» [28].

#### **1.4.4 Стены и перегородки**

«Наружные стены здания запроектированы из монолитного железобетона толщиной 200 мм, утепленного минераловатным утеплителем толщиной 200мм» [28] и облицованные с внешней стороны композитными

панелями по конструкции навесных фасадных систем с воздушным зазором - U-кон АТС-102i и АТС-316 для облицовки натуральным камнем. Оба вида облицовки соответствуют классу К0.

Допускается применение аналогичных систем совместно с узлами их крепления, имеющими соответствующее техническое свидетельство о пригодности для применения в строительстве.

Наружные стены цокольной части здания выполнить аналогично основным стенам, с применением навесной вентилируемой фасадной системы с воздушным зазором с облицовкой натуральным камнем.

«Перегородки из керамического кирпича КР-р по 250×120×65 НФ/100/2,0/35 толщиной 120 мм на цементно-песчаном растворе М100 с армированием» [30] каркасами из 4В500 и с обязательным расположением их над перемычками дверных проемов и в 3-х верхний рядах под потолком.

В местах крепления перегородок предусмотреть местное армирование перегородок.

К стенам перегородки крепятся на расстоянии 750 мм от пола и потолка, с дополнительным креплением в середине высоты. Крепление перегородок к перекрытию выполнить через 1500 мм.

Верх перегородок не должен доходить до перекрытия 20 мм. Для заделки горизонтальных и вертикальных зазоров использовать минераловатный утеплитель. Кирпичные перегородки выполнить по серии 2.230-1 вып.5

Виды проектируемых перегородок:

- перегородки из гипсокартонных листов по системе Тиги Кнауф С112 (2 слоя гипсокартона с двух сторон на одинарном металлическом каркасе, с заполнением, в качестве звукоизоляции, акустическими плитами Knauf insulation);
- каркасно-обшивные из АКВАПАНЕЛЬ внутренняя по «KNAUF» с минераловатным звукоизоляционным материалом KNAUF Insulation;

- звукоизоляционные каркасные перегородки на двойном каркасе 2×100 мм, по типу фирмы «Акустик Групп»;
- светопрозрачные перегородки из алюминиевых профилей по типу фирмы «NAYADA».

Кирпичные шахты на этажах выполнить после прокладки коммуникаций.

Все не привязанные отверстия, на планах этажей, принять на расстоянии 100-130 мм от ближайшей грани стен. Над отверстиями шириной менее 600 мм. Уложить арматуру диаметром 10 мм, класса А400 с заведением на опоры по 250 мм с каждой стороны из расчета 2 стержня на каждые 120 мм толщины кладки.

Ниши, канализационные стояки, вентиляционные короба защитить гипсокартонными листами

#### **1.4.5 Лестницы**

Лестницы монолитные железобетонные из бетона класса В25.

#### **1.4.6 Окна и двери**

Оконные блоки и витражи изготавливаются из алюминиевых экструдированных профилей «SCHUECO» с заполнением двухкамерным стеклопакетом:

- витражи FW50+SISG по системе стоечно-ригельного типа со структурным остеклением с заполнением двухкамерным стеклопакетом с наружным мультифункциональным стеклом и внутренним энергосберегающим;
- вент-створки AWS 75.SI VV;
- дверные конструкции ADS 75 HD.

Для откосов и отливов оконных и дверных проемов применять оцинкованную кровельную сталь толщиной 0,5 мм с полимерным покрытием.

В качестве заполнения окон и витражей использовать:

- тип nc1 (основное структурное остекление наружных окон и витражей) - двухкамерный стеклопакет;

- тип нс2 (частичное структурное остекление наружных витражей) - однокамерный стеклопакет;
- тип нс2.1 (частичное структурное остекление наружных витражей) - однокамерный стеклопакет;
- тип нс3 (частичное структурное остекление наружных витражей) - однокамерный стеклопакет;
- тип нс4 (частичное структурное остекление наружных витражей) - однокамерный стеклопакет;
- тип н1 (частичное заполнение тамбурных витражей) - двухкамерный стеклопакет;
- тип н2 (частичное заполнение тамбурных витражей)- двухкамерный стеклопакет;
- тип н3 (частичное заполнение тамбурных витражей) - глухое заполнение из сэндвич-панелей (толщина по толщине стеклопакетов).
- тип в1 (основное остекление внутренних окон и витражей) - одинарное стекло.
- тип в2 - глухое заполнение из сэндвич-панелей (толщина по толщине стеклопакетов).
- тип вп1 - светопрозрачное заполнение с пределом огнестойкости EI60.
- тип вп2 - глухое заполнение с пределом огнестойкости EI60.

Окончательные размеры окон и витражей уточнить по месту.

Устройства для открывания окон лестничных клеток должны быть расположены не выше 1,7 м от уровня площадки лестничной клетки или пола этажа.

«Двери приняты по ГОСТ 23747-2014.

Двери наружные противопожарные приняты по ГОСТ53307-2009.

Двери наружные стальные приняты по ГОСТ 31173-2016.

Двери эвакуационных выходов из поэтажных коридоров, фойе, вестибюлей и лестничных клеток кроме дверей из помещений должны иметь приспособление для самозакрывания, а также выполнены с уплотнением притворов, и не должны иметь запоров, препятствующих их свободному открыванию изнутри без ключа» [26].

Ведомость оконных и дверных проемов представлена в приложении А в таблице А.4.

#### **1.4.7 Перемычки**

В кирпичных перегородках приняты сборные железобетонные брусковые перемычки.

Ведомость перемычек и спецификация элементов перемычек представлена в приложении А в таблице А.2 и А.3 соответственно.

Над отверстиями в кирпичных перегородках шириной менее 600 мм уложить арматуру диаметром 12 мм А400 с опиранием по 250 мм с каждой стороны из расчета 2 стержня на каждые 120 мм толщины кладки.

Над отверстиями в кирпичных перегородках шириной более 600 мм уложить уголок L 125×80×8 (12,58 кг/м) с опиранием по 150 мм.

#### **1.4.8 Полы**

Полы в проектируемом общежитии запроектированы по монолитным железобетонным плитам перекрытия. В здании приняты следующие материалы полы – керамогранитная плитка и линолеум.

В подвале – «железнение» при помощи роторных аппаратов по уложенному бетону.

Экспликация полов представлена в приложении А в таблице А.5.

#### **1.4.8 Кровля**

Крыша с внутренним организованным водостоком.

Состав кровли:

- покрытие механически закрепленная креплениями Термоклип ПВХ мембрана по типу "LOGICROOF V-RP" (горючесть Г2, группа распространения пламени РП1) 2,0 мм;

- разделительный слой стеклохолст 100г/м<sup>2</sup>;
- утеплитель минераловатные плиты (горючесть НГ), по типу ТЕХНОРУФ Н35 105-135 кг/м<sup>3</sup> 200 мм;
- пароизоляционный слой пароизоляция по типу Унифлекс ЭПП - 1 слой;
- грунтовка по типу «Праймер битумный №01»;
- затирка из цементно-песчаного раствора М50 – 5 мм;
- разуклонка керамзитобетон Д 600 В 7,5-50-210 мм;
- основа кровли - монолитная плита покрытия толщиной 200 мм.

Крепление ПВХ-пленки производится саморезами с использованием специальных пластин (шайб) или пластиковых телескопов.

Для защитных фартуков и отделки парапетов применять композитные панели, оцинкованную кровельную сталь толщиной 0,5 мм.

Плитный утеплитель укладывать слоями, плотно прижимая плиту к соседним плитам.

При ширине раскрытия шва более 5 мм его следует заполнить этим же теплоизоляционным материалом.

Швы в разных слоях плитного утеплителя устраивать вразбежку.

«В местах пропуска через кровлю воронки внутреннего водостока пленку заводят между фланцем воронки и прижимным кольцом, при этом под пленку на месте установки кольца предварительно наносят герметик» [30].

## **1.5 Архитектурно-художественное решение здания**

Наружные стены здания запроектированы из:

- системы вентилируемого фасада с облицовкой алюминиевыми композитными панелями;
- витражной из комбинированных алюминиевых профилей по системе «Schueco» серия FWS 50+ по типу «тепло-холод», FW50+SISG витражи структурные с заполнением двухкамерным стеклопакетом с



наружным мультифункциональным и внутренним энергосберегающим стеклом по типу PLANIBEL GREY фирмы AGC;

— цоколь облицован гранитом по системе вентфасада.

Площадки, проступы крылец, рампу пандуса облицевать гранитом с термообработкой, подступенки облицевать полированным гранитом.

Витражи выполнить из алюминиевых профилей.

Заполнение витражей - двухкамерный стеклопакет с энергосберегающим покрытием. Цвет наружных переплетов витражей и окон принять темно серый – (RAL 7021), цвет переплетов внутренних витражей и окон принять по проекту дизайна интерьеров.

Для откосов и отливов оконных и дверных проемов применять оцинкованную кровельную сталь толщиной 0,5 мм с полимерным покрытием. Ограждение крылец и пандуса выполнить из нержавеющей металла. Внутренняя отделка представлена в приложении А в таблице А.6.

## **1.6 Теплотехнический расчет ограждающих конструкций**

### **1.6.1 Теплотехнический расчет наружных стен здания**

Исходные данные.

«Температура воздуха наиболее холодной пятидневки, °С, обеспеченностью 0,92,  $t_{н} = -35^{\circ}\text{C}$ .

Расчетная температура внутреннего воздуха здания,  $t_{в} = +20^{\circ}\text{C}$ .

Продолжительность, сут, периода со средней суточной температурой воздуха,  $Z_{от.пер.} = 223$  суток.

Температура периода со средней суточной температурой воздуха,  $t_{от.пер} = -6,6^{\circ}\text{C}$ » [29].

«Влажностный режим помещений нормальный.

Влажность внутри помещения  $\varphi = 55\%$ .

Условия эксплуатации – А» [25].

Состав наружного стенового ограждения представлен на рисунке 1 и в таблице 2.

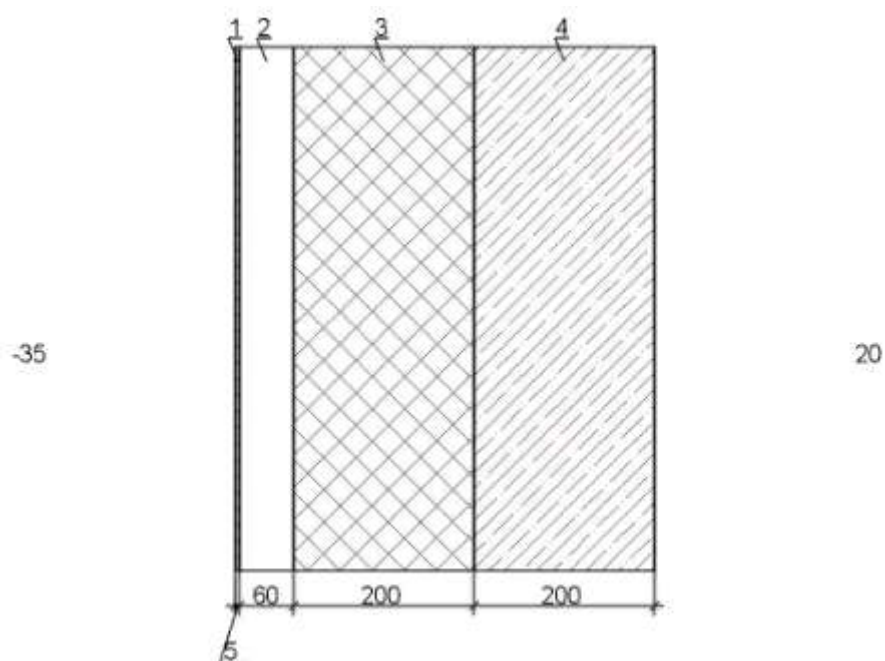


Рисунок 1 – Состав наружного ограждения

Состав наружного стенового ограждения представлен в таблице 2.

Таблица 2 – Состав наружного ограждения

«Материал	Плотность	Коэффициент теплопроводности	Толщина ограждения » [25]
– композитные панели,	2400	221	0,005
– воздушная прослойка,	-	0,18	0,06
– утеплитель минераловатные плиты,	75	0,056	x
– монолитная стена.	2500	1,92	0,20

«Нормируемое значение приведенного сопротивления теплопередаче ограждающей конструкции следует определять по формуле 1:

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

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» [25].

$$R_0^{норм} = 3,48 \times 1 = 3,48 \text{ м}^2\text{°C/Вт}$$

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

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

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

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

$z_{от}$  – продолжительность, сут, отопительного периода для периода со средней суточной температурой наружного воздуха не более 8 °C» [25].

$$\text{ГСОП} = (20 - (-6,6)) \times 223 = 5931,8 \text{ °C} \times \text{сут.}$$

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

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

где  $a$  и  $b$  – коэффициенты, значения которых следует приниматься по данным таблицы 3» [25].

$$R_0^{тр} = 0,00035 \times 5931,8 + 1,4 = 3,48 \text{ м}^2\text{°C/Вт.}$$

«Для жилых зданий  $a=0,00035$ ;  $b=1,4$ , для покрытия  $a=0,0005$ ;  $b=2,2$ » [25].

«Для определения оптимальной толщины слоя утеплителя необходимо выполнение условия по формуле 4:

$$R_0 \geq R_0^{mp} \quad (4)$$

где  $R_0^{tr}$  – требуемое сопротивления теплопередаче,  $m^2C/Вт$ » [25].

«Сопротивление теплопередаче ограждающей конструкции определяется по формуле 5:

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

где  $\alpha_B$  – коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающей конструкции,  $Вт/м^2 \cdot ^\circ C$ ;

$\alpha_H$  – коэффициент теплоотдачи наружной поверхности ограждающей конструкции,  $Вт/(м^2 \cdot ^\circ C)$ ;

$R_K$  – термические сопротивления отдельных слоев ограждающей конструкции,  $m^2 \cdot ^\circ C/Вт$ , определяемые по формуле 6:

$$R = \frac{\delta}{\lambda} \quad (6)$$

где  $\delta$  – толщина слоя, м;

$\lambda$  – коэффициент теплопроводности материала слоя,  $Вт/м^2 \cdot ^\circ C$ » [25].

«Предварительная толщина утеплителя из условия по формуле 7:

$$\delta_{ут} = \left[ R_0^{tr} - \left( \frac{1}{\alpha_B} + \frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{\delta_2}{\lambda_2} + \frac{\delta_4}{\lambda_4} + \frac{1}{\alpha_H} \right) \right] \lambda_{ут} \quad (7)$$

где  $R_0^{tr}$  – требуемое сопротивления теплопередаче,  $m^2 \cdot ^\circ C/Вт$ ;

$\delta_n$  – толщина слоя конструкции, м;

$\lambda_n$  – коэффициент теплопроводности конструкции,  $Вт/(м^2 \cdot ^\circ C)$ ;

$\alpha_B$  – коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающей конструкции,  $Вт/м^2 \cdot ^\circ C$ ;

$\alpha_n$  – коэффициент теплоотдачи наружной поверхности ограждающей конструкции, Вт/(м<sup>2</sup>·°C)» [25].

$$\delta_{ут} = \left[ 3,48 - \left( \frac{1}{8,7} + \frac{0,005}{221} + \frac{0,06}{0,18} + \frac{0,20}{1,92} + \frac{1}{23} \right) \right] 0,056 = 0,161 \text{ м}$$

«Принимаем толщину слоя утеплителя кратно 50 мм, тогда  $\delta_{ут} = 0,20$  м.

Выполним проверку:

$$R_0 = \frac{1}{8,7} + \frac{0,005}{221} + \frac{0,06}{0,18} + \frac{0,20}{0,056} + \frac{0,20}{1,92} + \frac{1}{23} = 4,17 \text{ м}^2 \cdot \text{°C} / \text{Вт}.$$

$R_0 = 4,17 \text{ м}^2 \cdot \text{°C} / \text{Вт} > 3,48 \text{ м}^2 \cdot \text{°C} / \text{Вт}$  – условие выполнено, конструкция удовлетворяет техническим требованиям» [25].

### 1.6.2 Теплотехнический расчет покрытия

Состав покрытия смотри таблицу 3.

Таблица 3 – Состав покрытия

«Материал	Плотность, кг / м <sup>3</sup>	Коэффициент теплопроводности,	Толщина ограждения» [25]
– ПВХ-мембрана Logicroof v-RP,	600	0,17	0,002
– разделительный слой – стеклохолст,	100	0,036	0,002
– утеплитель - минераловатные плиты ТЕХНОРУФ Н35,	105-135	0,040	х
– пароизоляция - унифлекс ЭПП,	600	0,17	0,002
– грунтовка -"Праймер битумный №01,	600	0,17	0,01
– затирка из цементно-песчаного раствора М50,	1800	0,76	0,005
– разуклонка керамзитобетон – 50-210мм,	600	0,20	0,05
– монолитная плита перекрытия.	2500	1,92	0,20

«Определяем сопротивление теплопередачи по формуле 8:

$$R_o^{mp} = a \times ГСОП + b \quad (8)$$

где а и b – коэффициенты, значения которых следует приниматься по данным таблицы 3» [25].

$$R_o^{TP} = 0,0005 \times 5931,8 + 2,2 = 5,17 \text{ м}^2\text{С/Вт.}$$

«Определяем общее сопротивление наружной ограждающей конструкции исходя из условий  $R_0 \geq R_{TP}$ , смотри формулу 9:

$$\delta_{ут} = \left[ R_0^{TP} - \left( \frac{1}{\alpha_{в}} + \frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{\delta_2}{\lambda_2} + \frac{\delta_4}{\lambda_4} + \frac{\delta_5}{\lambda_5} + \frac{\delta_6}{\lambda_6} + \frac{\delta_7}{\lambda_7} + \frac{\delta_8}{\lambda_8} + \frac{1}{\alpha_{н}} \right) \right] \lambda_{ут}, \quad (9)$$

$$\delta_{ут} = \left[ 5,17 - \left( \frac{1}{8,7} + \frac{0,002}{0,17} + \frac{0,002}{0,036} + \frac{0,002}{0,17} + \frac{0,01}{0,17} + \frac{0,005}{0,76} + \frac{0,05}{0,20} + \frac{0,20}{1,92} + \frac{1}{23} \right) \right] 0,04 = 0,18.$$

Принимаем толщину слоя утеплителя кратно 50 мм, тогда  $\delta_{ym} = 0,20$  м.

Выполним проверку:

$$R_0 = \frac{1}{8,7} + \frac{0,002}{0,17} + \frac{0,002}{0,036} + \frac{0,2}{0,04} + \frac{0,002}{0,17} + \frac{0,01}{0,17} + \frac{0,005}{0,76} + \frac{0,05}{0,20} + \frac{0,20}{1,92} + \frac{1}{23} =$$

$$= 5,66 \text{ м}^2 \cdot \text{°С/Вт}$$

$R_0 = 5,66 \text{ м}^2 \cdot \text{°С/Вт} > 5,17 \text{ м}^2 \cdot \text{°С/Вт}$  – условие выполнено, конструкция удовлетворяет техническим требованиям» [25].

Принимаем толщину утеплителя 200 мм.

## 1.7 Инженерные системы

Проектируемое здание оборудовано современными санитарно–техническими и инженерными системами.

«В здании предусмотрено центральное водяное отопление.

Вентиляция - естественная, осуществляемая посредством вентиляционных каналов, устраиваемых внутри стен. Вентиляционные каналы открываются в кухнях и санузлах и имеют размеры 200×300 мм.

В здании предусмотрено центральное водоснабжение.

Горячее водоснабжение осуществляется от внешней сети.

Газоснабжение осуществляется от внешней сети к кухонным плитам.

Электроснабжение производится от центральной электростанции, подаваемое напряжение 380/220 В.

Освещение - лампы люминисцентные.

Устройства связи – радиофикация, телефонизация, пожарная сигнализация, автоматизация, телевидение.

Канализация выполняется внутри дворовая с врезкой в колодцы внутриквартальной канализации.

Из секции выполняется самостоятельный выпуск канализации» [34].

Выводы по разделу.

Архитектурно-строительный раздел представлен на 4 листах графической части, на которых представлены:

- схема планировочной организации земельного участка;
- фасады;
- планы этажей;
- разрезы здания;
- план кровли;
- узлы.

Выводы по разделу

Пояснительная записка содержит характеристику района и участка строительства, сведения о конструктивных и объёмно-планировочных решениях, описаны сети инженерно-технического обеспечения здания, произведен теплотехнический расчет наружных стен и покрытия, выполнено проектирование здания спортивного назначения, разработаны планы, фасады, разрезы здания.

## **2 Расчетно-конструктивный раздел**

### **2.1 Описание**

В расчетно-конструктивном разделе рассматривается вопрос по расчету основной конструкции железобетонного здания – монолитного перекрытия этажа на отметке плюс 7,400 м, класс арматуры А500С, А240, класс бетона В30.

Район строительства – г. Новокузнецк.

«Снеговой район строительства – IV.

Расчетное значение веса снегового покрова – 280 кгс/м<sup>2</sup>.

Ветровой район строительства – III.

Нормативная ветровая нагрузка – 53 кгс/м<sup>2</sup>» [21].

Проектируемое здание представляет собой жилое общежитие коридорного типа 4-этажным с подвалом, размерами в плане в осях – 17,40×80,80 м.

Высота первого этажа – 4,2 м, высот типового этажа – 3,3 м.

Высота подвала 2,58 м.

### **2.2 Сбор нагрузок**

Нагрузка от конструкции пола в жилых комнатах рассчитана в таблице 4, Состав пола принят согласно таблице А.5, приложения А. «Сбор нагрузок выполняется согласно [21], раздел 7 и 8. Значение коэффициента надежности по нагрузке согласно [21], раздел 7, таблица 7.1. Временная нагрузка принята согласно [21], раздел 8, таблица 8.3» [21].



Таблица 4 – Нагрузка от конструкции пола в жилых комнатах

«Вид нагрузки	Нормативны е нагрузки, кН/м <sup>2</sup>	Коэффициент надежности по нагрузке	Расчетные нагрузки, кН/м <sup>2</sup>
а) постоянная:			
1) линолеум Forbo Smaragd Lux $\delta=0.002\text{м}, \gamma = 18\text{кН/м}^3$ $18 \cdot 0,002=0,036 \text{ кН/м}^2,$	0,036	1,2	0,043
2) кумарно-каучуковая мастика КН-3 $\delta=0.001\text{м}, \gamma = 9\text{кН/м}^3$ $9 \cdot 0,001=0,009 \text{ кН/м}^2,$	0,009	1,3	0,011
3) стяжка М 150, цементно- песчаная $\delta=0.05\text{м}, \gamma = 18\text{кН/м}^3$ $18 \cdot 0,05=0.9 \text{ кН/м}^2,$	0.9	1,3	1.17
4) звукоизоляционный материал «Фибиол» $\delta=0.002\text{м}, \gamma = 2\text{кН/м}^3$ $2 \cdot 0,002=004 \text{ кН/м}^2,$	0.004	1.2	0.0048
5) затирка цементно-песчаным раствором $\delta=0.008\text{м}, \gamma = 18\text{кН/м}^3$ $18 \cdot 0,008=0.14 \text{ кН/м}^2,$	0.14	1,3	0.18
6) плита перекрытия $\gamma = 25\text{кН/м}^3, \delta=0.2\text{м}$ $25 \cdot 0,2=5,0 \text{ кН/м}^2;$	5,0	1,1	5,5
Итого постоянная	6.09		6.9
б) временная:			
7) полное значение,	1,5	1,3	1,95
8) пониженное значение; $1,5\text{кН/м}^2 \cdot 0,35=0,525\text{кН/м}^2$	0,525	1,3	0,682
в) полная:	7,59		8,85
9) в том числе постоянная и временная длительная нагрузка.	6,61		7,58» [21]

Нагрузки, рассчитанные в таблице выше, задаются в конечно-элементную модель для дальнейшего расчета.

### 2.3 Описание расчетной схемы

«Конечно-элементная схема определена как система с признаком 5. Это означает, что рассматривается система общего вида, деформации которой и ее основные неизвестные представлены линейными перемещениями узловых точек вдоль осей X, Y, Z и поворотами вокруг этих осей.

Расчет производится в расчетной программе ЛИРА-САПР 2016.

Тип конечных элементов КЭ-44, размер назначенных конечных элементов 0,4×0,4 м.

На схему прикладываются нагрузки в соответствии с расчетами в таблицах выше» [31,35].

Конечно-элементная модель представлена на рисунке 2.

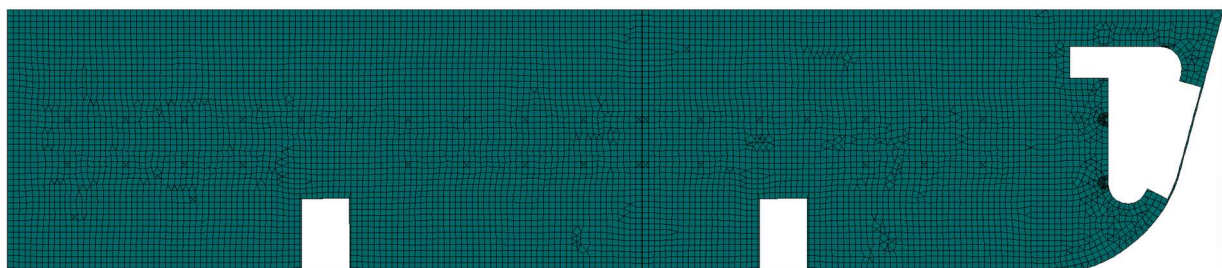


Рисунок 2 – Конечно-элементная модель перекрытия для выполнения раздела

«Расчет выполнен с помощью проектно-вычислительного комплекса ЛИРА САПР. Комплекс реализует конечно-элементное моделирование статических и динамических конечно-элементных моделей, проверку устойчивости, выбор невыгодных сочетаний усилий, подбор арматуры железобетонных конструкций, проверку несущей способности стальных конструкций.

В ПК ЛИРА реализованы положения следующих разделов СП:

- СП 20.13330.2016 Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85\*;
- СП 63.13330.2018 Бетонные и железобетонные конструкции. Основные положения. Актуализированная редакция СНиП 52-01-2003» [33].

«В основу расчета положен метод конечных элементов с использованием в качестве основных неизвестных перемещений и поворотов узлов конечно-элементной модели» [36].

## 2.4 Определение усилий

В расчет входят определение нагрузок, действующих на плиту перекрытия, расчет на ЭВМ пространственной схемы с учетом действия рассчитанных нагрузок, определение усилий в конечно-элементной модели элемента. После определения усилий подбираются окончательные размеры сечений конструкций, определяется армирование с учетом существующих требований и норм проектирования. Подготовленные исходные данные заносятся в расчетную программу. Программный комплекс учитывает собственный вес несущих и ограждающих конструкций.

Изгибающие моменты по оси X представлены на рисунке 3, по оси Y на рисунке 4.

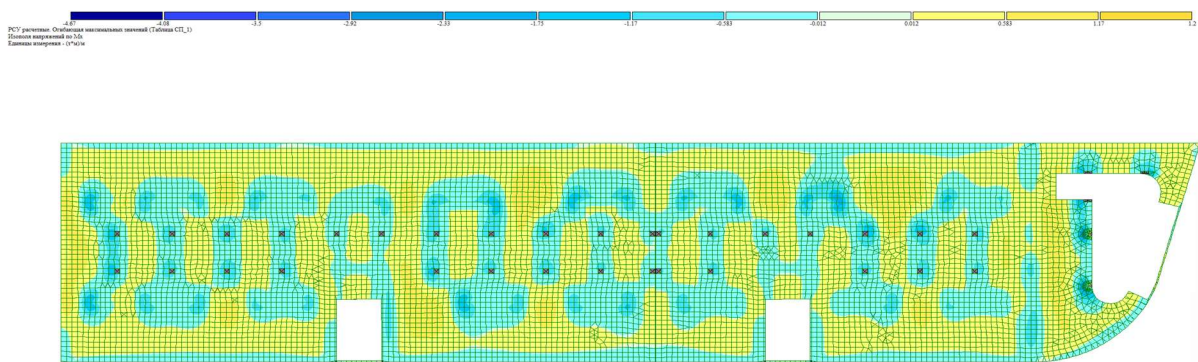


Рисунок 3 – Изгибающие моменты по оси X

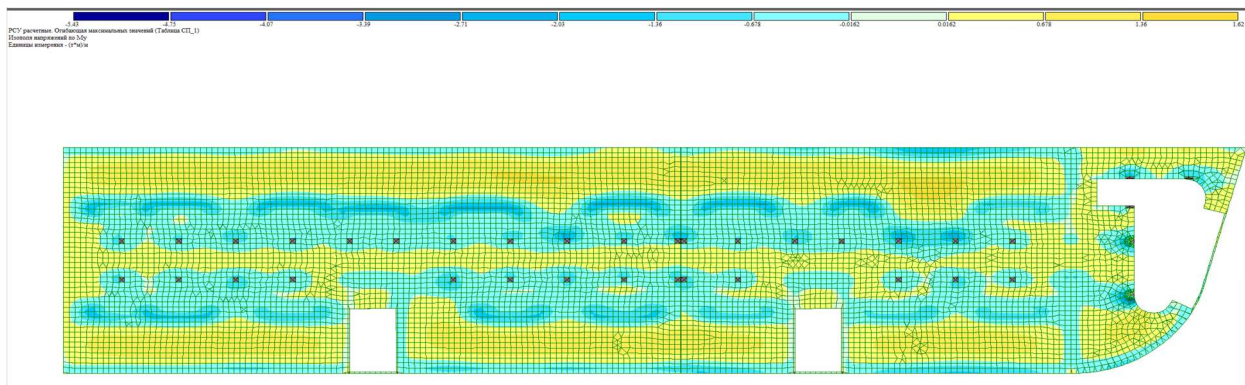


Рисунок 4 – Изгибающие моменты по оси У

На основании усилий, полученных из конечно-элементной модели, программа формирует необходимое армирование.

## 2.5 Результаты расчета по несущей способности

Расчёт армирования плиты перекрытия выполнен по результатам статического расчёта в ПК ЛИРА-САПР. Верхнее армирование перекрытия этажа по оси Х представлено на рисунке 5. Верхнее армирование перекрытия этажа по оси У представлено на рисунке 6.

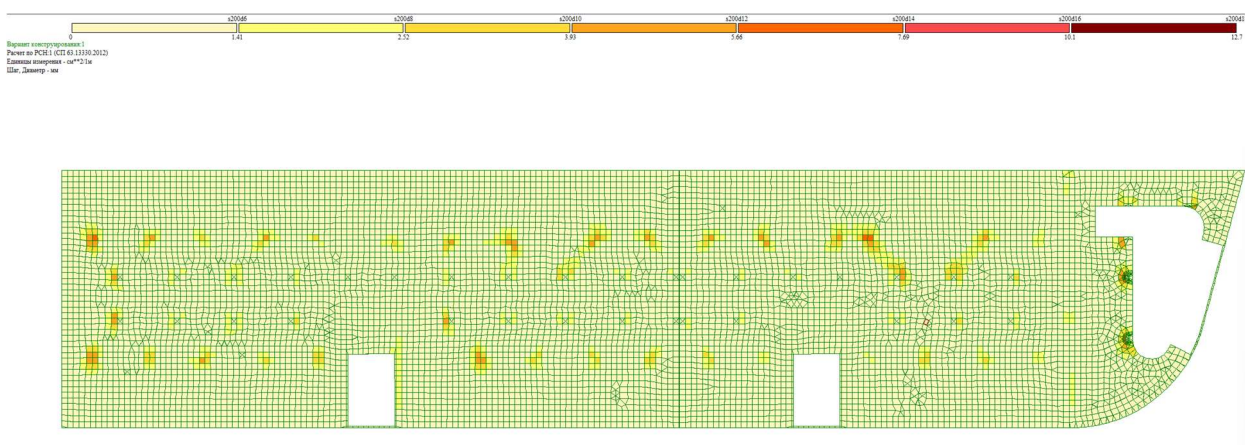


Рисунок 5 – Верхнее армирование перекрытия этажа по оси Х



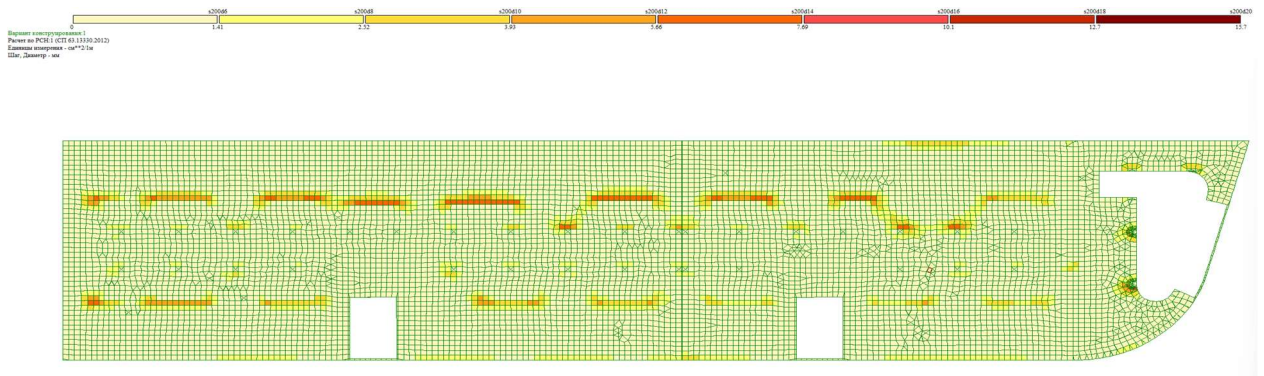


Рисунок 6 – Верхнее армирование перекрытия этажа по оси У

Нижнее армирование перекрытия этажа по оси Х представлено на рисунке 7, нижнее армирование перекрытия этажа по оси У представлено на рисунке 8.

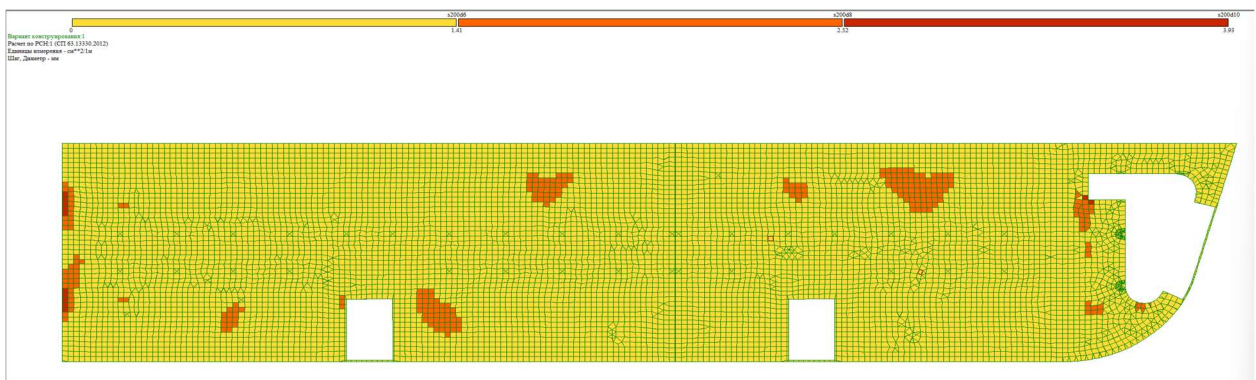


Рисунок 7 – Нижнее армирование перекрытия этажа по оси Х

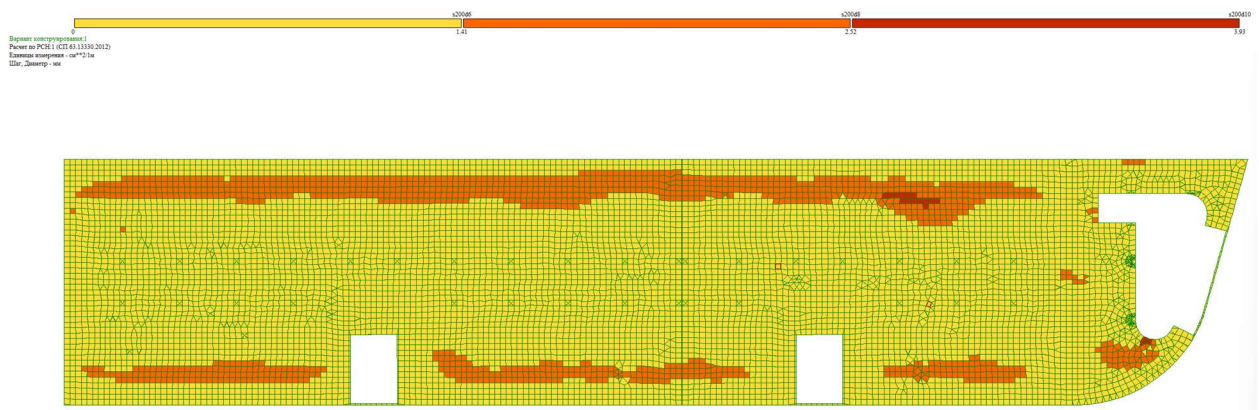


Рисунок 8 – Нижнее армирование перекрытия этажа по оси У

Согласно приведенным выше изополям, армируем плиту перекрытия в графической части выпускной квалификационной работы.

## 2.6 Результаты расчета по деформациям

Для получения относительных перемещений (прогибов) необходимо сравнивать минимальные с максимальными перемещениями в абсолютной системе координат.

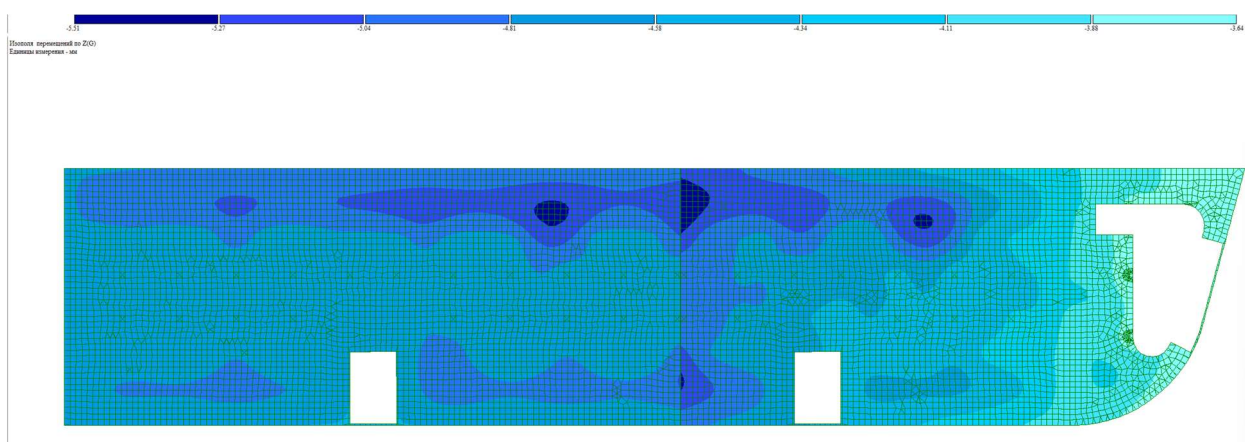


Рисунок 9 – Изополя перемещений плиты перекрытия этажа

Полученные прогибы в 5,51 мм, не превышают допустимых значений прогиба в 19,5 мм, установленных нормами [21]. Условие жесткости выполняется.

Выводы по разделу.

Для разработки раздела выполнена конечно-элементная модель в программе ЛИРА-САПР 2016, введены нагрузки посчитанные ранее исходя из данных таблиц сбора нагрузок, заданы связи и жесткости и отправлена схема на расчет. Выведенные напряжения и усилия представлены выше на рисунках.

«Нагрузки задаются в конечно-элементную модель, в специальные поля программы САПФИР, для дальнейшего расчета по методу МКЭ, с целью получения изополей усилия и армирования.

Расчетная схема каркаса принята пространственная, соответствующая реальной конструктивной схеме здания. Конструирование несущих элементов и узлов, их сопряжений выполнено в соответствии с расчетами и с учетом требований строительных норм и правил проектирования» [11,12].

После программного расчета получены данные о необходимом армировании:

- верхнее, нижнее основное армирование из арматуры класса А500С, диаметром 10 мм;
- дополнительное армирование в нижней зоне, из арматуры класса А500С, диаметром 10 мм;
- дополнительное армирование в верхней зоне, из арматуры класса А400, диаметрами 10,16,20 мм.

Завершающим этапом в любом расчете железобетонных конструкций, является расчет по жесткости, определение возникающих деформаций от действующих усилий, изополя перемещений представлены на рисунке 9.

В расчет входят определение нагрузок, действующих на плиту перекрытия, расчет на ЭВМ пространственной схемы с учетом действия рассчитанных нагрузок, определение усилий в конечно-элементной модели элемента. После определения усилий подбираются окончательные размеры сечений конструкций, определяется армирование с учетом существующих требований и норм проектирования. Подготовленные исходные данные заносятся в расчетную программу. Программный комплекс учитывает собственный вес несущих и ограждающих конструкций.

В графической части представлены чертежи армирования рассчитываемой конструкции

### **3 Технология строительства**

#### **3.1 Область применения**

Задачей раздела является разработка технологической карты на разработку одной из основных конструкций в здании – монолитного перекрытия.

Район строительства – г. Новокузнецк.

Работы проводятся в весеннее время.

Проектируемое здание представляет собой жилое общежитие коридорного типа 4-этажным с подвалом, размерами в плане в осях – 17,40×80,80 м.

Здание имеет каркасную конструктивную схему.

Устойчивость и геометрическая неизменяемость каркаса в поперечном и продольном направлениях, в каждом блоке, обеспечиваются совместной работой фундаментов и жестко заделанных в них рам, образованных вертикальными (колонны и стены лестничных клеток, наружные стены здания) и горизонтальными (плиты перекрытий) элементами.

Устойчивость и геометрическая неизменяемость стального каркаса технического этажа и светопрозрачного купола, обеспечивается системой вертикальных связей по колоннам и системой горизонтальных связей по балкам.

«Плиты перекрытия и покрытия – монолитные из бетона класса В25 толщиной 200 мм» [28].

Кран рассчитан в 4 разделе записки.

Этапы возведения перекрытия представлены в Приложении Б, рисунках Б.1-Б.6.



## 3.2 Технология и организация выполнения работ

### 3.2.1 Требования к законченности предшествующих работ

До начала возведения перекрытия, необходимо:

- вынести оси на плиту с помощью геодезического оборудования;
- закончить работы по возведению несущих конструкций нижележащих этажей;
- заполнить склады на площадке необходимыми материальными ресурсами для дальнейшего бесперебойного производства работ.

### 3.2.2 Расчеты объемов работ и расхода строительных материалов

В таблице 5 представлены рассчитанные объемы для возведения перекрытия.

Таблица 5 – Ведомость объемов работ

Наименование работ	Единица измерения	Общий объем
Монтаж опалубки	100 м <sup>2</sup>	14,78
Армирование	т	10,9
Бетонирование	м <sup>3</sup>	295,7
Уход за бетоном	м <sup>3</sup>	295,7
Демонтаж опалубки	100 м <sup>2</sup>	14,78

### 3.2.3 Выбор приспособлений и механизмов

Выбор крана, приспособлений и механизмов для производства работ представлен в разделе 4 настоящей пояснительной записке.

### 3.2.4 Методы и последовательность производства работ

«Требования к законченности предшествующих работ» [9,19].

До начала возведения перекрытия, необходимо:

- вынести оси на плиту с помощью геодезического оборудования;
- закончить работы по возведению несущих конструкций нижележащих этажей;

- заполнить склады на площадке необходимыми материальными ресурсами для дальнейшего бесперебойного производства работ.

«Требования к технологии производства работ.

Опалубочные работы.

Опалубка состоит из следующих элементов:

- балки перекрытия;
- треноги;
- телескопические стойки;
- унивилки;
- щиты опалубочного перекрытия (влагостойкая фанера)» [19].

Опалубка на площадку строительства поступает в соответствии с заказом производителя работ (прораба), вышеуказанные конструкции поступают в необходимом количестве и хранятся на складах, при выполнении процесса элементы опалубки подаются с помощью рассчитанного крана и монтируются в единую систему опалубки перекрытия, необходимую для того, чтобы можно было переходить к следующему этапу возведения перекрытия – армированию.

Арматурные работы.

Работы выполняются краном LTM 1070.

Сетка плиты, узлы и планы армирования, а также спецификации представлены в разделе 2 настоящей пояснительной записки.

Согласно потребности в материалах, арматуру завозят на строительную площадку и складировать на открытом складе. Далее при выполнении процесса подают в объеме 2.5 т, на плиту перекрытия краном. Рабочие разносят хлысты арматуры длиной 11.7 м, по размеченных ранее меткам на опалубке, далее вяжут сетку армирования, устраивают дополнительное армирование, устанавливают каркасы в соответствии с планами армирования из расчетного раздела.

Бетонирование.

Бетон для плиты перекрытия – В30.

Подача бетона автобетононасосом KZR-24 , с максимальной высотой подачи 24 м, производительностью 87 м<sup>3</sup>/ч. Доставка бетона на площадку автобетоносмесителями CIFA HD-HDA 9, в количестве четырех штук. Вибрирование с помощью виброрейки СО-47.

«Перед укладкой бетона выполняются следующие виды работ:

- проверка правильности установки опалубки и арматуры;
- принятие по акту всех конструкций и их элементов;
- очищение от мусора, грязи и ржавчины арматуры и опалубки;
- проверка исправности приспособлений, инструментов, оснастки, механизмов.

В работы по бетонированию входят следующие виды работ:

- прием бетона и его подача;
- укладка бетона и его уплотнение;
- уход за бетоном» [19].

«Работы, которые необходимо произвести после снятия опалубки:

- налипший на опалубку бетон необходимо очистить;
- все элементы опалубки необходимо осмотреть визуально;
- винтовые соединения необходимо проверить и смазать, также смазываются поверхности палуб;
- элементы опалубки необходимо рассортировать в зависимости от марки» [19].

### **3.3 Требования к качеству и приемке работ**

Операционный контроль качества работ смотри графическую часть технологической карты, операционный контроль необходим для более высокого качества производства работ [10].

### **3.4 Безопасность труда, пожарная и экологическая безопасность**

#### **3.4.1 Безопасность труда**

На площадке строительства ставится временный забор, частично показанный на технологической карте, полностью на строительном генеральном плане.

Конструкции проверяют до, во время и после выполнения армирования и бетонирования, в случае если были замечены деформации опалубки или бетона производитель работ оповещается, люди на производстве работ предупреждаются.

До начала работ, рабочих знакомят с правилами работы с машинами и механизмами, электроинструментом и инвентарем, это фиксируется в журнале.

На площадке ставят знаки безопасности показанные полностью на строительном генеральном плане.

Во время монтажа запрещается быстро перемещать груз, раскачивать его, работать во время сильного ветра, проводить любые быстрые манипуляции, которые могут привести к опасному производству работ.

Все рабочие обязаны быть в касках, производитель работ для информирования рабочих всегда в белой каске. Рабочие обеспечиваются качественной, чистой спецодеждой, а также спецодеждой для защиты покровов кожи. Бытовой город запроектирован вдали от действия опасной зоны крана, смотри строительный генеральный план.

При возникновении опасной, внештатной ситуации, поломке крана, оборудования для заливки бетона – необходимо сообщать производителю работ как ответственному лицу.

#### **3.4.2 Пожарная безопасность**

От пожаров площадка строительства защищена элементами пожаротушения (пожарные щиты, гидранты).

Курение разрешено в строго определенном месте (недалеко от урны).

Пожароопасные материалы не должны находиться бесхозно на площадке, ветошь/тряпки для смазки опалубки хранятся в строго определенном месте в контейнерах, смазка для опалубки так же хранится на складе, упаковка используется заводская.

При распиле опалубки остается пожароопасный отход – деревянные опилки, их необходимо сразу удалять, не накапливая и не оставляя на месте производства работ.

«Противопожарное оборудование должно содержаться в исправном, работоспособном состоянии. Проходы к противопожарному оборудованию должны быть всегда свободны и обозначены соответствующими знаками. Электроустановки должны быть во взрывобезопасном исполнении. Кроме того, должны быть приняты меры, предотвращающие возникновение и накопление зарядов статического электричества. Рабочие места, опасные во взрыво- или пожарном отношении, должны быть укомплектованы первичными средствами пожаротушения и средствами контроля и оперативного оповещения об угрожающей ситуации» [1].

### **3.4.3 Экологическая безопасность**

«В целях исключения загрязнения территории вокруг строительной зоны нужно:

- производить строительные работы только в границах отведенной зоны;
- исключать вредные выбросы;
- на устроенных специально площадках предусмотреть стоянку механизмов и машин;
- строительный мусор вывозить только в отведенные специально для этого места;
- использовать машины, обладающие низкими шумовыми характеристиками;
- установить временные ограничения, а именно запрет на работу в часы дневного отдыха и ночью» [1].

### 3.5 Потребность в материально-технических ресурсах

Перечень машин технологического оборудования, инструмента представлен в графической части техкарты.

«Ведомость потребности в материалах представлена в таблице 6.

Ведомость потребности оснастке, оборудовании и инструментах смотри таблицу 7» [19].

Таблица 6 – Ведомость потребности материалах

«Наименование конструктивных элементов	Единица измерения	Наименование используемых материалов	Единица измерения	Фактическая Потребность» [19]
Монтаж элементов опалубки	м <sup>2</sup>	Система опалубки	100м <sup>2</sup>	14,78
Армирование	т	Прутья арматуры	т	10,9
Заливка бетона	м <sup>3</sup>	Бетон	100м <sup>3</sup>	2,95

Таблица 7 – Ведомость потребности оснастке, оборудовании и инструментах

«Наименование технологического процесса и его операций	Наименование технологической оснастки, инструмента	Основная техническая характеристика, параметр	Количество» [19]
Материалы подаются на фронт работ	Стропы 2СК-3,2, 4СК-3,2	Грузоподъемность 3,2 т	2 пары 2 пары
Монтаж системы опалубки	Молоток монтажника ГОСТ 2310-77	Масса 0,5 кг	4 шт
Армирование	Вязальный крючок	Проволока толщиной 0,8мм.	10 шт
Бетонирование	Виброрейка СО-47	Длина - 2,3 м, ширина - 40 см, вес - 80 кг, производительность - 50 м <sup>3</sup> /ч	2
Демонтаж системы опалубки	Молоток монтажника ГОСТ 2310-77 Лом ГОСТ Р 54564-2011	Масса 0,5 кг Масса 4 кг	2 шт 2 шт

На основании таблицы выше принимаем необходимую оснастку для выполнения технологической карты.

### 3.6 Технико-экономические показатели

#### 3.6.1 Калькуляция затрат труда и машинного времени

Калькуляцию затрат труда смотри таблицу 8.

Таблица 8 – Калькуляция затрат труда

«Наименование работ»	Обоснование ЕНиР	Ед. изм.	Объем работ	Норма времени		Машины		Трудозатраты			Состав звена» [19]
				чел.-л.	маш.-ш.	наименование	кол-во	чел.-дн.	маш.-см.		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
«Монтаж опалубки»	Е4-1-34, т5,п.	м <sup>2</sup>	1478	0,22	0,11	LTM 1070	1	40,6	20,3	«Плотник 4р-1, 2р-1»	
Армирование	Е4-1-46, п.8	т	10,9	12	-	-	-	16,3	-	Арматурщик 4р-1, 2р-1	
Бетонирование	Е4-1-49, п.15	м <sup>3</sup>	295,7	0,57	0,28	KZR-24 CIFA HD-HDA 9	1 4	21,0	10,5	Бетонщик 4р-1 2р-1	
Уход за бетоном	Е4-1-54, п.11	м <sup>3</sup>	295,7	0,36	-	-	-	13,3	-	Бетонщик 5р-1 3р-2	
Демонтаж опалубки	Е4-1-34	м <sup>2</sup> » [19]	1478	0,09	0,05	LTM 1070	1	16,6	8,8	Плотник 3р-1, 2р-1» [19]	

#### 3.6.2 График производства работ

График производства работ смотри рисунок 10.

№ п.п.	Наименование процессов	Объем работ		Трудозатраты чел.-дн.	Машины						Состав звена	Рабочие дни											
		Ед. изм.	Кол-во		Наименование	Фиг. №	Воз. №	Угол №	Угол №	См. №		См. №	№0	№1	№2	№3	№4	№5	№6	№7	№8	№9	
1	Монтаж опалубки	м <sup>2</sup>	1478	40,6	Кран	1	4,0	8	2	20	Плотник 4р-1 2р-1	2											
2	Армирование	т	10,9	16,3	-	-	2,0	8	2	10	Арматурщик 4р-1 2р-1	1											
3	Бетонирование	м <sup>3</sup>	295,7	21	Автобетононасос Автобетононасос	1 4	10 10	8	2	10	Бетонщик 4р-1 2р-1	1											
4	Уход за бетоном	м <sup>3</sup>	295,7	13,3	-	-	-	2	1	5,0	Бетонщик 5р-1 3р-2							2					5
5	Демонтаж опалубки	м <sup>2</sup>	1478	16,6	Кран	1	2,0	8	2	10	Плотник 3р-1 2р-1												1

Рисунок 10 – График производства работ

### 3.6.3 Техничко-экономические показатели

«Техничко-экономические показатели, определенные по технологической карте:

- общие затраты труда рабочих:  $Q = 107,8$  чел-см;
- затраты машинного времени:  $Q_{\text{маш}} = 10,0$  маш-см;
- принятое количество смен:  $n = 2$ ;
- продолжительность работ:  $T = 10$  дня;
- максимальное количество рабочих в день:  $N_{\text{max}} = 16$  чел;
- среднее количество рабочих:  $N_{\text{cp}} = Q/T = 107,8/10 = 10,7$
- коэффициент неравномерности:  $K = N_{\text{max}}/N_{\text{cp}} = 16/10,7 = 1,5$ ;
- выработка рабочего на  $1 \text{ м}^3$  материала:

$$\frac{\text{м}^3}{Q} = \frac{295,7}{107,8} = 2,74 \text{ м}^3/\text{чел} - \text{см};$$

- выработка крана на  $1 \text{ т}$  материала:

$$\frac{\text{м}^3}{Q} = \frac{295,7}{10} = 29,57 \frac{\text{м}^3}{\text{маш}} - \text{с} \gg [13].$$

Выводы по разделу 3.

Разработана технологическая карта на устройство плиты перекрытия, с подсчетом материалов, составлением графика производства работ, разработкой схемы производства работ.



## 4 Организация и планирование строительства

«В данном разделе разработан ППР на строительство общежития» [7,13,14,24].

Здание имеет каркасную конструктивную схему.

Устойчивость и геометрическая неизменяемость каркаса в поперечном и продольном направлениях, в каждом блоке, обеспечиваются совместной работой фундаментов и жестко заделанных в них рам, образованных вертикальными (колонны и стены лестничных клеток, наружные стены здания) и горизонтальными (плиты перекрытий) элементами.

Устойчивость и геометрическая неизменяемость стального каркаса технического этажа и светопрозрачного купола, обеспечивается системой вертикальных связей по колоннам и системой горизонтальных связей по балкам.

Фундаменты приняты монолитными из бетона класса В30.

Монолитная плита принята толщиной 500 мм.

Стены подвала монолитные железобетонные толщиной 200 и 250 мм. В качестве термоизоляции наружных стен принят экструзионный пенополистирол толщиной 120 мм.

Верх экструзионного утеплителя выполнить выше планировочной отметки земли на 200-300 мм с зашивкой хризотилцементными плитами.

Для гидроизоляции конструкций цокольного этажа (фундаментная плита и наружные стены) предусмотрена горизонтальная и вертикальная оклеечная гидроизоляция, применяется добавка к бетону в виде проникающей капиллярной смеси по ГОСТ Р 56703-2015 (типа «Пенетрон-Адмикс»), которая вносится в бетон на заводе изготовителе бетонной смеси. Для обеспечения гидроизоляции рабочих и деформационных швов предусмотрены гидропрокладки и гидрошпонки. Для защиты от атмосферных осадков предусмотрена отмостка по периметру здания.

Несущие вертикальные конструкции представлены пилонами толщиной 200 мм разной длины и колоннами сечением 400×400 мм, класс бетона В25.

«Плиты перекрытия и покрытия – монолитные из бетона класса В25 толщиной 200 мм» [28].

«Наружные стены здания запроектированы из монолитного железобетона толщиной 200 мм, утепленного минераловатным утеплителем толщиной 200мм» [28] и облицованные с внешней стороны композитными панелями по конструкции навесных фасадных систем с воздушным зазором - U-кон АТС-102i и АТС-316 для облицовки натуральным камнем. Оба вида облицовки соответствуют классу К0.

Допускается применение аналогичных систем совместно с узлами их крепления, имеющими соответствующее техническое свидетельство о пригодности для применения в строительстве.

Наружные стены цокольной части здания выполнить аналогично основным стенам, с применением навесной вентилируемой фасадной системы с воздушным зазором с облицовкой натуральным камнем.

«Перегородки из керамического кирпича КР-р по 250×120×65 НФ/100/2,0/35 толщиной 120 мм на цементно-песчаном растворе М100 с армированием» [30] каркасами из 4В500 и с обязательным расположением их над перемычками дверных проемов и в 3-х верхний рядах под потолком.

В местах крепления перегородок предусмотреть местное армирование перегородок.

К стенам перегородки крепятся на расстоянии 750 мм от пола и потолка, с дополнительным креплением в середине высоты. Крепление перегородок к перекрытию выполнить через 1500 мм.

Верх перегородок не должен доходить до перекрытия 20 мм. Для заделки горизонтальных и вертикальных зазоров использовать минераловатный утеплитель. Кирпичные перегородки выполнить по серии 2.230-1 вып.5

Кирпичные шахты на этажах выполнить после прокладки коммуникаций.

Все не привязанные отверстия, на планах этажей, принять на расстоянии 100-130 мм от ближайшей грани стен. Над отверстиями шириной менее 600 мм. Уложить арматуру диаметром 10 мм, класса А400 с заведением на опоры по 250 мм с каждой стороны из расчета 2 стержня на каждые 120 мм толщины кладки.

Ниши, канализационные стояки, вентиляционные короба зашить гипсокартонными листами

Лестницы монолитные железобетонные из бетона класса В25.

Окончательные размеры окон и витражей уточнить по месту.

Устройства для открывания окон лестничных клеток должны быть расположены не выше 1,7 м от уровня площадки лестничной клетки или пола этажа.

В кирпичных перегородках приняты сборные железобетонные брусковые перемычки.

Ведомость перемычек и спецификация элементов перемычек представлена в приложении А в таблице А.2 и А.3 соответственно.

Над отверстиями в кирпичных перегородках шириной менее 600 мм уложить арматуру диаметром 12 мм А400 с опиранием по 250 мм с каждой стороны из расчета 2 стержня на каждые 120 мм толщины кладки.

Над отверстиями в кирпичных перегородках шириной более 600 мм уложить уголок L 125×80×8 (12,58 кг/м) с опиранием по 150 мм.

Полы в проектируемом общежитии запроектированы по монолитным железобетонным плитам перекрытия. В здании приняты следующие материалы полы – керамогранитная плитка и линолеум.

Крепление ПВХ-пленки производится саморезами с использованием специальных пластин (шайб) или пластиковых телескопов.

Для защитных фартуков и отделки парапетов применять композитные панели, оцинкованную кровельную сталь толщиной 0,5 мм.

Плитный утеплитель укладывать слоями, плотно прижимая плиту к соседним плитам.

При ширине раскрытия шва более 5 мм его следует заполнить этим же теплоизоляционным материалом.

Швы в разных слоях плитного утеплителя устраивать вразбежку.

«В местах пропуска через кровлю воронки внутреннего водостока пленку заводят между фланцем воронки и прижимным кольцом, при этом под пленку на месте установки кольца предварительно наносят герметик» [30].

#### **4.1 Определение объемов строительно-монтажных работ**

«Состав (номенклатура) работ по строительству объекта определяется по архитектурно-строительным чертежам. Единицы измерения объемов работ принимаются в соответствии с государственными элементными сметными нормами ГЭСН» [7,13]. Ведомость объемов СМР приводится в таблице В.1, приложения В.

#### **4.2 Определение потребности в строительных материалах**

«Определение потребности в этих ресурсах производится на основании ведомости объемов работ, а также производственных норм расходов строительных материалов.

Ведомость потребности в строительных конструкциях, изделиях и материалах» [13] приведена в таблице В.2, приложения В.

#### **4.3 Подбор строительных машин для производства работ**



«Для производства работ необходимо подобрать монтажный кран для монтажа элементов всего здания.

Монтажный кран подбирается по трем основным характеристикам:

- вылет крюка;
- высота подъема крюка;
- грузоподъемность» [11].

Подбор грузозахватных приспособлений представлен в таблице 9.

Таблица 9 – Подбор грузозахватных приспособлений

«Наименование монтируемых элементов»	Масса элемента, т	Наименование грузозахватного устройства, его марка	Эскиз	Характеристика		Высота строповки,
				Грузоподъемность	Масса, т	
Самый тяжелый и удаленный элемент по горизонтали – бадья с бетоном	2,8	2СК-3,2		3,2	0,011	3,0
Самый тяжелый и удаленный элемент по вертикали – поддон с кирпичами	1,6	4СК1-3,2		3,2	0,014	3,0

«Грузоподъемность крана  $Q_k$  определяется по формуле 10:

$$Q_k = Q_э + Q_{пр} + Q_{гр}, \quad (10)$$

где  $Q_э$  – самый тяжелый элемент, который монтируют;

$Q_{пр}$  – масса приспособлений для монтажа;

$Q_{гр}$  – масса грузозахватного устройства» [13].

$$Q_{кр} = 2,8 + 0,011 = 2,811 \text{ т}$$

«Высота крюка определяется по формуле 11:

$$H_k = h_0 + h_з + h_э + h_{ст}, \quad (11)$$

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

$h_3$  – запас по высоте для обеспечения безопасности монтажа;

$h_3$  – высота поднимаемого элемента, м;

$h_{ст}$  – высота строповки (грузозахватного приспособления) от верха элемента до крюка крана, м» [13].

$$H_k = 17.95 + 1,5 + 3,2 + 3,0 = 25.65 \text{ м.}$$

«Определяем оптимальный угол наклона стрелы крана к горизонту по формуле 12:

$$tg\alpha = \frac{2(h_{ст}+h_{п})}{b_1+2S}, \quad (12)$$

где  $h_{ст}$  – высота строповки, м;

$h_{п}$  – длина грузового полиспаста крана;

$S$  – расстояние по горизонтали от здания или ранее смонтированного элемента до оси стрелы» [13].

$$tg\alpha = \frac{2(3,0+2,0)}{1,25+2 \cdot 1,5} = 66,95^\circ$$

«Длину стрелы определим по формуле 13:

$$L_{с.г.} = \frac{H-h_c}{\sin\alpha}, \text{ м} \quad (13)$$

где  $h_c$  – расстояние от оси крепления стрелы до уровня стоянки крана (1,5 м)» [11].

$$L_{с.г.} = \frac{25,65-1,5}{\sin 66,95^\circ} = 26,3 \text{ м}$$

«Вылет крюка определим по формуле 14:

$$L_k = L_{стр} \cdot \cos\alpha + d, \text{ м} \quad (14)$$

где  $d$  – расстояние от оси вращения крана до оси крепления стрелы (1,5 м)» [13].

$$L_k = 26,3 \cdot \cos 66,95^\circ + 11 \cdot \cos 15^\circ + 1,5 = 22,5 \text{ м}$$

Выбираем автомобильный кран Liebherr LTM 1070 грузоподъемностью 70 т со стрелой 50 м и гуськом 11 м. Грузовысотные характеристики представлены на листе 6 графической части здания. Машины и механизмы для выполнения процессов смотри Приложение В, таблицу В.5.

#### 4.4 Определение трудоемкости и машиноемкости работ

«Требуемые затраты труда и машинного времени определяются по Государственным элементным сметным нормам ГЭСН. Норма времени для каждого вида работ приводится в человеко-часах или машино-часах» [7].

«Трудоемкость работ в человеко-днях и машино-сменах рассчитывается по формуле 15:

$$T_p = \frac{V \cdot H_{вр}}{8}, \quad (15)$$

где  $V$  – объем работ;

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

8 – продолжительность смены, час» [13].

«Кроме основных работ необходимо также учесть затраты труда на подготовительные работы в размере 10%, санитарно-технические работы – 7%, электромонтажные работы – 5%, а также неучтенные работы в размере 15% от суммарной трудоемкости выполняемых работ» [8].

«Ведомость трудовых затрат и затрат машинного времени» [14] представлена в таблице В.3, приложения В.

## 4.5 Разработка календарного плана производства работ

«Календарный план разработан для эффективной организационной и технологической увязки работ во времени и пространстве на одном объекте, выполняемых различными исполнителями при непрерывном и эффективном использовании выделенных на эти цели трудовых, материальных и технических ресурсов с целью ввода объекта в эксплуатацию в установленные нормами и проектом сроки» [8].

«Продолжительность работы необходимо определять по следующей формуле 16:

$$T = \frac{T_p}{n} \times k, \quad (16)$$

где  $T_p$  – трудозатраты (чел-дн);

$n$  – количество рабочих в звене;

$k$  – сменность» [13].

«Степень достигнутой поточности строительства по числу людских ресурсов определим по формуле 17:

$$\alpha = \frac{R_{cp}}{R_{max}}, \quad (17)$$

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

$R_{max}$  – максимальное число рабочих на объекте» [13].

$$\alpha = \frac{40}{80} = 0,5$$

«Среднее число рабочих определим по формуле 18:

$$R_{cp} = \frac{\Sigma T_p}{T_{общ} \cdot k}, \text{ чел} \quad (18)$$

где  $\Sigma T_p$  – суммарная трудоемкость работ, чел-дн;

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



к – преобладающая сменность» [13].

$$R_{cp} = \frac{12064,54}{304 \cdot 1} = 40 \text{ чел.}$$

После расчета среднего количества числа рабочих проектируем график движения на листе календарного плана [8].

## 4.6 Определение потребности в складах и временных зданиях

### 4.6.1 Расчет и подбор временных зданий

«Площади и количество временных зданий рассчитываются, исходя из максимального количества работающих в наиболее загруженную смену. Максимальное количество рабочих определяется по календарному графику.

Удельный вес различных категорий работающих принимается в следующих процентных соотношениях для промышленных зданий:

- численность рабочих, занятых на СМР принимается равной  $R_{max}$  из оптимизированного графика движения людских ресурсов;
- численность ИТР – 11%;
- численность служащих – 3,6%;
- численность младшего обслуживающего персонала – 1,5%» [13].

«Общее количество работающих определяется по формуле 19:

$$N_{общ} = N_{раб} + N_{итр} + N_{служ} + N_{моп}, \quad (19)$$

где  $N_{раб}$  – определяется по графику движения рабочей силы человек;

$N_{итр}$  – численность ИТР – 11%;

$N_{служ}$  – численность служащих – 3,6%;

$N_{моп}$  – численность младшего обслуживающего персонала (МОП).

$$N_{итр} = 80 \cdot 0,11 = 8,8 = 9 \text{ чел,}$$

$$N_{служ} = 80 \cdot 0,032 = 2,56 = 3 \text{ чел,}$$

$$N_{\text{моп}} = 80 \cdot 0,013 = 1.04 = 1 \text{ чел.},$$

$$N_{\text{общ}} = 80 + 9 + 3 + 1 = 93 \text{ чел.}$$

Ведомость санитарно-бытовых помещений представлена на СГП» [13].

#### 4.6.2 Расчет площадей складов

«Далее необходимо определить запас каждого материала на складе по формуле 20:

$$Q_{\text{зап}} = Q_{\text{общ}}/T \times n \times k_1 \times k_2, \quad (20)$$

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

$T$  – продолжительность работ;

$n$  – норма запаса материала;

$k_1$  – коэффициент неравномерности поступления материалов;

$k_2$  – коэффициент неравномерности потребления материала» [11].

«Затем рассчитаем полезную площадь, необходимую для каждого вида материалов по следующей формуле 21:

$$F_{\text{пол}} = Q_{\text{зап}}/q, \quad (21)$$

где  $q$  – норма складирования.

Определяют общую площадь склада по формуле 22:

$$F_{\text{общ}} = F_{\text{пол}} \times K_{\text{исп}}, \quad (22)$$

где  $K_{\text{исп}}$  – коэффициент использования площади склада» [11].

Расчеты сводим в таблицу В.4 приложения В.

### 4.6.3 Расчет и проектирование сетей водопотребления

«Расход воды на производственные нужды для определенного процесса определяют по наибольшему его потреблению по формуле 23:

$$Q_{\text{пр}} = \frac{K_{\text{ну}} \times q_{\text{н}} \times n_{\text{п}} \times K_{\text{ч}}}{3600 \times t_{\text{см}}}, \frac{\text{л}}{\text{сек}} \quad (23)$$

где  $K_{\text{ну}}$  – неучтенный расход воды.  $K_{\text{ну}} = 1,3$ ;

$q_{\text{н}}$  – удельный расход воды на единицу объема работ, л;

$n_{\text{п}}$  – объем работ (в сутки) по наиболее нагруженному процессу, требующему воду;

$K_{\text{ч}}$  – коэффициент часовой неравномерности потребления воды;  $t_{\text{см}}$  – число часов в смену 8ч» [11].

$$Q_{\text{пр}} = \frac{1,2 \times 200 \times 37 \times 1,5}{3600 \times 8} = 0,46 \frac{\text{л}}{\text{сек}}$$

«В смену, когда работает максимальное количество людей, определим расход воды на хозяйственно-бытовые нужды определим по формуле 24:

$$Q_{\text{хоз}} = \frac{q_{\text{у}} \times n_{\text{р}} \times K_{\text{ч}}}{3600 \times t_{\text{см}}} + \frac{q_{\text{д}} \times n_{\text{д}}}{60 \times t_{\text{д}}}, \frac{\text{л}}{\text{сек}}, \quad (24)$$

где  $q_{\text{у}}$  – удельный расход на хозяйственно-бытовые нужды 15л;

$q_{\text{д}}$  – удельный расход воды в душе на 1 работающего 40 л;

$n_{\text{д}}$  – количество человек пользующихся душем 32 чел;

$n_{\text{р}}$  – максимальное число работающих в смену 51 чел.;

$K_{\text{ч}}$  – коэффициент потребления воды» [11].

$$Q_{\text{хоз}} = \frac{15 \times 98 \times 1,5}{3600 \times 8} + \frac{70 \times 48}{60 \times 45} = 1,31 \frac{\text{л}}{\text{сек}}$$

«Расход воды на пожаротушение определяется из расчета 10 л/сек при площади стройплощадки до 10 га.

Требуемый максимальный (суммарный) расход воды на строительной площадке в сутки наибольшего водопотребления по формуле 25:

$$Q_{\text{общ}} = Q_{\text{пр}} + Q_{\text{хоз}} + Q_{\text{пож}}, \quad (25)$$

$$Q_{\text{общ}} = 0,46 + 1,31 + 10 = 11,77 \frac{\text{л}}{\text{сек}}$$

По требуемому расходу воды рассчитывается диаметр труб временной водопроводной сети по формуле 26:

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot Q_{\text{общ}} \cdot 1000}{3,14 \cdot v}} = \sqrt{\frac{4 \cdot 11,77 \cdot 1000}{3,14 \cdot 1,2}} = 111,18 \text{ мм} \quad (26)$$

где  $\pi = 3,14$ ,  $v$  – скорость движения воды по трубам.

Принимается 1,5-2,0 м/с. Полученное значение округляется до стандартного диаметра трубы по ГОСТу. Диаметр наружного водопровода принимаем 100 мм» [13].

#### 4.6.4 Расчет и проектирование сетей электроснабжения

«Для производства строительного-монтажных работ, осуществления всех строительных процессов, а также для наружного и внутреннего освещения требуется электроэнергия.

В данной работе, необходимо ее рассчитать по коэффициенту спроса и установленной мощности по формуле 27:

$$P_p = \alpha \left( \sum \frac{k_{1c} \times P_c}{\cos \varphi} + \sum \frac{k_{2c} \times P_T}{\cos \varphi} + \sum k_{3c} \times P_{\text{ов}} + \sum k_{4c} \times P_{\text{он}} \right), \text{ кВт} \quad (27)$$

где  $\alpha = 1,05$  – коэффициент, учитывающий потери в сети;

$k_1; k_2; k_3; k_4$  – коэффициенты спроса;

$P_c$  – мощность силовых потребителей, кВт;

$P_T$  – мощность для технологических нужд, кВт;

$P_{\text{ов}}$  – мощность устройств освещения внутреннего, кВт;

$P_{\text{он}}$  – мощность устройств освещения наружного, кВт.

$\cos \varphi_1, \cos \varphi_2$  – средние коэффициенты мощности» [13].

$$P_p = 1,1 \left( \frac{0,4 \cdot 183,73}{0,5} + \frac{0,3 \cdot 5,5}{0,65} + 0,8 \cdot 2,79 + 1 \cdot 92,84 \right) = 269,05 \text{ кВт}$$

«Принимаем трансформатор КТПМ-240 мощностью 240кВ×А, закрытой конструкции.

Расчет количества прожекторов для освещения строительной площадки производится по формуле 28:

$$N = p_{уд} \times E \times S / P_{л}, \quad (28)$$

где  $p_{уд}$  – 0,25 Вт/м<sup>2</sup> удельная мощность лампы;

$S$  – площадь площадки, подлежащей освещению;

$E$  – 2 лк освещенность;

$P_{л}$  – 500 Вт – мощность лампы прожектора» [13].

$$N = \frac{0,4 \times 2 \times 30758}{1000} = 25 \text{ шт}$$

Для проектирования наружного освещения в строительном генеральном плане принимаю 25 прожекторов.

#### **4.7 Проектирование строительного генерального плана**

«На стройгенплан наносятся: границы строительной площадки и виды ее ограждения, действующие и временные подземные, надземные и воздушные сети и коммуникации, постоянные и временные дороги, схемы движения средств транспорта и механизмов, места установки строительных и грузоподъемных машин, пути их перемещения и зоны действия, размещение постоянных, строящихся и временных зданий и сооружений.

С учетом размещения кранов проектируют временные дороги, места расположения складов материалов и конструкций, площадок укрупненной сборки элементов, ремонта и сборки опалубки, места установки

бетононасосов, сварочных трансформаторов и агрегатов, трансформаторной подстанции, временных зданий и сооружений, противопожарного оборудования и сети» [15,16].

«Радиус закругления дорог принят 12 м. Минимальные расстояния от дорог до складов – 1,2 м; до бровки траншеи 0,5–1,5 м; до ограждения стройплощадки 1,5 м; до пожарных гидрантов 1,5–2 м.

Размещение пожарных гидрантов необходимо предусматривать на минимальном расстоянии от наружной грани здания, но не более 50 м. От края дороги не более 50 м.

Открытые склады размещаются в зоне действия крана. Площадки для складирования стеновых панелей и др. конструкций располагаются вдоль временных дорог. Основание площадок должно иметь уклон для отвода воды ( $\geq 5\text{о}$ ). У приобъектных складов устраивают площадки-разъезды шириной не менее 3,5 и длиной 12–19 м» [15,17].

«Временные здания и сооружения размещают на участках, не подлежащих застройке основными объектами с соблюдением противопожарных правил и правил техники безопасности, вне опасных зон работы механизмов, вблизи входов на стройплощадку. При этом, они должны быть на расстоянии не ближе 50 м от технологических объектов, выделяющих пыль, вредные газы и пары. Помещения для обогрева рабочих должны располагаться не далее 150 м от рабочих мест. Укрытия от осадков и солнца устраивают непосредственно на рабочих местах или на расстоянии не более 75 м от них. Противопожарное расстояние между временными зданиями показывается на стройгенплане (не менее 2-х метров). Для прохода к временным зданиям от наружной калитки проложена тропинка (пешеходная дорожка). Проходы и дорожки к временным зданиям должны быть шириной не менее 0,6 м. Пункты питания должны быть удалены от туалетов на расстояние не менее 25 м и не более 600 м от рабочих мест. Расстояние от туалетов до наиболее удаленных мест внутри здания не должно превышать

100 м, до рабочих мест вне здания – 200 м. Возле въездных ворот устанавливается проходная» [15].

#### **4.8 Мероприятия по охране труда и технике безопасности**

«Важнейшим этапом осуществления строительства любого объекта является правильная организация строительной площадки и создание на ней безопасных условий труда.

На площадке строительства ставится временный забор, частично показанный на технологической карте, полностью на строительном генеральном плане.

Конструкции проверяют до, во время и после выполнения армирования и бетонирования, в случае если были замечены деформации опалубки или бетона производитель работ оповещается, люди на производстве работ предупреждаются.

До начала работ, рабочих знакомят с правилами работы с машинами и механизмами, электроинструментом и инвентарем, это фиксируется в журнале.

На площадке ставят знаки безопасности, частично показанные на технологической карте, полностью на строительном генеральном плане.

Во время монтажа запрещается быстро перемещать груз, раскачивать его, работать во время сильного ветра, проводить любые быстрые манипуляции, которые могут привести к опасному производству работ.

Все рабочие обязаны быть в касках, производитель работ для информирования рабочих всегда в белой каске. Рабочие обеспечиваются качественной, чистой спецодеждой, а также спецодеждой для защиты покровов кожи.

Бытовой город запроектирован вдали от действия опасной зоны крана, смотри строительный генеральный план.

При возникновении опасной, внештатной ситуации, поломке крана, оборудования для заливки бетона – необходимо сообщать производителю работ как ответственному лицу.

От пожаров площадка строительства защищена элементами пожаротушения (пожарные щиты, гидранты).

Курение разрешено в строго определенном месте (недалеко от урны).

Пожароопасные материалы не должны находиться бесхозно на площадке, ветошь/тряпки для смазки опалубки хранятся в строго определенном месте в контейнерах, смазка для опалубки так же хранится на складе, упаковка используется заводская.

При распиле опалубки остается пожароопасный отход – деревянные опилки, их необходимо сразу удалять, не накапливая и не оставляя на месте производства работ.

Опалубка на площадку строительства поступает в соответствии с заказом производителя работ (прораба), вышеуказанные конструкции поступают в необходимом количестве и хранятся на складах, при выполнении процесса элементы опалубки подаются с помощью рассчитанного крана и монтируются в единую систему опалубки, необходимую для того, что бы можно было переходить к следующему этапу возведения фундамента – армированию.

«При установке кранов должны быть выдержаны минимальные расстояния их приближения к воздушным электролиниям, откосам котлованов, строениям, штабелям грузов и т.п. До начала работы краны должны пройти полное техническое освидетельствование, а обслуживающий персонал – аттестацию. Несмотря на то, что краны обычно располагают со стороны глухой стены, все входы в здание должны быть защищены навесами шириной не менее ширины входа с вылетом не менее 2 м от стены здания.

Одним из наиболее важных вопросов при разработке стройгенпланов является определение опасных зон» [13].



#### 4.9 Технико-экономические показатели ППР

«Технико-экономические показатели строительства здания:

- объем здания 20312,6 м<sup>3</sup>;
- общая трудоемкость работ 12064,5 чел/дн;
- усредненная трудоемкость работ 0,6 чел-дн/м<sup>3</sup>;
- общая трудоемкость работы машин 403,01 маш-см;
- общая площадь строительной площадки 12517,31 м<sup>2</sup>;
- общая площадь застройки 1414,1 м<sup>2</sup>;
- площадь временных зданий 399 м<sup>2</sup>;
- площадь складов открытых 268,9 м<sup>2</sup>;
- площадь складов закрытых 105,0 м<sup>2</sup>;
- площадь навесов 250,9 м<sup>2</sup>;
- протяженность водопровода 283 м;
- протяженность временных дорог 228 м;
- протяженность электросиловой линии 382 м;
- протяженность высоковольтной линии 53 м;
- количество рабочих максимальное 80 чел.;
- количество рабочих среднее 40 чел.;
- количество рабочих минимальное 20 чел.;
- продолжительность строительства по графику 304 дня» [13].

Выводы по разделу

Для разработки строительного генерального плана были выполнены расчеты по подбору профессионального состава бригад, выбору машин, расчету крана и механизмов, площадей складов, расчеты необходимых сетей.

Для проектирования календарного плана были подсчитаны материалы, трудоемкость, объемы работ, разработаны необходимые графики.

## 5 Экономика строительства

Проектируемое здание представляет собой жилое общежитие коридорного типа 4-этажным с подвалом, размерами в плане в осях – 17,40×80,80 м.

Здание имеет каркасную конструктивную схему.

Устойчивость и геометрическая неизменяемость каркаса в поперечном и продольном направлениях, в каждом блоке, обеспечиваются совместной работой фундаментов и жестко заделанных в них рам, образованных вертикальными (колонны и стены лестничных клеток, наружные стены здания) и горизонтальными (плиты перекрытий) элементами.

Устойчивость и геометрическая неизменяемость стального каркаса технического этажа и светопрозрачного купола, обеспечивается системой вертикальных связей по колоннам и системой горизонтальных связей по балкам.

Фундаменты приняты монолитными из бетона класса В30.

Монолитная плита принята толщиной 500 мм.

Стены подвала монолитные железобетонные толщиной 200 и 250 мм. В качестве термоизоляции наружных стены принят экструзионный пенополистирол толщиной 120 мм.

Верх экструзионного утеплителя выполнить выше планировочной отметки земли на 200-300 мм с зашивкой хризотилцементными плитами.

Для гидроизоляции конструкций цокольного этажа (фундаментная плита и наружные стены) предусмотрена горизонтальная и вертикальная оклеечная гидроизоляция, применяется добавка к бетону в виде проникающей капиллярной смеси по ГОСТ Р 56703-2015 (типа «Пенетрон-Адмикс»), которая вносится в бетон на заводе изготовителе бетонной смеси. Для обеспечения гидроизоляции рабочих и деформационных швов предусмотрены гидропрокладки и гидрошпонки. Для защиты от атмосферных осадков предусмотрена отмостка по периметру здания.

Несущие вертикальные конструкции представлены пилонами толщиной 200 мм разной длины и колоннами сечением 400×400 мм, класс бетона В25.

Допускается применение аналогичных систем совместно с узлами их крепления, имеющими соответствующее техническое свидетельство о пригодности для применения в строительстве.

Наружные стены цокольной части здания выполнить аналогично основным стенам, с применением навесной вентилируемой фасадной системы с воздушным зазором с облицовкой натуральным камнем.

«Перегородки из керамического кирпича КР-р по 250×120×65 НФ/100/2,0/35 толщиной 120 мм на цементно-песчаном растворе М100 с армированием» [30] каркасами из 4В500 и с обязательным расположением их над перемычками дверных проемов и в 3-х верхний рядах под потолком.

В местах крепления перегородок предусмотреть местное армирование перегородок.

К стенам перегородки крепятся на расстоянии 750 мм от пола и потолка, с дополнительным креплением в середине высоты. Крепление перегородок к перекрытию выполнить через 1500 мм.

Верх перегородок не должен доходить до перекрытия 20 мм. Для заделки горизонтальных и вертикальных зазоров использовать минераловатный утеплитель. Кирпичные перегородки выполнить по серии 2.230-1 вып.5

Кирпичные шахты на этажах выполнить после прокладки коммуникаций.

Все не привязанные отверстия, на планах этажей, принять на расстоянии 100-130 мм от ближайшей грани стен. Над отверстиями шириной менее 600 мм. Уложить арматуру диаметром 10 мм, класса А400 с заведением на опоры по 250 мм с каждой стороны из расчета 2 стержня на каждые 120 мм толщины кладки.

Ниши, канализационные стояки, вентиляционные короба защитить гипсокартонными листами

Лестницы монолитные железобетонные из бетона класса В25.

Окончательные размеры окон и витражей уточнить по месту.

Устройства для открывания окон лестничных клеток должны быть расположены не выше 1,7 м от уровня площадки лестничной клетки или пола этажа.

В кирпичных перегородках приняты сборные железобетонные брусковые перемычки.

Ведомость перемычек и спецификация элементов перемычек представлена в приложении А в таблице А.2 и А.3 соответственно.

Над отверстиями в кирпичных перегородках шириной менее 600 мм уложить арматуру диаметром 12 мм А400 с опиранием по 250 мм с каждой стороны из расчета 2 стержня на каждые 120 мм толщины кладки.

Над отверстиями в кирпичных перегородках шириной более 600 мм уложить уголок L 125×80×8 (12,58 кг/м) с опиранием по 150 мм.

Полы в проектируемом общежитии запроектированы по монолитным железобетонным плитам перекрытия. В здании приняты следующие материалы полы – керамогранитная плитка и линолеум.

Крепление ПВХ-пленки производится саморезами с использованием специальных пластин (шайб) или пластиковых телескопов.

Для защитных фартуков и отделки парапетов применять композитные панели, оцинкованную кровельную сталь толщиной 0,5 мм.

Плитный утеплитель укладывать слоями, плотно прижимая плиту к соседним плитам.

При ширине раскрытия шва более 5 мм его следует заполнить этим же теплоизоляционным материалом.

Швы в разных слоях плитного утеплителя устраивать вразбежку.

«Сметные расчеты составлены с использованием Укрупненных нормативов цены строительства НЦС 81-01-2023. Сборники УНЦС применяются с 22 февраля 2023г.

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 22.02.2023г.

Показателями НЦС 81-01-2023 в редакции 2023г. 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» [18].

«Для определения стоимости строительства здания, благоустройства и озеленения территории проектируемого объекта были использованы Укрупненные нормативы цены строительства, используемые в сметных расчетах:

- НЦС 81-02-01-2023 Сборник N01. Жилые здания;
- НЦС 81-02-16-2023 Сборник N16. Малые архитектурные формы;
- НЦС 81-02-17-2023 Сборник N17. Озеленение.

Для определения стоимости строительства проектируемого здания в сборнике НЦС 81-02-01-2023 выбираем таблицу 01-07-001 и методом интерполяции определяем стоимость места в общежитии» [18].

«Расчет стоимости объекта строительства: показатель умножается на полученную площадь объекта строительства и на поправочные коэффициенты, учитывающие изменения стоимости строительства по формуле 29:

$$C = 1943,56 \times 104 \times 0,99 \times 1,00 = 200108,9 \text{ тыс. руб,} \quad (29)$$

где 0,99 – ( $K_{пер}$ ) коэффициент перехода от стоимостных показателей базового района (Московская область), (п. 31 технической части сборника 01 НЦС 81-02-01-2022, таблица 1);

1.0 – ( $K_{рег1}$ ) коэффициент, учитывающий изменение стоимости строительства на территории субъекта Российской Федерации» [18].

«Сводный сметный расчет стоимости объекта строительства составлен в ценах по состоянию на 01.03.2023 г.» [18] и представлен в таблице 10.

«Объектные сметные расчеты стоимости объекта строительства и благоустройства и озеленение» [18] представлены в таблицах 11 и 12.

Таблица 10 – Сводный сметный расчёт стоимости строительства

«Наименование расчета»	Глава из ССР	Стоимость, тыс. руб» [18]
ОС-02-01	«Глава 2. Основные объекты строительства. Общежитие	200108,9
ОС-07-01	Глава 7. Благоустройство и озеленение территории	12569
-	Итого	212677,9
-	НДС 20%	42535,6
-	Всего по смете» [18]	255213,5

Таблица 11 – Объектный сметный расчет № ОС-02-01

«Наименование расчета»	Объект	Ед.изм.	Кол-во	Цена за ед.	Цена итог» [18]
«НЦС 81-02-05-2023 Таблица 01-07-001	Общежитие	1 место» [18]	104	1943,56	$104 \times 1943,56 \times 0,99 \times 1,0 = 200108,9$
-	Итого:	-	-	-	200108,9

Таблица 12 – Объектный сметный расчет № ОС-07-01

«Наименование сметного расчета»	Выполняемый вид работ	Единица измерения	Объем работ	Стоимость единицы объема работ	Итоговая стоимость, тыс. руб» [17]
«НЦС 81-02-16-2023 Таблица 16-06-002-01	Площадки, дорожки, тротуары шириной от 2,6 м до 6 м с покрытием из литой асфальтобетонной смеси однослойные	100 м <sup>2</sup>	35	251,6	251,6×35×1,01×1,01 = 8983
НЦС 81-02-17-2023 Таблица 17-01-002-02	Озеленение территорий спортивных объектов с площадью газонов 30%» [18]	100 м <sup>2</sup>	24,6	144,33	144,33×24,6×1,01×1,0 = 3586
-	Итого:	-	-	-	12569

«НДС в размере 20 % принят в соответствии налогового кодекса Российской Федерации.

При составлении сметных расчетов руководствовались положениями, приведенными в Методических рекомендациях по применению государственных сметных нормативов – укрупненных нормативов цены строительства различных видов объектов капитального строительства (МД 81-02-12-2011)» [18].

Основные показатели стоимости строительства представлены в таблице 13.

Таблица 13 – Основные показатели стоимости строительства

Показатели	Стоимость на 01.03.2023, тыс. руб.
«Стоимость строительства всего	255213,5
Общая мощность здания	104 места
Стоимость, приведенная на 1 м <sup>2</sup> здания	38,4
Стоимость, приведенная на 1 м <sup>3</sup> здания» [17]	12,56

Стоимостные показатели обозначены на 01 марта 2023 г.

Выводы по разделу

В разделе определяется сметная стоимость строительства объекта, с учетом благоустройства, стоимость определена по укрупненным показателям в текущих ценах.



## 6 Безопасность и экологичность технического объекта

### 6.1 Характеристика рассматриваемого технического объекта

Паспорт технологического процесса по устройству несущих конструкций из монолитного железобетона представлен в таблице 14.

Таблица 14 – Технологический паспорт объекта

«Технологический процесс»	Технологическая операция, вид выполняемых работ	Наименование должности работника, выполняющего технологический процесс	Оборудование устройство, приспособление	Материал, вещества
Монолитные работы	Бетонирование вертикальных и горизонтальных несущих конструкций	Арматурщик плотник бетонщик	Автобетоносмеситель, автобетононасос, вибратор для бетона, опалубка	Бетон класса В25» [1]

Разработанный технологический паспорт позволит определить риски при производстве работ.

### 6.2 Идентификация профессиональных рисков

Результаты выполненной идентификации профессиональных рисков приведены в таблице 15.

«В таблице приводится наименование производственной технологической операции, осуществляемой на проектируемом объекте, наименование возникающих опасных и вредных производственно-технологических факторов и наименование используемого производственно-технологического и инженерно-технического оборудования, применяемых конструкционных материалов, веществ, которые являются источником опасного и вредного производственного фактора» [1].

Таблица 15 – Идентификация профессиональных рисков

«Технологическая операция, вид выполняемых работ	Опасный и вредный производственный фактор	Источник опасного и вредного производственного фактора
Бетонирование конструкции фундамента, вертикальных и горизонтальных несущих конструкций из монолитного железобетона	Повышенная запыленность и загазованность воздуха рабочей зоны	Работа техники на производстве работ
	Токсичность веществ	Бетонная смесь
	Повышенный уровень шума и вибрации	Автобетоносмеситель, автобетононасос
	Работа на краю чащи, без правильного ограждения по контуру фронта работ	Не огражденные участки фронта работ
	Физические перегрузки	Перетаскивание тяжелых материалов
	Работа техники в зоне производства работ	Автобетоносмеситель, автобетононасос» [1]

После идентификации рисков разработаем методы и средства снижения рисков.

### 6.3 Методы и средства снижения профессиональных рисков

«В таблице 16 приведены средства защиты работника, которые ограждают его от установленных опасных и вредных производственных факторов.

Достаточность методов обеспечивается тем, что на каждый выявленный опасный и вредный производственный фактор – дано описание метода и средств устранения факторов, эффективность обеспечивается применением современных способов защиты, полным комплектом на всю бригаду, выполняющую строительный процесс, а также контролем со стороны инженера по технике безопасности» [1].

Таблица 16 – Методы и средства снижения воздействия опасных и вредных производственных факторов

«Опасный и вредный производственный фактор	Методы и средства защиты, снижения, устранения опасного и вредного производственного фактора	Средства индивидуальной защиты работника
Повышенная запыленность и загазованность воздуха рабочей зоны	Средства защиты тела	Костюм для защиты от производственных загрязнений и механических воздействий
Токсичность веществ	Средства защиты рук и ног	Защитные перчатки, резиновые сапоги
Повышенный уровень шума и вибрации	Средства защиты тела от воздействия вибрации	Защитные наушники, антивибрационные перчатки
Работа на высоте	Страховочные средства	Страховочные пояса пятиточечные
Физические перегрузки	Обеспечение режима труда и отдыха	Максимальное использование средств механизации: крана, подъемника, рокл
Работа техники в зоне производства работ	Средства защиты головы, средства обеспечения видимости рабочего	Защитная каска, жилет сигнальный 2 класса» [1]

Методы и средства снижения производственных факторов, позволяют повысить безопасность производства работ.

#### **6.4 Обеспечение пожарной безопасности технического объекта**

«В таблице 17 проводится идентификация источников потенциального возникновения класса пожара и выявленных опасных факторов пожара, с разработкой технических средств.

К опасным факторам пожара относят пламя и искры, тепловой поток, повышенная температура, короткое замыкание.

К сопутствующим проявлениям опасных факторов пожара относят вынос высокого напряжения на токопроводящие части оборудования, факторы взрыва происшедшего вследствие пожара» [1].

Таблица 17 – Идентификация классов и опасных факторов пожара

«Участок подразделения»	Оборудование	Класс пожара	Опасные факторы пожара	Сопутствующие проявления факторов пожара
Земляные работы	Бульдозер, экскаватор	Класс Е	Пламя и искры, тепловой поток, повышенная температура, короткое замыкание	Вынос высокого напряжения на токопроводящие части оборудования, факторы взрыва происшедшего вследствие пожара» [1]
Монолит	Ручной электроинструмент			
Монтаж	Грузоподъемная техника, ручной электроинструмент			
Сварка	Электроинструмент			
Кровля	Электроинструмент, газовые горелки			

«Необходимо подобрать использование достаточно эффективных организационно-технических методов и технических средств, предпринятых для защиты от пожара» [2]. Средства обеспечения пожарной безопасности представлен в таблице 18.

Таблица 18 – Средства обеспечения пожарной безопасности

«Первичные средства пожаротушения»	Мобильные средства пожаротушения	Установки пожаротушения	Средства пожарной автоматики	Пожарное оборудование	Средства индивидуальной защиты и спасения людей при пожаре	Пожарный инструмент (механизированный и немеханизированный)	Пожарная сигнализация, связь и оповещение
Порошковые огнетушители, пожарные щиты с инвентарем и ящиками с песком	Пожарные автомобили, приспособленные технические средства (бульдозер, трактор, автосамосвалы)	Пожарные гидранты	Не предусмотрено на строительной площадке	Порошковые огнетушители, пожарные щиты в комплекте с инвентарем, пожарные гидранты	Средства защиты органов дыхания: фильтрующие и изолирующие противогазы, респираторы. Пути эвакуации	Огнетушитель, лопаты, пожарный лом, топор пожарный, багор пожарный	Связь со службой спасения по номерам: 112, 01» [1]

«В соответствии с видами выполняемых строительными-монтажными работ в здании и с учетом типа и особенностей реализуемых технологических процессов, в таблице 19 указаны эффективные организационно-технические мероприятия по предотвращению пожара» [1].

Таблица 19 – Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности

«Наименование технологического процесса, вид объекта»	Наименование видов работ	Требования по обеспечению пожарной безопасности
Общежитие для студентов университета	Бетонирование несущих конструкций из монолитного железобетона	Обязательное прохождение инструктажа по пожарной безопасности. Обеспечение соответствующей огнестойкости конструкций. Баллоны с газом (для резки арматуры и закладных деталей) в подвальных помещениях хранить запрещается, хранение в специальных закрытых складах» [1]

Разработаны организационно-технические мероприятия по предотвращению возникновения пожара и опасных факторов, способствующих возникновению пожара.

## 6.5 Обеспечение экологической безопасности объекта

«В таблице 20 проводится идентификация негативных экологических факторов, возникающих при строительстве проектируемого здания. Таким образом, разрабатываются конкретные организационно-технические мероприятия по потенциальному снижению негативного антропогенного воздействия на окружающую среду производимым рассматриваемым техническим объектом» [1].

Таблица 20 – Идентификация экологических факторов

«Наименование технического объекта»	Структурные составляющие технического объекта, технологического процесса	Воздействие объекта на атмосферу	Воздействие объекта на гидросферу	Воздействие объекта на литосферу
Общежитие для студентов университета	Бетонирование несущих конструкций из монолитного железобетона	Загрязнение воздуха выхлопными газами, выброс вредных веществ вследствие использования машин для производства работ	Сброс сточных вод с примесями в результате мойки, замены масла механизмов и техники	Загрязнение поверхности земли горюче-смазочными материалами в результате мойки машин, а также при обслуживании данных машин» [1]

Разработка мероприятий по снижению негативного антропогенного воздействия на окружающую среду рассматриваемым проектируемым зданием, приведена в таблице 21.

Таблица 21 – Мероприятия по снижению антропогенного воздействия на окружающую среду

«Наименование технического объекта»	Общежитие для студентов университета
Мероприятия по снижению антропогенного воздействия на атмосферу	- ведение работ строительной организацией, имеющей необходимые документы природоохранного значения; - применение дорожно-строительной техники, соответствующей параметрам, установленным Госстандартом и заводом-изготовителем; - заправка топливом, мойка, отстой, ремонт автотранспорта и спецтехники производится на базах технического обслуживания.
Мероприятия по снижению антропогенного воздействия на гидросферу	-уменьшить объем сбрасываемых сточных вод. за счет организации малоотходных и безотходных технологий; -система замкнутого оборотного водоснабжения, осуществлять очистку сточных производственных вод; -предусмотреть ограждения с отводом поверхностных вод по системе лотков в отстойники, с последующей их очисткой, для предотвращения выноса загрязняющих веществ с территории» [1]

Выводы по разделу

«В таблице 14 составлен технологический паспорт объекта.

В таблице 15 проведена идентификация профессиональных рисков, для выбранного процесса определены опасные и вредные производственные факторы и выявлены источники этих факторов.

В таблице 16 для каждого опасного и вредного производственного фактора разработаны методы и средства защиты.

В таблице 17 указаны участки производства работ, используемое оборудование, выявлен класс пожара, рассмотрены опасные факторы пожара.

В таблице 18 подобраны эффективные организационно-технические методы и технические средства, для защиты от пожара.

В таблице 19 в соответствии с видами выполняемых строительно-монтажных работ в здании и с учетом типа и особенностей реализуемых технологических процессов, указываются эффективные организационно-технические мероприятия по предотвращению пожара.

В таблице 20 проводится идентификация негативных экологических факторов, возникающих при строительстве проектируемого здания.

В таблице 21 производится разработка мероприятий по снижению негативного антропогенного воздействия на среду» [3].

## Заключение

Темой выполненной выпускной квалификационной работы является «Общежитие для студентов университета», место строительства г. Новокузнецк.

Данный проект был разработан согласно СП 118.13330.2022.

Разработана проектная документация к объекту «Общежитие для студентов университета», с учетом требований нормативной документации.

Разработана архитектурная часть проекта в виде схемы планировочной организации участка, разрезов, конструктивных узлов, фасадов и спецификаций. Разработана расчетная часть проекта в виде программного расчета монолитной диафрагмы. Разработана технологическая и организационная часть в виде техкарты, календарного и строительного генерального плана. Экономическая часть разработана по сборникам НЦС

Раздел безопасности представлен на монолитные работы по устройству несущих частей здания

Актуальность разработанного проекта подтверждается его социальным и народно-хозяйственным назначением – потребностью человека в качественном, доступном, экологичном, безопасном собственном жилье, именно этот вопрос решается в выпускной работе.

Экономическая эффективность строительства данного здания обеспечивается применением местных материалов и мощностей, использованием монолитного железобетона при строительстве данного здания.

В результате выполнения проекта выполнены следующие задачи:

1. Систематизация и углубление знаний в области архитектуры и строительства;
2. Закрепление навыков проектирования, расчетов и выполнения чертежей, знания СП и ГОСТов;
3. Закрепление навыков работы с графическими программами.



## Список используемой литературы и используемых источников

1. Агошков А.И., Брусенцова Т.А., Раздьяконова Е.А. Безопасность труда в строительстве: учебное пособие. М.: ПРОСПЕКТ, 2020. 136 с.
2. Груздев В.М. Основы градостроительства и планировка населенных мест : учебное пособие / В. М. Груздев. - Нижний Новгород : ННГАСУ : ЭБС АСВ, 2017. - 106 с. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/80811.html> (дата обращения: 10.02.2023). - Режим доступа: Электронно-библиотечная система "IPRbooks". - ISBN 978-5-528-00247-7. - Текст : электронный
3. Горина Л.Н. Раздел выпускной квалификационной работы "Безопасность и экологичность технического объекта" : электрон. учеб.-метод. пособие / Л. Н. Горина, М. И. Фесина ; ТГУ ; Ин-т машиностроения ; каф. "Управление промышленной и экологической безопасностью" . - ТГУ. - Тольятти : ТГУ, 2018. - 41 с. - Прил.: с. 31-41. - Библиогр.: с. 26-30. - URL: <https://dspace.tltsu.ru/handle/123456789/8767> (дата обращения: 10.02.2023). - Режим доступа: Репозиторий ТГУ. - ISBN 978-5-8259-1370-4. - Текст : электронный.
4. ГОСТ 27751-2014. Надёжность строительных конструкций и оснований. Основные положения. Введ. 01.07.2015. М. : Стандартиформ, 2019. 27 с.
5. ГОСТ 26633-2015. Бетоны тяжелые и мелкозернистые. Технические условия. Взамен ГОСТ 26633-2012. – Введ. 01.09.2016. Москва : Стандартиформ, 2017. 12 с.
6. ГОСТ 34028-2016 Прокат арматурный для железобетонных конструкций. Технические условия. Взамен ГОСТ 10884-94. – Введ. 01.01.2019. Москва : Стандартиформ, 2017. 42с.
7. Государственные элементные сметные нормы на строительные работы. ГЭСН 81-02-..2020. Сб. 1; 5-12; 15; 26. – Введ. 2008-17-11. – М.: Изд-во Госстрой России, 2020.

8. Дикман Л.Г. Организация строительного производства : учебник / Л. Г. Дикман. - Изд. 7-е, стер. - Москва : АСВ, 2019. - 588 с. - URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785930931419.html> (дата обращения: 10.02.2023). - Режим доступа: Электронно-библиотечная система "Консультант студента". - ISBN 978-5-93093-141-9. - Текст : электронный.

9. Казаков Ю.Н., Мороз А.М., Захаров В.П. Технология возведения зданий: учебное пособие. М.: Лань, 2018. 256 с.

10. Крамаренко А.В. Схемы допускаемых отклонений при выполнении строительно-монтажных работ : электрон. учеб. наглядное пособие / А. В. Крамаренко, А. А. Руденко ; ТГУ, Архитектурно-строительный институт. - ТГУ. - Тольятти : ТГУ, 2019. - 67 с. : ил. - Библиогр.: с. 67. - URL: <https://dspace.tltsu.ru/handle/123456789/11510> (дата обращения: 10.02.2023). - Режим доступа: Репозиторий ТГУ. - ISBN 978-5-8259-1459-6. - Текст : электронный.

11. Курнавина, С. О. Расчеты железобетонных конструкций с применением программных комплексов : учебно-методическое пособие / С. О. Курнавина. — Москва : МИСИ – МГСУ, 2021. — 142 с. — ISBN 978-5-7264-2842-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/179193> (дата обращения: 10.02.2023).

12. Кузнецов В.С. Железобетонные и каменные конструкции многоэтажных зданий : учеб. пособие / В. С. Кузнецов, Ю. А. Шапошникова. - Москва : МГСУ : Ай Пи Эр Медиа : ЭБС АСВ, 2016. - 152 с. - URL: . - Режим доступа: Электронно-библиотечная система "IPRbooks". - ISBN 978-5-7264-1267-2. - Текст : электронный.

13. Маслова Н. В. Разработка проекта организации строительства [Электронный ресурс] : учеб. пособие. ТГУ : Архитектурно-строит. ин-т. Тольятти. 2022. 158 с. URL: <https://reader.lanbook.com/book/264152#1> (дата обращения: 23.02.2023).

14. Михайлов А.Ю. Организация строительства. Календарное и сетевое планирование : учеб. пособие / А. Ю. Михайлов. - 2-е изд. - Москва : Инфра-Инженерия, 2020. - 300 с. : ил. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1167781> (дата обращения: 10.02.2023). - Режим доступа: Электронно-библиотечная система "ZNANIUM.COM". - ISBN 978-5-9729-0495-2. - Текст : электронный.

15. Михайлов А.Ю. Организация строительства. Стройгенплан : учеб. пособие / А. Ю. Михайлов. - 2-е изд., доп. и перераб. - Москва : Инфра-Инженерия, 2020. - 176 с. : ил. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1168492> (дата обращения: 10.02.2023). - Режим доступа: Электронно-библиотечная система "ZNANIUM.COM". - ISBN 978-5-9729-0393-1. - Текст : электронный.

16. Олейник П.П. Организация строительной площадки : учеб. пособие / П. П. Олейник, В. И. Бродский. - 3-е изд. - Москва : МИСИ-МГСУ, 2020. - 80 с. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/101779.html> (дата обращения: 10.02.2023). - Режим доступа: Электронно-библиотечная система "IPRbooks". - ISBN 978-5-7264-2121-6. - Текст : электронный.

17. Олейник П.П. Организация строительного производства : подготовка и производство строительно-монтажных работ : учебное пособие / П. П. Олейник, В. И. Бродский. - 2-е изд. - Москва : МИСИ-МГСУ, 2020. - 96 с. : ил. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/101806.html> (дата обращения: 10.02.2023). - Режим доступа: Электронно-библиотечная система "IPRbooks". - ISBN 978-5-7264-2120-9. - Текст : электронный.

18. Плотнокова И. А., Сорокина И. В. Сметное дело в строительстве [Электронный ресурс] : учеб. пособие. Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2018. - 187 с. URL: <http://www.iprbookshop.ru/70280.html> (дата обращения: 10.02.2023).

19. Плешивцев А.А. Технология возведения зданий и сооружений : учеб. пособие / А. А. Плешивцев. - Саратов : Ай Пи Ар Медиа, 2020. - 443 с. : ил. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/89247.html> (дата обращения: 10.02.2023).

Режим доступа: Электронно-библиотечная система "IPRbooks". - ISBN 978-5-4497-0281-4. - DOI: <https://doi.org/10.23682/89247>. - Текст : электронный.

20. СП 4.13130.2013. Системы противопожарной защиты. Ограничение распространения пожара на объектах защиты. Требования к объемно-планировочным и конструктивным решениям. – Введ. 24.06.2013. М. : Минрегион России, 2013. 31с.

21. СП 20.13330.2016. Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85\*. – Введ. 04.06.2017. М. : Минрегион России. 2017. 136с.

22. СП 42.13330.2016. Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений. Актуализированная редакция СНиП 2.07.01-89\*. – Введ. 01.07.2017. М. : Минрегион России, 2017. 110 с.

23. СП 45.13330.2017. Земляные сооружения, основания и фундаменты. Актуализированная редакция СНиП 3.02.01-87. – Введ. 28.08.2017. М. : Минрегион России. 2017. 69с.

24. СП 48.13330.2019. Свод правил. Организация строительства (Актуализированная редакция СНиП 12-01-2004) [Электронный ресурс]. URL: <https://docs.cntd.ru/document/564542209> (дата обращения: 10.02.2022).

25. СП 50.13330.2012. Тепловая защита зданий. Актуализированная редакция СНиП 23-02-2003. – Введ. 01.07.2013. М. : Минрегион России. 2013. 96с.

26. СП 54.13330.2016. Здания жилые многоквартирные. Актуализированная редакция СНиП 31-01-2003. Введ. 06.04.2017. Москва: Минрегион России, 2017. 62 с.

27. СП 59.13330.2016. Доступность зданий и сооружений для маломобильных групп населения. Актуализированная редакция СНиП 35-01-2001. – Введ. 15.05.2017. М. : Минрегион России. 2017. 71с.

28. СП 63.13330.2018. Бетонные и железобетонные конструкции. – Введ. 20.06.2019. М.: ГУП НИИЖБ, ФГУП ЦПП, 2018. 164с.

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

30. Соловьев, А. К. Проектирование зданий и сооружений : учебное пособие / А. К. Соловьев, А. И. Герасимов, Е. В. Никонова. — Москва : МИСИ – МГСУ, 2020. — 76 с. — ISBN 978-5-7264-2469-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/165191> (дата обращения: 10.02.2023).

31. Тамразян А. Г. Железобетонные и каменные конструкции: учебное пособие. М.: Нац. исследовательский Московский гос. строит. ун-т, 2018. - 728 с.

32. Технический регламент о требованиях пожарной безопасности [Электронный ресурс] : Федеральный закон от 28.07.2008 № 123 (ред. от 29.07.2017). URL: <http://rulaws.ru/laws/Federalnyy-zakon-ot-22.07.2008-N-123-FZ> (дата обращения: 10.02.2023).

33. Тошин, Д. С. Промышленное и гражданское строительство. Выполнение бакалаврской работы : учебно-методическое пособие / Д. С. Тошин. — Тольятти : ТГУ, 2020. — 50 с. — ISBN 978-5-8259-1538-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/167153> (дата обращения: 10.02.2023).

34. Шипов, А. Е. Основы проектирования гражданских зданий : учебное пособие для вузов / А. Е. Шипов, Л. И. Шипова. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 232 с. — ISBN 978-5-8114-8886-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/183256> (дата обращения: 10.02.2023).

35. Федорова Н.В. Проектирование элементов железобетонных конструкций : учебное пособие по направлению подготовки 08.03.01 Строительство / Н. В. Федорова, Г. П. Тонких, Л. А. Аветисян. - Москва : МИСИ-МГСУ, 2019. - 73 с. : ил. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/99744.html>

(дата обращения: 10.02.2023). - Режим доступа: Электронно-библиотечная система "IPRbooks". - ISBN 978-5-7264-2085-1. - Текст : электронный.

36. Филиппов В.А. Проектирование конструкций железобетонных многоэтажных зданий : электрон. учеб.-метод. пособие / В. А. Филиппов ; ТГУ ; Архитектурно-строит. ин-т ; каф. "Городское стр-во и хоз-во". - Тольятти : ТГУ, 2015. - 140 с. : ил. - Прил.: с. 131-140. - Библиогр.: с. 129-130. - URL: <https://dspace.tltsu.ru/handle/123456789/41> (дата обращения: 10.02.2023). - Режим доступа: Репозиторий ТГУ. - ISBN 978-5-8259-0825-0. - Текст : электронный.

## Приложение А

### Сведения по архитектурным решениям

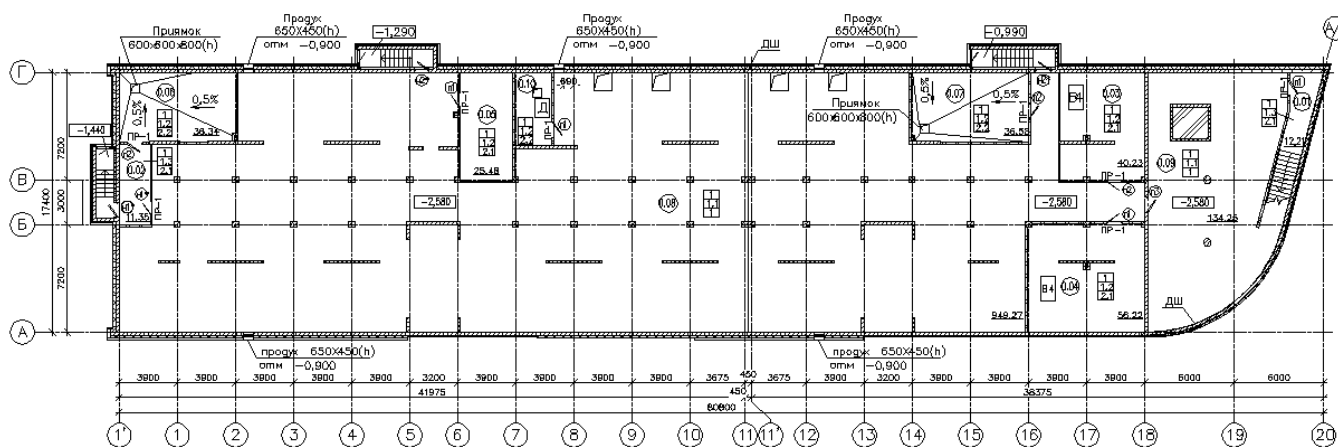


Рисунок А.1 – План подвала на отм. – 2,500

Таблица А.1 – Экспликация помещений подвального этажа

Номер пом.	Наименование	Ед. изм.	Кол.
001	Лестница	м <sup>2</sup>	12,21
002	Тамбур	м <sup>2</sup>	11,35
003	Кладовая	м <sup>2</sup>	40,23
004	Кладовая	м <sup>2</sup>	56,22
005	Электрощитовая	м <sup>2</sup>	25,48
006	Насосная и водомерный узел	м <sup>2</sup>	36,34
007	Тепловой узел	м <sup>2</sup>	36,58
008	Техническое помещение	м <sup>2</sup>	949,27
009	Техническое помещение	м <sup>2</sup>	134,25
010	Венткамера	-	12,39

## Продолжение Приложения А

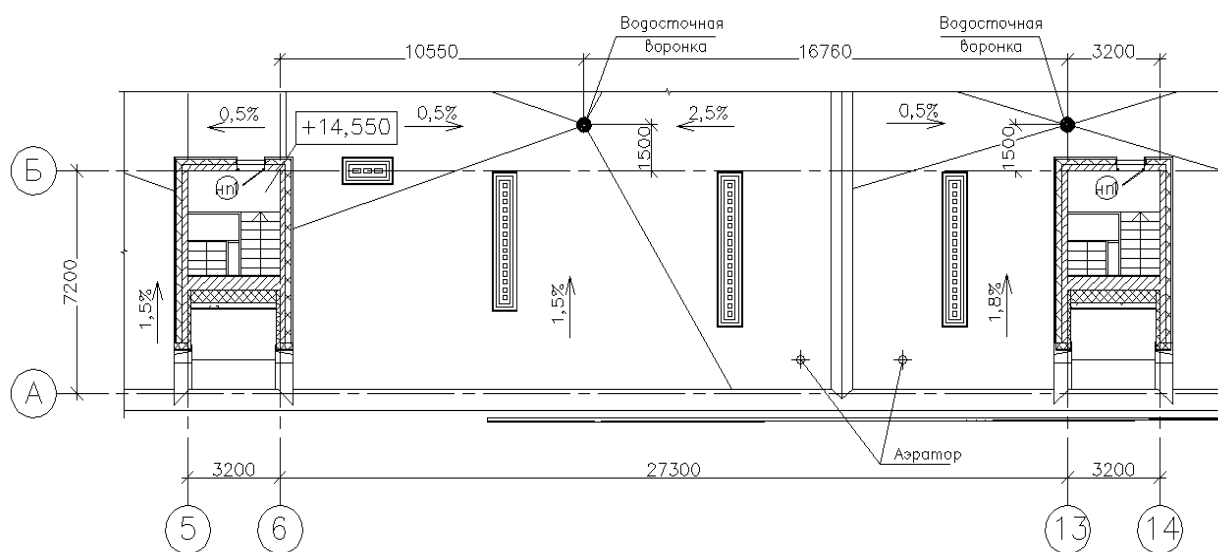


Рисунок А.2 – План технического этажа (отм. +14,000)

Таблица А.2 – Ведомость перемычек

Марка, поз.	Схема сечения
1	2
ПР-1 (275шт)	

Таблица А.3 – Спецификация элементов перемычек

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.					Масса ед., кг.	
			подвал	1эт	2эт	3эт	4эт		всего
1	с. 1.038.1 вып.1	1ПБ13-1	8	66	67	67	67	275	-



Продолжение Приложения А

Таблица А.4 – Ведомость заполнения оконных и дверных проемов

Поз.	Обозначение	Наименование	Количество на этаж					Масса ед., кг
			1- 20	20- 1	А- Г	Г-А	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
«ВС-1	ГОСТ 30674-99(2001)	ОАК СПД 3925 - 19785 А1	1	-	-	-	1	-
ВС-2	ГОСТ 30674-99(2001)	ОАК СПД 3350 - 20175 А1	1	-	-	-	1	-
ВС-3	ГОСТ 30674-99(2001)	ОАК СПД 3350 - 20507 А1	1	-	-	-	1	-
ВС-4	ГОСТ 30674-99(2001)	ОАК СПД 4825 - 20862 А1	1	-	-	-	1	-
ВС-5	ГОСТ 30674-99(2001)	ОАК СПД 3925 - 23400 А1	1	-	-	-	1	-
ВС-6	ГОСТ 30674-99(2001)	ОАК СПД 3350 - 23400 А1	1	-	-	-	1	-
ВС-7	ГОСТ 30674-99(2001)	ОАК СПД 3350 - 3750 А1	1	-	-	-	1	-
ВС-8	ГОСТ 30674-99(2001)	ОАК СПД 4825 - 3750 А1	1	-	-	-	1	-
ВС-9	ГОСТ 30674-99(2001)	ОАК СПД 2125 - 18450 А1	2	-	-	-	2	-
ВС-10	ГОСТ 30674-99(2001)	ОАК СПД 11425 - 3050 А1	1	-	-	-	1	-
В-11	ГОСТ 30674-99(2001)	ОАК СПД 3960 - 3290 А1	2	-	-	-	2	-
В-11.1	ГОСТ 30674-99(2001)	ОАК СПД 3950 - 3500 А1	-	-	-	-	2	-
В-11.2	ГОСТ 30674-99(2001)	ОАК СПД 3950 - 2780 А1	-	-	-	-	2	-
ВС-12	ГОСТ 30674-99(2001)	ОАК СПД 3325 - 3000 А1	-	-	-	-	1	-
ВС-14	ГОСТ 30674-99(2001)	ОАК СПД 13600 - 1500 А1	2	-	-	-	2	-
ВС-15	ГОСТ 30674-99	ОАК СПД 3900-700 А1	2	1	-	-	3	-
ВС- 15.1	ГОСТ 30674-99(2001)	ОАК СПД 7200-700 А	1	-	-	-	1	-
ВС-16	ГОСТ 30674-99(2001)	ОАК СПД 3900 - 1325 А1	2	3	-	-	5	-
ВС- 16.1	ГОСТ 30674-99(2001)	ОАК СПД 7200 - 1300 А1» [34]	1	-	-	-	1	-
ВС- 16.2	ГОСТ 30674-99(2001)	ОАК СПД 2100 - 1325 А1	-	3	-	-	3	-

Продолжение Приложения А

Продолжение таблицы А.4

1	2	3	4	5	6	7	8	9
«ВС-17	ГОСТ 30674-99(2001)	ОАК СПД 2100 - 700 А1	1	3	-	-	4	-
ВС-18	ГОСТ 30674-99(2001)	ОАК СПД 2125 - 6155 А1	1	-	-	-	1	-
ВС-19	ГОСТ 30674-99(2001)	ОАК СПД 2125 - 15480 А1	2	-	-	-	2	-
ВС-20	ГОСТ 30674-99(2001)	ОАК СПД 900 - 12586 А1	-	-	1	-	1	-
ВС-21	ГОСТ 30674-99(2001)	ОАК СПД 2125 - 12686 А1	-	-	2	-	2	-
ВС-22	ГОСТ 30674-99(2001)	ОАК СПД 900 - 11220 А1	-	-	1	-	1	-
ВС-22.1	ГОСТ 30674-99(2001)	ОАК СПД 900 - 6540 А1	-	1	-	-	1	-
ВС-22.2	ГОСТ 30674-99(2001)	ОАК СПД 2150 - 4040 А1» [34]	-	1	-	-	1	-
ВС-23	ГОСТ 30674-99(2001)	ОАК СПД 2125 - 11159 А1	-	-	2	-	2	-
ВС-23.1	ГОСТ 30674-99(2001)	ОАК СПД 2125 - 11930 А1	-	2	-	-	2	-
ВС-24	ГОСТ 30674-99(2001)	ОАК СПД 3925 - 11610 А	-	1	-	-	1	-
ВС-25	ГОСТ 30674-99(2001)	ОАК СПД 3350 - 11610 А1	-	1	-	-	1	-
ВС-26	ГОСТ 30674-99(2001)	ОАК СПД 3350 - 11610 А1	-	1	-	-	1	-
ВС-27	ГОСТ 30674-99(2001)	ОАК СПД 4825 - 11610 А1	-	1	-	-	1	-
«ВС-28	ГОСТ 30674-99(2001)	ОАК СПД 3925 - 23450 А1	-	1	-	-	1	-
ВС-29	ГОСТ 30674-99(2001)	ОАК СПД 3350 - 23450 А1	-	1	-	-	1	-
ВС-30	ГОСТ 30674-99(2001)	ОАК СПД 3350 - 23450 А1	-	1	-	-	1	-
ВС-31	ГОСТ 30674-99(2001)	ОАК СПД 4825 - 23450 А1	-	1	-	-	1	-
ВС-32	ГОСТ 30674-99(2001)	ОАК СПД 3925 - 20639 А1	-	1	-	-	1	-
ВС-33	ГОСТ 30674-99(2001)	ОАК СПД 3350 - 20875 А1	-	1	-	-	1	-
ВС-34	ГОСТ 30674-99(2001)	ОАК СПД 3350-21207» [34]	-	1	-	-	1	-
ВС-35	ГОСТ30674-99	ОАК СПД 4825-215	-	1	-	-	1	-

Продолжение Приложения А

Продолжение таблицы А.4

1	2	3	4	5	6	7	8	9
ВС-36	ГОСТ 30674-99(2001)	ОАК СПД 15300 - 2000 А1	-	2	-	-	2	-
ВС-37	ГОСТ 30674-99(2001)	ОАК СПД 12600 - 1800 А1	-	-	1	-	1	-
ВС-38	ГОСТ 30674-99(2001)	ОАК СПД 6540 - 1300 А1	-	1	-	-	1	-
Витражи прямков								
ВП-1	ГОСТ 30674-99(2001)	ОАК СПО 1150 - 5003	-	-	1	-	1	-
ВП-2	ГОСТ 30674-99(2001)	ОАК СПО 1150 - 5900	-	1	-	-	1	-
ВП-3	ГОСТ 30674-99(2001)	ОАК СПО 1150 - 5300	-	1	-	-	1	-
ВП-4	ГОСТ 30674-99(2001)	ОАК СПО 1150 - 1450	1	-	-	-	1	-
ВП-5	ГОСТ 30674-99(2001)	ОАК СПО 1150 - 1275	-	-	1	-	1	-
ВП-6	ГОСТ 30674-99(2001)	ОАК СПО 1150 - 1450	-	-	-	1	1	-
ВП-7	ГОСТ 30674-99(2001)	ОАК СПО 2300 - 1250	-	1	-	-	1	-
ВП-8	ГОСТ 30674-99(2001)	ОАК СПО 2300 - 1450	-	-	1	-	1	-
ВП-9	ГОСТ 30674-99(2001)	ОАК СПО 2100 - 1450	-	-	-	1	1	-
покрытия прямков								
ПП-1	ГОСТ 30674-99(2001)	ОАК СПО 4800 - 1200	-	-	-	1	1	-
ПП-2	ГОСТ 30674-99(2001)	ОАК СПО 5100 - 1200	1	-	-	-	1	-
ПП-3	ГОСТ 30674-99(2001)	ОАК СПО 5700 - 1200	1	-	-	-	1	-
светопрозрачные перегородки								
ДПСВ-1	ГОСТ 30674-99(2001)	3900x2600	-	-	-	-	1	-
ДПСВ-2	ГОСТ 30674-99(2001)	3000x2600	-	-	-	-	1	-
ДСВ-3	ГОСТ 30674-99(2001)	2400x1800	-	-	-	-	2	-
ПСВ-1	ГОСТ 30674-99(2001)	3940x2600	-	-	-	-	1	-
ПСВ-2	ГОСТ 30674-99(2001)	3940x3500	-	-	-	-	1	-

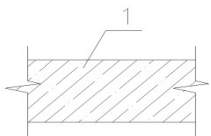
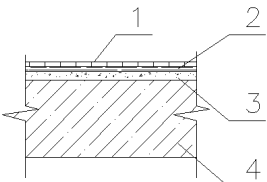
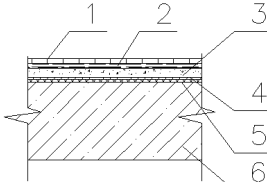
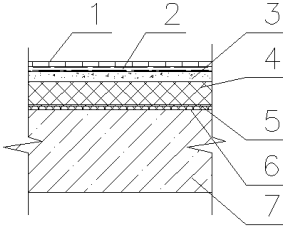
Продолжение Приложения А

Продолжение таблицы А.4

1	2	3	4	5	6	7	8	9
ПСВ-3	ГОСТ 30674-99(2001)	3940x3500	-	-	-	-	1	-
ПСВ-4	ГОСТ 30674-99(2001)	3040x2600	-	-	-	-	1	-
Двери алюминиевые								
1*	ГОСТ 23747-2014	ДАВ Г Оп Пр П Р 2100x900	-	-	-	-	56	-
2	ГОСТ 23747-2014	ДАВ Г Оп Л П Р 2100x900	-	-	-	-	53	-
3*	ГОСТ 23747-2014	ДАВ Г Оп Л П Р 2100x900 (д)	-	-	-	-	1	-
4	ГОСТ 23747-2014	ДАВ Км Оп Пр П Р 2100x1000	-	-	-	-	59	-
5*	ГОСТ 23747-2014	ДАВ Г Оп Пр П Р 2100x1000 ГОСТ 23747-2014 (д)	-	-	-	-	1	-
6	ГОСТ 23747-2014	ДАВ Км Оп Л П Р 2100x1000	-	-	-	-	73	-
7*	ГОСТ 23747-2014	ДАВ О Дп Бпр Р 2100x1500	-	-	-	-	6	-
Двери наружные противопожарные								
нп1	ГОСТ 53307-2009	ДПМ-01/30 (1800x900) правая	-	-	-	-	2	-
Двери наружные стальные								
н1*	ГОСТ 31173-2016	ДСН, А, Оп, Пр, Прг, Н, П2лс, М3, О - (2100x1000)	-	-	-	-	2	-
н2*	ГОСТ 31173-2016	ДСН, А, Оп, Л, Прг, Н, П2лс, М3, О - (2100x1000)	-	-	-	-	2	-
Двери противопожарные								
п1	ГОСТ 53307-2009	ДПМ-01/30 (2100x1000) правая	-	-	-	-	8	-
п2	ГОСТ 53307-2009	ДПМ-01/30 (2100x1000)	-	-	-	-	15	-
п3	ГОСТ 53307-2009	ДПМ-01/60 (2100x1000)	-	-	-	-	1	-
п4	ГОСТ 53307-2009	ДПМ-01/30 (2100x1500)	-	-	-	-	4	-

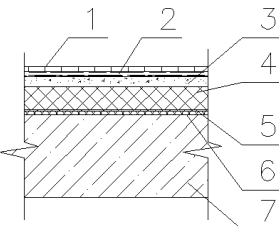
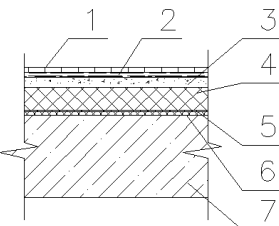
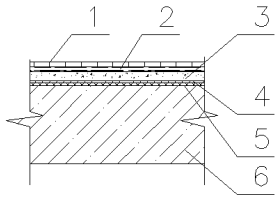
Продолжение Приложения А

Таблица А.5 – Экспликация полов

Наименование пом.	Тип пола	Схема пола или тип пола по серии	Данные элементов пола (наименование, толщина, основание и др), мм.	Площадь. м <sup>2</sup>
1	2	3	4	5
подвал	1		1. При устройстве фундаментной плиты произвести "железнение" при помощи роторных аппаратов по бетону	1083,42
кладовые, тамбур-шлюз, электрощитовая	2.1		1. Покрытие - Плитка керамогранитная - 10мм 2. Плиточный клей - 10мм 3. Цементно-песчаный р-р М150 арм. сеткой Ф 4В500 с ячейкой 100х100мм - 60мм 4. Монолитная ж/б плита перекрытия	145,39
Узел ввода воды, тепловой узел, венткамера	2.2		1. Покрытие - Плитка керамогранитная - 10мм 2. Плиточный клей - 10мм 3. Цементно-песчаный р-р М150 арм. сеткой Ф 4В500 с ячейкой 100х100мм - 65мм 4. 2 слоя гидростеклоизола на битумной мастике - 5мм 5. Затирка цементно-песчаным раствором - 10мм 6. Монолитная ж/б плита перекрытия	85,34
Холлы, коридоры, пом., учебных занятий, кладовые чистого белья, камера хранения, админ. пом., лестничные площадки подсобное помещение, кухни	3		1. Покрытие - Плитка керамогранитная - 10мм 2. Плиточный клей - 10мм 3. Цементно-песчаная стяжка - 20мм 4. Экструдированный пенополистирол по типу "Тимплекс-35" - 50мм 5. 1 слой полиэтиленовой пленки на бутил-каучуковом клее ГОСТ 10354-82 - 2мм 6. Затирка цементно-песчаным раствором - 8мм 7. Монолитная ж/б плита перекрытия	562,29

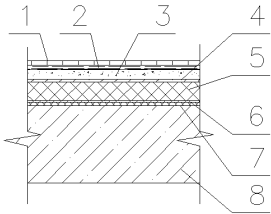
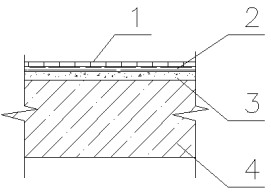
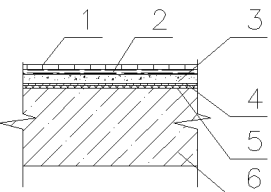
Продолжение Приложения А

Продолжение таблицы А.5

1	2	3	4	5
Жилые комнаты	4		<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Покрытие - Линолеум - 2мм</li> <li>2. Кумарно-каучуковая мастика КН-3 - 1мм</li> <li>3. Цементно-песчаный р-р М150 арм. сеткой Ф 4В500 с ячейкой 100х100мм - 40мм</li> <li>4. Экструдированный пенополистирол по типу "Тимплекс-35" - 50мм</li> <li>5. 1 слой полиэтиленовой пленки на бутил-каучуковом клее ГОСТ 10354-82 - 2мм</li> <li>6. Затирка цементно-песчаным раствором - 8мм</li> <li>7. Монолитная ж/б плита перекрытия</li> </ol>	458,21
Кроссовые	5		<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Покрытие - Линолеум антистатический "АСН"- 2мм</li> <li>2. Кумарно-каучуковая мастика КН-3 - 1мм</li> <li>3. Цементно-песчаный р-р М150 арм. сеткой Ф 4В500 с ячейкой 100х100мм - 40мм</li> <li>4. Экструдированный пенополистирол по типу "Тимплекс-35" - 50мм</li> <li>5. 1 слой полиэтиленовой пленки на бутил-каучуковом клее ГОСТ 10354-82 - 2мм</li> <li>6. Затирка цементно-песчаным раствором - 8мм</li> <li>7. Монолитная ж/б плита перекрытия</li> </ol>	9,14
Жилые комнаты	6		<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Покрытие - Линолеум - 2мм</li> <li>2. Кумарно-каучуковая мастика КН-3 - 1мм</li> <li>3. Цементно-песчаный р-р М150 арм. сеткой Ф 4В500 с ячейкой 100х100мм - 50мм</li> <li>4. Звукоизоляционный материал по типу "Фибиол" - 2мм</li> <li>5. Затирка цементно-песчаным раствором - 8мм</li> <li>6. Монолитная ж/б плита перекрытия</li> </ol>	1917,49

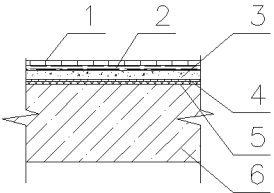
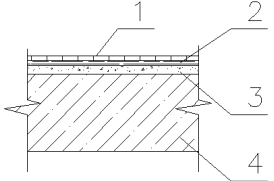
Продолжение Приложения А

Продолжение таблицы А.5

1	2	3	4	5
<p>ПУИ, постирочные, кладовые грязного белья, санузлы</p>	<p>7</p>		<p>1. Покрытие - Плитка керамогранитная - 10мм 2. Плиточный клей - 10мм 3. Цементно-песчаный р-р М150 арм. сеткой Ф 4В500 с ячейкой 100х100мм - 20мм 4. 2 слоя гидростеклоизола на битумной мастике - 5мм 5. Экструдированный пенополистирол по типу "Тимплекс-35" - 50мм 6. 1 слой полиэтиленовой пленки на бутил-каучуковом клее ГОСТ 10354-82 - 2мм 7. Затирка цементно-песчаным раствором - 8мм 8. Монолитная ж/б плита перекрытия</p>	<p>120,54</p>
<p>Холлы, коридоры, пом. учебных занятий, кладовые чистого белья, служ. пом., кухни</p>	<p>8</p>		<p>1. Покрытие - Плитка керамогранитная - 10мм 2. Плиточный клей - 10мм 3. Цементно-песчаный р-р М150 арм. сеткой Ф 4В500 с ячейкой 100х100мм - 40мм 4. Монолитная ж/б плита перекрытия</p>	<p>914,7</p>
<p>ПУИ, постирочные, кладовые грязного белья, санузлы</p>	<p>9</p>		<p>1. Покрытие - Плитка керамогранитная - 10мм 2. Плиточный клей - 10мм 3. Цементно-песчаный р-р М150 арм. сеткой Ф 4В500 с ячейкой 100х100мм - 30-35мм 4. 2 слоя гидростеклоизола на битумной мастике - 5мм 5. Затирка цементно-песчаным раствором - 5мм 6. Монолитная ж/б плита перекрытия</p>	<p>362,01</p>

Продолжение Приложения А

Продолжение таблицы А.5

1	2	3	4	5
кроссовые	10		<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Покрытие - Линолеум антистатический "АСН"- 2мм</li> <li>2. Кумарно-каучуковая мастика КН-3 - 1мм</li> <li>3. Цементно-песчаный р-р М150 арм. сеткой Ф 4В500 с ячейкой 100х100мм - 50мм</li> <li>4. Звукоизоляционный материал по типу "Фибиол" - 2мм</li> <li>5. Затирка цементно-песчаным раствором - 8мм</li> <li>6. Монолитная ж/б плита перекрытия</li> </ol>	25,41
Лестничные ступени, площадки	11		<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Покрытие - Плитка керамогранитная - 10мм</li> <li>2. Плиточный клей - 10мм</li> <li>3. Цементно-песчаный р-р М150 - 40мм</li> <li>4. Монолитная ж/б плита</li> </ol>	484,34



Продолжение Приложения А

Таблица А.6 – Ведомость внутренней отделки помещений

Номер или наименование помещения	Вид отделки			
	Потолок	Площадь, м <sup>2</sup>	Стены	Площадь, м <sup>2</sup>
1	2	3	4	5
все помещения техподполья на отм. - 2,500	Затирка; водоэмульсионная краска	1314,15	Высококачественная штукатурка; высококачественная подготовка; водоэмульсионная краска	962,0
план на отм. 0,000				
1.01-1.08, 1.74-1.76, 1.32	Подвесной: модульный - минераловолоконные плиты	497,3	Высококачественная штукатурка; высококачественная подготовка; водоэмульсионная краска	995,3
1.09, 1.10	Затирка; водоэмульсионная краска	46,08	Высококачественная штукатурка; высококачественная подготовка; водоэмульсионная краска	91,2
1.66, 1.67, 1.70, 1.71	Подшивной: ГКЛ; шпаклевка; водоэмульсионная краска	69	Высококачественная штукатурка; высококачественная подготовка; водоэмульсионная краска	175,2
1.68, 1.69, 1.72, 1.73	Подвесной: модульный - минераловолоконные плиты	27,27	1. улучшенная штукатурка; улучшенная подготовка; водоэмульсионная краска; 2. защитный фартук 0,6(h) м: улучшенная штукатурка; Клей, плиточный; плитка	80,4
1.11-1.31	Подшивной: ГКЛ; шпаклевка; водоэмульсионная краска	458,02	Высококачественная штукатурка; высококачественная подготовка; водоэмульсионная краска	1277,8

Продолжение Приложения А

Продолжение таблицы А.6

1	2	3	4	5
1.33-1.56	Подвесной: реечный металлический	97,75	Улучшенная штукатурка; клей плиточный; плитка керамическая	520,0
1.58	Подвесной: модульный - металлические плиты	11,18	1. низ стен (h-2,1м): улучшенная штукатурка; клей плиточный; плитка керамическая; 2. верх стен - улучшенная штукатурка; улучшенная подготовка; водоэмульсионная краска	32,5
1.59, 1.60	Подвесной: модульный - металлические плиты	11,27	Улучшенная штукатурка; клей плиточный; плитка керамическая	63,2
1.61	Подвесной: модульный - металлические плиты	7,45	1. низ стен (h-2,1м.): улучшенная штукатурка; клей плиточный; плитка керамическая; 2. верх стен - улучшенная штукатурка; улучшенная подготовка; водоэмульсионная краска	23,9
1.62	Подвесной: модульный - металлические плиты	7,37	Высококачественная штукатурка; высококачественная подготовка; водоэмульсионная краска	42,6
1.63-1.65	Затирка; водоэмульсионная краска	20,69	Высококачественная штукатурка; высококачественная подготовка; водоэмульсионная краска	119,0

Продолжение Приложения А

Продолжение таблицы А.6

1	2	3	4	5
типовой этаж				
2.01, 2.04, 2.05	Затирка; водоэмульсионная краска	161,45	Высококачественная штукатурка; высококачественная подготовка; водоэмульсионная краска	193,7
2.02, 2.03, 2.32	Подвесной: модульный - минераловолоконные плиты	255,04	Высококачественная штукатурка; высококачественная подготовка; водоэмульсионная краска	442,4
2,62, 2.67, 2.68, 2.71, 2.72, 2.06-2.31	Подшивной: ГКЛ; шпаклевка; водоэмульсионная краска	626,05	Высококачественная штукатурка; высококачественная подготовка; водоэмульсионная краска	1597,38
2.69, 2.70, 2.74, 2.73	Подвесной: модульный - минераловолоконные плиты	27,26	1. улучшенная штукатурка; улучшенная подготовка; водоэмульсионная краска; 2. защитный фартук 0,6(h)м: улучшенная штукатурка; клей плиточный; плитка керамическая	73,8
2.33-2.59	Подвесной: реечный металлический	96,27	Улучшенная штукатурка; клей плиточный; плитка керамическая	556,2
2.60, 2.65	Подвесной: модульный - металлические плиты	19,78	1. низ стен (h-2,1м.): улучшенная штукатурка ; клей плиточный; плитка керамическая; 2. верх стен - улучшенная штукатурка; улучшенная подготовка; водоэмульсионная краска	58,0

Продолжение Приложения А

Продолжение таблицы А.6

1	2	3	4	5
2.61	Подвесной: модульный - металлические плиты	7,01	Высококачественная штукатурка; высококачественная подготовка; водоэмульсионная краска	28,7
2.63	Подвесной: модульный - металлические плиты	5,64	Улучшенная штукатурка; клей плиточный; плитка керамическая	25,2

## Приложение Б

### Сведения по технологическим решениям

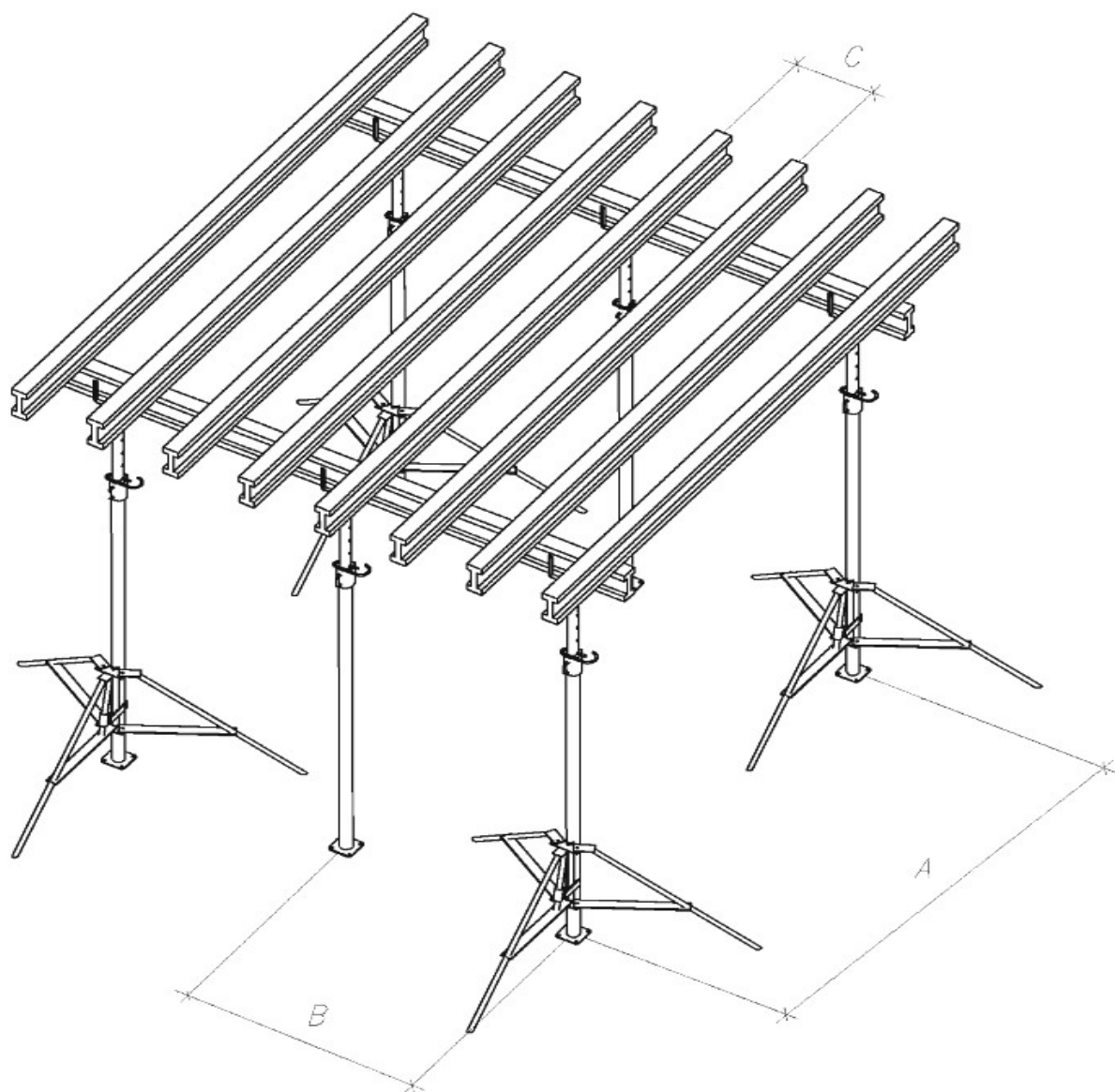


Рисунок Б.1 – Установка балок и треног

Продолжение Приложения Б



Рисунок Б.2 – Настил палубы

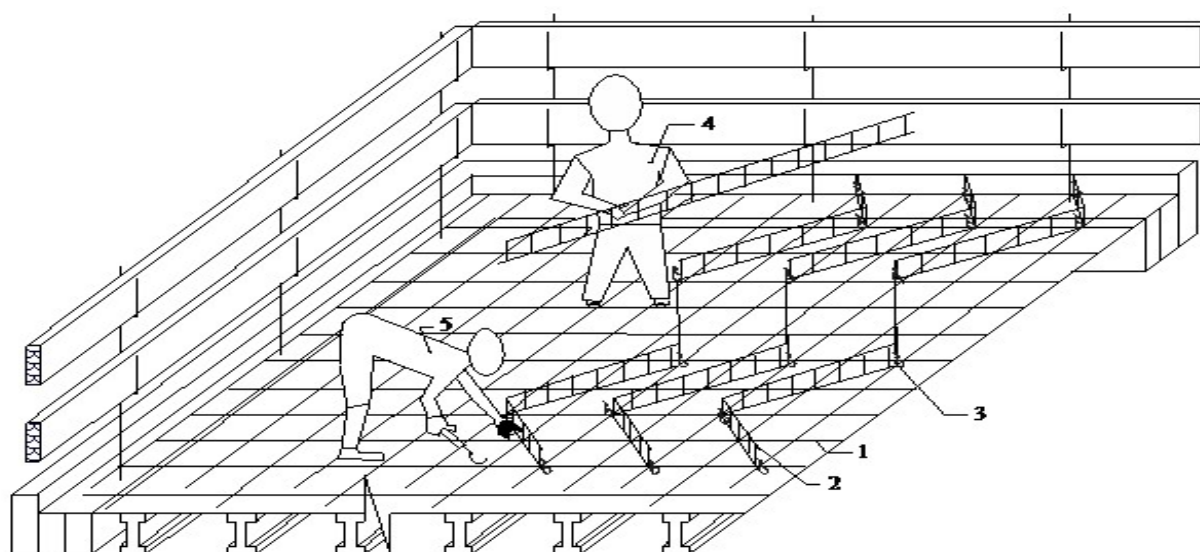


Рисунок Б.3 – Монтаж поперечных каркасов

Продолжение Приложения Б

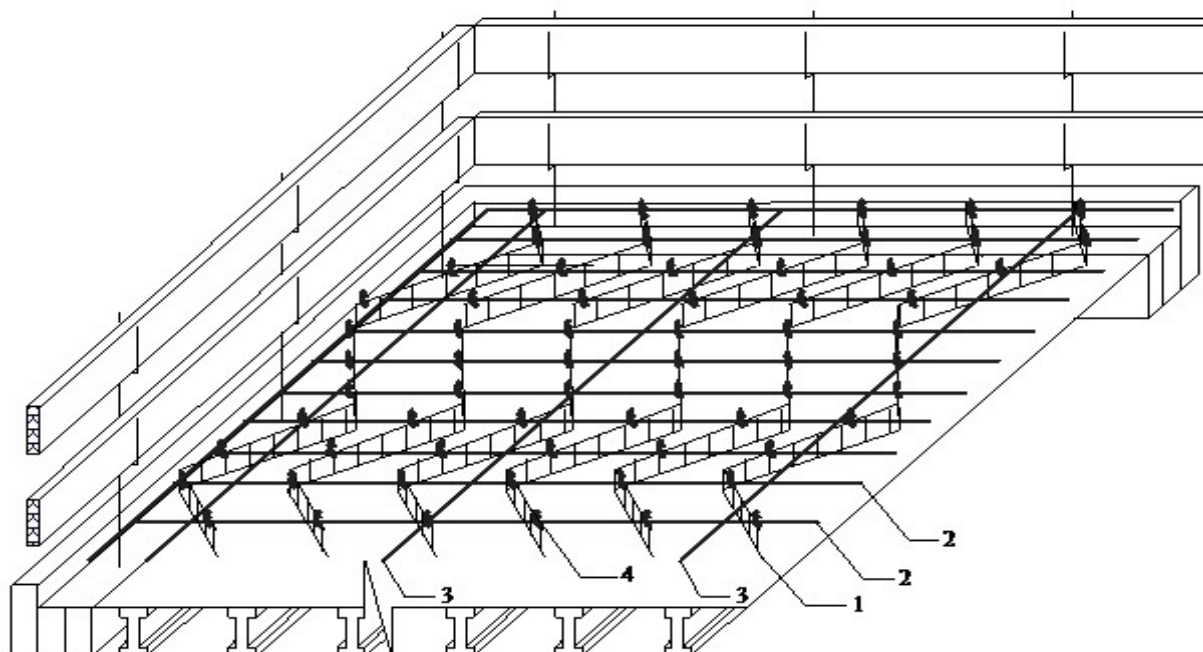


Рисунок Б.4 – Армирование верхней сетки

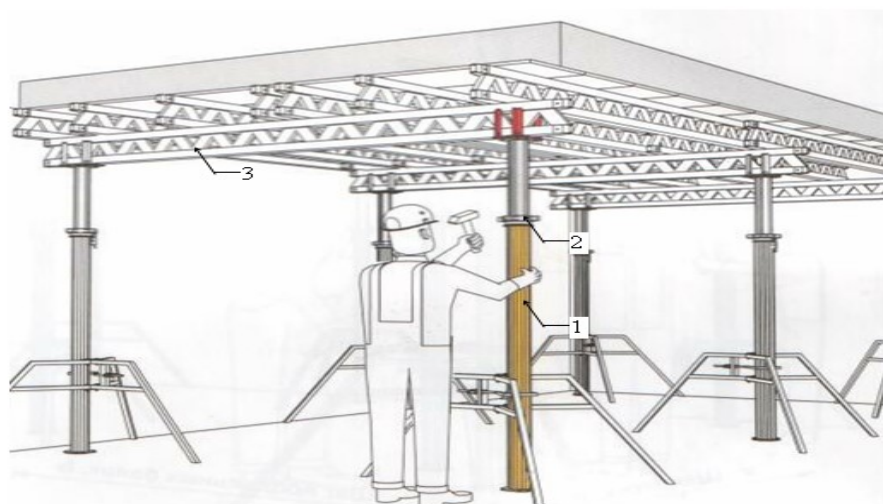


Рисунок Б.5 – Демонтаж балок перекрытия

Продолжение Приложения Б

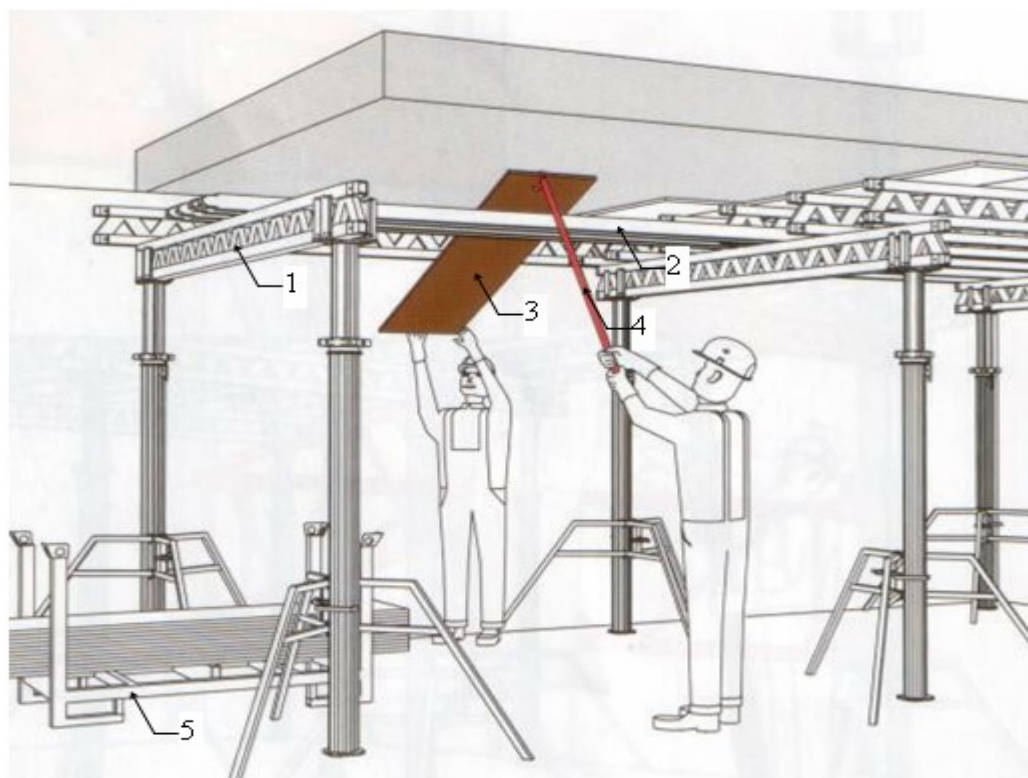


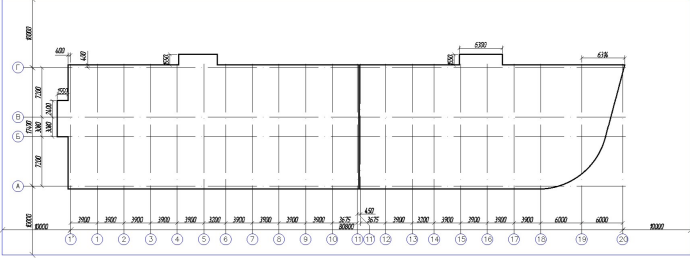
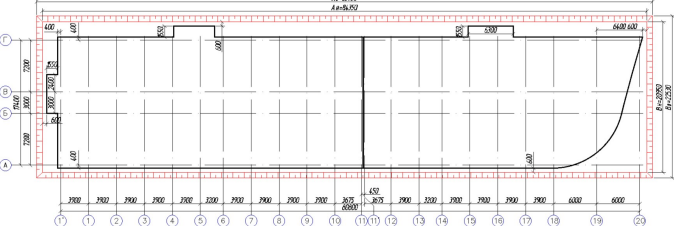
Рисунок Б.6 – Демонтаж фанеры



## Приложение В

### Сведения по организационным решениям

Таблица В.1 – Ведомость объемов строительно-монтажных работ

«Наименование работ»	Ед. изм.	Кол-во	«Примечание» [7]
1	2	3	4
<b>I. Земляные работы</b>			
«Планировка площадки со срезкой растительного слоя бульдозером»	100 0 м <sup>2</sup>	3,77	 <p style="text-align: center;"><math>F = (80,8 + 20) \cdot (17,4 + 20) = 3769,92 \text{ м}^2</math></p>
Разработка котлована экскаватором «обратная лопата»	100 0 м <sup>3</sup>	0,46	 <p> <math>H_K = 3,08 - 1,5 = 1,58 \text{ м}</math>                      Суглинок – <math>m=0,5, \alpha=63^0</math>  <math>A_H = 80,8 + 0,4 \cdot 2 + 0,6 + 2,15 = 84,35 \text{ м}</math>  <math>B_H = 17,4 + 0,4 \cdot 2 + 0,6 + 2,15 = 20,95 \text{ м}</math>  <math>F_H = A_H \cdot B_H = 84,35 \cdot 20,95 = 1767,13 \text{ м}^2</math>  <math>A_B = A_H + 2mH_K = 84,35 + 2 \cdot 0,5 \cdot 1,58 = 85,93 \text{ м}</math>  <math>B_B = B_H + 2mH_K = 20,95 + 2 \cdot 0,5 \cdot 1,58 = 22,53 \text{ м}</math>  <math>F_B = A_B \cdot B_B = 85,93 \cdot 22,53 = 1936 \text{ м}^2</math>  <math>V_{\text{котл}} = \frac{1}{3} H_{\text{котл}} \cdot (F_H + F_B + \sqrt{F_H F_B})</math>  <math>V_{\text{котл}} = \frac{1}{3} \cdot 1,58 \cdot (1767,13 + 1936 + \sqrt{1767,13 \cdot 1936}) = 2924,5 \text{ м}^3</math>  <math>V_{\text{зас}}^{\text{обр}} = (V_{\text{котл}} - V_{\text{констр}}) \cdot k_p = (2924,5 - 2486,35) \cdot 1,05 = 460,06 \text{ м}^3</math>  <math>V_{\text{изб}} = V_{\text{котл}} \cdot k_p - V_{\text{зас}}^{\text{обр}} = 2924,5 \cdot 1,05 - 460,06 = 2610,67 \text{ м}^3 \gg [7]</math>  <math>V_{\text{констр}} = V_{\text{ФП}} + V_{\text{осн}}^{\text{бет}} + V_{\text{подвала}} = 739,19 + 150,51 + 1596,65</math> </p>
-навымет		2,61	
-с погрузкой			

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.1

1	2	3	4
			$= 2486,35 \text{ м}^3$ $V_{\text{подвала}} =$ $(1,55 \cdot 5,4 + 1,55 \cdot 5,7 + 1,55 \cdot 6,3 + 42,775 \cdot 18,2 +$ $33,175 \cdot 18,2 + 6,4 \cdot 10,8) \cdot 1,08 = 1596,65 \text{ м}^3$
«Ручная зачистка дна котлована	100 $\text{м}^3$	1,46	$V_{\text{р.з.}} = 0,05 \cdot V_{\text{котл}} = 0,05 \cdot 2924,5 = 146,23 \text{ м}^3$
Уплотнение грунта виброкатком	100 $\text{м}^3$	0,44	$F_{\text{упл.}} = F_{\text{н}} = 1767,13 \text{ м}^2$ $V_{\text{упл.}} = 1767,13 \cdot 0,25 = 441,78 \text{ м}^3$
Обратная засыпка бульдозером	100 $\text{м}^3$	0,46	$V_{\text{зас}}^{\text{обр}} = 460,06 \text{ м}^3$
<b>II. Основания и фундаменты</b>			
Устройство бетонного основания толщиной 100 мм	100 $\text{м}^3$	1,51	$V_{\text{осн}}^{\text{бет}} = 81,8 \cdot 18,4 \cdot 0,1 = 150,51 \text{ м}^3$
Устройство монолитной ж/б фундаментной плиты	100 $\text{м}^3$	7,39	$V_{\text{ФП}} = (1,55 \cdot 5,4 + 1,55 \cdot 5,7 + 1,55 \cdot 6,3 + 42,775 \cdot 18,2 +$ $33,175 \cdot 18,2 + 6,4 \cdot 10,8) \cdot 0,5 = 739,19 \text{ м}^3$
<b>III. Подземная часть</b>			
Устройство монолитных ж/б колонн	100 $\text{м}^3$	0,13	$V_{\text{бетона}} = 0,4 \cdot 0,4 \cdot 2,58 \cdot 32 = 13,21 \text{ м}^3$
Устройство монолитных пилонов толщиной 200 мм	100 $\text{м}^3$	0,47	$V_{\text{бетона}} = (2,08 + 1,47 + 0,975 + 1,475 + 3,2 +$ $1,2 \cdot 2 + 1,0 \cdot 4 + 4,31 + 3,16 + 3,78 \cdot 10 + 2,36 + 2,09 + 8,4 +$ $7,95 + 2,1 \cdot 2 + 2,75 \cdot 2) \cdot 0,2 \cdot 2,58 = 47,15 \text{ м}^3$
Устройство монолитных ж/б наружных стен подвала толщиной 200 мм	100 $\text{м}^3$	1,1	$V_{\text{кладки}} = (L_{\text{ст}} \cdot H_{\text{эт}} - S_{\text{дв}}) \cdot \delta = (214,68 \cdot 2,58 -$ $6,36) \cdot 0,2 = 109,5 \text{ м}^3$ $L_{\text{ст}} = 17,8 + 1,55 \cdot 6 + 4,6 + 80,8 + 4,9 + 5,5 + 69 + 11,5$ $+ 11,28 = 214,68 \text{ м}$ $S_{\text{дв}} = 2,1 \cdot 1,01 \cdot 3 = 6,36 \text{ м}^2$
Кладка внутренних перегородок из кирпича толщиной 120 мм	100 $\text{м}^2$	2,13	$F_{\text{пер}} = L_{\text{ст}} \cdot H_{\text{эт}} - S_{\text{дв}} = 90,43 \cdot 2,58 - 19,85 = 213,46$ $\text{м}^2$ $L_{\text{ст}} = 2,02 + 1,82 + 5,55 + 2,09 + 4,6 \cdot 3 + 4,97 \cdot 3 +$ $1,83 \cdot 2 + 3,5 + 4,8 + 5,93 + 2,48 + 1,69 + 3,5 \cdot 3 + 7 + 2,58 + 8,1$ $= 90,43 \text{ м}$ $S_{\text{дв}} = 2,1 \cdot 1,05 \cdot 9 = 19,85 \text{ м}^2$
Устройство монолитной плиты перекрытия	100 $\text{м}^3$	2,96	$V_{\text{бетона}} = (1,55 \cdot 5,4 + 1,55 \cdot 5,7 + 1,55 \cdot 6,3 + 42,775 \cdot 18,2 +$ $33,175 \cdot 18,2 + 6,4 \cdot 10,8) \cdot 0,2 = 295,68 \text{ м}^3$
Устройство вертикальной гидроизоляции фундаментной плиты и наружных стен	100 $\text{м}^2$	3,39	$F_{\text{гид}}^{\text{вер}} = (17,8 + 1,55 \cdot 6 + 4,6 + 80,8 + 4,9 + 5,5 + 69 + 11,5$ $+ 11,28) \cdot 1,58 = 339,2 \text{ м}^2$ » [7]

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.1

1	2	3	4
«Устройство теплоизоляции стен подвала	100 м <sup>2</sup>	2,32	$F_{\text{изоляция}} = (17,8+1,55 \cdot 6+4,6+80,8+4,9+5,5+69+11,5+11,28) \cdot 1,08 = 231,85 \text{ м}^2$
IV. Надземная часть			
Устройство монолитных ж/б колонн	100 м <sup>3</sup>	0,72	На 1 этаже: $V_{\text{бетона}} = 0,4 \cdot 0,4 \cdot 4,2 \cdot 32 = 21,5 \text{ м}^3$ На 2-4 этажах: $V_{\text{бетона}} = 0,4 \cdot 0,4 \cdot 3,3 \cdot 32 \cdot 3 = 50,7 \text{ м}^3$ $V_{\text{общ}} = 21,5 + 50,7 = 72,2 \text{ м}^3$
Устройство монолитных пилонов толщиной 200 мм	100 м <sup>3</sup>	2,54	На 1 этаже: $V_{\text{бетона}} =$ $(2,08+1,47+0,975+1,475+3,2+1,2 \cdot 2+1,0 \cdot 4+4,31+3,16+3,78 \cdot 10+2,36+2,09+8,4+7,95+2,1 \cdot 2+2,75 \cdot 2) \cdot 0,2 \cdot 4,2 = 76,75 \text{ м}^3$ На 2-4 этажах: $V_{\text{бетона}} =$ $(2,08+1,47+0,975+1,475+3,2+1,2 \cdot 2+1,0 \cdot 4+4,31+3,16+3,78 \cdot 10+2,36+2,09+8,4+7,95+2,1 \cdot 2+2,75 \cdot 2) \cdot 0,2 \cdot 3,3 \cdot 3 = 177,35 \text{ м}^3$ $V_{\text{общ}} = 76,75 + 177,35 = 254,1 \text{ м}^3$
Устройство монолитных ж/б наружных стен толщиной 200 мм	100 м <sup>3</sup>	1,47	$V_{\text{бетона}} = (L_{\text{ст}} \cdot H_{\text{ст}} - S_{\text{в}} - S_{\text{дв}}) \cdot \delta =$ $(189,96 \cdot 14,1 - 1930,81 - 12,6) \cdot 0,2 = 147 \text{ м}^3$ $L_{\text{ст}} = 81,64+17,4+69,6+11,82+10,2 = 189,96 \text{ м}$ $S_{\text{в}} = 1930,81 \text{ м}^2, S_{\text{дв}} = 2,1 \cdot 3,0 \cdot 2 = 12,6 \text{ м}^2$
Кладка внутренних перегородок из кирпича толщиной 120 мм	100 м <sup>2</sup>	58,8	На 1 этаже: $F_{\text{пер}} = L_{\text{ст}} \cdot H_{\text{эт}} - S_{\text{дв}} = 453,62 \cdot 4,2 - 128,31 =$ $= 1776,9 \text{ м}^2$ $L_{\text{ст}} = 20,5+17,7+2,48 \cdot 20+4,6 \cdot 6+7 \cdot 4+3,22 \cdot 2+20,6 \cdot 2+7 \cdot 8+2,48 \cdot 19+4,6 \cdot 6+4,06+5,71+1,96+7,69+3,3 \cdot 2+14+2,48 \cdot 17+7+4,6 \cdot 4+5,58+11,7+7 =$ $= 453,62 \text{ м}, S_{\text{дв}} = 128,31 \text{ м}^2$ На 2-4 этажах: $F_{\text{пер}} = L_{\text{ст}} \cdot H_{\text{эт}} \cdot N_{\text{эт}} - S_{\text{дв}} = 453,62 \cdot 3,3 \cdot 3 - 388,08 =$ $= 4102,76 \text{ м}^2$ $L_{\text{ст}} = 20,5+17,7+2,48 \cdot 20+4,6 \cdot 6+7 \cdot 4+3,22 \cdot 2+20,6 \cdot 2+7 \cdot 8+2,48 \cdot 19+4,6 \cdot 6+4,06+5,71+1,96+7,69+3,3 \cdot 2+14+2,48 \cdot 17+7+4,6 \cdot 4+5,58+11,7+7 =$ $= 453,62 \text{ м}$ $S_{\text{дв}} = 388,08 \text{ м}^2$ $F_{\text{общ}} = 1776,9+4102,76 = 5879,66 \text{ м}^2 \gg [7]$
Устройство монолитных ж/б внутренних стен толщиной 200 мм	100 м <sup>3</sup>	0,96	На 1 этаже: $V_{\text{бетона}} = (L_{\text{ст}} \cdot H_{\text{ст}} - S_{\text{в}} - S_{\text{дв}}) \cdot \delta =$ $(42,6 \cdot 4,2 - 29,13) \cdot 0,2 = 29,96 \text{ м}^3$

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.1

1	2	3	4
			$L_{ст} = 7,4 \cdot 4 + 3,2 \cdot 2 + 3,3 \cdot 2 = 42,6 \text{ м}$ $S_{дв} = 29,13 \text{ м}^2$ На 2-4 этажах: $V_{бетона} = (L_{ст} \cdot H_{ст} \cdot N_{эт} - S_{дв}) \cdot \delta =$ $(42,6 \cdot 3,3 \cdot 3 - 87,38) \cdot 0,2 = 66,87 \text{ м}^3$ $L_{ст} = 7,4 \cdot 4 + 3,2 \cdot 2 + 3,3 \cdot 2 = 42,6 \text{ м}$ $S_{дв} = 87,38 \text{ м}^2$ $V_{общ} = 29,96 + 66,87 = 96,47 \text{ м}^3$
Укладка перемычек	100 шт.	2,75	Сборные ж/б перемычки по с. 1.038.1 вып.1: 1ПБ13-1 – 275 шт., (1 шт. – 0,285 т); $N_{общ} = 275 \text{ шт.}$
Устройство монолитной плиты перекрытия и покрытия толщиной 200 мм	100 м <sup>3</sup>	11,83	$V_{бетона} = (1,55 \cdot 5,4 + 1,55 \cdot 5,7 + 1,55 \cdot 6,3 + 42,775 \cdot 18,2 + 33,175 \cdot 18,2 + 6,4 \cdot 10,8) \cdot 0,2 \cdot 4 = 1182,7 \text{ м}^3$
Устройство монолитных лестничных площадок и маршей	100 м <sup>3</sup>	0,37	$V_{бет} = (1,68 \cdot 3,2 \cdot 6 + 1,38 \cdot 3,2 \cdot 4 + 5,3 \cdot 1,32 \cdot 4 + 3,7 \cdot 1,32 \cdot 12 + 1,4 \cdot 3,0 \cdot 8 + 1,4 \cdot 1,5 \cdot 8) \cdot 0,2 = 37,38 \text{ м}^3$
Устройство металлических лестничных ограждений	100 м	1,27	$L_{огр} = 4,05 \cdot 12 + 5,05 \cdot 4 + 58 = 126,8 \text{ м}$
Устройство НВФ с устройством теплоизоляционного слоя	100 м <sup>2</sup>	12,83	$F_{нар.ст.} = V_{нар.ст.} / \delta = 256,5 / 0,2 = 1282,5 \text{ м}^2$
V. Кровля			
Устройство разуклонки из керамзитобетона	100 м <sup>2</sup>	13,2	$F_{кровли} = 41,72 \cdot 17,14 + 32,24 \cdot 17,14 + 51,42 = 1319,1 \text{ м}^2$
Устройство цементно-песчаной стяжки толщиной 5 мм	100 м <sup>2</sup>	13,2	см п. 25
Устройство пароизоляционного слоя	100 м <sup>2</sup>	13,2	см п. 25
Устройство теплоизоляционного слоя толщиной 200 мм	100 м <sup>2</sup>	13,2	см п. 25
Устройство ПВХ-мембраны	100 м <sup>2</sup>	13,2	см п. 25
VI. Полы			
Цементно-песчаная стяжка полов толщиной 50 мм	100 м <sup>2</sup>	50,85	$S_{пола} = 145,39 + 85,34 + 562,29 + 458,21 + 9,14 + 1917,49 + 120,54 + 914,7 + 362,01 + 25,41 + 484,34 = 5084,86 \text{ м}^2$

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.1

1	2	3	4
Устройство гидроизоляции	100 м <sup>2</sup>	5,68	$S_{\text{пола}} = 85,34+120,54+362,01 = 567,89 \text{ м}^2$
Устройство пароизоляции	100 м <sup>2</sup>	11,5	$S_{\text{пола}} = 562,29+458,21+9,14+120,54 = 1150,18 \text{ м}^2$
Устройство теплоизоляции	100 м <sup>2</sup>	11,5	см п. 32
Устройство покрытий из керамической плитки	100 м <sup>2</sup>	26,75	$S_{\text{пола}} = 145,39+85,34+562,29+120,54+914,7+362,01+484,34 = 2674,61 \text{ м}^2$
Устройство покрытий из линолеума	100 м <sup>2</sup>	24,1	$S_{\text{пола}} = 458,21+9,14+1917,49+25,41 = 2410,25 \text{ м}^2$
<b>VII. Окна и двери</b>			
Установка дверных блоков	100 м <sup>2</sup>	6,59	<p>В монолитных ж/б наружных стенах подвала толщиной 200 мм:  ДПН Г П Пр 2100-1010 – 3 шт.  <math>S_{\text{дв}} = 2,1 \cdot 1,01 \cdot 3 = 6,36 \text{ м}^2</math></p> <p>Во внутренних перегородках подвала из кирпича толщиной 120 мм:  ДПВ Г Б Пр 2100-1050 – 9 шт.  <math>S_{\text{дв}} = 2,1 \cdot 1,05 \cdot 9 = 19,85 \text{ м}^2</math></p> <p>Во внутренних перегородках из кирпича толщиной 120 мм на 1 этаже:  ДАВ Г Оп Пр П Р 2100x900 – 24 шт.  ДАВ Км Оп Пр П Р 2100x1000 – 34 шт.  ДПМ-01/30 (2100x1000) – 4 шт.  ДПМ-01/30 (2100x1500) – 1 шт.  <math>S_{\text{дв}} = 2,1 \cdot 0,9 \cdot 24 + 2,1 \cdot 1,0 \cdot 38 + 2,1 \cdot 1,5 = 128,31 \text{ м}^2</math></p> <p>Во внутренних перегородках из кирпича толщиной 120 мм на 2-4 этажах:  ДАВ Г Оп Пр П Р 2100x900 – 42 шт.  ДАВ Км Оп Пр П Р 2100x1000 – 84 шт.  ДАВ Км Оп Л П Р 2100x1000 – 54 шт.  ДАВ О Дп Бпр Р 2100x1500 – 6 шт.  <math>S_{\text{дв}} = 2,1 \cdot 0,9 \cdot 42 + 2,1 \cdot 1,0 \cdot 138 + 2,1 \cdot 1,5 \cdot 6 = 388,08 \text{ м}^2</math></p> <p>Во внутренних монолитных ж/б стенах толщиной 200 мм на 1 этаже:  ДСВ-3 2400x1800 – 2 шт.  ПСВ-1 3940x2600 – 2 шт.  <math>S_{\text{дв}} = 2,4 \cdot 1,8 \cdot 2 + 3,94 \cdot 2,6 \cdot 2 = 29,13 \text{ м}^2</math></p> <p>Во внутренних монолитных ж/б стенах толщиной 200 мм на 2-4 этажах:  ДСВ-3 2400x1800 – 6 шт.  ПСВ-1 3940x2600 – 6 шт.</p>

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.1

1	2	3	4
			$S_{дв} = 2,4 \cdot 1,8 \cdot 6 + 3,94 \cdot 2,6 \cdot 6 = 87,38 \text{ м}^2$ $S_{общ} = 6,36 + 19,85 + 128,31 + 388,08 + 29,13 + 87,38 = 659,11 \text{ м}^2$
Установка витражей	100 м <sup>2</sup>	19,31	<p>В монолитных ж/б наружных стенах толщиной 200 мм:  ГОСТ 30674-2001  ОАК СПД 3925 - 19785 (1 шт.; <math>S_1=77,66\text{м}^2</math>)  ОАК СПД 3350 - 20175 (1 шт.; <math>S_2=67,59\text{м}^2</math>)  ОАК СПД 3350 - 20507 (1 шт.; <math>S_3=68,7\text{м}^2</math>)  ОАК СПД 4825 - 20862 (1 шт.; <math>S_4=100,66\text{м}^2</math>)  ОАК СПД 3925 - 23400 (1 шт.; <math>S_5=91,85\text{м}^2</math>)  ОАК СПД 3350 - 23400 (1 шт.; <math>S_6=78,39\text{м}^2</math>)  ОАК СПД 3350 - 3750 (1 шт.; <math>S_7=12,56\text{м}^2</math>)  ОАК СПД 4825 - 3750 (1 шт.; <math>S_8=18,1\text{м}^2</math>)  ОАК СПД 2125 - 18450 (2 шт.; <math>S_9=78,4\text{м}^2</math>)  ОАК СПД 11425 - 3050 (1 шт.; <math>S_{10}=34,85\text{м}^2</math>)  ОАК СПД 3960 - 3290 (2 шт.; <math>S_{11}=26,09\text{м}^2</math>)  ОАК СПД 3950 - 3500 (2 шт.; <math>S_{12}=27,65\text{м}^2</math>)  ОАК СПД 3950 - 2780 (2 шт.; <math>S_{13}=21,96\text{м}^2</math>)  ОАК СПД 3325 - 3000 (1 шт.; <math>S_{14}=9,98\text{м}^2</math>)  ОАК СПД 13600 - 1500 (2 шт.; <math>S_{15}=20,4\text{м}^2</math>)  ОАК СПД 3900-700 (3 шт.; <math>S_{16}=8,19\text{м}^2</math>)  ОАК СПД 7200-700 (1 шт.; <math>S_{17}=5,04\text{м}^2</math>)  ОАК СПД 3900 - 1325 (5 шт.; <math>S_{18}=25,84\text{м}^2</math>)  ОАК СПД 7200 - 1300 (1 шт.; <math>S_{19}=9,36\text{м}^2</math>)  ОАК СПД 2100 - 1325 (3 шт.; <math>S_{20}=8,35\text{м}^2</math>)  ОАК СПД 2100 - 700 (4 шт.; <math>S_{21}=5,88\text{м}^2</math>)  ОАК СПД 2125 - 6155 (1 шт.; <math>S_{22}=13,08\text{м}^2</math>)  ОАК СПД 2125 - 15480 (2 шт.; <math>S_{23}=65,8\text{м}^2</math>)  ОАК СПД 900 - 12586 (1 шт.; <math>S_{24}=11,33\text{м}^2</math>)  ОАК СПД 2125 - 12686 (2 шт.; <math>S_{25}=53,9\text{м}^2</math>)  ОАК СПД 900 - 11220 (1 шт.; <math>S_{26}=10,1\text{м}^2</math>)  ОАК СПД 900 - 6540 (1 шт.; <math>S_{27}=5,89\text{м}^2</math>)  ОАК СПД 2150 - 4040 (1 шт.; <math>S_{28}=8,7\text{м}^2</math>)  ОАК СПД 2125 - 11159 (2 шт.; <math>S_{29}=47,43\text{м}^2</math>)  ОАК СПД 2125 - 11930 (2 шт.; <math>S_{30}=50,7\text{м}^2</math>)  ОАК СПД 3925 - 11610 (1 шт.; <math>S_{31}=45,57\text{м}^2</math>)  ОАК СПД 3350 - 11610 (2 шт.; <math>S_{32}=77,8\text{м}^2</math>)  ОАК СПД 4825 - 11610 (1 шт.; <math>S_{33}=56\text{м}^2</math>)  ОАК СПД 3925 - 23450 (1 шт.; <math>S_{34}=92\text{м}^2</math>)  ОАК СПД 3350 - 23450 (2 шт.; <math>S_{35}=157,12\text{м}^2</math>)  ОАК СПД 4825 - 23450 (1 шт.; <math>S_{36}=113,15\text{м}^2</math>)  ОАК СПД 3925 - 20639 (1 шт.; <math>S_{37}=81\text{м}^2</math>)  ОАК СПД 3350 - 20875 (1 шт.; <math>S_{38}=69,93\text{м}^2</math>)</p>

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.1

1	2	3	4
			ОАК СПД 3350 – 21207 (1 шт.; $S_{39}=71,04\text{м}^2$ ) ОАК СПД 15300 – 2000 (2 шт.; $S_{41}=61,2\text{м}^2$ ) ОАК СПД 12600 – 1800 (1 шт.; $S_{42}=22,68\text{м}^2$ ) ОАК СПД 6540 – 1300 (1 шт.; $S_{43}=8,5\text{м}^2$ ) $S_{\text{в}} = 77,66+67,59+68,7+100,66+91,85+78,39+$ $12,56+18,1+78,4+34,85+26,09+27,65+21,96+$ $9,98+20,4+8,19+5,04+25,84+9,36+8,35+5,88+$ $13,08+65,8+11,33+53,9+10,1+5,89+8,7+47,43+50,$ $7+45,57+77,8+56+92+157,12+113,15+81+$ $69,93+71,04+10,39+61,2+22,68+8,5=1930,81\text{м}^2$
<b>VIII. Отделочные работы</b>			
Оштукатуривание наружных стен внутри	100 м <sup>2</sup>	12,83	$F_{\text{нар.ст.}} = V_{\text{нар.ст.}}/\delta = (109,5+147)/0,2=1282,5 \text{ м}^2$
Оштукатуривание внутренних стен	100 м <sup>2</sup>	130,5	$F_{\text{вн.ст.}} = F_{\text{вн.ст.}} \cdot 2 + F_{\text{пер.}} \cdot 2 = 484,15 \cdot 2 + 6093,12 \cdot 2 = 13046,54 \text{ м}^2$
Устройство подвесных потолков	100 м <sup>2</sup>	18,11	Номера помещений – 1.01-1.08, 1.74-1.76, 1.32, 1.68, 1.69, 1.72, 1.73, 1.33-1.56, 1.58-1.62, 2.02, 2.03, 2.32, 2.69, 2.70, 2.74, 2.73, 2.33-2.59 $S_{\text{потолка}} = 497,3+27,27+97,75+11,18+11,27+$ $7,45+7,37+255,04 \cdot 3+27,26 \cdot 3+96,27 \cdot 3+19,78 \cdot 3+7,$ $01 \cdot 3+5,64 \cdot 3 = 1810,81 \text{ м}^2$
Окраска потолков	100 м <sup>2</sup>	42,7	Номера помещений – подвал, 1.09, 1.10, 1.66, 1.67, 1.70, 1.71, 1.11-1.31, 1.63-1.65, 2.01, 2.04, 2.05, 2.62, 2.67, 2.68, 2.71, 2.72, 2.06-2.31 $S_{\text{потол.окр.}} = 1314,15+46,08+69+458,02+20,69+$ $161,45 \cdot 3+626,05 \cdot 3 = 4270,44 \text{ м}^2$
Окраска внутренних стен	100 м <sup>2</sup>	101,9	$F_{\text{вн.ст.окр.}} = F_{\text{вн.ст.}} - F_{\text{стен.плит.}} = 13046,5 - 2859,6 = 10186,9 \text{ м}^2$
Облицовка стен керамической плиткой	100 м <sup>2</sup>	28,6	Номера помещений – 1.68, 1.69, 1.72, 1.73, 1.33-1.56, 1.58-1.61, 2.69, 2.70, 2.74, 2.73, 2.33-2.59, 2.60, 2.65, 2.63 $F_{\text{стен плит}} = 80,4+520+32,5+63,2+23,9+73,8 \cdot 3+$ $556,2 \cdot 3+58 \cdot 3+25,2 \cdot 3 = 2859,6 \text{ м}^2$
<b>IX. Благоустройство территории</b>			
Устройство отмостки	100 м <sup>2</sup>	1,96	$S = 196,4 \text{ м}^2$
Устройство газона	100 м <sup>2</sup>	24,4	$S = 2440 \text{ м}^2$
Посадка деревьев	10 шт.	9,1	$N = 91 \text{ шт}$
Устройство асфальтобетонных покрытий	1000 м <sup>2</sup>	3,5	$S = 3500 \text{ м}^2$

Продолжение Приложения В

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

Работы			Изделия, конструкции, материалы			
Наименование работ	Ед. изм.	Кол-во (объем)	Наименование	Ед. изм.	Вес единицы	Потребность на весь объем работ
1	2	3	4	5	6	7
Устройство бетонного основания толщиной 100 мм	м <sup>3</sup>	150,51	Бетон В10 $\gamma=2400\text{кг/м}^3$ (2,4т/м <sup>3</sup> )	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{150,51}{361,22}$
Устройство монолитной ж/б фундаментной плиты	м <sup>2</sup>	107,34	Опалубка	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,01}$	$\frac{107,34}{1,07}$
	т	27,35	Арматура	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,037}$	$\frac{739,19}{27,35}$
	м <sup>3</sup>	739,19	Бетон В25 $\gamma=2400\text{кг/м}^3$	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{739,19}{1774}$
Устройство монолитных ж/б колонн в подвале	м <sup>2</sup>	132,1	Опалубка	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,01}$	$\frac{132,1}{1,321}$
	т	0,49	Арматура	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,037}$	$\frac{13,21}{0,49}$
	м <sup>3</sup>	13,21	Бетон В25 $\gamma=2400\text{кг/м}^3$ (2,4т/м <sup>3</sup> )	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{13,21}{31,7}$
«Устройство монолитных пилонов в подвале толщиной 200 мм	м <sup>2</sup>	235,75	Опалубка	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,01}$	$\frac{235,75}{2,36}$
	т	1,74	Арматура	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,037}$	$\frac{47,15}{1,74}$
	м <sup>3</sup>	47,15	Бетон В25 $\gamma=2400\text{кг/м}^3$	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{47,15}{113,16}$
Устройство монолитных ж/б наружных стен подвала толщиной 200 мм	м <sup>2</sup>	1095	Опалубка	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,01}$	$\frac{1095}{10,95}$
	т	4,05	Арматура	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,037}$	$\frac{109,5}{4,05}$
	м <sup>3</sup>	109,5	Бетон В25 $\gamma=2400\text{кг/м}^3$ (2,4т/м <sup>3</sup> )	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{109,5}{262,8}$
Кладка внутренних перегородок из кирпича в подвале толщиной 120 мм	м <sup>2</sup>	213,46	Кирпич размером 250*120*65	$\frac{\text{м}^3}{\text{шт.}}$	$\frac{1}{380}$	$\frac{25,62}{9735}$
	м <sup>3</sup>	7,43	Цементно-песчаный раствор М50	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,2}$	$\frac{7,43}{8,916}$



Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.2

1	2	3	4	5	6	7
Устройство монолитной плиты перекрытия толщиной 200 мм	м <sup>2</sup>	1478,4	Опалубка	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,01}$	$\frac{1478,4}{14,784}$
	т	10,94	Арматура	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{0,037}$	$\frac{295,68}{10,94}$
	м <sup>3</sup>	295,68	Бетон В25 $\gamma=2400\text{кг/м}^3$ (2,4т/м <sup>3</sup> )	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{295,68}{709,63}$
Устройство бетонных лестниц на стальных косоурах	т	0,4	Швеллер №14 С245, L=2350 мм - 6 шт. Швеллер №14 С245, L=3080 мм - 6 шт.	$\frac{м}{т}$	$\frac{1}{0,0123}$	$\frac{32,58}{0,4}$
	шт	24	Ж/б лестничные ступени ГОСТ 8717-2016 ЛС 12-Б	$\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{0,128}$	$\frac{24}{3,072}$
Устройство вертикальной гидроизоляции фундаментной плиты и наружных стен подвала	м <sup>2</sup>	339,2	Технопласт ЭПП	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,003}$	$\frac{339,2}{1,018}$
Устройство теплоизоляции стен подвала	м <sup>2</sup>	231,85	Экструзионный пенополистирол толщиной 120 мм	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,007}$	$\frac{231,85}{1,62}$
Устройство монолитных ж/б колонн	м <sup>2</sup>	721,92	Опалубка» [11]	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,01}$	$\frac{721,92}{7,22}$
	т	2,67	Арматура	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{0,037}$	$\frac{72,2}{2,67}$
	м <sup>3</sup>	72,2	Бетон В25 $\gamma=2400\text{кг/м}^3$ (2,4т/м <sup>3</sup> )	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{72,2}{173,28}$
«Устройство монолитных пилонов толщиной 200 мм	м <sup>2</sup>	2541	Опалубка	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,01}$	$\frac{2541}{25,41}$
	т	9,4	Арматура	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{0,037}$	$\frac{254,1}{9,4}$
	м <sup>3</sup>	254,1	Бетон В25 $\gamma=2400\text{кг/м}^3$	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{254,1}{609,84}$
Устройство монолитных ж/б наружных стен толщиной 200 мм	м <sup>2</sup>	1470	Опалубка	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,01}$	$\frac{1470}{14,7}$
	т	5,44	Арматура	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{0,037}$	$\frac{147}{5,44}$

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.2

1	2	3	4	5	6	7
	м <sup>3</sup>	147	Бетон В25 γ=2400кг/м <sup>3</sup> (2,4т/м <sup>3</sup> )	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{147}{352,8}$
Кладка внутренних перегородок из кирпича толщиной 120 мм	м <sup>2</sup>	5879,66	Кирпич размером 250*120*65	$\frac{м^3}{шт.}$	$\frac{1}{380}$	$\frac{705,56}{268112}$
	м <sup>3</sup>	204,6	Цементно-песчаный раствор М50	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{1,2}$	$\frac{204,6}{245,52}$
Устройство монолитных ж/б внутренних стен толщиной 200 мм	м <sup>2</sup>	964,7	Опалубка	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,01}$	$\frac{964,7}{9,65}$
	т	3,57	Арматура	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{0,037}$	$\frac{96,47}{3,57}$
	м <sup>3</sup>	96,47	Бетон В25 γ=2400кг/м <sup>3</sup> (2,4т/м <sup>3</sup> )	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{96,47}{231,53}$
Укладка перемычек	шт.	275	Сборные ж/б перемычки по с.1.038.1 вып.1: 1ПБ13-1 – 275 шт.	$\frac{шт.}{т}$	$\frac{1}{0,285}$	$\frac{275}{78,38}$
Устройство монолитной плиты перекрытия и покрытия толщиной 200 мм	м <sup>2</sup>	5913,5	Опалубка	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,01}$	$\frac{5913,5}{59,135}$
	т	43,76	Арматура	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{0,037}$	$\frac{1182,7}{43,76}$
	м <sup>3</sup>	1182,7	Бетон В25 W4 F100 γ=2400кг/м <sup>3</sup> (2,4т/м <sup>3</sup> )	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{1182,7}{2838,48}$
Устройство монолитных лестничных площадок и маршей	м <sup>2</sup>	186,9	Опалубка	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,01}$	$\frac{186,9}{1,869}$
	т	1,383	Арматура	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{0,037}$	$\frac{37,38}{1,383}$
	м <sup>3</sup>	37,38	Бетон В25 W4 F100 γ=2400кг/м <sup>3</sup> [11]	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{37,38}{89,712}$
Устройство металлических ограждений	м	126,8	Металлические ограждения лестниц ГОСТ 25772-83*	$\frac{м}{т}$	$\frac{1}{0,011}$	$\frac{126,8}{1,395}$
Устройство НВФ с устройством теплоизоляции стен	м <sup>2</sup>	1282,5	Композитные панели	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,0132}$	$\frac{1282,5}{16,93}$
	м <sup>2</sup>	1282,5	Минераловатные плиты толщиной 200 мм	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,009}$	$\frac{1282,5}{11,54}$

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы Б.2

1	2	3	4	5	6	7
«Устройство кровли	м <sup>2</sup>	1319,1	Устройство разуклонки из керамзитобетона толщиной 80 мм	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{1,0}$	$\frac{105,53}{105,53}$
	м <sup>2</sup>	1319,1	Цементно-песчаная стяжка толщиной 5 мм, $\gamma=1200\text{кг/м}^3$	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{1,2}$	$\frac{6,6}{7,92}$
	м <sup>2</sup>	1319,1	Пароизоляционная пленка унифлекс "ЭПП"	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,0006}$	$\frac{1319,1}{0,791}$
	м <sup>2</sup>	1319,1	Минераловатные плиты ТЕХНОРУФ Н35 толщиной 200 мм	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,009}$	$\frac{1319,1}{118,72}$
	м <sup>2</sup>	1319,1	Устройство ПВХ-мембраны	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,005}$	$\frac{1319,1}{6,596}$
Цементно-песчаная стяжка полов толщиной 50 мм	м <sup>2</sup>	5084,86	Стяжка из цем.-песч. р-ра М50, $\gamma=1200\text{ кг/м}^3$ , $\delta=50\text{ мм}$	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{1,2}$	$\frac{254,24}{305,1}$
Устройство гидроизоляции пола	м <sup>2</sup>	567,89	Бикроэласт ТПП	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,003}$	$\frac{576,89}{1,73}$
Устройство пароизоляции	м <sup>2</sup>	1150,18	Унифлекс "ЭПП"	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{0,0006}$	$\frac{1150,18}{0,69}$
Устройство теплоизоляции	м <sup>2</sup>	1150,18	Экструдированный пенополистирол толщиной 50 мм	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,007}$	$\frac{1150,18}{8,051}$
Устройство покрытий из керамической плитки	м <sup>2</sup>	2674,61	Плитка керамическая	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,01}$	$\frac{2674,61}{26,75}$
Устройство покрытий из линолеума	м <sup>2</sup>	2410,25	Линолеум	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,0052}$	$\frac{2410,25}{12,53}$
Установка дверных блоков	м <sup>2</sup>	659,11	Блоки дверные по ГОСТ 6629-2002	$\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{0,018}$	$\frac{659,11}{11,864}$
Установка витражей	м <sup>2</sup>	1930,81	Витражи из ПВХ профиля	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,08}$	$\frac{1930,81}{154,46}$
Оштукатуривание наружных стен	м <sup>2</sup>	1282,5	Штукатурка	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,015}$	$\frac{1282,5}{19,24}$
Оштукатуривание внутренних стен	м <sup>2</sup>	13046,54	Штукатурка	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,015}$	$\frac{13046,54}{195,7}$
Устройство подвесного потолка	м <sup>2</sup>	1810,81	Типа "Грильято"» [7]	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,008}$	$\frac{1810,81}{14,49}$

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.2

1	2	3	4	5	6	7
Окраска потолков	м <sup>2</sup>	4270,44	Эмаль	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,00025}$	$\frac{4270,44}{1,068}$
Окраска внутренних стен	м <sup>2</sup>	10186,9	Акриловые краски	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,00025}$	$\frac{10186,9}{1,472}$
Облицовка стен керамической плиткой	м <sup>2</sup>	2859,6	Глазурованная плитка	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,03}$	$\frac{2859,6}{85,788}$
Устройство отмостки	м <sup>2</sup>	196,4	Бетон В25 W4 F100 $\gamma=2400\text{кг/м}^3$ (2,4т/м <sup>3</sup> )	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{196,4}{471,36}$
Устройство газона	м <sup>2</sup>	2440	Газон партерный	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,02}$	$\frac{2440}{48,8}$
Посадка деревьев	шт.	91	Ель, береза	шт.	91	91
Устройство асфальтобетонных покрытий	м <sup>2</sup>	3500	Асфальтобетонная смесь	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{175}{420}$

Продолжение Приложения В

Таблица В.3 - Ведомость трудоемкости и машиноемкости работ

«Наименование работ»	Ед. изм	Обоснование, ГЭСН	Норма времени		Трудоемкость			Состав звена» [7]
			чел-час	маш-час	Объем работ	чел-дн	маш-см	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
I. Земляные работы								
«Планировка площадки со срезкой растительного слоя бульдозером	1000 м <sup>2</sup>	01-01-036-03	-	0,17	3,77	-	0,08	Машинист бр.-1
Разработка котлована экскаватором «обратная лопата»	1000 м <sup>3</sup>	- с погрузкой						
		01-01-013-02	6,9	20	2,61	2,25	6,53	Машинист бр.-1
		- навывмет						
01-01-003-02	5,87	12,7	0,46	0,34	0,73			
Ручная зачистка котлована	100 м <sup>3</sup>	01-02-056-02	233	-	1,46	42,52	-	Землекоп 3р.-1
Уплотнение грунта виброкатком	1000 м <sup>3</sup>	01-02-003-01	-	13,5	0,44	-	0,74	Тракторист 5р-1
Обратная засыпка бульдозером	1000 м <sup>3</sup>	01-03-033-05	-	1,75	0,46	-	0,1	Машинист бр.-1
II. Основания и фундаменты								
Устройство бетонного основания толщиной 100 мм	100 м <sup>3</sup>	06-01-001-01	135	18,12	1,51	25,48	3,42	Плотник 2р-1 Бетонщик 2р.-1
Устройство монолитной ж/б фундаментной плиты	100 м <sup>3</sup>	06-01-001-16	179	28,56	7,39	165,35	26,38	Плотник 4 р.-1, 3р.-1, 2р.- 2, Арматурщик 4 р.-1, 2р.-3 Бетонщик 4 р.-1, 2 р. - 1
III. Подземная часть								
Устройство монолитных колонн	100 м <sup>3</sup>	06-05-001-04	1040	100,08	0,13	16,9	1,63	Плотник 4 р.-1, 3р.-1, 2р.- 2, Арматурщик 4 р.-1, 2р.-3 Бетонщик 4 р.-1» [7]

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9
«Устройство монолитных пилонов толщиной 200 мм	100 м <sup>3</sup>	06-05-001-06	505	74,57	0,47	29,67	4,38	Плотник 4 р.-1, 3р.-1, 2р.- 2, Арматурщик4 р.-1, 2р.-3 Бетонщик 4 р.-1, 2 р. - 1
Устройство монолитных ж/б наружных стен подвала толщиной 200 мм	100 м <sup>3</sup>	06-04-001-03	899	41,04	1,1	123,61	5,64	Плотник 4 р.-1, 3р.-1, 2р.- 2, Арматурщик4 р.-1, 2р.-3 Бетонщик 4 р.-1, 2 р. - 1
Кладка внутренних перегородок из кирпича толщиной 120 мм	100 м <sup>2</sup>	08-02-002-01	124	2,25	2,13	33,02	0,6	Каменщик 5р. -1, 3р. - 1
Устройство монолитной плиты перекрытия толщиной 200 мм	100 м <sup>3</sup>	06-08-001-01	806	30,95	2,96	298,22	11,45	Плотник 4 р.-1, 3р.-1, 2р.- 2, Арматурщик4 р.-1, 2р.-3 Бетонщик 4 р.-1, 2 р. - 1
Устройство вертикальной гидроизоляции фундаментной плиты и наружных стен подвала	100 м <sup>2</sup>	08-01-003-07	21,2	-	3,39	8,98	-	Гидроизолировщик 4р.-1, 2р.-1
Устройство теплоизоляции стен	100 м <sup>2</sup>	26-01-036-01	16,06	-	2,32	4,66	-	Термоизол-к 4 р.-1,2 р.-1
IV. Надземная часть								
Устройство монолитных колонн	100 м <sup>3</sup>	06-05-001-04	1040	100,08	0,72	93,6	9,01	Плотник 4 р.-1, 3р.-1, 2р.- 2, Арматурщик4 р.-1, 2р.-3 Бетонщик 4 р.-1, 2 р. - 1
Устройство монолитных пилонов толщиной 200 мм	100 м <sup>3</sup>	06-05-001-06	505	74,57	2,54	160,34	23,68	Плотник 4 р.-1, 3р.-1, 2р.- 2, Арматурщик4 р.-1, 2р.-3 Бетонщик 4 р.-1, 2 р. - 1
Устройство монолитных ж/б наружных стен толщиной 200 мм	100 м <sup>3</sup>	06-04-001-03	899	41,04	1,47	165,19	7,54	Плотник 4 р.-1, 3р.-1, 2р.- 2, Арматурщик4 р.-1, 2р.-3 Бето/ 4 р.-1, 2 р.-1» [11]

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9
«Кладка внутренних перегородок из кирпича толщиной 120 мм	100 м <sup>2</sup>	08-02-002-01	124	2,25	58,8	911,4	16,54	Каменщик 5р. –1, 3р. – 1
Устройство монолитных ж/б внутренних стен толщиной 200 мм	100 м <sup>2</sup>	06-04-001-03	899	41,04	0,96	107,88	4,92	Плотник 4 р.-1, 3р.-1, 2р.- 2, Арматурщик4 р.-1, 2р.-3 Бетонщик 4 р.-1, 2 р. - 1
Укладка перемычек	100 шт.	07-01-021-01	81,3	35,84	2,75	27,95	12,32	Каменщик 5р. –1, 3р. – 1
Устройство монолитной плиты перекрытия и покрытия толщиной 200 мм	100 м <sup>3</sup>	06-08-001-01	806	30,95	11,83	1191,87	45,77	Плотник 4 р.-1, 3р.-1, 2р.- 2, Арматурщик4 р.-1, 2р.-3 Бетонщик 4 р.-1, 2 р. - 1
Устройство монолитных лестничных площадок и маршей	100 м <sup>3</sup>	06-20-001-01	3050,65	235,96	0,37	141,09	10,91	Плотник 4 р.-1, 3р.-1, 2р.- 2, Арматурщик4 р.-1, 2р.-3 Бетонщик 4 р.-1, 2 р. - 1
Устройство металлических ограждений	100 м	07-05-016-03	57,1	2,82	1,27	9,06	0,45	Монтажник 4р.-1
Устройство НВФ с устройством теплоизоляционного слоя	100 м <sup>2</sup>	15-01-090-01	334,66	34,02	12,83	536,71	54,56	Монтажники 6р.-1, 5р.-1, 4 р.-1, 3р.-1, 2р.- 1, Маш. крана 6р.-1
V. Кровля								
Устройство разуклонки из керамзитобетона	1 м <sup>3</sup>	12-01-014-02	3,04	0,34	105,53	40,1	4,49	Изолировщик 4р-1; 2р-1
Устройство цементно-песчаной стяжки толщиной 5 мм	100 м <sup>2</sup>	12-01-017-01	27,22	1,94	13,2	44,91	3,2	Изолировщик 4р-1; 2р-1
Устройство пароизоляционного слоя	100 м <sup>2</sup>	12-01-015-03	6,94	0,21	13,2	11,45	0,35	Изолировщик 4р-1; 2р-1
Устройство теплоизоляции	100 м <sup>2</sup>	12-01-013-01	18,6	0,87	13,2	30,69	1,44	Изолировщик 4р-1; 2р-1
Устройство ПВХ-мембраны	100 м <sup>2</sup>	12-01-028-02	5,33	0,03	13,2	8,79	0,05	Изолир. 4р-1; 2р-1» [11]

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9
VI. Полы								
«Цементно-песчаная стяжка полов толщиной 50 мм	100 м <sup>2</sup>	11-01-011-01 11-01-011-02	42,51	2,53	50,85	270,2	16,08	Бетонщик 3р – 1, 2р – 1
Устройство гидроизоляции полов	100 м <sup>2</sup>	11-01-004-01	41,6	0,98	5,68	29,54	0,7	Гидроизолир-ик - 4р-1, 3р-1
Устройство пароизоляции	100 м <sup>2</sup>	11-01-050-01	3,45	-	11,5	4,96	-	Гидроизолир-ик - 4р-1, 3р-1
Устройство теплоизоляции	100 м <sup>2</sup>	11-01-051-04	4,13	-	11,5	5,94	-	Термоизолир-ик 4р.-1, 2 р-1
Устройство покрытий из керамической плитки	100 м <sup>2</sup>	11-01-027-03	106	2,94	26,75	354,44	9,83	Облицовщик-плиточник 4р-1, 2р-1
Устройство покрытий из линолеума	100 м <sup>2</sup>	11-01-036-04	31,41	0,34	24,1	94,62	1,02	Облицовщик синт..мат-в 4р-1, 2р-1
VII. Окна и двери								
Установка дверных блоков	100 м <sup>2</sup>	10-01-039-01	89,53	13,04	6,59	73,75	10,74	Плотник 4р.-1,2р.-1
Установка витражей	100 м <sup>2</sup>	09-04-010-02	421,3	0,31	19,31	1016,9	0,75	Монтажники 4р.-1, 2 р.-1
VIII. Отделочные работы								
Оштукатуривание наружных стен	100 м <sup>2</sup>	15-02-002-01	101	2,4	12,83	161,98	3,85	Штукатур 4р.-2,3р.-2, 2р.-1
Оштукатуривание внутренних стен	100 м <sup>2</sup>	15-02-016-03	74	5,54	130,5	1207,13	90,37	Штукатур 4р.-2,3р.-2, 2р.-1
Устройство подвесных потолков	100 м <sup>2</sup>	15-01-055-01	32,8	0,02	18,11	74,25	0,05	Монтажник 4р.-1,3р.-1
Окраска потолков	100 м <sup>2</sup>	15-04-007-02	63	0,18	42,7	336,26	0,96	Маляр строительный 3р-1, 2р-1
Окраска внутренних стен	100 м <sup>2</sup>	15-04-007-01	43,56	0,17	101,9	554,85	2,17	Маляр строит-ый 3р-1, 2р-1
Облицовка стен керамической плиткой	100 м <sup>2</sup>	15-01-019-05	115,26	1,65	28,6	412,05	5,9	Облицовщик-плиточник 4р-1,3р-1» [11]



Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9
IX. Благоустройство территории								
Устройство отмостки	100 м <sup>2</sup>	31-01-025-01	34,88	3,24	1,96	8,55	0,79	Раб. зел. стр. 2р-1
Устройство газона	100 м <sup>2</sup>	47-01-045-01	0,28	-	24,4	0,85	-	Раб. зел. стр. 3р.-1, 2р-1
Посадка деревьев	10 шт	47-01-009-02	7,02	-	9,1	7,99	-	Раб. зел. стр. 4р.-1, 2р-1
Устройство а/б покрытий	1000 м <sup>2</sup>	27-06-019	56,4	6,6	3,5	24,68	2,89	Дор. раб. 3р.-1,2р-1
Итого:						8870,98	403,01	
X. Другие работы								
Подготовительные работы	%	-	-	-	8	709,68	-	Землекоп 3р.-1,2р.-1
Санитарно-технические работы	%	-	-	-	7	620,97	-	Монт-к сан. тех. систем 5р.-1,4р.-1
Электромонтажные работы	%	-	-	-	5	443,55	-	Электромонтажник 5р.-1, 4р.-1
Неучтенные работы	%	-	-	-	16	1419,36	-	
Итого:						12064,54	403,01	

Продолжение Приложения В

Таблица В.4 – Определение площадей складов

Материалы, изделия и конструкции	Продолжительность потребления дни	Потребность в ресурсах		Запас материала		Площадь склада			Размер склада и способ хранения
		общая	суточная	На сколько дней	Кол-во $Q_{\text{зап}}$	Норматив на 1 м <sup>2</sup>	Полезная $F_{\text{пол}}$ , м <sup>2</sup>	Общая, $F_{\text{общ}}$ , м <sup>2</sup>	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Открытые									
Арматура стальная	99	110,8 т	$110,8/99 = 1,12$ т	10	$1,12 \cdot 10 \cdot 1,1 \cdot 1,3 = 16,016$ т	1,2 т	13,35 (16,016/1,2)	$13,35 \cdot 1,2 = 16,02$	в пачках на подкладках
Опалубка (щиты)	99	14846,61 м <sup>2</sup>	$14846,61/99 = 150$ м <sup>2</sup>	5	$150 \cdot 5 \cdot 1,1 \cdot 1,3 = 1072,5$ м <sup>2</sup>	10-20 м <sup>2</sup>	53,63 (1072,5/20)	$53,63 \cdot 1,5 = 80,45$	штабель
Кирпич	36	277847 шт.	$277847/36 = 7718$ шт.	5	$7718 \cdot 5 \cdot 1,1 \cdot 1,3 = 55184$ шт	400 шт.	137,96 (55184/400)	$137,96 \cdot 1,25 = 172,45$	в пакетах на поддонах
Итого:								268,92	
Закрытые									
Плитка керамическая	23	5534,21 м <sup>2</sup>	$5534,21/23 = 240,62$ м <sup>2</sup>	3	$240,62 \cdot 3 \cdot 1,1 \cdot 1,3 = 1032,2$ м <sup>2</sup>	25 м <sup>2</sup>	41,3 (1032,2/25)	$41,3 \cdot 1,3 = 53,68$	в пачках на подкладках
Линолеум	5	2410,25 м <sup>2</sup>	$2410,25/5 = 482,05$ м <sup>2</sup>	2	$482,05 \cdot 2 \cdot 1,1 \cdot 1,3 = 1378,6$ м <sup>2</sup>	80 м <sup>2</sup>	17,23 (1378,6/80)	$17,23 \cdot 1,3 = 22,4$	в упаковках на подкладках
Дверные блоки	8	659,1 м <sup>2</sup>	$659,1/8 = 82,4$ м <sup>2</sup>	4	$82,4 \cdot 4 \cdot 1,1 \cdot 1,3 = 471,33$ м <sup>2</sup>	20-25 м <sup>2</sup>	18,85 (471,33/25)	$18,85 \cdot 1,4 = 26,39$	в вертикальном положении
Краски	23	2,54 т	$2,54/23 = 0,11$ т	8	$0,11 \cdot 8 \cdot 1,1 \cdot 1,3 = 1,26$ т	0,6 т	2,1 (1,26/0,6)	$2,1 \cdot 1,2 = 2,52$	На стеллажах
Итого:								105,00	

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.5

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Навес									
Витражи	20	1930,81 м <sup>2</sup>	$1930,81/20 = 96,54 \text{ м}^2$	5	$96,54 \cdot 5 \cdot 1,1 \cdot 1,3 = 690,26 \text{ м}^2$	25 м <sup>2</sup>	$27,61$ (690,26/25)	$27,61 \cdot 1,2 = 33,13$	в вертикальном положении
Плиты теплоизоляционные	24	3752 м <sup>2</sup>	$3752/24 = 156,3 \text{ м}^2$	3	$156,3 \cdot 3 \cdot 1,1 \cdot 1,3 = 670,5 \text{ м}^2$	4 м <sup>2</sup>	$167,6$ (670,5/4)	$167,6 \cdot 1,2 = 201,12$	штабель
Рулонная гидроизоляция	6	9,344 т	$9,344/6 = 1,557 \text{ т}$	6	$1,557 \cdot 6 \cdot 1,1 \cdot 1,3 = 13,36 \text{ т}$	15 рул. (0,8 т)	$16,7$ (13,36/0,8)	$16,7 \cdot 1,0 = 16,7$	высотой 1,5 м
Итого:								250,95	

Продолжение Приложения В

Таблица В.5 – Выбор строительных машин для производства работ

«Наименование машин, механизмов и оборудования»	Тип, марка	Техническая характеристика	Назначение	Кол-во, шт.
1	2	3	4	5
Бульдозер	Б-11	Мощность – 145 кВт Длина отвала 3,35м Высота отвала 1,21м	Планировка, срезка растительного грунта, обратная засыпка.	1
Экскаватор с гидравлическим приводом	UMG E220W	Обратная лопата на колесном ходу, объем ковша 1,25 м <sup>3</sup> , Радиус копания 6,72м	Разработка котлована	1
Каток	Раскат RV-15 DT	Масса – 15 т, Ширина уплотнения – 2,2 м	Уплотнение dna котлована	1
Автомобильный кран	Liebherr LTM 1070	Гр-ть – 70 т, высота подъема крюка – 54 м, длина стрелы – 50 м, гусек – 11 м	Монтажные работы, подача материалов	1
Асфальто-укладчик	АСФ Г-4-05	Мощность – 154 кВт, Ширина укладки – 2,5-5м	Укладка а/б смеси	1
Бадья поворотная	БП-1,0	Объем -1,0 м <sup>3</sup> , Грузоподъемность – 2,5 т	Подача бетонной смеси, раствора	1
Автобетоно-смеситель	СБ-92	Объем смесителя 8 м <sup>3</sup>	Доставка бетонной смеси	4
Сварочный аппарат	СТЕ-24	Напряжение - 220 В, мощность - 54 кВт	Сварочные работы	1
Вибратор глубинный	ИВ-47	Радиус действия 0,44 м, мощность 1,2 кВт	Уплотнение бетонной смеси	2» [7]